

Universidad de las Américas

Facultad de Ingeniería de la producción

Propuesta para la implementación de un plan de seguridad industrial en la
extractora de palma africana; Agroindustrial Sozoranga

Trabajo de titulación presentado en conformidad a los requisitos para obtener el
título de Ingeniero de producción

Profesor Guía: Ingeniero Juan Eduardez

Autor: Marco Guerrero

2007

AGRADECIMIENTOS

Al Ingeniero Armado Egüez, por su generosidad y confianza en la viabilidad de este proyecto.

Al Ingeniero Jaime Naranjo, por su sabia y oportuna ayuda durante estos cinco años de estudio.

Al Ingeniero Juan Eduardez, por el asesoramiento profesional y apoyo incondicional en la construcción de esta tesis.

Al Ingeniero Luis Bravo, por su representativo aporte con el equipo y la logística en la medición de ruido de la extractora

Al Ingeniero Santiago Quevedo, por las oportunas correcciones para el fortalecimiento de esta tesis

DEDICATORIA

Este trabajo esta dedicado exclusivamente a los obreros de la extractora Sozoranga, por su gentileza y esfuerzo entregado cada día en su jornada laboral; esperando que el plan de seguridad industrial pueda aportar significativamente a su desempeño y productividad, manteniéndolos a salvo de riesgos innecesarios.

RESUMEN EJECUTIVO

El presente proyecto, expone el método simplificado de evaluación de riesgos, NTP 330; diseñado por el Instituto de Seguridad e Higiene del trabajo (INSHT), en la extractora de palma africana, Sozoranga. La respectiva metodología, permitirá diagnosticar los principales riesgos, siendo la herramienta técnica que justifique la propuesta de un plan de seguridad industrial como solución principal en la extractora.

El proyecto parte de una detallada descripción de los sistemas y elementos de producción en la extractora. A partir de esto, mediante una gestión experimental de análisis de riesgos; se realiza una minuciosa identificación de los posibles riesgos existentes y se utiliza una metodología de estimación, normalizada por INSHT, para determinar el nivel de deficiencia en cuanto a los riesgos identificados. Posteriormente se realiza una gestión técnica para la evaluación de riesgos, cuantificando una elevada temperatura y un exceso de ruido en la extractora. Además se realiza una valoración de los riesgos, a través de la norma NTP 330 (INSHT); alcanzando una priorización de las principales deficiencias a resolver.

En la gestión práctica para el control de riesgos, se establece un cronograma de mitigación de riesgos y se propone a partir de un plan de seguridad, las soluciones correctivas a los respectivos riesgos detectados. Las soluciones propuestas incluyen una Guía de seguridad industrial, un Plan contra incendios y evacuación, una Guía de señalización y los respectivos Mapas de limitación de zonas, señalización y contra incendios.

INDICE GENERAL

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCCION | 5 |
| 1.1. La importancia del Plan de seguridad industrial | 5 |
| 1.2. La extractora Sozoranga..... | 7 |
| 1.3. La palma africana | 8 |
| 1.4. El aceite de palma africana..... | 11 |
| 2. FUNCIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE LA EXTRACTORA..... | 14 |
| 2.1. Elementos de separación de la fruta | 14 |
| 2.2. Elementos de separación de aceite..... | 17 |
| 2.3. Elementos de obtención de aceite purificado | 19 |
| 2.4. Elementos de recuperación de aceite..... | 21 |
| 2.5. Elementos de obtención de ibra y nuez..... | 23 |
| 2.6. Elementos para la generación de vapor | 25 |
| 2.7. Elementos para la generación de energía | 28 |
| 2.8. Elementos del sistema de agua..... | 30 |
| 3. GESTION EXPERIMENTAL DE ANALISIS DE RIESGOS | 36 |
| 3.1. Identificación de los riesgos en la extractora | 36 |
| 3.2. Identificación de los agentes de peligro | 41 |
| 3.3. Estimación de los factores de riesgo en la extractora..... | 47 |
| 4. GESTION TECNICA DE EVALUACION DE RIESGOS..... | 51 |
| 4.1. Aplicación de tecnicas analíticas en la extractora | 51 |
| 4.2. Valoración de los riesgos en la extractora | 57 |
| 4.3. Priorización de los riesgos en la extractora | 64 |
| 5. GESTION PRÁCTICA DE CONTROL DE RIESGOS | 66 |
| 5.1. Contramedidas de los riesgos encontrados..... | 67 |
| 5.2. Plan de seguridad industrial para la extractora | 68 |
| 5.3. Costo Prevencion del Plan de seguridad industrial..... | 73 |
| 6. CONCLUSIONES | 78 |
| 7. RECOMENDACIONES | 80 |
| 8. BIBLIOGRAFIA | 82 |

INDICE DE GRAFICOS

| | |
|---|----|
| Grafico # 1: Porcentaje sembrada de palma africana en el Ecuador 2005 | 9 |
| Gráfico # 2: Flujograma del proceso de extracción | 29 |
| Gráfico # 3: Flujograma del Proceso de tratamiento de agua | 34 |
| Gráfico # 4: Flujograma del proceso para obtener aceite..... | 35 |
| Grafico # 5: Medición de ruido en la tolva de alimentación | 52 |
| Grafico # 6: Medición de ruido en la tolva de recepción..... | 52 |
| Grafico # 7: Medición de ruido en el desgranador..... | 52 |
| Grafico # 8: Medición de ruido en la prensa..... | 53 |
| Grafico # 9: Medición de ruido en el clarificador..... | 53 |
| Grafico # 10: Medición de ruido en el hogar incinerador | 53 |
| Grafico # 11: Medición de ruido en el taller | 54 |
| Grafico # 12: Ponderación del Ruido en la extractora | 55 |
| Grafico # 13: Diagrama de flujo para una Gestión | 66 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|----|
| Tabla # 1: Codificación para la valoración de riesgos PYME | 48 |
| Tabla # 2: Codificación de las secciones en la extractora | 48 |
| Tabla # 3 Recopilación de la Estimación PYME..... | 50 |
| Tabla # 4: Nivel de presión sonora permitido | 54 |
| Tabla # 5: Variación del ruido en las zonas de producción | 55 |
| Tabla # 6: Temperaturas de los puestos de trabajo | 56 |
| Tabla # 7: Determinación del nivel de deficiencia | 58 |
| Tabla # 8: Determinación del nivel de exposición | 58 |
| Tabla # 9: Significado del nivel de probabilidad | 59 |
| Tabla # 10: Determinación del nivel de probabilidad..... | 59 |
| Tabla # 11: Determinación del nivel de consecuencias..... | 60 |
| Tabla # 12: Determinación del nivel de riesgo..... | 60 |
| Tabla # 13: Evaluación de riesgos con el método NTP 330 INSHT | 62 |
| Tabla # 14: Continuación Evaluación de riesgos método NTP 330 INSHT | 63 |
| Tabla # 15: Determinación del Nivel de intervención | 64 |
| Tabla # 16: Cronograma del plan de seguridad para la extractora..... | 68 |
| Tabla # 17: Valoración de los compuestos en los extintores..... | 71 |
| Tabla # 18: Clasificación de las clases de fuego..... | 72 |
| Tabla # 19: Costo de los equipos de protección..... | 76 |
| Tabla # 20: Cotización inicial de Generali para una póliza de seguros | 77 |
| Tabla # 21: Cotización final de Generali para una póliza de seguros..... | 77 |

INDICE DE FOTOGRAFIAS

| | |
|--|-----|
| Fotografía # 1: Plataforma de descarga | 14 |
| Fotografía # 2: Tolva de alimentación | 14 |
| Fotografía # 3: Rejilla de depuración..... | 14 |
| Fotografía # 4: Autoclaves..... | 15 |
| Fotografía # 5: Rampa de recepción | 15 |
| Fotografía # 6: Desgranador giratorio | 16 |
| Fotografía # 7: Elevador de frutas | 17 |
| Fotografía # 8: Digestor de frutas | 17 |
| Fotografía # 9: Prensa hidráulica | 18 |
| Fotografía # 10: Tamiz de prensado | 18 |
| Fotografía # 11: Clarificador continua | 19 |
| Fotografía #12: Tanques de secado..... | 20 |
| Fotografía # 13: Tanques de almacenamiento | 20 |
| Fotografía # 14: Tanque de lodos | 21 |
| Fotografía # 15: Centrifuga de lodos | 21 |
| Fotografía # 16: Tamiz de la centrifuga | 22 |
| Fotografía # 17: Florentino | 23 |
| Fotografía # 18: Rompe tortas..... | 23 |
| Fotografía # 19: Columna hidromática | 24 |
| Fotografía # 20: Ciclón tipo riñon | 24 |
| Fotografía # 21: Inyector de fibra | 25 |
| Fotografía # 22: Hogar incinerador..... | 25 |
| Fotografía # 23: Caldera de vapor..... | 26 |
| Fotografía # 24: Chimenea de combustión | 26 |
| Fotografía # 25: Distribuidor de vapor | 287 |
| Fotografía # 26: Chimenea de vapor..... | 87 |
| Fotografía # 27: Generador de energía | 287 |
| Fotografía # 28: Tanques de combustible | 287 |
| Fotografía # 29: Bomba de río..... | 30 |
| Fotografía # 30: Floculante | 30 |
| Fotografía # 31: Tanque de agua | 31 |
| Fotografía # 32: Piscina de agua..... | 31 |
| Fotografía # 33: Tanque de salmuera | 32 |
| Fotografía # 34: Tanque ablandador | 32 |
| Fotografía # 35: Calentador de agua..... | 33 |
| Fotografía # 36: Tanque desoxidante..... | 33 |

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Cuestionarios método PYME INSHT

Anexo 2: Respuestas cuestionarios método PYME INSHT

Anexo 3: Análisis del agua residual y agua del caldero

Anexo 4: Guía de seguridad industrial para la extractora

Anexo 5: Guía de señalización con carteles para la extractora

Anexo 6: Plan maestro contra incendios

Anexo 7: Mapa; Limitación de zonas de carga y descarga

Anexo 8: Mapa; Ubicación de los elementos contra incendio y evacuación

1. INTRODUCCION

1.1. LA IMPORTANCIA DE UN PLAN EN SEGURIDAD INDUSTRIAL

Debido a un posible acuerdo en sociedad para el 2008, con la empresa española Natura, para la producción y exportación de biodiesel a Europa; la extractora se encuentra en una etapa de remediación e innovación; con el fin de cumplir con los requisitos necesarios que exige esta integración. Un importante parámetro que debe cumplir la extractora, es la implementación de un plan de seguridad industrial; siendo el caso del presente proyecto, expuesto a continuación.

Un plan de seguridad industrial, es un mecanismo de integración, entre el empleado, la maquina, el lugar de trabajo, su proceso y el medio ambiente; destinado a la generación de parámetros preventivos, que disipen los diferentes riesgos existentes en una jornada de trabajo.

Para la elaboración de un plan de seguridad industrial, inicialmente es muy importante aplicar un estudio en Gestión de riesgos; que permita una identificación evaluación y control de los riesgos, como una medida correctiva. Posteriormente se podrá encaminar las respectivas soluciones, a modo de un plan preventivo que contribuya con el desarrollo de la extractora y aporte al bienestar de los trabajadores.

El presente proyecto pretende resaltar la importancia de la seguridad industrial en la extractora, mediante la aplicación de un estudio analítico y cuantitativo, que elimine los riesgos más relevantes encontrados; con el afán de:

- Fomentar la comprensión de la importancia del bienestar físico y mental de los trabajadores, aportando a su desenvolvimiento con procesos entendibles y seguros.
- Aportar con el equipo de protección personal necesario, disminuyendo el riesgo que están expuesto; obteniendo trabajadores cómodos y concientes de su seguridad y la de los demás.
- Proporcionar a la extractora de una señalización específica, que facilite la identificación de las instrucciones a seguir en un lugar determinado.
- Capacitar a los empleados en el manejo de extintores y material de protección personal, en caso de emergencia, siendo capaces de diferenciar una participación pasiva en situaciones riesgosas y la oportunidad de participar activamente frente a peligros menores.

Un Plan de seguridad industrial es un compromiso gerencial de empresas responsables, que encuentran el sentido en el cumplimiento de normas; siendo estas un mecanismo de capacitación, que facilita y mejora la comunicación con los empleados. Además responde a un mercado globalizado, que demanda el uso de reglamentos más limpios, entendibles y seguros.

1.2. LA EXTRACTORA SOZORANGA

1.2.1. Historia de la hacienda y extractora

La hacienda y extractora, Agroindustrial Sozoranga, se encuentra ubicada en el recinto Matamba, Parroquia Rosa Zarate, Cantón Quininde; limite entre la provincia de Esmeraldas y Manabí.

La hacienda inicia su actividad en 1987, con la siembra de 250 hectáreas. Hoy en día la hacienda tiene 400 hectáreas, de las cuales 350 están sembradas y 50 de ellas son selva virgen, destinadas a la conservación.

La palma africana necesita un periodo entre 2 y 3 años antes de la recolección de los primeros frutos. De esta manera, en 1990 se empieza la recolección y venta del fruto a las diversas extractoras, ubicadas en La Concordia. En el año 2000, se inicia el proceso de construcción de la extractora y esta entra en funcionamiento el 20 Octubre del 2002.

1.2.2. Datos generales de la extractora

En el área de producción cuenta con 10 obreros fijos y 2 jefes de planta. El trabajo promedio es de 8 horas en verano y 16 horas en invierno; dependiendo de la temporada y cantidad de fruta existente en la zona. La extractora cuenta con proveedores de fruta específicos, que garantizan un optimo funcionamiento de la extractora durante todo el año.

La capacidad de procesamiento de la extractora es de 6 Tn /hora fruta, con un promedio de 1000 Tn de aceite mensuales en verano y 2500 Tn de aceite en invierno; dependiendo del estado de madurez de la fruta que se procesa.

FEDEPAL (Fundación de fomento de exportaciones de aceite de palma), se encarga de la determinación de precios, de compra y venta de fruta y aceite en el mercado nacional. La fruta tiene tres rangos diferentes de clasificación: según el tamaño, dureza y estado de madurez. En Septiembre del 2006 el precio de la fruta osciló, entre \$72 y \$87 por tonelada y el precio final del aceite fue de \$512 por tonelada. Adicionalmente la extractora vende nuez de palmiste en \$50 la Tn y aceite de segunda cotizado a la mitad del precio que el aceite puro.

1.3. LA PALMA AFRICANA

1.3.1. Historia de la palma africana

La palma de aceite africana, de nombre científico "*Elaeis guineensis*"¹, es originaria de las costas del golfo de Guinea, en África Occidental. Su introducción a América se da en el siglo XVI, a través de los colonizadores y comerciantes de esclavos, que la usaban en la dieta alimenticia de sus esclavos en el Brasil.

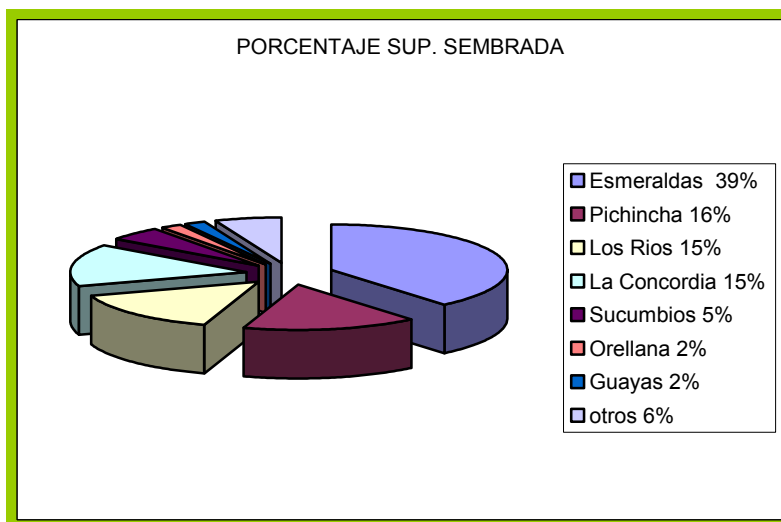
En Ecuador la introducción de la palma de aceite se remonta a 1953 en Santo Domingo de los Colorados, provincia de Pichincha, donde se siembra los primeros cultivos a pequeña escala. Debido a la excelente adaptación de la palma y la demanda mundial de este producto, se da inicio al cultivo a gran escala, desde el año 1967; con un incremento de la superficie sembrada, a 1000 hectáreas. Para 1995, la superficie sembrada en el país, según los censos de la Asociación de Cultivadores de Palma Africana (ANCUPA), asciende a 97 mil hectáreas. El

¹ Nombre proveniente de la palabra griega elaeis que significa aceite y guineensis por provenir de la región de Guinea de donde se considera originaria.

incremento se da debido a la versatilidad de productos que se pueden producir a partir del aceite.

“Para el año 2005 la superficie sembrada de palma africana, asciende a 207,284 hectáreas, siendo la provincia de Esmeraldas, con 108,195 Ha, la de mayor superficie sembrada. El número total en Ecuador de palmicultores es de 5,278. El 39% en Esmeraldas, 15% en la Concordia, 16% en Pichincha, 15% en Los Ríos, 5% en Sucumbíos, 2% en Guayas y 2% en Orellana y el 6% restante en el resto del país.”²

Grafico # 1: Porcentaje sembrada de palma africana en el Ecuador 2005



Elaborado por el autor ³

² Fuente: [http:// www.ancupa.com](http://www.ancupa.com), 07/09/06

³ Fuente: Revista ANCUPA – SIGA, Oct. 2006

1.3.2. Propiedades geológicas para el crecimiento de palma africana

La palma de aceite africana, es una planta tropical, propia de climas cálidos; que crecen en tierras por debajo de los 500 metros, sobre el nivel del mar. Las zonas aptas para la siembra, alcanzan un nivel de precipitaciones equivalentes a 2 000 mm; distribuidas adecuadamente durante el año. Soportan temperaturas máximas promedio entre 29°C y 33°C y temperaturas mínimas promedio, entre 22°C. y 24 °C. Además necesitan una insolación constante, de por lo menos 5 horas por día, todos los meses del año y una humedad relativa superior al 75 %.

1.3.4. Descripción de la semilla de palma africana

“Las principales variedades de “*semillas oleaginosas*”⁴ de palma africana sembradas en el Ecuador son: INIAP de procedencia Nacional, HSD de Costa Rica e IRHO de origen Africano.”⁵ En condiciones ideales los frutos de palma, se forman a partir de los 3 años de edad. Son frutos carnosos, similares a pequeñas ciruelas entre 2 y 3cm, de color rojizo, reunidos en gruesos racimos llamados regímenes. La palma de aceite tiene una longevidad superior a los 100 años, aunque bajo cultivo su ciclo de vida se reduce a 25 años; según la semilla y fertilidad del suelo. Esto se debe a que alcanzan alturas superiores a los 12 metros, dificultándose el proceso de recolección.

⁴ Semillas oleaginosas: son semillas que contienen aceite en su interior

⁵Fuente: Diario El Comercio, sección E1, 11de Marzo del 2000.

1.4. EL ACEITE DE PALMA AFRICANA

1.4.1. Usos del aceite de palma africana

El aceite de palma africana, representa casi el 25 %, de la producción de aceites vegetales en el mundo. Es la materia prima en industrias textiles, químicas y metalúrgicas. A partir de este aceite, se elabora diversos productos que van desde la industria alimenticia, hasta la industria energética; como el caso del biodiesel.

El aceite de palma es importante en la industria metalúrgica, en la fabricación de acero inoxidable, en la laminación de acero, aluminio y en la trefilación de metales. En la industria química se elaboran concentrados minerales, aditivos para lubricantes, tinta de imprenta, etc.

También se lo usa en la industria textilera y de cuero, para la elaboración de tintes, crema para zapatos y aditivos ablandadores. “Al fraccionar el aceite de palma se obtienen también dos productos: la oleína, que es líquida y sirve para mezclar con aceites de semillas oleaginosas, y la estearina que es más sólida y sirve para producir grasas, principalmente margarinas y jabones.”⁶

En la industria alimenticia, el aceite de palma es utilizado en la fabricación de aceites para cocinar, margarinas, salsas, cremas no lácteas para repostería, entre otras.

⁶ Fuente: [http:// www.fao.org](http://www.fao.org),07/09/06

1.4.2. El reto del aceite de palma africana

A partir del Protocolo de Kyoto, firmado en el año 2000, por diversos países, incluido el Ecuador; concientes de las emisiones de gases de efecto invernadero a nivel mundial, se han emprendido políticas y proyectos que disminuyan la contaminación ambiental. Para complementar esta tendencia ambientalista, en el año 2002 se firmo el Tratado de Bonn; donde se enfatizo en crear incentivos gubernamentales, que fomenten el uso de energías alternativas, como el caso del biodiesel.

1.4.3. Propiedades del biodiesel

El biodiesel es un combustible líquido, que se puede obtener a partir de aceites vegetales y grasas animales. Se debe mezclar con etanol y usar un catalizador, para la obtención de glicerina; que es la base para generar biodiesel. Se puede obtener biodiesel de varias semillas oleaginosas, como la soya y la palma africana. El biodiesel puro es biodegradable, no tóxico y esencialmente libre de azufre. Por su alto contenido de oxígeno, disminuye significativamente las emisiones de contaminantes a la atmósfera.

Las mezclas en cuanto a la cantidad de biodiesel y diesel difieren entre el 5% y el 20%, en los países que utilizan este combustible. La excepción es Alemania y Austria, que bajo políticas estrictamente ambientales; ocupan biodiesel puro. El biodiesel es totalmente compatible con los sistemas de distribución de diesel, facilitando la adaptación a cualquier motor; fomentando el uso de energías alternas.

“En el Ecuador se determino que la producción de aceite de palma tuvo un crecimiento del 14.40%, al pasar de 279.152,03 Tm. en el 2004, a 319.338,16 Tm en el año 2005.”⁷ Este significativo crecimiento refleja la importancia de esta oleaginosa en la agricultura ecuatoriana y las diversas industrias nacionales, siendo una oportunidad para incursionar en la industria del biodiesel y aportar al medio ambiente con industrias sustentables.

1.4.4 El compromiso de la extractora con el biodiesel

“El Directorio de Petroecuador, presidido por el Ministro de Energía y Minas, ingeniero Iván Rodríguez Ramos, aprobó el proyecto de formulación y comercialización de la gasolina extra con etanol anhidro, para la etapa Plan Piloto en la ciudad de Guayaquil.”⁸

Este importante paso, que busca el Ecuador completar, requiere del intelecto y apoyo de las industrias proveedoras de materia prima; siendo el caso en específico de la extractora Sozoranga, que esta incursionando en este mercado.

El decreto mencionado anteriormente, fomenta la producción de aceite de palma para destinarlo directamente a la generación de este combustible. La exportación de un producto terminado como el biodiesel, generará divisas importantes para el país. Además el consumo nacional proporcionara un aire mas limpio, especialmente en las ciudades; mejorando la calidad de vida de las personas

⁷ Fuente: Banco Central del Ecuador, Estadísticas ANCUPA 2005.

⁸ Fuente: www.presidencia.gov.ec/noticias.asp?noid=7405, 08/09/06

2. FUNCIONAMIENTO DE LOS ELEMENTOS DE LA EXTRACTORA

2.1. ELEMENTOS DE SEPARACION DEL FRUTO

2.1.1. Plataforma de descarga



Fotografía # 1: Plataforma de descarga

Lugar donde se descarga la fruta, una vez pesada. En esta zona se recepta la fruta de diversas haciendas. El trabajo se lo realiza manualmente y empieza con una inspección de calidad, para fijar el precio del fruto.

2.1.2. Tolva de Alimentación

Lugar donde se traslada la fruta descargada con la ayuda de un montacargas. Esta zona se encuentra junto a los autoclaves.

En esta sección trabaja un obrero manejando el montacargas y otro receptando la fruta para luego colocarla en los autoclaves.



Fotografía # 2: Tolva de alimentación

2.1.3. Rejillas de Depuración



Fotografía # 3: Rejilla de depuración

Pequeña rejilla de acero, que separa la tolva de alimentación de los autoclaves y sirve como un primer filtro; que separa pequeñas impurezas.

2.1.4. Autoclaves

Son tres ollas cilíndricas y se distribuyen a lo largo de la tolva de alimentación, encargándose de cocinar el fruto; para facilitar su separación. Cada autoclave mide 4.5 m de largo, con paredes de acero al carbón, de 17 mm de espesor.



Fotografía # 4: Autoclaves

Contiene dos tapas convexas, con cuello giratorio y engranes que permiten un cerrado a presión. Consta de una válvula para el control de carga y descarga de vapor, con cierre de cremallera y un manómetro de 100 PSI.

Los tres autoclaves trabajan rotativamente, con una presión de vapor a 45 PSI, durante 45 minutos; seguido de un primer enfriamiento, durante 10 minutos. El vapor restante es liberado, abriendo la compuerta lentamente con la ayuda de una palanca.

2.1.5. Rampa de Recepción

Una plancha de 9 m de largo y 2,3 m de ancho, se encuentra ubicado transversalmente en la parte inferior de los autoclaves. Es de acero al carbono y se encarga de transportar la fruta ablandada, hacia la entrada del desgranador.



Fotografía # 5: Rampa de recepción

2.1.6. Desgranador Giratorio



Fotografía # 6: Desgranador giratorio

Contiene una puerta metálica de entrada, para controlar el paso del fruto ablandado. El desgranador, tiene forma de una canasta metálica, cilíndrica que gira continuamente a lo largo de un tambor de 5m de largo.

La canasta tiene 378plg de diámetro, con capacidad de procesado de 12 Tn /hora. Con la ayuda de dos hélices unidireccionales alrededor del tambor y el movimiento giratorio continuo, se puede separar el fruto ablandado del “*raquis*”⁹ y posteriormente expulsar el raquis por el otro extremo del desgranador.

El raquis expulsado se lo recolecta en un camión. A este se lo seca al ambiente y posteriormente, se lo usa para alimentar al hogar incinerador.

El fruto desgranado cae debajo de la canasta, a un tambor sin fin de aspas, con movimiento giratorio continuo. El grano es triturado y colocado en un depósito central.

2.1.7. Elevador de Fruta

Tiene la apariencia de una torre metálica y mide 12m de alto. Inicia en el depósito de fruta molida del desgranador y termina en la parte superior; depositando la fruta, en entrada al digestor. Esta dividida en dos ramificaciones distribuyendo la fruta molida a cada digestor.

⁹ Raquis: bagazo o corteza, que se obtiene al extraer las semillas o almendras del fruto

La torre contiene en el centro una cadena giratoria a lo largo de los 12 m, unidos por un piñón en cada extremo. El sistema es impulsado por un motor de torque, de 5 Hp y 60rpm .Además existe una rueda guía y 44 canguilones, uno seguido del otro alrededor del



Fotografía # 7: Elevador de fruta

mecanismo de la cadena. Los canguilones actúan como cucharas recolectoras, elevando la fruta desde su origen hasta la parte superior en la entrada al digestor.

2.2. ELEMENTOS DE SEPARACION DE ACEITE

2.2.1. Digestor de Fruta



Fotografía # 8: Digestor de fruta

Es un recipiente cilíndrico con una cámara de salida en la parte inferior, de 254 plg de diámetro y 2.5 m de alto .Se encuentra ubicado en la parte inferior de la salida del elevador. Contiene espas a desnivel, las mismas que licuan al material por su movimiento giratorio.

Se ayuda de un sistema de inyección a vapor de 4 entradas, distribuidas alrededor cada digestor. El vapor ablanda la fruta que esta siendo triturada. En la cámara de salida existe una escotilla, para el control del material que esta siendo digerido. Existen 2 digestores, uno a cada lado, los cuales reciben fruta de los canguilones alternamente. Cada uno tiene capacidad de 6 Tn /hora y utilizan un motor reductor de 20 Hp a 30 rpm.

2.2.2. Prensa Hidráulica

Esta ubicada transversalmente, en la parte inferior del digestor y recibe el material del digestor a través de la cámara de salida. Tiene 2.5m de largo x 0.6m de ancho. Su estructura tiene forma rectangular, un motor reductor de 20 Hp a 13rpm y capacidad de 6 Tn/hora.



Fotografía # 9: Prensa hidráulica

En el interior funciona una prensa continua de doble tornillo de 1m de largo y 3 plg de diámetro cada uno. Los tornillos giran en direcciones opuestas contra dos conos hidráulicos, permitiendo el prensado.

Los tornillos están recubiertos por una camisa exprimidora, por donde pasa la mezcla proveniente del digestor. Se encarga de separar el aceite de la corteza y semilla. El aceite es enviado hacia un tanque de sedimentación. En este lugar reposa el aceite y lentamente, por etapas pasa a la banda vibradora. La fibra y pepa salen por un extremo de la prensa y son depositados en el rompe tortas sin fin, para recibir otro proceso.

2.2.3. Tamiz de Prensado



Fotografía # 10: Tamiz de prensado

Tiene un tanque recolector, rectangular de 2.5m de largo, 2 de ancho y 0.8m de alto. El tanque recolecta el aceite hasta un nivel, donde es conducido a la banda vibradora. La banda vibradora es una banda metálica rectangular inclinada de 2.4 m de largo x 1.8 de ancho, un eje

excéntrico y dos muelles de sujeción, que trabajan con un motor de 3 Hp a 1700rpm; produciendo la vibración.

Una banda desde el motor se encarga de transmitir el movimiento al eje excéntrico ubicado a través de la banda vibradora. Tiene un muelle de sujeción a cada lado, permitiendo transmitir la vibración a lo largo de toda la banda. La banda metálica actúa como sernidera, filtrando la fibra del aceite. En la parte inferior tiene una estructura, en forma de embudo para recolectar el aceite que es filtrado a través de la plancha vibradora. Debajo del embudo tiene un tanque de almacenamiento de 1000 litros. La fibra filtrada de la plancha cae a una carretilla y es transportada nuevamente al elevador, ya que presenta residuos de aceite aun extraíbles. Además el aceite extraído de la centrifuga retorna al tanque de almacenamiento antes de ir al clarificador continuo.

2.3. ELEMENTOS PARA OBTENER ACEITE PURIFICADO

2.3.1. Clarificador Continuo



11: Clarificador continuo

Es un tanque de forma rectangular, de 2.8m de alto, 4.25 m de ancho y 5m de largo. Esta dividido en tres secciones importantes dentro del mismo. La sección antivibratoria recibe el aceite del intercambiador de calor, en un extremo, a través de una válvula de 1 plg de diámetro.

En este lugar los sólidos en suspensión se sedimentan y posteriormente se dirigen a la sección de recolección de aceite clarificado.

En esta sección el aceite reposa por dos horas, mantenido una temperatura sobre los 100 °C antes de transportarlo a los tanques de secado. Existe una sección de lodos en el otro extremo del clarificador, donde suben el aceite que es rescatado de la centrifuga. Esta sección mantiene el mismo principio de sedimentación. El tanque tiene capacidad para procesar 40 Tn por hora de aceite, siendo un elemento determinante del proceso en el control de acidez.

2.3.2. Tanques de secado de aceite clarificado



Fotografía #12: Tanques de secado

Son tres tanques cilíndricos de 2.44m de alto y 70 plg de diámetro. Se encargan de disminuir la humedad del aceite entre el 10% y 20% y mantener el grado de acidez permitido. Existen dos válvulas de salida. Una hacia los tanques

de almacenamiento y otra al tanque de purgas según el estado del aceite.

2.3.3. Tanques de almacenamiento de aceite recuperado

El aceite es transportado por una válvula desde los tanques de secado. Son dos tanques cilíndricos metálicos de acero al carbono de 4mm. Tienen de 6.7m de altura, 2 plg de diámetro y una capacidad de 70 Tn cada uno.



Fotografía #13: Tanques de almacenamiento

Los tanques de almacenamiento mantienen la temperatura hasta que este se carga en los tanqueros.

2.4. ELEMENTOS DE RECUPERACION DE ACEITE

2.4.1. Tanque de Lodos



Fotografía # 14: Tanque de lodos

Es un tanque de forma rectangular de 5.4m de largo, 2.2m de ancho y 1.54m de alto con capacidad para 1000 litros de lodo, ubicado en la parte inferior del clarificador continuo. Trabaja con una bomba de 15Hp y 1700 rpm encargada de bombear el lodo de tres secciones

en intervalos programados. Las tres secciones recolectan el lodo de los diversos procesos. La primera sección recibe el agua residual de los autoclaves, para luego enviarlo a las piscinas de oxidación. La segunda sección es de purgación y se la realiza cada 2 horas, donde se envía el lodo extraído de los tanques de aceite clarificado y luego se los envía al florentino. La tercera sección recibe el lodo del clarificador continuo y se lo envía a la banda de vibración de la centrifuga.

2.4.2. Centrifuga de Lodos



Fotografía # 15: Centrifuga de lodos

Es una maquina de forma circular diseñada para la recuperación de aceite de aguas lodosas procedentes del clarificador continuo y el tanque de lodos. Funciona con un motor de 30 Hp a 1700 rpm, con capacidad para procesar 6000 litros/ hora. Consta de un armazón de hierro

fundido con bridas de sujeción en su parte inferior, un canal de descarga de aguas residuales y una caperuza para la caja del rotor. En el interior funciona un rotor con

seis puntas. En las boquillas están montadas las porta boquillas, cada una con una tobera, encargadas de expulsar el agua lodosa desaceitada. El rotor tiene fuerzas axiales y radiales que permiten mantener el aceite en la parte central del rotor, mientras el agua lodosa es separada a los extremos para ser expulsadas. La posición de los porta boquillas están ubicados en sentido contrario al de rotación del rotor. El agua lodos pasa a un tanque de lodos y luego es enviado a la piscina de oxidación. El aceite extraído es enviado de regreso al clarificador continuo.

2.4.3. Tamiz de la Centrifuga



Fotografía # 16: Tamiz de la centrifuga

Esta ubicada en la parte superior de la centrifuga y se encarga de recibir el lodo que proviene del clarificador continuo. El lodo pasa primero por el tanque de lodos antes de ser bombeado directamente a la banda vibradora.

La banda vibradora es una banda metálica rectangular inclinada de 2.4 m de largo x 1.8 de ancho, un eje excéntrico y dos muelles de sujeción, que trabaja con un motor de 3 Hp a 1700rpm, produciendo la vibración. Una banda desde el motor se encarga de transmitir el movimiento al eje excéntrico ubicado a través de la banda vibradora. Tiene un muelle de sujeción a cada lado, permitiendo transmitir la vibración a lo largo de toda la banda. La banda metálica actúa como sernidera, filtrando la fibra del aceite. En la parte inferior tiene una estructura en forma de embudo para recolectar el aceite que es filtrado a través de la plancha vibradora. Debajo del embudo tiene un tanque de almacenamiento de 2000 litros el cual

distribuye el lodo a la centrifuga. La fibra filtrada de la plancha cae por un ducto 6 m abajo a una caretilla y es transportada nuevamente al elevador, ya que presenta residuos de aceite aun extraíbles.

2.4.4. Florentino



Fotografía # 17: Florentino

El lodo proviene de los autoclaves y la centrifuga. Es una piscina de 14m de largo, 4m de ancho y 2m de altura que se encarga de procesar y recuperar el aceite de segunda. Se divide en cuatro secciones que se encargan de sedimentar

el agua lodosa y mantener el aceite en la parte superior.

El último tanque concentra el aceite y se lo procesa cada tres meses.

2.5. ELEMENTOS DE OBTENCION DE FIBRA Y NUEZ

2.5.1. Rompe tortas sin fin

Estructura metálica rectangular de m de largo, 0.7 m de ancho con paredes de 0.7 m de alto descubierta en su parte superior. Se encuentra ubicada debajo, transversalmente a la prensa. Tiene un tornillo sin fin de paletas triangulares de 4 cm que transportan la fibra y nuez de un



Fotografía # 18: Rompe tortas

extremo a otro. El tornillo sin fin tiene un movimiento giratorio a través de un motor reductor de 60 rpm y 8 Hp. Tiene cuatro cámaras de vapor planas en al parte inferior de la estructura cada una con una válvula de 1 plg por donde ingresa el

vapor. El vapor mantiene el piso caliente permitiendo secar la fibra y la nuez a lo largo del tornillo sin fin.

2.5.2. Columna Hidromática



Fotografía # 19: Columna hidromática

Esta situada a continuación del rompe tortas. Consta de una estructura rectangular de 0.8 m² y 2.7 m de alto. En la parte superior tiene un ducto llamado transportador de fibra y en la parte inferior otro llamado transportador de nuez.

El transportador de nuez es un ducto de 2 plg de diámetro y 14 m de largo y el transportador de fibra es un ducto de 10 plg de diámetro y 12m de largo. Al ingresar el material a la columna hidromática, la fibra es elevada mediante absorción, mientras la nuez cae por diferencia de peso. En la parte inferior tiene un motor de 15 Hp, 1600 rpm, que alimenta una turbina vertical de 23 plg de diámetro, encargada de expulsar la nuez mediante el transportador hasta el cuarto de almacenamiento donde permanece hasta su venta.

2.5.3. Ciclón tipo Riñón



Fotografía # 20: Ciclón tipo riñón

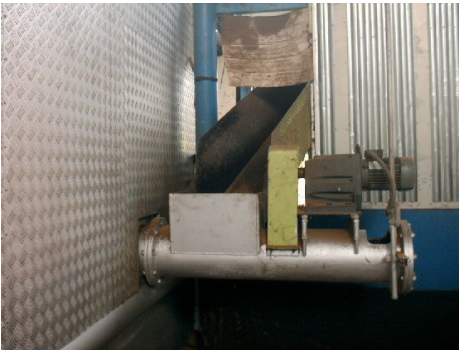
Su estructura tiene la forma de un botellón de 43 plg de diámetro superior, 20 plg de diámetro inferior y 4m de largo. Trabaja con un motor de 15 Hp a 1600 rpm que alimenta a una turbina vertical de 35 plg de diámetro, conectada la columna hidromática a través del transportador de

fibra.

La fibra es absorbida a través del transportador por la turbina, luego cae dentro del ciclón por un cilindro metálico. El ciclón se encarga de aglutinar la fibra antes de ser transportada al hogar incinerador.

2.6. ELEMENTOS PARA LA GENERACION DE VAPOR

2.6.1. Inyector de fibra a Hogar



Fotografía # 21: Inyector de fibra

Es una estructura rectangular, ubicada transversalmente del canal de esclusa que se une al hogar incinerador. En el interior consta de una canasta recolectora y un tornillo sin fin de 1.5 plg de diámetro y 3 de largo, con aletas que

introducen la fibra dentro del hogar. Trabaja con un motor reductor de 3Hp a 60 rpm y consta de una compuerta que regula la cantidad de fibra que ingresa al hogar incinerador.

El cierre de la compuerta es manual y la fibra se la almacena a un lado del hogar junto a la puerta principal del hogar.

2.6.2. Hogar incinerador Acuatubular



Fotografía # 22: Hogar incinerador

Tiene una estructura metálica rectangular de 2.8 m de ancho, 2.8 m de largo y 3.6 de alto. Consta de una puerta principal por donde se introduce manualmente la fibra para su incineración. En un costado mantiene una entrada directa para el

inyector de esclusa. El hogar sirve para la

combustión de sólidos y trabaja en paralelo con el caldero mediante un ducto inferior de 4 plg de diámetro, para la entrada de agua y uno superior de 20 cm. de diámetro para la salida de vapor. En el interior es un hogar acuatubular con tubos de 3 plg que se distribuyen a lo largo de las paredes y convergen en el ducto superior de vapor. Consta de una válvula de liberación de vapor en caso de emergencia.

2.6.3 Caldero de Vapor

Es una estructura cilíndrica metálica de 2.2m de diámetro y 4.6 de longitud. Trabaja con un motor de 250 Hp a 1700rpm, dos bombas de 15Hp y 1700rpm a 90 PSI. Tiene una tubería interna de un solo pase de 280 tubos de 3 plg y 4m de largo.



Fotografía # 23: Caldero de vapor

Al ser de un solo pase se evita la acumulación de sólidos en suspensión. En un extremo tiene un ducto de agua de 13 cm. de diámetro, para alimentar al hogar y en el otro un ducto de desfogue que se conecta a la turbina de la chimenea.

2.6.4. Chimenea de Combustión



Fotografía # 24: Chimenea de combustión

Es una chimenea cilíndrica de 0.7m de diámetro y 12 m de altura, por donde se elimina el exceso de gases de combustión del caldero. En la parte inferior tiene una turbina vertical de tiro forzado con un motor de 18Hp que gira a 1700 rpm.

El motor alimenta a una banda que gira un eje excéntrico, el cual impulsa a la turbina y esta se encarga de expulsar los gases a través de la chimenea.

2.6.5. Distribuidor de Vapor

Es un cilindro metálico de distribución de 15 plg de diámetro y 1.60m de largo, ubicado a un costado del caldero. El cilindro tiene una entrada de vapor por un ducto de 8 plg de diámetro y se encarga de distribuir el vapor a toda la fábrica a



través de tres ductos de salida de 2 plg de diámetro. Fotografía # 25: Distribuidor de vapor

La primera salida distribuye vapor exclusivamente a los autoclaves. La segunda salida distribuye el vapor al digester, a la prensa, al rompe tortas sin fin, a la banda vibradora del prensado y a los tanques clarificadores. La tercera salida distribuye el vapor a clarificador continuo, a los tanques de lodo, a la centrifuga, a los tanques de almacenamiento, a la banda vibradora de la centrifuga y al florentino.

2.6.6. Chimenea de Salida de Vapor



Fotografía # 26: Chimenea de vapor

Esta ubicada a un extremo de la fabrica y se encarga de recibir el vapor de salida de los diversos procesos y enviarlo a la atmósfera. La chimenea es un tubo cilíndrico de 28 plg de diámetro y 10m de altura donde convergen tubos de salida de los procesos.

2.7. ELEMENTOS PARA LA GENERACION DE ENERGIA

2.7.1. Generador de Energía

Es un generador marca Caterpillar, trifásico con una temperatura ambiental máxima de 40 °C y 1000m de altura sobre el nivel del mar. Trabaja a 445v, 60Hz, 28 A y 1700 rpm. El promedio de presión del aceite es de 54 PSI, el de la temperatura del agua es de 82 °C, pudiendo alcanzar un máximo de 105 °C



Fotografía # 27: Generador de energía

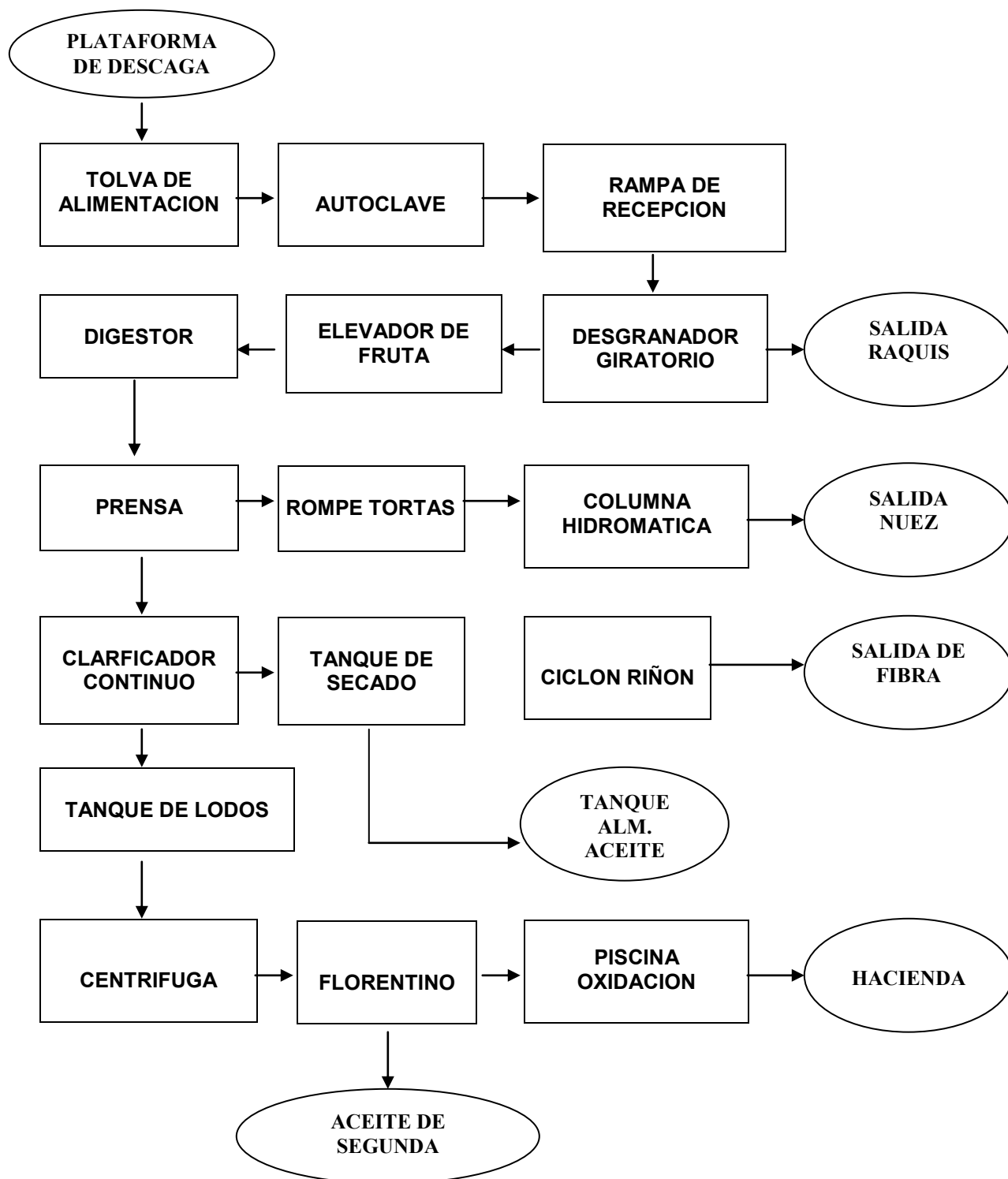
2.7.2. Tanques de Combustible



Fotografía # 28: Tanques de combustible

Son dos tanques de almacenamiento de diesel ubicados a un costado del generador. El tanque primario tiene capacidad de almacenamiento de 1800 litros y el tanque secundario de 700litros. Es de uso exclusivo para el generador y tiene un promedio 6 litros/ hora.

Gráfico # 2: Flujograma del proceso de extracción



Elaborado por el autor

2.8. ELEMENTOS DEL SISTEMA DE AGUA DE LA EXTRACTORA

2.8.1. Bomba de Río



Fotografía # 29: Bomba de río

Bomba centrífuga ubicada en la orilla del río, de 3600 rpm y 7.5 Hp. Tiene tubería de entrada de 3 plg, tubería de salida de 4 plg y se encarga de bombear el agua del río al floculante. Esta unida a un carril que sirve para desplazar la bomba de arriba abajo

2.8.2. Floculante

Es una piscina rectangular de 1,70m alto, 4.4m de ancho y 12.3m de largo. Tiene capacidad para 8000 litros de agua y esta dividida en 5 secciones para su respectivo tratamiento. En la primera sección una bomba dosificadora de un $\frac{1}{4}$ Hp inyecta por goteo sulfato de aluminio,



Fotografía # 30: Floculante

utilizado para sedimentar los sólidos en suspensión. La segunda sección es un canal en forma de sig sag permitiendo la sedimentación por completo de los sólidos en suspensión, debido a la disminución de la velocidad del agua. La tercera piscina se encarga de filtrar partículas de menor tamaño a partir de una sección de piedra bola y ripio ubicado en la parte inferior del tanque. La cuarta sección sirve para captar el agua y mantenerla en reposo. El traspaso del agua se da a través de un canal superior. La quinta sección se encarga de mantener el nivel del agua mediante un proceso de sedimentación de partículas, antes de su paso al tanque

receptor de agua. Existe una bomba encargada de mantener el nivel del tanque receptor y a la vez sirve como sensor que activa el químico de entrada en el floculante.

2.8.3. Tanque de agua



Fotografía # 31: Tanque de agua

Es un tanque cilíndrico de 4m de largo y 59 plg de diámetro, ubicado a la salida del floculante de 4500 litros de capacidad. Tiene tubería de 0.5 plg de diámetro a la entrada y 2.5 plg a la salida del tanque. Funciona con una bomba de 5Hp a

1700 rpm y su función es trasladar el agua al tanque de almacenamiento de agua o distribuirla directamente al tanque ablandador.

2.8.4. Piscina de agua



Fotografía # 32: Piscina de agua

Es una piscina de 6.6m de largo, 4.7m de ancho y 4m de alto donde se almacena el agua de toda la extractora. El agua es utilizada tanto en el proceso de extracción como en el campamento y oficinas. Tiene tubería de entrada de 2.5 plg y tubería de salida de 2 plg. Trabaja con una bomba

de 5.5 Hp a 3600 rpm y distribuye el agua mediante tubería de alimentación. La piscina contiene tubería que se conecta al tanque ablandador, al tanque de salmuera y al resto de la planta y campamento. En un costado cuenta de un pequeño tanque de almacenamiento donde el agua es dosificada con cloro, para su uso potable.

2.8.5. Tanque de salmuera

Es un tanque cilíndrico con capacidad para 1700 litros de agua. En su interior, una cuarta parte esta relleno permanentemente de piedra bola, que sirve como filtro de la sal en grano. En este recipiente se vierte 400 Kg. de sal en grano y 1000 litros de agua cada semana, el mismo que



Fotografía # 33: Tanque de salmuera

permanece 24 horas en reposo, obteniendo la separación de las impurezas de la sal y permitiendo filtrar el agua salada a través de la piedra bola. El agua sal es utilizada como ionizante para reactivar el gel ablandador.

2.8.6. Tanque ablandador



Fotografía # 34: Tanque ablandador

Es un tanque con capacidad de almacenamiento de 1500 litros. El agua proviene del tanque de almacenamiento, y el agua sal del tanque de salmuera. En su interior un gel ablandador de agua es activado con el agua sal.

El proceso de reactivación se genera cada 12 horas antes de su uso. Una vez que el gel a sido ionizado nuevamente, el agua sal es purgada eliminar las partículas de sal. De esta manera se genera agua suavizada antes de enviarla a los diferentes procesos de producción.

2.8.7. Tanque calentador de agua



Es un tanque de 1.22 m² y 3.4 m de alto con capacidad para 1700 litros de agua. El agua proviene del tanque ablandador para luego distribuirla a la centrifuga. El tanque de salmuera se encarga de elevar la temperatura del agua a

Fotografía # 35: Calentador de agua 90 grados centígrados, para posteriormente enviarla a la centrifuga. Tiene una tubería de desfogue en la parte superior, en caso emergencia.

2.8.8. Tanque desoxidante de agua

Es un tanque de almacenamiento de agua de 1.20m² y 3.50m alto con capacidad para 1500litros y de uso exclusivo para el caldero. En el tanque se realiza un tratamiento secuestrante

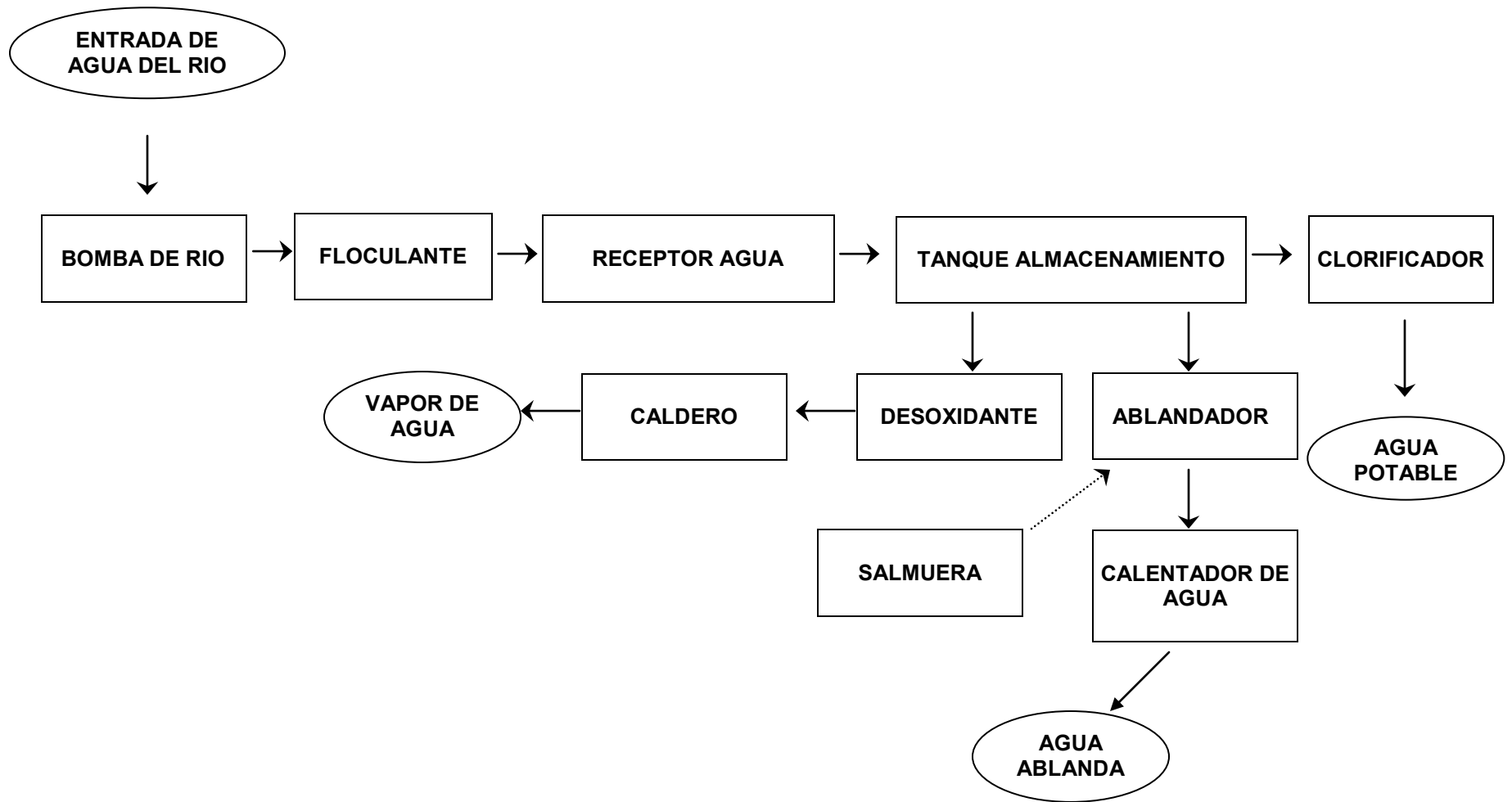


de oxígeno para protección del caldero en el

Fotografía # 36: Tanque desoxidante

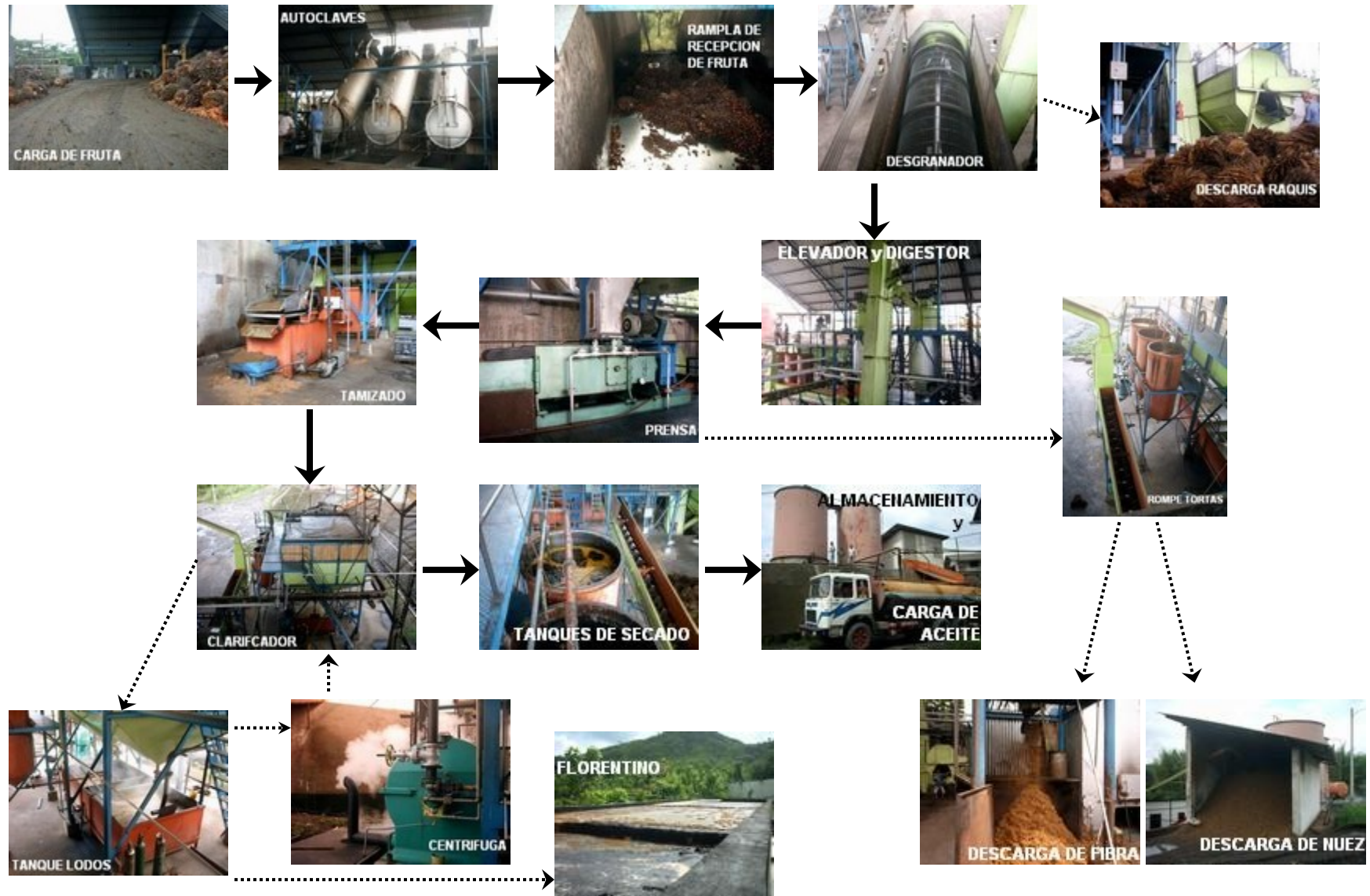
proceso de transferencia de calor. La entrada de agua proviene del tanque ablandador y a su salida tiene tubería de conexión a la bomba principal del caldero y a una bomba de emergencia.

Gráfico # 3: Flujograma del Proceso de tratamiento de agua



Elaborado por el autor

Gráfico # 4: Flujograma del proceso para obtener aceite



3. GESTION EXPERIMENTAL DE ANALISIS DE RIESGOS

El siguiente análisis, parte de una minuciosa identificación de posibles riesgos existentes en la extractora; con la finalidad de contar con la información necesaria, para responder objetivamente al método empleado en la estimación de riesgos. El método en la Estimación de riesgos, es un parámetro normalizado, que responde en base a la Identificación de riesgos. Este método, es el inicio para alcanzar una cuantificación del nivel de deficiencia existente en la extractora. El nivel de deficiencia es utilizado oportunamente en la Valoración de riesgos en el Capítulo 4.

3.1. IDENTIFICACION DE RIESGOS EN LA EXTRACTORA

El siguiente estudio parte una previa clasificación de los posibles riesgos existentes en la extractora, a partir de la siguiente división:

- Riesgos de los puestos de trabajo
- Riesgos de las Instalaciones
- Riesgos de los sistemas en el proceso

3.1.1. RIESGOS DE LOS PUESTOS DE TRABAJO

La extractora mantiene un proceso dinámico para la obtención del aceite, lo que significa el desplazamiento constante de los trabajadores en cada sección. Es importante mantener un elevado grado de capacitación, para mejorar su concentración; ya que en algunos casos un operador es encargado de monitorear varios procesos a la vez.

Esto involucra la posible existencia de riesgos que no se han detectado, siendo muy importante identificarlos, para entender el valor de ejercer un plan de seguridad industrial dentro de la extractora. Los posibles riesgos se presentan por :

3.1.1.1. Riesgos por condiciones inseguras

Condición insegura es una situación o circunstancia peligrosa que permite directamente la generación de un incidente o accidente en los diversos puestos de trabajo.

“Accidente es un acontecimiento no deseado que da por resultado un daño físico (lesión o enfermedad ocupacional) a una persona, o un daño a la propiedad (equipos, material y/o medio ambiente). Generalmente es el contacto con una fuente (cinética, eléctrica, química, térmica, etc.) por sobre la capacidad límite del cuerpo o estructura.”¹⁰

Incidente o también conocido como casi accidente es un acontecimiento no deseado que bajo condiciones inapropiadas generan daños a la propiedad, sin afectar la integridad de la persona.

Las condiciones inseguras en la extractora se podrían presentar por Factores de Organización:

- Equipos de protección personal insuficientes, debido a la dinámica del proceso.
- Un sistema insuficiente de notificación de peligros por falta de señalización en los puestos de trabajo.
- La ausencia de un plan de emergencia, con las debidas rutas de escape señaladas.

¹⁰ Enciclopedia de Salud y Seguridad en el trabajo, Dr. Luigi Parmeggiani, Vol.3

3.1.1.2. Riesgos por actos Inseguros

Acto Inseguro, es la violación de un procedimiento considerado seguro, el cual provoca determinado tipo de accidente. En la extractora se podrían presentar los siguientes sucesos:

- Un olvido en apagar los equipos o cerrar las válvulas de por agotamiento y falta de concentración.
- No utilizar los elementos de seguridad personal debido al calor existente en la zona.

3.1.1.3. Riesgos por falta de capacitación

Un problema de la extractora es el nivel de capacitación del personal. El personal que trabaja en la extractora, pertenece a un sector que carece de formación académica. El promedio de formación es sexto año de básica y su experiencia laboral vincula diversos trabajos de limpieza, guardianía o actividades agrícolas. El riesgo se genera cuando los empleados se ven sometidos a un aprendizaje empírico antes de ocupar el cargo.

La falta de formación del personal, genera un alto riesgo de incertidumbre sobre la habilidad e intuición individual para ejercer su trabajo adecuadamente, manteniendo una posición libre de peligros. Para esto es importante crear una guía básica, que sirva para mejorar el desenvolvimiento diario de los empleados.

3.1.2. RIESGOS DE LAS INSTALACIONES

3.1.2.1. Riesgos Locales

Las instalaciones de la extractora se encuentran junto a la Hacienda Sozoranga, en el pueblo de Matamba, zona no delimitada entre la provincia de Esmeraldas y

Manabí. Esta situada a 40 Km. en dirección occidental de la Concordia, por un camino de tercer orden. La zona no cuenta con un sistema eléctrico eficiente, un relleno sanitario apropiado, sistema de agua potable, destacamento policial, ni bomberos en las cercanías.

Debido a los antecedentes presentados la extractora se ha visto en la obligación de crear un sistema completo de Seguridad Industrial, que sea autosuficiente para su bienestar y el desarrollo regional.

3.1.2.2. Riesgos por fuentes Ambientales

En el Ecuador las fluctuaciones de las lluvias, varían según la época del año. La principal incertidumbre que se genera en invierno, es la posible inundación de la extractora por una eventual creciente del Río Quininde. Por estar ubicada en una zona montañosa eventualmente esta en riesgo de sufrir temblores o terremotos que atentan con la integridad de la extractora y el personal.

3.1.2.3. Riesgos de la superficie para trabajar y transitar

- El piso de la zona de descarga de fruta y alimentación al autoclave son de cemento. Diariamente se receipta un promedio de 50 Tn de fruto, formando una capa aceitosa; peligrosa para los camiones de descarga, el manejo del montacargas y el personal.
- Los tanques de almacenamiento de aceite de 6.7 m de altura, tienen una plataforma superior, que carece de protección lateral alrededor del tanque. Además existe una escalera tipo caracol sin barandas de seguridad en su costado.
- El florentino no cuenta con una plataforma adecuada alrededor del tanque, ni barandas de protección.

3.1.3. RIESGOS DE LOS SISTEMAS EN EL PROCESO

Los trabajadores no crean los riesgos; en muchos casos, los riesgos están ya en el lugar de trabajo y no se han identificado. En la extractora existen tres sistemas considerables que podrían presentar un riesgo permanente debido a su conexión en cadena:

3.1.3.1 Sistema de vapor

El sistema de vapor esta constituido por una serie de ductos de diferentes diámetros, que reparten el vapor a las maquinas de la planta desde el distribuidor de vapor ubicado en la salida del caldero. Este sistema se encarga de mantener la temperatura del aceite entre 90 °C y 100 °C, mediante válvulas de regulación, y así poder mantener un porcentaje de acidez estable (entre 2.7% y 3.5%).

El sistema de vapor presenta un alto riesgo alrededor de todo el sistema debido a su temperatura y presión en el interior.

3.1.3.2. Sistema de enlace del aceite de palma

El aceite de palma debe cumplir con ciertos parámetros como producto final, para calificar como un aceite de calidad. Los tres aspectos más importantes son el porcentaje de acidez, humedad e impurezas que contiene. Estos porcentajes no pueden superar el 3.5%, 0.25% y 0.5% respectivamente.

El aceite se almacena en tanques y transporta por ductos que son controlados por diferentes válvulas. Todo el sistema mantiene superficies con elevadas temperaturas, que podrían generar quemaduras a los operadores.

3.1.3.3. Sistema eléctrico

La evaporación del aceite de los tanques sin tapas genera adherencia de partículas aceitosas en el recubrimiento de los cables aumentando la corrosión de los mismos, pudiendo ocasionar corto circuitos.

3.2. IDENTIFICACION DE LOS AGENTES DE PELIGRO

La identificación de los agentes de peligro es una actividad de carácter multidisciplinario que involucra a todas las zonas de la extractora diferenciando los diversos tipos de peligros a partir de la siguiente clasificación:

- Agentes de peligro físicos
- Agentes de peligro ergonómicos
- Agentes de peligro psicológicos
- Agentes de peligro químicos
- Agentes de peligro biológicos

3.2.1. AGENTES DE PELIGRO FISICOS

Son aquellos que se producen en el puesto de trabajo y afectan al cuerpo receptor que en este caso son los trabajadores o los elementos mecánicos

3.2.1.1. Agentes físicos mecánicos

- En un extremo de la tolva de alimentación es necesaria una malla de protección, para prevenir un posible desmoronamiento del fruto.
- Los tanques de combustible y almacenamiento de aceite no tienen fosa en caso de derrames, ni malla de protección para prevenir posibles impactos por objetos.

- Junto al tanque de lodos esta situada un taller de corte y suelda. En esta zona se origina constantemente situaciones de desorden por el almacenamiento de material de construcción u herramientas en el piso. La cercanía del área con un transitado pasillo y carencia de limites origina tropiezos.

3.2.1.2. Agentes Físicos no Mecánicos

Afectan directamente al trabajador y se clasifican en:

- Peligro por Ruido
- Peligro por Vibración
- Peligro por Iluminación
- Peligro Termo higrométrico

3.2.1.2.1. Peligro por Ruidos:

El ruido se distribuye a través de maquinas fijas rutinarias del proceso, o por maquinas temporales para un trabajo en especifico. Los ruidos localizados son:

- El ruido de los motores de los camiones y montacargas, que ingresan a dejar fruta en la tolva de recepción.
- Las válvulas de purga de vapor.
- Las bombas y motores utilizados alrededor en las maquinas de la extractora, mencionados en el capítulo 2.
- El motor en específico del generador.
- El choque de los cangilones dentro del elevador de fruta
- La rotación continúa de la canasta del desgranador y el golpe constante de los frutos a lo largo del mismo

3.2.1.2.2. Peligro por Vibraciones

Las vibraciones del tanque de tamiz de la centrifuga se transmiten por las superficies metálicas, afectando directamente a la plataforma del clarificador continuo.

3.2.1.2.3. Peligro por Iluminación

El área de producción de la extractora cuenta con 8 focos de 500 w, ubicados en zonas estratégicas para cubrir la demanda de luz que se necesita en horas nocturnas de trabajo. La iluminación fue estudiada al momento de diseñar la planta con la finalidad de cubrir las especificaciones. La iluminación en la extractora ayuda a prevenir accidentes por caídas o tropiezos, además origina un ambiente mas sano, disminuyendo la carga mental del trabajador.

3.2.1.2.4. Peligros Termo Higrométricos

La identificación de este tipo de peligros, se fundamenta en la elevada temperatura ambiental y del vapor de las maquinas que tiene la extractora. Los más significativos son:

- La evaporación continua de los tanques de clarificado, secado, tamizado y tanque de lodos.
- El caldero, hogar acuatubular, distribuidor de calor, ductos de vapor, autoclave y serpentines de los diversos tanques son elementos que bordean los 100 °C, disipando calor a través de sus paredes.
- El autoclave libera una cantidad considerable de vapor al momento de abrir la compuerta para extraer los frutos a la rampla de recepción. Además los frutos almacenan este vapor y lo liberan a lo largo de la ranfla de recepción.

3.2.2. AGENTES DE PELIGRO ERGONOMICOS

“La ergonomía busca mejorar el rendimiento del trabajador dotándole de herramientas confortables, espacios maniobrables libre de contaminantes y procedimientos claros y fáciles de entender que contribuyan a su desenvolvimiento previniendo lesiones innecesarias”¹¹. Los peligros ergonómicos se clasifican en:

3.2.2.1. Ergonomía de la posición y el esfuerzo

Analiza las dimensiones del cuerpo, los movimientos que realiza una persona en movimiento y evalúa su rendimiento laboral en base al esfuerzo realizado.

- En el área de descarga se utilizan chuzos para movilizar el fruto desde los camiones hasta la zona de descarga y para rellenar los autoclaves. El peso de algunos frutos sobrepasa los 80 Kg. ejerciendo fuerza excesiva en la zona lumbar del trabajador.
- En la zona de descarga de raquis del desgranador, el operador debe utilizar chuzos para recoger el raquis y lanzarlos al camión recolector. Un raquis puede alcanzar un peso de 6 Kg., sin embargo los movimientos repetitivos generan sobreesfuerzo en la zona baja de la espalda.

3.2.2.2. Ergonomía Cognitiva

La ergonomía cognitiva se enfoca en el proceso de percepción de señales e información, la habilidad para procesarla y actuar con intuición y seguridad.

La extractora cuenta con una codificación de colores, para identificar los sistemas de agua, aceite y vapor. Además los colores determinan la temperatura existente en los elementos.

¹¹ Fundamentos de ergonomía, V Zinchenko, Cap1

La falta de señalización en la extractora en cuanto a uso obligatorio del equipo personal y la limitación de las áreas de carga son factores que generan incertidumbre en cuanto al bienestar del trabajador.

3.2.3. AGENTES DE PELIGRO QUIMICOS

Producidos por sustancias químicas que están presentes en estado líquido, gaseoso o sólido. Según la procedencia estos inciden en el trabajador de la siguiente forma:

3.2.3.1. Vía respiratoria

- La descomposición del raquis genera gas propano, pudiendo provocar somnolencia. Además este gas concentrado genera incendios si no es liberado.
- Los humos metálicos de suelda son una fuente de intoxicación si son inhalados con frecuencia.

3.2.3.2. Vía digestiva

Una falla en el control de agua de río que se potabiliza, podría traer problemas de salud en el campamento debido a la demanda química y biológica del Río Quininde

3.2.3.3. Vía dérmica

El ablandador utilizado en el caldero contiene sulfato de aluminio, sustancia nociva para la piel; siendo muy importante su correcta manipulación con guantes.

3.2.3.4. Vía ocular

En el proceso de suelda se puede producir el arco de suelda, cuando existen trabajos largos, siendo irritante para los ojos.

3.2.4 AGENTES DE PELIGRO BIOLOGICOS

Proviene de fuentes de origen orgánico y se presentan como insectos, hongos, bacterias, parásitos o virus.

- En el florentino y piscinas de oxidación existe una elevada demanda biológica de oxígeno por el efluente del proceso pudiendo generar una seria contaminación ambiental.
- En la zona existen serpientes venenosas comúnmente conocidas como equis y huijeras, que aparecen en el campamento en busca de ranas, pudiendo provocar picaduras.
- La sedimentación del agua en charcos, genera larvas de mosquitos causantes de dengue hemorrágico.

3.2.5. AGENTES DE PELIGRO PSICOLOGICOS

Se presentan por la duración de los turnos de trabajo, el exceso de esfuerzo físico y mental en los puestos de trabajo.

En la extractora, el 80% de los puestos de trabajo, implica permanecer de pie durante todo el transcurso de la jornada laboral, formando una carga estática en las piernas y espalda que genera agotamiento, deshidratación y malestar mental.

3.3. ESTIMACION DE LOS FACTORES DE RIESGO EN LA EXTRACTORA

Para la estimación de los factores de riesgo encontrados en la extractora, se utilizó el método; “Evaluación en el método de trabajo para una PYME”, regulado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), aplicable exclusivamente en Pequeñas y Medianas Empresas. El objetivo de este método es llegar a determinar el Nivel de deficiencia de la extractora, con la finalidad de utilizar sus resultados en el Método de valoración. La técnica se basa en 22 cuestionarios; que se puede aplicar en diversas zonas de trabajo o un lugar en específico, según sea la necesidad del caso. El método PYME ordena sus cuestionarios en cuatro categorías: Condiciones de seguridad, Condiciones medioambientales, Carga de trabajo y Organización del trabajo.

Cada cuestionario tiene diferentes rangos de importancia según la pregunta. La estimación se determina al final del cuestionario, según las respuestas favorables; obteniendo así una calificación en específico, dividido en cuatro categorías: correcta, mejorable, deficiente o muy deficiente. Ver en el anexo 1 los cuestionarios.

En el anexo 2, se puede ver las respuestas de los cuestionarios PYME aplicado en la extractora, con su debida estimación y la explicación de los riesgos detectados. A partir de esta estimación, se puede alcanzar una valoración y así poder cuantificar los riesgos existentes.

3.3.1. RESULTADOS DE LA APLICACIÓN DEL METODO PYME

La tabla # 1 y 2 codifican los términos utilizados en la Estimación PYME, tabla # 3

Tabla # 1: Codificación para la valoración de riesgos PYME

| CODIGO | SIGNIFICADO |
|--------|----------------|
| MD | MUY DEFICIENTE |
| D | DEFICIENTE |
| MD | MEJORABLE |
| C | CORRECTA |

Elaborado por el autor

Tabla # 2: Codificación de las secciones en la extractora

| CODIGO | UBICACIÓN RIESGO | DESCRIPCION DE LAS ZONAS INCLUIDAS |
|--------|----------------------------|---|
| TRe | Tolva de recepción | Plataforma de descarga, Tolva de alimentación y Rejilla de depuración |
| RRe | Ranfla de recepción | Autoclaves y ranfla de recepción de fruta |
| Des | Desgranador | Desgranador giratorio y zona de descarga de raquis |
| Elv | Elevador | Elevador de fruta y digestor de fruta |
| Pre | Prensa | Prensa hidráulica, tamiz de prensado |
| Cl | Clarificador | Clarificador continuo, tanques de secado y tanque de lodos |
| TAI | Tanque de almacen. | Tanque de almacenamiento de aceite recuperado |
| RT | Rompe tortas | Rompe tortas sin fin |
| CH | Colum. Hidromática | Columna Hidromática y de ducto de salida de la nuez |
| Cic | Ciclón | Ciclón tipo riñón y salida de esclusa |
| Cal | Caldero | Caldero, Hogar Incinerador, zona de alimentación de fibra y raquis |
| Cen | Centrifuga | Centrifuga de lodos y tamiz de centrifuga |
| Flo | Florentino | Florentino y Piscinas de Oxidación |
| Gen | Generador | Generador de Energía y Tanque de combustible de alimentación |
| SV | Sistema de vapor | Distribuidor de vapor, chimenea y ductos que transportadores de vapor |
| SA | Sistema de aceite | Ductos transportadores de aceite en diferentes estados |
| SE | Sistema eléctrico | Paneles de control y cableado de la extractora |
| SAg | Sistema de agua | Piscina de almacenamiento, tanque salmuera, ablandador |
| Tal | Taller | Zona entre el tanque de lodos y tamiz de prensado |
| TD | Tanques de diesel | Tanque de almacenamiento de combustible primario y secundario |
| Flo | Floculante | Bomba de río, Floculante y tanque receptor |
| Alr | Alrededores | Alm. nuez, campamento, zona de depósito de raquis, balanza |

Elaborado por el autor

El método de estimación PYME, fue aplicado en 18 lugares de trabajo, siendo aplicables 19 puntos de los 22 puntos del método. En esta valoración se pudo encontrar 72 aspectos relevantes, que se aplican a la extractora.

A partir de estos parámetros se pudo estimar con una respuesta CORRECTA, en un 85% a la extractora. Esto significa que la extractora ya cuenta con importantes mecanismos de defensa en cuanto a seguridad industrial. Además se pudo valorar con una respuesta MEJORABLE, en un 17% a la extractora. Esto implica que la extractora, en algunos puntos necesita la implementación de nuevos mecanismos innovadores; que complementen su laboral en el campo de la seguridad. Por último se pudo valorar con una respuesta DEFICIENTE, en un 10% a la extractora. Esto determina la ausencia de ciertos mecanismos de defensa, los mismos que tendrán una mayor influencia en la Valoración de riesgos aplicada; en el Capítulo 4.

La tabla # 3 reúne las respuestas del anexo 2, para una visualización directa de las secciones, donde la extractora necesitara enfocarse con mayor empeño. A partir de los resultados de la siguiente tabla, se podrá cuantificar el nivel de deficiencia en la valoración de riesgos; y a su vez profundizar analíticamente en los riesgos comunes, presentes las diferentes zonas de estimación.

Tabla # 3 Recopilación de la Estimación PYME

| AREA EVALUACION/ZONA | TRe | RRe | Des | Elv | Pre | Cla | TAI | RTo | CHi | Cic | Cal | Gen | Flo | Gen | Sva | SAC | SEI | SAG | Tal | TDi | Fic | Alr | |
|-----------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---|
| 1.- Lugares de trabajo | D | C | C | C | C | M | D | C | C | C | C | C | D | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 2.- Máquinas | | C | C | C | 3C | C | | C | C | C | C | C | | C | | | | | | | | | |
| 3.- Elevación y transporte | D | | M | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | D |
| 4.- Herramientas manuales | C | C | C | | | | | | | | C | | C | | | | | | | C | | | |
| 5.- Manipulación de obj | M | C | M | | | | | | | | C | | | | | | | | | M | | | |
| 6.- Instalación eléctrica | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 7.- Aparatos a presión | | C | | | | | | | | | C | | | | C | | | | | C | | | |
| 8.- Incendios | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D |
| 9.- Sustancias químicas | | | | | | | | | | | | | | | | | | C | | | | C | |
| 10.- Cont. Químicos | | | | | | | | | | | C | | | | | | | | | | | C | C |
| 11.- Cont. biológicos | | | | | | | | | | | | | C | | | | | | | | | | C |
| 12.- Ventilación | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 13.- Ruido | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D | D |
| 14.- Vibraciones | | | | | | | | | | | | | D | | | | | | | | | | |
| 15.- Iluminación | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 16.- Calor y frío | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M | M |
| 17.- Radiaciones ionizantes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18.- Rad. no ionizantes | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19.- Carga física | D | C | D | | C | C | | | | | D | C | | | | | | | | C | | | |
| 20.- Carga mental | C | C | C | | C | C | | | | | C | C | | | | | | | | C | | | |
| 21.- Trabajo a turnos. | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C | C |
| 22.- Fact. de organización | C | C | C | | C | C | | | | | C | C | | | | | | | | C | | | |

Elaborado por el autor

4. GESTION TECNICA DE EVALUACION DE RIESGOS

En este capítulo se pretende utilizar técnicas cuantitativas de análisis, que comprueben y completen la información necesario para llegar a una significativa Gestión de riesgos.

En las Técnicas analíticas, se emplea una medición del nivel de ruido en la extractora; para determinar el nivel de protección que se necesita en cada zona de trabajo. Además se realizan mediciones de la temperatura existente en cada zona y así poder determinar los puntos de deshidratación. Adicionalmente en el Anexo 3, existe un análisis del tratamiento de agua residual en la extractora.

Para la Valoración de riesgos se emplea el método Sistema simplificado de evaluación, NTP 330 (INSHT); unificando el trabajo realizado en la identificación de riesgos y el método de la estimación de riesgos. De esta manera se obtiene una cuantificación de los riesgos existentes, que permite determinar un orden de intervención.

4.1. APLICACIÓN DE TECNICAS ANALITICAS EN LA EXTRACTORA

La aplicación de técnicas analíticas en la extractora, sirven como un parámetro específico de medición; para la valoración de los lugares de trabajo. Cada agente tiene instrumentos de medición especiales y su cuantificación respectiva.

4.1.1. Evaluación analítica de peligro por ruido

Para establecer el nivel de ruido existente en la extractora, se determino la cantidad de decibeles (dB), en cada zona de trabajo. Para ello se realizo siete mediciones, durante treinta minutos, las mismas que se indican a continuación:

Grafico # 5: Medición de ruido en la tolva de alimentación

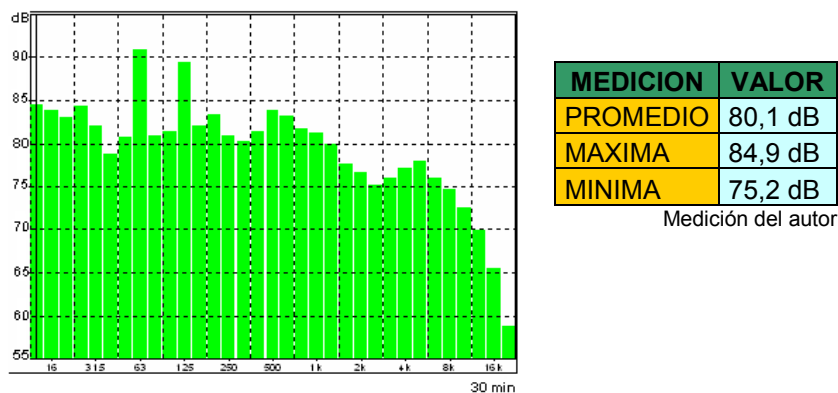


Grafico #6: Medición de ruido en la tolva de recepción

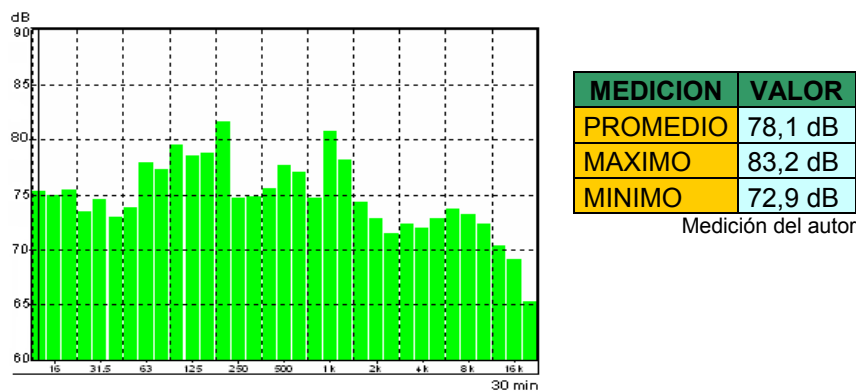


Grafico # 7: Medición de ruido en el desgranador

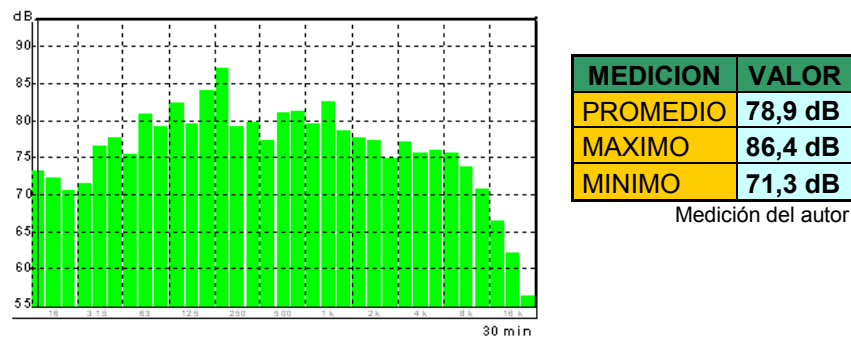
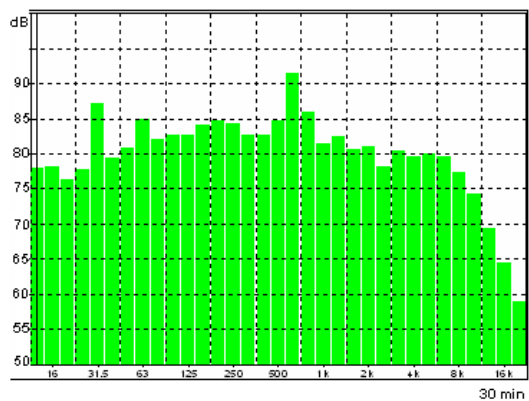
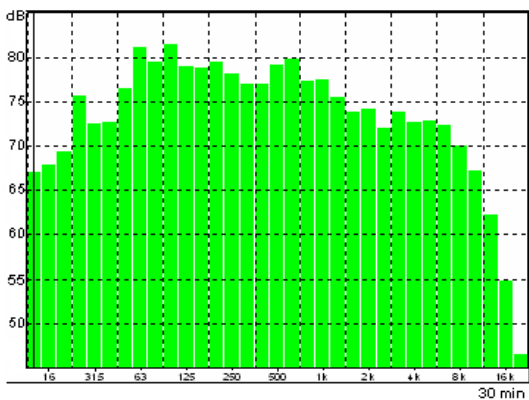


Grafico # 8: Medición de ruido en la prensa

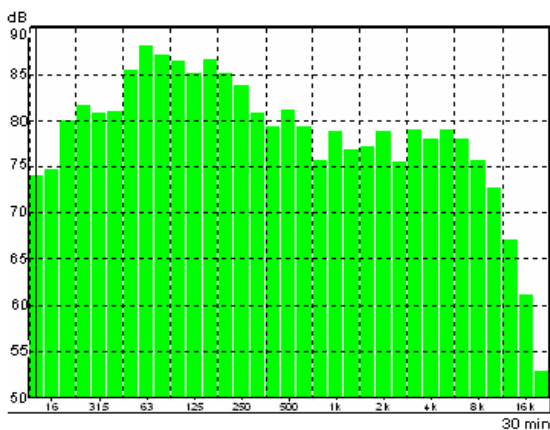
| MEDICION | VALOR |
|----------|---------|
| PROMEDIO | 82 dB |
| MAXIMO | 87,6 dB |
| MINIMO | 76,4 dB |

Medición del autor

Grafico # 9: Medición de ruido en el clarificador

| MEDICION | VALOR |
|----------|---------|
| PROMEDIO | 80,1 dB |
| MAXIMO | 82,4 dB |
| MINIMO | 67,8 dB |

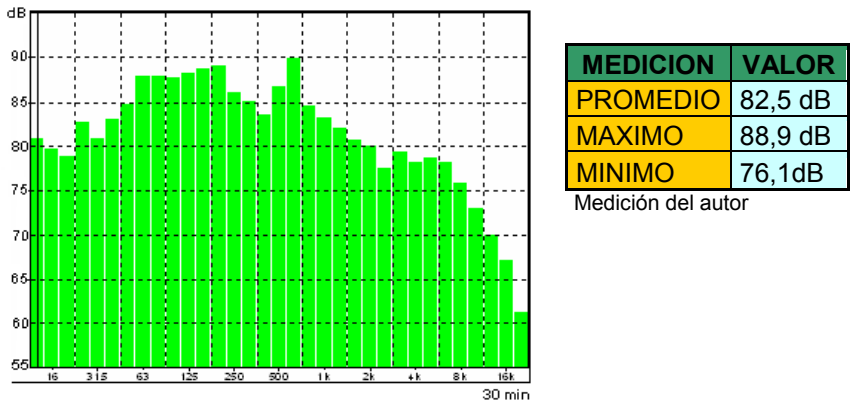
Medición del autor

Grafico # 10: Medición de ruido en el hogar incinerador

| MEDICION | VALOR |
|----------|---------|
| PROMEDIO | 81,3 dB |
| MAXIMO | 87,7 dB |
| MINIMO | 74,8 dB |

Medición del autor

Grafico # 11: Medición de ruido en el taller



La siguiente tabla, regula el límite de decibeles permitidos en la industria; según la cantidad de horas de exposición del trabajador.

Tabla # 4: Nivel de presión sonora permitido

| Nivel de Presión Sonora dB (A) | Tiempo de Exposición permitido por horas |
|--------------------------------|--|
| 85 | 8 |
| 90 | 4 |
| 95 | 2 |
| 100 | 1 |
| 105 | 0.5 |
| 110 | 0.25 |
| 115 | 0.13 |

“Nivel de presión sonora”¹²

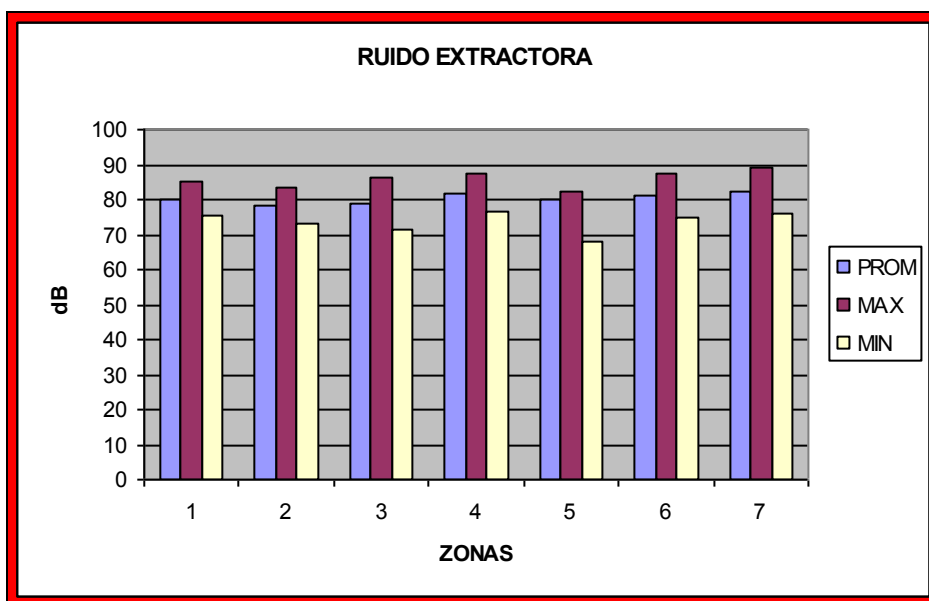
¹² Prevención de Riesgos Laborales, Arandi Aníbal, Cáp. 4, Pág.22

Tabla # 5: Variación del ruido en las zonas de producción

| ZONAS | LUGAR | PROMEDIO | MAXIMO | MINIMO |
|-------|--------------------|----------|--------|--------|
| 1 | Tolva alimentación | 80,1 | 84,9 | 75,2 |
| 2 | Tolva recepción | 78,1 | 83,2 | 72,9 |
| 3 | Desgranador | 78,9 | 86,4 | 71,3 |
| 4 | Prensa | 82 | 87,6 | 76,4 |
| 5 | Clarificador | 80,1 | 82,4 | 67,8 |
| 6 | Hogar incinerador | 81,3 | 87,7 | 74,8 |
| 7 | Taller | 82,5 | 88,9 | 76,1 |

Elaborado por el autor

Grafico # 12: Ponderación del Ruido en la extractora



Elaborado por el autor

Las diversas zonas de producción, presentan fluctuaciones similares en cuanto al nivel de ruido existente. Los decibeles varían entre 67dB como punto mínimo y 90dB como punto máximo. A partir de estos datos, podemos asumir que el nivel de riesgo por ruido en la extractora, es importante y necesita ser controlado con protección auditiva, para preservar el bienestar en la zona de producción.

El uso de tapones, es una cómoda solución para los trabajadores. Los tapones son fáciles de llevar, ligeros al ser utilizados, cómodos contra el calor y además brindan protección hasta 90dB.

4.1.2. Análisis del peligro termo higrométrico

Las mediciones se realizaron en verano durante una semana, con el fin de encontrar el día más caluroso, siendo este el referente para evaluar la influencia de la temperatura en los lugares de trabajo.

Tabla # 6: Temperaturas de los puestos de trabajo

| ZONA/HORA | 9:15am | 12:13am | 2:37pm |
|-----------------------|---------|---------|---------|
| Tolva de recepción | 27,5 °C | 30,1 °C | 31,5 °C |
| Entrada del autoclave | 29,3 °C | 31,2 °C | 31,9 °C |
| Ranfla sin abrir | 27,4 °C | 32,2 °C | 31,9 °C |
| Compuerta abierta | 29,2 °C | 33,2 °C | 32,5 °C |
| Prensa | 32,6 °C | 33,2 °C | 32,9 °C |
| Ranfla prensa | 30,4 °C | 30,7 °C | 31,1 °C |
| Centrifuga | 27,4 °C | 32,4 °C | 33,5 °C |
| Tanque de Lodos | 26,6 °C | 31,4 °C | 33,1 °C |
| Clarificador continuo | 33,1 °C | 31,2 °C | 32,4 °C |
| Tanque Tamizado | 32,9 °C | 31,7 °C | 33,3 °C |
| Tanque de Secado | 33,4 °C | 31,8 °C | 33,7 °C |
| T ambiental | 26,1 °C | 29,5 °C | 31,5 °C |
| PROMEDIO | 29,8 °C | 31,1 °C | 31,7 °C |

Mediciones del autor

Según el INSHT el confort térmico en un ambiente de trabajo, se encuentra entre los 18 °C y 24 °C. Las elevadas temperaturas en la extractora son un factor de riesgo para los empleados originando agotamiento y fatiga mental. Debido a este

factor la extractora aporta de gran manera regulando las horas de descansos, incluyendo la pausa de almuerzo; donde el personal puede recuperarse. Es común encontrar a los empleados con una botella de agua cerca de su lugar de trabajo, sin embargo esta rutina es variable. Es muy importante la intervención de la gerencia, proporcionando botellones de agua distribuidos estratégicamente para abastecer a los obreros con agua.

4.2. VALORACION DE LOS RIESGOS DE LA EXTRACTORA

En este estudio se explica y codifica el Sistema simplificado de evaluación de riesgos (INSHT, NTP 330), y posteriormente se realiza su aplicación en la extractora; para así poder alcanzar una cuantificación del Nivel de riesgo (NR).

4.2.1. DETERMINACION DEL SISTEMA SIMPLIFICADO DE EVALUACION

El método se caracteriza por determinar el Nivel de riesgo (NR), en función del Nivel de probabilidad (NP) y el Nivel de Consecuencias (NC); expresado de la siguiente manera:

$$NR = NP \times NC$$

De la misma forma, el método establece que el Nivel de probabilidad (NP) esta dado en función del Nivel de Deficiencia (ND) y el Nivel de exposición (NE); formulado la siguiente manera:

$$NP = ND \times NE$$

4.2.1.1. Nivel de Deficiencia (ND)

El Nivel de deficiencia es cuantificado a partir de la información obtenida en la Estimación de riesgos del método PYME. La tabla # 7, determina el nivel de deficiencia que se debe aplicar a la extractora.

Tabla # 7: Determinación del nivel de deficiencia

| Nivel de deficiencia | ND | Significado |
|----------------------|----|--|
| Muy deficiente (MD) | 10 | Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. El conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo resulta ineficaz. |
| Deficiente (D) | 6 | Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que precisa ser corregido. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes se ve reducida de forma apreciable. |
| Mejorable (M) | 2 | Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. La eficacia del conjunto de medidas preventivas existentes respecto al riesgo no se ve reducida de forma apreciable. |
| Aceptable (B) | – | No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado. No se valora. |

Fuente: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_330.htm

4.2.1.2. Nivel de exposición (NE)

El nivel de exposición en la extractora, se determina según el tiempo de permanencia en una actividad que presentan un riesgo. La tabla a continuación valoriza el nivel de exposición.

Tabla # 8: Determinación del nivel de exposición

| Nivel de exposición | NE | Significado |
|---------------------|----|--|
| Continuada (EC) | 4 | Continuamente. Varias veces en su jornada laboral con tiempo prolongado. |
| Frecuente (EF) | 3 | Varias veces en su jornada laboral, aunque sea con tiempos cortos. |
| Ocasional (EO) | 2 | Alguna vez en su jornada laboral y con período corto de tiempo. |
| Esporádica (EE) | 1 | Irregularmente. |

Fuente: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_330.htm

4.2.1.3. Nivel de probabilidad (NP)

El nivel de probabilidad es el producto resultante del ND x NE. La tabla # 9, explica el significado; mientras la tabla # 10, interpreta la correlación existente.

Tabla # 9: Significado del nivel de probabilidad

| Nivel de probabilidad | NP | Significado |
|-----------------------|---------------|---|
| Muy alta (MA) | Entre 40 y 24 | Situación deficiente con exposición continuada, o muy deficiente con exposición frecuente. Normalmente la materialización del riesgo ocurre con frecuencia. |
| Alta (A) | Entre 20 y 10 | Situación deficiente con exposición frecuente u ocasional, o bien situación muy deficiente con exposición ocasional o esporádica. La materialización del riesgo es posible que suceda varias veces en el ciclo de vida laboral. |
| Media (M) | Entre 8 y 6 | Situación deficiente con exposición esporádica, o bien situación mejorable con exposición continuada o frecuente. Es posible que suceda el daño alguna vez. |
| Baja (B) | Entre 4 y 2 | Situación mejorable con exposición ocasional o esporádica. No es esperable que se materialice el riesgo, aunque puede ser concebible. |

Fuente: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_330.htm

Tabla # 10: Determinación del nivel de probabilidad

| | | Nivel de exposición (NE) | | | |
|---------------------------|----|--------------------------|-------|------|------|
| | | 4 | 3 | 2 | 1 |
| Nivel de deficiencia (ND) | 10 | MA-40 | MA-30 | A-20 | A-10 |
| | 6 | MA-24 | A-18 | A-12 | M-6 |
| | 2 | M-8 | M-6 | B-4 | B-2 |

Fuente: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_330.htm

4.2.1.4. Nivel de consecuencias (NC)

Contiene dos significados; uno referente a los daños personales y otro a los daños materiales; siendo el primero el de mayor peso al momento de evaluar. A continuación se presenta la tabla y sus significados.

Tabla # 11: Determinación del nivel de consecuencias

| Nivel de consecuencias | NC | Significado | |
|---------------------------|-----|---|---|
| | | Daños personales | Daños materiales |
| Mortal o Catastrófico (M) | 100 | 1 muerto o más | Dstrucción total del sistema (difícil renovarlo) |
| Muy Grave (MG) | 60 | Lesiones graves que pueden ser irreparables | Dstrucción parcial del sistema (compleja y costosa la reparación) |
| Grave (G) | 25 | Lesiones con incapacidad laboral transitoria (I.L.T.) | Se requiere paro de proceso para efectuar la reparación |
| Leve (L) | 10 | Pequeñas lesiones que no requieren hospitalización | Reparable sin necesidad de paro del proceso |

Fuente: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_330.htm

4.2.1.5. Nivel de riesgo (NR)

El nivel de riesgo se encarga de agrupar y recopilar todos los resultados anteriores para así poder alcanzar la respectiva valoración de los riesgos. La siguiente tabla correlaciona los valores obtenidos.

Tabla # 12: Determinación del nivel de riesgo

| | | NR = NP x NC | | | |
|-----------------------------|-----|----------------------------|-------------------------|---------------|-------------------------|
| | | Nivel de probabilidad (NP) | | | |
| | | 40-24 | 20-10 | 8-6 | 4-2 |
| Nivel de consecuencias (NC) | 100 | I 4000-2400 | I 2000-1200 | I 800-600 | II 400-200 |
| | 60 | I 2400-1440 | I 1200-600 | II 480-360 | II 240 III 120 |
| | 25 | I 1000-600 | II 500-250 | II 200-150 | III 100-50 |
| | 10 | II 400-240 | II 200 III 100 | III 80-60 | III 40 IV 20 |

Fuente: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_330.htm

4.2.2. APLICACIÓN DEL SISTEMA SIMPLIFICADO DE EVALUACION; NTP 330

Para la aplicación del Sistema de Evaluación NTP 330 se recopiló la información del Capítulo 3; referente a la identificación y estimación de riesgos como parámetro inicial para valorar el nivel de deficiencia. Posteriormente se continuó con la metodología de evaluación, para así alcanzar la valoración pertinente expresada en la tabla # 13. Es importante recordar la siguiente codificación para comprender la tabla:

E: estimación cuestionarios PYME INSHT

ND: nivel de deficiencia

NE: nivel de exposición

NP: nivel de probabilidad

V: valoración método NTP 330 INSHT

Tabla # 13 Evaluación de riesgos con el método NTP 330 INSHT

| UBICACIÓN | CLASIFICACION | IDENTIFICACION DEL RIESGO | E | ND | NE | ND*NE | NP | NR | NP*NR | V |
|---------------|-------------------|--------------------------------------|---|----|----|-------|----|-----|-------|----|
| TOLVA DE REC. | Lugares Trabajo | Carencia de malla de protección | D | 6 | 4 | 24 | MA | 60 | 1440 | I |
| TOLVA DE REC. | Elev y Transporte | Limite de velocidad de los camiones | D | 6 | 4 | 24 | MA | 100 | 2400 | I |
| TOLVA DE REC. | Elev y Transporte | Limitación zona montacargas | D | 6 | 4 | 24 | MA | 100 | 2400 | I |
| TOLVA DE REC. | Ruido | Ruido de camiones y montacargas | D | 6 | 4 | 24 | M | 60 | 1440 | I |
| TOLVA DE REC. | Carga Física | Peso de la fruta = 80 Kg. | D | 6 | 4 | 24 | MA | 60 | 1440 | I |
| TOLVA DE REC. | Calor y Frió | Elevada temperatura autoclaves | M | 2 | 4 | 8 | M | 25 | 200 | II |
| RANPLA REC. | Ruido | Ruido válvulas purgación autoclaves | D | 6 | 4 | 24 | M | 60 | 1440 | I |
| RANPLA REC. | Calor y Frió | Elevada temperatura autoclaves | M | 2 | 4 | 8 | M | 25 | 200 | II |
| DESGRANADOR | Elev y Transporte | Limitación zona carga de raquis | M | 2 | 4 | 8 | M | 100 | 800 | I |
| DESGRANADOR | Ruido | Ruido de la canasta por rotación | D | 6 | 4 | 24 | M | 60 | 1440 | I |
| DESGRANADOR | Carga Física | Fuerza lumbar repetitiva | D | 6 | 4 | 24 | MA | 60 | 1440 | I |
| PRENSA | Ruido | Ruido de las aspas del digestor | D | 6 | 4 | 24 | M | 60 | 1440 | I |
| PRENSA | Calor y Frió | Elevada temperatura tamizado | M | 2 | 4 | 8 | M | 25 | 200 | II |
| CLARIFICADOR | Lugares Trabajo | Gradas pronunciadas | M | 6 | 3 | 18 | A | 60 | 1080 | I |
| CLARIFICADOR | Calor y Frió | Evaporación aceite por falta de tapa | M | 2 | 4 | 8 | M | 25 | 200 | II |
| TANQUE ALM. | Lugares Trabajo | Gradas sin pasamanos | D | 6 | 1 | 6 | M | 60 | 360 | II |
| TANQUE ALM. | Lugares Trabajo | Techo sin barandas | D | 6 | 1 | 6 | M | 100 | 600 | I |
| TANQUE ALM. | Elev y Transporte | Señalización zona carga aceite | D | 6 | 4 | 24 | MA | 100 | 2400 | I |
| TANQUE ALM. | Lugares Trabajo | Carencia de fosa para derrames | D | 6 | 3 | 18 | A | 60 | 1080 | I |
| CALDERO | Calor y Frió | Elevada temperatura hogar inc. | M | 2 | 4 | 8 | M | 25 | 200 | II |
| CALDERO | Carga Física | Fuerza lumbar repetitiva | D | 6 | 4 | 24 | MA | 60 | 1440 | I |

Elaborado por el autor

Tabla # 14: Continuación de la Evaluación de riesgos con el método NTP 330 INSHT

| UBICACIÓN | CLASIFICACION | IDENTIFICACION DEL RIESGO | E | ND | NE | ND*NE | NP | NR | NP*NR | V |
|----------------------|-------------------|--------------------------------------|---|----|----|-------|----|-----|-------|----|
| CENTRIFUGA | Calor y Frió | Elevada temperatura chimenea | M | 2 | 4 | 8 | M | 25 | 200 | II |
| CENTRIFUGA | Vibraciones | Vibración tanque de tamizado | D | 6 | 4 | 24 | MA | 60 | 1440 | I |
| FLORENTINO | Lugares Trabajo | Carencia de barandas | D | 6 | 2 | 12 | A | 60 | 720 | I |
| FLORENTINO | Lugares Trabajo | Superficie limitada para caminar | D | 6 | 2 | 12 | A | 25 | 300 | II |
| FLORENTINO | Lugares Trabajo | Superficie aceitosa | D | 6 | 2 | 12 | A | 60 | 720 | I |
| GENERADOR | Ruido | Ruido del motor | D | 6 | 4 | 24 | M | 60 | 1440 | I |
| S. VAPOR | Calor y Frió | Elevada temperatura de las válvulas | M | 2 | 4 | 8 | M | 25 | 200 | II |
| S. VAPOR | Ruido | Ruido válvulas purga | D | 6 | 4 | 24 | M | 60 | 1440 | I |
| S. ACEITE | Calor y Frió | Elevada temperatura válvulas control | M | 2 | 4 | 8 | M | 25 | 200 | II |
| S. ACEITE | Ruido | Ruido válvulas purga | D | 6 | 4 | 24 | M | 60 | 1440 | I |
| S. ELECTRICO | Ruido | Ruido del generador | D | 6 | 4 | 24 | M | 60 | 1440 | I |
| Z. PRODUCCION | Elev y Transporte | Señalización en las zonas trabajo | D | 6 | 4 | 24 | MA | 100 | 2400 | I |
| Z. PRODUCCION | Incendios | Ausencia mecanismo de detección | D | 2 | 4 | 8 | M | 100 | 800 | I |
| Z. PRODUCCION | Incendios | Numero limitado agentes extintores | D | 2 | 4 | 8 | M | 100 | 800 | I |
| ALREDEDORES | Incendios | Ausencia mecanismo de detección | D | 2 | 4 | 8 | M | 100 | 800 | I |
| ALREDEDORES | Incendios | Numero limitado agentes extintores | M | 2 | 4 | 8 | M | 100 | 800 | I |

Elaborado por el autor

4.3. PRIORIZACION DE LOS RIESGOS EN LA EXTRACTORA

La priorización de riesgos, es un referente para empezar a trabajar en soluciones prácticas para la extractora. Es el punto de partida para designar tareas en específico a cada persona o grupos de trabajo y así alcanzar un objetivo en común que se centra en el control de los riesgos valorados.

A partir de la valoración de riesgos se puede jerarquizar la importancia de los riesgos y así obtener el nivel de intervención; planteado por la siguiente tabla.

Tabla # 15 Determinación del Nivel de intervención

| Nivel de intervención | NR | Significado |
|-----------------------|----------|--|
| I | 4000-600 | Situación crítica. Corrección urgente. |
| II | 500-150 | Corregir y adoptar medidas de control. |
| III | 120-40 | Mejorar si es posible. Sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad. |
| IV | 20 | No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique. |

Fuente: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_330.htm

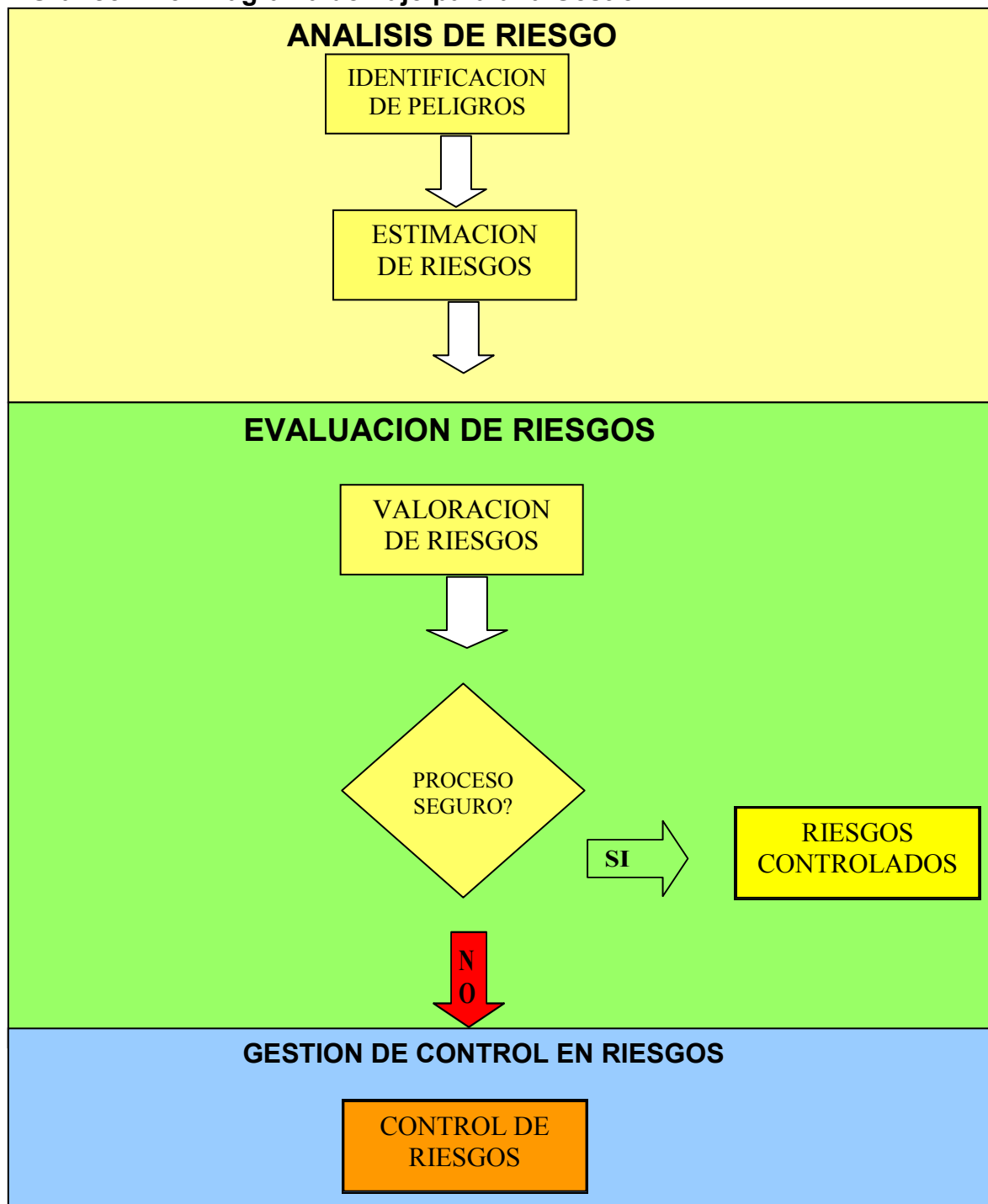
De esta manera el método de evaluación sugiere una mitigación de riesgos en el siguiente orden:

1. Limitación de las zonas de carga y descarga acompañado de una regulación del límite de velocidad de los vehículos dentro de la extractora (2400 Pts).
2. Señalización de riesgos en las zonas de trabajo (2400 Pts).

3. Construcción de una malla de protección en la tolva de alimentación para evitar un desmoronamiento de la fruta (1440 Pts.).
4. Regular el uso de protección auditiva en las diferentes zonas (1440 Pts.).
5. Regular el uso de fajas de protección lumbar en las zonas donde se realizan movimientos de inclinación repetitivos (1440 Pts.).
6. Eliminar la vibración de la plataforma del clarificador continuo (1440 Pts.).
7. Corregir la infraestructura de las gradas del clarificador continuo (1080 Pts.).
8. Construir una fosa de derrames en los tanques de almacenamiento de aceite y combustible (1080 Pts.).
9. Regular un mecanismo contra incendios y un plan de evacuación para emergencias (800 Pts.).
10. Construir una plataforma de seguridad con sus respectivas barandas y pasamanos de las escaleras en el florentino (720 Pts.).
11. Construir en el techo de los tanques de almacenamiento de aceite barandas de protección y en las gradas sus respectivos pasamanos. (600 Pts.).
12. Buscar un mecanismo para equilibrar el confort térmico de los empleados (200 Pts.).

5. GESTION PRÁCTICA DE CONTROL DE RIESGOS

Grafico # 13: Diagrama de flujo para una Gestión



Fuente: http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_328.htm, 23/02/07

La gestión de control en riesgos, pretende proporcionar soluciones a los riesgos previamente identificados y evaluados, mediante herramientas aplicables que sirvan para eliminar o reducir los peligros, mejorando las condiciones de trabajo y el desenvolvimiento de los empleados.

En este capítulo se diseña un Plan de seguridad industrial para la extractora con los debidos elementos correctivos, para así encaminar a la extractora hacia una importante gerencia en riesgos. Los diversos mecanismos propuestos, se basan en decretos normalizados para su elaboración. Además se incluye una estrategia de financiamiento a través un contrato con una aseguradora, como un camino viable que completa al presente proyecto.

5.1. CONTRAMEDIDAS DE LOS RIESGOS ENCONTRADOS

La tabla # 16, expuesta a continuación; expone el cronograma del plan de seguridad industrial para la extractora. El cronograma se basa en los resultados de la priorización de riesgos NTP 330 determinando las actividades necesarias para mitigar los riesgos encontrados. Además designa a un responsable a cargo y plantea una fecha de entrega, para concretar la gestión de control en riesgos. Las diferentes actividades expuestas en el cronograma, contienen su respectiva solución, a continuación de la tabla; en el Plan de seguridad industrial.

Tabla # 16: Cronograma del plan de seguridad para la extractora

| CRONOGRAMA DE MITIGACION DE RIESGOS 2007 | | | |
|---|---|-----------------------|--------------------|
| ACTIVIDAD | | MES DE ENTREGA | RESPONSABLE |
| 1 | Limitación de las zonas de carga y descarga | AGOSTO | Marco Guerrero |
| 2 | Limitación de la velocidad de los vehículos | AGOSTO | Marco Guerrero |
| 3 | Señalización de las zonas de trabajo | AGOSTO | Marco Guerrero |
| 4 | Construcción de una malla de seguridad Tolva Alimentación | AGOSTO | Ing. Héctor Cueva |
| 5 | Regular el uso de protección auditiva | SEPTIEMBRE | Marco Guerrero |
| 6 | Regular el uso de protección lumbar | SEPTIEMBRE | Marco Guerrero |
| 7 | Corregir las gradas del clarificador continuo | SEPTIEMBRE | Ing. Héctor Cueva |
| 8 | Construcción de una fosa en los tanques de aceite y combustible | SEPTIEMBRE | Ing. Héctor Cueva |
| 9 | Buscar un mecanismo contra incendios | OCTUBRE | Marco Guerrero |
| 10 | Buscar un plan de evacuación contra incendios | OCTUBRE | Marco Guerrero |
| 11 | Construcción de una plataforma segura en el florentino | OCTUBRE | Ing. Miguel Egüez |
| 12 | Construcción de pasamanos y barandas en los tanques de aceite | OCTUBRE | Ing. Miguel Egüez |
| 13 | Implementar un mecanismo de hidratación | OCTUBRE | Marco Guerrero |

Elaborado por el autor.

5.2. PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LA EXTRACTORA

A continuación se propone las respectivas soluciones a los riesgos detectados en

la Evaluación de riesgos:

5.2.1. Limitación y regulación de las zonas de carga y descarga

El objetivo principal es prevenir un accidente de tránsito dentro de la extractora, por falta de limitación en las zonas de trabajo con respecto a las rutas de circulación o debido a un exceso de velocidad por falta de una regulación.

El límite de velocidad para una zona transitada, como el caso de la extractora; según la norma NTP 22 (INSHT), es de 10 Km./h y deberá ser notificada con los debidos carteles.

Las zonas de carga y descarga que requieren ser delimitadas son: Carga de Aceite, Descarga de Raquis, Carga de Nuez, Tolva de recepción de fruta y Taller de construcción. Además se necesita determinar y limitar las posibles zonas de circulación de los camiones y tractores.

El Anexo 4, contiene el diseño de un mapa con la debida limitación de las zonas mencionadas. Adicionalmente la Guía de Seguridad para la extractora (Anexo 4), regula los parámetros a seguir en las zonas limitadas. Ver la sección 4: Limitación de las zonas de trabajo y la sección 5: Limitación de las rutas de la extractora.

5.2.2. Señalización de las zonas de trabajo

El objetivo principal es recordar al personal, mediante una señal una instrucción a seguir. La norma INEN 439; Colores, símbolos y señales de seguridad, especifica los tipos de señales existentes.

En la Guía de Seguridad para la extractora (Anexo 4), sección 2: Señalización de la extractora; se aplica el significado de los diferentes tipos de señales y colores en la extractora.

La Guía escrita de señalización por carteles en el Anexo 5, determina el tipo de señal y la ubicación exacta donde se deberá colocar las señales. Adicionalmente, el mapa de La Guía interactiva de señalización en el CD; esquematiza los principales carteles que se debe incorporar en la extractora.

5.2.3. Regular el uso de protección personal

En vista del peligro determinado por la ausencia de protección lumbar y auditiva, es importante realizar una revisión del equipo de protección personal; que la extractora necesita en cada área de trabajo. Es primordial, que la extractora complete el equipo necesario y a su vez regule su uso en los trabajos que lo necesitan. La norma NTP 102 (INSHT) clasifica y determina los elementos de protección personal.

En la Guía de Seguridad para la extractora (Anexo 4), sección 5: Clasificación de los equipos de seguridad personal; se proporciona un instructivo de los lugares y trabajos que requieren protección personal; y el tipo de elementos que se deberá utilizar.

5.2.4. Plan contra incendios y evacuación

Es importante buscar un mecanismo eficiente contra incendios y evacuación, que garanticen la seguridad del personal y los bienes existentes.

El Plan maestro contra incendios (Anexo 6), sugerido para la extractora se basa en las norma NTP 45 (INSHT), como una herramienta de capacitación para el personal, donde se detalla el manejo de los elementos contra incendios y se establece un procedimiento de alerta y evacuación ordenado. Además se determina la formación de una Brigada contra incendios y se evalúa los parámetros mínimos que deben cumplir un brigadista.

El Anexo 8, es un mapa que esquematiza la ubicación que deben tener los componentes contra incendios y señala las rutas de evacuación y lugares de reunión en una emergencia. La nomenclatura se basa en la norma NTP 45, INSHT. A continuación se expone el mecanismo utilizado para la distribución de extintores y Bocas contra incendios (B.I.E.'s).

5.2.4.1. Extintores contra incendios

La norma NTP 43 (INSHT), plantea que debe existir mínimo un extintor, de 10 lb de capacidad en un área máxima de 26m². El. A partir de la norma mencionada, se sugiere distribuir los extintores de la siguiente manera:

Extintores de mano de 10lb de capacidad, con polvo polivalente; en las zonas fuera del área de producción, ya que existe un menor riesgo de incendio. Estos lugares incluyen las oficinas, el comedor y las zonas de vivienda. Adicionalmente se deberá colocar este tipo de extintores en las plataformas, debido al limitado acceso a la zona. Estos lugares corresponden a la plataforma del Clarificador continuo y la zona de prensado.

Extintores portátiles sobre ruedas de 80lb de capacidad, con polvo polivalente, deberán incluirse en el las de zonas comunes del área de producción.

La siguiente tabla, expone los compuestos utilizados en los extintores. A partir de esta tabla, se puede seleccionar el tipo de compuesto que mas se ajustan a las necesidades de la extractora; siendo el polvo polivalente, el más oportuno.

Tabla # 17: Valoración de los compuestos en los extintores

| AGENTE EXTINTOR | FUEGOS A | FUEGOS B | FUEGOS C | FUEGOS D |
|-------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Agua a chorro | BUENO | INACEPTABLE | INACEPTABLE | INACEPTABLE |
| Agua pulverizada | EXCELENTE | ACEPTABLE | INACEPTABLE | INACEPTABLE |
| Espuma | BUENO | BUENO | INACEPTABLE | INACEPTABLE |
| Polvo polivalente | BUENO | BUENO | BUENO | INACEPTABLE |
| Polvo seco | INACEPTABLE | EXCELENTE | BUENO | INACEPTABLE |

“Elaborado por el autor”¹³

¹³ Fuente: NTP 99, INSHT: <http://www.mtas.es/insht.htm>, 22/03/07

La siguiente tabla clasifica las clases de fuego y determina el compuesto extintor.

Tabla # 18: Clasificación de las clases de fuego

| CLASE | DESCRIPCION | EJEMPLOS | COMPUESTO EXTINTOR |
|----------|-----------------------------------|------------------------|------------------------------------|
| A | Fuego de combustible sólidos | madera, tela, ladrillo | Agua, Polvo químico, triclase |
| B | Fuego sobre líquidos inflamables | aceite, pintura, grasa | Espuma ,Anhídrido carbónico |
| C | Fuego en instalaciones eléctricas | cables, tableros, | Polvo químicos Anhídrido carbónico |
| D | Fuego sobre metales combustibles | Titanio, sodio, uranio | Equipos y extintores especiales |

"Elaborado por el autor" ¹⁴

5.2.4.2. Bocas de Incendio (B.I.E.'s)

La norma NTP 48 (INSHT), Bocas e hidrantes de incendio, determina que la totalidad del área a proteger debe estar cubierta por lo menos por una manguera. Además no debe existir una separación mayor a 50m entre cada BIE y concreta un sistema de tubería único, para combatir incendios.

La extractora dispone de un sistema de agua por tuberías de emergencia, que se distribuye alrededor de toda la extractora y podría ser designado para este propósito. A partir de este sistema, se puede complementar un sistema contra incendios con la incorporación de tres B.I.E.'s, con mangueras de 35m de largo, que fortalezcan el sistema de extintores mencionado anteriormente.

5.2.5. Protección en plataformas

La norma NTP 404 (INSHT), determina las características de seguridad que deben tener los diferentes tipos de plataformas y escaleras fijas.

¹⁴ Fuente INSHT: <http://www.mtas.es/insht.htm>, 22/03/07

A partir de esta norma se puede establecer las medidas correctivas que debe emplear la extractora en los diferentes sectores.

Para el Clarificador continuo, determina la construcción de un descanso cada 1.8m de altura, de mínimo 76cm de largo; con la intención de evitar caídas muy prolongadas.

En los Tanques de almacenamiento de aceite, determina que toda escalera debe contar con un pasamanos. Además establece que en plataformas desde 1.22m de altura debe existir barandas de seguridad en el contorno.

En la Tolva de alimentación, se establece la protección del costado, con una malla; evitando el desmoronamiento de la fruta.

Para la construcción de la plataforma en el florentino se deberá considerar todas las condiciones determinadas por esta norma.

5.2.6. Protección por deshidratación

Un riesgo significativo, que se debe manejar en la zona de producción, es la elevada temperatura que bordea los 30 °C. Para ello se deberá colocar botellones de agua, en las diversas zonas de la extractora con el propósito de mantener al personal hidratado durante toda su jornada de trabajo. Por otro lado se deberá regular una hidratación constante y corresponderá a cada empleado acatar esta medida.

5.3. COSTO PREVENCION DEL PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

5.3.1. Costo de los accidentes

Uno de los temas gerenciales más importantes, involucra el contenido del costo, previo a una inversión. Es importante comprender los costos que genera un accidente. Para ello los costos de los accidentes se dividen en tres:

1. Costo del accidente para el accidentado
2. Costo del accidente para la sociedad

Costo de accidente para la empresa

5.3.1.1. Costo del accidente para el accidentado

- **Costo Humano**

El costo humano es irreparable en el caso de un accidente y este se refleja mediante el dolor físico y psicológico del afectado y de su familia. Además se genera la incertidumbre de su marginación profesional.

- **Costo Económico**

Una paralización del trabajador, involucra la disminución de su ingreso temporal o definitivamente. Asimismo, existen gastos durante su reposición.

5.3.1.2. Costo del accidente para la sociedad

- **Costo Humano**

Se los cataloga, como un deterioro en la calidad de vida. Estos, se manifiestan desde una lesión leve hasta una minusvalía o la muerte del individuo.

- **Costo Económico**

Una parte puede ser contabilizada y corresponde a las indemnizaciones por parte del seguro social.

La otra parte catalogada como un costo oculto, se refleja en el deterioro de los bienes; como equipos e instalaciones. Además el costo oculto trae acciones obligadas; como investigaciones.

5.3.1.3. Costo del accidente para la empresa

- **Costo Humano**

Involucra la pérdida parcial o definitiva de una o mas personas. Se genera una presión social y psicológica, ante posibles juicios y condenas.

- **Costo Económico**

El costo contable esta en las primas de seguros, salarios e indemnizaciones.

Además de los daños materiales, en instalaciones y equipos.

El costo oculto se refleja en una disminución de la productividad. El tiempo dedicado en conflictos laborales y procesos judiciales; y la perdida de imagen tanto interna, como externa.

La tabla a continuación es una pro forma del equipo necesario para la implementación del plan de seguridad industrial en la extractora.

Tabla # 19: Costo de los equipos de protección

| EQUIPO NECESARIO | CANTIDAD | PRECIO UNITARIO \$ | PRECIO TOTAL |
|-----------------------------------|----------|--------------------|-----------------|
| EQUIPO BASICO | | | |
| Casco Plástico | 12 | 16,2 | 194,4 |
| Guantes de cuero | 8 | 3,9 | 31,2 |
| Botas de cuero punta acero | 12 | 17,5 | 210 |
| Tapones | 12 | 1,2 | 14,4 |
| Cinturón Lumbar | 3 | 12,3 | 36,9 |
| Guantes neopreno para químicos | 2 | 4,45 | 8,9 |
| Mascarilla carbón activado | 12 | 2,6 | 31,2 |
| Mascarilla filtro | 2 | 14,5 | 29 |
| SUBTOTAL | | | \$556 |
| EQUIPO CONTRA INCENDIOS | | | |
| Extintor portátiles 80 lb. ABC | 8 | 68 | 544 |
| BIEs Boca Contra Incendios | 3 | 129 | 387 |
| Bota para bombero marca Ranger | 3 | 94 | 282 |
| Alarma automática tipo sirena | 1 | 24,3 | 24,3 |
| Pantalón de Nomex | 3 | 179 | 537 |
| Casco Firedome Fx | 3 | 145 | 435 |
| Chaqueta de Nomex | 3 | 267 | 801 |
| Guantes de Kevlar | 3 | 96 | 288 |
| Mascarilla clase 1 para fuego | 3 | 22 | 66 |
| Tanque de oxigeno portátil | 3 | 134 | 402 |
| SUBTOTAL | | | \$3766,3 |
| EQUIPO DE RESCATE | | | |
| Botiquín de Primeros Auxilios | 1 | 73 | 73 |
| Camilla de rescate | 1 | 45 | 45 |
| SUBTOTAL | | | \$118 |
| CARTELES SEÑALIZACION | | | |
| Carteles de Advertencia 45x29 | 21 | 3,7 | 77,7 |
| Carteles de Prohibición 45x29 | 8 | 3,7 | 29,6 |
| Carteles de Uso Obligatorio 45x29 | 18 | 3,7 | 66,6 |
| Carteles de Emergencia 45x29 | 25 | 3,7 | 92,5 |
| SUBTOTAL | | | \$266,4 |
| CURSOS | | | |
| Primeros Auxilios "Cruz Roja" | 3 | 23 | 69 |
| Contra Incendios "Bomberos" | 3 | 87 | 261 |
| SUBTOTAL | | | \$330 |
| TOTAL | | | \$5036,7 |

"Elaborado por el autor" ¹⁵

¹⁵ Fuente de la pro forma: www.globaldistribuidor.com.ec, 18/03/07 www.mercadolibre.com.ec, 20/03/07

5.3.2. Estrategia de Financiamiento del plan de seguridad

Actualmente, la extractora esta iniciando una inversión preelminares, con la compañía de seguros Generali Ecuador. Generali es una de las compañías de seguros más importantes en el país, debido a su seriedad y principios éticos en el manejo de siniestros.

En Febrero del 2007, se realizo una inspección de la extractora. El fin, fue determinar la tasa de riesgos existente en la extractora; y así poder establecer, la prima para una póliza contra incendios y accidentes personales.

La siguiente tabla muestra la valoración de Generali en la extractora, para la obtención de una póliza contra incendios y accidentes personales.

Tabla # 20: Cotización inicial de Generali para una póliza de seguros

| POLIZA | CAPITAL | TASA T | PRIMA | TOTAL |
|-----------------------|-----------|--------|-------|----------------|
| CONTRA INCENDIOS | 1,500,000 | 0.35 | 5,264 | 6,305 |
| ACCIDENTES PERSONALES | 60, 000 | 0.35 | 461 | 506 |
| | | | TOTAL | \$6,811 |

"Cotización inicial de Generali para una póliza de seguros"¹⁶

Posteriormente, Generali, reviso el plan de seguridad industrial propuesto por la extractora; el mismo que disminuyo la tasa de riesgo en 0.10, proyectando los siguientes valores

Tabla # 21: Cotización final de Generali para una póliza de seguros

| POLIZA | CAPITAL | TASA T | PRIMA | TOTAL |
|-----------------------|-----------|--------|-------|----------------|
| CONTRA INCENDIOS | 1,500,000 | 0.25 | 3,764 | 4,387 |
| ACCIDENTES PERSONALES | 60, 000 | 0.25 | 328 | 384 |
| | | | TOTAL | \$4,771 |

"Cotización final de Generali para una póliza de seguros"¹⁷

¹⁶ Fuente: Generali Ecuador, 22 Marzo 2007

¹⁷ Fuente: Generali Ecuador, 22 Marzo 2007

5.3.3 Cobertura financiera del plan de seguridad industrial

Es evidente como varía la prima del seguro, si la extractora invierte en un plan de seguridad industrial; antes de invertir en el la aseguradora. El beneficio directo de ingresar a la aseguradora con un plan de seguridad industrial implementado, le ahorraría \$2,040 anuales; en la póliza de seguro contra incendios y accidentes personales. Con los \$2,040, se podría financiar el proyecto y al momento de invertir en la aseguradora; los bienes estarían devengados en dos años y medio.

6. CONCLUSIONES

Para alcanzar un plan de seguridad industrial, fue trascendental comprender directamente el funcionamiento interno de la extractora. El tiempo empleado en entender los diferentes elementos de producción, zonas de transformación, mecanismos de organización y procesos de trabajo; fue determinante para visualizar el objetivo planteado.

La identificación de riesgos en la extractora, funciona como una herramienta de clasificación, detallada, que percibió diversos peligros que estaban sueltos; como la falta de barandas y pasamanos en el tanque de almacenamiento.

Posteriormente la implementación de la metodología de estimación, sirvió para alcanzar una ponderación del nivel de deficiencia en seguridad industrial. A partir de este método se detectó amenazas por las cargas físicas de trabajo, una elevada temperatura de trabajo, ruido, problemas estructurales e incendios.

La evaluación de riesgos cuantifico los riesgos, permitiendo priorizar los riesgos más significativos en la extractora. Se pudo comprobar, el correcto funcionamiento de los principales sistemas en la extractora: sistema eléctrico y de vapor incluido el caldero y autoclaves. Además determino una conciencia ambientalista por parte de la gerencia en el tratamiento de agua residual. A si mismo se pudo valorizar un posible problema de ruido y calor en la extractora y así encontrar soluciones practicas.

El nivel de dB en la extractora es moderado en cuanto a su intensidad ya que no pasa los 90 dB, pero requiere el uso de tapones debido a la constancia durante la jornada de trabajo.

El calor en la extractora puede superar los 30 °C, siendo muy importante establecer un mecanismo de hidratación para el personal

El método simplificado de evaluación NTP 330, pudo correlacionar la información anterior a partir del nivel de deficiencia. Posteriormente cuantifico y especifico los principales riesgos en la extractora, determinando un orden de intervención.

El control de riesgos, congreco todos los elementos necesarios para proporcionar las medidas necesarias; para encaminar a la extractora en el camino de la seguridad industrial. Para ello se enfoco en el obrero, como fuente principal de producción y la necesidad de trabajar en su capacitación y prevención.

El plan de seguridad industrial propuesto a la extractora, contiene importantes mecanismos de defensa, que proporcionan a la extractora las medidas correctivas para eliminar los peligros innecesarios.

La Guía de seguridad industrial es el componente que regula y capacita al personal en las diversas tareas y formas de actuar para mantenerse a salvo.

El plan maestro contra incendios, proporciona información clave para evitar emergencias innecesarias y a su vez decreta los procesos vitales para controlar el inicio de un incendio. A si mismo maneja los parámetros necesarios, para agilizar una evacuación en la extractora; y colocando al personal en un lugar seguro.

Los carteles de señalización y limitación de las áreas simplifican la comunicación, convirtiéndose en una herramienta interactiva para los obreros; donde se visualiza, valiosa información para entender el plan de seguridad industrial.

Por ultimo, pero no menos importante, se proporciona una estrategia financiera, para la implementación del plan de seguridad industrial; a partir del interés de la extractora por invertir en una aseguradora.

7. RECOMENDACIONES

Es importante mantener en el futuro una gerencia de riesgos, que mantenga un continuo control del plan de seguridad industrial. Se recomienda llevar un cronograma de capacitación y evaluación constante de los trabajadores, para cerciorarse que comprenden los procedimientos y los cumplan durante la jornada de trabajo.

Conjuntamente con el plan de seguridad, se recomienda mantener una gestión de riesgos, llevando un plan continuo de verificación e identificación en caso de existir

nuevos riesgos en la extractora. Se recomienda realizar este estudio una vez cada año.

Como complemento, es recomendable mantener una cobertura de siniestros, a través de una aseguradora. Esta protección complementa el plan de seguridad en caso de existir una situación fuera de control; como son los fenómenos naturales.

Se recomienda a los trabajadores colaborar y cumplir con los procedimientos del plan de seguridad industrial. Si existiera alguna duda sobre el plan de seguridad, es primordial realizar las preguntas pertinentes y aclarar las dudas.

Se recomienda a los trabajadores informar al supervisor, en caso de existir una anomalía; en cuanto al equipo de protección personal, u otro factor referente al plan de seguridad industrial.

Se recomienda a la extractora complementar el trabajo realizado, buscando una certificación; que garantice el correcto funcionamiento, en cuanto al área en seguridad industrial.

8. BIBLIOGRAFIA

8.1. BIBLIOGRAFIA ESCRITA

Análisis Coste Beneficio para la evaluación de proyectos, Pere Riera, Barcelona, 1997.

Compendio de Seguridad e Higiene Industrial, Eleodoro Castro, 1998.

Directrices sobre Sistemas de Gestión de la Seguridad y la Salud en el Trabajo, Organización internacional del trabajo O.I.T., 2001.

Estimación del riesgo auditivo por exposición a ruido según la Norma ISO 1999: 1990, Federico Miyara, 1990.

Estudio de tiempos y movimientos, Marvin E Mundel, 1996.

Factores de riesgo en la industria, Rodríguez Ivonne, INSHT, 1995.

Guía para la identificación de peligros, Arias Gerardo, 1994.

Investigación de accidentes; Mangnosio Jorge, Argentina, 2002.

La seguridad industrial y su administración, Grimaldi John, V Simonds, Rollin H, 1996.

Legislación sobre responsabilidad por daños, Luis F. Reglero Campos, 1993.

Living with Risk, Edward Arnold, Londres, 1993.

Manual de Evaluación y Administración de Riesgos, Rao Kolluru, Steven Bartell, Robin Pitblado, Scott Stricoff, Mc Graw Hill, 1998.

Manual de Ingeniería y Organización Industrial, H.B Maynard, tercera edición, 1995.

Manual de Procedimientos de Prevención de Riesgos Laborales, Bestraten Manuel, 2001.

Manual de seguridad e higiene industrial, Abrahán Camilo, 1999.

Manual de seguridad industrial en plantas químicas y petroleras: Fundamentos, evaluación de riesgos y diseño, Storch de García JM, 1999.

Manual de seguridad industrial, Ramírez Cavassa Cesar, 1992.

Manual de Seguridad, William Handley, North West Regional Association of Industrial Safety, 1980.

Manual del ingeniero industrial, Hodson William K, 1997.

Manual para controlar los accidentes ocupacionales, Consejo Interamericano de seguridad, tercera adición, 1981.

Procedimiento para el análisis de riesgos de Operaciones, Ariestides Ramos, 1987.

Psicología de los accidentes laborales, Josep Lluís Melià, España, 1998.

Psicología Industrial, Schultz D.P, 3a. edición, 1998.

Seguridad Industrial y Salud en el trabajo, Instituto Ecuatoriano de electrificación INECEL, Numero 01, cuarto semestre, 1995.

Seguridad Industrial, Palazon Ramón, 1995.

Seguridad industrial: Administración y Métodos, Dentón Keith, 1999.

Seguridad y salud ocupacional en la agricultura, Consejo de salud ocupacional CSO, Rojas Pablo, 1996.

Tecnología de la organización industrial, Laceras José María, 1996

8.2. BIBLIOGRAFIA ELECTRONICA

<http://www.afscme.org/publications/2718.cfm>.

<http://www.anvico.com.ar/se%F1alizacion-industrial.htm>.

<http://www.asmtusa.org/press/pre4>.

<http://www.bio.psu.edu/people/faculty/whittan>.

http://www.bmu.de/files/klimaschutz/downloads/application/pdf/hg_klimakonferenz_bonn.pdf.

<http://www.bomberosbucaramanga.gov.co>

<http://www.cdc.gov>.

<http://www.climnet.org>.

<http://www.desastres.org/libros/manual.htm>

<http://www.ebsa.be>.

<http://www.elcanillita.com>

<http://www.emergencia-total.com/femergencias0.htm>

<http://www.eurocomercial.cl>

<http://www.extimbal.com>

http://www.fao.org/docrep/meeting/X4510S.htm#P64_6564.

<http://www.fema.gov/business/guide/section2c.shtm#header1>.

http://www.ffii.nova.es/f2i2/publicaciones/libro_seguridad_industrial/LSI_Cap01.pdf.

http://www.geosalud.com/Salud%20Ocupacional/riesgos_biologicos.htm.

<http://www.gestiopolis.com/canales/derrhh/articulos/25/ceusgho.htm>.

<http://www.hc-sc.gc.ca/hpb/lcdc/biosafety/msds>.

<http://www.humed.com>

<http://www.ingenerway.com>

<http://www.laprevencion.com/prevencion/b13/c1/d1/index.html>.

<http://www.laseguridad.ws/consejo/consejo/html/rucUnico.jsp>.

http://www.locuradigital.com/.../personal/evac_plus.htm

<http://www.monografias.com/trabajos/psicosegind/psicosegind.shtml>.

<http://www.monografias.com/trabajos18/programa-higiene-laboral/programa-higiene-laboral.shtml>.

http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_324.htm.

http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_328.htm.

http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_330.htm.

http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_373.htm.

http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_472.htm.

http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_556.htm.

http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_640.htm.

http://www.mtas.es/insht/ntp/ntp_676.htm.

<http://www.mtas.es/insht/practice/evaluacion.htm>.

<http://www.mtas.es/insht/practice/evaluacion1.htm>.

http://www.mtas.es/insht/practice/f_evalu.htm.

http://www.mtas.es/insht/practice/g_senal.htm.

<http://www.nfpajournal-latino.com>

<http://www.orcbs.msu.edu/absa/resource/biopages>.

<http://www.orcbs.msu.edu/biological/bmbl/bmbl-1>.

<http://www.osha.gov/Publications/OSHA3117/osha3117.html>.

<http://www.osha-safety-training.net/POS/POS1/page1.html>.

http://www.ovpr.uga.edu/bio/bsm/bsm_toc.

<http://www.paragonsafety.com.pe>

http://www.paritarios.cl/consejos_emergencias_incendio.htm.

<http://www.presidencia.gov.ec/noticias.asp?noid=7405>.

<http://www.security-tech.com.mx>

<http://www.segman.com>

<http://www.sepisma.com>

<http://www.seton.es>

<http://siri.uvm.edu/ppt/powerpt.html>.

<http://www.sica.gov.ec/cadenas/aceites/docs/ANALISIS.htm>.

<http://www.stps.gob.mx/312/revista/dos/iso18000.htm>.

<http://www.swissinfo.org>.

http://www.tecnofuego.com.ve/catalog/product_info.php?products_id=120.

http://www.training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/ergo/ergonomi.htm.

http://www.unfccc.int/kyoto_mechanisms/items/1673.php.

<http://www.usfa.dhs.gov>

http://www.wikilearning.com/estrategia_del_just_in_time-wkccp-11255-5.htm.

| | | |
|---|-------|-------------------------------|
| Fotografía # 2: Tolva de alimentación | ..... | ¡Error! Marcador no definido. |
| Fotografía # 3: Rejilla de depuración | ..... | 14 |
| Fotografía # 4: Autoclaves | ..... | 15 |
| Fotografía # 5: Rampla de recepción | ..... | 15 |
| Fotografía # 6: Desgranador giratorio | ..... | 16 |
| Fotografía # 7: Elevador de frutas | ..... | 167 |
| Fotografía # 8: Digestor de frutas | ..... | 17 |
| Fotografía # 9: Prensa hidráulica | ..... | 18 |
| Fotografía # 10: Tamiz de prensado | ..... | 18 |
| Fotografía # 11: Clarificador continua | ..... | 19 |
| Fotografía #12: Tanques de secado | ..... | 20 |
| Fotografía # 13: Tanques de almacenamiento | ..... | 20 |
| Fotografía # 14: Tanque de lodos | ..... | 21 |
| Fotografía # 15: Centrifuga de lodos | ..... | 21 |
| Fotografía # 16: Tamiz de la centrifuga | ..... | 22 |
| ..... | ..... | 22 |
| Fotografía # 17: Florentino | ..... | 23 |
| Fotografía # 18: Rompe tortas | ..... | 23 |
| Fotografía # 19: Columna hidromática | ..... | 24 |
| Fotografía # 20: Ciclón tipo riñon | ..... | 24 |
| Fotografía # 21: Inyector de fibra | ..... | 25 |
| Fotografía # 22: Hogar incinerador | ..... | 25 |
| Fotografía # 23: Caldera de vapor | ..... | 26 |
| Fotografía # 24: Chimenea de combustión | ..... | 26 |
| Fotografía # 25: Distribuidor de vapor | ..... | 27 |
| Fotografía # 27: Generador de energía | ..... | 28 |
| Fotografía # 28: Tanques de combustible | ..... | 28 |
| Fotografía # 29: Bomba de rió | ..... | 30 |
| Fotografía # 30: Floculante | ..... | 30 |
| Fotografía # 31: Tanque de agua | ..... | 31 |
| Fotografía # 32: Piscina de agua | ..... | 31 |
| Fotografía # 33: Tanque de salmuera | ..... | 32 |
| Fotografía # 34: Tanque ablandador | ..... | 32 |
| Fotografía # 35: Calentador de agua | ..... | 33 |
| Fotografía # 36: Tanque desoxidante | ..... | 33 |
| Fotografía # 26: Chimenea de vapor | ..... | 30 |
| Fotografía # 1: Plataforma de descarga | ..... | 31 |
| Fotografía # 3: Rejilla de depuración | ..... | 31 |
| Fotografía # 33: Tanque de salmuera | ..... | 32 |

ANEXO 1

CUESTIONARIOS METODO PYME INSHT

CONDICIONES DE SEGURIDAD

1. LUGARES DE TRABAJO

Personas afectadas

Área de trabajo Fecha Fecha próxima revisión

Cumplimentado por

| | | | |
|--|----|----|---|
| 1. Son correctas las características del suelo y se mantiene limpio. | SI | NO | El pavimento será consistente no resbaladizo y de fácil limpieza. Constituirá un conjunto homogéneo llano y liso y se mantendrá limpio. |
| 2. Están delimitadas y libres de obstáculos las zonas de paso. | SI | NO | Determinar lugares de disposición de materiales fuera de las zonas de paso y señalizar. |
| 3. Se garantiza totalmente la visibilidad de los vehículos en las zonas de paso. | SI | NO | Colocar espejos reflectores y señalizar o cambiar rutas, cuando sea necesario. |
| 4. La anchura de las vías de circulación de personas o materiales es suficiente. | SI | NO | Respetar las medidas mínimas necesarias. Como mínimo un pasillo peatonal tendrá una anchura de un metro. |
| 5. Los pasillos por los que circulan vehículos permiten el paso de personas sin interferencias. | SI | NO | Diferenciar en lo posible tales zonas. En todo caso, aumentar la anchura y señalizar. |
| 6. Los portones destinados a la circulación de vehículos son usados por los peatones sin riesgos para su seguridad. | SI | NO | Disponer en su proximidad inmediata de puertas destinadas a tal fin, expeditas y totalmente identificadas. |
| 7. Están protegidas las aberturas en el suelo, los pasos y las plataformas de trabajo elevadas. | SI | NO | Instalar barandillas de 90 cm de altura y rodapiés seguros y señalizados. |
| 8. Están protegidas las zonas de paso junto a instalaciones peligrosas. | SI | NO | Proteger hasta una altura mínima de 2,5 m. |
| 9. Se respetan las medidas mínimas del área de trabajo: 3 m de altura (en oficinas 2,5 m.), 2 m ² de superficie libre y 10 m ³ de volumen. | SI | NO | Ampliar el ámbito físico |
| 10. Las dimensiones adoptadas permiten realizar movimientos seguros. | SI | NO | La movilidad del personal se efectuará en condiciones seguras. |
| 11. El espacio de trabajo está limpio y ordenado, libre de obstáculos y con el equipamiento necesario. | SI | NO | Disponer de lugares de almacenamiento y disposición de materiales y equipos. Mejorar los hábitos y la organización del trabajo. |
| 12. Los espacios de trabajo están suficientemente protegidos de posibles riesgos externos a cada puesto (caídas, salpicaduras, etc.). | SI | NO | Proteger adecuadamente el espacio de trabajo frente a interferencias o agentes externos. |
| 13. El acceso, permanencia y salida de trabajadores a espacios confinados y a zonas con riesgo de caída, caída de objetos y contacto o exposición a agentes agresivos está controlado. | SI | NO | Implantar procedimientos redactados de autorizaciones a trabajadores para estos lugares de trabajo. |
| 14. Las escaleras fijas de cuatro peldaños o más disponen de barandillas de 90 cm de altura, rodapiés y barras verticales o listón intermedio. | SI | NO | Instalar barandillas normalizadas. |

| | | | |
|--|----|----|---|
| 15. Los peldaños son uniformes y antideslizantes. | SI | NO | Corregir instalando en su defecto bandas antideslizantes. |
| 16. Están bien construidas y concebidas para los fines que se utilizan. | SI | NO | Deben resistir una carga móvil de 500 kg/cm ² . y con un coeficiente de seguridad de cuatro. |
| 17. Las escaleras fijas y medios de acceso metálicos (plataformas, barandillas...), sometidos a la intemperie, se encuentran en buenas condiciones de uso. | SI | NO | Repararlas y establecer un programa de mantenimiento. |
| 18. Se utilizan escaleras de mano solo para accesos ocasionales y en condiciones de uso aceptables. | SI | NO | Vigilar sus características constructivas y establecer un plan de revisiones. |
| 19. Están bien calzadas en su base o llevan ganchos de sujeción en el extremo superior de apoyo. | SI | NO | Evitar su uso en trabajos y accesos sistemáticos y vigilar las características constructivas y el plan de revisiones. |
| 20. Tienen longitud menor de 5 m, salvo que tengan resistencia garantizada. | SI | NO | Utilizar escaleras de resistencia garantizada cuando sean de más de cinco metros. |
| 21. Se observan hábitos correctos de trabajo en el uso de escaleras manuales. | SI | NO | Adiestrar en su utilización. Tanto el ascenso como el descenso se hará siempre de frente a las mismas. |
| 22. Las cargas trasladadas por las escaleras son de pequeño peso y permiten las manos libres. | SI | NO | Las manos estarán libres para sujetarse a las escaleras. |
| 23. Disponen las escaleras de tijera de tirante de enlace en perfecto estado. | SI | NO | Colocar tirante. |
| 24. Es adecuada la iluminación de cada zona (pasillos, espacios de trabajo, escaleras), a su cometido específico. | SI | NO | Iluminar respetando los mínimos establecidos. Mínimo en zonas de paso de uso habitual = 50 lux. |

CRITERIOS DE VALORACIÓN

| MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | MEJORABLE |
|--------------------------|-------------------------------------|--|
| Cinco o más deficientes. | 5, 6, 7, 8, 12, 13, 14, 15, 18, 23. | 1, 2, 3, 4, 9, 10, 11, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 24. |

Fuente: www.mtas.es/insht/practice/evaluacion1.htm

CONDICIONES DE SEGURIDAD

2. MÁQUINAS

Personas afectadas

Área de trabajo Fecha Fecha próxima revisión

Cumplimentado por

| | | | |
|---|----|----|--|
| 1. Los elementos móviles de las máquinas (de transmisión que intervienen en el trabajo), son inaccesibles por diseño, fabricación y/o ubicación. | SI | NO | Es necesario protegerlas mediante resguardos y/o dispositivos de seguridad. |
| 2. Existen resguardos fijos que impiden el acceso a órganos móviles a los que se deba acceder ocasionalmente. | SI | NO | Es preferible su empleo frente a otro tipo de resguardos cuando no es necesario el acceso al punto de peligro. Pasar a la cuestión 7. |
| 3. Son de construcción robusta y están sólidamente sujetos. | SI | NO | A ser posible, no podrán permanecer en su puesto si carecen de sus medios de fijación. |
| 4. Están situados a suficiente distancia de la zona peligrosa. | SI | NO | Deben garantizar la inaccesibilidad a la zona peligrosa. |
| 5. Su fijación está garantizada por sistemas que requieren el empleo de una herramienta para que puedan ser retirados o abiertos. | SI | NO | No deben poderse retirar mediante la sola acción manual. |
| 6. Su implantación garantiza que no se ocasionen nuevos peligros. | SI | NO | No deben tener ángulos vivos, vértices afilados, superficie abrasiva o cortante, etc. |
| 7. Existen resguardos móviles asociados a encclavamientos que ordenan la parada cuando aquéllos se abren e impiden la puesta en marcha. | SI | NO | Estos resguardos son necesarios cuando se deba acceder con frecuencia al punto de peligro. Pasar a la cuestión 9. |
| 8. Si es posible, cuando se abren, permanecen unidos a la máquina. | SI | NO | Deberían poder cumplir esta condición. |
| 9. Existen resguardos regulables que limitan el acceso a la zona de operación en trabajos que exijan la intervención del operario en su proximidad. | SI | NO | Estos resguardos son necesarios en determinadas situaciones, cuando se deba acceder al punto de operación. Pasar a la cuestión 12. |
| 10. Los resguardos regulables son, preferentemente autorregulables. | SI | NO | Si es posible, no debe dejarse a la voluntad del operario su correcta ubicación. |
| 11. Los de regulación manual se pueden regular fácilmente y sin necesidad de herramientas. | SI | NO | Deben cumplir esta condición. |
| 12. Existen dispositivos de protección que imposibilitan el funcionamiento de los elementos móviles, mientras el operario puede acceder a ellos. | SI | NO | Estos dispositivos complementarán a los resguardos si éstos son insuficientes, o los sustituirán en caso necesario. Pasar a cuestión 16. |
| 13. Garantizan la inaccesibilidad a los elementos móviles a otras personas expuestas. | SI | NO | La condición debe cumplirse para todos los operarios y/o ayudantes que trabajan en la máquina. |
| 14. Para regularlos, se precisa una acción voluntaria. | SI | NO | No debe poderse variar su funcionalidad de manera involuntaria o accidental. |

| | | | |
|--|----|----|--|
| 15. La ausencia o el fallo de uno de sus órganos impide la puesta en marcha o provoca la parada de los elementos móviles. | SI | NO | Deben autocontrolar su correcto estado y funcionamiento. |
| 16. En operaciones con riesgo de proyecciones, no eliminado por los resguardos existentes, se usan equipos de protección individual. | SI | NO | Deben usarse con carácter complementario. |
| 17. Los órganos de accionamiento son visibles, están colocados fuera de zonas peligrosas y su manobra sólo es posible de manera intencionada. | SI | NO | Deben cumplir todas estas condiciones. |
| 18. Desde el puesto de mando, el operador ve todas las zonas peligrosas o en su defecto existe una señal acústica de puesta en marcha. | SI | NO | La puesta en marcha no debe poner en peligro a otros operarios o ayudantes de la máquina ni a terceras personas. |
| 19. La interrupción o el restablecimiento, tras una interrupción de la alimentación de energía, deja la máquina en situación segura. | SI | NO | Se ha de cumplir este requisito. |
| 20. Existen uno o varios dispositivos de parada de emergencia accesibles rápidamente. | SI | NO | Queda excluido cuando dicho dispositivo no puede reducir el riesgo, así como las máquinas portátiles y las guiadas a mano. |
| 21. Existen dispositivos para la consignación en intervenciones peligrosas (ej.: reparación, mantenimiento, limpieza, etc.). | SI | NO | Toda máquina debe poder separarse de cada una de sus fuentes de energía y, en su caso, estar bloqueada en esa posición. |
| 22. Existen medios para reducir la exposición a los riesgos en operaciones de mantenimiento, limpieza o reglaje con la máquina en marcha. | SI | NO | Deben adoptarse. |
| 23. El operario ha sido formado y adiestrado en el manejo de la máquina. | SI | NO | Debe instruirse al operario en el correcto manejo de la máquina, en particular, si se trata de máquinas peligrosas. |
| 24. Existe un Manual de Instrucciones donde se especifica cómo realizar de manera segura las operaciones normales u ocasionales en la máquina. | SI | NO | Debe redactarse y, en caso de adquirir la máquina con posterioridad al 21/1/87, exigirlo al fabricante de la misma. |

CRITERIOS DE VALORACIÓN

| MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | MEJORABLE |
|--|---|------------------|
| 1 conjuntamente con 2, 7, 9 ó 12, en función del tipo de resguardo o dispositivo de seguridad requerido y no debidamente cubierto o reemplazado por otro. Más de 7 respuestas deficientes. | 3, 4, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24. | 5, 6, 8, 10, 11. |

Fuente: www.mtas.es/insht/practice/evaluacion1.htm

CONDICIONES DE SEGURIDAD

3. ELEVACIÓN Y TRANSPORTE

Personas afectadas

Área de trabajo Fecha Fecha próxima revisión

Cumplimentado por

| | | | |
|--|----|----|---|
| 1. El acceso al puesto de conducción se realiza de manera segura. | SI | NO | Deben existir medios de sujeción y de apoyo que permitan un acceso fácil, cómodo y seguro. |
| 2. La visibilidad desde el puesto de conducción permite al conductor maniobrar con toda seguridad para sí mismo y para las personas expuestas. | SI | NO | El diseño del puesto de conducción de la máquina y el entorno por el que ésta se desplaza deben garantizar una buena visibilidad. |
| 3. Existen dispositivos adecuados que remedien los riesgos derivados de la insuficiencia de visibilidad directa. | SI | NO | Se dispondrá de dispositivos al efecto: señalización óptica y/o acústica, arranque temporizado, etc. |
| 4. En caso de utilización en lugares oscuros, el vehículo dispone de alumbrado satisfactorio. | SI | NO | Se debe garantizar que el conductor distinga con nitidez el entorno de trabajo y que terceras personas distingan la máquina. |
| 5. Si el vehículo precisa de cabina, está diseñada y fabricada para proteger de los peligros de vuelco y caída de objetos. | SI | NO | La cabina debe certificar la resistencia adecuada frente a estos riesgos. |
| 6. Las vías de circulación están bien señalizadas, son de anchura suficiente y con el pavimento en correcto estado. | SI | NO | Las superficies de tránsito deben reunir estas condiciones. |
| 7. Está limitada la velocidad de circulación en función de la zona. | SI | NO | Se adecuará la velocidad a cada situación. |
| 8. Si el desplazamiento se realiza sobre guías o pistas de rodadura, existen dispositivos para evitar descarrilamientos. | SI | NO | Deben perverse. |
| 9. Existen dispositivos de alarma sonora y/o luminosa. | SI | NO | Son preceptivos. |
| 10. Está señalizada la carga máxima de utilización. | SI | NO | Debe señalizarse de manera visible y fácilmente perceptible. |
| 11. Los cables, cadenas y demás accesorios de eslingado utilizados, se ajustan a los coeficientes de utilización previstos por el fabricante. | SI | NO | Debe garantizarse esta condición. |
| 12. Todo accesorio de sujeción y elevación en mal estado (deformado, deshilachado, con corrosión, etc.), es sustituido inmediatamente y desechado. | SI | NO | Debe garantizarse esta condición. |
| 13. Está equipada la máquina de dispositivos que mantienen la amplitud de movimientos dentro de los límites previstos. | SI | NO | Es preceptivo. En su caso, la acción de estos dispositivos irá precedida de una advertencia. |
| 14. En caso de fallo total o parcial de la alimentación de energía, está garantizada la sujeción y estabilidad de la carga. | SI | NO | Debe garantizarse. |

| | | | |
|--|----|----|---|
| 15. Los medios de prensión y/o sujeción son adecuados para evitar una caída intempestiva de la carga. | SI | NO | Deben impedir caídas intempestivas o repentinas. |
| 16. Existen montacargas y/o plataformas elevadoras. | SI | NO | Pasar al cuestionario siguiente. |
| 17. Su recorrido está completamente cerrado. | SI | NO | Debe estar delimitado y cerrado. |
| 18. Las puertas de acceso disponen de enclavamiento. | SI | NO | Deben disponer del mismo. |
| 19. Está señalizada la carga máxima y la prohibición de uso a personas. | SI | NO | Debe señalizarse en lugar visible y fácilmente perceptible. |
| 20. Los órganos de accionamiento están ubicados en el exterior de la cabina y son inaccesibles desde la misma. | SI | NO | Han de cumplir esta condición. |
| 21. En caso de desplazarse personas, está fijada por el fabricante la carga y ocupación máxima. | SI | NO | Estos datos, que deben respetarse, deben indicarse en el habitáculo a través de señalización visible. |
| 22. Está equipada la máquina con dispositivos que adviertan en caso de sobrecarga e impidan el movimiento del habitáculo. | SI | NO | Es preceptivo. |
| 23. Los órganos de accionamiento del movimiento del habitáculo, están ubicados de forma que sean fácilmente accesibles por sus ocupantes. | SI | NO | Deben estar en el habitáculo y ser de accionamiento mantenido, salvo en el caso de máquinas para niveles definidos. |
| 24. Estos órganos, prevalecen sobre los demás órganos de accionamiento de los mismos movimientos, salvo sobre los de parada de emergencia. | SI | NO | Es preceptivo. |

CRITERIOS DE VALORACIÓN

| MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | MEJORABLE |
|-------------------------|---|-----------|
| Ocho o más deficientes. | 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24. | 1, 6, 7. |

Fuente: www.mtas.es/insht/practice/evaluacion1.htm

CONDICIONES DE SEGURIDAD

4. HERRAMIENTAS MANUALES

Personas afectadas

Área de trabajo Fecha Fecha próxima revisión

Cumplimentado por

| | | | |
|--|----|----|--|
| 1. Las herramientas que se usan están concebidas y son específicas para el trabajo que hay que realizar. | SI | NO | Incorporar herramientas adecuadas. |
| 2. Las herramientas que se utilizan son de diseño ergonómico. | SI | NO | Procurar que las herramientas sean fáciles de manejar y sean adecuadas a los trabajadores. |
| 3. Las herramientas son de buena calidad. | SI | NO | Adquirir herramientas de calidad. |
| 4. Las herramientas se encuentran en buen estado de limpieza y conservación. | SI | NO | Limpiar, reparar o desechar las herramientas en mal estado. |
| 5. Es suficiente la cantidad de herramientas disponibles, en función del proceso productivo y del número de operarios. | SI | NO | Disponer de más herramientas. |
| 6. Existen lugares y/o medios idóneos para la ubicación ordenada de las herramientas. | SI | NO | Habilitar espacios y elementos donde ubicar las herramientas. |
| 7. Las herramientas cortantes o punzantes se protegen con los protectores adecuados cuando no se utilizan. | SI | NO | Utilizar fundas protectoras adecuadas. |
| 8. Se observan hábitos correctos de trabajo. | SI | NO | Corregir hábitos incorrectos y formar adecuadamente a los trabajadores. |
| 9. Los trabajos se realizan de manera segura, sin sobreesfuerzos o movimientos bruscos. | SI | NO | Mejorar los métodos de trabajo, evitando posturas forzadas y sobreesfuerzos. |
| 10. Los trabajadores están adiestrados en el manejo de las herramientas. | SI | NO | Instruir adecuadamente a los trabajadores para el empleo de cada tipo de herramienta. |
| 11. Se usan equipos de protección personal cuando se pueden producir riesgos de proyecciones o de cortes. | SI | NO | Utilizar gafas y/o guantes cuando sea necesario. |

CRITERIOS DE VALORACIÓN

| MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | MEJORABLE |
|-------------------------|---------------|----------------------|
| Tres o más deficientes. | 1, 7, 10, 11. | 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9. |

Fuente: www.mtas.es/insht/practice/evaluacion1.htm

CONDICIONES DE SEGURIDAD

5. MANIPULACIÓN DE OBJETOS

Personas afectadas

Área de trabajo Fecha Fecha próxima revisión

Cumplimentado por

| | | | |
|---|----|----|---|
| 1. Se utilizan objetos cuya manipulación entraña riesgo de cortes, caída de objetos o sobreesfuerzos. | SI | NO | Passar a la cuestión 9. |
| 2. Los objetos están limpios de sustancias resbaladizas. | SI | NO | Evitarlas o adecuar útiles que eviten el contacto directo. |
| 3. La forma y dimensiones de los objetos facilitan su manipulación. | SI | NO | Utilizar medios y métodos seguros de manipulación. Adoptar el utillaje adecuado que permita su manejo y estabilidad. |
| 4. El personal usa calzado de seguridad normalizado cuando la caída de objetos puede generar daño. | SI | NO | Usar calzado certificado. |
| 5. Los objetos o residuos están libres de partes o elementos cortantes. | SI | NO | Eliminar si es posible, o usar guantes de seguridad. |
| 6. El personal expuesto a cortes usa guantes normalizados. | SI | NO | Usar guantes certificados. |
| 7. Se efectúa de manera segura la eliminación de residuos o elementos cortantes o punzantes procedentes del trabajo con objetos | SI | NO | Utilizar sistemas de recogida mecanizada, sistemas de barrido, etc. |
| 8. El personal está adiestrado en la manipulación correcta de objetos. | SI | NO | Mejorar sistemas de formación e información. |
| 9. El nivel de iluminación es el adecuado en la manipulación y almacenamiento. | SI | NO | Adecuar el nivel de iluminación a los mínimos recomendados. |
| 10. El almacenamiento de materiales se realiza en lugares específicos para tal fin. | SI | NO | Prever los espacios necesarios tanto para almacenamientos fijos como eventuales del proceso productivo. |
| 11. Los materiales se depositan en contenedores de características y demandas adecuadas. | SI | NO | Cuando sea necesario el uso de cestones o contenedores éstos serán idóneos en capacidad y forma y serán manejables. |
| 12. Los espacios previstos para almacenamiento tienen amplitud suficiente y están delimitados y señalizados. | SI | NO | Ampliar o adecuar el almacenamiento en altura. Delimitar el perímetro ocupado. |
| 13. El almacenamiento de materiales o sus contenedores se realiza por apilamiento. | SI | NO | Passar a la cuestión 16. |
| 14. El suelo es resistente y homogéneo y la altura de apilamiento ofrece estabilidad. | SI | NO | Limitar la altura máxima de apilamiento, adaptar una configuración estable, o apilar en estanterías. Cuidar el suelo. |

| | | | |
|--|----|----|--|
| 15. La forma y resistencia de los materiales o sus contenedores permiten su apilamiento estable. | SI | NO | Adoptar otro tipo de almacenamiento más seguro. |
| 16. Los materiales se depositan sobre palets. | SI | NO | Passar a la cuestión 19. |
| 17. Los palets se encuentra en buen estado. | SI | NO | Reemplazar los palets viejos y deteriorados. |
| 18. La carga está bien sujeta entre sí, y se adoptan medidas para controlar el apilamiento directo de palets cargados. | SI | NO | Aplicar sistemas de sujeción y contención (flejes, film retráctil, contenedores, etc.). Evitar el apilamiento directo o limitarlo. |
| 19. Existe almacenamiento de elementos lineales (barras, botellas de gases, etc.) apoyados en el suelo. | SI | NO | Passar a la cuestión 22. |
| 20. Se dispone de los medios de estabilidad y sujeción adecuados (separadores, cadenas, calzos, etc.). | SI | NO | Entibar y sujetar con soportes adecuados. |
| 21. Los extremos de elementos lineales almacenados horizontalmente se mantienen protegidos. | SI | NO | Colocar protectores y señalizar. |
| 22. El almacenamiento de materiales se realiza en estanterías. | SI | NO | Passar al siguiente cuestionario. |
| 23. Está garantizada la estabilidad de las estanterías mediante arriostramiento. | SI | NO | Mejorar el arriostramiento y su sujeción a elementos estructurales del edificio. |
| 24. La estructura de la estantería está protegida frente a choques y ofrece suficiente resistencia. | SI | NO | Proteger aquellos puntos sometidos a choques y señalizar. Limitar la carga máxima y señalizar. |

CRITERIOS DE VALORACIÓN

| MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | MEJORABLE |
|-------------------------|---------------------------------|-------------------------------------|
| Cinco o más deficiente. | 3, 4, 6, 8, 14, 15, 21, 23, 24. | 2, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 17, 18, 20. |

Fuente: www.mtas.es/insht/practice/evaluacion1.htm

CONDICIONES DE SEGURIDAD

6. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Personas afectadas

Área de trabajo Fecha Fecha próxima revisión

Cumplimentado por

| | | | |
|--|----|----|--|
| 1. En los trabajos en instalaciones eléctricas se verifica el cumplimiento de las "5 reglas de oro" (Art. 62 y 67 de la OGSHT). | SI | NO | Es obligatorio su cumplimiento excepto si se realizan por personal especializado ajeno a la empresa. |
| 2. El personal que realiza trabajos en alta tensión está cualificado y autorizado para su realización | SI | NO | Contratar personal especializado y ajeno a la empresa o establecer un plan de formación y cualificación para el personal propio. |
| 3. En trabajos en proximidad de líneas eléctricas de alta tensión se adoptan medidas antes del trabajo para evitar el posible contacto accidental. | SI | NO | Señalizar y delimitar de la zona peligrosa. Si subsiste el peligro cumplir las normas de trabajos en alta tensión. |
| 4. Los cuadros eléctricos y los receptores confieren un grado de protección igual o superior a IP 2x (no pueden tocarse con los dedos partes en tensión). | SI | NO | Aislar o resguardar las partes bajo tensión. |
| 5. Las clavijas y bases de enchufes son correctas y sus partes en tensión son inaccesibles cuando la clavija está parcial o totalmente introducida. | SI | NO | Sustituirlas por otras normalizadas. |
| 6. Los conductores eléctricos mantienen su aislamiento en todo el recorrido y los empalmes y conexiones se realizan de manera adecuada. | SI | NO | Eliminar empalmes y clavijas inadecuadas. Usar conductores de doble aislamiento, regletas, cajas o dispositivos equivalentes. |
| 7. Los trabajos de mantenimiento se realizan por personal formado y con experiencia y se dispone de los elementos de protección exigibles. | SI | NO | Realizarlos con personal especializado ajeno a la empresa o establecer un plan de formación y cualificación para personal propio. |
| 8. Se carece de puesta a neutro de las masas (TN) y dispositivos de corte por intensidad de defecto (magnetotérmicos, interruptores diferenciales). | SI | NO | Pasar a la cuestión 11. |
| 9. Se carece del sistema de neutro aislado (IT) y dispositivos de corte automático (fusibles o magnetotérmicos, interruptor diferencial). | SI | NO | Pasar a la cuestión 11. |
| 10. La instalación general dispone de puesta a tierra (TT) revisado anualmente e interruptores diferenciales dispuestos por sectores. | SI | NO | Revisar la instalación por un especialista y adaptarla al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión MIBT. 021. (ITC-BT-24 del nuevo Reglamento). |
| 11. Los receptores que no dispongan de alguno de los tres sistemas anteriores, disponen de doble aislamiento, separación de circuitos o uso de tensiones de seguridad. | SI | NO | Adoptar uno de los mencionados sistemas de protección. |
| 12. El emplazamiento está mojado (impregnado de humedad, duchas, cámaras frigoríficas, lavanderías, e instalaciones a la intemperie). | SI | NO | Pasar a la cuestión 15. |
| 13. Los equipos eléctricos, receptores fijos y tomas de corriente están protegidos contra "proyecciones de agua" (IP x 4). | SI | NO | Sustituirlas o instalarlos en local no mojado. |
| 14. Las canalizaciones son estancas. | SI | NO | Sustituirlas. |

| | | | |
|---|----|----|---|
| 15. Las lámparas portátiles y otros receptores móviles utilizan protección por "pequeñas tensiones de seguridad" o "separación de circuitos". | SI | NO | Instalar uno de los dos sistemas. |
| 16. El local presenta riesgo de incendio y explosión al existir sustancias susceptibles de inflamarse o explosionar. | SI | NO | Pasar a la cuestión 20. |
| 17. La instalación eléctrica dispone del dictamen favorable de la entidad competente y Boletín de Reconocimiento de las revisiones anuales de instalador. | SI | NO | Cumplir estrictamente lo reglamentado. |
| 18. La instalación o los receptores se ajustan a MIBT. 020 (ITC-BT-20 del nuevo Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión). | SI | NO | Sustituir por las protecciones correctas normalizadas. |
| 19. Es adecuado el mantenimiento (cajas cerradas, sin roturas, todos los tornillos puestos, canalizaciones bien montadas, etc.) | SI | NO | Establecer un programa de mantenimiento preventivo estricto. |
| 20. Se trata de una obra de construcción. | SI | NO | Pasar a otro cuestionario. |
| 21. Las canalizaciones fijas por el suelo disponen de protección mecánica | SI | NO | Dotar de la suficiente protección mecánica. |
| 22. Las tomas de corriente, clavijas, etc. disponen de una protección adecuada para las condiciones de utilización. | SI | NO | Cambiarlos por otros adecuados (Ej. Intemperie y mojado IPx4) |
| 23. Las lámparas portátiles son de doble aislamiento y protección contra agua o se usa transformador de seguridad o separación de circuitos. | SI | NO | Instalar uno de los 3 sistemas. |
| 24. Todas las máquinas portátiles están alimentadas por transformadores de seguridad o tienen doble aislamiento. | SI | NO | Dotarlas de uno de los dos sistemas. |

CRITERIOS DE VALORACIÓN

| MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | MEJORABLE |
|---------------------------------------|---|-----------|
| 2, 10, 11, o más de seis deficientes. | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 13, 15, 17, 18, 21, 22, 23, 24. | 14, 19. |

Fuente: www.mtas.es/insht/practice/evaluacion1.htm

CONDICIONES DE SEGURIDAD

7. APARATOS A PRESIÓN Y GASES

Personas afectadas

Área de trabajo Fecha Fecha próxima revisión

Cumplimentado por

| | | | |
|--|----|----|---|
| 1. Se llevan a cabo las formalidades administrativas que requieren estos equipos (autorización de puesta en marcha, revisiones periódicas, etc.). | SI | NO | Cumplir de acuerdo con el Reglamento de Aparatos a Presión. |
| 2. Existe un registro interno de los controles y revisiones efectuados tanto por la empresa como por una entidad autorizada. | SI | NO | Implantar un sistema documental de registro a disposición de quien lo precise. |
| 3. Su emplazamiento está alejado de fuentes de calor. | SI | NO | Alejar o aislar de cualquier foco calorífico y de materiales combustibles no controlados. |
| 4. Disponen de válvulas de seguridad y/o discos de ruptura en adecuadas condiciones de uso. | SI | NO | Revisar y corregir. Tales dispositivos estarán sujetos a control. |
| 5. Se llevan a cabo las operaciones de mantenimiento, de acuerdo con un plan preestablecido. | SI | NO | Implantar un programa de mantenimiento de todos los elementos clave. |
| 6. Los operarios están instruidos en el manejo seguro del equipo. En el caso de calderas hay una persona encargada de las mismas. | SI | NO | Mejorar la formación. |
| 7. Si se emplea caldera de vapor, existe doble sistema de seguridad y control de las variables físicas de la misma (control, nivel, presión, etc.). | SI | NO | Verificar y corregir por el fabricante. Si no se utiliza caldera pasar a la cuestión 11. |
| 8. Si $V \times P > 10$ (V m ³ nivel medio agua, P Kg/cm ² presión efectiva máxima), se dispone de una sala de calderas sectorizada de uso exclusivo. | SI | NO | Corregir con una RF-240 minutos y 2 puertas cortafuegos. |
| 9. La sala de calderas dispone de ventilación natural o forzada y su ubicación es adecuada (no sótano). | SI | NO | Asegurar una buena ventilación y/o adecuar su ubicación según RAP-1214/79, ITC-MIE-AP1. |
| 10. En la sala de calderas existe instalación fija de detección y alarma de incendio. | SI | NO | Instalar tal sistema de detección y comprobar periódicamente su estado. |
| 11. Se utiliza compresor. | SI | NO | Passar a la cuestión 15. |
| 12. Está situado al aire libre o en un local con aislamiento acústico, ventilado, resistente al fuego y que evite la proximidad a áreas de trabajo. | SI | NO | Disponer de abertura de ventilación, dotar de aislamiento acústico o ubicar en exterior en cobertizo sin paredes. |
| 13. Se dispone de válvulas de bloqueo y parada para emergencias, dispositivos de purga (agua, aceite), así como de válvula de retención. | SI | NO | Aplicar las medidas correctoras pertinentes. |
| 14. Las tuberías auxiliares están bien sujetas para evitar vibraciones y desprendimientos. | SI | NO | Sujetar debidamente todas las tuberías y elementos expuestos a vibraciones. |

| | | | |
|--|----|----|---|
| 15. Se realiza almacenamiento, manipulación o utilización de gases | SI | NO | Passar al siguiente cuestionario. |
| 16. Los recipientes de gases en uso están bien sujetos y alejados de focos caloríficos y en áreas delimitadas y protegidas. | SI | NO | Sujetar debidamente y ubicar en lugares protegidos bien ventilados. |
| 17. El personal que trabaja con gases tóxicos y corrosivos dispone de máscaras de gas adecuadas y/o equipos autónomos de respiración accesibles. | SI | NO | Suministrar los equipos de protección individual normalizados adecuados a los gases utilizados. |
| 18. Las zonas de uso de gases tóxicos y corrosivos están ventiladas, con dispositivos de detección y alarma y sistemas de contención de fugas. | SI | NO | Instalar esos medios de protección y comprobar periódicamente su estado y funcionamiento. |
| 19. Se evita la existencia de bridas y conexiones en las tuberías en áreas desprotegidas, con personal expuesto a fugas tóxicas. | SI | NO | En caso de no poderse evitar, proteger las bridas o las zonas de trabajo ante posibles fugas. |
| 20. Las canalizaciones de gases se mantienen en buen estado (sin corrosión, buena sujeción, vainas pasamuros, etc). | SI | NO | Reparar la conducciones y controlar periódicamente su estado. |
| 21. Las botellas de gases almacenados, incluso las vacías, están provistas de caperuza o protector y tienen la válvula cerrada. | SI | NO | Establecer la normativa pertinente para proteger las válvulas y prevenir fugas. |
| 22. Las botellas de gases se transportan en carretillas adecuadas. | SI | NO | Utilizar carretillas especiales para esta función. |
| 23. Los equipos de soldadura oxi-acetilénica disponen de válvulas antirretroceso de llama. | SI | NO | Instalar válvulas antirretroceso de llama en manoreductores, sopletes y/o en línea. |
| 24. Existe un programa de mantenimiento preventivo y de formación sobre los peligros que se pueden producir en la manipulación, uso y almacenamiento de gases. | SI | NO | Implantarlo. |

CRITERIOS DE VALORACIÓN

| MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | MEJORABLE |
|------------------------------|-----------------------------------|--|
| 1, 4 o más de 5 deficientes. | 2, 3, 5, 6, 8, 9, 16, 17, 18, 23. | 7, 10, 12, 13, 14, 19, 20, 21, 22, 24. |

Fuente: www.mtas.es/insht/practice/evaluacion1.htm

CONDICIONES DE SEGURIDAD

8. INCENDIOS Y EXPLOSIONES

Personas afectadas

Área de trabajo Fecha Fecha próxima revisión

Cumplimentado por

| | | | |
|---|----|----|---|
| 1. Se conocen las cantidades de materias y productos inflamables presentes actualmente en la empresa. | SI | NO | Minimizar las cantidades en los lugares de trabajo. La Norma Básica NBE-CPI-96 establece cómo clasificar el nivel de riesgo intrínseco. |
| 2. El almacenamiento de materias y productos inflamables se realiza en armarios o en locales protegidos. | SI | NO | Prever áreas de almacenamiento aisladas, ventiladas y con medios de extinción. |
| 3. Los residuos combustibles (retales, trapos de limpieza, virutas, serrín, etc.) se limpian periódicamente y se depositan en lugares seguros. | SI | NO | Clasificar los residuos en contenedores cerrados. Eliminarlos diariamente. |
| 4. Están identificados los posibles focos de ignición. | SI | NO | Los focos de ignición de cualquier tipo (mecánicos, térmicos, eléctricos, químicos) deben estar totalmente controlados. |
| 5. Las operaciones de trasvase y manipulación de líquidos inflamables se realizan en condiciones de seguridad. | SI | NO | Trasvasar en lugares específicos y con los medios necesarios. Usar equipos de bombeo protegidos y controlar posibles derrames. |
| 6. Las tareas de encolado o limpieza con disolventes se realizan de forma segura. | SI | NO | La limpieza o encolado se realizará con productos no inflamables, y bajo métodos seguros en ambientes bien ventilados. |
| 7. Está prohibido fumar en zonas donde se almacenan o manejan productos combustibles e inflamables. | SI | NO | Deben dictarse normas escritas de prohibición y señalizarlo en las áreas afectadas. |
| 8. Las materias y productos inflamables están separados de equipos con llama o al rojo vivo (estufas, hornos, calderas, etc.). | SI | NO | Alejar y separar las materias peligrosas de tales focos caloríficos. |
| 9. Está garantizado que un incendio producido en cualquier zona del local no se propagará libremente al resto de la planta o edificio. | SI | NO | Los elementos estructurales o delimitadores de las áreas de riesgo deben garantizar una RF preferiblemente superior a 120 minutos. |
| 10. Un incendio producido en cualquier zona del local se detectaría con prontitud a cualquier hora y se transmitiría a los equipos de intervención. | SI | NO | Debe garantizarse una detección rápida y su transmisión eficaz, sea a través de medios humanos o técnicos. |
| 11. Existen extintores en número suficiente, distribución correcta y de la eficacia requerida. | SI | NO | Vigilar que los extintores, además de ser adecuados, estén en correcto estado y revisados periódicamente, según normativa. |
| 12. Existen BIE's (Bocas de Incendio Equipadas) en número y distribución suficientes para garantizar la cobertura de toda el área del local. | SI | NO | Vigilar que estén en condiciones de uso y se realice periódicamente su desplegado y verificación de su correcto estado. |
| 13. Hay trabajadores formados y adiestrados en el manejo de los medios de lucha contra incendios. | SI | NO | Deben seleccionarse, formarse y adiestrarse trabajadores, a fin de optimizar la eficacia de los medios de extinción. |
| 14. Los centros de trabajo con riesgo de incendio disponen al menos de dos salidas al exterior de anchura suficiente. | SI | NO | Las vías de evacuación y salidas serán conocidas y estarán libres de obstáculos y señalizadas. Anchura mínima 0,80 m. |

15. Existen cuando se precisa rótulos de señalización y alumbrado de emergencia para facilitar el acceso al exterior.

SI NO

La iluminación de emergencia estará garantizada. Utilizar señalización normalizada.

16. La empresa tiene un Plan de Emergencia contra Incendios y de Evacuación.

SI

NO Elaborar un plan de emergencia y evacuación. Formar al personal y realizar simulacros periódicos.

17. Se utilizan permisos de trabajo en operaciones ocasionales con riesgo de incendio.

SI NO

Implementar un sistema de autorizaciones escritas para asegurar un control de las operaciones peligrosas.

18. Se mantienen los accesos a los bomberos libres de obstáculos de forma permanente.

SI

NO Cualquier edificio debe disponer de un espacio exterior, para facilitar el acceso de los vehículos del Servicio de Extinción de Incendios.

CRITERIOS DE VALORACIÓN

| MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | MEJORABLE |
|---------------------------|------------------------|---|
| Cuatro o más deficientes. | 2, 5, 6, 7, 8, 15, 17. | 1, 3, 4, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18. |

Fuente: www.mtas.es/insht/practice/evaluacion1.htm

CONDICIONES DE SEGURIDAD

9. AGENTES QUÍMICOS. SEGURIDAD

Personas afectadas

Área de trabajo Fecha Fecha próxima revisión

Cumplimentado por

| | | | |
|---|----|----|---|
| 1. Se almacenan, usan o manipulan en la empresa agentes que pueden generar accidentes o afectar a la salud. | SI | NO | Verificar si los agentes se pueden ver afectados por el RD 363/1995, el RD 255/2003 o el RD 374/2001. De no ser así, pasar a otro cuestionario. |
| 2. Están correcta y permanentemente identificados y señalizados todos los agentes químicos peligrosos y se dispone de sus fichas de seguridad (FDS). | SI | NO | Tal identificación es exigible al fabricante o proveedor al adquirir el producto, y el empresario/usuario debe mantener la garantía de esta identificación permanentemente. |
| 3. Se evalúan los riesgos basándose en FDS, valores límite, cantidades usadas y almacenadas, exposición, efecto de las medidas preventivas y resultados de la vigilancia de la salud. | SI | NO | Debe realizarse la evaluación de riesgos, atendiendo a todos estos efectos si existen agentes químicos peligrosos. |
| 4. Están informadas las personas expuestas de los resultados de la evaluación, tienen acceso a las FDS y están formadas en el uso de los métodos de trabajo aplicables en la empresa. | SI | NO | Debe informarse de los riesgos a las personas afectadas y adiestrarlas en las operaciones que han de realizar. |
| 5. Se almacenan los agentes químicos peligrosos agrupando los que tienen riesgos comunes y evitando la proximidad de los incompatibles. | SI | NO | Tener en cuenta: riesgos comunes y productos incompatibles. |
| 6. Se almacenan los productos inflamables en armarios protegidos o en recintos especiales. | SI | NO | Los productos inflamables deben almacenarse según la instrucción MIE-APQ 1 del RD 379/2001. |
| 7. Está correctamente ventilada el área de almacenamiento, sea por tiro natural o forzado. | SI | NO | Debe estarlo y, en especial, si en ella se realizan trasvases. |
| 8. Ofrecen suficiente resistencia física o química los envases de almacenamiento de sustancias peligrosas. | SI | NO | Debe garantizarse la idoneidad de los envases frente a las agresiones físicas o químicas a que puedan verse sometidos. |
| 9. Son totalmente seguros los envases de sustancias peligrosas que se usan. | SI | NO | Usar preferentemente recipientes metálicos y controlar todo tipo de envases, manteniéndolos herméticamente cerrados. |
| 10. Está asegurada la retención en la zona de almacenamiento, en caso de fugas o derrames masivos de líquidos corrosivos o inflamables. | SI | NO | Deberán establecerse sistemas de contención controlada. |
| 11. Se evita trasvasar productos por vertido libre. | SI | NO | Se deberá hacer uso de equipos de bombeo, medios mecánicos de pipeteo, etc. |
| 12. Se controla la formación y/o acumulación de cargas electrostáticas en el trasvase de líquidos inflamables. | SI | NO | Se debe evitar su formación y complementariamente facilitar su descarga mediante conexiones equipotenciales y puesta a tierra. |
| 13. Es antiexplosiva la instalación eléctrica, al tiempo que están controlados los focos de ignición, en las zonas de atmósferas inflamables. | SI | NO | La instalación eléctrica en zonas clasificadas debe ajustarse a la MIBT-026 (ITC-BT-29 del nuevo REBT, RD 842/2002), debiendo controlarse todos los posibles focos de ignición. |
| 14. Se realizan en áreas bien ventiladas o con aspiración forzada las operaciones que emiten vapores o gases tóxicos. | SI | NO | Se deben evitar concentraciones ambientales peligrosas, aislando las fuentes de emisión. |

| | | | |
|---|----|----|--|
| 15. Se dispone y se usan equipos de protección individual en la realización de operaciones con productos peligrosos. | SI | NO | Deben adquirirse y utilizarse equipos certificados adecuados a los diferentes riesgos. |
| 16. Se precisa de autorización para la realización de operaciones con riesgo en recipientes que contienen o han contenido productos peligrosos. | SI | NO | Deben normalizarse estas operaciones y redactarse por escrito las autorizaciones y los procedimientos de trabajo. |
| 17. Se dispone de procedimientos escritos para la realización de actividades que pueden ocasionar accidentes graves. | SI | NO | Elaborar procedimientos por escrito. Asegurar que los trabajadores los conozcan y los tengan a su disposición. |
| 18. Se dispone de medios específicos para la neutralización y limpieza de derrames y/o control de fugas. | SI | NO | Deben existir y se deberá formar y adiestrar a los trabajadores en su uso, a fin de optimizar su eficacia. |
| 19. Se sigue la legislación vigente en la eliminación de residuos peligrosos y sus envases. | SI | NO | La eliminación se debe realizar siguiendo las exigencias legales. Todo material no útil es considerado legalmente como residuo. |
| 20. Los residuos de las operaciones de limpieza y la recogida de derrames se tratan también según lo legislado. | SI | NO | La gestión de residuos se debe realizar de acuerdo a lo legislado. |
| 21. Se realizan de forma segura las operaciones de limpieza. | SI | NO | Usar productos lo más inocuos posibles y métodos de trabajo seguros en ambientes bien ventilados. |
| 22. Existen duchas descontaminadoras y fuentes lavajos próximas a los lugares donde es factible la proyección de líquidos peligrosos. | SI | NO | Deben instalarse. |
| 23. Están suficientemente controlados los procesos químicos peligrosos. | SI | NO | Debería disponerse de sistemas redundantes de actuación y alarma que evitasen situaciones descontroladas. |
| 24. Se dispone de un Plan de Emergencia acorde a la normativa aplicable específicamente a la empresa (RD 1254/1999, 374/2001, 379/2001). | SI | NO | Elaborar un Plan de Emergencia que se ajuste a los requisitos exigidos por la normativa aplicable a la empresa y asegurar su implantación. |

CRITERIOS DE VALORACIÓN

| MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | MEJORABLE |
|-------------------------|--|--------------------------|
| Ocho deficientes o más. | 2, 3, 4, 6, 8, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 23, 24. | 5, 7, 9, 11, 18, 21, 22. |

Fuente: www.mtas.es/insht/practice/evaluacion1.htm

CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES

10. AGENTES QUÍMICOS. EXPOSICIÓN

Personas afectadas

Área de trabajo Fecha Fecha próxima revisión

Cumplimentado por

| | | | |
|--|-----------|-----------|--|
| 1. Existen en la empresa Agentes Químicos Peligrosos (AQP), tal como los define el RD 374/2001. | SI | NO | Pasar a otro cuestionario |
| 2. Si están contenidos en recipientes, éstos están debidamente etiquetados y se conserva esa señalización durante su uso. | SI | NO | Deben clasificarse y señalizarse según se establece en la reglamentación vigente. |
| 3. Se informa a los trabajadores sobre los riesgos que comporta el trabajo con AQP. | SI | NO | Los trabajadores deben recibir formación e información adecuada respecto a los riesgos derivados de la presencia de AQP en su trabajo. |
| 4. Se han aplicado los principios de prevención para la reducción de los riesgos. | SI | NO | Deben, necesariamente, aplicarse los principios generales de prevención que se exponen en el artículo 4 del RD 374/2001. |
| 5. Teniendo en cuenta la peligrosidad del AQP, la cantidad de éste y las condiciones de trabajo, se puede considerar el riesgo leve. | SI | NO | Si la información disponible sobre los riesgos del AQP lleva a la conclusión de riesgo no leve, pase a la cuestión siguiente, si es leve, pase a la cuestión 20. |
| 6. Alguno de los AQP es tóxico o nocivo por inhalación. | SI | NO | Pase a la cuestión 11 |
| 7. Se han iniciado gestiones para sustituir el AQP, o se trabaja en proceso cerrado o de forma que no existe contacto con él, o se reduce lo máximo posible. | SI | NO | Son prioritarias las acciones encaminadas a la eliminación o reducción en lo posible del riesgo por AQP, tal como indica el artículo 5 del RD 374/2001 |
| 8. Se dispone de sistemas eficaces de extracción localizada y ventilación general forzada. | SI | NO | Se debe disponer de sistemas de extracción localizada y de ventilación general forzada, que reduzcan eficazmente la concentración ambiental de AQP. |
| 9. Se utilizan EPI respiratoria, en exposiciones ocasionales o en operaciones de corta duración, o cuando son insuficientes otro tipo de medidas colectivas. | SI | NO | La utilización de EPI está permitida en las condiciones mencionadas y con los requisitos que establecen el RD 1407/1992 y el RD 773/1997. |
| 10. Se han realizado mediciones de la concentración ambiental del AQP. | SI | NO | Deben realizarse dichas mediciones ambientales; previa o posteriormente, según sea su finalidad |
| 11. Alguna de las sustancias es tóxica o nociva por contacto con la piel. | SI | NO | Pasar a la cuestión 14 |
| 12. Se utilizan guantes y ropas impermeables a las sustancias con las que puede haber contacto dérmico. | SI | NO | Debe proveerse a las personas expuestas de este tipo de protección individual debidamente certificada. |
| 13. Se sustituye la ropa de trabajo y se procede a la limpieza de la piel afectada cuando se impregna de este tipo de sustancias contaminantes. | SI | NO | Debe sustituirse la ropa y limpiar de forma inmediata la piel impregnada. |
| 14. Se procede a la recogida de derrames, de sustancias tóxicas o nocivas cuando se producen, y con la protección individual adecuada. | SI | NO | Deben eliminarse lo antes posible utilizando medios adecuados para ello y protección individual dérmica y respiratoria en su caso. |

| | | | |
|---|-----------|-----------|---|
| 15. Se procede a la limpieza de los puestos de trabajo después de cada turno y periódicamente de los locales. | SI | NO | Es necesario realizar este tipo de limpieza. |
| 16. Se procede al mantenimiento de las instalaciones de ventilación. | SI | NO | Debe organizarse y llevarse a cabo este mantenimiento preventivo. |
| 17. Se lleva a cabo la vigilancia de la salud sobre los trabajadores expuestos, cuando ésta es obligatoria. | SI | NO | La vigilancia de la salud es un requisito obligatorio, cuando así se presente en una normativa específica o cuando lo disponga en el RD 374/2001. |
| 18. Si alguno de los AQP que se manipulan es cancerígeno, mutágeno o tóxico para la reproducción, se incrementan los controles y las medidas de prevención. | SI | NO | En estos casos, además de respetar los preceptos anunciados en las anteriores cuestiones, debe cumplirse lo dispuesto en el RD 665/1997 y modificaciones. |
| 19. Los residuos producidos en la limpieza y recogida de derrames de productos nocivos y tóxicos se tratan y eliminan de forma controlada. | SI | NO | Los residuos deben clasificarse y eliminarse de acuerdo con la legislación sobre residuos. |
| 20. Se ha previsto la frecuencia y alcance, con los que se procederá a la revisión de la evaluación de los riesgos debidos a AQP. | SI | NO | Debe establecerse dicha periodicidad tal como se indica en el RD 374/2001. |

| CRITERIOS DE VALORACIÓN | | |
|---------------------------------------|-------------------------|--|
| MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | MEJORABLE |
| Más de 6 consideraciones deficientes. | 2, 3, 4, 17, 18, 19, 20 | 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16. |

Fuente: www.mtas.es/insht/practice/evaluacion1.htm

CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES

11. AGENTES BIOLÓGICOS

Personas afectadas

Área de trabajo Fecha Fecha próxima revisión

Cumplimentado por

| | | | |
|---|----|----|---|
| 1. El trabajo implica la manipulación de contaminantes biológicos o el contacto con personas, animales o productos que pueden estar infectados. | SI | NO | Pasar al siguiente cuestionario. |
| 2. Los trabajadores conocen el grado de peligrosidad de los contaminantes biológicos que "están o pueden estar" presentes en el lugar de trabajo. | SI | NO | La normativa española clasifica los contaminantes biológicos en cuatro grupos según su peligrosidad y el riesgo de infección. |
| 3. Existen zonas de trabajo diferenciadas que reúnan los requisitos recomendables para manipular los distintos contaminantes biológicos. | SI | NO | La normativa española establece tres niveles de contención que llevan asociadas una serie de medidas preventivas aplicables. |
| 4. Los procedimientos de trabajo, evitan o minimizan la liberación de agentes biológicos en el lugar de trabajo. | SI | NO | Toda medida aplicable al foco de emisión del contaminante tiene una incidencia significativa en la reducción del riesgo. |
| 5. Se evita la posibilidad de que los trabajadores puedan sufrir cortes, pinchazos, arañazos, mordeduras, etc. | SI | NO | Extremar las medidas de seguridad. Establecer programas de control de plagas. |
| 6. Está establecido y se cumple un programa de gestión de todos los residuos generados en el lugar de trabajo. | SI | NO | Todo programa de gestión de residuos peligrosos debe contemplar la clasificación, señalización, y tratamiento de los mismos. |
| 7. Está establecido y se cumple un programa para la limpieza, desinfección y desinsectación de los locales. | SI | NO | Se debe establecer. La utilización de materiales lisos, impermeables y resistentes a los productos empleados, facilita esta tarea. |
| 8. Los trabajadores reciben vacunación específica expuestos a estos riesgos o los animales. | SI | NO | Siempre que se disponga de vacunas eficaces y los trabajadores lo deseen, se debe contemplar la aplicación de las mismas. |
| 9. Los trabajadores tienen, usan y conocen las características de los equipos de protección individual en las operaciones que las requieran. | SI | NO | El empresario es el responsable de proporcionar las prendas y equipos de protección individual y controlar su correcta utilización. |
| 10. Todos los trabajadores expuestos reciben formación adecuada a sus responsabilidades, que les permita desarrollar sus tareas correctamente. | SI | NO | Para la prevención de riesgos es fundamental conocerlos. Planifique acciones formativas a todos los niveles. |
| 11. Se dispone de suficientes instalaciones sanitarias (lavabos, duchas, vestuarios, etc.) y de áreas de descanso (comedor, zona de fumadores, etc.). | SI | NO | Debe mejorar esta situación. |
| 12. Está definido un protocolo de primeros auxilios y disponen de medios para llevarlo a cabo. | SI | NO | Contemple esta posibilidad y cuide de su mantenimiento. |
| 13. Está establecido un plan de emergencia que haga frente a accidentes en los que están implicados los agentes biológicos. | SI | NO | Contemple esta posibilidad. Según la peligrosidad del agente biológico, se puede generar un grave peligro para la comunidad. |

CRITERIOS DE VALORACIÓN

| MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | MEJORABLE |
|---|-------------------------|-----------------|
| Cuatro o más respuestas consideradas deficientes. | 2, 4, 5, 9, 10, 11, 13. | 3, 6, 7, 8, 12. |

Fuente: www.mtas.es/insht/practice/evaluacion1.htm

CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES

12. VENTILACIÓN Y CLIMATIZACIÓN

Personas afectadas

Área de trabajo Fecha Fecha próxima revisión

Cumplimentado por

| | | | |
|---|----|----|--|
| 1. Se utilizan sustancias químicas tóxicas o nocivas, o existen focos de generación de contaminantes (polvo, humo, nieblas, gases o vapores). | SI | NO | Pase a la cuestión 12. |
| 2. Se han instalado extracciones localizadas en las zonas o puntos donde se puede producir la generación y dispersión de contaminantes ambientales. | SI | NO | Es necesario instalar extracciones localizadas en los puntos de generación de contaminantes. Cumplimentar cuestionarios 9 y 10. |
| 3. Estas extracciones disponen de campanas de captación de forma y tamaño adecuados a las características de los focos de generación. | SI | NO | Las campanas deben encerrar todo lo posible el foco de generación, o bien encontrarse muy cerca del mismo. |
| 4. Se han adoptado precauciones para evitar corrientes de aire transversales que puedan afectar a los sistemas de extracción localizada. | SI | NO | Las corrientes de aire transversales que puedan afectar al funcionamiento de los sistemas de extracción localizada deben evitarse. |
| 5. Se comprueba periódicamente el funcionamiento de los sistemas de extracción localizada. | SI | NO | Comprobar periódicamente el caudal, la velocidad del aire en las campanas y la presión estática en la garganta de las campanas. Como mínimo, visualizar el flujo de aire mediante tubos de humo. |
| 6. El caudal del sistema de extracción localizada es suficiente para capturar los contaminantes. | SI | NO | El ventilador debe suministrar un caudal suficiente para conseguir la captura de los contaminantes venciendo las pérdidas de carga. |
| 7. Se lleva a cabo una limpieza y un mantenimiento periódicos de los elementos de la instalación de extracción localizada. | SI | NO | Es necesario el mantenimiento y limpieza de todos los componentes (campanas, conductos, depurador y ventilador). |
| 8. Se comprueba por inspección visual la integridad física de los elementos del sistema. | SI | NO | No deben existir grietas, roturas, abolladuras, tubos desconectados, bridas sueltas, etc. |
| 9. Se miden periódicamente las emisiones atmosféricas de los sistemas de extracción localizada para verificar el cumplimiento de lo legislado. | SI | NO | Es preciso comprobar que las emisiones atmosféricas respeten las limitaciones impuestas por la reglamentación. |
| 10. Los sistemas de extracción tiene depuradores o filtros. | SI | NO | Pase a la cuestión 12 |

| | | | |
|---|----|----|--|
| 11. Se realiza una adecuada gestión de los residuos recogidos y/o generados en la limpieza y mantenimiento de los elementos de depuración. | SI | NO | La legislación sobre residuos requiere la caracterización previa de los residuos para proceder a su tratamiento y eliminación. |
| 12. Se dispone de un sistema de ventilación general (natural o forzada) de los locales de trabajo. | SI | NO | Independientemente de la actividad laboral que se realice o de la existencia de elementos de extracción localizada, los locales de trabajo deben disponer de ventilación. |
| 13. En todos los locales hay suministro de aire limpio y extracción de aire viciado. | SI | NO | Para que el sistema de ventilación funcione correctamente estos dos aspectos deben asegurarse en todos y cada uno de los locales en los que se haya compartimentado el lugar de trabajo. |
| 14. Se ha comprobado, mediante medición, que el sistema proporciona los caudales de aire exterior mínimos exigidos. | SI | NO | Ver Anexo III del RD 486/1997 sobre lugares de trabajo y el RD 1751/1998 Reglamento de instalaciones térmicas en edificios. |
| 15. Es posible regular el sistema de modo que en todo momento (para toda actividad y/o nivel de ocupación) proporcione la ventilación necesaria. | SI | NO | El uso de la ventilación general para reducir la presencia de agentes contaminantes en el ambiente requiere cálculos específicos. |
| 16. El número de elementos para el suministro y extracción de aire, así como su distribución, permiten asegurar la eficacia del sistema de ventilación. | SI | NO | La carencia de alguno de estos elementos o un número insuficiente y/o una inadecuada distribución puede favorecer la creación de zonas mal ventiladas. |
| 17. Las tomas de aire exterior se encuentran suficientemente alejadas de los puntos de descarga del aire contaminado. | SI | NO | La situación de la entrada de aire exterior debe estar alejada de los puntos de descarga para evitar el reintroducción de los contaminantes al local. |
| 18. Se dispone de sistemas (independientes o integrados en el sistema de ventilación) para la climatización de los locales. | SI | NO | El RD 486/1997 establece los intervalos de temperatura, humedad relativa y velocidad de aire, que permiten evitar los riesgos para la seguridad y salud de las personas. |
| 19. El programa de mantenimiento de la instalación incluye las operaciones de limpieza del equipo y sustitución de filtros. | SI | NO | La limpieza de los equipos es fundamental, puesto que contribuye a evitar la formación de focos de contaminación y su dispersión. |
| 20. Se realiza, si existen, el mantenimiento preventivo de instalaciones tales como los humidificadores o las torres de refrigeración. | SI | NO | El mantenimiento preventivo (limpieza y desinfección) de estos equipos es fundamental para evitar la formación de focos de contaminación microbiológica. |

CRITERIOS DE VALORACIÓN

| MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | MEJORABLE |
|-------------------------|------------------|--|
| Más de tres deficientes | 2, 3, 6, 11, 12. | 4, 5, 7, 8, 9, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20. |

Fuente: www.mtas.es/insh/ptactice/evaluacion1.htm

| CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES | | |
|--|----------------|--|
| 13. RUIDO Personas afectadas <input type="text"/> | | |
| Área de trabajo <input type="text"/> Fecha <input type="text"/> Fecha próxima revisión <input type="text"/> | | |
| Cumplimentado por <input type="text"/> | | |
| 1. El ruido en el ambiente de trabajo produce molestias, ocasional o habitualmente. | SI | NO Si no hay cambios en el proceso, puede ser que no existan deficiencias, no obstante aplique el cuestionario. |
| 2. El ruido obliga continuamente a elevar la voz a dos personas que conversen a medio metro de distancia. | SI | NO Probablemente, el ruido existente no genera riesgo de pérdida auditiva, no obstante debe conocer y aplicar el RD 1316/1989. |
| 3. Se han realizado mediciones iniciales de ruido, según se establece en el RD 1316/1989. | SI | NO Debe efectuarse mediciones de ruido, según indica el RD mencionado. |
| 4. El nivel de ruido en los puntos referidos es mayor de 80 dBA de promedio diario. | SI | NO Puede mejorarse el confort acústico. Debería planificarse la adecuación de medidas, disminuir los niveles de ruido y eliminar quejas. |
| 5. Se realizan mediciones de ruido con la periodicidad y condiciones que se indican en el RD 1316/1989. | SI | NO Debe aplicarse el RD 1316/1989, en lo que se refiere a mediciones periódicas. Dicha periodicidad depende del nivel de ruido existente. |
| 6. Se llevan a cabo reconocimientos médicos específicos a las personas expuestas a ruido según lo indicado en el RD 1316/1989. | SI | NO Deben realizarse reconocimientos médicos periódicos, como indica la mencionada legislación. |
| 7. Se suministran y utilizan protectores auditivos a las personas expuestas a ruido, tal como se indica en el RD 1316/1989. | SI | NO Deben utilizarse protectores auditivos adecuados al tipo de ruido existente. |
| 8. Se ha planificado la adecuación de medidas preventivas tendientes a la reducción del ruido. | SI | NO Deben establecerse medidas preventivas para disminuir los niveles de ruido existentes siguiendo las pautas indicadas en el RD 1316/1989. |
| CRITERIOS DE VALORACIÓN | | |
| MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | MEJORABLE |
| Tres o más deficientes. | 3, 5, 6, 7, 8. | 4. |

| CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES | | |
|---|------------|--|
| 14. VIBRACIONES Personas afectadas <input type="text"/> | | |
| Área de trabajo <input type="text"/> Fecha <input type="text"/> Fecha próxima revisión <input type="text"/> | | |
| Cumplimentado por <input type="text"/> | | |
| 1. Se dispone de máquinas o herramientas portátiles o instalaciones capaces de generar vibraciones. | SI | NO Pasar a otro cuestionario |
| 2. Estos mecanismos tienen suficiente aislamiento o amortiguación o su diseño minimiza la transmisión de vibraciones a las personas. | SI | NO Deben tenerse en cuenta los requisitos de aislamiento y diseño en la adquisición e instalación del material nuevo. |
| 3. Se limita el tiempo de exposición de las personas expuestas a vibraciones cuando éstas producen, como mínimo, molestias. | SI | NO Puede disminuirse el riesgo, la fatiga o el inconfort producido por las vibraciones, limitando el tiempo de trabajo en esas condiciones. |
| 4. Se utilizan protecciones individuales (guantes, botas, chalecos, etc.) certificadas cuando las vibraciones producen como mínimo molestias. | SI | NO Su utilización puede reducir la transmisión de vibraciones. |
| 5. Se evita la presencia prolongada en estos puestos de trabajo de personal con lesiones osteo-musculares, vasculares o neurológicas. | SI | NO Debe conocerse esa circunstancia mediante la realización de reconocimientos médicos iniciales y periódicos. |
| 6. Se lleva a cabo un programa de mantenimiento preventivo de máquinas, herramientas e instalaciones. | SI | NO Debe llevarse a cabo dicho mantenimiento como medida preventiva frente a las vibraciones. |
| 7. Se han realizado mediciones de la aceleración o desplazamiento de las vibraciones transmitidas a las personas que trabajan. | SI | NO Medir las variables mencionadas y compararlas con los niveles de referencia expresados en la Directiva 2002/44/CE. |
| CRITERIOS DE VALORACIÓN | | |
| MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | MEJORABLE |
| Más de 2 consideradas deficientes. | 2, 4, 5. | 3, 6, 7. |

Fuente: www.mtas.es/insht/practice/evaluacion1.htm

CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES

15. ILUMINACIÓN

Personas afectadas

Área de trabajo Fecha Fecha próxima revisión

Cumplimentado por

| | | | |
|--|-----------|-----------|---|
| 1. Se han emprendido acciones para conocer si las condiciones de iluminación de la empresa se ajustan a las diferentes tareas visuales que se realizan. | SI | NO | Para mejorar las condiciones de trabajo, deberían planificarse acciones para conseguir los mínimos especificados en la legislación. |
| 2. Los niveles de iluminación existentes (general y localizada) son los adecuados, en función del tipo de tarea, en todos los lugares de trabajo o paso. | SI | NO | La normativa recoge los niveles de iluminación requeridos para diferentes tareas. |
| 3. Se ha comprobado que el número y la potencia de los focos luminosos instalados son suficientes. | SI | NO | Una instalación de iluminación debe disponer de suficientes puntos de luz que proporcionen los niveles de iluminación requeridos. |
| 4. Hay establecido un programa de mantenimiento de las luminancias para asegurar los niveles de iluminación. | SI | NO | El establecimiento y cumplimiento de estos programas es fundamental para asegurar el mantenimiento de los niveles de iluminación. |
| 5. Entre las actuaciones previstas en el programa de mantenimiento, está contemplada la sustitución rápida de los focos luminosos fundidos. | SI | NO | Es de utilidad organizar un sistema ágil de comunicación y resolución de deficiencias y disponer de una reserva de focos luminosos. |
| 6. El programa de mantenimiento contempla la limpieza regular de focos luminosos, luminarias, difusores, paredes, etc. | SI | NO | La acumulación de polvo y suciedad en estos puntos reduce notablemente el rendimiento de la instalación. |
| 7. El programa de mantenimiento prevé la renovación de la pintura de paredes, techos, etc. y la utilización de colores claros y materiales mates. | SI | NO | La atención prestada a estos aspectos permite obtener un mayor aprovechamiento del sistema de iluminación. |
| 8. Todos los focos luminosos tienen elementos difusores de la luz y/o protectores antideslumbrantes. | SI | NO | La visión directa de focos luminosos descubiertos puede producir deslumbramientos. Corrija esa situación. |
| 9. La posición de las personas evita que éstas trabajen de forma continuada frente a las ventanas. | SI | NO | La visión directa de grandes superficies luminosas puede producir deslumbramientos. Modifique la orientación o coloque persianas. |
| 10. Los puestos de trabajo están orientados de modo que se eviten los reflejos en las superficies de trabajo y PVD's. | SI | NO | Reorganice los puestos de trabajo para que la luz incida lateralmente sobre el plano de trabajo. |

CRITERIOS DE VALORACIÓN

| MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | MEJORABLE |
|--|------------|--------------------------|
| Más de una respuesta considerada deficiente. | 2, 8. | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10. |

Fuente: www.mtas.es/insht/practice/evaluacion1.htm

CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES

16. CALOR Y FRÍO

Personas afectadas

Área de trabajo Fecha Fecha próxima revisión

Cumplimentado por

| | | | |
|--|----|----|--|
| 1. La temperatura del aire está comprendidas entre 17°C y 27°C en locales donde se realizan trabajos de tipo sedentario (oficinas) o similares | SI | NO | Los trabajos de bajo consumo energético deben realizarse en locales en los que se adecue la temperatura del aire a los mencionados valores tal como indica el RD 486/1997 |
| 2. La temperatura del aire está comprendidas entre 14°C y 25°C en locales donde se realizan trabajos de tipo ligero (dependientes, conductores, laborantes y similares) | SI | NO | Los trabajos de consumo energético moderado, como los indicados, deben realizarse en locales en los que se adecue la temperatura del aire a los mencionados valores. |
| 3. Está comprendida la humedad relativa, de los locales de trabajo, entre el 30% y el 70%. | SI | NO | La humedad relativa se mantendrá entre los valores del 30% al 70%, excepto cuando existan riesgos debidos a la electricidad estática, que se mantendrá por encima del 50%. |
| 4. Se respetan los límites propuestos en el RD 486/1997 respecto a corrientes de aire en los locales de trabajo. | SI | NO | Excepto en situaciones de calor muy intenso, la velocidad del aire no debe exceder de los límites especificados en el RD 486/1997. |
| 5. Disponen, los locales de trabajo, de aislamiento térmico suficiente. | SI | NO | Los locales de trabajo cerrados deben poseer aislamiento térmico acorde con las condiciones climáticas propias del lugar, tal como indica el RD 486/1997. |
| 6. Se encuentran apantallados los focos de radiación térmica. | SI | NO | Debe evitarse la incidencia de la radiación térmica mediante apantallamiento o aislando las superficies calientes. |
| 7. Si existen situaciones de calor muy intenso (se superan claramente los límites superiores expuestos en las cuestiones 1, 2 y 3), se ha evaluado el riesgo de estrés térmico. | SI | NO | La combinación de altos valores de temperatura, actividad física, humedad, ropa inadecuada, etc., puede generar riesgo de estrés térmico, que debe ser evaluado. |
| 8. Si existen situaciones de calor muy intenso, en las que, una vez evaluado, se concluye que existe riesgo de estrés térmico, se limita el tiempo de permanencia. | SI | NO | Debe limitarse el tiempo de permanencia, por debajo del máximo, calculado según criterios establecidos en la UNE EN 12515:97 |
| 9. Se suministra agua a los trabajadores en las situaciones de trabajo mencionadas en la cuestión 8. | SI | NO | En esas situaciones los trabajadores deben recuperar el agua perdida, ingiriendo como mínimo un vaso de agua cada 20 minutos. |
| 10. Si existen lugares de trabajo a temperaturas inferiores a 10°C, se ha evaluado el riesgo de enfriamiento general del cuerpo o de enfriamiento localizado de los tejidos expuestos. | SI | NO | Debe llevarse a cabo dicha evaluación con la metodología de la norma UNE ENV ISO 11079:98 y cumplir con las prescripciones de la mencionada norma. |
| 11. Se limita la duración del trabajo en caso de tener que trabajar en el interior de las cámaras frigoríficas. | SI | NO | En estos casos la duración de la jornada de trabajo y las pausas de recuperación, en lugares cálidos, deben ser como mínimo las que establece el RD 1561/1995 |
| 12. Se evitan los cambios bruscos de temperatura. | SI | NO | Los cambios de temperatura Se deben, en lo posible, atenuar o graduar, de acuerdo con el RD 486/1997. |
| 13. Si existen objetos o sustancias a temperaturas extremadamente frías o calientes, disponen del aislamiento térmico o confinamiento, necesario para evitar el contacto fortuito con la piel. | SI | NO | Debe evitarse dicho contacto con la piel, si es procedente, mediante aislamiento térmico o confinamiento suficiente. |
| 14. En caso de exposición a temperaturas extremas, existe señalización de aviso y precaución. | SI | NO | Es necesario señalizar el riesgo inminente, de acuerdo con lo dispuesto en el RD 485/1997. |

| | | | |
|---|----|----|---|
| 15. Los trabajadores, en esos casos, disponen de los equipos de protección individual adecuados. | SI | NO | Deben utilizarse dichos equipos cuando el aislamiento o confinamiento es insuficiente o no procede (por ejemplo: manipulación de nitrógeno líquido, etc.) |
| 16. Se lleva a cabo la vigilancia de la salud adecuada cuando el trabajo transcurre en ambientes muy calurosos o muy fríos. | SI | NO | Debe llevarse a cabo la correspondiente vigilancia de la salud de las personas expuestas adecuada a los riesgos detectados. |

CRITERIOS DE VALORACIÓN

| MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | MEJORABLE |
|------------------------------------|--|-----------|
| Más de 6 consideradas deficientes. | 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 13, 14, 15, 16. | 5, 6, 12. |

Fuente: www.mtas.es/insht/practice/evaluacion1.htm

| CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES | | | |
|--|-----------|--|--|
| 17. RADIACIONES IONIZANTES | | Personas afectadas <input type="text"/> <input type="text"/> | |
| Área de trabajo <input type="text"/> | | Fecha <input type="text"/> <input type="text"/> Fecha próxima revisión <input type="text"/> <input type="text"/> | |
| Cumplimentado por <input type="text"/> | | | |
| 1. Alguna de las tecnologías empleadas puede estar clasificada como instalación radiactiva por superar los umbrales legalmente establecidos. | SI | NO | Passar a otro cuestionario. |
| 2. Se dispone de la autorización de funcionamiento de la instalación radiactiva extendida por el Consejo de Seguridad Nuclear (CSN). | SI | NO | Debe ser dada de alta la instalación y disponer de la correspondiente autorización de uso, según la legislación vigente. |
| 3. Hay una persona que ejerce las funciones de Supervisor de la instalación radiactiva oficialmente acreditado. | SI | NO | Debe existir una persona con título oficial de supervisor y, en su caso, operador de la instalación, según indica la actual legislación. |
| 4. Tiene y están puestos al día los diarios de operaciones de los equipos y las actas de revisión técnica periódica de los mismos. | SI | NO | Los diarios y actas deben estar al día, y a disposición de la autoridad correspondiente, tal y como exige la legislación española. |
| 5. Se cumplen los principios para minimizar las exposiciones (alejamiento del foco, reducción del tiempo y de personas, uso de protecciones, etc.). | SI | NO | Deben implantarse los principios de tipo técnico, administrativo y de comportamiento para minimizar las exposiciones. |
| 6. Se conocen los niveles de radiación habitualmente existentes. | SI | NO | Deben conocerse los niveles de radiación realizando las oportunas mediciones y mantenerlos por debajo de los límites legales. |
| 7. Se realizan mensualmente los controles dosimétricos personales de los trabajadores de clase A. | SI | NO | Es obligatorio, según la legislación vigente, realizar esas dosimetrías, archivar los resultados y tenerlos a disposición de la autoridad. |
| 8. Está regulado y correctamente señalizado el acceso a las zonas de exposición a radiaciones. | SI | NO | Los lugares de trabajo se clasificarán en función del riesgo y se señalarán cumpliendo con los requisitos legales. |
| 9. Existe y se cumple un programa para la correcta gestión global de todos los residuos radiactivos generados. | SI | NO | Debe llevarse a cabo un programa de gestión de residuos radiactivos. |
| 10. Existen y son conocidas las normas de actuación en casos de emergencia. | SI | NO | Deben establecerse planes de emergencia y procurar su divulgación entre las personas afectadas por él. |
| 11. Todos los trabajadores expuestos reciben formación adecuada a sus responsabilidades, que les permita desarrollar sus tareas de forma segura. | SI | NO | Las personas expuestas conocerán los riesgos en estas circunstancias y las medidas de prevención y control. |
| 12. Se realizan reconocimientos médicos específicos y periódicos a los trabajadores expuestos, en las condiciones que indica la legislación vigente. | SI | NO | Deben realizarse este tipo de reconocimientos. Debe tenerse especial cuidado en evitar la exposición de mujeres embarazadas. |

| CRITERIOS DE VALORACIÓN | | |
|---|----------------------------------|-----------|
| MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | MEJORABLE |
| Respuesta negativa a la cuestión 2, o tres o más respuestas negativas de las cuestiones 3 a 12. | 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12. | |

Fuente: www.mtas.es/insht/practice/evaluacion1.htm

CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES

18. RADIACIONES NO IONIZANTES

Personas afectadas

Área de trabajo Fecha Fecha próxima revisión

Cumplimentado por

| | | | |
|--|----|----|--|
| 1. Existe algún foco de emisión de radiaciones electromagnéticas no ionizantes (campos estáticos, radiofrecuencia, microondas, infrarrojos, etc.)* | SI | NO | Passar a otro cuestionario. |
| 2. Está suficientemente confinado, blindado o apantallado el foco de emisión de ondas electromagnéticas. | SI | NO | Si es razonable y técnicamente posible, debe procederse al blindaje del foco emisor o apantallarlo debidamente. |
| 3. Se reduce al máximo el número de personas expuestas a la radiación electromagnética. | SI | NO | Es necesario reducir al mínimo el número de personas expuestas. |
| 4. Se ubican las personas expuestas a la máxima distancia posible del foco emisor, durante su trabajo. | SI | NO | Debe mantenerse la distancia máxima posible de las personas expuestas al foco emisor. |
| 5. Se reduce el tiempo de exposición al mínimo posible. | SI | NO | La dosis recibida puede disminuirse, si se acorta el tiempo de exposición a radiaciones electromagnéticas. |
| 6. Se indica mediante señalización la existencia de radiaciones electromagnéticas en las zonas que proceda. | SI | NO | Señalizar la presencia de radiaciones. Advertir del riesgo que supone la radiación electromagnética para los portadores de marcapasos. |
| 7. Se utilizan protecciones individuales de ojos o piel para minimizar la exposición a radiación infrarroja o ultravioleta. | SI | NO | Deben utilizarse gafas, guantes y ropa de trabajo adecuada y gafas en el caso de microondas. |
| 8. Se conocen los niveles de radiación existentes en las zonas de exposición a radiaciones electromagnéticas. | SI | NO | Es necesario medir los niveles de radiación y valorarlos por comparación con valores de referencia aplicables. |
| 9. Se realizan reconocimientos médicos específicos (si es técnicamente posible) y periódicos a los trabajadores expuestos a radiaciones. | SI | NO | Deben realizarse, si es posible, dichos reconocimientos. |

CRITERIOS DE VALORACIÓN

| MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | MEJORABLE |
|------------------------------------|------------|-------------------|
| Más de una considerada deficiente. | 2, 7. | 3, 4, 5, 6, 8, 9. |

Fuente: www.mtas.es/insht/practice/evaluacion1.htm

CARGA DE TRABAJO

19. CARGA FÍSICA

Personas afectadas

Área de trabajo Fecha Fecha próxima revisión

Cumplimentado por

| | | | |
|--|----|----|---|
| 1. El trabajo permite combinar la posición de pie-sentado. | SI | NO | Establecer pausas y proporcionar apoyos. |
| 2. Se mantiene la columna en posición recta. | SI | NO | Se debe evitar realizar torsiones e inclinaciones superiores a 20°. |
| 3. Se mantienen los brazos por debajo del nivel de los hombros. | SI | NO | Adecuar y rediseñar el puesto de trabajo. |
| 4. La tarea exige desplazamientos. | SI | NO | Passar a la cuestión 7. |
| 5. Los desplazamientos ocupan un tiempo inferior al 25% de la jornada laboral. | SI | NO | Reducir el tiempo de los desplazamientos y realizar pausas. |
| 6. Se realizan desplazamientos con cargas inferiores a 2 kg. | SI | NO | Reducir las cargas y realizar desplazamientos inferiores a 2 metros. |
| 7. El trabajo exige realizar un esfuerzo muscular. | SI | NO | Passar a la cuestión 10. |
| 8. Para realizar las tareas se utiliza solo la fuerza de las manos. | SI | NO | La fuerza necesaria para realizar la tarea será tal que no requerirá utilizar las del cuerpo y las piernas. |
| 9. Los ciclos de trabajo son superiores a medio minuto. | SI | NO | Se debe evitar el hacer movimientos continuos y repetitivos. |
| 10. Si se manipulan cargas éstas son inferiores a 3 kilos. | SI | NO | Passar a la siguiente cuestión. |
| 11. Los pesos que deben manipularse son inferiores a 25 kg. | SI | NO | Reducir los pesos y/o las condiciones de su manejo. |
| 12. La forma y volumen de la carga permiten asirla con facilidad. | SI | NO | Se deben manejar manualmente las cargas sólo si son de dimensiones reducidas y se pueden asir fácilmente. |
| 13. El peso y el tamaño de la carga permite asirla con facilidad. | SI | NO | Considerar edad, sexo, constitución, embarazo, etc. de los trabajadores o reducir la carga. |
| 14. El entorno se adapta al tipo de esfuerzo que debe realizarse. | SI | NO | Considerar la temperatura, humedad y espacio del entorno del trabajo. |

15. Se ha formado al personal sobre la correcta manipulación de cargas.

SI

NO

Se debe formar al trabajador sobre la correcta manipulación de cargas.

16. Se controla que se manejen las cargas de forma correcta.

SI

NO

Se debe corregir. Posteriormente a la formación hay que establecer un programa de seguimiento.

CRITERIOS DE VALORACIÓN

| MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | MEJORABLE |
|------------------------|--------------|---------------------------------|
| Dos o más deficientes. | 2, 3, 9, 11. | 1, 5, 6, 8, 12, 13, 14, 15, 16. |

Fuente: www.mtas.es/insht/practice/evaluacion1.htm

CARGA DE TRABAJO

20. CARGA MENTAL

Personas afectadas

Área de trabajo Fecha Fecha próxima revisión

Cumplimentado por

| | | | |
|---|----|----|---|
| 1. El nivel de atención requerido para la ejecución de la tarea es elevado. | SI | NO | Pasar a la cuestión 4. |
| 2. Debe mantenerse la atención menos de la mitad del tiempo o solo de forma parcial. | SI | NO | Alternar tareas con distintos grados de exigencia a fin de prevenir situaciones de fatiga, saturación o hipovigilancia. |
| 3. Además de las pausas reglamentarias, el trabajo permite alguna pausa. | SI | NO | Prever pausas cortas y frecuentes para evitar la aparición de la fatiga. |
| 4. Se puede cometer algún error sin que incida de forma crítica sobre instalaciones o personas (paños, rechazos de producción, accidentes, etc.). | SI | NO | Facilitar el proceso de toma de decisiones (información suficiente, simbología adecuada, tiempo de respuesta, etc.). |
| 5. El ritmo de trabajo viene determinado por causas externas (cadena, público, etc.). | SI | NO | Pasar a la cuestión 7. |
| 6. El ritmo de trabajo es fácilmente alcanzable por un trabajador con experiencia. | SI | NO | Alternar con otros puestos, establecer pausas cortas. |
| 7. El trabajo se basa en el tratamiento de información (procesos automatizados, informática, etc.). | SI | NO | Pasar a otro cuestionario. |
| 8. La información se percibe correctamente. | SI | NO | Comprobar el diseño de las señales o indicadores (tamaño, forma, contraste, etc.) y su disposición. |
| 9. Se entiende con facilidad. | SI | NO | Utilizar símbolos unívocos y claros. |
| 10. La cantidad de información que se recibe es razonable. Se cuenta con la información necesaria para el desempeño de las tareas. | SI | NO | Evitar una sobrecarga de información; parcelar la información. Facilitar la información necesaria. |
| 11. La información es sencilla, se evita la memorización excesiva de datos. | SI | NO | Facilitar la consulta de datos con procedimientos escritos. |
| 12. El diseño de los mandos o paneles es adecuado a la acción requerida. | SI | NO | Comprobar la adecuación de los mandos (función, posición, correspondencia mandos/señales). |
| 13. El trabajador tiene experiencia o conoce el proceso y los equipos. | SI | NO | Formar e informar. |
| 14. El trabajo suele realizarse sin interrupciones. | SI | NO | Evitar lo máximo posible las interrupciones en la realización del trabajo. |

15. El entorno físico facilita el desarrollo de la tarea. **SI** **NO** Prestar atención a los factores del entorno físico, especialmente al ruido.

CRITERIOS DE VALORACIÓN

| MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | MEJORABLE |
|-------------------------|---------------------|-----------------------|
| Tres o más deficientes. | 2, 3, 8, 9, 10, 11. | 4, 6, 12, 13, 14, 15. |

Fuente: www.mtas.es/insht/practice/evaluacion1.htm

ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

21. TRABAJO A TURNOS

Personas afectadas

Área de trabajo Fecha Fecha próxima revisión

Cumplimentado por

| | | | |
|---|-----------|-----------|--|
| 1. El trabajo que se realiza es a turnos. | SI | NO | Pasar a otro cuestionario. |
| 2. El calendario de turnos se conoce con antelación. | SI | NO | Informar a los interesados con suficiente antelación, de manera que puedan organizarse sus actividades extralaborales. |
| 3. Los trabajadores participan en la determinación de los equipos. | SI | NO | Establecer los equipos teniendo en cuenta las necesidades de los trabajadores. |
| 4. Los equipos de trabajo son estables. | SI | NO | Procurar que los miembros integrantes de cada grupo sean siempre los mismos. |
| 5. Se facilita la posibilidad de una comida caliente y equilibrada. | SI | NO | Prever instalaciones adecuadas y tiempo suficiente para comer. |
| 6. Se realiza una evaluación de la salud antes de la incorporación al trabajo nocturno y posteriormente a intervalos regulares. | SI | NO | Deben realizarse estos reconocimientos. El trabajador tiene derecho a un trabajo diurno si se reconocen problemas de salud ligados al trabajo nocturno. |
| 7. El trabajo implica los turnos nocturnos. | SI | NO | Pasar a otro cuestionario. |
| 8. Se respeta el ciclo sueño / vigilia. | SI | NO | Situar los cambios de turno entre las 6h y las 7h; las 14h y las 15h; y alrededor de las 23 h. |
| 9. Se procura que el número de noches de trabajo consecutivas sea mínimo. | SI | NO | Replantear la organización de los turnos, aumentando el número de periodos en los que se pueda dormir de noche. |
| 10. La adscripción continuada a un turno de noche es inferior a dos semanas. | SI | NO | No se trabajará en turno de noche más de dos semanas seguidas, salvo voluntariamente. |
| 11. Los servicios y medios de protección y prevención en materia de seguridad y salud son los mismos que los de día. | SI | NO | Deben facilitarse los mismos servicios. |
| 12. La carga de trabajo es inferior en el turno de noche. | SI | NO | Siempre que sea posible se exigirá menor carga de trabajo. |
| 13. Existe en la empresa una política de limitación para trabajar en turno nocturno. | SI | NO | Es recomendable limitar el nº de años que se trabaja a turnos (por ejemplo 15 años) y establecer limitaciones por edad (desaconsejarlo a menores de 20 años y a mayores de 45 años). |

CRITERIOS DE VALORACIÓN

| MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | MEJORABLE |
|-------------------------|---------------|------------------------|
| Tres o más deficientes. | 6, 8, 11, 13. | 2, 3, 4, 5, 9, 10, 12. |

Fuente: www.mtas.es/insht/practice/evaluacion1.htm

ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

22. FACTORES DE ORGANIZACIÓN

Personas afectadas

Área de trabajo Fecha Fecha próxima revisión

Cumplimentado por

| | | | |
|---|----|----|--|
| 1. El trabajo implica la realización continuada de tareas cortas, muy sencillas y repetitivas. | SI | NO | Passar a la cuestión 4. |
| 2. El trabajo permite la alternancia de tareas o la ejecución de varias tareas. | SI | NO | Evitar la repetición de tareas elementales, ampliando el ciclo o dando posibilidad de alternar con otras tareas. |
| 3. Se realiza una tarea o subtarea con entidad propia (se incluyen tareas de preparación, ejecución y revisión). | SI | NO | Aumentar el contenido del trabajo dando la posibilidad de efectuar tareas de preparación y control. |
| 4. La preparación de los trabajadores está en consonancia con el trabajo que realizan. | SI | NO | Si es insuficiente, dar información. Si es demasiado elevada, ampliar el contenido del trabajo. |
| 5. El trabajador conoce la totalidad del proceso. | SI | NO | Informar a los trabajadores del funcionamiento global de la empresa y de sus objetivos. |
| 6. El trabajador sabe para qué sirve su trabajo en el conjunto final. | SI | NO | Informar de la importancia de la tarea desarrollada. |
| 7. La organización de las tareas está previamente definida, sin posibilidad de intervención u opinión por el interesado. | SI | NO | Passar a la cuestión 12. |
| 8. El trabajador puede tener iniciativa en la resolución de incidencias. | SI | NO | Dar posibilidad de intervención. |
| 9. Puede detener el trabajo o ausentarse cuando de necesite. | SI | NO | El trabajador debe tener autonomía para determinar o variar el ritmo de trabajo, ausentarse del puesto y distribuir las pausas. |
| 10. Puede elegir el método de trabajo. | SI | NO | Dar posibilidad de que el trabajador organice su propio trabajo. |
| 11. Tiene posibilidad de controlar el trabajo realizado. | SI | NO | Dar posibilidad de que el trabajador organice su propio trabajo y controle el resultado del mismo. |
| 12. Se carece de una definición exacta de las funciones que deben desarrollarse en cada puesto de trabajo. | SI | NO | Passar a la cuestión 16. |
| 13. Las consignas de ejecución (órdenes de trabajo, instrucciones, procedimientos...) están claramente definidas y se dan a conocer a los trabajadores. | SI | NO | Las personas deben saber cuáles son las funciones y responsabilidades de su puesto y las de sus compañeros. |
| 14. Se evitan incongruencias, incompatibilidades o contradicciones entre órdenes o métodos de trabajo, exigencias temporales... | SI | NO | Evitar situaciones en las que los trabajadores se encuentren ante exigencias contradictorias (órdenes contradictorias, falta de tiempo, de recursos...). |

| | | | |
|---|----|----|---|
| 15. Se informa a los trabajadores sobre la calidad del trabajo realizado. | SI | NO | Informar a los trabajadores de los resultados del trabajo efectuado, de manera que puedan corregirlo si es necesario. |
| 16. Generalmente se toman decisiones sin consultar a los trabajadores. | SI | NO | Passar a la cuestión 20. |
| 17. Para la asignación de tareas se tiene en cuenta la opinión de los interesados. | SI | NO | Tener en cuenta la opinión de los trabajadores para la asignación de tareas. |
| 18. Existe un sistema de consulta. Suelen discutirse los problemas referidos al trabajo. | SI | NO | Establecer sistemas de participación: reuniones, grupos de trabajo, etc. |
| 19. Cuando se introducen nuevos métodos o equipos se consultan o discuten con los trabajadores. | SI | NO | Informar de los cambios. Tener en cuenta la opinión de los trabajadores para su establecimiento. |
| 20. La tarea facilita o permite el trabajo en grupo o la comunicación con otras personas. | SI | NO | Establecer sistemas que faciliten la comunicación entre los trabajadores. |
| 21. Por regla general, el ambiente laboral permite una relación amistosa. | SI | NO | Facilitar la colaboración entre los miembros del grupo de trabajo. |
| 22. El ambiente permite una relación amistosa. Cuando existe algún conflicto se asume y se buscan vías de solución, evitándose situaciones de acoso. | SI | NO | En caso de detectar conflictos deben aceptarse y buscar vías de solución. |
| 23. Si la tarea se realiza en un recinto aislado, cuenta con un sistema de comunicación con el exterior (teléfono, interfono, etc.). | SI | NO | Facilitar la comunicación con el exterior. |
| 24. En caso de existir riesgo de exposición a conductas violentas de personal externo (clientes, atracos...) está establecido un programa de actuación. | SI | NO | Debe establecerse un programa de medidas preventivas. |

| CRITERIOS DE VALORACIÓN | | |
|-------------------------|------------------------------|---|
| MUY DEFICIENTE | DEFICIENTE | MEJORABLE |
| 4 ó más deficientes. | 2, 5, 9, 11, 13, 15, 18, 22. | 3, 4, 6, 8, 10, 14, 17, 19, 20, 21, 23, 24. |

Fuente: www.mtas.es/insht/practice/evaluacion1.htm

Valoración de las Condiciones de Seguridad

Respuestas PYME Lugares de trabajo

| LUGAR T/ #PREG | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | VALORACION | |
|-------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|------------|
| Tolva de recep | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | DEFICIENTE |
| Ranfla de recep | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| Desgranador | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| Elevador | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| Prensa | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| Clarificador | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | MEJORABLE |
| Tanque almac | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | DEFICIENTE |
| Rompe tortas | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| C Hidromática | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| Ciclón | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| Caldero | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| Centrifuga | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| Florentino | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | NO | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | DEFICIENTE |
| Generador | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| Sistema de vapor | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| Sistema de aceite | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| Sistema eléctrico | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| Sistema de agua | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| Taller | SI | NO | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | MEJORABLE |
| Tanques de diesel | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| Floculante | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| Alrededores | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |

El tanque de almacenamiento de aceite carece de barandas de protección en las plataformas y las escaleras necesitan pasamanos.

El florentino presenta una plataforma con dimensiones limitadas, además no tiene barandas de protección y las escaleras requieren pasamanos

El taller necesita ser delimitado con respecto a las vías de circulación del personal.

Respuestas PYME Maquinas

| MAQUINAS /#PREG | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | VALORACION | |
|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|----------|
| AUTOCLAVE | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| DESGRANADOR | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| ELEVADOR | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| PRENSA | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| DIGESTOR | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| TAMIZ DE PRENSADO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| CLARIFICADOR | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| CENTRIFUGA | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| TAMIZ DE CENTRIFUGA | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| ROMPE TORTAS | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| C HIDROMATICA | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| CICLON | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| CALDERO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| GENERADOR | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |

Respuestas PYME Elevación y transporte

| ELEV Y TRNASP/#PREG | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | VALORACION | |
|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|------------|
| CARGA RAQUIS | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | | | SI | SI | SI | NO | | | | | | | | | | MEJORABLE |
| TOLVA DESCARGA | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | | | SI | SI | SI | NO | | | | | | | | | | MEJORABLE |
| TOLVA ALIMENTACION | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | | SI | SI | SI | SI | | DEFICIENTE |
| BALANZA | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | | | SI | SI | SI | NO | | | | | | | | | | MEJORABLE |
| CARGA DE NUEZ | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | | | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | | SI | SI | SI | SI | | DEFICIENTE |

Elaborado por el autor

Se requiere una señalización que limite la velocidad de los camiones y montacargas en las diversas zonas de la extractora. Es necesaria una señalización que prohíba el paso a personas no autorizadas en las zonas de trabajo.

Respuestas PYME Herramientas manuales

| HERRAMIENTAS MANUALES/#PREG | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | VALORACION |
|-----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| TOLVA RECEPCION | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| TOLVA ALIMENTACION | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| RANFLA RECEPCION | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| DESCARGA DE RAQUIS | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| CALDERO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| FLORENTINO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| TALLER | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |

Elaborado por el autor

Respuestas PYME Manipulación de objetos

| MANIPULACION OBJ /#PREG | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | VALORACION |
|-------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| TOLVA RECEPCION | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | | | NO | | | NO | | | MEJORABLE |
| TOLVA ALIMENTACION | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | | | NO | | | NO | | | MEJORABLE |
| RANFLA RECEPCION | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | | | NO | | | NO | | | CORRECTA |
| DESCARGA DE RAQUIS | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | | | NO | | | NO | | | MEJORABLE |
| CALDERO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | | | NO | | | NO | | | CORRECTA |
| TALLER | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | NO | | | NO | | | SI | SI | SI | NO | | MEJORABLE |

Elaborado por el autor

Las herramientas y objetos en las zonas de trabajo deben estar libres de sustancias resbalosas

Deben existir zonas delimitadas para el almacenamiento en específico de materiales.

Respuestas PYME Instalación eléctrica

| INST ELEC/#PREG | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | VALORACION |
|-----------------|----|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| SISTEMA ELEC | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | | | SI | NO | | | SI | SI | SI | SI | SI | NO | | | | | CORRECTA |

Elaborado por el autor

Respuestas PYME Aparatos a presión y gases

| MAQ PRESION /#PREG | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | VALORACION |
|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| CALDERO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | | | | | | | | | | | | | | CORRECTA |
| AUTOCLAVES | SI | SI | SI | SI | SI | SI | | SI | | | | | | | | | | | | | | | | | CORRECTA |
| DISTRIBUIDOR VAPOR | SI | SI | SI | SI | SI | SI | | SI | | | | | | | | | | | | | | | | | CORRECTA |
| SISTEMA VAPOR | SI | SI | SI | SI | SI | SI | | SI | | | | | | | | | | | | | | | | | CORRECTA |

Elaborado por el autor

Respuestas PYME Incendios

| INCENDIOS /#PREG | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | VALORACION |
|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| ZONA PRODUCCION | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | NO | SI | NO | NO | SI | NO | NO | SI | SI | DEFICIENTE |
| ALREDEDORES | SI | SI | SI | SI | | | SI | SI | NO | NO | SI | NO | NO | SI | NO | NO | SI | SI | DEFICIENTE |

Elaborado por el autor

En caso de que se origine un incendio es necesario que este sea detectado con prontitud.

Debe existir un mecanismo que garantice que el fuego no se propagara libremente.

La distribución del número de extintores debe ser la correcta con sus especificaciones necesarias.

Debe existir Bocas de Incendio Equipadas que sean exclusivas para una emergencia.

Respuestas PYME Agentes químicos

| AGENTE QUIM /#PREG | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | VALORACION | |
|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|----------|
| FLOCULANTE | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| TANQUE SALMUERA | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| TANQUE DESOXIDANTE | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |

Elaborado por el autor

Valoración de las Condiciones Medioambientales

Respuestas PYME Exposición agentes químicos

| CONT QUIM /#PREG | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | VALORACION |
|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| CALDERO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| FLOCULANTE | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| ALMACENAMIENTO RAQUIS | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | | | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |

Elaborado por el autor

Respuestas PYME Exposición agentes biológicos

| CONT BIO /#PREG | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | VALORACION |
|--------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| FLORENTINO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| PISCINAS OXIDACION | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |

Elaborado por el autor

Respuestas PYME Ruido

| RUIDO/#PREG | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | VALORACION |
|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| TOLVA DE RECEPCION | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | MEJORABLE |
| RANFLA DE RECEPCION | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | MEJORABLE |
| DESGRANADOR | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | MEJORABLE |
| PRENSA | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | MEJORABLE |
| CLARIFICADOR | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | MEJORABLE |
| CALDERO | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | MEJORABLE |
| CENTRIFUGA | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | MEJORABLE |
| GENERADOR | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | MEJORABLE |
| TALLER | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | MEJORABLE |

Elaborado por el autor

En los distintos puestos de trabajo y durante el día el ruido en general de la extractora oscila entre 80 dB y 85 dB que es

el límite de exposición por ocho horas de trabajo, siendo oportuna una mejora en la protección auditiva

Respuestas PYME Vibraciones

| VIBRACIONES/#PREG | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | VALORACION |
|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| TOLVA DE RECEPCION | NO | | | | | | | CORRECTA |
| RANFLA DE RECEPCION | NO | | | | | | | CORRECTA |
| DESGRANADOR | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| ELEVADOR | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| PRENSA | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| CLARIFICADOR | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| TANQUE ALMACENAMIENTO | NO | | | | | | | CORRECTA |
| ROMPE TORTAS | NO | | | | | | | CORRECTA |
| C. HIDROMATICA | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| CALDERO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| CENTRIFUGA | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | DEFICIENTE |
| GENERADOR | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| TALLER | NO | | | | | | | CORRECTA |

Elaborado por el autor

Deben existir mecanismos de amortiguación y asilamiento que minimicen la transmisión de vibraciones en las plataformas.

Respuestas PYME Iluminación

| ILUMINACION/#PREG | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | VALORACION |
|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| TOLVA DE RECEPCION | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| RANFLA DE RECEPCION | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| DESGRANADOR | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| ELEVADOR | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| PRENSA | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| CLARIFICADOR | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| TANQUE ALMACENAMIENTO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| ROMPE TORTAS | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| C. HIDROMATICA | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| CALDERO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| CENTRIFUGA | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| GENERADOR | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| TALLER | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |

Elaborado por el autor

Calor y Frío

Respuestas PYME Valoración de la Carga de Trabajo

| CALOR Y FRIO /#PREG | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | VALORACION |
|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|---|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| ZONA PRODUCCION | | | | | | NO | SI | | SI | | | SI | SI | | SI | SI | MEJORABLE |
| OFICINAS | SI | SI | SI | SI | SI | SI | | | SI | | | SI | SI | | SI | SI | CORRECTA |

Elaborado por el autor

Respuestas PYME Carga Física

| CARGA FISICA/#PREG | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | VALORACION |
|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| TOLVA DE RECEPCION | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | DEFICIENTE |
| RANFLA DE RECEPCION | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| DESGRANADOR | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | DEFICIENTE |
| PRENSA | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| CLARIFICADOR | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| CALDERO | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | DEFICIENTE |
| CENTRIFUGA | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| TALLER | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |

Elaborado por el autor

Es saludable que los empleados mantengan su columna recta en los lugares de trabajo

Respuestas PYME Carga Mental

| CARGA MENTAL /#PREG | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | VALORACION |
|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| TOLVA DE RECEPCION | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| RANFLA DE RECEPCION | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| DESGRANADOR | NO | | | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| PRENSA | NO | | | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| CLARIFICADOR | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| CALDERO | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| CENTRIFUGA | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| TALLER | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |

Elaborado por el autor

Valoración de la Organización del Trabajo

Respuestas PYME Trabajo a turno

| TRAB TURNO/#PREG | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | VALORACION |
|------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| ZONA PRODUCCION | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |

Elaborado por el autor

Respuestas PYME Factores de Organización

| FACT ORG./ #PREG | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | VALORACION |
|---------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|------------|
| TOLVA DE RECEPCION | NO | | | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | | | | NO | | | | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| RANFLA DE RECEPCION | NO | | | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | | | | NO | | | | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| DESGRANADOR | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | | | | NO | | | | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| PRENSA | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | | | | NO | | | | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| CLARIFICADOR | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | | | | NO | | | | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| CALDERO | NO | | | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | | | | NO | | | | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| CENTRIFUGA | NO | | | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | SI | NO | | | | NO | | | | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |
| TALLER | NO | | | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | SI | NO | | | | SI | SI | SI | SI | SI | CORRECTA |

Elaborado por el autor

ANEXO # 2

RESPUESTAS DE LA VALORACION PYME

Respuesta a pregunta de mayor importancia

Respuesta a pregunta de menor importancia

ANEXO 3: ANALISIS DEL AGUA RESIDUAL Y AGUA DEL CALDERO

SECCION 1. ANALISIS DEL AGUA RESIDUAL

1.1. Comparación Físico Química del agua residual antes del proceso

Es muy importante la conservación del Río Quininde, debido al aporte como fuente natural en los pueblos que se extienden a lo largo del mismo. Además este alberga animales y plantas silvestres que aportan al equilibrio del ecosistema. La extractora Sozoranga esta conciente del impacto industrial que genera al medio ambiente, sin embargo cada día esta en la búsqueda de mecanismos más limpios que aporten al bienestar ecológico y de la comunidad.

Tabla # 1: Muestra de agua del Río Quininde antes de la extractora

| Parámetros | Unidades | Resultados | Método de Ensayo |
|-----------------------------------|----------|------------|---------------------|
| Solios en suspensión | mg/L | 0 | apha 2540D |
| Ph | | 8,18 | apha 4500 HB |
| Demanda Biológica de Oxígeno DBO5 | mg/L | 7,5 | WINKLER APHA 5210 D |
| Demanda Química de Oxígeno DQO | mg/L | 11,7 | APHA 5220 |

“Muestra de agua del Río Quininde antes de la extractora”¹

1.2. Composición Física del Efluente en la extractora

Debido a que más del 93% del fluente es agua y cerca del 5% es materia orgánica, se puede realizar un proceso de purificación que contribuya al medio ambiente en la búsqueda de soluciones más limpias y sustentables.

¹ Fuente: Archivos Extractora Sozoranga 2006

Tabla # 2: Composición del efluente dentro de la extractora

| SUBSTANCIAS | PORCENTAJE |
|------------------|------------|
| AGUA | 93,84 |
| ACEITE | 0,87 |
| MINERALES | 0,67 |
| MATERIA ORGANICA | 4,62 |
| TOTAL | 100 |

“Elementos que contiene el agua residual en la extractora “²

1.3. Tratamiento de Recuperación del efluente

Figura # 1: Esquema para la recuperación de efluentes

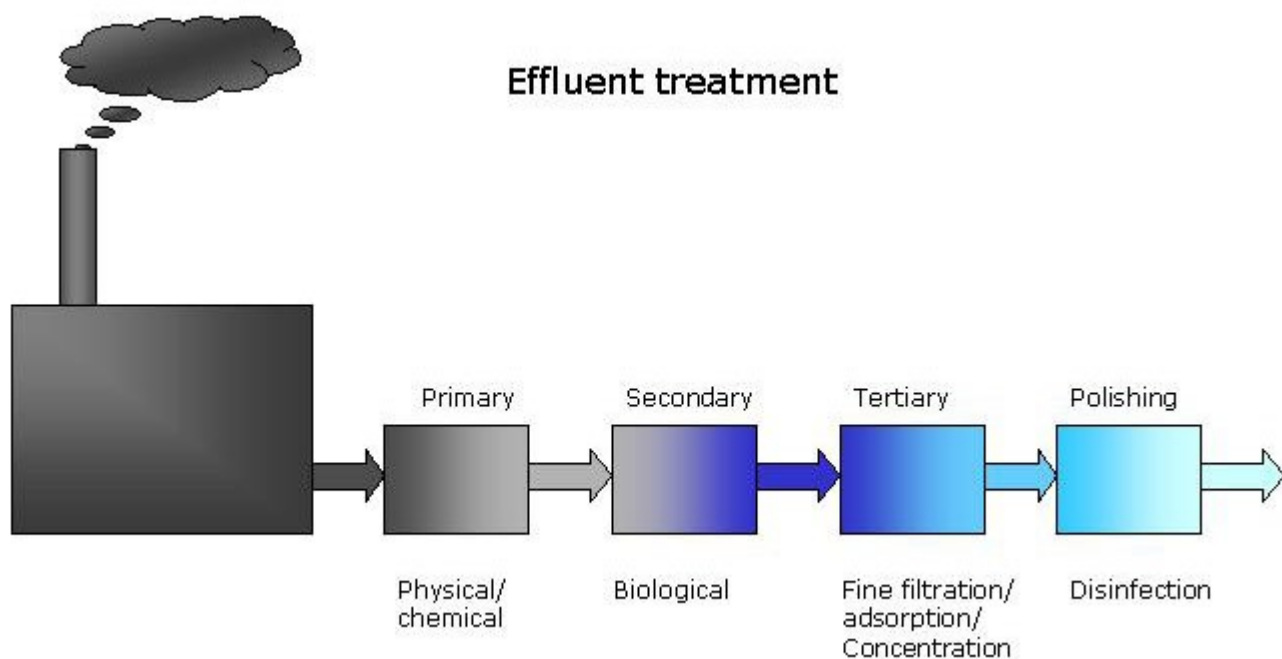


Figura # 2: “Esquema para la recuperación de efluentes”³

² Fuente: Archivos Extractora Sozoranga 2006

³Imagen extraída de: <http://www.lenntech.com/espanol/tratamiento-de-aguas-residuales.htm>, 26/01/07

El efluente pasa de los tanques de lodo al florentino donde un proceso de sedimentación recupera el aceite de segunda y se retiene un porcentaje de los sólidos en suspensión. En la segunda fase se produce la hidrólisis del efluente, donde se retiene los sólidos pesados y el restante del aceite. En la tercera fase se neutraliza el agua y se da el paso a un proceso de oxidación de la materia orgánica.

La cuarta fase esta sujeta a la acción de bacterias fermentativas y metano génicas que transforman los ácidos orgánicos en anhídrido carbónico, alcanzado una estabilidad en la demanda biológica y química del agua. La cuarta fase consiste en un control químico antes de bombear el agua en las plantaciones.

1.4. Evolución del efluente en el proceso de recuperación

La siguiente tabla recopila los datos que se considera importantes para el tratamiento de efluentes en cada etapa antes de su liberación.

Tabla # 3: Parámetros del efluente en distintos puntos del tratamiento

| PARAMETROS | UNIDADES | EFLUENTE | FLORENTINO | PISCINA 1E | PISCINA 1S | PISCINA 2S |
|--------------------|----------|----------|------------|------------|------------|------------|
| PH | | 4,5 | 4,8 | 5,5 | 7,3 | 7,5 |
| DQO | mg/l | 6,7 | 7,2 | 10,7 | 10,65 | 10,5 |
| DBO | mg/l | 19,6 | 28,3 | 19,7 | 19,8 | 8,2 |
| Sólidos Suspensión | mg/l | 1,2 | 1,24 | 0,76 | 0,43 | 0,1 |
| Temperatura | C | 45 | 27 | 17 | 13 | 15 |

Elaborado por el autor ⁴

⁴ Fuente: Archivos Extractora Sozoranga 2006

1.5. Análisis químico del agua en la salida de las Piscinas de Oxidación

Este análisis es realizado con la finalidad de determinar si existen contaminantes químicos en el agua que podrían poner en riesgo el equilibrio del agua en el río. El análisis ratifica el control biológico en el florentino y Piscinas de Oxidación.

Tabla # 4: Análisis de parámetros químicos del efluente recuperado

| PARAMETROS | UND | M1 | M2 | M3 | M4 | M5 |
|-------------|------|----|----|----|----|----|
| SELENIO | mg/l | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CIANURO | mg/l | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| COBALTO | mg/l | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| CINC | mg/l | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| FENOLES | mg/l | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| DETERGENTES | mg/l | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

“Análisis de parámetros químicos del efluente recuperado”⁵

1.6. Comparación del agua residual después de la extractora

La siguiente tabla es un análisis del agua después de la extractora para comprobar si existe alteración en los parámetros físico químico del río. Al comparar la tabla # 1 con respecto a la tabla # 5, se puede determinar si existe contaminación en el río por parte de la extractora.

Tabla # 5: Muestra del Río Quinde después de la extractora

| Parámetros | Unidades | Resultados | Método de Ensayo |
|-----------------------------------|----------|------------|---------------------|
| Solios en suspensión | mg/L | 0 | apha 2540D |
| Ph | | 8,34 | apha 4500 HB |
| Demanda Biológica de Oxígeno DBO5 | mg/L | 7 | WINKLER APHA 5210 D |
| Demanda Química de Oxígeno DQO | mg/L | 10,9 | APHA 5220 |

“Muestra del Río Quinde después de la extractora”⁶

⁵ Fuente: Archivos Extractora Sozoranga 2006

⁶ Fuente: Archivos Extractora Sozoranga 2006

El análisis de agua del Río Quinde arroja resultados favorables para la extractora ya que no presenta contaminación química, ni biológica por agentes patógenos en el proceso de producción.

SECCION 2. ANALISIS FISICO QUIMICO DEL AGUA DEL CALDERO

El caldero es el elemento mas importante en la zona de producción y a su vez uno de los mas propensos a sufrir una explosión por un sobrecalentamientos. El estado del agua antes de ingresar al caldero es trascendental para prevenir un sobrecalentamiento y mejorar la vida útil del caldero. Debido a su capacidad y elevado índice de siniestralidad, es importante llevar un control sobre el estado del agua con respecto al Carbonato de Calcio (CaCo_3), que se utiliza, la dosificación del desmineralizador y ablandador previamente utilizados.

Tabla # 6: Parámetros químicos del agua en el caldero

| Parámetros Químicos | Alimentación | Caldero | Rango Calderos |
|-----------------------------------|--------------|---------|----------------|
| Dureza Total ppm CaCo_3 | 40 | 5 | 0 a 5 |
| Hierro ppm Fe | | | 0 a 1 |
| Alcalinidad P ppm CaCo_3 | 0 | 800 | 450 a 1400 |
| Alcalinidad M ppm CaCo_3 | 100 | 800 | 450 a 1400 |
| Hidróxidos ppm CaCo_3 | 0 | 800 | 300 a 1000 |
| Carbonatos ppm CaCo_3 | 0 | 0 | |
| Bicarbonatos ppm CaCo_3 | 100 | 0 | |
| Sulfito ppm CaCo_3 | | 10 | mas de 8 |
| Sólidos Disueltos ppm | 50 | 850 | 1000 a 3200 |
| Ph | 7 | 10,5 | 11,5 a 12,0 |
| Porcentaje de Purga | | 6% | 5% a 10% |

"Parámetros químicos del agua en el caldero" ⁷

⁷ Fuente: Archivos Extractora Sozoranga 2006

ANEXO 4: GUIA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL PARA LA EXTRACTORA



Fuente: <http://www.osha-safety-training.net/POS.html>, 14/02/07

La guía de seguridad expuesta a continuación, ha sido redactada considerando que se ha realizado todo los trabajos expuestos en el cronograma del plan de seguridad.

SECCION 1. INSTRUCTIVO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL

1.1. Aspectos Generales

1.1.1. Todo accidente que ocurra dentro de las instalaciones debe tener un informe sobre los acontecimientos.

1.1.2. Todas las medidas de seguridad deben ser difundidas al personal cerciorándose que entiendan.

1.1.3. El personal tiene la responsabilidad moral en el esfuerzo de prevenir y evitar accidentes.

1.1.4. La extractora es responsable de proporcionar a los empleados un ejemplar del presente instructivo a fin de que sea difundido.

1.1.5. Se prohíbe el consumo de bebidas alcohólicas en la zona de trabajo y durante la jornada de trabajo.

1.1.6. Se prohíbe portar armas de fuego o blancas, sin autorización de la gerencia.

1.2. Orden y Limpieza:

1.2.1. Todo material y/o herramienta deben estar en un lugar seguro, accesible con la debida señalización y resguardo necesario.

1.2.2. Todo puesto de trabajo debe estar debidamente iluminado, sea de forma natural o artificial.

1.2.3. El personal es responsable de ordenar y limpiar el lugar de trabajo al final de cada jornada.

1.2.4. El supervisor es responsable de recorrer los puestos de trabajo, después de la jornada de trabajo y verificar que los motores, bombas sistema de vapor y aceite se encuentren debidamente apagados.

1.3. Protección Personal

1.3.1. La extractora proporcionara a los trabajadores el material de protección personal necesario para realizar sus actividades a salvo

1.3.2. Las maquinas y herramientas deben tener el debido mantenimiento e inspección antes de iniciar su funcionamiento.

1.3.3. Todos los trabajadores tienen la obligación de cuidar y mantener en buen estado los equipos, herramientas y equipos de protección. Cualquier eventualidad debe ser informada al supervisor.

1.3.4. Todas las señales de advertencia, precaución, uso obligatorio, prohibición y rutas de escape deben estar en lugares visibles y por ningún motivo podrán ser cubiertas por objetos temporales o permanentes.

1.3.5. Cuando se realicen tareas independientes deberán ser previamente autorizadas por el supervisor.

1.4. Maquinas y Herramientas

1.4.1. La extractora entregara a sus empleados herramientas y maquinas ergonómicamente adecuados y en optimas condiciones para su funcionamiento.

1.4.2. Se manejera semanalmente un modelo preventivo de mantenimiento a cargo del personal de cada puesto de trabajo.

1.4.3. Al culminar el día laboral el personal tiene la obligación de inspeccionar que las maquinas se encuentren apagadas y debidamente resguardadas.

1.4.4. Las válvulas de vapor deberán ser purgadas y posteriormente bloqueadas.

1.4.5. Toda herramienta deberá ocupar su respectivo lugar en óptimo estado.

1.5. Hoja de registro de accidente

| HOJA DE REGISTRO DE ACCIDENTES | | | | | |
|--|--|--------------|--|-------------|--|
| IDENTIFICACION DEL ACCIDENTE | | | | | |
| Numero de accidentados | | Fecha | | Hora | |
| Nombres de los implicados | | | | | |
| | | | | | |
| Zona del accidente | | | | | |
| Agente material de la lesión | | | | | |
| Agente material del accidente | | | | | |
| Tipo de accidente | | | | | |
| DESCRIPCION DEL ACCIDENTE | | | | | |
| | | | | | |
| CAUSAS DEL ACCIDENTE | | | | | |
| | | | | | |
| CONSECUENCIAS DEL ACCIDENTE | | | | | |
| Naturaleza de la lesión | | | | | |
| Ubicación de la lesión | | | | | |
| Horas de baja | | | | | |
| DESCRIPCION DE LOS DAÑOS MATERIALES | | | | | |
| | | | | | |
| COSTO DEL ACCIDENTE | | | | | |
| SOLUCIONES Y MEDIDAS DE CONTROL | | | | | |
| | | | | | |
| REGISTRO REALIZADO POR | | | | | |
| FIRMA | | | | | |

SECCION 2. SEÑALIZACION EN LA EXTRACTORA

Las señales de seguridad en la extractora se clasifican por su color, forma y significado. Es trascendental que el personal de la extractora comprenda la simbología y así mantenerse libres de peligros. A continuación se detalla la clasificación

2.1. Clasificación de los Colores

La extractora clasifica los colores en dos secciones diferentes. Una sección corresponde a los elementos de producción (tanques, válvulas, maquinas y tuberías). La otra corresponde a las señales de seguridad (prohibición, advertencia, uso obligatorio, seguridad e información) y la limitación de zonas (vías de evacuación, zonas de carga, zonas de transito y zonas de trabajo)

Tabla # 1: Clasificación de Colores para los elementos de producción

| COLOR | SIGNIFICADO | EJEMPLOS |
|----------|--|---|
| GRIS | Elevada temperatura de vapor sobre los 90°C. NO TOCAR | Caldero, Autoclaves, tuberías de vapor |
| TOMATE | Elevada temperatura de aceite sobre los 80°C. NO TOCAR | Tanques de secado, almacenamiento y tamizado |
| VERDE | Superficies libres de elevadas temperaturas | Centrifuga, columna hidromática, elevador fruta |
| AMARILLO | Recipientes con combustible | tanques de combustible |
| AZUL | Elementos con agua. NO TOMAR | tuberías de agua, tanque ablandador |

Elaborado por el autor

Figura # 1: Ejemplos de elementos y sus diferentes colores



Fotografías del autor

Tabla # 2: Clasificación de los Colores de seguridad y límites de zonas

| COLOR | SIGNIFICADO | EJEMPLOS |
|----------|--|--|
| ROJO | Señales de Prohibición y equipo contra incendio | prohibido el paso, prohíbo fumar, extintor, alarma |
| AMARILLO | Señales de Precaución y zonas limitadas | Peligro Eléctrico, Precaución zona de carga |
| VERDE | Señales de Seguridad y rutas de seguridad | rutas de escape, salidas de emergencia |
| AZUL | Uso obligatoria de equipo de seguridad, señales de información | Uso obligatorio de casco y guantes. Limite de velocidad máximo 10 Km./hora |

Elaborado por el autor

Figura #2: Ejemplos de los diferentes colores en las señales de seguridad



Fuente: <http://www.grafimetal.com/senaletica.htm>, 15/01/07

2.2. Clasificación de las formas en la señales.

2.2.1. Señales de prohibición

Son de forma circular con una barra inclinada de color rojo. El fondo es blanco y el símbolo de seguridad en el centro de color negro. Estas señales prohíben el paso o el uso de diferentes artículos.

Figura #3: Ejemplos de señales de prohibición

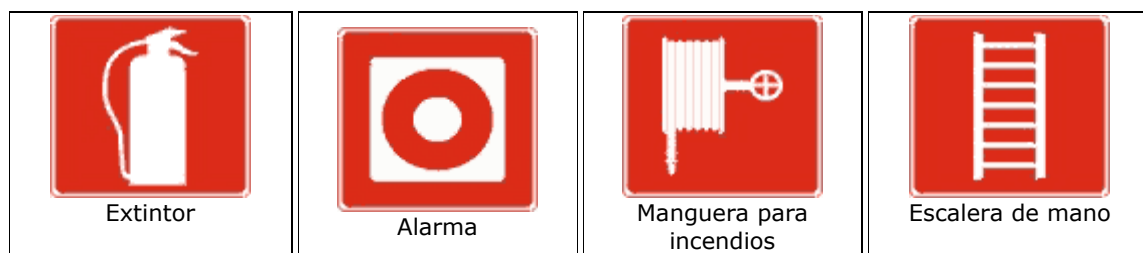


Fuente: <http://www.grafimetal.com/senaletica.htm>, 15/01/07

2.2.2. Señales contra incendio

Son de forma rectangular de color rojo. El símbolo de seguridad es blanco ubicado en el centro. Las señales expresan la ubicación de artículos que se utilizan en una emergencia contra incendios.

Figura #4: Ejemplos de señales contra incendios



Fuente: <http://www.grafimetal.com/senaletica.htm>, 15/01/07

2.2.3. Señales de Advertencia

Son de forma triangular con una franja negra y el fondo amarillo. El símbolo de seguridad es de color negro ubicado en el centro. Estas señales notifican peligros existentes en las zonas.

Figura #5: Ejemplos de señales de advertencia



Fuente: <http://www.grafimetal.com/senaletica.htm>, 15/01/07

2.2.4. Señales de Seguridad

Son de forma rectangular con fondo verde y una franja blanca. El símbolo de seguridad es de color blanco ubicado en el centro. Estas señales se las utiliza en emergencias cuando se necesita evacuar el lugar o llevar a una persona a un sitio seguro o de de socorro

Figura #6: Ejemplos de señales de emergencia



Fuente: <http://www.grafimetal.com/senaletica.htm>, 15/01/07

2.4. Señales de Uso obligatorio

Son de forma circular con el fondo azul y el contorno con una franja blanca. El símbolo de seguridad es blanco ubicado en el centro. Estas señales expresan una acción obligatoria para el personal.

Figura #7: Ejemplos de señales de uso obligatorio



Fuente: <http://www.grafimetal.com/senaletica.htm>, 15/01/07

2.4. Señales de Información

Son de forma rectangular, de fondo blanco cuando se trata de un aviso y de fondo azul cuando es un símbolo. Cuando es un aviso las letras son azules o negra con un borde del mismo color. Cuando son un símbolo, este es de color blanco. Estas señales expresan información básica para desenvolverse y ubicarse con facilidad en la extractora.

Figura #8: Ejemplos de señales de información



Fuente: <http://www.grafimetal.com/senaletica.htm>, 15/01/07

2.5. Señales Químicas

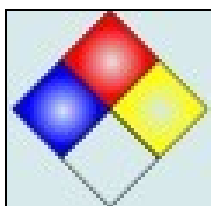
Para identificar químicos peligrosos se utiliza el Diamante de peligros, el cual tiene tres categorías de peligro y cada categoría tiene su respectivo color.

Tabla # 3: Clasificación del diamante de peligros

| COLOR | SIGNIFICADO | UBICACIÓN |
|-----------------|---------------------------|--|
| Azul | Peligro de salud | se encuentra al lado izquierdo del diamante |
| Rojo | Peligro de inflamabilidad | se encuentra en la parte arriba del diamante |
| Amarillo | Peligro de reactividad | se encuentra al lado derecho del diamante |
| Blanco | información especial | se encuentra en la parte abajo del diamante |

Elaborado por el autor

Figura # 9: Símbolo del diamante de peligros



Fuente: www.westeco.com.ar.html, 13/02/07.

Tabla # 4: Identificación del nivel de riesgo del diamante de peligros

| NIVEL/COLOR | AZUL Peligro a la salud | ROJO Peligro de inflamabilidad | AMARILLO Peligro de reactividad |
|-------------|---|--|--|
| NIVEL 0 | Materiales que solamente son peligrosos como combustibles bajo condiciones de incendio | Materiales que no se incendiarán | Materiales que no estallarán aun en presencia de fuego Materiales que no causan una reacción química al mezclarse con agua |
| NIVEL 1 | Materiales que causan una irritación leve. No se necesita médico | Materiales que necesitan de calor para incendiarse | Materiales estable a temperatura ambiental, pero pueden estallar al ser calentados Materiales que pueden generar una reacción química al mezclarse con agua |
| NIVEL 2 | Materiales que pueden causar enfermedades a largo plazo o lesiones con un contacto continuo | Materiales que necesitan una elevada temperatura para incendiarse | Materiales que pueden cambiar violentamente de estado y no estallar. Materiales que pueden estallar al mezclarse con agua |
| NIVEL 3 | Materiales que pueden causar efecto inmediato o a largo plazo con un contacto mínimo | Líquidos y sólidos que pueden incendiarse a cualquier temperatura | Materiales que pueden estallar en presencia de calor o una fuente de ignición térmica |
| NIVEL 4 | Materiales que pueden causar la muerte o una enfermedad con un contacto mínimo | Materiales que se transforman rápidamente a vapor en estado ambiental y se incendian | Materiales que estallarán fácilmente a temperatura ambiental. |

“Elaborado por el autor”¹

2.5.1. El diamante blanco

El diamante blanco sirve para comunicar información especial. Algunos símbolos que pueden aparecer son:

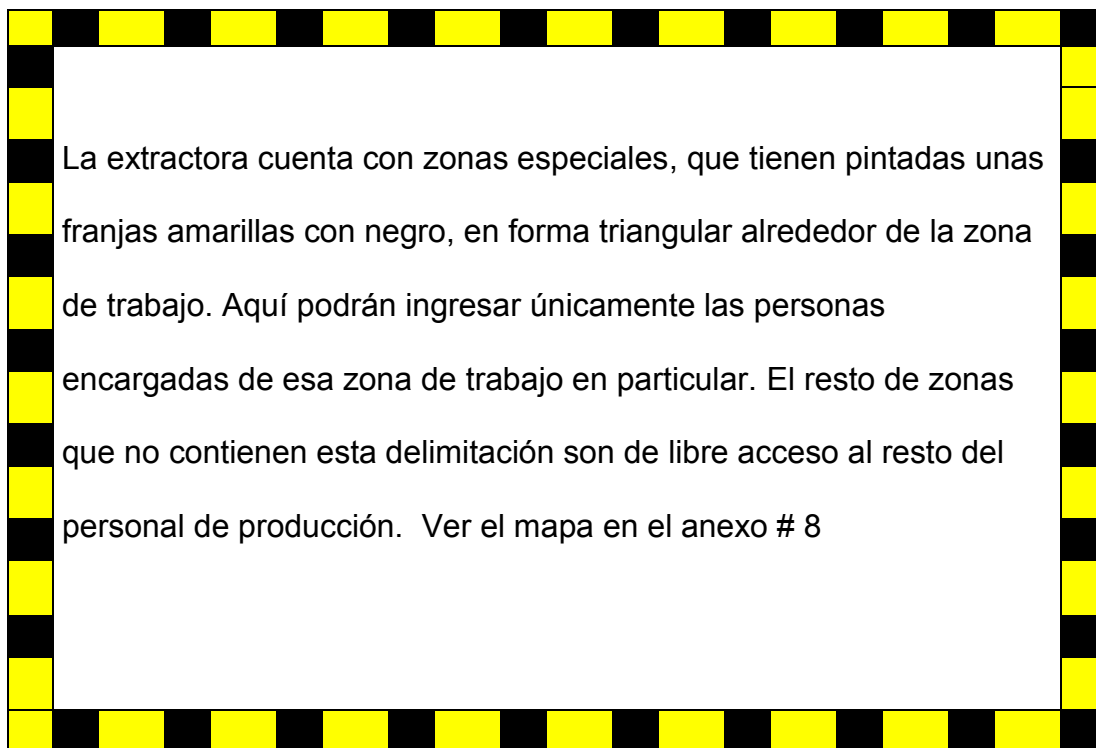
¹Fuente: Western Region Universities Consortium (WRUC), Programa de Salud Laboral, Universidad de California, Berkeley, Cáp. 4, Pág. 29

Figura #10: Ejemplos del diamante blanco



Fuente: <http://siri.org/graphics.com>, 10/02/07

SECCION 3. LIMITACION DE LAS ZONAS DE TRABAJO



Existen tres tipos de zonas delimitadas que tienen diferentes actividades y son delimitadas como guardas de seguridad.

3.1. Zonas de carga y descarga

Existen tres zonas de carga y descarga en la extractora que son: Tolva de Recepción de Fruta, Carga de Raquis y Carga de Aceite.

Estos lugares se asemejan por tener estacionados vehículos temporales, donde se carga o descarga diferentes materiales. En estos lugares se debe considerar los siguientes parámetros:

3.1.1. Antes de realizar una carga o descarga el vehículo deberá estar bien emplazado, frenado y con el motor apagado.

3.1.2. Durante la carga o descarga, mantenga la ubicación asignada; sea dentro del vehículo o fuera, en las zonas predeterminadas.

3.1.3. Al finalizar la carga o descarga verifique que todas las herramientas utilizadas y el personal se encuentren en lugares seguros.

3.1.4. No movilice el vehículo de la zona de carga, hasta que un empleado le indique lo contrario.

3.2. Zonas de Montacargas

Existen dos zonas fijas donde se utiliza el montacargas y son: Tolva de alimentación y Carga de nuez de palmiste.

Estas zonas son delimitadas, para controlar el espacio en el cual el montacargas se puede movilizar libremente sin el riesgo de atropellar a una persona. Para estas zonas es importante tomar en cuenta los siguientes parámetros:

3.2.1. Mantenga el montacargas siempre dentro de la zona limitada.

3.2.2. Utilice el equipo de protección personal necesario para conducir el montacargas y dirigir el tránsito: casco, orejeras y mascarilla para conducir; y para dirigir chaleco y silbato.

3.2.3. Si trabaja con peatones dentro de la zona, asegúrese de tener contacto visual con ellos cuando esta en movimiento el montacargas.

3.2.2. Cerciórese de que la luz y alarma de retro estén siempre funcionando.

3.3. Zona de Corte y Suelda

La zona de corte y suelda se encuentra en el área del taller. Debido a que las actividades en esta zona varían según la necesidad es importante considerar las siguientes medidas durante los trabajos de corte y suelda.

3.3.1. Revise que las conexiones del cable conductor y porta electrodos, estén bien apretadas.

3.3.2. Asegúrese de colgar el porta electrodos cuando no lo use. No lo deje sobre la mesa, ni tocando un objeto con contacto a tierra.

3.3.3. Lleve siempre el equipo de seguridad personal necesario para suelda o corte: mandil, manguitos, guantes, yelmo o gafas.

3.3.4. No realice trabajos de soldadura o corte cerca de materiales inflamables.

3.3.5. Utilice la barrera de seguridad para no exponer al resto de los empleados del efecto del arco de suelda o chispas del trabajo de corte.

3.3.6. Previamente de utilizar el equipo soldador o de corte oxiacetilénico, asegúrese que todas las uniones del cilindro, la manguera y el regulador se encuentren bien apretadas.

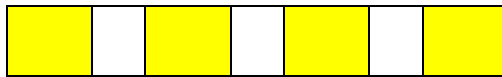
3.3.7. Cerciórese de utilizar la presión correcta de gas para el trabajo a realizar.

3.3.8. Mantenga los cilindros de gas alejado de equipos eléctricos y superficies calientes. Regréselos a su respectivo lugar.

SECCION 4. LIMITACION DE LAS RUTAS DE LA EXTRACTORA

4.1. Rutas de Camiones y Montacargas

En el piso existen diferentes rutas pintadas de color amarillo con blanco, como limitación del tráfico para camiones y montacargas que se movilizan diariamente dentro de la extractora. Ver el mapa en el anexo # 8.



Estas zonas de circulación son obligatorias para todo vehículo que se encuentre dentro de la extractora. Como complemento a las diferentes rutas, es importante que el conductor considere las siguientes consignas obligatorias

4.1.1. La zona de desplazamiento vehicular, tiene dos sentidos de circulación. Preste mucha atención y respete las vías.

4.1.2. Alrededor de la vía existen pasos peatonales. Sea precavido y considere que el peatón tiene siempre preferencia al cruzar.

4.1.3. El límite de velocidad para todo vehículo, dentro de la extractora es de 10 Km. / Hora.

4.1.4. Utilice únicamente los lugares de estacionamiento asignados.

4.1.5. Utilice el pito, únicamente si es necesario.

4.2. Rutas de Escape de emergencia

Las rutas de escape de emergencia alrededor de la extractora están pintadas en el piso de color verde y deberán ser respetadas y seguidas en caso de una emergencia.



Las rutas de escape de emergencia contienen a lo largo de su trayecto flechas pintadas en el piso, que indican la dirección a seguir a lo largo de la ruta.

Además las señales de escape son complementadas con señales que indican la puerta de salida más cercana en caso de una evacuación

Todas las rutas convergen en zonas seguras de encuentro, de forma rectangular, de color verde, acompañadas de una señal que simboliza el punto de reunión. El punto de reunión es una zona para constatar que todos los empleados están a salvo. Ver el mapa en el anexo # 9.

Figura # 11: Símbolo de un punto de reunión en una emergencia



Fuente: www.segman.com, 17/02/07

SECCION 5. CLASIFICACION DEL EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL

Los equipos de protección personal que se utilizaran en la extractora, han sido elegidos según los riesgos existentes en la extractora y buscan el ajuste ergonómico exacto, para evitar molestias e incomodidad en el personal.

5.1. Protección de los ojos

El personal en la zona de producción tiene la obligación de utilizar todo el tiempo gafas protectoras, con el fin de evitar los principales riesgos originados por vapor, posibles salpicaduras de aceite y partículas finas de fibra en suspensión en el aire.

El tipo de gafas que se podrá utilizar son de montura plástica o metálica, con lente plástico o de vidrio y deberán tener cubierta lateral.

El personal en el taller encargado de soldar y cortar, deberá utilizar protección ocular que los mantenga a salvo de chispas y escamas que salen proyectadas. Además el tipo protección ocular utilizado, deberá disminuir a un nivel seguro la luz transmitida y absorber los rayos ultravioletas e infrarrojos.

Corresponderá utilizar gafas protectoras de copa, para operaciones de soldadura que implican una exposición moderada de energía radiante, tal como en la soldadura o corte oxiacetilenico.

Se deberá usar yelmos para soldar, en el caso de trabajos que involucren soldaduras de arco o corte oxiacetilenico de materiales gruesos.

5.2. Protección de la cabeza

El personal en la zona de producción tiene la obligación de utilizar todo el tiempo casco, con el fin de evitar golpes por caídas, choques o partículas proyectadas.

El casco que corresponde utilizar es un casco de Clase A, de uso general.

5.3. Protección del oído

A partir de las mediciones de ruido realizadas en la extractora, se estableció por seguridad la utilización de tapones o insertos en toda la zona de producción.

Los tapones o insertos a utilizar son plásticos, con resistencia hasta 96 dB.

En el caso del cuarto del generador (104 dB), se utilizara orejeras que protegen hasta 110 dB y se los usara únicamente para controlar el funcionamiento de maquina a lo largo del día.

5.4. Protección para los pies

El personal en la zona de producción, tiene la obligación de utilizar calzado protector, contra objetos pesados que caen o aplastamiento por objetos que ruedan.

Se utilizara botas plásticas de cuero con puntas de acero con suela antideslizante.

Para los trabajos de limpieza se utilizara botas de caucho con punta de acero.

5.5. Protección para las manos y el cuerpo

En la zona de alimentación de fruta, tolva de descarga, carga de raquis y hogar incinerador corresponde utilizar guantes de cuero, para la manipulación de herramientas, racimos de palma y raquis.

En el taller al momento de soldar, se deberá utilizar maguitas, mandil y guantes de cuero.

Para el control y manipulación de los tanques del ablandador y el sulfato de aluminio en el floculante, se requiere utilizar guantes de látex de resistencia química.

5.6. Protección Lumbar

En la zona de alimentación, hogar incinerador y carga de raquis, el trabajo exige inclinar el cuerpo frecuentemente, siendo necesaria la utilización una faja protectora, para mantener la espalda recta, previniendo lesiones.

Además para actividades de mantenimiento, que requieran el movimiento continuo de objetos del suelo, se utilizara este elemento de seguridad.

5.7. Protección Respiratoria

El proceso de separación de fibra y de nuez de palmiste, obliga a los trabajadores en ciertas zonas a utilizar mascarillas para repeler posibles enfermedades provocadas por las finas partículas de fibra en suspensión en el aire.

En el hogar incinerador, se deberá utilizar una fina mascarilla, al momento de manipular la fibra almacenada.

En la carga de nuez de palmiste se origina gran cantidad de polvo de fibra, siendo muy importante que el chofer del montacargas porte una mascarilla con filtro contra partículas orgánicas.

ANEXO 5: GUIA DE SEÑALIZACION CON CARTELES EN LA EXTRACTORA

Esta guía propone la ubicación de los carteles de seguridad, que se debería colocar dentro de la extractora en las diferentes zonas existentes. La guía de señalización contiene dos secciones.

SECCION 1. GUIA DE SEÑALIZACION INTERACTIVA

La Guía de señalización Interactiva que se encuentra grabada en el CD, contiene un mapa de la extractora; donde se esquematiza los principales carteles y las posiciones donde corresponderá emplear las señales.

SECCION 2. TUTORIAL DE LA GUIA DE SEÑALIZACION

El tutorial de la guía de señalización interactiva, puntualiza a detalle el significado y tipo de cartel; que se deberá implementar en las diversas zonas de la extractora.

1. Entrada a la extractora



Limite de velocidad: 10 Km. / Hora

Advertencia: Peatones; seda el paso.

Advertencia: Respete las vías

Emergencia: Punto de Reunión

2. Entradas al Área de producción

Existen tres entradas principales al área de producción. En cada entrada existe una señalización general del equipo obligatorio a utilizar todo el tiempo y las señales de advertencia y prohibitivas necesarias. Adicionalmente en cada zona de trabajo se deberá especificar información adicional.



Prohibido fumar

Prohibido la entrada a personal no autorizado

Advertencia: Elevada temperatura;
Hidrátese!

Obligatorio: Protección de la cabeza y los ojos

Obligatorio: Protección de los pies

Obligatorio: Protección de los oídos con Tapones

3. Tolva de Alimentación



Advertencia: Zona de Montacargas

Obligatorio: Zona de Hidratación

Obligatorio: Protección de las manos

Obligatorio: Protección Lumbar

Atención: Extintor de ruedas ABC

4. Autoclaves



Advertencia: Panel Eléctrico de Control

Advertencia: Válvulas de Vapor a presión

Obligatorio: Protección de las manos

Obligatorio: Punto de Hidratación



Atención: Extintor de ruedas ABC

Atención: Boca Contra Incendios

Emergencia: Derecha; Salida de emergencia

5. Prensa



Advertencia: Panel Eléctrico de Control



Atención: Alarma Contra Incendios



Atención: Extintor de mano ABC

6. Descarga de Raquis



Advertencia: Panel Eléctrico de Control

Advertencia: Zona Carga de Raquis

Obligatorio: Zona de Hidratación



Obligatorio: Protección de las manos

Obligatorio: Protección Lumbar

Atención: Extintor de ruedas ABC

7. Taller



Advertencia: Almacenamiento de tanques para suelda y corte.

Obligatorio: Zona de Hidratación

Obligatorio: Al soldar o cortar; Usar mascarilla

Obligatorio: Al soldar o cortar; Usar manguitos y mandil

Obligatorio: Al soldar; Usar yelmo

Atención: Extintor de mano ABC

Emergencia: Subir; Salida de Emergencia

8. Clarificador y tanques de Secado



Advertencia: gradas pronunciadas

Atención: Extintor de mano ABC

Emergencia: Abajo; Salida de Emergencia

9. Hogar Incinerador



Advertencia: Fibra; Material comburente

Advertencia: Válvulas de Vapor a presión.

Obligatorio: Zona de Hidratación

Obligatorio: Protección de las manos

Atención: Extintor de mano ABC

Atención: Boca Contra Incendios

10. Carga de Nuez



Advertencia: Zona de Montacargas

Emergencia: Punto de Reunión

Obligatorio: Usar mascarilla

11. Generador



Advertencia: Panel Eléctrico

Obligatorio: Protección con Orejeras

12. Centrifuga



Advertencia: Panel de Control

Emergencia: Subir; Salida de
Emergencia

13. Piscinas de Oxidación



Advertencia:
Almacenamiento de
Raquis; Material
Comburente

Atención: Extintor de
mano ABC

Atención: Boca
Contra Incendios

14. Tanques de almacenamiento



Aceite de Palma



Ablandador de Agua:
Hipoclorito de Sodio



Floculante: Sulfato de Aluminio

15. Tanque de Combustible



Advertencia: Inflamable



Obligatorio: Mantener con candado

16. Rompe Tortas



Advertencia: Tubería a baja altura

17. Bodega



Emergencia: Duchas de Emergencia

18. Oficina de Recepción



Atención: Extintor de Mano ABC



Emergencia: Botiquín de Primeros Auxilios



Emergencia: Siga la ruta marcada

ANEXO 6: PLAN MAESTRO CONTRA INCENDIOS

El plan maestro contra incendios, es la continuación del manual de seguridad industrial. El objetivo principal, es la generación de directrices como información, para la creación de procedimientos entendibles, que proporcionen una respuesta rápida y eficiente en situaciones de emergencia.

SECCION 1: PREVENCIÓN DEL FUEGO EN LA EXTRACTORA

El plan contra incendios, es un complemento en un plan de seguridad industrial; sin embargo por el bienestar de todos, debemos evitar el tener que utilizarlo. Para ello debemos entender el origen del fuego y así poder evadirlo.

1.1. Teorema del triángulo de fuego

Para que se produzca fuego, es necesario que existan tres elementos simultáneos: combustible, oxígeno y calor. Si se quiere evitar que se inicie un incendio en la extractora, es necesario evitar que los tres elementos se mezclen. La falta de uno de los tres elementos es suficiente para que no se inicie un incendio. De igual manera, solo se necesita eliminar un elemento para detener el fuego.

1.2. Combustibles en la extractora

Es el primer elemento y se los encuentra en la extractora en diferentes estados mencionados en la tabla a continuación:

Tabla # 1: Elementos inflamables en la extractora

| GASES | LIQUIDOS | SÓLIDOS |
|--------------|-----------------|----------------|
| PROPANO | ACEITE | FIBRA |
| METANO | BUNKER | RAQUIS |
| | GASOLINA | |

Elaborado por el autor

1.3. Oxígeno en la extractora

El aire es el segundo elemento; el mismo que contiene alrededor del 21% de oxígeno. Es importante considerar, que al mezclarse los tres elementos; mientras mas oxígeno exista, mas rápido se difundirá el fuego.

1.4. Calor en la extractora

El calor es el tercer elemento y actúa como detonante en el punto de inflamación del material. Las principales fuentes de ignición en la extractora se exponen en la siguiente tabla.

Tabla # 2: Fuentes de ignición de incendio en la extractora

| VAPOR | LIQUIDO CALIENTE | LLAMA |
|---------------|-------------------------|-------------------------|
| TUBERIA VAPOR | ACEITE ALMACENADO | ALMACENAMIENTO RAQUIS |
| CALDERO | CLARIFICADOR | CHISPA SOLDADURA /CORTE |
| AUTOCLAVES | | CHISPA ELECTRICA |
| CENTRIFUGA | | LLAMA INCINERADOR |

Elaborado por el autor

1.5. Métodos de extinción del fuego

La mezcla de los tres elementos puede originar un incendio, el mismo que puede acarrear una situación incontrolable y lamentable para todos. Existen cuatro métodos de extinción, los mismos que deben comprender los obreros:

Enfriamiento, sofocación, eliminación del combustible e inhibición de la reacción

SECCION 2. PLAN DE EMERGENCIA CONTRA INCENDIOS

El plan de emergencias contra incendios, empieza desde el momento en que el fuego es detectado en algún sector de la extractora. Para ello es importante fijar un procedimiento específico a seguir, en el caso de una emergencia parcial o total.

2.1. Procedimiento en una Emergencia parcial

La emergencia parcial contra incendios se presenta en un sector de la extractora, y puede ser controlado por el personal que trabaja en esa zona, antes de que el fuego se propague.

Pasos a seguir:

1. Al detectar fuego, se debe alertar al resto de los empleados alrededor
2. Activar la alarma de emergencia parcial, para alertar al resto del personal en la extractora.
3. Combatir el fuego con los elementos necesarios
4. El jefe de emergencias, tiene la obligación de dirigirse a la zona y supervisar si el fuego es controlable.
5. El resto del personal, se comprometerá a detener su actividad parcialmente, prestando atención, en caso de una posible intervención.
6. La brigada contra incendios, deberá alistarse en caso de que el fuego no pueda ser controlado.
7. La alarma, únicamente se detendrá, si el fuego ha sido controlado.

2.2. Procedimiento en una Emergencia total

La emergencia total, en la extractora, se presenta en el caso de que el fuego no puede ser controlado con rapidez y tiende a propagarse. En este caso, corresponderá la intervención de un equipo especial contra incendios.

Pasos a seguir:

1. Activación de la alarma de emergencia total
2. Mientras se traslada la brigada contra incendios, el personal que combate el fuego, deberá permanecer provisionalmente bajo la supervisión del jefe de emergencias.
3. Una vez que interviene la brigada contra incendios, el equipo provisional puede abandonar la zona o ayudar parcialmente a detener el fuego, si el jefe de emergencia lo aprueba.
4. El resto del personal, debe desalojar la extractora inmediatamente, al escuchar la alarma de emergencia total.
5. El jefe de la brigada, deberá coordinar el método para extinguir el fuego y mantener una continua comunicación con el jefe de reunión.

2.3. Procedimiento en caso de evacuación

El proceso de evacuación inicia con la activación de la alarma de emergencia total. A partir de este momento se detendrá todo tipo de actividad y se deberá tratar de llegar a los puntos de reunión lo antes posible.

Pasos a seguir:

1. Presionar el botón de parada de emergencia, en el panel de control de su puesto de trabajo.
2. Cerrar la válvula de emergencia de vapor en su puesto de trabajo.
3. Identificar el lugar del origen del fuego.
4. Encontrar una ruta de evacuación, en sentido opuesto al fuego.
5. Evacuar el lugar sin correr lo antes posible.
6. Auxiliar, en el camino a las personas que lo necesiten
7. Si existe un apersona ajena a la extractora, acompañe durante todo el trayecto de evacuación.
8. No regresar al lugar de trabajo por objetos olvidados.
9. Dirigirse al punto de reunión y reportarse.

2.4. Tipos de alarma de emergencia

Existen dos formas para alertar una emergencia: mediante la sirena o por el megáfono. Tanto la activación de la alarma como el manejo del megáfono es responsabilidad del jefe de evacuación, ubicado en la zona de prensado.

La sirena cuenta con dos diferentes tipos de sonido:

1. Emergencia Parcial: es un sonido entre cortado.
2. Emergencia Total: es un sonido prolongado y constante.

En caso de existir problemas, se podrá utilizar el megáfono, para alertar a los obreros sobre la emergencia.

2.5. Sistema de comunicación por radios

Los radios son elementales en un proceso de emergencia, ya que proporcionan información instantánea, la misma que podría hacer la diferencia entre el control y descontrol de la situación. Para ello la extractora deberá contar con 5 radios portátiles, que serán manejados estratégicamente por las siguientes personas:

1. Jefe de Emergencia
2. Jefe de la Brigada contra incendios
3. Jefe de Evacuación
4. Jefe de Primeros Auxilios
5. Jefe de Reunión

SECCION 3: FUNCIONES DE LOS JEFES DE EMERGENCIA

3.1. Jefe de Emergencias

Es el jefe absoluto en caso de emergencia. Es la única persona que podrá movilizarse libremente por la extractora en esta situación. Esta completamente capacitado en el control contra incendios, rescate y primeros auxilios.

3.2. Jefe de la brigada contra incendios

Se encarga de coordinar el método de intervención contra incendios en una emergencia total. Esta encargado, de seleccionar al equipo que conforma la brigada contra incendios. Es responsable del material y equipo de protección utilizado en emergencias contra incendios.

3.3. Jefe de Evacuación

Se encarga de dar la alarma de emergencia. Coordina una evacuación segura y ordenada. Es la última persona en evacuar y se encarga de prestar ayuda si alguien lo necesita.

3.4. Jefe de Primeros Auxilios:

Esta capacitado en rescate y primeros auxilios. Permanece en un punto de reunión, verificando el estado de la gente que va llegando.

3.5. Jefe de Reunión:

Se encarga de contar las personas que llegan al punto de reunión. Coordina la ubicación de las personas que participan en el manejo contra incendios.

SECCION 4. MANEJO DE LOS ELEMENTOS CONTRA INCENDIOS

4.1. Procedimiento para el manejo de Bocas de Incendio (B.I.E.'s)

1. Romper el cristal del armario.
2. Desenrollar la manguera completamente.
3. Abrir la válvula de agua de la tubería contra incendios
4. Abrir lentamente la válvula de la manguera, sujetando con firmeza la lanza.
5. Cuando este toda la válvula abierta, regule la lanza tipo lluvia; y realice movimientos de vaivén contra el fuego.
6. Regule la lanza según el tipo de fuego, utilizando el chorro únicamente en fuentes pequeñas; de tal manera que el fuego no se propague.
7. Si no puede extinguir el fuego debe retroceder, utilizando la manguera como defensa hasta alcanzar una ruta de emergencia.

4.2. Procedimiento para el manejo de extintores portátiles

1. Quitar el precinto del pasador, tirando hacia afuera.
2. Apretar la palanca de la válvula de descarga, dirigiendo el chorro de polvo hacia el fuego en forma de abanico.
3. Si no sale polvo, dé unos golpes suaves a la válvula de descarga por si está obstruida.
4. Combata el fuego a tres metros de distancia,
5. Avance lentamente contra el fuego, realizando movimientos en vaivén.
6. Si no puede extinguir el fuego, debe retroceder utilizando el extintor como defensa; hasta una ruta de emergencia.

Pasos a seguir en caso de usar un extintor de ruedas

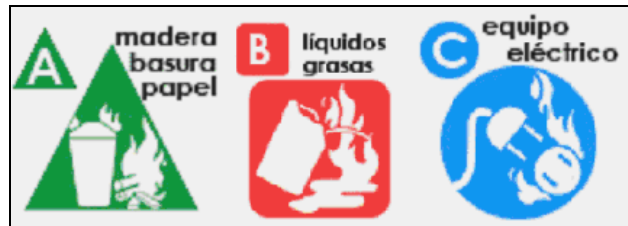
1. Deberá ser manejado por dos personas para una mejor maniobrabilidad
2. Una persona se encargara de combatir el fuego, siguiendo los mismos pasos descritos para un extintor de mano.
3. La otra persona se encargara de empujar el extintor según las necesidades de la otra persona.



Fuente: www.noticiasonline.org, 15/03/07

El siguiente grafico, visualiza los diferentes colores y formas geométricas utilizadas para distinguir las diferentes clases de fuego que deberán combatir los extintores en la extractora.

Grafico # 1: Simbología de los tipos de fuego A B C



Fuente: www.eurocomercial.cl

SECCION 5: BRIGADAS CONTRA INCENDIOS

La brigada contra incendios, es el grupo humano, especializado que deberá contar la extractora, para la intervención en caso de una emergencia. Estará conformada por tres miembros fijos, capacitados y equipados en diferentes disciplinas que son vitales en caso de emergencias. El resto del personal, también, formara parte indirectamente del equipo y estarán capacitados para contribuir en una emergencia de diferentes formas.

5.1. Simulacros contra incendios

Una de las funciones principales de la brigada contra incendios, es la de capacitar a los trabajadores, sobre la forma correcta de actuar ante una emergencia. Para ello se realizara simulacros periódicamente y se evaluara las habilidades del personal ante una emergencia. Únicamente algunas personas serán informadas del simulacro, para evitar daños innecesarios.

5.2. Evaluación de los trabajadores en situaciones de emergencia

La tabla # 3, es un registro de gran importancia para la brigada contra incendios, ya que evalúa el nivel de habilidad de cada trabajador ante una emergencia. La escala va de 1 a 5, siendo 5 favorable y 1 desfavorable en la calificación

a. Habilidades para evacuar:

Todo el personal debe estar capacitado para evacuar la planta de una forma ágil y ordenada,. Mediante simulacros, es importante lograr que todos los empleados logren la calificación más alta en esta área.

b. Habilidades contra incendios:

Es trascendental, que los empleados aprendan el uso de un extintor, como norma básica en la extractora. Sin embargo, el personal, también será capacitado en el manejo de mangueras y equipo especial contra incendios, para así poder tomar en cuenta a quienes demuestren mayor aptitud.

c. Habilidades de rescate:

Tienden a ser exclusivas del personal que forma parte de las brigadas contra incendio. Sin embargo, todo el personal tendrá su formación como ayudantes.

Tabla # 3: Registro de evaluación del personal ante una emergencia

| EVALUACION ANTE UNA EMERGENCIA | | | | | | |
|--|----------|----------|----------|----------|----------|----------------------|
| Nombre del trabajador | | | | | | Zona de trabajo |
| a. HABILIDADES PARA EVACUAR | | | | | | |
| CALIFICACION | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | OBSERVACIONES |
| 1. Captación de alarma | | | | | | |
| 2. Cierre de válvulas | | | | | | |
| 3. Botón de parada de emergencia | | | | | | |
| 4. Velocidad de Evacuación | | | | | | |
| 5. Orden durante la evacuación | | | | | | |
| b. HABILIDADES CONTRA INCENDIOS | | | | | | |
| CALIFICACION | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | OBSERVACIONES |
| 6. Manejo de extintores | | | | | | |
| 7. Manejo de mangueras | | | | | | |
| 8. Manejo del traje contra incendios | | | | | | |
| 9. Manejo de mascarar de oxígeno | | | | | | |
| c. HABILIDADES DE RESCATE | | | | | | |
| CALIFICACION | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | OBSERVACIONES |
| 10. Conocimiento en CPU | | | | | | |
| 11. Manejo técnicas para inmovilizar | | | | | | |
| 12. Manejo de la camilla | | | | | | |

Elaborado por el autor

5.3. Equipo de protección personal de las contra incendios

El siguiente equipo, es exclusivo para la brigada contra incendios y deberá ser utilizado oportunamente en una emergencia.

Ropa de bombero

Tanto la chompa como el pantalón que se utiliza, son una mezcla de dos materiales con una elevada resistencia al fuego, como son el kevlar y el nomex.

La chompa, se caracteriza por su cuello alargado de nomex y refuerzos de kevlar en los codos y puños.

Al pantalón, le caracteriza su refuerzo de kevlar en las rodillas y rigidez con cromo en los muslos.



Fuente: www.exainextintores.com

Casco de bombero

Esta elaborado de termoplástico, de alta resistencia al fuego.

Contiene un sistema de atenuación de impacto con poliuretano expandible. Tiene protector de kevlar para las orejas y un visor resistente a impactos y fuego.



Fuente: www.exainextintores.com

Botas de bombero

Las botas ranger son de caña alta, vulcanizadas, impermeables y dieléctricas. Contienen propiedades anticortantes, con resistencia al calor y la abrasión. Tienen puntera y plantilla de acero. Su suela es antirresbalante de alta tracción.



Fuente: www.exainextintores.com

Guantes de bombero

Están diseñados para combatir incendios estructurales. Son resistentes al calor, vapor, llamas y líquidos peligrosos. Están fabricados en cuero, con aislamiento térmico y protector para cortes.



Fuente: www.exainextintores.com

Mascara de bombero

La mascara contra incendios de clase 1, brinda el ajuste necesario para impedir que el humo u otro tipo de gases ingresen por los costados. Su visor, de policarbonato endurecido; proporciona un campo de visión de 200°. Es resistente al fuego e impactos. Contiene dos filtros de humo y una entrada para la manguera de oxígeno; ideales para combatir el fuego en situaciones extremas.



Fuente: www.exainextintores.com

Tanques de oxígeno

Los tanques de oxígeno son un complemento de la mascara contra incendios. Estos tanques tienen una capacidad de 120 litros de oxígeno, proporcionando protección hasta 3 horas. Se los utiliza en situaciones extremas para combatir fuego con exceso de humo, o si se debe realizar un rescate.



Fuente: www.exainextintores.com