Análisis de Instalaciones Eléctricas en Bodegas

Rómulo Javier Vera Martínez (1) Jackson Belisario Peñaranda Medina (2) Juan Gallo (3)
Facultad de Ingeniería y Computación (1) (2) (3)
Escuela Superior Politécnica del Litoral (1) (2) (3)
Campus Gustavo Galindo, Km 30.5 Vía Perimetral, Apartado 09-01-5863. Guayaquil, Ecuador (1) (2) (3)
rjvera@espol.edu.ec (1) jpenaran@espol.edu.ec (2) jgallo@espol.edu.ec (3)

Resumen

Este trabajo consiste en evaluar y establecer medidas de control necesarias para evitar que se produzcan los efectos de los factores de riesgos existentes en instalaciones eléctricas, cumpliendo con la norma ecuatoriana como el reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo - Decreto 2393, las normas ISO 2631 Y 5349, las normas mexicanas NOM-001 sede 2005 para instalaciones eléctricas en bodegas, y otras normas de interés.

Todo el trabajo se hará con la ayuda de los métodos cualitativos y cuantitativos que son: Análisis preliminar de peligros, estimación del riesgo y el checklist, con los cuales se analiza los riesgos eléctricos y asociados en instalaciones eléctricas en una bodega de pintura y solvente. Peligro de electricidad, incendio, explosión, intoxicación dentro de la bodega.

Además se dan recomendaciones para realizar un trabajo seguro de instalaciones eléctricas, basándose en los riesgos que pueden afectar a las personas que están expuestas a los peligros de dicha instalación.

Palabras Claves: *Factores de Riesgos, Pinturas, Efectos, Inflamable.*

Abstract

This work is to evaluate and implement control measures necessary to avoid the effects of existing risk factors in electrical systems, meeting the Ecuadorian standard as safety and health's regulation of workers and improved working environment - Decree 2393, ISO 2631 and 5349, the Mexican Standards NOM-001-based 2005 to electrical installations in warehouses, and other standards of interest.
All work is done with the help of qualitative and quantitative methods which are preliminary hazard analysis, risk assessment and the checklist, with which examines the electrical risks and associated in electrical installations in a paint and solvent's warehouse. Electricity's risk, fire, explosion, poisoning inside the warehouse.
Also, some recommendations are given to safe operation of electrical installations, based on the risks that may affect people who are exposed to the hazards of the installation.

Keywords: *Risk factors, Paints, Effects, Flammable.*

Introducción

Debido a los peligros y riesgos presentes en una instalación eléctrica para una bodega de almacenamiento de pinturas y solventes, y a los cuales los trabajadores están expuestos, se ve la necesidad de dar a conocer un poco más sobre el análisis de factores de riesgos que afectan a personas y medio ambiente.

Este proyecto se basa en el análisis de instalaciones eléctricas en bodegas, a través del uso de métodos cualitativos y cuantitativos. Métodos de análisis como son el APP (análisis preliminar de peligros), CHECKLIST y estimación del riesgo.

1.1. Objetivos de la Evaluación de las Instalaciones Eléctricas en una Bodega

El objetivo principal de la evaluación es proporcionar información acerca de las condiciones en que se realizan las instalaciones eléctricas y que peligros son representativos para las personas. Además se puede mencionar otros objetivos, enfocándose en los siguientes aspectos:

En lo económico; para evitar gastos innecesarios conociendo los factores presentes en la bodega, y poder tener un sistema de trabajo ideal (procedimiento, herramientas y equipos adecuados), que nos ahorre dinero.

En la seguridad integral; evitar accidentes, además de los eléctricos, de cualquier otro tipo que atenten contra la integridad de la persona y propiedad.

1.2. Peligros en Instalaciones Eléctricas en Bodegas

Antes de describir los peligros de las instalaciones eléctricas en bodegas, es importante conocer que el peligro genera el factor de riesgo y éste a su vez genera el riesgo. Es decir el peligro es la antesala del factor de riesgo.

En la Figura 1.1 se explica mediante ejemplos la relación entre peligro, factor de riesgo y riesgo.

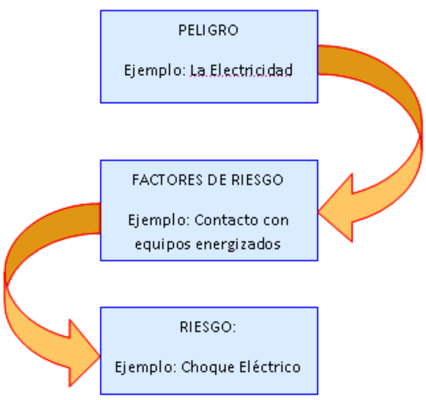

Figura 1. 1 Diagrama de factores eléctricos

Para instalaciones eléctricas en una bodega se pueden mencionar peligros fácilmente identificados: en primer lugar la electricidad, ya que obviamente está siempre presente en toda instalación eléctrica. Otros peligros presentes son: el calor y la humedad, ya que se trata de un lugar cerrado y depende de la ubicación de la bodega. El sonido, que por efecto del eco que se produce en lugares cerrados es de gran consideración. El nivel de iluminación, el espacio de trabajo, entre otros también son tomados en cuenta.

1.3. Factores de Riesgos en Instalaciones Eléctricas en Bodegas

Se define el factor de riesgo como la consecuencia del peligro, y como la probabilidad de que suceda un evento.

Existen varios tipos de factores de riesgos, pero los que pueden darse en instalaciones eléctricas en bodegas son los siguientes:

- Riesgos eléctricos
- Riesgos físicos
- Riesgos químicos
- Riesgos Ergonómicos

1.3.1. Riesgos Eléctricos

Los riesgos eléctricos, se refieren a los sistemas eléctricos de las máquinas, equipos, herramientas e instalaciones locativas en general, que conducen o generan energía y que al entrar en contacto con las personas, pueden provocar, entre otras lesiones, quemaduras, choque, fibrilación ventricular, electrización, paro respiratorio, según sea la intensidad de la corriente y el tiempo de contacto.

1.3.2. Riesgos Físicos

Entre los riesgos físicos podemos mencionar la iluminación, el ruido, vibraciones y la temperatura, como factores presentes en una bodega de almacenamiento.

Estos riesgos son de tener en cuenta ya que a pesar de que parecen inofensivos, pueden afectar de una manera irreversible a las personas, provocando pérdida de visión, sordera, etc.

1.3.3. Riesgos Químicos

Como riesgos químicos están todos los efectos, tóxicos, nocivos, inflamables, explosivos, etc. Que las sustancias químicas pueden causar a la propiedad o personas.

Para el presente proyecto enfocado a bodegas de almacenamiento, se toma en consideración los riesgos asociados al manejo de pinturas y disolventes. Muchas de estas sustancias son altamente inflamables. Por ello es necesario prestar especial atención a esta circunstancia y evitar tanto manipularlas como almacenarlas en lugares próximos a focos de ignición, ya que se puede ocasionar un incendio o explosión.

1.3.4. Riesgos Ergonómicos

Entre los riesgos ergonómicos que se puede encontrar en una bodega, se mencionan la postura o posición del cuerpo para efectuar trabajos.

La postura se define como la ubicación espacial que adoptan los diferentes segmentos corporales o la posición del cuerpo. Se considera postura inadecuada aquella que se aleja de una posición neutra o fisiológica, donde también juegan un papel importante el tiempo que se mantenga dicha postura y el manejo de objetos pesados.

2. Marco Legal

Breve introducción a las normas que deben ser aplicadas en las instalaciones eléctricas de una bodega. Se tomo como referencia el DECRETO 2393, la norma oficial mexicana NOM-001 SEDE 2005, normas ISO 2631 y 5439, norma técnica colombina NTC-2050, entre otras normas mexicanas.

2.1. Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. Decreto 2393.

Enfocado a toda actividad laboral y en todo centro de trabajo, teniendo como objetivo la prevención, disminución o eliminación de los riesgos del trabajo y el mejoramiento del medio ambiente de trabajo.

2.2 Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad en el Trabajo- Decreto Nº 351/79

La Ergonomía es el término aplicado al campo de los estudios y diseños como interface entre el hombre y la máquina para prevenir la enfermedad y el daño mejorando la realización del trabajo. Intenta asegurar que los trabajos y tareas se diseñen para ser compatibles con la capacidad de los trabajadores.

En los valores límites para el estrés por el calor se consideran, en parte, los factores térmicos.

La fuerza es también un agente causal importante en los daños provocados en el levantamiento manual de cargas.

Otras consideraciones ergonómicas importantes son la duración del trabajo, los trabajos repetitivos, el estrés de contacto, las posturas y las cuestiones psicosociales.

2.3. Norma Nom-001 Sede 2005 para Instalaciones Eléctricas en Bodegas.

Indica que en las instalaciones eléctricas se deben usar materiales y equipos que cumplan con normas oficiales y su instalación debe ser realizada siguiendo las indicaciones incluidas en los instructivos del producto.

Los conductores deben estar soportados de tal manera que permitan el acceso fácil y seguro a las envolventes subterráneas.

Las partes internas de los equipos eléctricos no deben estar dañadas o contaminadas por materias extrañas como restos de pintura, yeso, limpiadores, abrasivos o corrosivos.

2.5. Normas ISO 2631 Y 5349 sobre Efectos de Vibraciones

La norma 2631 trata esencialmente de las vibraciones transmitidas al conjunto del cuerpo por la superficie de apoyo, que puede ser los pies o la pelvis. Su campo de aplicación se centra en las vibraciones transmitidas al cuerpo humano por superficies sólidas en un rango de frecuencias entre 1Hz a 80 Hz, para vibraciones periódicas, aleatorias, o no periódicas de espectro de frecuencia continuo.

La norma 5349, vibraciones transmitidas a mano y brazo dice que la exposición a este tipo de vibraciones puede producir daños físicos permanentes que comúnmente conocemos como el síndrome de los dedos blandos. También puede dañar las articulaciones y los músculos de la muñeca y de la mano. También producen efectos de tipos vascular periférico con aparición de entumecimientos en lo que se denomina síndrome de la mano muerta, dedo blando o síndrome de Raynand.

3.1. Análisis de Riesgos

El análisis de riesgos es un proceso continuo que comprende la identificación, evaluación y control de riesgos; a continuación se presenta en el diagrama de flujo la secuencia en la que se debe realizar el análisis:

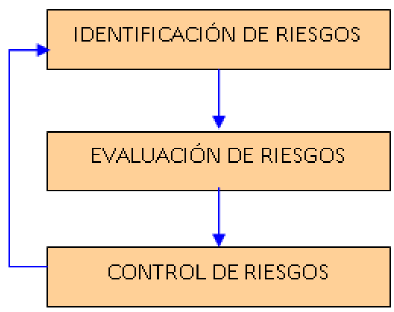

Figura 3. 1 Diagrama de flujo de análisis de riesgos

3.1.1. Identificación de Riesgos

En esta primera etapa se identifican los posibles riesgos eléctricos u otros que puedan existir, para un caso en particular de una bodega. Esto se logra con la utilización de técnicas como son: Técnica de tormenta de ideas (o lluvias de ideas), Técnica de Delphi, Técnica nominal.

3.1.1.1. Técnica de Tormenta De Ideas

También conocida como lluvia de ideas, es la más utilizada entre las tres técnicas mencionadas anteriormente; y consiste en reunir a todos los involucrados en el área donde se van a analizar los riesgos, sean estos jefes de áreas, operadores, obreros, etc. El objetivo es que todos observen, identifiquen y expongan sus ideas de posibles riesgos dentro del área donde ellos laboran. Para lo cual se debe tener presente que; todas las ideas son bienvenidas, y no se desechará ninguna de las expuestas, ni se harán críticas de ellas, se apuntarán en un lugar visible donde luego se filtran y finalmente se identifican los riesgos con la aprobación de todos los presentes.

3.1.2. Evaluación de Riesgos

En esta segunda etapa se obtiene un nivel de riesgo y así realizar una lista con prioridades la cual nos indicará los riesgos de mayor importancia y los de menor importancia. Es importante tener en cuenta que se debe realizar un monitoreo continuo de los niveles de riegos, para de esta forma saber si con el tiempo estos aumentan o disminuyen. Deben tratarse con prioridad los riesgos que no caigan en la categoría aceptables o bajos.

Para la evaluación de riesgos existen varios métodos, entre los cuales tenemos los cualitativos, semi-cuantitativos, cuantitativos o una combinación de ellos.

Los métodos que son aplicables en este proyecto, es el listado de verificación de peligros eléctricos (CHECKLIST), análisis preliminar de peligros y la estimación del riesgo.

3.1.2.1. Listado de Verificación de Los Peligros Eléctricos (Checklist)

Las listas de verificación (checklist) es una técnica cuantitativa, que usaremos como guía en la revisión de las condiciones de las instalaciones eléctricas, utilización de equipos de instrumentación, sistema de puesta a tierra, sistemas de iluminación y señalización y todo lo referente al diseño y construcción de la bodega, con el propósito de evaluar el nivel mínimo aceptable de riesgo de las instalaciones eléctricas, por lo cual hacemos uso de las normas nacionales e internacionales.

El CHECKLIST lo mostramos en el siguiente formato:

Tabla 3. 1 Tabla de CHECKLIST

Lista de chequeo de instalaciones eléctricas	Cumple	No Cumple	No aplica	Normas aplicables

3.1.2.2. Análisis Preliminar de Peligros (APP)

EL APP es un método que nos permite identificar peligros de una forma cualitativa, por lo que su mayor utilidad está en la etapa de Ingeniería Conceptual. Su uso nos permitirá detectar los peligros potenciales en la instalación, y de esta forma notificar a los diseñadores de las desviaciones encontradas en las etapas del diseño.

El proceso se inicia con la identificación de un peligro, se describe la o las causas relacionadas y las consecuencias. Finalmente, se recomiendan las acciones preventivas o correctivas necesarias.

El APP lo mostramos en el siguiente formato:

Tabla 3. 2 Tabla de Análisis Preliminar de Peligros

PELIGROS	CAUSA	CONSECUENCIA

3.1.2.3. Estimación del Riesgo

Con esta estimación se obtiene una magnitud del riesgo existente, y se usa la siguiente fórmula para su cálculo:

$$GR: GD \times PO \times FE \times NP$$

Donde:

GR, es el grado de riesgo

GD, es la gravedad del daño

PO, es la probabilidad de ocurrencia

FE, es la frecuencia de exposición

NP, es el número de personas en riesgo

Con esto se tiene una idea del grado o nivel de riesgo y se toman las medidas adecuadas en los lugares donde el riesgo sea mayor para reducirlo, evitando daños a personas y equipos.

3.1.3. Control de Riesgos

La protección del trabajador frente a los riesgos laborales exige una actuación en la empresa en las obligaciones que tiene para controlar que no ocurran accidentes que atenten contra el bienestar del empleado. Para esto se debe llevar a cabo la implantación de modelos de gestión y organización de la prevención; y sistemas de seguridad basados en el cumplimiento de normas o reglamentos de trabajo.

De esta forma se logrará una planificación de la prevención desde el momento mismo del diseño del proyecto, que tiene un enfoque de evitar los riesgos laborales controlando la efectividad de las medidas preventivas.

Plan de Actividades Preventivas

Su finalidad es reflejar en un período de tiempo determinado todas las acciones encaminadas a cumplir con la política de seguridad y salud de la empresa y facilitar el control de la estrategia elaborada para la mejora continua de las condiciones de trabajo, basada en el principio de la "Seguridad Integral".

El mismo debe ser elaborado anualmente y puede ser objeto de modificaciones, en función de los resultados de las evaluaciones que puedan realizarse.

4. Aplicación de las Metodologías para el Análisis de Riesgos en Bodegas

Se ponen en práctica los métodos de análisis detallados para verificar la eficacia de ellos aplicados al análisis de instalaciones eléctricas en una bodega de pinturas y solventes. Por lo general se usan primero los métodos cualitativos (APP) que no son complejos, y son de menor costo. Luego con mucho más detalle los cuantitativos (CHECKLIST) que son más costosos.

4.1. Planteamiento del Problema

Para realizar la aplicación de los métodos de evaluación, en éste proyecto se toma como ejemplo de análisis las instalaciones eléctricas para una bodega dedicada a almacenar pinturas y disolventes. Es de conocimiento general que pinturas y disolventes tienen características inflamables y tóxicas, además de otras características que pueden causar graves accidentes dentro del medio laboral. En la Fig.4.1 se muestra como se encuentran almacenadas las pinturas y disolventes en bodegas.

Fig.4. 1 Almacenamiento de pinturas y disolventes

4.6. Medidas de Control

Los recipientes desocupados contienen residuos de vapores inflamables que pueden explotar por chispas, descarga estática, etc. Por lo cual deben ser desechados para evitar un peligro de incendio.

Lo anterior implica que en bodegas de almacenamiento se deben utilizar equipos eléctricos a prueba de fuego, como por ejemplo en el caso de almacenamiento de solventes de bajo punto inflamación, cumpliendo los estándares mínimos de seguridad.

Los equipos deben ser conectados a tierra y estar protegidos contra sobrecargas.

Los solventes orgánicos son depresores del sistema nervioso central, y cuando se aplican pinturas de aceite (con brocha o pistola), se evapora el solvente con la consecuente acumulación de vapores tóxicos e inflamables en el ambiente, por lo cual se debe usar equipos de protección como mascarillas y guantes.

Tratar de utilizar dispositivos anti vibratorios al momento de realizar trabajos con instrumentos de percusión como es el caso de los taladros.

Utilizar herramientas que no produzcan algún tipo de chispas que provoque la ignición a algún tipo de riesgos, en este caso estas estarían hechas de cobre o aluminio.

5. Conclusiones

Los accidentes laborales ocurren principalmente por descuido de las personas que realizan trabajos eléctricos, y no toman las debidas precauciones para su propia seguridad y la seguridad de terceros.

La falta de conocimiento de los riesgos que pueden padecer los trabajadores de bodegas, hace que ellos estén expuestos siempre a un ambiente de peligro, sin saber qué hacer en caso de un evento peligroso.

Muchas identidades que se dedican a almacenar sustancias peligrosas, no cumplen con las normas destinadas para la instalación de un sistema eléctrico, es decir no usan los equipos apropiados para el ambiente al que son expuestos.

El área de almacenamiento de pinturas se clasifica como clase 1 división 2, según la Norma Técnica Colombiana NTC-2050. ya que contiene sustancias consideradas de alto grado de inflamabilidad.

Cada persona es responsable de su propia seguridad, a pesar de la existencia de procedimientos y normas de trabajo para cada ambiente de riesgo.

Usando varios métodos de análisis de riesgos, que sirvan uno como respaldo de otro método o combinándolos, nos garantiza una mejor identificación de riesgos existentes.

6. Referencias Bibliográficas

[1].Myriam Mahecha, libro de “Seguridad e Higiene en el trabajo”,

http://www.monografias.com/trabajos17/riesgos-fisicos/riesgos-fisicos.shtml, 12-07-2010.
[2].Miguel F., "Factor de Riesgos", http: //es.wikipedia.org/wiki/ Factor_de_riesgo#Tipos_de_riesgo, 05-06-2010
[3].NEC-National Electrical code, NFPA 70, edition 2008.
[4].NFPA 70E, Norma para la seguridad eléctrica en lugares de trabajo, Edición 2005 aprobada por National Fire Protection Association en Noviembre 17-19, 2003.
[5].Norma Oficial Mexicana, Instalaciones Eléctricas (utilización), NOM-001-SEDE-2005, lunes 13 de marzo del 2006.
[6].Norma Oficial Mexicana, NOM-002-STPS-2000, viernes 8 de septiembre del 2000.
[7].NATSIM, "NORMAS DE ACOMETIDAS, CUARTOS DE TRANSFORMADORES Y SISTEMAS DE MEDICIÓN PARA EL SUMINISTRO DE ELECTRICIDAD, Edición 2008.
[8].Ing. Juan Gallo, Seminario de Graduación "Análisis de Instalaciones Eléctricas en Bodegas", 04-01-2010.
[9].Diolinda Ferreira, "Enfermedades Ocupaciones Producidas por Calor y Frio? Iluminación? Radiaciones ionizantes?", http://www.monografias.com/trabajos7/enfoc/enfoc.shtml, 18-09-2010.