

Manual de Procedimientos de Seguridad para Control de Riesgos Eléctricos en Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión

Carlos Palma¹, John Cabrera², Ing. Juan Gallo³

¹ Facultad de Ingeniería en Electricidad y Computación

³ Director de Tópico

Escuela Superior Politécnica del Litoral

Campus "Gustavo Galindo V.", Km. 30.5, Vía Perimetral, Guayaquil- Ecuador

cpalma@fiec.espol.edu.ec; jcabrera@fiec.espol.edu.ec.

Resumen

El presente proyecto se enfoca en desarrollar un manual de procedimientos de seguridad para el control del riesgo eléctrico de una planta industrial de la ciudad de Guayaquil dedicada a la manufactura del plástico. El manual está basado en la norma ISO 9001:2000 y cumple el reglamento de seguridad eléctrica de la república del Ecuador por lo que con la implementación del manual generado en este estudio se sienta la base para mantener y gestionar el control de la seguridad eléctrica en la plástica a la cual se encaminó el trabajo además de dejar sentada el pilar principal para obtener una certificación de seguridad.

Como modelo de trabajo se realizó la aplicación de dos métodos de identificación de riesgos uno cualitativo (lista de chequeo) y el otro cuantitativo (Método numérico) con lo que se determinó el índice de riesgo y los puntos de cambio urgente. A cada procedimiento al que se detectó un índice de riesgo alto se emitió un procedimiento seguro como acción correctiva.

Además de documentar procedimientos operacionales de planta se implementó métodos administrativos para el control de gestión de cada uno de los procedimientos identificados en la plástica.

Cada procedimiento va encaminado a erradicar una acción peligrosa que se identificó por medio de la lista de chequeo que es el primer método de evaluación y basado en este resultado se cuantifica el nivel de riesgo presente en la plástica por medio del segundo método numérico.

Después de implementado la base documental del sistema de gestión se añadió a este un procedimiento denominado control del riesgo futuro mediante el cual se autogestionará el sistema convirtiéndose en un bucle autónomo y de fácil administración además de sentar las bases para la mejora continua de dicho sistema de gestión del control de la seguridad eléctrica de la plástica sin dejar de lado la seguridad ergonómica y mecánica por lo que se creó procedimientos encaminados a realizar dicha función.

Como el nivel riesgo es variable y depende de las acciones tomadas por los directivos encaminadas a apoyar la concientización de las personas se dispuso como recomendación obligatoria y como parte del control del riesgo futuro el que una vez que se haya implementado totalmente el manual de procedimientos se defina una frecuencia de reevaluación interna y externa que registre la gestión y el cumplimiento de los objetivos establecidos por la dirección.

Palabras Claves: Riesgos Eléctricos; Lista de chequeo; Método numérico; Nivel de riesgo; Control de riesgo

Abstract

The present project is focused in developing a manual of procedures of security for the control of the electric risk of an industrial plant of the city from Guayaquil dedicated to the factory of the plastic. The manual this based one in the norm ISO 9001:2000 and it completes the regulation of electric security he gives the republic from Ecuador for what gives the manual generated in this study with the implementation of down the base to maintain and to negotiate the control of the electric security in the plastic industry to which headed the work besides leaving sitting the main pillar to obtain a certification in security.

As model of work was carried out the application of two methods of identification of risks one qualitative (it lists of check up) and the other quantitative method (numeric Method) with what the index was determined of risk and of urgent change. To each procedure to the one that an index was detected of risk a sure procedure it was emitted as corrective action.

Besides documenting operational procedures of plant it was implemented administrative methods for the control of administration of each one of the procedures identified in the plastic industry.

Each procedure goes guided to eradicate a dangerous action that was identified by means of the list of check up that is the first appraisal method and based on this result the level it is quantified of present risk in the plastic industry by means of the second numeric method.

After having implemented the documental base of the system of administration it was added to this a procedure denominated control of the future risk by means of which the system will be self-managed becoming an autonomous curl and give easy administration besides sitting down the bases for the continuous improvement of this system of administration of the control of the electric security of the plastic Industry without leaving of side the ergonomic security and mechanics for that that you procedures guided to carry out this function.

As the level risk it is variable and it depends of the stock taken by the directives guided to support the concretization of people as obligatory recommendation and like part gives the control of the future risk the one that once it has been implemented the manual totally of procedures is defined a frequency of internal and external reappraisal that registers the administration and the execution gives the objectives settled down by the directives.

1. Introducción

En la actualidad y en el mundo competitivo en el que vivimos el mejorar cada día no es un logro si no una supervivencia, es por eso que en la actualidad la industria se involucra y compromete en la gestión de optimizar cada uno de sus procesos tratando de reducir o en su defecto controlar pérdidas, mas aun cuando las pérdidas generadas son por accidentes, falta de aplicación de normativas o por que no se cuenta con la información necesaria para la implantación de estas.

El presente trabajo tiene por objeto la elaboración de un manual de procedimientos encaminado a evaluar y controlar los riesgos eléctricos sin dejar de considerar que existen riesgos paralelos tales como los mecánicos, físicos, químicos y hasta ergonómicos en una instalación eléctrica, en el se establecerán métodos y formatos referenciales apegados al cumplimiento de la Norma ISO 9001:2000, oshas 18000 por lo que además deja sentadas las bases para la obtención de un certificado de seguridad, ya que el contar con un manual de seguridad en el que documente el desempeño correcto y seguro de cada uno de los proceso manejados dentro de una industria es una de las principal exigencia para obtener una determinada acreditación.

El manual generado de la aplicación de este trabajo esta encaminado a establecer las condiciones y garantías que deben reunir las instalaciones eléctricas de la Planta Industrial en función de la seguridad de los operadores y del personal en general y lograr el incremento de la confiabilidad en las labores realizadas.

2. Objetivo

2.1 General

Este proyecto consiste en la elaboración de cada uno de los procedimientos en una planta analizando sus riesgos, de carácter eléctrico, sin dejar de considerar que existen riesgos paralelos tales como los mecánicos, físicos químicos y hasta ergonómicos en una instalación eléctrica. En ella se establecerán métodos y formatos referenciales.

3. Diseño de la investigación

3.1 Formulación

La falta de acciones correctivas y preventivas debido a los múltiples accidentes sean estos de menor o mayor incidencia que se han presentado en la planta industrial , así como la falta de un histórico de todas las acciones tomadas para evitar volver a vivir acciones de riesgo y poderles llevar el respectivo seguimiento, es que han llevado a los directivos de esta prestigiosa empresa a abrir las puertas a un Sistema de Seguridad basado en procedimientos y cuya base es un Manual de Procedimientos encaminado a controlar y corregir las diferentes situaciones de riesgo eléctrico presentes en la planta industrial.

¿Cómo elaborar un “Manual de procedimientos de Seguridad Para Control de Riesgos Eléctricos en Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión” que permita a las personas encargadas de la seguridad de una planta industrial controlar, identificar y evaluar fácilmente los riesgos presentes en la industria y otras áreas de trabajo.

3.2 Justificación

En la actualidad la competencia entre empresas obliga a elevar la eficiencia tanto de control, prevención, ahorro y mejoramiento continuo de todos los procedimientos que forman parte de las labores de una industria, razón por la cual se esta utilizando Normativas y estándares como herramienta para lograr y evidenciar un mejor control y monitoreo de una planta, normativas que generan una certificación reconocida internacionalmente y que para obtenerla se necesita cumplir los diferentes artículos que presentare, artículos entre los cuales es prioridad documentar los diferentes procedimientos que se llevan a cabo dentro de una industria o departamento con el fin de mantener un ambiente de trabajo seguro y libre de situación de riesgo, por lo que cada procedimiento estará creado con los respectivos criterios de seguridad implantados por los directivos de la Planta Industrial que permitirá asegurar el bienestar de los trabajadores

3.3 Metodología

Para desarrollar el Manual de Procedimientos se ha seguido los siguientes pasos:

3.3.1. Investigación Exploratoria Esta investigación se inicia por la necesidad cada vez más constante de cumplir con estándares y normativas internacionales de seguridad eléctrica de tal manera que los productos que se generen en las áreas donde se cumplen estos estándares tengan el respaldo de una empresa certificadora.

Un requisito muy común que se establece como obligatorio entre la mayoría de normas es el contar con un manual operativo en donde se establecen claramente los procedimientos del área a certificar.

3.3.2. Investigación Descriptiva. El análisis de la información incluye el diseño de instalaciones eléctricas en las diferentes áreas de la Planta Industrial e informes de mantenimiento eléctrico, todo ello permite identificar los riesgos en: tableros eléctricos, luminarias, conductores, tomacorrientes y puesta a tierra.

Este manual esta basado en las normas:

ISO 9001:2000 Norma internacional – Sistemas de gestión de la Calidad – Requisitos.

ISO/IEC 17025 Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y de calibración

NEC Código Eléctrico Nacional /National Electric Code

OHSAS 18001: 1999 Especificaciones – Sistemas Administrativos de Seguridad y Salud Ocupacional.

4. Análisis de Riesgos

4.1 Análisis de Riesgos

Riesgo es la interacción entre la frecuencia de un peligro y las consecuencias que puedan derivarse de su materialización; mientras que seguridad en el trabajo es el conjunto de procedimientos y recursos técnicos aplicados a la eficaz prevención y protección frente a los accidentes. Un enfoque correcto del Trabajo debe buscar el justo equilibrio entre los tres lados del denominado “Triángulo del Trabajo”: Calidad, productividad y seguridad.

El análisis de riesgos es un proceso continuo que comprende la identificación, evaluación y control de peligros como se muestra a continuación:

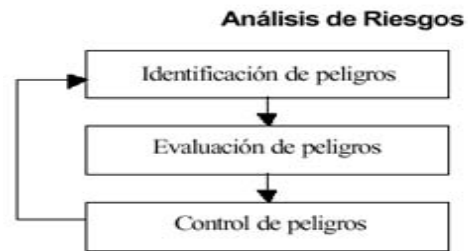


Figura 1. Flujo Análisis de Riesgo

Para poder tener una percepción clara del estado y nivel de riesgo de la planta es necesario evaluar el nivel de riesgo presente, razón por la cual vamos a aplicar el método denominado lista de chequeo, método de fácil aplicación, pero como no existe un estudio anterior este método nos será de gran ayuda ya que no podemos aplicar un método tal vez más complejo pero que brinde un resultado más exacto ya que está empresa no cuenta con información estadística ni evaluativo que anteriormente haya sido aplicada o encaminada a evitar o controlar el riesgo ya sea este eléctrico, mecánico, ergonómico, etc.

4.1.1. Identificación de Peligros. En este caso vamos a identificar los peligros clasificándolos de acuerdo a los trabajos y operaciones que comúnmente se llevan a cabo en esta industria y que están relacionadas principalmente a la aplicación del uso de energía eléctrica, sin dejar de lado los peligros causados por otras actividades o eléctricas que aquí se realizan. Los peligros identificados fueron:

- a.- Espacio inadecuado de ciertas áreas de vital importancia y de alta peligrosidad como lo es el cuarto de transformadores el cual no cumple con el dimensionamiento aconsejado.
- b.- El cuarto de transformadores presentan una estructura inadecuada.
- c. Caída de herramientas, materiales, etc. desde altura
- d. No se cuenta con los instructivos/procedimientos o un manual de procedimientos en donde se documente las acciones a seguir
- e. Áreas peligrosas sin la debida señalización de alerta o cuidado
- f. No se cuenta con un buen sistema de puesta a tierra.
- g. . Condiciones de iluminación inadecuadas



Figura 1. Instalaciones de la planta

- h. Canaletas de tendido eléctrico a nivel del suelo que se unen a la del tendido de enfriamiento de maquinas
- I.-Peligros de choque de montacargas con las estructuras eléctricas
- j. Golpes y cortes, que podrían ser causados por objetos corto punzantes
- k. Peligros en las instalaciones y en las máquinas asociadas con el montaje



Figura 2. Área de moldes

- l. Incendios y explosiones de origen eléctrico
- m. Sustancias que pueden causar daños al ser ingeridas, ya que las personas encargadas del reproceso (molineros) no cuentan con el equipo de protección adecuado



Figura 3. Área de molinos

- n. Energías peligrosas (por ejemplo: electricidad, radiaciones, ruido y vibraciones)

- o.- Falta de identificación en tableros de control y fuerza de cada maquina



Figura 4. Tablero de control de maquinas

- p. Trastornos músculo - esqueléticos derivados de movimientos repetitivos



Figura 8. Apilamiento de materiales

- q. Barandillas inadecuadas en escaleras que posee el personal de mantenimiento

4.1.2. Evaluación de peligros. La evaluación de peligro son las diferentes acciones o métodos que permiten expresar e incluso clasificar los diferentes niveles de peligro presente en un área con el fin de poder generar un mejor plan de acción para controlar y eliminar aquellos peligros.

De acuerdo a lo expuesto clasificaremos los niveles de riesgo en Nivel de riesgo I (Situación crítica), Nivel de riesgo II(corregir y adoptar accione correctivas), Nivel de riesgo III (Mejorar si es posible), Nivel IV (no intervenir salvo análisis justificativo) de acuerdo a la metodología a aplicar en este modelo evaluativo cuantitativo

Como el método cualitativo aplicado es la lista de chequeo, agruparemos en niveles de deficiencias, niveles en los que se clasificará el nivel de riesgo de la planta dependiendo de las preposiciones cumplidas, las preposiciones son las siguientes:

- Instalaciones Eléctricas
- Lugares de Trabajo
- Iluminación
- Maquinarias
- Ventilación y Climatización

5. Riesgos Eléctricos.

5.1 Fallas en las Instalaciones Eléctricas

Las fallas en las instalaciones eléctricas se presente en innumerable forma y es todo comportamiento que la corriente realiza en un circuito fuera del comportamiento esperado por el diseñador, de la corriente pueden ubicarse. Entre los defectos en instalaciones en la Planta Industrial hemos considerado que es necesario evaluar y revisar periódicamente las fallas presentes y las posibles fallas :

- a. Tomacorrientes
- b. Luminarias
- c. Aire acondicionado (oficinas)
- d. UPS (Sistemas de Energía Ininterrumpible)
- e. Grupo Electrónico
- f. Tableros Eléctricos
- g. Transformador de Aislamiento (Transformador para protección)

5.2. Medidas Preventivas para evitar accidentes

La herramienta que abarca mayor campo de seguridad es la implantación de un sistema de seguridad basado en el cumplimiento de una normativa internacional, nacional o simplemente la gestión de una política de seguridad periódicamente auditada con el fin de mantener un índice, una certificación o un incentivo económico, etc. Por lo que adjuntaremos a este trabajo de graduación un manual aplicado a esta institución siguiendo los lineamientos establecidos en esta tesis de grado que podrían ser sentados como base y complemento para la implantación de un sistema de gestión de seguridad eléctrica.

- A. Sistema de Gestión de seguridad Eléctrica
- B. Cumplimiento de una normativa Internacional
- C. Gestión de una política de Seguridad
- D. Método Ajustable

6. Elaboración de Procedimiento de Seguridad para Control de Riesgo Eléctrico en Baja Tensión.

La estructura de los procedimientos cuando sea aplicable tendrán los siguientes puntos:

- Alcance.
- Referencias
- Documentos utilizados en la elaboración
- Documentos a utilizar conjuntamente con el procedimiento/instrucción.
- Generalidades

- Descripción.
- Anexos

7. Aplicación del Método en la Planta Industrial

El siguiente apartado se enfoca en realizar y utilizar en la siguiente aplicación los datos y metodología aconsejada en el trabajo de tesis anteriormente expuesta.

Paso 1. Se consideró necesario reunir toda la información concerniente y disponible acerca de seguridad y se lo introdujo a manera de introducción al método de ajuste aplicado, debido a que se vio la necesidad de entregar un texto que guíe al personal de esta entidad ya que nunca antes se habían manejado mediante un método evaluativo de riesgo. La información entregada hace mayor énfasis en la seguridad eléctrica antes que otro tipo de seguridad debido a que fue allí donde se vio mayor falencia (conocimiento de seguridad eléctrica).

Paso 2. Como punto de partida para identificar y comenzar a atacar los factores de riesgo de mayor incidencia, se utiliza un método de evaluación de riesgo que se ajuste de mejor manera a los factores que queremos estudiar, es por eso que nosotros nos valemos de dos posibles métodos "Check List" o CEUPC ya que esta entidad no constaba con ningún tipo de procedimiento ni estadística que permita aplicar un tipo evaluativo mas exigente, el check list o CEUPC nos permitirá implantar los pilares para un proceso evaluativo y de mejora continua para talvez en un futuro con base sólidas y una correcta recopilación de datos aplicar un método más exigente.

8. Conclusiones

Una vez aplicado el modelo de análisis de riesgo elegido por el equipo evaluador, y luego de haber evidenciado que el nivel de riesgo presente en la Planta Industrial es de grado I y II que según la tabla 9 (significado del nivel de intervención) de acuerdo al método aplicado, se traduce en que la Planta Industrial se encuentra en una situación de riesgo critico donde se debe adoptar medidas de control urgentes encaminadas principalmente a corregir y adoptar métodos de control y de estandarización de los procedimientos realizados en esta institución, tanto de los procedimientos administrativos, operativos y de control de gestión.

9. Recomendaciones

Se recomienda implantar un modelo de gestión encaminado a analizar, estandarizar y corregir los métodos y procedimientos de trabajo analizados en

el capítulo 5 de este trabajo de graduación, el mismo que deja sentadas las bases para aplicar a una certificación internacional de gestión de la seguridad tanto eléctrica, mecánica y ergonómica sin dejar de la lado la parte de control y administración del riesgo.

Además, se recomienda reevaluar el nivel de riesgo en la Planta Industrial luego de la acción correctiva aplicada (implantación de manual de procedimientos para el control del riesgo eléctrico desarrollado en el capítulo 5 de este trabajo) hasta que el nivel de riesgo llegue a ser de nivel III o IV, luego de la cual se debe evaluar periódicamente el mejoramiento continuo del sistema implementado.

10. Referencias

[1] Reglamento de Seguridad del Trabajo Contra Riesgo en Instalaciones de Energía Eléctrica dado en Quito – Ecuador, a 1 de agosto del 2000

R.O N° 137,9-VIII-2000

[2] Norma Internacional ISO 9001:2000 Requisitos del Sistema de Gestión de la Calidad.

[3] Código Eléctrico Nacional (NEC).

[4] Norma Internacional ISO/IEC 17025 Requisitos generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y de Calibración.

[5] Proyecto de Norma Oficial Mexicana Aprobado el 30 de septiembre del 2003.

[6] Apuntes de clases de tópicos Estudios para Valorización de Riesgos de Sistemas Eléctricos Industriales y Comerciales en Baja Tensión” dirigido por Ing. Juan Gallo G.