



**Implementación de las instalaciones eléctricas y neumáticas en el taller de
inyección electrónica basadas en la normativa INEN para satisfacer las
necesidades del mismo.**

Torres Correa, Cristian Mateo y Rodríguez Sangurima, Juan Francisco

Departamento de Ciencias de Energía Y Mecánica

Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

Monografía, previo a la obtención del título de Tecnólogo Superior en Mecánica

Automotriz

Ing. Carrera Tapia, Romel David Mgtr.

01 Febrero del 2022

Latacunga

MONOGRAFIA_RODRIGUEZ_TORRES (1)-18-71 (1)

6% Similitud
 14 Tasa de similitud
 24 Tasa de similitud

Nombre del documento: MONOGRAFIA_RODRIGUEZ_TORRES (1)-18-71
 01.pdf
 01.pdf
 documento: e0334291e902e7084aaf3dca2e80071d02
 Tamaño del documento original: 0,14 Mb

Deposición: ANEP / EXPOSICIÓN PERU
 Fecha de depósito: 9/10/2017
 Tipo de carga: anterior
 Fecha de fin de análisis: 9/10/2017

Número de palabras: 355
 Número de caracteres: 40 812

Ubicación de las similitudes en el documento



Fuentes

Fuentes principales detectadas

N°	Descripción	Similitud	Ubicación	Tasa eficiencia
1	www.monografias.com Monografía: Tasa de similitud para la similitud de... www.monografias.com Monografía: Tasa de similitud para la similitud de...	2%		100% eficiencia (1 de 10 palabras)
2	www.monografias.com Monografía: Tasa de similitud para la similitud de... www.monografias.com Monografía: Tasa de similitud para la similitud de...	2%		100% eficiencia (1 de 10 palabras)
3	www.monografias.com Monografía: Tasa de similitud para la similitud de... www.monografias.com Monografía: Tasa de similitud para la similitud de...	+3%		100% eficiencia (3 de 10 palabras)
4	www.monografias.com Monografía: Tasa de similitud para la similitud de... www.monografias.com Monografía: Tasa de similitud para la similitud de...	+2%		100% eficiencia (2 de 10 palabras)
5	www.monografias.com Monografía: Tasa de similitud para la similitud de... www.monografias.com Monografía: Tasa de similitud para la similitud de...	+2%		100% eficiencia (2 de 10 palabras)

Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripción	Similitud	Ubicación	Tasa eficiencia
1	www.monografias.com Monografía: Tasa de similitud para la similitud de... www.monografias.com Monografía: Tasa de similitud para la similitud de...	+2%		100% eficiencia (2 de 10 palabras)
2	www.monografias.com Monografía: Tasa de similitud para la similitud de... www.monografias.com Monografía: Tasa de similitud para la similitud de...	+2%		100% eficiencia (2 de 10 palabras)
3	www.monografias.com Monografía: Tasa de similitud para la similitud de... www.monografias.com Monografía: Tasa de similitud para la similitud de...	+2%		100% eficiencia (2 de 10 palabras)
4	www.monografias.com Monografía: Tasa de similitud para la similitud de... www.monografias.com Monografía: Tasa de similitud para la similitud de...	+2%		100% eficiencia (2 de 10 palabras)
5	www.monografias.com Monografía: Tasa de similitud para la similitud de... www.monografias.com Monografía: Tasa de similitud para la similitud de...	+2%		100% eficiencia (2 de 10 palabras)

Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

- 1 [www.monografias.com | Monografía: Tasa de similitud para la similitud de...](#)
- 2 [www.monografias.com | Monografía: Tasa de similitud para la similitud de...](#)
- 3 [www.monografias.com | Monografía: Tasa de similitud para la similitud de...](#)
- 4 [www.monografias.com | Monografía: Tasa de similitud para la similitud de...](#)

Romel David
 Ing. Carrera Tapia, Romel David Mgtr.
 C.C. 0503393258

95
 95

Certificación



Departamento de la Energía y Mecánica

Carrera de Tecnología Superior En Mecánica Automotriz

Certificación

Certifico que el trabajo de integración curricular, "Implementación de las instalaciones eléctricas y neumáticas en el taller de inyección electrónica basadas en la normativa INEN para satisfacer las necesidades del mismo" fue realizada por los señores Rodríguez Sangurima, Juan Francisco y Torres Correa, Cristian Mateo, la misma que cumple con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, además fue revisada y analizada en su totalidad por la herramienta de prevención y/o verificación de similitud de contenidos; razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que se la sustente públicamente.

Latacunga, 01 de febrero del 2023


Ing. Carrera Tapia, Romel David Mgtr.

C. C: 0503393258

Responsabilidad de Autoría



Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

Responsabilidad de Autoría

Nosotros, **Rodríguez Sangurima, Juan Francisco** y **Torres Correa, Cristian Mateo** con cédulas de identidad N°1724518236 y N°1754228847, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de integración curricular "Implementación de las instalaciones eléctricas y neumáticas en el taller de inyección electrónica basadas en la normativa INEN para satisfacer las necesidades del mismo" es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos legales, teóricos, científicos, técnicos, y metodológicos establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Latacunga, 01 febrero del 2023

Rodríguez Sangurima, Juan Francisco

C.C.: 1724518236

Torres Correa, Cristian Mateo

C.C.: 1754228847

Autorización de Publicación



Departamento de Ciencias de la Energía y Mecánica

Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

Autorización de Publicación

Nosotros, **Rodríguez Sangurima, Juan Francisco** y **Torres Correa, Cristian Mateo** con cédulas de identidad N°1724518236 y N°1754228847, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de integración curricular: "Implementación de las instalaciones eléctricas y neumáticas en el taller de inyección electrónica basadas en la normativa INEN para satisfacer las necesidades del mismo" en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.

Latacunga, 01 febrero del 2023

Rodríguez Sangurima, Juan Francisco

C.C.: 1724518236

Torres Correa, Cristian Mateo

C.C.: 1754228847

Dedicatoria

Este trabajo de titulación está dedicado a nuestros padres y hermanos quienes siempre nos han apoyado incondicionalmente, son ejemplos de perseverancia y excelencia siempre estaremos agradecidos por su sacrificio desinteresado.

Torres Correa, Cristian Mateo

Este trabajo de Titulación es dedicado a toda mi Familia a mi madre Sonia Sangurima a mi Padre Francisco Rodríguez y a mis hermanos quienes siempre con su constante apoyo incondicional me han enseñaron a nunca rendirme con su gran ejemplo e podido cumplir este gran objetivo.

Rodríguez Sangurima, Juan Francisco

Agradecimiento

En primer lugar, agradecer a Dios a nuestros padres amigos y conocidos a todas las personas que han dado sentido a nuestra vida por su apoyo incondicional y su paciencia todo lo que hoy somos es gracias a ellos estaremos eternamente agradecidos por sus consejos que han sido pilares fundamentales en nuestra vida personal y profesional.

Gracias a la Universidad de las Fuerzas Armadas de ESPE, por darnos la oportunidad de continuar con nuestra preparación, y a nuestros docentes que con trabajo y dedicación han moldeado sus conocimientos para formar profesionales exitosos.

Torres Correa, Cristian Mateo

En primer lugar, agradecer a Dios a nuestros padres amigos y conocidos a todas las personas que han dado sentido a nuestra vida por su apoyo incondicional y su paciencia todo lo que hoy somos es gracias a ellos estaremos eternamente agradecidos por sus consejos que han sido pilares fundamentales en nuestra vida personal y profesional.

Gracias a la Universidad de las Fuerzas Armadas de ESPE, por darnos la oportunidad de continuar con nuestra preparación, y a nuestros docentes que con trabajo y dedicación han moldeado sus conocimientos para formar profesionales exitosos.

Rodríguez Sangurima, Juan Francisco

ÍNDICE DE CONTENIDO

Carátula	1
Reporte de Verificación de Contenido.....	2
Responsabilidad de Autoría.....	4
Autorización de Publicación	5
Dedicatoria	6
Agradecimiento.....	7
Índice de Tablas.....	13
Índice de Tablas	13
Índice de Figuras	14
Resumen.....	16
Abstract	17
Capítulo I:Planteamiento Del Problema.....	18
Tema.....	18
Antecedentes.....	18
Planteamiento Del Problema	19
Justificación	20
Objetivos.....	21
<i>Objetivo General</i>	21
<i>Objetivos Específicos</i>	21
Alcance	21

Capítulo II:Marco teórico	22
Instalaciones Eléctricas	22
Conexiones Eléctricas Según La Normativa INEN 19:2001	22
<i>Conexiones a Tierra</i>	22
<i>Alambrado</i>	23
<i>Cables Forrados De Caucho Duro.</i>	24
<i>Conmutadores</i>	26
Artefactos Y Accesorios De Iluminación	26
<i>Artefactos de lámparas fluorescentes</i>	26
Tipos De Instalaciones Eléctricas	27
<i>Según la Tensión</i>	27
<i>Según su Función</i>	28
Partes De Una Instalación Eléctrica	29
<i>Acometida</i>	29
Salida de Alumbrado y unión eléctrica	30
Toma Neutro o Tierra	31
Fundamentos Principales para Instalaciones Eléctricas	31
<i>Electricidad</i>	32
<i>Corriente Eléctrica</i>	32
Tipos de Corriente	32
Corrientes Trifásicas, Monofásicas y Bifásicas	35

<i>Corrientes Trifásicas</i>	35
<i>Corriente Monofásica</i>	36
<i>Corriente Bifásica</i>	37
Leyes de Electricidad Básicos	37
<i>Factor Potencia</i>	38
<i>Leyes de Kirchoff</i>	38
Normas ISO 4414	39
<i>Objeto Y Campo De Aplicación</i>	39
Neumática	40
Aire Comprimido	40
Presión	41
<i>Propiedades Del Aire Comprimido</i>	41
Glosario Para Neumática	41
<i>Conexiones</i>	41
<i>Bombas y compresores</i>	41
Capítulo III:Desarrollo del Tema.....	42
Preliminares.....	42
Simulación Del Sistema Eléctrico	44
Aplicación De La Normativa INEN 19:2011 Alambrado.....	45
<i>Determinar Tipo De Cable</i>	45
Cálculos Para Determinar Breaker	46

<i>Calculo para Breaker de lámparas</i>	46
<i>Calculo para tomacorriente del compresor</i>	46
<i>Calculo para breaker de tomacorrientes 110 voltios</i>	47
<i>Calculo para breaker de lavador de inyectores</i>	47
<i>Calculo para breaker de los tomacorrientes de 220 voltios</i>	48
Aplicación De La Normativa INEN 19:2001 Distancia Entre Componentes	48
<i>Toma De Medidas Del Contenedor</i>	48
Adquisición Del Material Para La Instalación En El Contenedor	50
.....	50
Aplicación De La Normativa INEN 19:2001 Para Tomacorrientes	50
<i>Instalación De Cajetines Plásticos</i>	50
<i>Cableado E Instalación De Tomacorrientes De 110 Voltios</i>	52
Aplicación De La Norma INEN 19:2001 Para Iluminación	54
<i>Cableado E Instalación De Lámparas</i>	54
Aplicación De Norma INEN 19:2001 Para Conectores Bifásicos	57
<i>Instalación De Tomacorriente De 220 Voltios</i>	57
Aplicación De Norma INEN 19:2001 Para Tableros Eléctricos	58
<i>Armado De Caja Térmica</i>	58
Sellado De Agujeros	59
Pruebas De Funcionamiento	60
Simulación Del Sistema Neumático	61

Instalación Neumática.....	62
Aplicación De La Normativa ISO 4414 Para Acople Neumáticos	65
<i>Instalación De Acoples Rápidos</i>	<i>65</i>
Prueba De Funcionamiento	66
Capítulo IV:Conclusiones y recomendaciones	67
Conclusiones.....	67
Recomendaciones.....	68
Bibliografía	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Herramientas</i>	47
--	----

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Distribución y transporte de Energía</i>	22
Figura 2 <i>Distancia de las Abrazaderas</i>	25
Figura 3 <i>Ejemplo de Acometidas</i>	29
Figura 6 <i>Punto de consumo</i>	30
Figura 8 <i>Toma a tierra</i>	31
Figura 9 <i>Flujo de corriente a través de un conductor</i>	32
Figura 10 <i>Onda de corriente continua</i>	33
Figura 11 <i>Conexión corriente directa</i>	33
Figura 12 <i>Conexión corriente alterna</i>	34
Figura 13 <i>Ondas de corriente alterna</i>	35
Figura 14 <i>Conexión trifásica</i>	35
Figura 15 <i>Conexión monofásica</i>	36
Figura 16 <i>Conexión bifásica</i>	37
Figura 25 <i>Diagrama en el programa AutoCAD para definir lugar de los componentes</i>	43
Figura 26 <i>Circuito de conexión para la instalación eléctrica</i>	44
Figura 27 <i>Cable para la instalación eléctrica</i>	45
Figura 28 <i>Medida del contenedor a lo largo</i>	49
Figura 29 <i>Toma de medidas a lo alto</i>	49
Figura 30 <i>Selección de herramientas y materiales</i>	50
Figura 31 <i>Instalación de cajetines plásticos</i>	51
Figura 32 <i>Foto tornillo auto perforante</i>	51
Figura 33 <i>Proceso de cableado de los tomacorrientes</i>	52
Figura 34 <i>Conexión de los cables en el tomacorriente</i>	52

Figura 35 <i>Conexión de las líneas independientes</i>	54
Figura 36 <i>Cableado para luces</i>	54
Figura 37 <i>Polaridad de la porta focos led</i>	55
Figura 38 <i>Agujeros para instalación de portalámparas</i>	56
Figura 39 <i>Instalación de porta focos led</i>	57
Figura 40 <i>Proceso de instalación 220 voltios</i>	57
Figura 41 <i>Conexiones de la caja térmica</i>	58
Figura 42 <i>Numero de circuitos</i>	59
Figura 43 <i>Cubierta de los agujeros realizados por grapas</i>	60
Figura 44 <i>Pruebas de funcionamiento</i>	60
Figura 45 <i>Instalación eléctrica completa</i>	61
Figura 46 <i>Circuito básico de neumática en el programa Automation</i>	62
Figura 47 <i>Roscado del tuvo</i>	63
Figura 48 <i>Puesta de teflón en los extremos del tuvo</i>	63
Figura 49 <i>Instalación de "T" para acoples</i>	64
Figura 50 <i>Instalación filtro secador</i>	64
Figura 51 <i>Instalación de reducciones</i>	65
Figura 52 <i>Instalación de acoples rápidos</i>	65
Figura 53 <i>Instalación de manguera</i>	66
Figura 54 <i>Pruebas de funcionamiento</i>	66

Resumen

El presente proyecto de titulación se trata en implementar el sistema eléctrico y neumático para un taller de servicio automotriz dedicado a realizar actividades de inyección electrónica. En el Capítulo I uno se considera desarrollar este proyecto de titulación para realizar una correcta instalación eléctrica en toda la estructura del Taller Container. En el capítulo II se efectúa la correcta investigación básica y necesaria sobre los diferentes sistemas eléctricos e instalaciones eléctricas y neumáticas en talleres mecanicos, así como sus distintas componentes necesarias para el uso del taller compilado de las normas INEN 19:2002 e ISO 4414 y de varios proyectos de tesis de diferentes autores y de varios libros. En el Capítulo III se llevaron a cabo las instalaciones practica aplicando las normas INEN 19:2001 e ISO 4414 para poder establecer según las distintas normas una correcta instalación tanto eléctrica como neumática, en la que se pudo observar de manera clara y precisa las conexiones necesarias para que el taller container obtenga la energía suficiente para su correcto funcionamiento usando diferentes materiales ubicándolos de distintas maneras según lo planificado. En el capítulo IV se logra obtener y realizar nuestras conclusiones y recomendaciones en base a nuestro proyecto realizado.

Palabras clave: Taller Container, Sistema Electrico,Sistema Neumatico

Abstract

This titling project deals with implementing the electrical and pneumatic system for an automotive service workshop dedicated to carrying out electronic injection activities. In Chapter I, one considers developing this titling project to carry out a correct electrical installation in the entire structure of the Container Workshop. In chapter II the correct basic and necessary investigation is carried out on the different electrical systems and electrical and pneumatic installations in mechanical workshops, as well as their different components necessary for the use of the compiled workshop of the INEN 19:2002 and ISO 4414 standards and of various thesis projects by different authors and various books. In III, the practical Chapter installations were carried out applying the INEN 19:2001 and ISO 4414 standards in order to establish, according to the different standards, a correct electrical and pneumatic installation, in which the necessary connections could be clearly and precisely observed. so that the tallest container obtains enough energy for its correct operation using different materials, locating them in different ways as planned. In chapter IV it is possible to obtain and carry out our conclusions and recommendations based on our carried out project.

Keywords: Container Workshop, Electrical System, Pneumatic System

Capítulo I

Planteamiento Del Problema

Tema

Implementación de las instalaciones eléctricas y neumáticas en el taller de inyección electrónica basadas en la normativa INEN para satisfacer las necesidades del mismo.

Antecedentes

La Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE es una de las primeras universidades en poner en marcha proyectos que logren promover la innovación tecnológica, investigación científica, además ha sido reconocida con los mejores estándares en educación ya que se ha logrado posicionar en un corto tiempo como una de las mejores del país (Jumbo et al., 2018).

La carrera de tecnología en mecánica automotriz, enseña y desarrolla habilidades en los futuros profesiones tecnólogos en las áreas de eléctrica, mecánica, electrónica, entre otras para que puedan desarrollarse en el campo laboral automotriz. Al ser una Universidad de educación continua busca que sus profesionales puedan obtener un rendimiento de productividad con los más altos estándares sean estos nacionales o internacionales (Quinga, 2017).

Los establecimientos y laboratorios que tiene a disposición la carrera de tecnología en mecánica automotriz, cuentan con maquetas de simulación y herramientas de diagnóstico. En los mismos que se puede presentar a los estudiantes proyectos de forma práctica y teórica para mejorar el aprendizaje he impulsar conocimientos científicos y prácticos (Sanchez, 2017).

Planteamiento Del Problema

La carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz, carece de material didáctico para poder tener una conexión entre teoría y práctica al no contar con el material y laboratorios especializados en sistemas de inyección electrónica se pierde el desinterés por parte de los estudiantes por esto se propone el proyecto de implantar un taller de inyección electrónica en un contenedor marítimo. En esta presente monografía se dará a conocer el tema de implementación de las instalaciones eléctricas y neumáticas en el taller de inyección electrónica basadas en la normativa INEN para satisfacer las necesidades del mismo.

Los contenedores por su uso de exportación e importación son herméticos es decir que no permiten la entrada de aire y luz ya que su principal objetivo es transportar productos alimenticios o de primera necesidad, para el uso que se le va a proporcionar se deberá implementar un sistema de electricidad para poder satisfacer las necesidades visuales del mismo, también se deberá implementar un sistema de neumática para poder alimentar y utilizar las diferentes herramientas que se le implementara al contenedor marítimo.

Es imprescindible que la carrera de tecnología en mecánica automotriz cuente con el taller en sistema de inyección electrónica para poder optimizar y facilitar el diagnóstico de los diferentes componentes del sistema de inyección electrónica tanto como en sensores, actuadores, y módulos de procesamiento de datos misma que ayudar a facilitar la adquisición de aprendizajes significativos en el estudiante.

Justificación

Con el presente proyecto la carrera de tecnología en mecánica automotriz pueda en un contenedor marítimo hacer que las personas, técnicos y a los estudiantes mejorar su conocimiento, ya que podrán analizar su funcionamiento, partes, montaje, desmontaje, las posibles fallas y soluciones de las averías que se puedan presentar en el sistema de inyección electrónica (Ortega, 2020).

En el trabajo de implementación de las instalaciones eléctricas y neumáticas en el taller de inyección electrónica basadas en la normativa INEN para satisfacer las necesidades del mismo se busca la optimización y el mejor rendimiento del mismo. Lo cual permitirá que se pueden realizar prácticas con medios electrónicos cual abrirá las puertas a la innovación en la construcción de nuevos proyectos (Guanoluisa, 2022).

El presente proyecto puede ayudar a la carrera de mecánica automotriz en fortalecer lasos entre la teoría y la práctica en donde se vea encaminado poder realizar en un espacio especializado el desarrollo de la materia autotrónica, no se puede prescindir de la parte práctica, por tratarse de una carrera técnica con ello conseguir que la ESPE fortalezca las destrezas cognitivas y formativas de sus técnicos automotrices (Quisphe, 2022).

Para poder hacer uso del contenedor marítimo se deberá adecuar para que pueda visualizarse todo el equipo del mismo, por esto se instalara un sistema eléctrico que deberá satisfacer las necesidades que se necesiten. El mismo sistema se deberá regir a las normas INEN 19:2001 que nos especifica la iluminación que debe tener un espacio de trabajo además de su seguridad.

Objetivos

Objetivo General

Implementar instalaciones eléctricas y neumáticas en el taller de inyección electrónica basadas en la normativa INEN para satisfacer las necesidades del mismo.

Objetivos Específicos

- Investigar las normativas de instalación y mantenimiento de instalaciones eléctricas y neumáticas en un taller automotriz para poder satisfacer las necesidades del mismo con la ayuda de bibliotecas virtuales, libros y artículos.
- Aplicar las instalaciones internas y externas en el taller con las debidas conexiones eléctricas para las zonas de trabajo y alimentación de los equipos.
- Aplicar las instalaciones internas y externas del taller con las debidas conexiones neumáticas para alimentación de herramientas y equipos.

Alcance

El presente proyecto tiene como objetivo, implementar las instalaciones eléctricas y neumáticas en un contenedor de 20pies .Se va a tomar como referencia la normativa INEN 19:2001,tiene como objetivo especificar los diferentes parámetros obligatorios que debe cumplir las instalaciones eléctricas para poder satisfacer las necesidades de confort y rendimiento visual de personas (Patricio et al., 2019).

Las instalaciones eléctricas permitirán la visualización de las diferentes herramientas y mesas de trabajo que va a contar el contenedor. Este tendrá la misión de poder satisfacer las necesidades educativas poder generar menor limitación en recursos enseñanza-aprendizaje, además preparar a los estudiantes en un futuro campo laboral.(Reyes, 2022)

Capítulo II

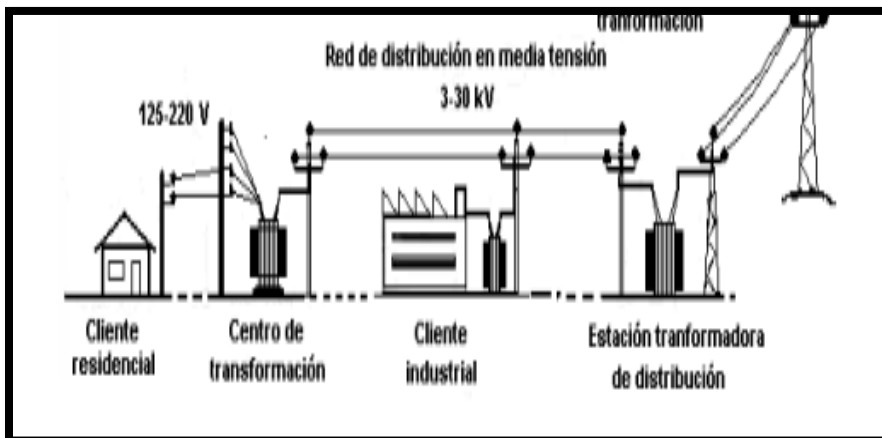
Marco teórico

Instalaciones Eléctricas

Se conoce como instalaciones eléctricas a un conjunto de aparatos y de circuitos asociados, en previsión de un fin en particular, producción, conversión, transformación, transmisión, distribución o utilización de la energía eléctrica (Carrasco, 2018).

Figura 1

Distribución y transporte de Energía



Nota. Se puede observar etapas para las instalaciones eléctricas. Tomado de (Carrasco, 2018).

Conexiones Eléctricas Según La Normativa INEN 19:2001

En la normativa INEN 19:2001 indica los parámetros que se deben respetar para poder realizar instalaciones eléctricas industriales (INEN, 2006).

Conexiones a Tierra

Las instalaciones de baja tensión (nivel hasta 600 V). Son conexiones a tierra deben instalarse como se especifica en el punto B al punto E Con el neutro de un sistema trifásico cuadrifilar (INEN, 2006).

- a) Con el conductor medio de un sistema monofásico trifilar.
- b) El conductor externo de un sistema de suministro que contenga conductores concéntricos necesita dos conexiones a tierra distintas y separadas.
- c) Para propósitos de ensayo y localización de fallas se puede usar un interruptor de palanca en la conexión a tierra; pero cualquier interrupción de suministro debe ser solamente temporal.
- d) Un sistema de corriente continua trifilar debe tener el alambre medio a tierra solamente en la fuente de suministro y la corriente a tierra debe ser registrada mediante un amperímetro. La corriente a tierra no debe exceder una milésima parte de la corriente máxima de suministro. Cuando se usa un disyuntor con una resistencia en paralelo, la resistencia debe limitarse a un máximo de 10Ω y debe usarse solamente como una protección para el amperímetro; cualquier falla causada por la apertura del disyuntor debe corregirse inmediatamente; enseguida debe volverse a cerrar el disyuntor.
- e) En el caso de sistemas de corriente alterna, no es permitido conectar a tierra con cualquier impedancia, excepto para la operación de dispositivos de control o disyuntores. Debe llevarse un registro de los ensayos realizados para determinar si la corriente es normal en la conexión a tierra.

Alambrado

El tubo debe cumplir las NTE INEN correspondientes para alambrado eléctrico. La tubería principal debe ser adecuadamente conectada a tierra (INEN, 2006).

- a) La tubería principal debe ser adecuadamente conectada a tierra.

- b) El número de cables en una tubería no debe exceder del indicado en el Código Eléctrico Ecuatoriano.
- c) Las tuberías de gas, agua o vapor, no deben usarse para la protección de conductores.
- d) Todos los accesorios deben ser de diseño aprobado y de construcción metálica
- e) Los extremos o salidas de las tuberías deben estar provistos de adecuadas boquillas roscadas.
- f) Los extremos de las tuberías deben entrar y estar mecánicamente asegurados a las cajas terminales de interruptores, fusibles, dispositivos de control, etc. En ciertas aplicaciones puede ser necesario usar tubería galvanizada o de lámina de cobre de calidad apropiada, que debe estar asegurada mecánicamente. No debe usarse tubería flexible para alambrado general, sino solamente para conexión entre interruptor y arranque o por una distancia máxima de 0,6 m para conectar un aparato.

Cables Forrados De Caucho Duro.

- a) Los cables forrados de caucho duro no deben introducirse en enlucido, a menos que estén protegidos.
- b) Deben tener un solo núcleo y donde estén expuestos a daños de cualquier clase, deben guardarse o protegerse según las condiciones. Cuando se instalen sobre muros y tumbados de ladrillo u hormigón, si no están protegidos, deben sujetarse mediante listones de madera de teca de un espesor mínimo de 10 mm.

- c) Las abrazaderas para el soporte de los conductores deben ser de estaño o bronce plateado u otro material inoxidable. Los tornillos o clavos para asegurar las abrazaderas deben ser de similar material.
- d) Las abrazaderas deben espaciarse a una distancia que no exceda las siguientes:

Figura 2

Distancia de las Abrazaderas

Sección transversal nominal de conductores mm ²	Espaciamiento de abrazaderas	
	Recorrido horizontal mm	Recorrido vertical mm
1 a 1,5 (No. 18 a 16 AWG)	100	125
2,5 a 4 (No. 14 a 10 AWG)	125	125
6 y más (No. 8 AWG o más)	175	250

Nota. Se Observa la distancia que deben tener las abrazaderas con los aislamiento. Tomado de (INEN, 2006).

- e) Deben usarse cajas de unión de un tipo apropiado para todas las conexiones. Cuando se cambie la dirección de un conductor, el radio de curvatura no debe ser menor de seis veces el diámetro total del alambre o cable con un mínimo de 75 mm.
- f) Los alambres forrados de caucho duro no deben usarse en talleres textiles a menos que lo permita la autoridad competente.
- g) Los alambres forrados de caucho duro sobre aisladores de bobina invertidos pueden instalarse en talleres de limpieza y tintorería que no estén bien ventilados.

- h) Los alambres forrados de caucho duro no deben exponerse a la luz solar directa, a menos que estén protegidos.

Conmutadores

Cuando una instalación de corriente alterna obtiene su alimentación desde dos fuentes, tales como un generador piloto y otro principal o dos generadores separados de suministro privado y público, debe instalarse un conmutador de cuatro polos (tres fases y neutro) con dispositivos para hacer y romper el contacto al neutro, primero al hacer y último al romper el circuito (INEN, 2006).

Artefactos Y Accesorios De Iluminación

El alambrado debe señalarse en el tablero de distribución, con subcircuitos principales, ramales y finales, fijados en posiciones convenientes.

- a) Deben adjuntarse diagramas indicando los circuitos.
- b) Los conductores deben disponerse, en lo posible, a lo largo de paredes y tumbados, de tal modo que sean accesibles y fáciles de inspeccionar.
- c) El neutro debe ser de la misma característica que los conductores de fase o exteriores.

Artefactos de lámparas fluorescentes

Estos artefactos deben ser de uno de los siguientes tres tipos:

- a) Tipo de uso general para empleo en oficinas y edificios similares.
- b) Tipo a prueba de polvo para uso en lugares donde hay presencia de pelusa de algodón, polvo o vapores químicos.
- c) Tipo a prueba de llama para uso en lugares donde están presentes gases y vapores explosivos.

Tipos De Instalaciones Eléctricas

Las instalaciones eléctricas se pueden clasificar en distintos tipos según el uso que se va a dar en cada área designada tales como:

Según la Tensión

En base al uso y la capacidad de energía eléctrica que soporte en cada instalación encontramos las siguientes:

- **Instalación de Alta Tensión**

Conocidas como instalaciones de gran potencia con grandes pérdidas de energía por recalentamiento de los conductores, Se usan principalmente para grandes consumidores industriales (Javier, 2021).

- **Instalaciones en Baja Tensión**

Estas instalaciones son poco empleadas debido a la tensión entre dos conductores, ya que tiene que ser inferior a 24 voltios. Con este tipo de instalación no se debe utilizar con artefactos con gran potencia ya se quema el circuito (Trasancos, 2018).

- **Instalaciones en Media Tensión**

Este tipo de instalaciones eléctricas son las más comunes de uso doméstico y comercial. Su diferencia máxima de potencia entre dos conductores es inferior a 100 voltios, pero debe ser superior a 24 voltios (Sanchez, 2018).

Según su Función

Dependiendo de la función y desempeño que realizan dentro de una red eléctrica, se clasifican de la siguiente manera (Jorque, 2022):

- **Instalaciones Eléctricas Generadoras**

Aquellas instalaciones encargadas de transformar una energía en electricidad, ejemplos de este tipo son las instalaciones solares, que pueden transformar calor o luz en energía eléctrica, las hidráulicas que transforman mediante turbinas la fuerza de una corriente de agua o las térmicas, que queman combustible (Rojas , 2019).

- **Instalaciones Eléctricas de Transporte de Energía**

Aquella energía generada debe ser transportada y transformada para ser usada donde se necesita, es por ello que las instalaciones de transporte son las líneas eléctricas que conectan el resto de las instalaciones (Tapia, 2022). Pueden ser subterráneas, con los conductores instalados en galerías y zanjas, o aéreas, con los conductores instalados sobre apoyos (Escobar, 2018).

- **Instalaciones Eléctricas de Transformación**

Este tipo de instalaciones recibe la energía de las instalaciones de transporte y modifica su tensión, la transforma. Pueden aumentarla o reducirla según la necesidad y el destino de la electricidad, para enviarla de nuevo a la red de transporte, como hemos visto, las tensiones más bajas son más seguras. Por eso, estas instalaciones tienen, en muchas ocasiones, la misión de reducir esa tensión para que la energía eléctrica sea utilizable sin riesgo en nuestros hogares (Bentancur, 2018).

- **Instalaciones Eléctricas de Recepción**

Este tipo de instalaciones son las que encontramos en nuestros hogares, en empresas o en industrias (Bustillos, 2022).

Tienen la misión de recibir esta electricidad y que sirva para el uso cotidiano que necesitamos, son el punto final de la una red de instalaciones que comienza en las de generación, circula por las de transporte y es modificada en diversos puntos, según las necesidades, por las instalaciones eléctricas de transformación (Cerdeira, Instalaciones eléctricas y automatismos, 2018).

Partes De Una Instalación Eléctrica

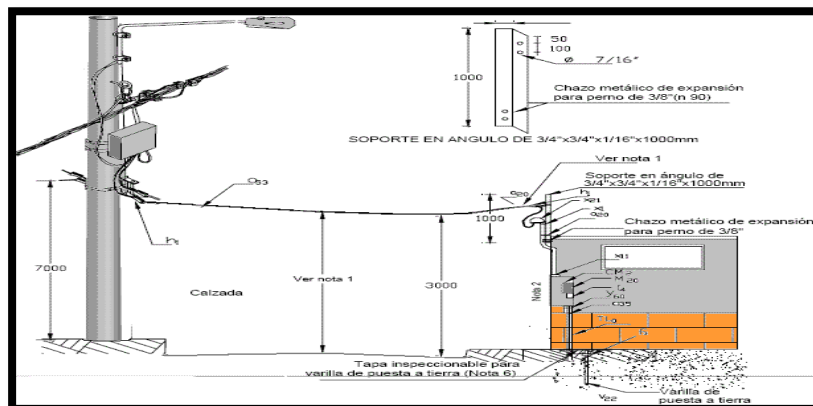
Las partes de las instalaciones eléctricas son de acuerdo al punto final del suministro, es decir, de las distintas necesidades eléctricas, en este caso: área de trabajo, posibles equipos eléctricos instalados, carga eléctrica admisible, etc. la instalación de electricidad tiene que tener por lo general los siguientes elementos:

Acometida

Es una parte la instalación que conduce la energía desde la fuente de suministro (generador eléctrico), hasta el punto de consumo o parte final de instalación, ya sea casa, equipos eléctricos, etc., las acometidas pueden ser aéreas o soterradas (Marquez, 2019).

Figura 3

Ejemplo de Acometidas



Nota. Se
observar un

puede
breve

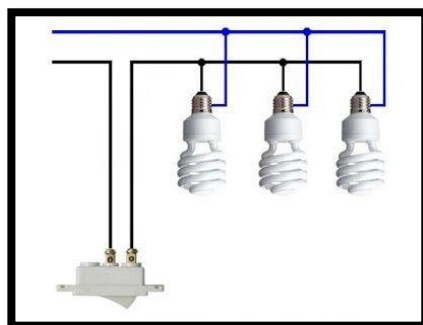
ejemplo de acometidas. Tomado de (Marquez, 2019).

Salida de Alumbrado y unión eléctrica

Este conjunto de alumbrado se encuentra al final de las instalaciones de electricidad. Son consumidores que transforman la energía eléctrica en energía luminosa o calurosa (Villacis, 2019).

Figura 4

Punto de consumo



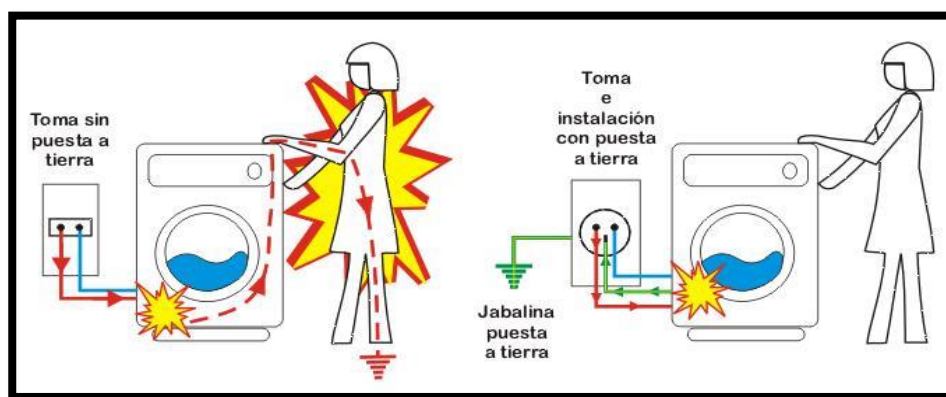
Nota. Se puede observar un ejemplo de alumbrado eléctrico normal. Tomado de (Villacis, 2019).

Toma Neutro o Tierra

Estas tomas se instalan para evitar el paso de corriente cuando el usuario utiliza algún tipo de artefacto eléctrico esto ocurre debido a un fallo de aislamiento entre los conductores activos. Las tomas son consideradas elementos de seguridad (García, 2018).

Figura 5

Toma a tierra



Nota. Se puede observar un ejemplo de accidentes por no usar una conexión a tierra. Tomado de (García, 2018).

Fundamentos Principales para Instalaciones Eléctricas

Detallamos ciertos fundamentos y conceptos de electricidad básica que se utilizan en este tipo de instalaciones eléctricas.

Electricidad

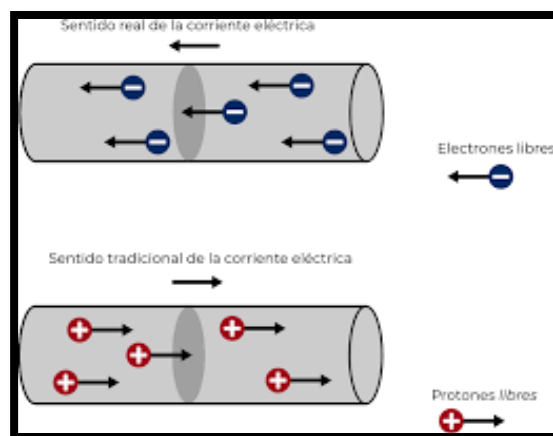
La electricidad es una forma de energía. La energía es todo lo que permite realizar o suministrar un trabajo. Un ejemplo la electricidad permite trabajar un motor (Cevallos, 2018).

Corriente Eléctrica

Corriente eléctrica o conocida también como intensidad de corriente es un movimiento de cargas eléctricas a través de un conductor durante un tiempo determinado. La unidad de medida básica de corriente eléctrica es el Amperio o Amper, en donde la intensidad corresponde al número de electrones que pasan por un determinado tiempo (Rueda, 2019)

Figura 6

Flujo de corriente a través de un conductor



Nota. Se puede observar cómo fluye la corriente a través de un conductor. Tomado de (Rueda, 2019).

Tipos de Corriente

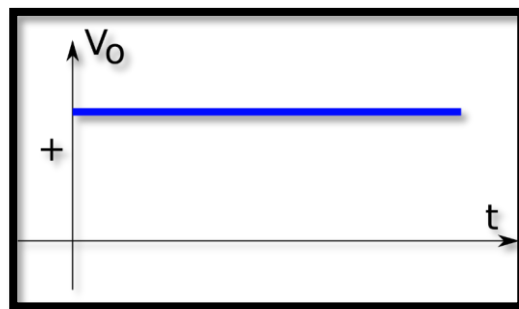
Se entiende que la corriente es una fuerza que se desplaza entre distintos cuerpos, pero debemos entender de qué manera lo hace para lograr el paso de la corriente es así que existen diferentes tipos de corriente:

- **Corriente Continua**

Conocida como corriente continua cuando los electrones circulan en una misma dirección. Su polaridad es invariable y fluye una corriente de amplitud constante a través de carga (Kofman, 2018).

Figura 7

Onda de corriente continua

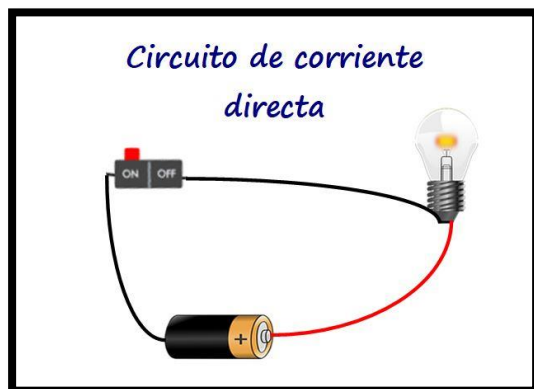


Nota. Se observa la onda estándar de corriente continua. Tomado de (Kofman, 2018).

Se le denomina como corriente directa (CD) o corriente continua (CC) es creada y almacena por una batería o pila (Barragan, 2022).

Figura 8

Conexión corriente directa



Nota. Se puede observar conexión de corriente directa. Tomado de (Kofman, 2018)

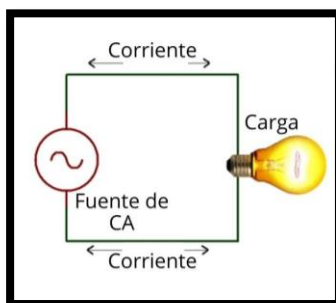
- **Corriente Alterna**

Se conoce como corriente alterna aquella energía que circula durante un tiempo en un sentido y después en sentido opuesto, este proceso se repite de forma constante. La polaridad se invierte periódicamente, haciendo que su corriente circule en una dirección y luego en otra

Figura 9

Conexión corriente alterna

dirección. Su abreviación en castellano se conoce como CA y en inglés como AC (Cevallos, 2018).

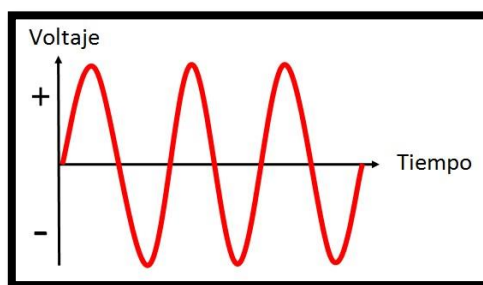


Nota. Se puede observar la conexión de corriente alterna. Tomado de (Cevallos, 2018).

Este tipo de corriente es generada por un alternador o dinamo, el cual convierte la energía mecánica en eléctrica. Esta corriente es necesaria en nuestros hogares ya que sin ella no podríamos utilizar nuestros artefactos eléctricos e iluminar nuestros hogares (Cevallos, 2018)

Figura 10

Ondas de corriente alterna



Nota. Se puede observar la onda de corriente alterna. Tomado de (Cevallos, 2018).

Corrientes Trifásicas, Monofásicas y Bifásicas

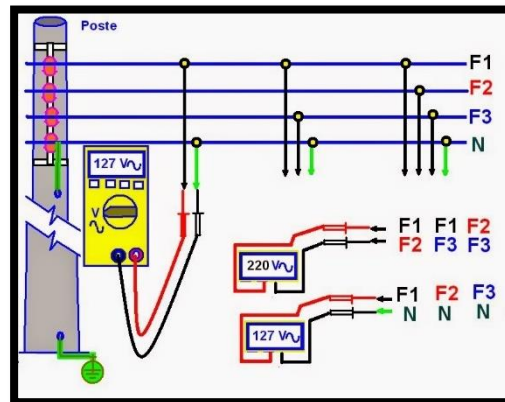
Este conjunto de corrientes que en base al número de fases contienen ciertas especificaciones de tensión requeridas por el uso de aparatos electrónicos, a continuación, conoceremos los siguientes:

Corrientes Trifásicas

Es un sistema que da tres tensiones desfasadas a 120 grados. Es normalmente de baja tensión se suministra a cuatro hilos con un transformador de forma secundaria en estrella donde existen dos tensiones que son tensiones fase, neutro y fase, fase (Arquillo, 2019).

Figura 11

Conexión trifásica



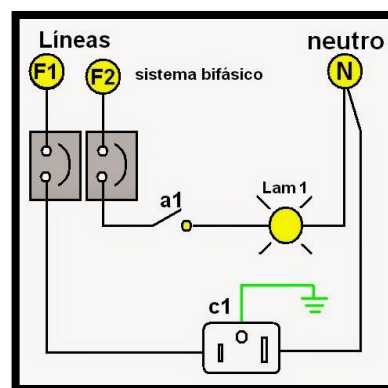
Nota. Se puede observar la conexión básica trifásica. Tomado de (Arquillo, 2019).

Corriente Monofásica

Este tipo de corriente eléctrica cuenta con una sola fase de caudal de energía, la cual es de 110 o 220 voltios de acuerdo al país o región, conocida también como la corriente que se conforma de una fase de la corriente trifásica y un cable neutro, es un sistema de consumo de energía eléctrica formado por corriente alterna, Es utilizado comúnmente para la iluminación, trabajo con pequeños motores y calefacción de ambientes pequeños (Reyes, 2018).

Figura 12

Conexión monofásica



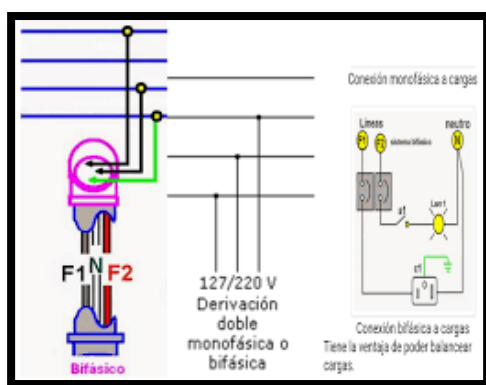
Nota. Se puede observar una conexión monofásica simple. Tomado de (Reyes, 2018)

Corriente Bifásica

Consiste en una línea de dos fases y neutro con lo que se puede obtener dos tensiones desfasadas entre sí, bifásico a un sistema antiguo de dos fases a 90 grados, es un sistema de dos corrientes eléctricas alternas procedentes de un mismo generador y desplazadas a un semiperiodo la una respecto a la otra (Villalonga, 2018).

Figura 13

Conexión bifásica



Nota. Se puede observar una conexión bifásica simple. Tomado de (Villalonga, 2018).

Leyes de Electricidad Básicos

Ley de Watt especifica que la potencia eléctrica suministrada por un receptor que es directamente proporcional a la tensión de la alimentación del circuito y a la intensidad de corriente que circule por el circuito (Gonzales, 2018).

Formula 1

$$P = V \times I$$

Ecuación Ley de Watt

Fuente: (Gonzales, 2018)

P es la Potencia en watt (W) referenciando al Sistema internacional de Unidades, V en la Tension en voltaje (V) y por ultimo I es la intensidad de corriente en amperaje (A)

Factor Potencia

Potencia es un término utilizado para describir la cantidad de energía eléctrica que se convierte en trabajo, definida como el cociente de la relación de la potencia activa (kW) entre la potencia aparente (kVA) con esto se llega a obtener lo siguiente (Gonzales, 2018).

Formula 2

$$FP = \frac{Kw}{kVA}$$

Ecuación Factor Potencia

Fuente: (Gonzales, 2018)

El factor potencia tiene un valor de 1, esto nos indica que toda la energía consumida por los aparatos ha sido transformada en trabajo, con esto se puede aplicar en este caso la relación de 1Kva=1kW (Gonzales, 2018).

Leyes de Kirchoff

Conocida también como Ley de nodos o ley de corrientes es la suma de corrientes entrantes es igual a la suma de corrientes salientes, de otra forma la suma de corrientes que entran a un nodo es igual a la suma de las corrientes que salen del nodo (Gonzales , 2018).

Formula 3

$$I1 = I2 + I3$$

Ecuación Ley de Nodos

Fuente: (Gonzales , 2018)

Normas ISO 4414

Esta norma internacional es una norma de tipo B tal como se define en la Norma ISO 12100. Las especificaciones de esta norma internacional pueden ser complementadas o modificadas por una norma de tipo C. Para máquinas que se encuentren en el campo de aplicación de una norma de tipo C y que han sido diseñadas y construidas conforme a las especificaciones de esa norma, las especificaciones de esa norma de tipo C tienen prioridad sobre las especificaciones de esta norma de tipo B.

En sistemas de transmisión neumática, la energía se transmite y se controla por medio del aire o de un gas neutro que se encuentra bajo presión dentro de un circuito. La aplicación de sistemas de transmisión neumática requiere un completo entendimiento y una comunicación precisa entre el suministrador y el comprador. Esta norma internacional se preparó para ayudar en ese entendimiento y comunicación y para documentar muchas de las buenas prácticas obtenidas de la experiencia con sistemas neumáticos.

La utilización de esta norma internacional ayuda a:

- a) identificar y especificar los requisitos para los sistemas neumáticos y sus componentes.
- b) identificar las respectivas áreas de responsabilidad.
- c) diseñar los sistemas y sus componentes para cumplir requisitos específicos.
- d) comprender los requisitos de seguridad de un sistema neumático.

Objeto Y Campo De Aplicación

Esta norma internacional especifica reglas generales y requisitos de seguridad para sistemas y componentes de transmisión neumática utilizados en las máquinas. Considera todos los peligros significativos asociados a los sistemas de transmisión neumática y especifica los

principios a aplicar para evitar dichos peligros cuando los sistemas se emplean de acuerdo con su uso previsto.

Esta norma internacional se aplica al diseño, construcción y modificación de sistemas y de sus componentes, teniendo también en cuenta los siguientes aspectos:

- a) montaje.
- b) instalación.
- c) ajuste.
- d) funcionamiento ininterrumpido del sistema.
- e) facilidad y economía de mantenimiento y limpieza.
- f) funcionamiento fiable en todos los usos previstos.
- g) eficiencia energética y entorno.

Neumática

La neumática es la encargada del estudio de las propiedades de los gases comprimidos. La neumática es una de las principales ramas de la física y a su vez de la mecánica es la forma que tiene los gases comprimidos para poder mover la energía y hacer funcionar los distintos mecanismos que se requieran (Ortiz & Cruz, 2019).

Aire Comprimido

El aire comprimido es una de los principales técnicos donde el aire es sometido a grandes presiones dentro de un compresor. Usual mente el aire no solo se comprime también se los filtra y se le quita partículas de humedad, el aire comprimido tiene algunos usos principales donde no se requiere fuerza pero si velocidad de activación usualmente se lo ocupa en grandes industrias (Castelló Gómez, 2018).

Presión

La presión es la magnitud física que mide la proyección de la fuerza aplicada por unidad de superficie, para el caso de los gases y hablando en términos del Sistema Internacional la unidad fundamental es el Pascal. Cualquier presión superior a la presión de referencia se llama sobrepresión la presión inferior se llama vacío. Su valor cambia según situación geográfica y dependiendo de las condiciones meteorológicas, especialmente la altitud frente al nivel del mar.

Propiedades Del Aire Comprimido

Los compresores toman aire del ambiente por una válvula llamada válvula de entrada, una vez el aire en su interior lo modifican comprimiéndolo a un volumen deseado lo comprimen al volumen deseado y lo descargan presurizado a un depósito a través de una válvula de salida. El aire es una mezcla de los gases de Nitrógeno y Oxígeno con una composición de N=78 % y O=22 % (Antonio et al., 2019).

Glosario Para Neumática

Para poder entender cómo funciona la neumática se debe familiarizarse con algunos de los símbolos y nomenclatura que esta dispone esto ayudara a evitar errores en instalaciones. En la normativa ISO 1219 indica todos los símbolos que se deberá

Conexiones

Las conexiones neumáticas son utilizadas para poder interconectar elementos entre sí en el circuito estas normalmente son de caucho o metálicas en algunos casos se puede encontrar plásticas

Bombas y compresores.

Las bombas y compresores son aquellos que indicaran la presión con la que funcionara normalmente el sistema además será una de los principales componentes del mismo.

Capítulo III

Desarrollo del Tema

El presente proyecto de titulación tiene como objetivo la implementación de las instalaciones eléctricas y neumáticas en el taller de inyección electrónica basadas en la normativa INEN para satisfacer las necesidades del mismo. Teniendo en cuenta las necesidades estudiantiles de material didáctico para mejorar el aprendizaje.

Preliminares

Se inició realizando en el programa AutoCAD un diagrama en donde se pueda ubicar estratégicamente cada uno de los componentes del circuito eléctrico, en este programa se configura el tamaño del contenedor y se divide por áreas de trabajo. En la parte interna del taller container se decide que se instalara 9 tomacorrientes de 110 voltios en la parte interna y

externa, además se adaptaran dos tomacorrientes de 220 voltios para satisfacer del mismo. Se determina que se utilizaran 3 lámparas led controlados por un interruptor básico.

Para la instalación neumática se determinó el lugar de donde estaría el compresor posteriormente en el mismo programa AutoCAD se realizó el diagrama de donde se ubicará cada una de las tomas neumáticas.

Figura 14

Diagrama en el programa AutoCAD para definir lugar de los componentes



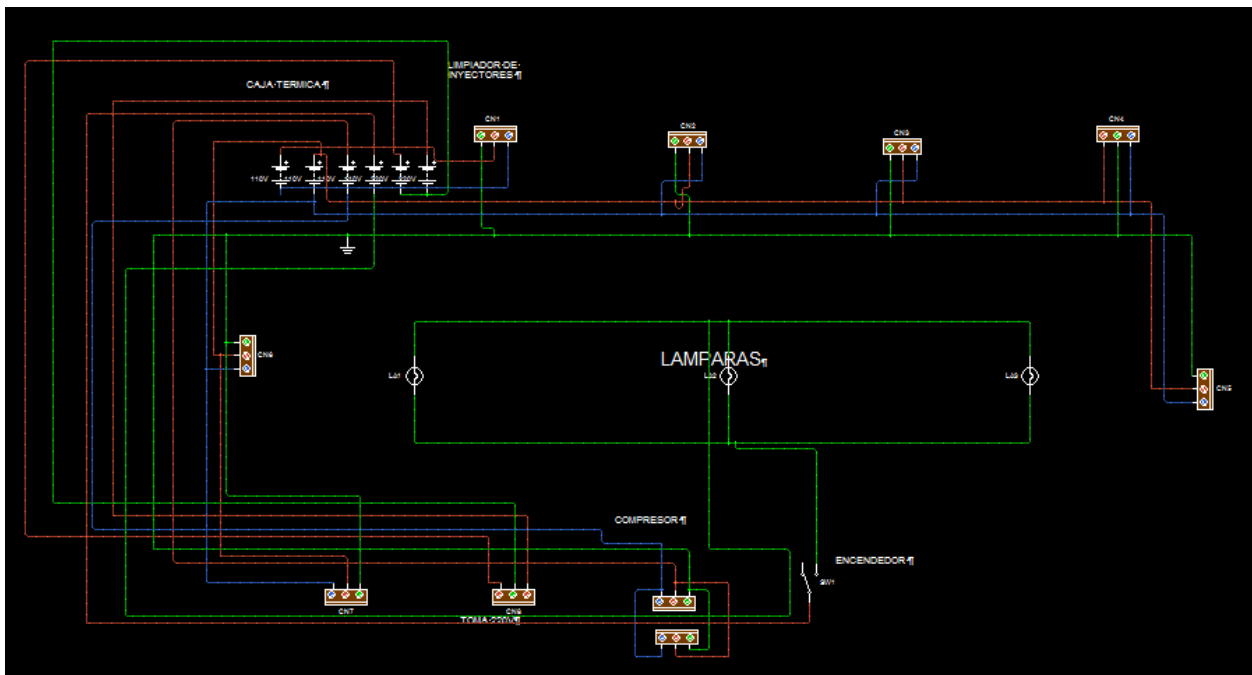
Nota. Se muestra el boceto en el programa AutoCAD de la ubicación de los componentes de la instalación eléctrica.

Simulación Del Sistema Eléctrico

En el software livewire se realizó un diagrama para planificar la instalación de lámparas y tomacorrientes en el contenedor marítimo en donde se puede representar didácticamente la instalación. Se elige una caja térmica de 6 puntos o 6 circuitos para que cuando exista un cortocircuito no se dañe todo el sistema, solo sufra daños la línea del corto y los demás componentes funcionen normalmente.

Figura 15

Circuito de conexión para la instalación eléctrica



Nota. Se observa la conexión de tomacorrientes, lámparas y caja térmica.

Aplicación De La Normativa INEN 19:2011 Alambrado

Determinar Tipo De Cable

Una vez realizada la previa investigación se determinó que para poder realizar la instalación eléctrica de 110 voltios se utiliza el cable número AWG 14 por sus características como:

- Su material de composición de cobre.
- Soporta 18 amperios y hasta 60 grados centígrados.

Respetando el código de colores puesto por la normativa INEN 2969-1 se determinó utilizar cable blanco para neutro, cable negro para fase y cable verde para tierra.

Para el conector de 220 voltios se utilizará el cable AWG número 8 por sus características como:

- Soportar de 40 a 55 amperios dependiendo de la temperatura.
- Soportar hasta 90 grados centígrados.

El conector de 220 voltios es un conector bifásico lo cual lleva dos fases y un solo neutro no tiene conexión para tierra se respeta el código de colores por lo cual se utilizará blanco para tierra y negro para fase

Figura 16

Cable para la instalación eléctrica



Nota. Se puede observar os diferentes cables que se utilizara para la instalación eléctrica.

Cálculos Para Determinar Breaker

Para poder conocer el valor de breaker a utilizar en la caja térmica de la instalación, se utilizará la ley de OHM para determinar el amperaje que se necesita cada uno de los circuitos.

Calculo para Breaker de lámparas

Teniendo en cuenta que cada uno de las lámparas led utiliza 60 watts y se dispone de 3 daría un resultado de 180 watts y el voltaje de entrada es de 110 voltios.

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{180 \text{ WATTS}}{110 \text{ VOLTIOS}}$$

$$I = 1.63 \text{ A}$$

Como resultado se puede utilizar un breaker de 16 amperios que es el mínimo que existe en el mercado

Calculo para tomacorriente del compresor

Teniendo en cuenta que cada un compresor promedio de 110 libras utiliza una potencia de 1.49Kwatts y el voltaje de entrada es de 110 voltios.

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{1490 \text{ WATTS}}{110 \text{ VOLTIOS}}$$

$$I = 13.54 \text{ A}$$

Como resultado se puede utilizar un breaker de 16 amperios que es el mínimo que existe en el mercado.

Calculo para breaker de tomacorrientes 110 voltios

Teniendo en cuenta que se podría conectar a la vez:

Tabla 1

herramientas

Cargador de baterías	650 watts
Impresora	500 watts
Computadora	70 watts
Cargador de teléfono	0.2 watts

Nota. Se puede observar los valores en watts y los diferentes dispositivos que e pueden utilizar para el taller container.

Teniendo como resultado 1220.2 watts y el voltaje de entrada es de 110 voltios.

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{1220.2 \text{ WATTS}}{110 \text{ VOLTIOS}}$$

$$I = 11.09 \text{ A}$$

Como resultado se puede utilizar un breaker de 16 amperios que es el mínimo que existe en el mercado.

Calculo para breaker de lavador de inyectores

Teniendo en cuenta que el lavador e inyectores consume 1.6Kwatts y el voltaje de entrada es de 110 voltios.

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{1600 \text{ WATTS}}{110 \text{ VOLTIOS}}$$

$$I = 14.54 A$$

Como resultado se puede utilizar un breaker de 16 amperios que es el mínimo que existe en el mercado.

Calculo para breaker de los tomacorrientes de 220 voltios

Se tomó como referencia a un esmeril de 150 watts y un limpiador de inyectores de 4840 watts y 220 voltios de corriente de entrada a 60 hz.

$$I = \frac{P}{V}$$

$$I = \frac{4990}{220}$$

$$I = 22.68 \text{ AMPERIOS}$$

Como resultado se puede obtener que se necesita un breaker de 22.68 amperios como no existe en el mercado se busca el inmediato superior en este caso es de 50 amperios que existe en el mercado.

Aplicación De La Normativa INEN 19:2001 Distancia Entre Componentes

Toma De Medidas Del Contenedor

El siguiente proceso que se realizó fue medir el contenedor para ubicar señalar los puntos exactos donde se ubicaría cada uno de los tomacorriente e interruptores que se tiene previamente en el programa de AutoCAD, además de verificar la cantidad de material que se utilizaría en la instalación. Dando como resultado que se utilizarían 120 metros de cable y 60 metros de manguera corrugada.

Para marcar donde deberá ubicarse la toma corriente o interruptor se debe medir en:

- Largo desde la pared

Figura 17

Medida del contenedor a lo largo



Nota. Se puede observar la toma de medidas para poder determinar la ubicación de los componentes del sistema eléctrico.

- Alto desde el piso

Figura 18

Toma de medidas a lo alto



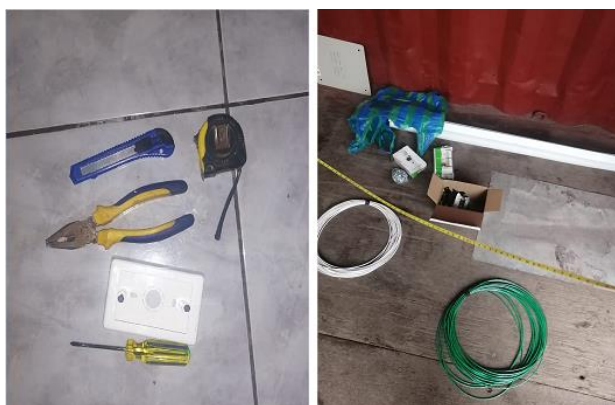
Nota. Se puede observar la toma de medidas para poder determinar la ubicación de los componentes del sistema eléctrico.

Adquisición Del Material Para La Instalación En El Contenedor

Se inicia con los preparativos para poder realizar la instalación eléctrica y neumática que necesita el contenedor. Además, se selecciona el material, herramienta y equipo de protección personal que se utilizara durante el proyecto, la herramienta seleccionada deberá ser manipulada adecuadamente como lo que indica el manual esto ayudara a la misma seguridad personal.

Figura 19

Selección de herramientas y materiales



Nota. Se puede observar algunos de los materiales y herramientas que se utilizaran en la instalación.

Aplicación De La Normativa INEN 19:2001 Para Tomacorrientes

Instalación De Cajetines Plásticos

Previamente se tomó medidas de donde se ubicarían los toma corrientes e interruptores en el contenedor. Para esta instalación se respetó la normativa INEN que especifica que un

tomacorriente deberá estar de 30 a 50 cm del suelo, el interruptor a 1.50 metros del suelo y a 15 cm de las puertas, la caja térmica no podrá superar los 2 metros de alto.

Figura 20

Instalación de cajetines plásticos



Nota. Se puede observar la como se posiciono los cajetines para toma corriente y encendedor además de caja térmica.

Para poder realizar los agujeros para el cajetín él toma corriente se utilizó un talado y tornillos auto perforantes de 1 pulgada, en algunos casos donde el acero era más grueso se utilizó una broca número 6 para metales.

Figura 21

Foto tornillo auto perforante



Nota. Se puede observar el tornillo auto perforante utilizado en la instalación.

Cableado E Instalación De Tomacorrientes De 110 Voltios

Para poder instalar los tomacorrientes se utiliza el cable AWG 14 verde, negro y blanco este proceso se inicia desde el tomacorriente más lejano de la caja térmica. El cable deberá ir cubierto por la manguera corrugada de ½ para este proyecto 6 de los tomacorrientes estarán conectados en paralelo.

Figura 22

Proceso de cableado de los tomacorrientes



Nota. Se puede observar el proceso para cablear los tomacorrientes del contenedor.

Para poder conectar los tomacorrientes se deberá respetar las indicaciones que trae el mismo donde indica que en la esquina se conectará tierra, donde se marca la N se conectará blanco como neutro y donde marca L se conectará el color negro como línea o fase.

Figura 23

Conexión de los cables en el tomacorriente



Nota. Se puede observar como es el orden y posición para conectar los cables en el tomacorriente.

Para el tomacorriente del lavador de inyectores tendrá su propio circuito es decir será independiente de los otros 6 tomacorrientes, para él tomacorriente del compresor será puentado en paralelo con él toma corriente externo teniendo su circuito independiente. Esto se realiza porque que en caso de existir un cortocircuito o daño de la maquina solo exista daño en este circuito y no en toda la instalación previniendo de costos extras por daños y reparaciones.

Figura 24

Conexión de las líneas independientes



Nota. Se puede observar la instalación de los tomacorrientes adema de las líneas independientes del compresor y del lavador de inyectores.

Aplicación De La Norma INEN 19:2001 Para Iluminación***Cableado E Instalación De Lamparas***

Para el cableado de luces se utilizó el cable AWG 14 de color negro y blanco este tipo porta tira led no tiene conexión para tierra. El cable se recubrió de manguera corrugada de $\frac{1}{2}$ la misma que será asegurada por grapas "U" de $\frac{1}{2}$, el proceso se lo realizara por la parte superior del contenedor llegando hasta el interruptor.

Figura 25

Cableado para luces



Nota. Se puede observar el proceso de cableado para lámparas.

Una vez que se conecta los cables al interruptor se procede a cablear el portalámparas led. Estos no disponen de polaridad, es recomendable seguir las instrucciones del fabricante que viene dada en el mismo porta foco en una etiqueta en la parte superior.

Figura 26

Polaridad de la porta focos led



Nota. Se puede observar la polaridad recomendada por el fabricante.

El siguiente proceso es taladrar los agujeros donde se ubicará los portalámparas teniendo cada uno una distancia de 2.82 metros entre sí. Cada uno de los focos led dispone de 1500 lúmenes y la norma nos indica que cada lugar de trabajo debe dispone de 1000 lúmenes por lo cual se respeta la norma INEN.

Figura 27

Agujeros para instalación de portalámparas



Nota. Se puede observar los agujeros para poder instalar la porta lámpara led.

Se procede a conectar los tres portalámpara led en paralelo ya que si existiese un daño en uno se pueda seguir utilizando los otros dos hasta que este sea solucionado. Después con la ayuda de tornillos auto perforante se procedió a ubicar la portalámpara en los agujeros previamente realizados.

Figura 28*Instalación de porta focos led*

Nota. Se puede observar la conexión de la porta focos led.

Aplicación De Norma INEN 19:2001 Para Conectores Bifásicos

Instalación De Tomacorriente De 220 Voltios

Para la instalación de 220 voltios se utiliza cable AWG 8 color blanco y negro, para el recubrimiento se utiliza la manguera previamente instalada para los focos. Al ser un conector bifásico utiliza dos fases entonces se necesita dos cables negros los mismos que fueron punteados para poder tener la instalación en el exterior del taller container.

Figura 29*Proceso de instalación 220 voltios*

Nota. Se puede observar el proceso de instalación para conector de 220voltios.

Aplicación De Norma INEN 19:2001 Para Tableros Eléctricos

Armado De Caja Térmica

Par la caja térmica se utilizó los breakeres previamente calculados, en esta caja térmica viene el apartado inferior donde se colocan los cables tierra marcados en la figura de color verde, para los cables de neutro se utilizará le circuito intermedio de la caja térmica marcado en la figura de color blanco y para las fases se ubicarán en los breaker en el circuito superior.

Figura 30

Conexiones de la caja térmica



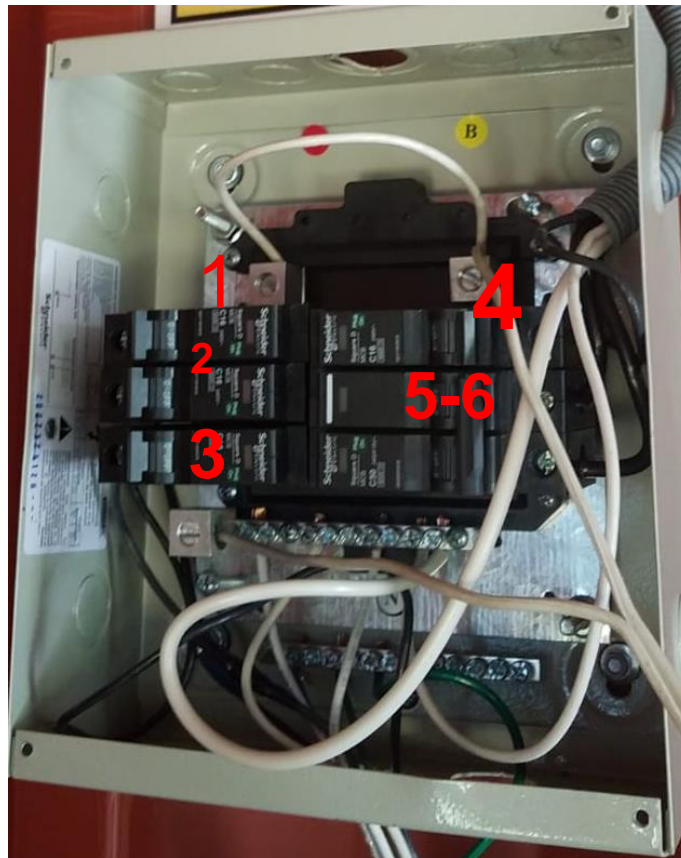
Nota. Se puede observar las conexiones de la caja térmica.

En esta caja térmica el circuito uno pertenece al tomacorriente independiente uno (lavador de inyectores), el circuito dos pertenece a los tomacorrientes conectados en paralelo,

el circuito tres pertenece al tomacorriente independiente dos (compresor), el circuito cuatro pertenece a las luces y el circuito cinco y seis será para los tomacorrientes bifásicos.

Figura 31

Numero de circuitos



Nota. Se observa la conexión de los breakers para cada circuito.

Sellado De Agujeros

Por último, se selló con masilla automotriz los agujeros realizados de las grapas y los porta focos led, este proceso se realizó para que no existan filtraciones de agua al interior del contenedor y nuestra instalación eléctrica sufra desperfectos o cortocircuitos.

Figura 32

Cubierta de los agujeros realizados por grapas



Nota. Se puede observar el recubriendo de los agujeros ara que no existan filtraciones de agua.

Pruebas De Funcionamiento

Una vez terminada la instalación eléctrica se procede a tomar medias con un multímetro para poder conocer que cada uno de los tomacorrientes tenga el voltaje correcto y no existan cortocircuitos o un cable mal conectado. Para los focos se verifica que el encendedor funcione correctamente prentiendo y pagando las lámparas

Figura 33

Pruebas de funcionamiento



Nota. Se puede observar las pruebas de funcionamiento que se realiza a los tomacorrientes y lámparas.

Como último se verifica que toda la instalación este correcta que ningún perno este suelto, que todas las bichas ubicadas estén cumpliendo su función además que por ninguno de los agujeros este filtrando agua.

Figura 34

Instalación eléctrica completa



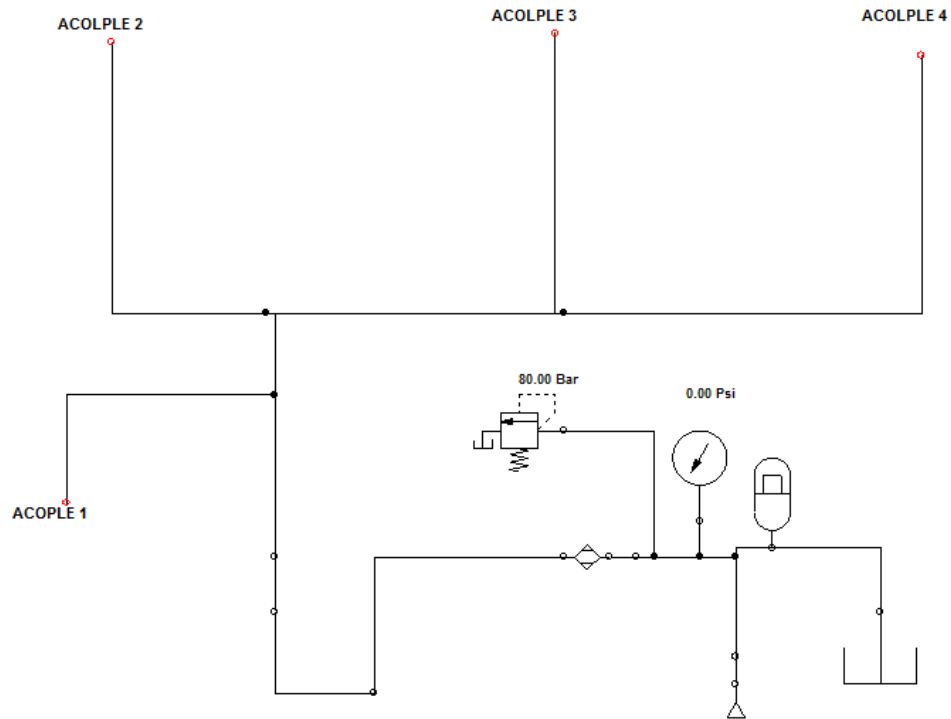
Nota. Se puede observar la instalación eléctrica completa en el taller container.

Simulación Del Sistema Neumático

Para poder efectuar la instalación neumática se realizó un circuito básico en el software Automation este programa es específico para realizar simulaciones neumáticas, en el mismo se indica las conexiones que tendrá el taller container.

Figura 35

Circuito básico de neumática en el programa Automation



Nota. Se puede observar el circuito básico de neumática además de las conexiones de entrada y salida para que cumpla su funcionamiento.

Instalación Neumática.

Para la instalación neumática se utilizó un tubo PVC de $\frac{1}{2}$ de la marca plastigama este soporta hasta 420 PSI y el compresor que se va a utilizar envía hasta 116 PSI, también se utilizó un filtro secador, 4 codos, 4 acoplos rápidos de aire, 4 neplos. Lo primero que se realiza es cortar el tubo a las medidas indicadas en el AutoCAD realizado previamente, después se continúa realizando roscas al tubo con la ayuda de una tarraja de $\frac{1}{2}$ pulgada

Figura 36

Roscado del tuvo



Nota. Se observa el roscado con tarraja para intalacion de "T".

Para el siguiente proceso se ubicó 8 vueltas de teflón en él tuvo para poder asegurar las "T" las mismas que funcionaran para poner instalar los neplós y los acoples rápidos de neumática.

Figura 37

Puesta de teflón en los extremos del tuvo



Nota. Se observa la puesta de teflón para que no existan fugas de aire.

Figura 38

Instalación de "T" para acoples



Nota. Se puede observar la instalación de "T" misma que servirá para la instalación de acoples rápidos.

En la parte interna del contenedor se instaló el filtro secador el mismo que ayuda a dar un mantenimiento a nuestro circuito de neumática este deberá ir con dos acoples machos.

Figura 39

Instalación filtro secador



Nota. Se puede observar la instalación del filtro secador el mismo que servirá para realizar mantenimiento al sistema de neumática.

Aplicación De La Normativa ISO 4414 Para Acople Neumáticos

Instalación De Acoples Rápidos

Se continúa instalando una reducción de $\frac{1}{4}$ a $\frac{1}{2}$ esto para poder conectar el acople rápido con las "T", se debe poner en cada una de las roscas teflón para evitar que se tenga fugas en las conexiones.

Figura 40

Instalación de reducciones



Nota. Se puede observar la instalación de reducciones para acople rápido.

El siguiente proceso es conectar un neplo de $\frac{1}{4}$ a los acoples rápido e instalarlos en las reducciones.

Figura 41

Instalación de acoples rápidos



Nota. Se puede observar la instalación de acoples rápidos para neumática.

Para poder conectar toda la instalación al filtro secador y al compresor se utiliza una manguera neumática de $\frac{1}{4}$, a esta se le instala en los acoples machos que se ubicó en el filtro secador con una abrazadera metálica de $\frac{1}{2}$.

Figura 42

Instalación de manguera



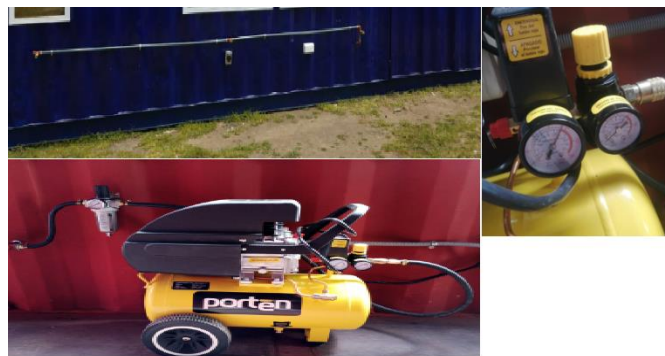
Nota. Se puede observar la instalación de la tubería al filtro secador y al compresor

Prueba De Funcionamiento

Por último, se verifica que no existan fugas en el sistema para ello se procede a encender el compresor y permitir el paso de aire a toda la instalación si el manómetro del compresor empieza a subir significa que todo el sistema esta hermético.

Figura 43

Pruebas de funcionamiento



Nota. Se puede observar las pruebas de funcionamiento realizadas al sistema neumático.

Capítulo IV

Conclusiones y recomendaciones

Conclusiones

Una vez finalizado el proyecto de investigación se concluye:

- Con este proyecto se logra la implementación de instalaciones neumáticas y eléctricas en el taller container satisfaciendo las necesidades laborales para alimentación de equipos y herramientas de uso automotriz.
- Mediante recopilación de información sobre normas INEN e instalaciones eléctricas de talleres mecánicos se establece una guía de parámetros de funcionamiento como recurso bibliográfico, la cual permitirá direccionar y obtener mejores resultados en los procesos de enseñanza-aprendizaje dentro de los laboratorios de mecánica automotriz.
- El presente proyecto servirá como base para futuros proyectos de adaptaciones de instalaciones eléctricas y neumáticas en estructura alternativas para talleres dedicados a prestar servicios mecánicos o industriales, así como también de cualquier campo laboral
- Con la ayuda de las normas INEN E ISO se pudo realizar tanto las instalación eléctricas y neumáticas de forma correcta como establecen las normas mencionadas respetamos tanto altura como distancia de cada uno de sus componentes y así pudimos obtener un resultado satisfactorio.

Recomendaciones

- En caso de implementar más componentes al taller container se deberá realizar un nuevo cálculo de potencia para poder colocar en la caja térmica un breaker respectivo a los amperios que sean necesarios a las nuevas necesidades.
- Se recomienda utilizar tubería recubierta en aluminio para que perdure la vida útil de las instalaciones eléctricas.
- Se recomienda utilizar cable recubierto antinflamatorio para fuego para que cuando exista un sobre voltaje estos no sufran daños.
- Se recomienda utilizar para la instalación neumática un lubricador para que ayude en el mantenimiento del sistema.

Bibliografía

Antonio, L., Sarmiento, S., Cesar, J., & Saravia, R. (2019). *Mejora a la Metodología de Dimensionamiento de Redes de Suministro de Aire Comprimido en Operaciones Mineras en Gran Altitud Improvement to The Sizing Methodology of Compressed Air Supplying Network in Mining Operations at High Altitude.*

Castelló Gómez, M., Barrera Puigdollers, C., & Betoret Valls, N. (2018). Redes de distribución de aire comprimido y dimensionamiento del compresor. *Redes de Distribución de Aire Comprimido y Dimensionamiento Del Compresor.*

[https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/102434/Castelló%3BBarrera%3BPérez -
Redes de distribución de aire comprimido y dimensionamiento del
compresor.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/102434/Castelló%3BBarrera%3BPérez%20Redes%20de%20distribución%20de%20aire%20comprimido%20y%20dimensionamiento%20del%20compresor.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Barragán, S. M. T., Chiriboga, W. H. T., & Tapia, R. D. C. (2022). Gamificación en el proceso de lectoescritura. *Revista Científica y Tecnológica VICTEC*, 3(5), 1-18.

Bustillos, D. (2022). PARTÍCULAS MAGNÉTICAS EN MATERIALES FERROMAGNÉTICOS UTILIZADOS EN CAMIONES DE TRABAJO PESADO. *REVISTA MULTIDISCIPLINARIA DE DESARROLLO AGROPECUARIO, TECNOLÓGICO, EMPRESARIAL Y HUMANISTA.* , 4 (1), 4-4.

Guanoluisa, E. (2022). *Implementación del sistema de dirección para un prototipo de un vehículo biplaza tipo polaris para la carrera de Tecnología Superior en Mecánica* [Universidad Delas Fuerzas Armadas ESPE].

<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/31141/1/M-ESPEL-MAT-0153.pdf>

Jumbo, E., Reinoso, D., Calvopiña, S., Martínez, D., & Fernández, A. (2018). *Análisis de satisfacción estudiantil en ingeniería comercial de la Universidad de las Fuerzas Armadas*

ESPE | Lecturas: Educación Física y Deportes. EFDEPORTES.COM.

<https://www.efdeportes.com/efdeportes/index.php/EFDeportes/article/view/187>

Jorque, A., Fernandez, C., Arias, X., & Carrera, R. (2022). Modelo para calcular el coeficiente de fricción estático y dinámico de materiales. *Investigación Tecnológica IST Central Técnico*, 4(2).

Luna Mendoza, J., & Universidad politecnico Grancolombiano. (2011). *Introduccion al Estudio de Sistemas Neumaticos y Electroneumaticos*. 67.

Ortega, F. (2020). *DEPARTAMENTO DE ENERGÍA Y MECÁNICA* [Universidad De Las Fuerzas Armadas ESPE]. <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/24884/1/M-EPEL-mat-0103.pdf>

Ortiz, D., & Cruz, A. (2019). *Vista de Neumática e hidráulica*. *Neumática e Hidráulica*. <https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/sahagun/article/view/4006/6386>

Patricio, J., Murillo, M., Cecilia, R., Álava, P., Zambrano Vélez, M. I., Enrique, P., Mendoza, A., Estefanía, V., & Rodríguez, Z. (2019). Factibilidad para la instalación de una industria procesadora de licor de cacao. *Gestión En El Tercer Milenio*, 22(44), 75–84. <https://doi.org/10.15381/gtm.v22i44.17313>

Quinga, E. (2017). *CONSTRUCCIÓN DE UN BANCO DE PRUEBAS PARA BOBINAS DEL SISTEMA DE ENCENDIDO DE VEHÍCULOS AUTOMOTORES* [Universidad De Las Fuerzas Armadas]. <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/24476/1/M-EPEL-MAT-0057.pdf>

Quisphe, C. (2022). *Implementación de una estructura de entrenamiento para la enseñanza-aprendizaje del sistema de suspensión independiente tipo McPherson de un vehículo automotor tipo sedán en la Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la*

Universidad de las. Universidad De Las Fuerzas Armadas ESPE.

Reyes, A. (2022). *“Implementación de un sistema de frenos de disco para la estructura de entrenamiento de mecánica de patio en la Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE-L”* [UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS ESPE]. <https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/31401/1/M-ESPEL-MAT-0170.pdf>

Sanchez, D. (2017). *“IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA ELÉCTRICO ACTUALIZADO, OPTIMIZANDO EL FUNCIONAMIENTO DE LA CAMIONETA TOYOTA 1000. DEL AÑO 1973”* [Universidad De Las Fuerzas Armadas ESPE].
<http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/24444/1/M-ESPEL-MAT-0048.pdf>

Tapia, R. D. C., Vargas, L. V. G., & Barragán, S. M. T. (2022). Efecto de las estrategias virtuales en enseñanza-aprendizaje en nivel Tecnológico Superior. *Revista Científica y Tecnológica VICTEC*, 3(5), 29-45.