



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

Tema:

“Diseñar y construir una cámara de pintura automotriz y secado funcional que servirá como material didáctico para su demostración práctica, en las instalaciones de la Universidad Técnica del Norte además elaborar las guías de uso y mantenimiento para su aplicación.”

**TRABAJO DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
INGENIERO EN MANTENIMIENTO AUTOMOTRIZ**

Autores:

Minda Buitrón Jorge Fabián
Toapanta Navas Marco Vinicio

Director:

Ing. Carlos Mafla

Ibarra 2013

ACEPTACIÓN DEL DIRECTOR

Luego de haber sido designado por el Honorable Consejo Directivo de la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte de la ciudad de Ibarra, he aceptado con satisfacción participar como director de la tesis del siguiente tema: **DISEÑAR Y CONSTRUIR UNA CÁMARA DE PINTURA AUTOMOTRIZ Y SECADO FUNCIONAL QUE SERVIRÁ COMO MATERIAL DIDÁCTICO PARA SU DEMOSTRACIÓN PRÁCTICA, EN LAS INSTALACIONES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE ADEMÁS ELABORAR LAS GUÍAS DE USO Y MANTENIMIENTO PARA SU APLICACIÓN.**”, trabajo realizado por los señores egresados: **MINDA BUITRÓN JORGE FABIÁN-TOAPANTA NAVAS MARCO VINICIO**, previo a la obtención del título de Ingenieros en la carrera de Mantenimiento Automotriz

A ser testigo presencial, y corresponsable directo del desarrollo del presente trabajo de investigación, que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sustentado públicamente ante el tribunal que sea designado oportunamente.

Esto es lo que puedo certificar por ser justo y legal.

ING. CARLOS MAFLA
DIRECTOR DE TESIS

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a la memoria de William Mosquera (+) que dios te tenga en su santa gloria.

A mis padres Guillermo y María por haberme dado la vida, además de ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño.

A mis hermanos Edwin, Pablo, y Fernanda por ser en todo momento un soporte a cada proyecto de mi vida y por haberme dado siempre su apoyo incondicional.

A Dios todo poderoso por permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

Jorge Fabián Minda Buitrón

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado salud, sabiduría y fortaleza para alcanzar mi meta planteada.

A mis padres, Vinicio y Rosita quienes con sus consejos, amor, paciencia incondicional, han sabido guiarme para haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis hermanas por estar siempre junto a mí brindándome su apoyo.

A mis sobrinos ya que son la alegría del hogar y demostrarme su cariño.

Y a Lore por el amor, ternura en todos los momentos difíciles que me han servido de inspiración.

Marco Vinicio Toapanta Navas

AGRADECIMIENTO

El presente trabajo de tesis primeramente queremos agradecerle a la universidad técnica del norte por darnos la oportunidad de estudiar y ser profesionales al servicio de la comunidad.

A nuestro director de tesis, Ing. Carlos Mafla por su esfuerzo, dedicación, y su motivación razones que han logrado la culminación de este proyecto con éxito.

También quisiéramos agradecer a todos los catedráticos de la carrera profesional por su aporte a los conocimientos adquiridos en nuestra formación estudiantil.

Y por último queremos agradecer a todas las instituciones, y personas que nos han ayudado en todo el proceso de este proyecto.

Para ellos: Muchas gracias y que Dios los bendiga.

INDICE

ACEPTACIÓN DEL TUTOR	II
DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	V
INDICE	VI
RESÚMEN	XI
ABASTACT	XII
INTRODUCCIÓN	XIII
CAPITULO I	
1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA	1
1.1 Antecedentes	1
1.2 Planteamiento del problema	2
1.3 Formulación del problema	2
1.4 Delimitación	2
1.4.1 Delimitación Geográfica	2
1.4.2 Delimitación Espacial	3
1.4.3 Delimitación Temporal	3
1.4.4 Delimitación Técnica	3
1.5. Objetivos	3
1.5.1 Objetivo General	3
1.5.2 Objetivos Específicos	3
1.6. Justificación	4

CAPITULO II

2	Marco Teórico.	5
2.1.	Consideraciones Generales.	5
2.2.	Acabados Automotrices	11
2.3.	Sistema Neumático	17
2.4.	Unidades De Mantenimiento Neumático	26
2.5.	Medidores De Presión	34
2.6.	Acero	35
2.7.	Perno	43
2.8.	Ladrillos Refractarios	47
2.9.	Extractores	49
2.10.	Transferencia De Calor	52
2.11.	Intercambiadores De Calor	53
2.12.	Resistencia De Calentamiento	54
2.13.	Aislante Térmico	57
2.14.	Lana De Vidrio	65
2.15.	Filtros Para Cabinas De Pintura	70
2.16.	Controlador De Temperatura Digital Pid	74
2.17.	Glosario De Términos	77

CAPITULO III

3	Metodología De La Investigación.	81
3.1	Tipo de Investigación.	81

CAPITULO IV

4	Marco Administrativo.	82
4.1	Recursos.	82
4.1.1	Recursos Humanos.	82
4.2	Recursos Institucionales	82
4.3	Recursos Económicos	82

CAPÍTULO V

5	Conclusiones Y Recomendaciones	85
5.1	Conclusiones	85
5.2	Recomendaciones	86

CAPÍTULO VI

6	Propuesta Alternativa	88
6.1	Título de la Propuesta.	88
6.2	Justificación e Importancia.	88
6.3	Objetivos	89
6.4	Factibilidad de la Propuesta	90
6.5	Ubicación sectorial y física	91
6.6	Desarrollo de la Propuesta	92
6.7	Guía De Uso Y Mantenimiento	106
6.8	Bibliografía.	126

INDICE GRÁFICOS

Fig. N°1	Pintura Automotriz	5
Fig. N° 2	Colores Sólidos	8
Fig. N° 3	Colores Metálicos	9
Fig. N° 4	Colores Mica	9
Fig. N° 5	Color mica perla	10
Fig. N° 6	Procesos De Repinte Automotriz	13
Fig. N° 7	Tipos De Cabinas	17
Fig. N° 8	Sistema Neumático	17
Fig. N° 9	Sistema De Aire Comprimido	20
Fig. N° 10	Caídas De Presión	21
Fig. N° 11	Directrices De Un Sistema De Tubos De Aire	22
Fig. N° 12	Líneas De Aire Comprimido	22
Fig. N° 13	Distribución De Aire Comprimido 1	23

Fig. N° 14	Soporte De Líneas De Aire Comprimido 2	24
Fig. N° 15	Problemas De La Condensación	25
Fig. N° 16	Instalación En Curva	25
Fig. N° 17	Unidades De Mantenimiento neumático	26
Fig. N° 18	Filtro	29
Fig. N° 19	Regulador De Presión Con Orificio De Escape	31
Fig. N° 20	Regulador De Presión Sin Orificio De Escape	32
Fig. N° 21	Lubricador	33
Fig. N° 22	Mal Funcionamiento Del Lubricador	34
Fig. N° 23	Manómetro	34
Fig. N° 24	Plancha De Acero Galvalume	36
Fig. N° 25	Galvanizado	38
Fig. N° 26	Perno De Anclaje	43
Fig. N° 27	Perno De Anclaje2	44
Fig. N° 28	Pernos De Anclaje (Preparados En Obra)	45
Fig. N° 29	Ladrillos Refractarios	47
Fig. N° 30	Extractores De Aire	50
Fig. N° 31	Transferencia De Calor	52
Fig. N° 32	Intercambiadores De Calor	53
Fig. N° 33	Resistencia De Calentamiento	54
Fig. N° 34	Aislante Térmico	57
Fig. N° 35	Espuma De Polietileno	63
Fig. N° 36	Espuma De Poliuretano	65
Fig. N° 37	Lana De Vidrio	66
Fig. N° 38	Filtros Para Cabinas De Pintura	70
Fig. N° 39	Pre Filtro	72
Fig. N° 40	Filtro De Piso	73
Fig. N° 41	Filtros Para Aire Comprimido	74
Fig. N° 42	Controlador De Temperatura Digital Pid	74
Fig. N° 43	Pirómetro	75
Fig. N° 44	Área De Asentamiento De La Cámara De Pintura	93

Fig. N° 45	Limpieza Del Área De Asentamiento Cabina De Pintura	94
Fig. N° 46	Construcción De La Plancha De Concreto (Paso 1)	95
Fig. N° 47	Construcción De La Plancha De Concreto (Paso 2)	95
Fig. N° 48	Construcción De La Plancha De Concreto (Paso 3)	96
Fig. N° 49	Medición Y Corte De Material	97
Fig. N° 50	Soldadura De Material	97
Fig. N° 51	Primer Armado De Estructura De La Cabina	98
Fig. N° 52	Soldadura Final De Los Accesorios	98
Fig. N° 53	Montaje Y Soldadura De La Estructura	99
Fig. N° 54	Montaje Y Centrado De Planchas Galvalumen	100
Fig. N° 55	Corte Y Montaje De Aislamiento Térmico	101
Fig. N° 56	Aislamiento Térmico dentro de paneles	101
Fig. N° 57	Sellado Del Aislamiento Térmico	102
Fig. N° 58	Calentador Neumático	102
Fig. N° 59	Instalación Neumática	103
Fig. N° 60	Diagrama Eléctrico	104
Fig. N° 61	Tablero Eléctrico	104
Fig. N° 62	Colocación de Filtros	105
Fig. N° 63	Presentación Final	105

INDICE TABLAS

Tabla 1. Características Técnicas.	71
Tabla 2. Prefiltro.	72

RESÚMEN

Este trabajo está diseñado para los estudiantes y docentes de la carrera de Ingeniería Automotriz, para enriquecer y perfeccionar las habilidades, destrezas y despejar todas las incógnitas del funcionamiento de una cámara de pintura ,apta para aplicaciones en piezas pequeñas como capots, guardafangos entre otros; la cual está ubicada en la parte posterior del laboratorio de prácticas de Mantenimiento Mecánico, de la Universidad Técnica Del Norte ,que es de fácil acceso para el estudiantado, como descripción general las cámaras de pintura son conocidas como recintos cerrados, presurizados y herméticos, lo suficientemente grandes, que hacen indispensable realizar la operación de pintado en un recinto presurizado libre de polvos, la cual brinde la posibilidad de aprovechar las ventajas de estos productos de secarse y endurecerse rápidamente con la ayuda de calor. su construcción es de forma hermética y se visualiza los diferentes elementos que intervienen en las cámaras de pintura, su fabricación esta realizada con un material de alta resistencia y rígido con el único propósito de tener excelente adherencia y ser muy resistente a los diversos cambios de clima por su actual ubicación, esta provisto de un aislamiento térmico de lana de vidrio su calentamiento es producido de forma neumática y eléctrica con una niquelina de calentamiento la cual facilita el paso de flujo de aire de una manera uniforme entre la electroválvula industrial, el calentador neumático y la tubería galvanizada; el conducto de ventilación interviene de un extractor que retira las partículas de pintura por ducto interno y conectados a un ducto donde esta instalado un Prefiltro, sus elementos de filtraje están instalados en el techo, piso y el ducto de esta manera se demostrara un funcionamiento real de las cámaras de pintura incluido el uso y la regulación de las unidades de mantenimiento de esta manera todos los estudiantes de la carrera de mantenimiento automotriz estarán aptos para realizar las practicas estudiantiles.

ABSTRACT

This work is designed for the students and teachers from the career of automotive engineering, to enrich and refine the skills and clear all the unknowns of the operation of a camera's paint, suitable for applications in small pieces like cowlings, Fender among others; which is located at the back of the laboratory of practical maintenance mechanic, the Technical University of the North, which is easily accessible to student as general description the painting Chambers are known as closed, pressurized enclosures and hermetic, large enough, that they make it indispensable to the operation of painted in a dust-free pressurized enclosure, which will give the possibility to take advantage of these products dry and harden quickly with the help of heat. its construction is tightly and the different elements involved in the Chambers of painting, its manufacture, made with a high strength material is displayed and rigid with the sole purpose of having excellent adhesion and be very resistant to various changes in climate due to its current location, this provided a thermal insulation of glass wool heating is produced of pneumatic and electrical form with a warming Nickeline which facilitates the passage of air flow in a uniform manner between the industrial electrovalve, pneumatic heater and galvanized tubing; air vent operates an extractor that removes particles of paint for internal and connected to a vent duct where this installed a pre-filter, its filtering elements are installed in the ceiling, floor and vent thus demonstrate a functioning Royal Chambers of painting including the use and regulation of maintenance in this way drives all students in the career of automotive maintenance will be able to perform the student practices.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación está encaminado desde el aspecto teórico práctico al desconocimiento de la mayoría de los estudiantes de la carrera de ingeniería en Mantenimiento Automotriz acerca del funcionamiento y uso de las cámaras de pintura. Por lo que se realizó la respectiva investigación en diferentes empresas que están provistas de esta herramienta de trabajo para poder apreciar directamente su aplicación teórica práctica.

Se debe recalcar que de esta manera existe un aporte significativo para la formación de profesionales de excelencia, ya que tendrán un mayor conocimiento sobre el funcionamiento de las cámaras de pintura automotriz desenvolviéndose así en el campo profesional con el aporte de ideas y soluciones técnicas en el aspecto de la mecánica automotriz.

Cabe recalcar como parte importante de esta investigación que se ha dado énfasis al proceso práctico, con lo que se pretende lograr un rendimiento positivo del estudiantado en beneficio propio y de la sociedad en general fomentando el progreso y adelanto tanto personal, social, cultural y económico.

En el primer capítulo de esta investigación hablamos sobre la falta de una cámara de pintura automotriz y secado funcional en la Universidad Técnica del Norte, por este motivo hemos adquirido material teórico práctico para el uso de la misma. Para una mejor comprensión de los estudiantes hemos preparado una guía de uso y mantenimiento.

En el segundo capítulo nos referimos a los tipos de cámaras que existen SOBRE PISO, que se encuentra levantado por rejillas especiales

resistentes al peso del vehículo con rampas exteriores, CABINA SIN PISO se empotra en una fosa con un perímetro igual a la cabina y que tiene una profundidad de 30 cm, CABINA SIN PISO El piso es fabricado por el cliente en cerámica, FLUJO SEMIVERTICAL, caracterizadas porque la corriente de aire baja desde un restringido techo filtrante, colocado en una extremidad en la instalación de la cámara de pintura, además nos referimos a las características de cada uno de los materiales con la cual fue fabricada esta cámara de pintura.

En el tercer capítulo escogemos el tipo de investigación que realizamos en el presente trabajo de grado y tenemos el tipo documental bibliográfico porque nos referimos a conocimientos amplios que nos sirvieron como medios de consulta tales como: catálogos, libros, sitios Internet. La investigación también debe ser tecnológica, práctica, ya que deben realizar la construcción apoyándonos en la tecnología que tenemos a nuestro alcance Y los métodos de investigación que utilizamos fueron: Tecnológico, Práctica

En el cuarto capítulo habla sobre los recursos humanos que utilizamos para hacer esta investigación, también el presupuesto que utilizamos para realizar este trabajo de grado que es de 5.095,54 dólares.

En el quinto capítulo se concluye que la cámara de pintura funciona por medio de un calentador neumático que fue elaborado con una resistencia eléctrica, y recomendamos que no se debe manipular el circuito eléctrico del calentador neumático porque produciría el mal funcionamiento de todo el sistema de calefacción en la cámara de pintura automotriz, además se recomienda que se debe mejorar la infraestructura del espacio donde se encuentra la cámara de pintura automotriz y que el personal de seguridad realice una inspección diaria ya que la cámara de pintura esta construida a la intemperie y el material con la cual fue fabricada es costoso.

En el sexto capítulo describimos la fabricación, el montaje de los implementos de calentamiento, asentamiento de la cámara de pintura, las instalaciones eléctricas, y su respectivo funcionamiento más las guías de uso y mantenimiento que servirá de gran ayuda para el estudiantado de la institución.

CAPÍTULO I

1. CONTEXTUALIZACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Antecedentes

La Universidad Técnica del Norte es una institución de educación superior que está al servicio de la juventud y la sociedad del Norte del País contribuyendo en forma positiva al desarrollo y adelanto del Ecuador.

Actualmente los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz mantienen relaciones de cooperación y coordinación en cada uno de los procesos de aprendizaje, fomentando la experiencia, imaginación, destrezas y actitud que son partes claves de la formación de un buen profesional los mismos que realizan sus prácticas en los laboratorios ubicados en las instalaciones de la Universidad la que posee el espacio físico necesario, con el material didáctico e información de contenidos claros. Cabe resaltar que la materia de mecánica en la actualidad se elabora por medio de consultas en manuales técnicos método que se usa para despejar inquietudes y adquirir conocimientos para los estudiantes de la especialidad.

Considerando lo señalado, mediante este proyecto nos hemos propuesto diseñar y construir una cámara de pintura y secado funcional que permita a los estudiantes observar y conocer el funcionamiento de este sistema en el que se aplican los conocimientos adquiridos.

1.2 Planteamiento del problema

La universidad Técnica del Norte actualmente no dispone de una cámara de pintura y secado.

Por tal motivo hemos realizado el presente trabajo profesional desde el aspecto práctico para dar solución al desconocimiento que poseen los estudiantes del funcionamiento de este material de trabajo.

La construcción se la realizará en la parte posterior del laboratorio automotriz que será de fácil acceso para el estudiantado

Esta herramienta es adecuada para la especialidad en la que se podrá realizar las practicas necesarias de pintura, además de ser completamente hermética se visualizaran los diferentes elementos que intervienen en las cámaras de pintura,

1.3 Formulación del problema

Los laboratorios de la especialidad, carecen de una cámara de pintura automotriz y secado funcional.

1.4. Delimitación

1.4.1 Delimitación Geográfica

El diseño al igual que la fabricación e instalación se lo realizara en las instalaciones de la Universidad Técnica del Norte; especialidad de ingeniería en mantenimiento automotriz.

1.4.2. Delimitación Espacial.

Se desarrollan en los laboratorios de Mantenimiento Automotriz – FECYT.

1.4.3. Delimitación Temporal.

El proyecto se lo desarrolla durante el periodo comprendido de Febrero del 2012 al mes de Noviembre 2012.

1.4.4. Delimitación Técnica

Sistema neumático y transferencia de calor.

1.5. Objetivos

1.5.1. Objetivo general

Diseñar y construir una cámara de pintura automotriz y secado funcional que servirá como material didáctico para su demostración práctica, además elaborar las guías de uso y mantenimiento para su aplicación.

1.5.2 Objetivos Específicos

- a) Investigación bibliográfica acerca de la construcción de una cámara de pintura y secado para la enseñanza y el uso en la mecánica automotriz.

- b) Diseñar y construir una cámara de pintura y secado, apta para aplicaciones en piezas automotrices pequeñas, tales como guardafangos, capots, etc.

- c) Elaborar las guías de uso y mantenimiento para operar la cámara de pintura y secado.

- d) Socializar con los estudiantes de los niveles superiores de la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz las guías de uso y mantenimiento.

1.6 Justificación.

La razón principal por la que se realizara esta investigación es de mejorar el laboratorio de la especialidad de mantenimiento automotriz ya que actualmente no dispone de equipos con los cuales los estudiantes puedan observar directamente su funcionamiento real y generar conocimientos de forma práctica; los talleres no disponen de una cabina de pintura por tal motivo es necesario la construcción de la misma, que es también considerado como un material didáctico para que se realice en un proceso de enseñanza en un sistema funcional y con todos sus componentes básicos.

Es preciso mencionar que el proyecto va dirigido a los estudiantes para enriquecer y perfeccionar las habilidades y destrezas de manera técnica y con un eficiente material didáctico el que demostrara su funcionamiento de una forma práctica y también se elaborara guías de uso y mantenimiento las cuales serán utilizadas por los estudiantes y docentes de la especialidad en mantenimiento automotriz.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEORICO.

2.1 Consideraciones generales.

2.1.1. La pintura automotriz

La pintura automotriz es un trabajo que se realiza en todo el mundo, tanto en las fábricas automotrices como en los talleres de reparación.

2.1.2 Introducción

Desde la creación del automóvil la pintura se usaba en la decoración y embellecimiento, para darle un aspecto más atractivo. Pero esa no es la función principal de la pintura, ya que la más importante de todas es evitar la corrosión ósea el óxido al metal.

Fig. N°1 Pintura Automotriz



FUENTE: (PINTURA, 2011)

1.4 Concepto

Es el recubrimiento orgánico o la mezcla de materiales en estado líquido que se pueden adherir a las superficies automotrices

2.1.4 Tipos de pinturas automotrices.

Al aceite.- El medio que aglutina a sus componentes son aceites y resinas. Las resinas naturales son de secado lento y las resinas sintéticas de secado rápido. (espe, 2010)

Látex.- Es la pintura de imprimación (Fondo) que se utiliza antes de pintar la capa de pintura definitiva. Esta pintura es muy conveniente cuando tenemos superficies muy porosas o paredes nuevas, evitará el derroche de la pintura normal al sellar y dar un fondo a la pared. (espe, 2010)

Esmaltes acrílicos al agua.- Su mayor virtud es que contienen agua como disolvente. Son muy resistentes, duran mucho tiempo y se limpian con facilidad. (espe, 2010)

Esmaltes sintéticos.- Su componente más importante es resina alquímica. Como las pinturas al óleo necesitan tiempo de secado entre 5 y 10 horas entre mano y mano. Su acabado es muy resistente y lavable. Encontramos para los opacos o mates para el interior y los brillantes para el exterior. (espe, 2010)

Vinílicas.- Las resinas vinílicas y resinas termoplásticas son los ligantes de este tipo de pintura. Secan muy rápidamente por simple evaporación. Son lavables. Hay que usar disolventes especiales. (espe, 2010)

Pinturas antioxidantes o poliuretanos.- Sus componente es el poliuretano, usadas principalmente en estructuras metálicas, cubren la superficie con pintura al mismo tiempo que protegen contra el oxido. Se comercializan en distintos colores, se aplica como los esmaltes previo lijado de la superficie sin diluir. Se puede lavar sin problemas. (espe, 2010)

Estructuradas.- Son las más espesas. Un solo pase de brocha o cepillo dejará la superficie prácticamente revestida. Existe en varios colores y texturas. (espe, 2010)

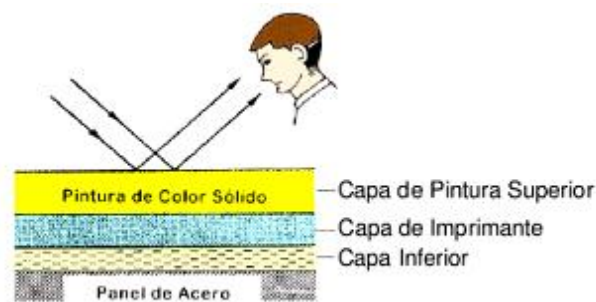
De emulsión reforzada.- Para exteriores. Soluble, con base de resina. Se puede reforzar con polvo de mica para conseguir un acabado texturado que soporta muy bien la intemperie. (espe, 2010)

2.1.5 Funciones y Componentes De La Pintura.

La finalidad de la pintura automotriz es evitar que se oxiden los paneles de acero de la carrocería y para mejorar el acabado de su apariencia. Los métodos de pintado son usados para mejorar la apariencia incluyen colores sólidos, colores metálicos y colores mica. (espe, 2010)

2.1.5.1 COLORES SÓLIDOS

Fig. N° 2 Colores sólidos



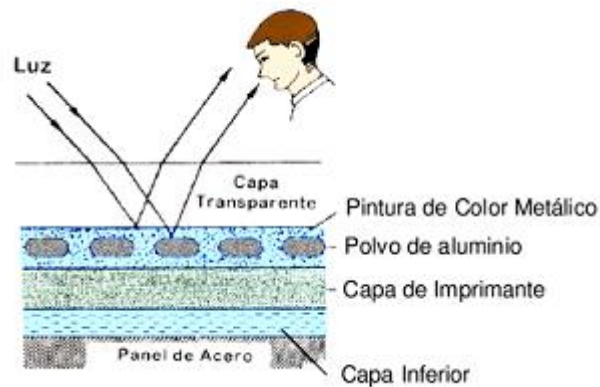
FUENTE: (espe, 2010)

Esta pintura usa pigmentos de color para la coloración. La apariencia del vehículo se determina por la luz reflejada desde la superficie de la película de pintura. (espe, 2010)

2.1.5.2 COLORES METÁLICOS

De los métodos dados, los colores de pinturas incluyen pinturas que contienen pigmentos y partículas de aluminio y/o pinturas que incluyen solamente polvo de aluminio. Todas las pinturas semejantes son llamadas pinturas metálicas. Puesto que estas pinturas contienen polvo de aluminio, la pintura de acabadora un brillo adicional al color del pigmento que es único para colores metálicos. Generalmente, una capa transparente es aplicada a la capa superior (espe, 2010)

Fig. N° 3 Colores metálicos

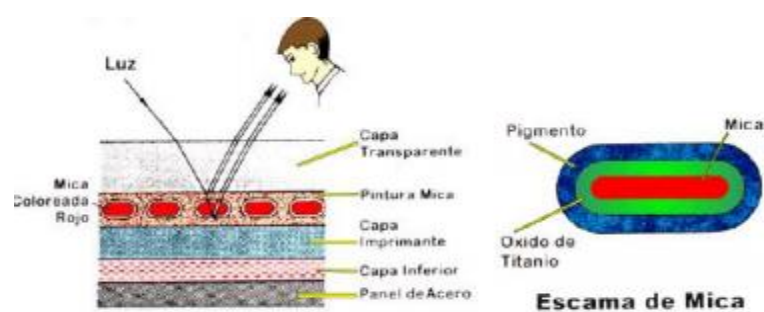


FUENTE: (espe, 2010)

2.1.5.3 COLORES MICA

En estas pinturas, en lugar de añadir polvo de aluminio a las pinturas metálicas, se añaden finas escamas de mica coloreada como pigmento superficial. (espe, 2010)

Fig. N° 4 Colores mica



FUENTE: (espe, 2010)

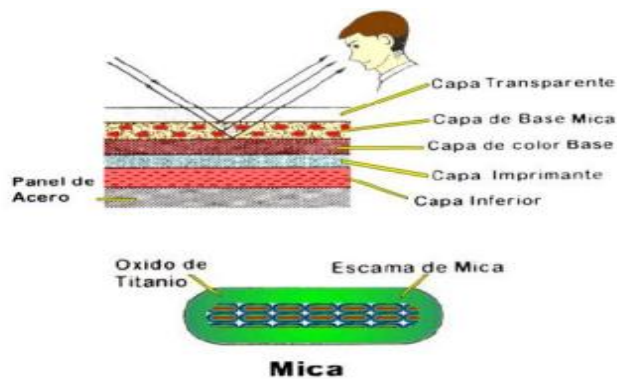
Se llama pintura mica a la que retiene características translucientes la cual da una sensación de claridad turbia y lustrosa no obtenible con las pinturas metálicas, así como también se asemejan a un color

sólido cuando el nivel de luz es bajo. Con la fabricación de este tipo de pinturas, se obtienen pinturas de características múltiples.

2.1.5.4 COLOR MICA PERLA

En este tipo de pinturas, en lugar de añadir polvo de aluminio a las pinturas metálicas, se añaden diminutas escamas de mica cubiertas con óxido de titanio y adicionalmente no se añade ningún pigmento. (espe, 2010)

Fig. Nº 5 Color mica perla



FUENTE: (espe, 2010)

Esta pintura no tiene otro pigmento excepto la mica, el cual tiene un poder de cubrimiento la que hace necesario adicionar una capa de pintura pigmentada debajo de esta, llamada capa de color base para dar el color deseado. La pintura mica perla se caracteriza por su lustre y claridad sin suciedad con la apariencia de una perla, de lo cual deriva su nombre si la película que cubre las escamas de mica es demasiado gruesa, cambia la luz reflejada y la luz transmitida, creándose una pintura mica perla diferente, con la apariencia de dos colores diferentes

2.2. ACABADOS AUTOMOTRICES

El propósito original es darle una apariencia bella como también conservarla del polvo, lluvia u otros materiales extraños que puedan adherirse a la carrocería del vehículo el cual puede oxidarse fácilmente.

Sin embargo, una película de pintura puede dañarse en poco tiempo, debido a que está constantemente expuesta a los rayos solares, por un mantenimiento descuidado o bien por la total ausencia de este, con el pasar de los días la pintura gradualmente perderá su brillo, seguido finalmente por agrietamientos y decoloración.

Su propósito es evitar deterioros que puedan ocurrir así como también alargar la vida de la película de pintura y preservar la belleza del vehículo. Además, puesto que la composición de la película de pintura varía para los colores sólidos y colores metálicos, los métodos de mantenimiento y materiales también son diferentes.

Cuando un vehículo es lavado o encerado, la escobilla o trapo usado en el lavado hacen un gran número de rayas finas en la superficie de la película de pintura.

El resultado del rozamiento con la superficie mientras las pequeñas partículas de arena o polvo permanecen adheridas a la superficie del vehículo o del uso de una escobilla dura o trapo demasiado áspero. Durante el transcurso del uso de un vehículo, no existen muchas causas por las que se pueden producir ralladuras en la pintura, y es necesario tener un correcto conocimiento de que debemos hacer a fin de conservar el bello acabado de la pintura que prolongara su durabilidad.

2.2.1 Repinte automotriz.

2.2.1.2 Preparación de la superficie.

La preparación de la superficie es dejar la carrocería como si fuera nueva. Toca fijarse en el estado que se encuentra la pintura que tiene actualmente el automóvil, clasificándolo en:

Agrietada.- Esta pintura nos indica que el automóvil ha estado por un tiempo prolongado en el sol. Descarapelada.- Son provocadas por piedras en el camino y en algunos casos por óxido de la lámina. Decolorada.- Por el tiempo de exposición al sol y el constante desgaste de lavadas ha hecho efecto.

Abultada.- Nos indica que bajo ella existe óxido, indicador de que no se ha tratado bien la lámina. Marca de agua.- Es cuando no se ha dado un terminado uniforme al relleno automotriz utilizado. Se ve ondulada la pintura, La preparación, para comenzar con el trabajo es dependiendo del estado en el cual se encuentra nuestra pintura la primera decisión que debemos tomar es el pelado o el repintado del automóvil.

2.2.1.3 Procesos de repinte automotriz.

Para un excelente acabado, brillo y durabilidad de la capa de pintura automotriz debemos seguir los siguientes pasos:

Lavado.

Desengrasado.

Masillado

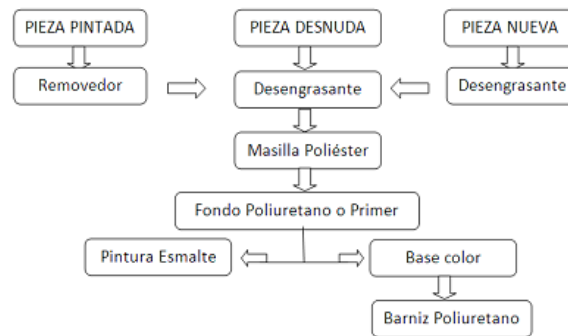
Lijado.

Desengrasado.

Aplicado del fondo.

Aplicar la capa de color.

Fig. N° 6 Procesos de repinte automotriz.



FUENTE: (espe, 2010)

2.2.1.4 CABINAS DE PINTADO Y SECADO.

Son conocidos como recintos cerrados, presurizados y herméticos, lo suficientemente grandes, que hacen indispensable realizar la operación de pintado en un recinto presurizado libre de polvos, la cual brinde la posibilidad de aprovechar las ventajas de estos productos de secarse y endurecerse rápidamente con la ayuda de calor. Como características al trabajar con una Cabina de Pintura son: la aportación de grandes ahorros de tiempo de secado, disminución de trabajos adicionales, como el pulido de la pintura, que se debe realizar en caso de que aparezcan incrustaciones, y el aumento significativo de la productividad y la calidad del taller demostrado a través de la gran cantidad de trabajo.

¿Para qué se utiliza una Cabina de Pintura?

Las principales funciones de una cabina de pintura son:

- 1) Tener una zona para pintar limpia y libre de polvos.
- 2) Secar las piezas y/o vehículos pintados.

La función principal de estos equipos no es solo la de secar las piezas recién pintadas, sino la de tener una zona de pintura limpia y libre de polvos que generan incrustaciones en la pintura y obligan a pulir las piezas y/o retocarlas.

En caso de pintarse un vehículo con materiales acrílicos el pulido es obligatorio, más allá de las incrustaciones de basura que haya, este proceso es necesario para obtener brillo. Las nuevas pinturas (2K) de dos componentes ya sean Poliuretanos (monocapa) o Barnices (para Bicapa) no necesitan pulido ya que tienen brillo propio. En caso de tener que realizar esta operación se requerirá un esfuerzo mucho mayor que para hacerlo en las pinturas acrílicas, debido a la mayor dureza de los productos.

La otra función de las Cabinas de Pintura es el secado de las piezas de los vehículos pintados. Con este proceso se obtiene un secado parejo y controlado de toda la superficie pintada continuando este en un ambiente limpio y sin polvo. Las temperaturas adecuadas para el secado de los materiales de dos componentes (2K) son de 60° a 80°C durante un tiempo de 30 a 60 minutos.

2.2.2. ILUMINACIÓN EN CABINAS DE PINTURA

Los parámetros más importantes de las cabinas de pintura es la iluminación, dado que se trata de un cuarto aislado, casi hermético, éstas cuentan por lo general con una fuente de luz artificial potente que asegura por parte del operario, un excelente control visual del proceso y de la

pieza pintada, disminuyendo el agotamiento visual y aumentando la productividad laboral.

Se utilizarán lámparas fluorescentes de 40 W. de tubo recto cuyo flujo nominal es de 3000 lm

2.2.2.1 TIPOS DE CABINAS DE PINTURAS.

Tipo 1: SOBRE PISO.

El piso se encuentra levantado por rejillas especiales resistentes al peso del vehículo con áreas de filtros especiales para la pintura. El sobre piso metálico es de un alto de 300mm con rampas exteriores. La cabina es de 'Flujo Vertical', cuya corriente de aire bajan desde el techo filtrante hacia el suelo en sentido vertical, saliendo hacia el exterior a través de lugares dejados abiertos expresamente. (espe, 2010)

2.2.2.2 RAMPA NEUMÁTICA INTERIOR.

Tipo 2: SOBRE PISO.

Este tipo de cabina se asemeja a la anterior, posee una variante y es que la rampa es interior y se acciona neumáticamente. (espe, 2010).

2.2.2.3. SOBRE PISO EMPOTRADA.

Tipo 3: CABINA SIN PISO

Toda la cabina se empotra en una fosa con un perímetro igual a la cabina y que tiene una profundidad de 30 cm. Esta fosa debe ser fabricada con medidas adecuadas regidas por planos de construcción. El vehículo entra directamente a la cabina y no requiere rampa. Esta es la composición ideal para talleres en construcción cuando aún no se ha

echado el piso. En este tipo de cabinas el flujo de aire es vertical, saliendo al exterior por conductos diseñados especialmente por debajo de este. (espe, 2010)

2.2.2.4. CABINA A RAS DE PISO.

Tipo 4: CABINA SIN PISO

El piso es fabricado por el cliente en cerámica, pintado etc. La cabina se entrega con doble área de rejillas para el pasaje del aire y soportes para los filtros de extracción. El cliente debe fabricar una fosa de acuerdo a planos entregados por el fabricante. Es el modelo más económico al cual hay que agregar el costo de la fosa. (espe, 2010)

2.2.2.5 CABINA SOBRE PISO EXISTENTE.

Tipo 5: FLUJO SEMIVERTICAL

Este tipo de cabinas son las llamadas cabinas de 'Flujo Semivertical', caracterizadas porque la corriente de aire baja desde un restringido techo filtrante, colocado en una extremidad en la instalación, y sale al exterior a través de adecuadas aberturas ubicadas estratégicamente en la zona inferior de la pared opuesta al techo filtrante. Dentro de este tipo, están las cabinas de pintura de 'Flujo Horizontal', que son aquellas cuya corriente aérea es horizontal al suelo, entrando el aire generalmente a través de marcos filtrantes, colocados en la estructura de las puertas, y saliendo a través de otros marcos también filtrantes ubicados estratégicamente en la pared opuesta. Para más señas, las cabinas de flujo semivertical y horizontal se suelen utilizar para el pintado de vehículos, fabrica. (espe, 2010)

Fig. N° 7 Tipos De Cabinas

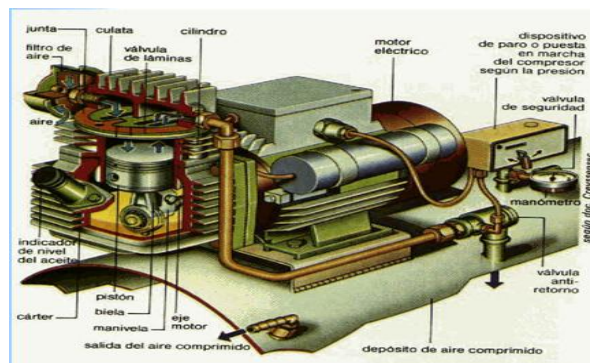


FUENTE: (espe, 2010)

2.3. SISTEMA NEUMÁTICO

La **neumática** es la emplea el aire comprimido como modo de transmisión de la energía necesaria para mover y hacer funcionar mecanismos. El aire es un material elástico y, por tanto, al aplicarle una fuerza se comprime, mantiene esta compresión y devuelve la energía acumulada cuando se le permite expandirse.

Fig. N° 8 Sistema Neumático



FUENTE: (Autor: SMC ESPAÑA, 01/10/2008)

2.3.1 Compresor

Es un aparato que sirve para comprimir un fluido, generalmente aire, a una presión dada. Existen dos categorías, las máquinas volumétricas (aumento de presión por reducción de volumen), y los turbocompresores (el aire arrastrado por una rueda móvil adquiere cierta velocidad, que se traduce en un aumento de presión en la rueda y en el difusor de salida)

2.3.2 Ventajas de la Neumática

- El aire es de fácil captación y abunda en la tierra
- El aire no posee propiedades explosivas, por lo que no existen riesgos de chispas.
- Los actuadores pueden trabajar a velocidades razonablemente altas y fácilmente regulables
- El trabajo con aire no daña los componentes de un circuito por efecto de golpes de ariete.
- Las sobrecargas no constituyen situaciones peligrosas o que dañen los equipos en forma permanente.
- Los cambios de temperatura no afectan en forma significativa.
- Energía limpia
- Cambios instantáneos de sentido

2.3.3 Desventajas de la neumática

- En circuitos muy extensos se producen pérdidas de cargas considerables.
- Requiere de instalaciones especiales para recuperar el aire previamente empleado
- Las presiones a las que trabajan normalmente, no permiten aplicar grandes fuerzas
- Altos niveles de ruido generado por la descarga del aire hacia la atmosfera.

2.3.4 SISTEMA DE REDES DE AIRE COMPRIMIDO

Historia de los sistemas de redes de aire comprimido, comparación de alternativas, ejemplos de sistemas, control de los costes de explotación, directrices, condensación, apertura o cierre de sistemas de aire comprimido.

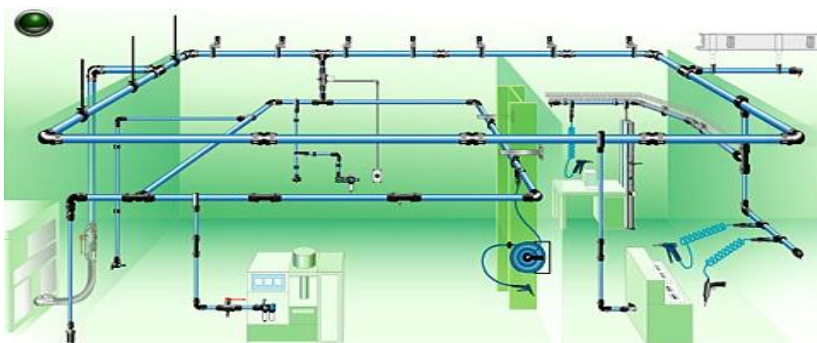
Utilidad de un sistema de red de aire comprimido

La finalidad de un sistema de canalización de aire comprimido es distribuir aire comprimido a los puntos en los que se utiliza. El aire comprimido tiene que distribuirse con un volumen suficiente, la calidad y la presión adecuada para propulsar correctamente los componentes que utilizan el aire comprimido. La fabricación de aire comprimido es costosa. Un sistema de aire comprimido mal diseñado puede aumentar los gastos de energía, provocar fallos en los equipos, reducir el rendimiento de la

producción y aumentar los requisitos de mantenimiento. (NEUMÁTICA HE
HIDRÁULICA).

Suele considerarse cierto que los costes adicionales realizados en la mejora del sistema de canalización de aire comprimido resultarán rentables muchas veces durante la vida del sistema. Se debe aclarar que el aire comprimido se utiliza en muchas instalaciones industriales comerciales y se considera una utilidad esencial para la producción. Las redes de aire comprimido de aluminio ofrecen racores herméticos con flujo de paso total que crea un sistema que consume menos. Se instala rápidamente y está listo para una presurización inmediata. Los componentes pueden extraerse y cambiarse y permiten la realización de modificaciones al diseño de forma inmediata y sencilla, reduciendo el tiempo de interrupción de la producción. A diferencia del rendimiento de las redes de acero, que se deterioran con el tiempo debido a la corrosión, el aire está limpio con un rendimiento óptimo del caudal. Existen tamaños en Ø 100 mm, Ø 76 mm, Ø 63 mm, Ø 40 mm, Ø 25 mm y Ø 16,5 mm y a una amplia gama de accesorios.

Fig. Nº 9 Sistema De Aire Comprimido

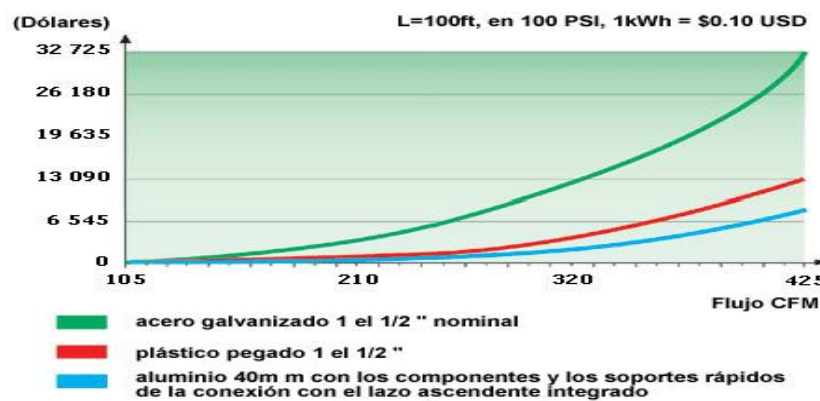


FUENTE: (Legris, 2008)

Control del coste de explotación: Costes de caídas de presión: para compensar las caídas de presión, el compresor debe esforzarse más, lo que implica un mayor consumo de energía y costes adicionales.

Coste de las caídas de presión durante un periodo de 10 años:

Fig. Nº 10 Caídas De Presión



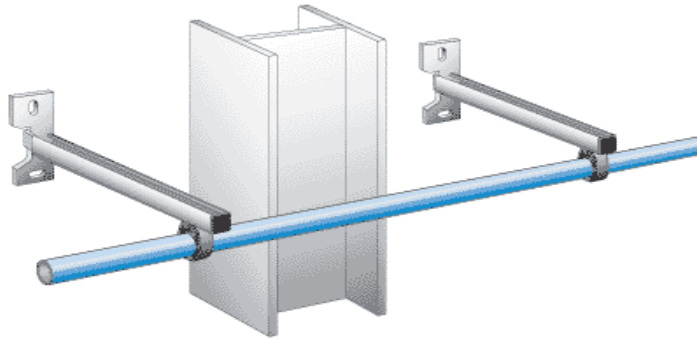
FUENTE: (Legris, 2008)

Directrices para optimizar un sistema de tubos de aire

La instalación de un sistema de tubos de aire debería llevarse a cabo de acuerdo con determinadas directrices. Estas páginas incluyen diversas recomendaciones que deberán observarse para obtener la seguridad, la fiabilidad y el rendimiento esperados de su sistema de tubos de aire.

- Las curvas y derivaciones implican caídas de presión. Para evitarlas, utilice conjuntos: permiten modificar el sistema y evitar obstáculos
- Limite las reducciones excesivas de los diámetros de los tubos, que también implican caídas de presión.

Fig. N° 11 Directrices De Un Sistema De Tubos De Aire



FUENTE: (Legris, 2008)

- Los componentes roscados crean fugas cada vez mayores con el paso del tiempo; escoja materiales que no se corroan.
- Garantice un aire limpio de calidad constante.

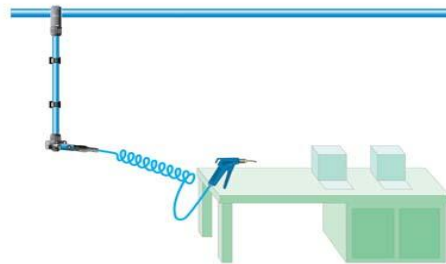
Fig. N° 12 Líneas De Aire Comprimido



FUENTE: (Legris, 2008)

- El tamaño de un sistema tiene una influencia directa sobre el buen rendimiento de las herramientas: escoja el diámetro apropiado dependiendo del caudal requerido y la caída de presión aceptable.
- Para facilitar el acceso para el mantenimiento, no ubique un sistema bajo tierra.
- Instale las bajadas lo más cerca posible de las áreas de funcionamiento, por tanto, donde las herramientas precisen el máximo caudal.

Fig. N° 13 Distribución De Aire Comprimido 1



FUENTE: (Legris, 2008)

- Instale los soportes de los tubos de la forma siguiente: dos soportes por 3 m de longitud de tubo y tres soportes por 6 m de longitud de tubo.

Fig. N° 14 Soporte De Aire Comprimido 2



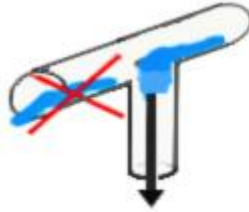
FUENTE: (Legris, 2008)

Apertura o cierre rápidos y seguros de un sistema de aire comprimido
Para garantizar la seguridad de los operarios del lugar de trabajo, las tareas aéreas están sujetos de varias normas que pueden precisar el uso de equipos especiales. Puesto que se maneja desde el suelo del taller, la válvula de cierre remoto garantiza

- La seguridad del personal evitando el riesgo de tener que subir para acceder a ella;
- un manejo rápido sin necesidad de escaleras, andamios ni equipos elevadores.

El problema de la condensación: La variación de la temperatura entre el aire exterior y el aire del interior de las redes de aire crea una caída en la temperatura del aire en la red y provoca la condensación del vapor de agua presente en el sistema. El condensado se acumula dentro de las tuberías y circula a través del sistema. (Marcial Carrobles Maeso, 2009).

Fig. N° 15 Problemas De La Condensación



FUENTE (Marcial Carrobles Maeso, 2009)

El condensado afecta negativamente a las aplicaciones neumáticas, por tanto, debemos garantizar que no alcance la estación de trabajo si queremos evitar averías. El método tradicional es instalar una curva. El agua condensada permanece así en el sistema principal y la estación de trabajo no se ve afectada por aire de escasa calidad. Es esencial dotar las redes de aire comprimido de tomas que incorporen un cuello de cisne, incluso cuando se utilice un secador. (Legris, 2008)

Fig. N° 16 Instalación En Curva



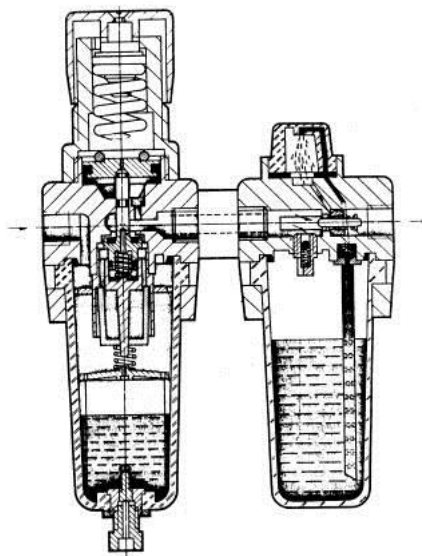
FUENTE: (Legris, 2008)

Los secadores únicamente eliminan una proporción del agua presente en el aire comprimido, puesto que la condensación sigue produciéndose debido a las variaciones en los niveles de temperatura. Además, dichas

bajantes con cuello de cisne aumentan la seguridad y la protección de los equipos y las herramientas neumáticas en caso de que el secador se averíe o funcione mal. Crear estas bajantes con cuello de cisne requiere tiempo y son necesarias muchas conexiones, lo que aumenta el riesgo de fugas. Una solución más rápida y moderna es utilizar una brida con cuello de cisne integrada. (Legris, 2008).

2.4. UNIDADES DE MANTENIMIENTO NEUMÁTICO

Fig. N° 17 UNIDADES DE MANTENIMIENTO NEUMÁTICO



FUENTE: (Taringa, 2010)

Concepto: Las unidades de mantenimiento neumático son aquellas que tienen por función evitar el deterioro de las instalaciones neumáticas y sus componentes previniendo los desgastes exagerados y prematuros en superficies deslizantes, ejes, vástagos, juntas, etc.

2.4.1. Unidades de mantenimiento neumático

Son una combinación de elementos que se describen a continuación:

- Filtro de aire comprimido.
- Regulador de presión.
- Lubricador de aire comprimido.

Pero para esto se debe tener en cuenta los siguientes puntos:

- El caudal total de aire en m³/h es decisivo para la elección del tamaño de unidad. Si el caudal es demasiado grande, se produce en las unidades una caída de presión demasiado grande. Por eso, es imprescindible respetar los valores indicados por el fabricante.
- La presión de trabajo no debe sobrepasar el valor estipulado en la unidad.
- La temperatura no deberá ser tampoco superior a 50 °C (valores máximos para recipiente de plástico).

2.4.2 Conservación de las unidades de mantenimiento

Es necesario efectuar, en intervalos regulares, los trabajos siguientes de conservación:

- **FILTRO:** Debe examinarse periódicamente el nivel de agua condensada, porque no debe sobrepasar la altura indicada en la mirilla de control. De lo contrario, el agua podría ser arrastrada hasta la tubería por el aire comprimido. Para purgar el agua condensada hay que abrir el tornillo existente en la mirilla. Asimismo debe limpiarse el cartucho filtrante.
- **REGULADOR:** Cuando está precedido de un filtro, no requiere ningún mantenimiento.

- **LUBRICADOR:** Verificar el nivel de aceite en la mirilla y, si es necesario, suplirlo hasta el nivel permitido. Los filtros de plástico y los recipientes de los lubricadores utilizar únicamente aceites minerales. La unidad de mantenimiento debe elegirse cuidadosamente según el consumo de la instalación. Si no se pospone un depósito, hay que considerar el consumo máximo por unidad de tiempo.

2.4.3. FILTRO

Definición: El filtro tiene la misión de extraer del aire comprimido circulante todas las impurezas y el agua condensada. En los procesos de automatización neumática se tiende cada vez a miniaturizar los elementos (problemas de espacio), fabricarlos con materiales y procedimientos con los que se pretende el empleo cada vez menor de los lubricadores. Consecuencia de esto es que cada vez tenga más importancia el conseguir un mayor grado de pureza en el aire comprimido, para lo cual se crea la necesidad de realizar un filtraje que garantice su utilización. (Marcial Carrobles Maeso, 2009)

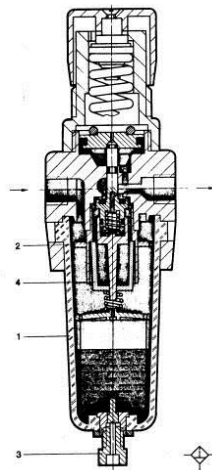
El filtro tiene por misión:

- Detener las partículas sólidas.
- Eliminar el agua condensada en el aire.

En la figura (Fig. 3) se muestra el camino del aire a través del filtro, primero para entrar, en el recipiente (1), el aire comprimido tiene que atravesar la chapa deflectora (2) provista de ranuras directrices. Como consecuencia se somete a un movimiento de rotación. Los componentes líquidos y las partículas grandes de suciedad se desprenden por el efecto de la fuerza centrífuga y se acumulan en la parte inferior del recipiente.

En el filtro sintetizado (4) (ancho medio de poros, 40mm.) sigue la depuración del aire comprimido. Dicho filtro (4) separa otras partículas de suciedad. Debe ser sustituido o limpiado de vez en cuando, según el grado de ensuciamiento del aire comprimido.

Fig. N° 18 FILTRO



FUENTE: (Marcial Carrobles Maeso, 2009)

Los filtros se fabrican en diferentes modelos y deben tener drenajes accionados manualmente, semiautomática o automáticamente. Los depósitos deben construirse de material irrompible y transparente.

Generalmente pueden limpiarse con cualquier detergente, por lo general trabajan siguiendo el siguiente proceso:

El aire entra en el depósito a través de un deflector direccional, que le obliga a fluir en forma de remolino. Consecuentemente, la fuerza centrífuga creada arroja las partículas líquidas contra la pared del vaso y éstas se deslizan hacia la parte inferior del mismo, depositándose en la zona de calma. La pantalla separadora evita que con las turbulencias del aire retornen las condensaciones. El aire continúa su trayecto hacia la línea pasando a través del elemento filtrante que retiene las impurezas

sólidas. Al abrir el grifo son expulsadas al exterior las partículas líquidas y sólidas en suspensión. El agua no debe pasar del nivel marcado que normalmente traen los elementos, puesto que en la zona turbulenta el agua sería de nuevo arrastrada por el aire. La condensación acumulada en la parte inferior del recipiente (1) se deberá vaciar antes de que alcance la altura máxima admisible, a través del tornillo de purga (3). Si la cantidad que se condensa es grande, conviene montar una purga automática de agua. (Marcial Carrobles Maeso, 2009).

2.4.4 REGULADOR

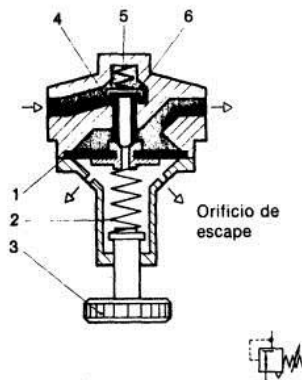
Definición: El regulador tiene la misión de mantener la presión de trabajo lo más constante posible, independientemente de las variaciones que sufra la presión y del consumo de aire. La presión primaria siempre ha de ser mayor que la secundaria. (Marcial Carrobles Maeso, 2009).

Regulador de presión con orificio de escape

La presión es regulada, la membrana (1), que es sometida, por un lado, a la presión de trabajo, y por el otro a la fuerza de un resorte (2), ajustable por medio de un tornillo (3). A medida que la presión de trabajo aumenta, la membrana actúa contra la fuerza del muelle. La sección de paso en el asiento de válvula (4) disminuye hasta que la válvula cierra el paso por completo. En otros términos, la presión es regulada por el caudal que circula. Al tomar aire, la presión de trabajo disminuye y el muelle abre la válvula. La regulación de la presión de salida ajustada consiste, pues, en la apertura y cierre constantes de la válvula. Al objeto de evitar oscilaciones, encima del platillo de válvula (6) hay dispuesto un amortiguador neumático o de muelle (5). La presión de trabajo se visualiza en un manómetro. Cuando la presión secundaria aumenta demasiado, la

membrana es empujada contra el muelle. Entonces se abre el orificio de escape en la parte central de la membrana y el aire puede salir a la atmósfera por los orificios de escape existentes en la caja. (Marcial Carrobles Maeso, 2009)

Fig. Nº 19 REGULADOR DE PRESIÓN CON ORIFICIO DE ESCAPE



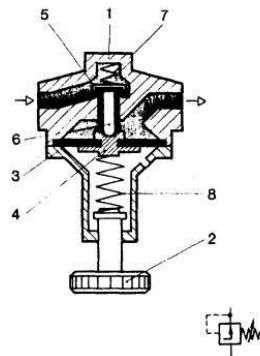
FUENTE: (Marcial Carrobles Maeso, 2009)

Regulador de presión sin orificio de escape

En el comercio se encuentran válvulas de regulación de presión sin orificio de escape. Con estas válvulas no es posible evacuar el aire comprimido que se encuentra en las tuberías. Se observa que por medio del tornillo de ajuste (2) se pretensa el muelle (8) solidario a la membrana (3). Según el ajuste del muelle (8), se abre más o menos el paso del lado primario al secundario. El vástago (6) con la membrana (5) se separa más o menos del asiento de junta, si no se toma aire comprimido del lado secundario, la presión aumenta y empuja la membrana (3) venciendo la fuerza del muelle (8). El muelle (7) empuja el vástago hacia abajo, y en el asiento se cierra el paso de aire. Sólo después de haber tomado aire del

lado secundario, puede afluir de nuevo aire comprimido del lado primario.
(Marcial Carrobles Maeso, 2009)

Fig. N° 20 REGULADOR DE PRESIÓN SIN ORIFICIO DE ESCAPE



FUENTE: (Marcial Carrobles Maeso, 2009)

2.4.5. LUBRICADOR

Definición: El lubricador tiene la misión de lubricar los elementos neumáticos en medida suficiente. El lubricante previene un desgaste prematuro de las piezas móviles, reduce el rozamiento y protege los elementos contra la corrosión.

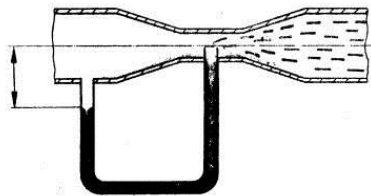
Son aparatos que regulan y controlan la mezcla de aire-aceite.

Los aceites que se emplean son:

- Muy fluidos
- Contienen aditivos antioxidantes
- Contienen aditivos antiespumantes
- No perjudican los materiales de las juntas
- Tienen una viscosidad poco variable trabajando entre 20 y 50° C

- No pueden emplearse aceites vegetales (Forman espuma). Los lubricadores trabajan generalmente según el principio "Venturi". La diferencia de presión (caída de presión) entre la presión reinante antes de la tobera y la presión en el lugar más estrecho de ésta se emplea para aspirar líquido (aceite) de un depósito y mezclarlo con el aire. (Marcial Carrobles Maeso, 2009).

Fig. Nº 21 LUBRICADOR

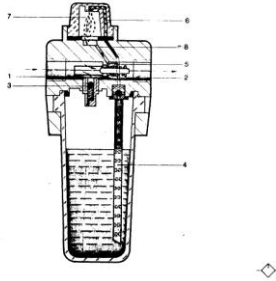


FUENTE: (Marcial Carrobles Maeso, 2009)

El lubricador no trabaja hasta que la velocidad del flujo es suficientemente grande. Si se consume poco aire, la velocidad de flujo en la tobera no alcanza para producir una depresión suficiente y aspirar el aceite del depósito. Por eso, hay que observar los valores de flujo que indique el fabricante.

En la figura se muestra, como el aire comprimido atraviesa el aceiteador desde la entrada (1) hasta la salida (2). Por el estrechamiento de sección en la válvula (5), se produce una caída de presión. En el canal (8) y en la cámara de goteo (7) se produce una depresión (efecto de succión). A través del canal (6) y del tubo elevador (4) se aspiran gotas de aceite. Estas llegan, a través de la cámara de goteo (7) y del canal (8) hasta el aire comprimido, que afluye hacia la salida (2). Las gotas de aceite son pulverizadas por el aire comprimido y llegan en este estado hasta el consumidor.

Fig. N° 22 MAL FUNCIONAMIENTO DEL LUBRICADOR



FUENTE: (Marcial Carrobles Maeso, 2009)

La sección de flujo varía según la cantidad de aire que pasa y varía la caída de presión, o sea, varía la cantidad de aceite. En la parte superior del tubo elevador (4) se puede realizar otro ajuste de la cantidad de aceite, por medio de un tornillo. Una determinada cantidad de aceite ejerce presión sobre el aceite que le sobra el aceite que le encuentra en el depósito, a través de la válvula de retención. (Neumática He Hidráulica, manual de mecánica Industrial 2, (2009).

2.5. MEDIDORES DE PRESIÓN

2.5.1 MANÓMETRO

Fig. N° 23 MANÓMETRO



FUENTE: (Rodriguez)

Un manómetro o manómetro es un instrumento de medición que sirve para medir la presión de fluidos contenidos en recipientes cerrados.

Existen, básicamente, dos tipos: los de líquidos y los metálicos.

Los manómetros de líquidos emplean, por lo general, como líquido manométrico el mercurio, que llena parcialmente un tubo en forma de U. El tubo puede estar abierto por ambas ramas o abierto por una sola. En ambos casos la presión se mide conectando el tubo al recipiente que contiene el fluido por su rama inferior abierta y determinando el desnivel h de la columna de mercurio entre ambas ramas. Si el manómetro es de tubo abierto es necesario tomar en cuenta la presión atmosférica p_0 en la ecuación: $p = p_0 \pm \rho \cdot g \cdot h$. Si es de tubo cerrado, la presión vendrá dada directamente por $p = \rho \cdot g \cdot h$. Los manómetros de este segundo tipo permiten, por sus características, la medida de presiones elevadas. (GERSCHLER, 2009).

En los manómetros metálicos la presión da lugar a deformaciones en una cavidad o tubo metálico, denominado tubo de Bourdon en honor a su inventor. Estas deformaciones se transmiten a través de un sistema mecánico a una aguja que marca directamente la presión sobre una escala graduada.

2.6. ACERO

Es una aleación de hierro con una cantidad de carbono variable entre el 0,1 y el 2,1% en peso de su composición, aunque normalmente estos valores se encuentran entre el 0,2% y el 0,3%. Si la aleación posee una concentración de carbono mayor al 2,0% se producen fundiciones que, en

oposición al acero, son quebradizas y no es posible forjarlas sino que deben ser moldeadas.

2.6.1 Acero Inoxidable

El acero inoxidable es un acero de elevada pureza y resistente a la corrosión, dado que el cromo, u otros metales que contiene, posee gran afinidad por el oxígeno y reacciona con él formando una capa pasiva dora, evitando así la corrosión del hierro (los metales puramente inoxidables, que no reaccionan con oxígenos son oro y platino, y de menor pureza se llaman resistentes a la corrosión, como los que contienen fósforo). Sin embargo, esta capa puede ser afectada por algunos ácidos, dando lugar a que el hierro sea atacado y oxidado por mecanismos intergranulares o picaduras generalizadas. Algunos tipos de acero inoxidable contienen además otros elementos aleantes; los principales son el níquel y el molibdeno.

2.6.2 PLANCHA DE ACERO GALVALUME

Fig. Nº 24 PLANCHA DE ACERO GALVALUME



FUENTE: (Dipac, 2011)

2.6.2.1 Descripción de las Planchas de Acero Galvalume

Este tipo de plancha de acero resistente a marcas dactilares es un tipo de bobina revestida de un material anti-huellas dactilares, y es principalmente utilizado como chapa exterior e interior de electrodomésticos, como hornos microondas, ordenadores, máquinas lavadoras, refrigeradores, aparatos de aire acondicionado y bastidores eléctricos, es resistente a marcas dactilares y antiestáticas.

El rendimiento de su revestimiento, su capacidad de ser marcado y su Resistencia a la corrosión son muy superiores. Es un panel ecológico libre de cromo. Además, este tipo de plancha de acero galvalume resistente a marcas dactilares, puede ser utilizado para aumentar las Resistencia a las manchas en electrodomésticos eléctricos y electrónicos. (INC, 2012)

2.6.3 Tipos de planchas

2.6.3.1 Plancha de Acero Galvalume Comercial

Esta plancha es de acero revestido de aleación de Al-Zn utilizada típicamente para hacer tejados, paredes, paneles de automóviles, electrodomésticos, etc.

2.6.3.2 Plancha de Acero Galvalume Reforzado

Estas planchas, también llamadas planchas de acero de aleación de Al-Zn reforzado, es un tipo de bobina de acero de aleación de Al-Zn revestida que se usa principalmente para hacer tejados corrugados. Su

campo de fuerza es hasta de 550Mpa y la dureza de su Superficie varía desde 150 HV hasta 170 HV. (INC, 2012)

2.6.4. Galvanizado

Es una placa de metal galvanizada.

Introducción. Frecuente se puede encontrar productos fabricados con acero galvanizado que van, desde una arandela, cajetines, hasta torres de alta tensión y diversas piezas estructurales. (INC, 2012)

Fig. N° 25 GALVANIZADO



FUENTE: (Autores, 2012)

El acero galvanizado es uno de los materiales que ofrece la mayor variedad de usos y aplicaciones por ser una protección económica y versátil del acero.

2.6.5. El galvanizado o galvanización

El acero galvanizado es aquel que se obtiene luego de un proceso de recubrimiento de varias capas de la aleación de hierro y zinc. Se

denomina galvanización pues este proceso se desarrolló a partir del trabajo de Luigi Galvani, quien descubrió en sus experimentos que si se pone en contacto un metal con una pata cercenada de una rana, ésta se contrae como si estuviese viva, luego descubrió que cada metal presentaba un grado diferente de reacción en la pata de rana, por lo tanto cada metal tiene una carga eléctrica diferente, según el tipo de metal. ((Navarra), 1986).

Más tarde ordenó los metales según su carga y descubrió que puede recubrirse un metal con otro, aprovechando esta cualidad (siempre depositando un metal de carga mayor sobre otro de carga menor). De su descubrimiento se desarrolló más tarde el galvanizado, la galvanotecnia, y luego la galvanoplastia. Por lo general se trata de tres capas de la aleación, las que se denominan “gamma”, “delta” y “zeta”. Finalmente se aplica una última y cuarta capa externa que sólo contiene zinc, a la que se le llama “eta”, que se forma al solidificar el zinc arrastrado del baño y que confiere al recubrimiento su aspecto característico gris metálico brillante. Al ser recubrimientos obtenidos por inmersión en zinc fundido, cubren la totalidad de la superficie de las piezas, tanto las exteriores como las interiores de las partes huecas así como otras muchas áreas superficiales de las piezas que no son accesibles para otros métodos de protección. ((Navarra), 1986).

2.6.6 Utilidad

La función del galvanizado es proteger la superficie del metal sobre el cual se realiza el proceso. El galvanizado más común consiste en depositar una capa de zinc (Zn) sobre hierro (Fe); ya que, al ser el zinc más oxidable, menos noble, que el hierro y generar un óxido estable,

protege al hierro de la oxidación al exponerse al oxígeno del aire. Se usa de modo general en tuberías para la conducción de agua cuya temperatura no sobrepase los 60 °C ya que entonces se invierte la polaridad del zinc respecto del acero del tubo y este se corroe en vez de estar protegido por el zinc. Para evitar la corrosión en general es fundamental evitar el contacto entre materiales disímiles, con distinto potencial de oxidación, que puedan provocar problemas de corrosión galvánica por el hecho de su combinación. Puede ocurrir que cualquiera de ambos materiales sea adecuado para un galvanizado potencial con otros materiales y sin embargo su combinación sea inadecuada, provocando corrosión, por el distinto potencial de oxidación comentado.

Uno de los errores que se cometen con más frecuencia es el del empleo de tuberías de cobre combinadas con tuberías de acero galvanizado. Si la tubería de cobre, que es un material más noble, se sitúa aguas arriba de la de galvanizado, los iones cobre, que necesariamente existen en el agua o las partículas de cobre que se puedan arrastrar por erosión o de cualquier otra procedencia, se cementarán sobre el zinc del galvanizado aguas abajo y éste se oxidará por formarse una pila bimetálica local Cu/Zn en los puntos en los que los iones cobre se hayan depositado como cobre metálico sobre el galvanizado. A partir de ese momento se acelerará la corrosión del recubrimiento galvanizado en todos esos puntos. Desaparecido el zinc del recubrimiento, la pila será Cu/Fe y continuará corroyéndose hasta perforarse el tubo de acero. Como el galvanizado está instalado anteriormente este fallo pasa desapercibido y se suele atribuir al fin de la vida en servicio o, incluso, a la mala calidad del galvanizado. La causa sin embargo ha sido la mala calidad del diseño: la instalación de la tubería de cobre aguas arriba, que es la que ha provocado la corrosión del galvanizado, aguas abajo. Por el contrario, en el caso de que las tuberías de cobre se instalen al final de la red, es decir, aguas abajo de la tubería

de galvanizado, no existe ese problema siempre que se garantice que no haya agua de retorno que después de pasar por el cobre pase por el galvanizado. Si existe ese riesgo se deberá colocar un sistema anti retorno.

En cualquier caso, es necesario colocar un manguito aislante entre el acero galvanizado de la instalación general y la tubería de cobre final para evitar el contacto galvanizado/cobre. Esta solución, sin embargo, es ineficaz en el caso anterior, tubería general de cobre y ramales finales de acero galvanizado. Aunque se elimine la corrosión en el punto de contacto entre ambos materiales, que es lo único que hace el manguito, no se evitará la corrosión. Ésta se producirá debido a los iones cobre que transporta el agua, o las partículas de cobre, que producirán picaduras sobre toda la instalación de galvanizado aguas abajo, tal como se ha explicado.

Otros procesos de galvanizado muy utilizados son los que se refieren a piezas decorativas. Se recubren estas piezas con fines principalmente decorativos, la hebillas, botones, llaveros, artículos de escritorio y un sinnúmero de productos son bañados en cobre, níquel, plata, oro, bronce, cromo, estaño, etc.. En el caso de la bisutería se utilizan baños de oro (generalmente de 18 a 21 quilates). También se recubren joyas en metales más escasos como platino y sodio.

Proceso

Existen varios procesos para recubrir de zinc al acero. Los principales son:

- La galvanización en caliente,
- la galvanización en frío,
- el metalizado por pistola,
- el galvanizado por laminación.

2.6.7 Galvanización en caliente

Es un procedimiento para recubrir piezas terminadas de hierro/acero mediante su inmersión en un crisol de zinc fundido a 450°C. Tiene como principal objetivo evitar la oxidación y corrosión que la humedad y la contaminación ambiental, este es el procedimiento más fiable y económico de protección del hierro contra la corrosión.

2.6.8 Qué propiedades le aporta el galvanizado al acero

Corrosión y protección, El recubrimiento galvanizado le otorga al acero una excelente protección, entregándole propiedades como:

- Gran resistencia a la abrasión: Ya que los recubrimientos galvanizados poseen la característica casi única de estar unidos metalúrgicamente al acero base, por lo que poseen una excelente adherencia. Por otra parte, al estar constituidos por varias capas de aleaciones zinc-hierro, más duras incluso que el acero, y por una capa externa de zinc que es más blanda,

- Resistente a los golpes y a la abrasión y a la corrosión.

2.7. PERNO

Perno o espárrago es una pieza metálica larga de sección constante cilíndrica, normalmente hecha de acero o hierro. Está relacionada con el tornillo pero tiene un extremo de cabeza redonda, una parte lisa, y otro extremo roscado para la chaveta, tuerca, o remache, y se usa para sujetar piezas en una estructura, por lo general de gran volumen. (HIDROPER, 2011).

2.7.1 PERNO DE ANCLAJE

Perno de anclaje es un sujetador que se utiliza para fijar objetos pesados a la pared que es hueca o no tiene clavos, tales como paneles de yeso. Se compone de un perno con un final plegables especial que puede ser aplastado durante la instalación. Una vez en el lugar en la pared, el extremo plegable salta a la prensa contra la pared y proporcionar apoyo. (HIDROPER, 2011).

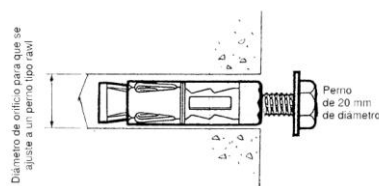
Fig. N° 26 PERNO DE ANCLAJE



FUENTE: (HIDROPER, 2011)

Para instalar un perno de anclaje, la persona debe empezar por la perforación de un agujero piloto en la pared lo suficientemente grande para los pernos para pasar a través.

Fig. N° 27 PERNO DE ANCLAJE 2



FUENTE: (HIDROPER, 2011)

Una vez que se inserta el objeto se debe utilizar un combo para empujar la parte inferior del perno de anclaje, la palanca se coloca en el cerrojo. Las alas deben estar abiertas en la dirección de la cabeza del perno. Para apretar el tornillo, se debe tirar hacia adelante y realizar el apriete con el uso de una llaves de corona y del diámetro que posea la tuerca de sujeción. Al seleccionar un perno de anclaje para un trabajo, las personas deben tener en cuenta la fuerza y el grosor de la pared y el peso del objeto a ser colocado. Alternar los pernos se miden en función de la longitud y el diámetro del tornillo. Ya los pernos pueden manejar cargas más pesadas o paredes más gruesas.

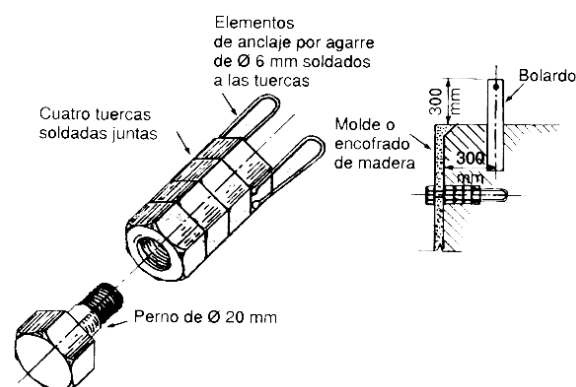
2.7.2. Tipos de pernos de anclaje

Hay dos tipos de pernos de anclaje; uno que se utiliza en muelles donde el bloque de recubrimiento de hormigón ya existe, y otro para bloques de recubrimiento todavía no construidos. El primer tipo de perno de anclaje que se puede comprar en ferreterías especializadas. Primero se deberá taladrar un orificio en el hormigón ya existente y después se deberá

insertar el perno. El elemento de agarre por fricción se activa al apretar el perno. Se recomienda un diámetro mínimo de 20 mm siempre que se utilicen cerca del mar, a fin de compensar el posible efecto de la corrosión. (HIDROPER, 2011).

El segundo tipo de perno de anclaje es el tipo que se puede fijar en lugares previamente determinados durante el proceso de construcción. Para construir el anclaje se deberán soldar juntas cuatro tuercas de 20 mm de diámetro y 6 elementos de anclaje por agarre de 6 mm de diámetro.

Fig. N° 28 PERNOS DE ANCLAJE (PREPARADOS EN OBRA).



FUENTE: (HIDROPER, 2011)

Entonces se deberá marcar, en el encofrado externo, la posición en la que se requiere el perno de anclaje y se deberá taladrar un orificio de 22 mm de diámetro a través del molde. El anclaje se asegurará al encofrado con la ayuda de tornillos y echando hormigón a su alrededor. Una vez se retire el encofrado quedará un orificio limpio y sin obstrucción donde se podrá insertar el perno. Hay otras opciones para los anclajes de pared sólida que son similares al perno de anclaje. Un perno Molly, a veces confundido con un perno de anclaje, tiene un final plegable que se agarre

la parte posterior de la pared. Estos extremos plegables son parte de un perno de vivienda que se coloca a través del agujero en la pared. Se despliegan cuando la vivienda es poner en marcha, por lo que el tornillo se pasa a través después. Cuando se quita el cerrojo, la celebración de la vivienda de las piernas permanece en su lugar y no cae detrás de la pared. Sin embargo, no es fácil de eliminar sin causar daños adicionales a la pared. (HIDROPER, 2011).

2.7.3. Características y Beneficios

Material: acero de calidad.

- Homologado según normativa europea. Opción 7: hormigón no fisurado de calidad 25 a 50 N/mm². (HIDROPER, 2011)

- Flexibilidad: dos profundidades de empotramiento con el mismo anclaje (HIDROPER, 2011)

- Gran longitud de rosca para fijaciones alejadas del hormigón (HIDROPER, 2011)

- Seguridad: marcado para asegurar su identificación y anillo azul que indica la máxima profundidad de empotramiento. (HIDROPER, 2011)

- Calidad: triple segmento de expansión y conformado en frío (dúctil sin riesgo de rotura). (HIDROPER, 2011)

- Homologado frente al fuego. (HIDROPER, 2011)

- Opción de colocación con máquina. (HIDROPER, 2011)

- Posibilidad de fabricación de largos de rosca especiales bajo pedido (HIDROPER, 2011)

- Extremo identificado con una letra/código para una rápida identificación. (HIDROPER, 2011)

2.7.4. Aplicaciones

- Fijaciones a través, muros cortina, carriles de ascensores, angulares, placas y estructuras metálicas.

- Un anclaje para diferentes profundidades de empotramiento: pequeña profundidad de taladro para cargas pequeñas y gran profundidad de taladro para elevadas cargas de tracción.

2.8. LADRILLOS REFRACTARIOS

Son utilizados para revestir parrillas, calderas, ollas de aceración, hornos rotatorios de cementeras, etc., los cuales deben de estar pegados con tierra refractaria, estos se pueden adherir con firmeza en la tierra si se utiliza un poco de cemento, en donde el resultado de esta mezcla parecerá como un barro. (wales, 2012).

Fig. N° 29 LADRILLOS REFRACTARIOS



FUENTE: (wales, 2012)

Se debe tener suma precaución con estos ladrillos, ya que si llegan a utilizarse con otro material pueden llegar a explotar. Estos al igual que la tierra refractaria, además de cumplir con su función que es refractar, mantienen el calor. Lo que más se destaca de el ladrillo es que se fabrican en gran variedad de calidades que van desde el 36% hasta el 99% de contenido alúmina para soportar diferentes temperaturas y usos distintos. Los ladrillos que son utilizados para recubrir hornos de fundición de acero son los ladrillos de dióxido de silicio, ahora bien, cuando algunos ladrillos comienzan a licuarse estos trabajan a una temperatura superior de 3000 °F (1650 °C). Estos ladrillos son formados bajo altas presiones y quemados a temperaturas muy elevadas, salvo los ladrillos que son ligados químicamente y los que son aglutinados con alquitrán, resinas o gomo - resinas, los cuales no son quemados, sino cuando están instalados en el horno, es cuando se les opera. (wales, 2012)

Los Ladrillos Refractarios son utilizados de dos tipos, según su contenido de arcillas con sílices o alúminas. Sus características les permiten soportar temperaturas muy elevadas, aunque ambos se comportan de diferente manera.

Ladrillos Refractarios con Alto Contenido en Alúmina

Estos ladrillos tienen un coeficiente de dilatación térmica muy bajo, por lo cual están preparados para soportar altas temperaturas y luego se enfrían sin llegar a presentar dilataciones o deformaciones significativas que lo afecten. Son ladrillos de alto coste porque son escasas las arcillas con que se fabrican.

Ladrillos Refractarios con Alto Contenido de Sílice

Estos ladrillos pueden soportar altas temperaturas, y a diferencia de los anteriores, se dilatan de manera considerable cuando son sometidos a fases alternativas y continuas de calor y frío. Dichos cambios bruscos de temperatura los afecta de tal modo, que finalmente los desintegra. Se los emplea en aquellos sitios donde las temperaturas altas son continuas.

2.8.1 Características de los Ladrillos Refractarios

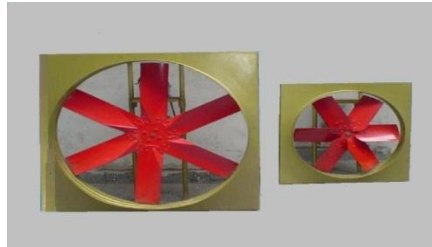
- El color que adoptan estos ladrillos se debe al proceso de fabricación; pueden ser amarronados ó pardo blancuzcos.
- Piezas de alta densidad.
- Poseen textura lisa y homogénea.
- Baja conductividad térmica.
- Alto punto de fusión.

2.9. EXTRACTORES

2.9.1. Extractores de aire

Un extractor de aire es un aparato mecánico utilizado principalmente para la sustitución de una porción de aire, que se considera indeseable, que aporta una mejora tanto en pureza, como de temperatura, humedad.

Fig. N° 30 Extractores de aire



FUENTE: (CubeCart, 2008)

2.9.2. Descripción de los equipos

Un extractor de aire es un aparato mecánico utilizado principalmente para la sustitución de una porción de aire, que se considera indeseable, por otra que aporta una mejora tanto en pureza, como de temperatura, humedad, etc.

Funciones De La Ventilación

La ventilación de los seres vivos, las personas entre ellos, les resuelve funciones vitales como el suministro de Oxígeno para su respiración y a la vez les controla el calor que producen y les proporciona condiciones de confort, afectando a la temperatura, la humedad y la velocidad del aire. (CubeCart, 2008)

Los extractores de aire o procesos industriales permiten controlar el calor, la toxicidad de los ambientes o la explosividad potencial de los mismos, garantizando en muchos casos la salud de los operarios que se encuentran en dichos ambientes de trabajo. (CubeCart, 2008)

Para efectuar una ventilación adecuada hay que atender a:

- a) Determinar la función a realizar (el calor a disipar, los tóxicos a diluir, los sólidos a transportar, etc.)
- b) Calcular la cantidad de aire necesario.
- c) Establecer el trayecto de circulación del aire.

SITUACIÓN DEL EXTRACTOR DE AIRE

La gran variedad de construcciones y de necesidades existentes disminuye la posibilidad de dar normas fijas en lo que se refiere a la disposición del sistema de ventilación. Sin embargo pueden darse una serie de indicaciones generales, que fijan la pauta a seguir en la mayoría de los casos:

a) Las entradas de aire deben estar diametralmente opuestas a la situación de los extractores de aire, de forma que todo el aire utilizado cruce el área contaminada. (CubeCart, 2008)

b) Es conveniente situar los extractores de aire cerca del posible foco de contaminación, de manera que el aire nocivo se elimine sin atravesar el local. (CubeCart, 2008)

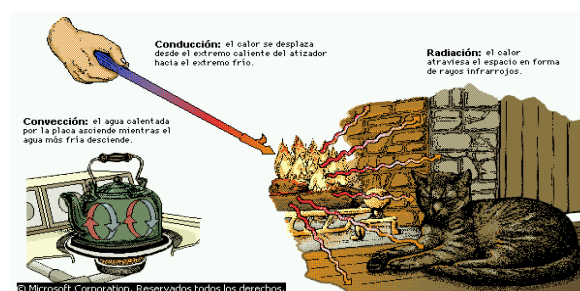
c) Debe procurarse que el extractor de aire no se halle cerca de una ventana abierta, o de otra posible entrada de aire, a fin de evitar que el aire expulsado vuelva a introducirse o que se formen bolsas de aire estancado en el local a ventilar. Por eso se procede a veces a recircular, esto es, aprovechar parte del aire de extracción para volver a insuflarlo al local conservando sus calorías, pero sometiéndole previamente a un proceso de depuración. Este tipo de instalaciones requieren de un estudio y diseño especiales, calibrando el coste de la instalación y su mantenimiento frente al ahorro de energía que supondría el mismo. Los

extractores se ubican normalmente en la azotea o terraza, y se dividen en dos tipos principales:

- Los que cuentan con un motor eléctrico para accionar las aspas de absorción.
- Los eólicos, que son aquellos que utilizan la energía del viento, para accionar las aspas de absorción.
- Aun cuando los segundos presentan claras ventajas, por su economía de consumo y por ser más silenciosos, la utilización de uno o de otro, dependerá de los requerimientos de absorción de aire y/o gases.
- En ambos tipos de extractores, se debe hacer una inspección visual y auditiva, al menos cada 15 días y desde luego, después de la ocurrencia de un temporal de lluvia y viento.

2.10. TRANSFERENCIA DE CALOR

Fig. N° 31 TRANSFERENCIA DE CALOR



FUENTE: (Tàpia, 2009)

2.10.1. Que es la transferencia de calor: En física, la transferencia de calor es el paso de energía térmica desde un cuerpo de mayor temperatura a otro de menor temperatura. Cuando un cuerpo, por

ejemplo, un objeto sólido o un fluido, está a una temperatura diferente de la de su entorno u otro cuerpo, la transferencia de energía térmica, también conocida como transferencia de calor o intercambio de calor, ocurre de tal manera que el cuerpo y su entorno alcancen equilibrio térmico. La transferencia de calor siempre ocurre desde un cuerpo más caliente a uno más frío, como resultado de la Segunda ley de la termodinámica. Cuando existe una diferencia de temperatura entre dos objetos en proximidad uno del otro, la transferencia de calor no puede ser detenida; solo puede hacerse más lenta. (Tàpia, 2009)

2.10.2 Aislamiento y barreras de radiación

Los aislantes térmicos son materiales específicamente diseñados para reducir el flujo de calor limitando la conducción, convección o ambos. Las barreras de radiación, son materiales que reflejan la radiación, reduciendo así el flujo de calor de fuentes de radiación térmica. Los buenos aislantes no son necesariamente buenas barreras de radiación, y viceversa. Los metales, por ejemplo, son excelentes reflectores pero muy malos aislantes. Tàpia, 2009

2.11. INTERCAMBIADORES DE CALOR

Fig. N° 32 INTERCAMBIADORES DE CALOR



FUENTE: (commons, 2012)

Un **intercambiador de calor** es un dispositivo construido para intercambiar eficientemente el calor de un fluido a otro, tanto si los fluidos están separados por una pared sólida para prevenir su mezcla, como si están en contacto directo. Los cambiadores de calor son muy usados en refrigeración, acondicionamiento de aire, calefacción, producción de energía, y procesamiento químico. Un ejemplo básico de un cambiador de calor es el radiador de un coche, en el que el líquido de radiador caliente es enfriado por el flujo de aire sobre la superficie del radiador. Las disposiciones más comunes de cambiadores de calor son flujo paralelo, contracorriente y flujo cruzado. En el flujo paralelo, ambos fluidos se mueven en la misma dirección durante la transmisión de calor; en contracorriente, los fluidos se mueven en sentido contrario y en flujo cruzado los fluidos se mueven formando un ángulo recto entre ellos. Los tipos más comunes de cambiadores de calor son de carcasa y tubos, de doble tubo, tubo extruido con aletas, tubo de aleta espiral, tubo en U, y de placas. (commons, 2012)

2.12. RESISTENCIA DE CALENTAMIENTO

Fig. N° 33 RESISTENCIA DE CALENTAMIENTO



FUENTE: (commons, 2012)

Resistencia calentadora chaqueta de INCOLOY de inmersión.

Aparato de uso industrial que permite atemperar recintos cerrados hasta 40°C mediante la convección de aire caliente. Un aerotermo es básicamente un generador de aire caliente que funciona mediante un ventilador que hace pasar el aire a través de un elemento de calefacción. Dispone de termostato que detecta la temperatura del aire. (commons, 2012)

Las resistencias calentadoras convierten energía eléctrica en calor. Procedimiento descubierto en 1841 al hacer circular corriente eléctrica a través de un conductor se liberó calor por encontrar resistencia. En la actualidad las resistencias de calentamiento se utilizan para una infinidad de aplicaciones. La gran mayoría de ellas son fabricadas con un alambre de una aleación de níquel (80%) y cromo (20%). Esta aleación soporta temperaturas muy altas hasta de (1000° C) tiene una condición necesaria para generar calor, es muy resistente a los impactos y tiene la propiedad de ser inoxidable. (commons, 2012)

2.12.1 Tipos De Resistencias De Calentamiento Sus Diferentes Usos

2.12.1.1. Alambre de Níquel -Cromo

Se trata del fino alambre desnudo (sin ningún recubrimiento) como el usado en secadores de cabello o tostadoras de pan. (commons, 2012)

2.12.1.2. Lámparas de calor

Son lámparas diseñadas para generar calor y no luz. Su filamento incandescente se mantiene a baja temperatura y si se evita producir luz dentro del espectro visible. (commons, 2012)

2.12.1.3. Resistencias Selladas

Como las usadas en cocinas eléctrica , calentadores de agua , Hornos eléctricos o cafeteras . Aquí el alambre de níquel-cromo se cubre con cerámica y enchaquetada con cobre, cromado o con (níquel 45%, cromo 30%, Hierro 22%, cobre 3%). La selección de la chaqueta depende del uso, es más resistente al oxido a temperatura de 800 ° C, mientras que las enchaquetada en cobre son generalmente para calentamiento de líquidos por inmersión. (commons, 2012)

2.12.1.4. Resistencias Cerámicas

Son Resistencias de coeficiente resistivotérmico positivo. La mayoría de las Cerámica tienen coeficiente resistivo negativo, mientras que los Metales lo tienen positivo. Los Metales aumentan un pocos resistencia al aumentar el calor, però este tipo de Cerámicas no tienen una respuesta resistiva lineal al calor. Cuando esta resistencia passa Umbral de temperatura pierde conductividad . Como resultado, son Resistencias y a la vez termostatos , ya que permiten pasar corriente cuando están fríos però Dejan de conducir corriente al calentarse. Estas Resistencias están hechas de titanato de vario o titanato de plomo($BaTiO_3$ o $PbTiO_3$). (commons, 2012)

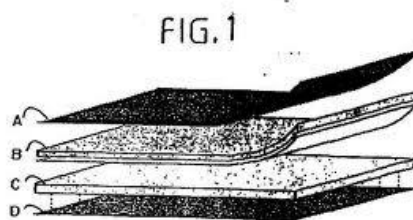
Entre los usos de estos materiales están las delgadas capas de película de los vidriós traseros de los Automóviles que desempañan la condensación . (commons, 2012)

2.13. AISLANTE TÉRMICO

2.13.1 A que se conoce como aislante térmico

Un **aislante térmico** es un material usado en la construcción y la industria y caracterizado por su alta resistencia térmica. Establece una barrera al paso del calor entre dos medios que naturalmente tenderían a igualarse en temperatura, impidiendo que entre o salga calor del sistema que nos interesa (como una vivienda o una nevera). (Grupounamacor, 2011)

Fig. N° 34 AISLANTE TÉRMICO



FUENTE: (Grupounamacor, 2011)

Uno de los mejores aislantes térmicos es el vacío, en el que el calor sólo se trasmite por radiación, pero debido a la gran dificultad para obtener y mantener condiciones de vacío se emplea en muy pocas ocasiones. En la práctica se utiliza mayoritariamente aire con baja humedad, que impide el paso del calor por conducción, gracias a su baja conductividad térmica, y por radiación, gracias a un bajo coeficiente de absorción. (Grupounamacor, 2011)

El aire sí transmite calor por convección, lo que reduce su capacidad de aislamiento. Por esta razón se utilizan como aislamiento térmico materiales porosos o fibrosos, capaces de inmovilizar el aire seco y confinarlo en el interior de celdillas más o menos estancas. Aunque en la mayoría de los casos el gas encerrado es aire común, en aislantes de poro cerrado (formados por burbujas no comunicadas entre sí, como en el caso del poliuretano proyectado), el gas utilizado como agente espumante es el que queda finalmente encerrado. También es posible utilizar otras combinaciones de gases distintas, pero su empleo está muy poco extendido. (Grupounamacor, 2011)

2.13.2. Cuantificación de sus propiedades

La cuantificación de las propiedades de un aislante es compleja, ya que cada material reacciona de manera diferente ante las diferentes transmisiones del calor: radiación, convección, conducción, calor latente/calor sensible... y también según la temperatura a la que se encuentre. (Grupounamacor, 2011)

2.13.3. Materiales aislantes térmicos

Existen muchos tipos de aislante térmico, alguno de los cuales se ha abandonado a lo largo de la historia.

Corcho.

Es el material empleado desde más antiguamente para aislar. Normalmente se usa en forma de aglomerados, formando paneles.

Habitualmente, estos paneles se fabrican a partir de corcho triturado y hervido a altas temperaturas. En general, no es necesario añadir ningún aglomerante para compactar los paneles. Su contenido en agua es inferior al 8%, y está compuesto en un 45% por suberina. Estas dos condiciones hacen que sea un producto imputrescible, al que no hay que tratar para protegerlo de hongos o microorganismos, al contrario que la madera. Otra ventaja respecto a otros materiales aislantes es la elevada inercia térmica que presenta. Esta característica lo convierte en un material idóneo para sistemas de aislamiento térmico por el exterior S.A.T.E. El 53% de la producción mundial de corcho se realiza en Portugal, y el 32% en España. (Grupounamacor, 2011)

Opciones de uso según DIN 4108-10.

- Densidad: 110 kg/m³ Normal, 100-160 (en placa), 65-150 (del árbol)
- Coeficiente de conductividad térmica: 0,039 W/(m·K) (según EN 13170 - 0,04 a 0,055)
- μ (resistividad al paso de vapor de agua) - 2 a 8 (del árbol), de 5 a 10 (n placa)
- c (calor específico) de 1600 a 1800

Algodón

Se trata de papel de una manta de algodón.

- Densidad: 25-40 kg/m³ (lana soplada), 20-60 kg/m³ (lana en manta)
- Coeficiente de conductividad térmica: 0,04 W/(m·K)

- 1 a 2c (calor específico) aproximadamente 840 J/(kg·K)
(Grupounamacor, 2011)

Celulosa.

Se trata de papel de periódico reciclado molido, al que se le han añadido unas sales de bórax, para darle propiedades ignífugas, insecticidas y antifúngicas. Se insufla en las cámaras o se proyecta en húmedo. Es un potente aislante estival e invernal, y tiene también propiedades de aislamiento acústico. Su mayor ventaja es que se comporta como la madera, equilibrando puntas de temperaturas a la vez que tiene una gran capacidad térmica de almacenamiento, se comporta de forma anticíclica durante 12 horas, manteniendo así el frescor matutino en verano durante las tardes. En invierno protege contra el frío de forma similar como lo hace la madera. (Grupounamacor, 2011)

- Densidad: 30-60 kg/m³ (o según otras fuentes, de 25 a 90 kg/m³)
- Coeficiente de conductividad térmica: 0,039 W/(m.K)
- 1 a 2(calor específico) aproximadamente 1900 J/(kg·K)
(Grupounamacor, 2011)

Lana de roca.

La lana de roca es un material aislante térmico, incombustible e imputrescible. Este material se diferencia de otros aislantes en que es un material resistente al fuego, con un punto de fusión superior a los 1.200 °C. Las principales aplicaciones son el aislamiento de cubierta, tanto inclinada como plana (cubierta europea convencional, con lámina impermeabilizante auto protegida), fachadas ventiladas, fachadas

monocapa, fachadas por el interior, particiones interiores, suelos acústicos y aislamiento de forjados. Cuando se tiene un techo de teja con machihembrado, se utiliza un fieltro sin revestimiento o bien otro con un papel kraft en una cara, lo que favorece la colocación. Además, se utiliza para la protección pasiva tanto de estructuras, como de instalaciones y penetraciones. (Grupounamacor, 2011)

La lana de roca se comercializa en paneles rígidos o semirrígidos, fieltros, mantas armadas y coquillas. También es un excelente material para aislamiento acústico en construcción liviana, para suelos, techos y paredes interiores. (Grupounamacor, 2011)

- Densidad: 30-160 kg/m³. Según EN 13162, en fibra de 20 a 150, en piedra de 25 a 220.
- Coeficiente de conductividad térmica: 0,034 a 0,041 W/ (m·K). Según EN 13162, 0,035 a 0,05
- Mu de 1 a 2
- c (calor específico) aproximadamente 840 J/(kg·K)

Lana de vidrio.

Cuando se tiene un techo de tejas con un machihembrado y se lo desea aislar con lana de vidrio se debe usar un producto para tal fin, que es una lana de vidrio en paneles con mayor densidad, hidrófugo e higroscópico. Cuando se tiene un techo de chapa, la línea de producto que se debe utilizar es el trasdosado con una hoja de aluminio reforzado en una cara para que actúe de resistencia mecánica, como barrera de vapor y como material reflectivo. Como en el caso anterior se vende en

forma de manta, de paneles aglomerados y coquillas de aislamiento de tuberías. (Grupounamacor, 2011)

Lana.

Es la versión natural y ecológica de los aislamientos lanosos. A diferencia de la lana de roca o la lana de vidrio, la lana de oveja se obtiene de forma natural y no necesita de un horneado de altas temperaturas. Es muy resistente y un potente regulador de humedad, hecho que contribuye enormemente en el confort interior de los edificios. Apenas se utiliza en construcción en comparación con las lanas de vidrio o roca. (Grupounamacor, 2011)

Como en los casos anteriores se vende en forma de manta, de paneles aglomerados y a copos.

- Coeficiente de conductividad térmica: 0,043 lana vidrio tipo I $W/(m \cdot ^\circ K)^{-1}$
- Densidad: 20-80 kg/m^3 .
- Coeficiente de conductividad térmica: 0,040 a 0,045 $W/(m \cdot K)$
- Mu de 1 a 2 (calor específico) aproximadamente 1000 $J/(kg \cdot K)$
(Grupounamacor, 2011)

Vidrio expandido.

Además de aislante es una barrera de vapor muy efectiva, lo que no suele ser normal en los aislantes térmicos y le hace muy adecuado para aislar puentes térmicos en la construcción, como pilares en muros de fachada. Está formado por vidrio, generalmente reciclado y sin problemas

de tratar el color, puesto que no importa el color del producto, que se hace una espuma en caliente, dejando celdillas con gas encerrado, que actúan como aislante. Su rigidez le hace más adecuado que otros aislantes para poder recubrirlo de yeso. Es poco utilizado en la construcción.

(Grupounamacor, 2011)

Fig. N° 35 ESPUMA DE POLIETILENO



FUENTE: (Grupounamacor, 2011)

El material de espuma de polietileno es un aislante derivado del petróleo y del gas natural, de los que se obtiene el polímero plástico estireno en forma de gránulos. Para construir un bloque se incorpora en un recipiente metálico una cierta cantidad del material que tiene relación con la densidad final del mismo y se inyecta vapor de agua que expande los gránulos hasta formar el bloque. Este se corta en placas del espesor deseado para su comercialización mediante un alambre metálico caliente. Debido a su combustibilidad se le incorporan retardantes de llama, y se le denomina Difícilmente Inflamable. (Grupounamacor, 2011)

- Posee un buen comportamiento térmico en densidades que van de 12 kg/m^3 a 30 kg/m^3
- Tiene un coeficiente de conductividad de $0,034$ a $0,045 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$, que depende de la densidad (por regla general, a mayor densidad menor coeficiente de conductividad)

- Es fácilmente atacable por la radiación ultravioleta por lo cual se lo debe proteger de la luz del sol
- Posee una alta resistencia a la absorción de agua
- No forma llama ya que al quemarse se sublima.
- Espuma celulósica

El material de espuma de celulosa, posee un aceptable poder aislante térmico y es un buen absorbente acústico. Es ideal para aplicar por la parte inferior de galpones por ser un material completamente ignífugo de color blanco y por su rapidez al ser colocado. Se funde a temperaturas superiores a 45 °C. Se utiliza poco en construcción. (Grupounamacor, 2011)

- Coeficiente de conductividad térmica: 0,065 a 0,056 W/(m·K)

Espuma de polietileno

Estructura química del polietileno, a veces representada sólo como $(\text{CH}_2\text{-CH}_2)_n$, La espuma de polietileno se caracteriza por ser económica, hidrófuga y fácil de colocar. Con respecto a su rendimiento térmico se puede decir que es de carácter medio. Su terminación es de color blanco o aluminio. (Grupounamacor, 2011)

- Coeficiente de conductividad térmica: 0,036 a 0,046 W/(m·K)

Espuma de poliuretano.

Fig. N° 36 ESPUMA DE POLIURETANO



FUENTE: (Grupounamacor, 2011)

Muestra de espuma de poliuretano de alta densidad.

La espuma de poliuretano es conocida por ser un material aislante de muy buen rendimiento. Tiene múltiples aplicaciones como aislante térmico tanto en construcción como en sectores industriales. Coeficiente de conductividad térmica: $0,023 \text{ W/ (m}\cdot\text{K)}$ (Grupounamacor, 2011)

2.14. LANA DE VIDRIO

2.14.1 La lana de vidrio

Es una lana mineral fabricada con millones de filamentos de vidrio unidos con un aglutinante. Las burbujas de aire atrapadas en las fibras impiden la transmisión térmica

La lana mineral de vidrio se produce mediante un proceso de fibración: empieza mezclando arena, vidrio reciclado y aditivos y fundiéndolos en un horno para formar vidrio. (Grupounamacor, 2011)

Fig. N° 37 LANA DE VIDRIO



FUENTE: (Grupounamacor, 2011)

- Después, un proceso de fibración de alta velocidad separa el vidrio fundido en millones de filamentos, que tras ser rociadas con una solución aglutinante se acumulan sobre una cinta transportadora.
- El producto resultante se transporta a través de un horno de curado y se corta a la medida correspondiente.
- En algunos casos, a la lana mineral de vidrio se le adhieren revestimientos.

El resultado final de este proceso de fundición es un producto fibroso de óptimas propiedades de acondicionamiento acústico y aislamiento térmico. (Grupounamacor, 2011)

2.14.2. Aplicaciones en construcción

Aplicaciones en edificación residencial;

- Cerramientos verticales
- Cubierta inclinada
- Divisorias interiores y techos
- Conductos de aire acondicionado
- Aislamiento acústico para suelos

- Aislamiento acústico para falsos techos

Aplicaciones en edificación industrial;

- Cubiertas y fachadas de doble chapa metálica
- Divisiones interiores
- Aislamiento de techos
- Conductos de aire acondicionado
- Aislamiento de conductos de aire acondicionado

Para sus aplicaciones clave, la lana mineral de vidrio es el material aislante térmico y acústico más eficiente y de más fácil manejo desde un punto de vista económico y medioambiental. La lana mineral de vidrio ofrece la mejor relación resistencia térmica / precio (mejor valor), es el material ideal para aislar acústicamente. Hay una serie de detalles importantes que predefinen el aislamiento acústico de un sistema: El material aislante debe ser seleccionado por su estructura, que es fundamental para el comportamiento del aislamiento acústico. Los materiales idóneos tienen una estructura elástica. La capacidad del aislamiento para rellenar completamente una cavidad tiene un impacto positivo en el rendimiento del sistema. El ajuste correcto del aislamiento en los lugares donde los puentes acústicos suelen aparecer. (Grupounamacor, 2011).

La lana mineral de vidrio presenta el mejor equilibrio ambiental (respecto a las emisiones de CO₂). La evaluación del ciclo de vida (ECV) es un proceso de evaluación de los efectos que tiene un producto sobre el medio ambiente durante toda su vida útil, aumentando la eficiencia en el uso de recursos y disminuyendo las responsabilidades. Se puede utilizar para estudiar el impacto medioambiental de un producto o la función que

debe desempeñar el producto. Habitualmente se hace referencia a la ECV como un análisis "de la cuna a la tumba". (Grupounamacor, 2011)

Los elementos clave de la ECV son:

1. Identificar y cuantificar las cargas medioambientales implicadas; p. ej. la energía y las materias primas consumidas, las emisiones y residuos generados;
2. Evaluar los impactos medioambientales potenciales de estas cargas;
3. Evaluar las opciones disponibles para reducir estos impactos medioambientales. De la cuna a la tumba la ECV de los materiales utilizados al fabricar un producto, desde la extracción de materiales y energía hasta el retorno de los materiales a la tierra cuando el producto finalmente se desecha.
4. La lana mineral de vidrio ofrece los costes logísticos y de instalación más bajos. Con el fin de ser debidamente instalada, otros tipos de lanas minerales tienen que ser medida con precisión antes de cortar, lo que requiere tiempo. La facilidad de ajuste de la lana mineral de vidrio no requiere tanta medición, lo que permite ahorrar mucho tiempo. (Grupounamacor, 2011).

2.14.3 VENTAJAS

- Baja conductividad térmica: Su excelente conductividad térmica, por ser mas baja que la de cualquier otro material aislante de su tipo, garantiza un ahorro en combustibles.
- Incombustible: Es sumamente significativa en procesos de baja temperatura

en lugares cerrados donde el uso de plásticos espumosos combustibles es limitado.

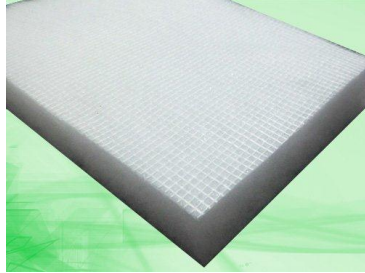
- Fácil de instalar, manejar, transportar y almacenar. Esto nos permite tener bajos costos de montaje, así como menor tiempo en la instalación (aproximadamente una tercera parte del tiempo utilizado en la colchoneta de lana mineral)
- Dimensionalmente Estable: La fibra de vidrio no se contrae ni se expande al estar expuesta a bajas o altas temperaturas, con lo que cual, elimina la fuga o entrada de calor por huecos.
- Re silente: Significa que tiene propiedad de recuperar su forma cuando cesa la causa o presión que lo deforma. Esto evita que queden huecos sin aislamiento.
- Inorgánico: No produce hongos o bacterias además de darle el carácter de material incombustible.
- No favorece la corrosión: No genera o favorece la corrosión sobre acero al carbón, acero inoxidable o sobre aleación tanto en reposo como a presión.
- No absorbe humedad: Debido a su baja higroscopicidad no absorbe humedad, por lo que el aumento de peso es depreciable debido a su exposición a una atmósfera húmeda.

Versátil: El producto viene en diferentes presentaciones, lo que nos permite seleccionar el más idóneo para cada aplicación.

(Grupounamacor, 2011).

2.15. FILTROS PARA CABINAS DE PINTURA

Fig. N° 38 FILTROS PARA CABINAS DE PINTURA



FUENTE: (filtronsrl, 2008)

2.15.1 FILTRO DE TECHO (plenum) NF 600 N

Excelente medio filtrante desarrollado en nuestra planta textil. De muy alta capacidad de retención de partículas por estar fabricado con fibras sintéticas en 3 capas progresivas. (filtronsrl, 2008)

El tejido de protección a la salida del aire se encuentra soldado a la última capa por lo cual las fibras se encuentran fuertemente ligada a la manta. De esta forma se evita el desprendimiento de fibras del medio filtrante. La manta NF 600N posee una impregnación con un agente autoadhesivo que recubre las fibras. Este adhesivo retiene las macropartículas que impactan sobre las mismas e impide que estas se tamicen a través del medio filtrante por efecto de las vibraciones y movimientos generados por el aire. (filtronsrl, 2008)

2.15.2 Características técnicas

Tabla N° 1

NF600N	
Lavable	NO
Grado de separación gravimétrica	98%
Eficiencia atmosférica	50%
Separación de partículas de 10 micrones	99,70%
Clasificación EN 779	F5 (EU5)
Capacidad de retención de partículas	398 gr./m ²
Temperatura máxima de funcionamiento	85 °C

FUENTE: (filtronsrl, 2008)

2.15.3 Campos De Aplicación

Por su alto grado de retención es muy utilizado como Pre filtros para filtros absolutos, salas limpias y venteos de tanques con líquidos en la industria alimenticia (retiene un alto porcentaje de hongos y esporas) (filtronsrl, 2008)

2.15.3.1 Pre Filtros

El pre filtro tiene como función la capacidad de ser un retenedor de partículas y esta viene instalado después del filtro. (filtronsrl, 2008).

Tabla N° 2

DESCRIPCION	T 350 N	T 500 NR
Lavable	Si	Si
Grado de separación	89%	92%
Clasificación EN 779	G3	G4
Capacidad de retención de partículas	193 gr/m ²	438 gr/m ²
Pérdida de carga a 1,5 m/s	32 Pa.	78 Pa.
Espesor	18	20

FUENTE: (filtronsrl, 2008)

Fig. N° 39 PRE FILTRO



FUENTE: (filtronsrl, 2008)

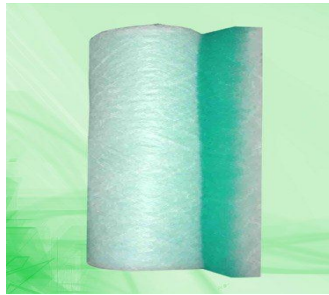
2.15.3.2 Filtro de piso VA (retenedor de pintura)

Medio filtrante color verde fabricado con fibras de vidrio que va colocado en la parte central del piso de la cabina de pintura. Allí queda retenido el spray de la pintura y los barnices. La manta "VA" se provee cortada a medida.

2.15.3.3 Filtro de piso Paint Stop

Se emplean en el suelo de las instalaciones de barnizado industrial y en las cabinas de pintado para la retención de partículas de pintura. Dispone de una estructura de fibras extremadamente finas a densidad progresiva, ofreciendo una alta capacidad de acumulación de polvo y una larga durabilidad (filtronsrl, 2008)

Fig. N° 40 FILTRO DE PISO



FUENTE: (filtronsrl, 2008)

2.15.3.4 Filtros Para Aire Comprimido

Recipiente con purga manual o automática con cartucho coalescente. Eficiencia: hasta un 99,9995% de separación de partículas de 0,3 micrones. Se instala lo más cerca posible del punto de uso. Elimina partículas y aerosoles del aire comprimido. (filtronsrl, 2008)

Fig. N° 41 FILTROS PARA AIRE COMPRIMIDO



FUENTE: (filtronsrl, 2008)

2.16. CONTROLADOR DE TEMPERATURA DIGITAL PID

Un **pirómetro**, dispositivo que medir la temperatura de una sustancia sin necesidad de estar en contacto con ella. El término se suele aplicar a aquellos instrumentos capaces de medir temperaturas superiores a los 600 grados Celsius. El rango de temperatura de un pirómetro se encuentra entre -50 grados Celsius hasta +4000 grados Celsius. Una aplicación típica es la medida de la temperatura de metales incandescentes en molinos de acero o fundiciones.

Fig. N° 42 CONTROLADOR DE TEMPERATURA DIGITAL PID

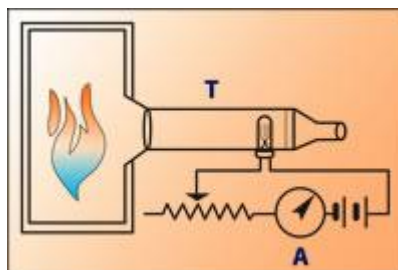


FUENTE: (moya, 2012)

2.16.1. PIRÓMETRO

Los pirómetros se utilizan para medir temperaturas elevadas. El pirómetro óptico se emplea para medir temperaturas de objetos sólidos que superan los 700 °C, cuando la mayoría de los restantes termómetros se fundiría. A esas temperaturas los objetos sólidos irradian suficiente energía en la zona visible para permitir la medición óptica a partir del llamado fenómeno del color de incandescencia. El color con el que brilla un objeto caliente varía con la temperatura desde el rojo oscuro al amarillo y llega casi al blanco a unos 1.300 °C. El pirómetro contiene un filamento similar a un foco o bombilla. El filamento está controlado por un reóstato calibrado de forma que los colores con los que brilla corresponden a temperaturas determinadas. La temperatura de un objeto incandescente se puede medir observando el objeto a través del pirómetro y ajustando el reóstato hasta que el filamento presente el mismo color que la imagen del objeto y se confunda con ésta. En ese momento, la temperatura del filamento (que se puede leer en el reóstato calibrado) es igual a la del objeto. (moya, 2012)

Fig. N° 43 PIRÓMETRO



FUENTE: (moya, 2012)

2.16.2 Principio Básico

Cualquier objeto con una temperatura superior a los 0 Kelvin emite radiación térmica. Esta radiación será captada y evaluada por el pirómetro. Cuando el objeto de medida tiene una temperatura inferior al pirómetro, es negativo el flujo de radiación. De todas formas se puede medir la temperatura. Uno de los pirómetros más comunes es el pirómetro de absorción-emisión, que se utiliza para determinar la temperatura de gases a partir de la medición de la radiación emitida por una fuente de referencia calibrada, antes y después de que esta radiación haya pasado a través del gas y haya sido parcialmente absorbida por éste. Ambas medidas se hacen en el mismo intervalo de las longitudes de onda. (moya, 2012)

Para medir la temperatura de un metal incandescente, se observa éste a través del pirómetro, y se gira un anillo para ajustar la temperatura de un filamento incandescente proyectado en el campo de visión. Cuando el color del filamento es idéntico al del metal, se puede leer la temperatura en una escala según el ajuste del color del filamento. (moya, 2012)

2.16.3. PIRÓMETROS

Los pirómetros son aparatos idóneos para realizar mediciones de precisión de temperaturas sin contacto. Gracias a su mecanismo óptico, estos pirómetros son una herramienta segura para medir temperaturas con precisión. Los pirómetros infrarrojos están especialmente indicados para aplicaciones en las que no se pueden utilizar los sensores convencionales. Este es el caso de objetos en movimiento o lugares de medición donde se requiere una medición sin contacto debido a posibles

contaminaciones u otras influencias negativas. Encontrará una gran variedad de pirómetros de mano en los enlaces indicados a continuación. Estamos a su disposición para resolver sus dudas sobre los aparatos y encontrar los pirómetros que mejor se adapten a sus necesidades. Los pirómetros pueden ser calibrados según la ISO 9000 (excepto PCE-880 y PCE-888).La relación entre el diámetro del punto de medición y la distancia de medición (ratio) se señala siempre en los pirómetros como p.e. 8:1, 12:1 o 35:1. El diámetro del punto de medición va aumentando según se incrementa la distancia. Esto significa que el diámetro del punto de medición puede alcanzar en grandes distancias hasta un diámetro de 25 cm. El gráfico que puede ver a continuación demuestra bien tal relación. Estos pirómetros tienen a una distancia corta (p.e. 30 cm) un aumento mucho más moderado del diámetro del punto de medición, y por ello p.e. a esa distancia de 30 cm alcanzaría un diámetro mínimo del punto de medición de 6 mm. Tales pirómetros se usan cuando se desea medir la temperatura de piezas pequeñas a distancias cortas. Los grados de emisión dependen de la longitud de onda con la que se está midiendo. Por favor lea atentamente las instrucciones de uso para saber con qué longitud de onda miden su aparato. Atención: Los valores que se muestran a continuación dependen del estado actual del material y de las condiciones de medición. (moya, 2012)

2.17. GLOSARIO DE TERMINOS

Cabina

Lugar donde se realiza el pintado y el secado del barniz rociado sobre una pieza.

Grupo termoventilante

Conjunto de intercambiador de calor, grupo/s de ventilación y trampillas de ciclo.

Intercambiador de calor

Conjunto de componentes suministran el calor al aire enviado al interior de la cabina. Pueden ser de dos tipos:

- Cambio directo: con quemador de gas en llama directa o con quemador de gas o gasóleo que queman dentro de un envase, transmitiendo el calor al aire.
- Cambio indirecto: con batería de cambio alimentada con agua caliente, agua sobrecalentada o vapor.

Chimenea

Tuvo para la extracción y retención de partículas nocivas para el medio ambiente.

Grupo de ventilación

Conjunto de ventilador/es y motor/es actos para la ventilación.

Trampilla de ciclo

Conjunto de trampilla y servocontrol interceptan y desvían el aire preparando la cabina para funcionar en fase de limpiador, pasivación, horno y enfriamiento.

Grupo de pre-filtrado

Conjunto de filtros en seco integrados en la aspiración del grupo de ventilación

Grupo filtros de techo

Conjunto de filtros en seco dispuestos en el techo de la cabina, efectúa una completa depuración del aire.

Grupo pintura-stop

Conjunto de filtros en seco integrados en el basamento de la cabina, actos para retener una gran cantidad de residuo seco de barniz modernamente por el aire en rendimiento.

Plenum de impulsión

Parte superior de la cabina horno, forma parte del techo y constituye una cámara de almacenaje del aire antes de introducirlo en la cabina.

Conductos

Conjunto de conductos y tubos para almacenar, transportar y distribuir el aire.

Trampilla corta fuego

Elementos de interceptación del aire tratado situados entre el grupo termoventilante y la cabina hechos para cerrar los pasos de comunicación cuando se verifica un calentamiento anómalo del aire, con posibilidad de incendio.

Trampilla de regulación

Componentes constituidos por una serie de aletas se pueden abrir o cerrar de forma manual o mediante servocontrol, insertadas en el circuito aéreo para controlar el caudal y la presión del flujo de aire ingresa en la

cabina. Normalmente las trampillas están insertadas en la boca de aspiración de los grupos ventilantes.

Servo comandos

Motores eléctricos o neumáticos abren o cierran las trampillas de regulación (u otros componentes de la instalación) automáticamente con control eléctrico, determinado por intervenciones de uno o más elementos de control y seguridad o manualmente por el operario.

CAPÍTULO III

3. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.

3.1. Tipo de Investigación.

La investigación está enfocada de la naturaleza.

3.1.1. Bibliográfica.

Se basa de fuentes de consulta en libros, catálogos, y sitios de internet.

3.1.2. Tecnológico.

En este método nos apoyamos en la tecnología que tenemos a nuestro alcance la cual nos permite utilizar métodos específicos apoyadas en teorías ya comprobadas.

3.1.3. Practica

Este método es cuando el investigador utiliza los conocimientos científicos por los cuales obtiene los resultados que el investigador este buscando.

En este método los conocimientos adquiridos previos a la investigación contribuyen uno de los elementos esenciales en la toma de decisión en los sectores que se requiere realizar la investigación.

CAPÍTULO IV

4. MARCO ADMINISTRATIVO.

4.1. Recursos.

4.1.1. Recursos Humanos.

Director de Tesis

Dos autores de la tesis

Asesor Técnico

4.2 recursos institucionales

Universidad Técnica del Norte.

Facultad de Educación Ciencia y Tecnología

Laboratorios de la Escuela de Educación Técnica.

4.3. Recursos económicos

MATERIALES	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
TUBO CUADRADO DE ESTRUCTURA 40mm	16	22.66	362.56
PLANCHA GALVANIZADA DE 0.50mm	16	23.39	374.24

ANGULO CELL 20	1	12.00	12.00
DUCTO DE VEXTRACCION DE PARTICULAS	1	50.00	100.00
COMPUERTA DE TABLERO ELECTRICO	1	60.00	60.00
LANA DE VIDRIO	50	8.12	406.00
LADRILLO REFRACTARIO	5	15.00	75.00
LAMPARAS ALOGENAS (105mm)	4	20.45	98.00
TUBO DE ACERO GALVANIZADO DIAMETRO DE 1/2"	8	12.48	99.84
NIQUELINA DE CALENTAMIENTO 150°C	1	150.00	150.00
UNIDAD DE MANTENIMIENTO CON LUBRIFICADOR	2	78.63	157.26
UNIDAD DE MANTENIMIENTO NEUMATICA (SMC)	1	327.00	327.00
EXTRACTORES DE PARTICULAS	1	100.00	100.00
REMACHES 3/16	2.500	0.14	35.00
BROCAS 3/16	40	1.55	62.00
REMACHADORA DE MANO	2	10.23	20.46
CONJUNTO DE SEGUROS PARA PUERTA	1	39.00	39.00
ANGULO DE 1"x1/2"	1	6.00	6.00
MANIJA DE TUBO ABALANADO	2	5.00	10.00
DISCOS DE CORTE DE 12000 rpm	10	3.50	35.00
DISCOS DE DESBASTE	5	3.05	15.25
PERNO DE ANCLAJE HILTY DE 1/2"	6	8.96	53.76
MASILLA MUSTANG 1/4	2	6.18	12.36
MANGUERA DE PINTURA	1	22.00	22.00
ACOPLES RAPIDOS	4	3.00	12.00
REJILLA DE PISO	1	60.00	60.00
FILTRO DE TECHO	1	150.00	150.00
FILTRO DE DUCTO	1	60.00	60.00
FILTRO DE PISO		83.64	83.64
MATERIAL DE OBRA CIVIL	1	200.00	200.00
VIDRIO 600mmX300mm	2	30.00	60.00
CATALIZADOR	3	0.80	2.40
TRAJE TYPE	6	13.55	81.30
FILTROS 3M 90/27	2	13.00	26.00
MASCARILLA 3M	2	15.00	30.00
MONOGAFAS NEMESIS	4	23.00	92.00
CAJA DE GUANTES NITRILO	1	10.00	10.00
PINTURA AUTOMOTRIZ	3	25.15	75.45
GALON DE THINNER 101 SM	5	4.00	20.00

IMPREVISTOS	1	100.00	100.00
INTERNET	1	50.00	50.00
MATERIAL DE OFICINA	5	40.00	200.00
PISTOLA DE PARTICULAS DE PINTURA	2	16.00	60.00
ASESORAMIENTO TECNICO	2	50.00	150.00
GASTOS IMPREVISTOS DE TRANSPORTE	1	100.00	100.00
ELECTRVALVULA INDUSTRIAL DE 110-220 V	1	150.00	150.00
CONJUNTO IMPLEMENTOS ELECTRICOS	1	600.00	600.00
PIROMETRO	1	90.00	90.00
TOTAL		2.843.30	5.095,54

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Que la cámara de pintura funciona por medio de un calentador neumático y la circulación del flujo de aire .
- Que el ladrillo refractario sirve como aislante entre la resistencia de calentamiento y el armazón del calentador neumático, además ejecuta el almacenamiento de calor para el proceso de secado.
- La electroválvula cumple con la función de permitir la circulación y el bloqueo del flujo de aire entre el compresor y la cámara de pintura y secado.
- El pirómetro realiza mediciones de precisión sin contacto, se utiliza para indicar y controlar la temperatura que se encuentra dentro de la cámara de pintura y a su vez envía dicha información a la electroválvula para que no sobrepase una temperatura de 35°C.
- Los filtros sirven como un retenedor de pintura y se caracterizan por retener las partículas nocivas que produce la pintura.

- La cámara de pintura es recinto cerrado, hermético porque su estructura se encuentra diseñada para aislar calor, ruido y es libre de impurezas.

5.2 Recomendaciones

- No se debe manipular el circuito eléctrico del calentador neumático esto produciría el mal funcionamiento de todo el sistema de calefacción en la cámara de pintura automotriz.
- Se recomienda que el ladrillo refractario debe ser utilizado en lugares donde las temperaturas son altas y constantes.
- No manipular el sistema eléctrico de la electroválvula ya que este no permite el paso de aire al calentador neumático.
- El pirómetro debe ser conectado por personal especializado, ya que una mala conexión dañará el equipo completo de la cámara de pintura y secado.
- Se recomienda que los filtros no deben ser mojados y tendrá un tiempo de uso de 700 a 4000 horas.
- Se debe mejorar la infraestructura del espacio donde se encuentra la cámara de pintura automotriz.

- Recomendamos al personal de seguridad inspeccionar a diario ya que la cámara de pintura esta construida a la intemperie y el material con la cual fue fabricada es costoso.

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA ALTERNATIVA

6.1. Título de la Propuesta.

DISEÑAR Y CONSTRUIR UNA CÁMARA DE PINTURA AUTOMOTRIZ Y SECADO FUNCIONAL QUE SERVIRÁ COMO MATERIAL DIDÁCTICO PARA SU DEMOSTRACIÓN PRÁCTICA, EN LAS INSTALACIONES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE ADEMÁS ELABORAR LAS GUÍAS DE USO Y MANTENIMIENTO PARA SU APLICACIÓN

6.2 Justificación e Importancia.

En el laboratorio de mantenimiento mecánico de la Universidad Técnica del Norte consta de un material didáctico que a medida de los años ha ido mejorando pero a pesar de esto aun se ve la necesidad de la implementación de equipos prácticos para el conocimiento teórico y práctico de los estudiantes de la universidad.

Por este motivo hemos realizado la investigación necesaria para poder diseñar y construir nuestra cámara de pintura, además de adquirir todos los materiales necesarios para su fabricación, el que servirá como material didáctico. Además contara con sus respectivas guías de uso y mantenimiento para su aplicación las cuales beneficiaran a los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz. Aportando de esta forma a las investigaciones científicas y tecnológicas para el desarrollo intelectual y practico de los estudiantes que se encuentran estudiando la especialidad.

6.3 Objetivos

6.3.1 Objetivo General

Diseñar y construir una cámara de pintura automotriz y secado funcional que servirá como material didáctico para su demostración práctica, además elaborar las guías de uso y mantenimiento para su aplicación.

6.3.2 Objetivos Específicos

1. Investigación bibliográfica acerca de la construcción de una cámara de pintura y secado para la enseñanza y el uso en la mecánica automotriz.
2. Diseñar y construir una cámara de pintura y secado, apta para aplicaciones en piezas automotrices pequeñas, tales como guardafangos, capots, etc.
3. Elaborar las guías de uso y mantenimiento para operar la cámara de pintura y secado.
4. Socializar con los estudiantes de los niveles superiores de la carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz las guías de uso y mantenimiento.

6.4 Factibilidad de la Propuesta

Variable	Factibilidad	Dimensiones	Indicadores	Niveles
				1 2 3 4 5
F A C T I B I L I D A D	Económica	Disponibilidad de recursos	Si dispone	4
	Humana	Disponibilidad del personal para la realización de la propuesta	Si dispone	4
	Técnica	Disponibilidad de materiales y equipos		3
	Legal	Disponibilidad de las leyes para la realización de la propuesta	Si dispone	5
	Ambiental	Disponibilidad de herramientas ambientales para su ejecución	Si dispone	5

Niveles

5 = Totalmente

4 = En gran medida

3 = Medianamente

2 = Casi Nada

1 = Nada

Según los niveles de factibilidad se concluye que:

Factibilidad Económica.- Para el desarrollo de la propuesta se contó con los recursos económicos aunque se tuvieron que superar varios inconvenientes por esta razón se ubica en un nivel 4.

Factibilidad Humana.- Según lo analizado se ubica en el nivel 4, mostrando que nuestra propuesta cuenta en gran medida con el personal para la realización de la misma.

Factibilidad Técnica.- De acuerdo con el análisis se ubica en el nivel 3, e indica que la propuesta cuenta medianamente con los materiales y los equipos necesarios para que se lo realice.

Factibilidad Legal.- Según lo analizado se ubica en el nivel 5, lo que muestra que la propuesta cuenta totalmente con el marco legal suficiente y necesario sobre el cual puede apoyarse para que se lo realice.

Factibilidad Ambiental.- De acuerdo con lo analizado la propuesta se encuentra en el nivel 5, lo que indica que cuenta totalmente con las herramientas apropiadas, es decir una metodología adecuada para su ejecución.

6.5 Ubicación sectorial y física

La utilización de la cámara de pintura automotriz y secado se va a poner en marcha en Ecuador, en la Provincia de Imbabura, en la Ciudad de Ibarra, en la Universidad Técnica del Norte, Facultad F.E.C.Y.T., Escuela de Educación Técnica, carrera de Ingeniería en Mantenimiento Automotriz.

6.6. Desarrollo de la Propuesta

Para demostrar el manejo de la cámara de pintura automotriz y secado en los laboratorios de la Universidad Técnica del Norte, se adquirió todos los materiales para su fabricación los cuales son: tubería estructural negra cuadrada, tubería galvanizada de ½", planchas de panel, resistencia de calentamiento de 450°C, lana de vidrio, filtro de techo (plenum) nf 600 n, Pre filtros, Filtro de piso VA (retenedor de pintura), Controlador de temperatura digital pid, Extractores de aire, Ladrillos Refractarios, material de obra civil, Unidades De Mantenimiento Neumático, equipo de protección personal, materiales que fueron adquiridos entre 2 compañeros de curso para realizar el proyecto.

DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA CÁMARA DE PINTURA AUTOMOTRIZ Y SECADO FUNCIONAL

Para construir una cámara de pintura automotriz y secado funcional primero debemos ver las diferentes opciones y el lugar donde ira instalado nuestra cabina, la cual realizando algunos diálogos con nuestro director de proyectos de tesis de la facultad se optó por ubicarlo en las instalaciones de la universidad técnica del norte.

Pasos realizados

Se realizó una investigación de diseño y funcionamiento de la cámara de pintura automotriz en diferentes empresas que poseen este equipo de pintura como es el caso de IMBAUTO SA, TECNOCAR, IMPACTO SA entre otras y se optó como área de asentamiento de nuestra cámara de pintura automotriz la parte posterior del laboratorio automotriz

Fig. N° 44 Área De Asentamiento De La Cámara De Pintura



FUENTE: Los Autores De La Tesis

El diseño del boceto de construcción de la cámara de pintura automotriz fue realizado manualmente, la aprobación del boceto y diseño del plano definitivo de la cámara de pintura automotriz se lo realizo entre los autores de la tesis, la búsqueda y adquisición de materia prima para la construcción de nuestra cámara de pintura fue realizada en distintos proveedores de implementos por medio de un análisis del área de instalación de la cámara de pintura automotriz.

Procedimos con la limpieza del área donde asentaremos nuestra cabina de pintura, se gestionó la limpieza de la parte posterior de los laboratorios de mecánica automotriz por medio del uso de la maquinaria perteneciente a la universidad, luego realizamos la limpieza definitiva con uso de herramienta manual como es: barras, pico, machetes, pala de manilla, azadón y finalmente se realiza el desalojo de todo este material con una carretilla.

Fig. N° 45 Limpieza del área de asentamiento cabina de pintura.



FUENTE: Los Autores De La Tesis

El ingreso de material de obra civil para la construcción de una plancha de concreto en donde esta asentada nuestra cámara de pintura funcional en este procedimiento se utilizó un vehículo que nos sirvió para transportar el materia el cual fue (2m de piedra, 1 metro de arena fina, 1m de ripio, 4 quintales de cemento, 2000mm de tubo de 4 pulgadas en pbc, 15m de madera plana).y como herramienta manual fue (palancones ,pico, carretilla, bailejo, nivel ,piola, cubetas de agua, segueta, martillo, pata de cabra). Inmediatamente se procedió con la construcción de la plancha de concreto en la cual describimos en los siguientes pasos:

- Excavación de 500mm x 350mm de profundidad con el objetivo de realizar una ranfla en donde ira asentado un extractor de olores para esto se usó las siguientes herramientas (barretón, pico pala carretilla, sierra, azadón).
- Se colocó a nivel el piso para poder realizar el asentamiento de piedra en la cual utilizamos las siguientes herramientas: (piola, nivel, combos de 4lb, pala).

Fig. N°46 Construcción De La Plancha De Concreto (paso 1)



Fuente. Los autores de la tesis.

- Se hizo el traslado de arena, ripio, material que fue utilizado para mezclarlo con cemento y darnos como resultado concreto para la plancha de asentamiento.

Fig. N°47 Construcción De La Plancha De Concreto (paso 2)



Fuente. Los autores de la tesis.

- Comenzamos a entablar la base de asentamiento donde colocaremos el concreto para dar forma a la que se obtuvo como resultado final la plancha de asentamiento.

Fig. N°48 Construcción De La Plancha De Concreto (paso 3)



Fuente. Los autores de la tesis

Adquisición de materia prima para la construcción de la parte física de la cámara de pintura se la realizó en diferentes lugares de la provincia de Imbabura y Pichincha.

El material adquirido es:

- Tubo cuadrado de 40mmx40mm
- Planchas de panel de 1160mmx2420mm
- Una resistencia de calentamiento de 450°
- Lana de vidrio
- Filtro de techo (plenum) nf 600 n
- Pre filtros
- Filtro de piso VA (retenedor de pintura)
- Controlador de temperatura digital pid
- Extractores de aire
- Ladrillos Refractarios
- Unidades De Mantenimiento Neumático
- Equipo de protección personal

Para el proceso de construcción se hizo la medición y corte de tubos cuadrados de 50mmx50mm de cedula 20, corte de plancha ced. 20 de

125mmx125mm y perforación de diámetro de ½” .En este proceso se utilizó epp (equipo de protección personal)

Fig. N°49 Medición Y Corte De Material



Fuente. Los autores de la tesis.

Se retiró la escoria de los cortes, con el uso de una amoladora y luego unimos los tubos de 40mmx40mm por medio de soldadura para dar forma a la estructura

Fig. N°50 Soldadura De Material



Fuente. Los autores de la tesis.

Procedemos con el primer armado de estructura de la cabina que es desmontable con el cual se comprueba la firmeza que debería tener.

Tomamos medidas en nuestra estructura inicial puntos donde fueron ubicadas y soldadas las demás partes para quedar completamente rígida.

Fig. N°51 Primer Armado De Estructura De La Cabina



Fuente. Los autores de la tesis.

Para la instalación de las puertas se suelda la tubería de estructura de 40mmx40mm y 6 bisagras, un ángulo que es el tope de las puertas y se comprueba que quede totalmente hermético. Se realiza la soldadura definitiva con respecto a los accesorios que formaran la parte primera de la cabina de pintura y luego procedemos con el fondeado de partes de cámara ya que con esto se comprueba que debe quedar completamente rígida con el único objetivo de implementar los demás accesorios sobre esta estructura.

Fig. N°52 Soldadura Final De Los Accesorios Que Conformaran La Parte Primera De La Cabina De Pintura



Fuente. Los autores de la tesis.

Se trasladó las partes de la cabina las cuales fueron ubicadas en las instalaciones de la universidad técnica del norte se llevaron los siguientes materiales de construcción:

- Tubo cuadrado de 40mmx40mm
- Planchas de panel de 1160mmx2420mm
- Lana de vidrio
- Equipo de protección personal
- Maquinas herramientas apropiadas para este trabajo

La Preparación de materiales y el montaje de estructura de la cámara de pintura, se gestiona con las autoridades de la universidad técnica del norte como es el señor rector y con el departamento de construcciones en la universidad.

Una vez realizados toda esta documentación procedimos a ensamblar la estructura de la cabina para esto se lo armo, se lo centro, y se aseguro bajo el procedimiento de soldadura.

Fig. N°53 Montaje Y Soldadura De La Estructura De La Cámara De Pintura Automotriz



Fuente. Los autores de la tesis.

Cumplido el procedimiento de soldadura comenzamos a centrar las planchas que servirán como paredes externas de las partes de la cámara

de pintura, se coloca remaches en los lugares específicos para proceder con el remachado completo de

Fig. N°54 Montaje y Centrado De Planchas Galvalumen



Fuente. Los autores de la tesis.

Una vez colocado los remaches en todas las paredes de la cabina se comenzó a colocar silicona en las caras de las paredes con el propósito de luego instalar el aislamiento térmico, la cual se realizo con lana de vidrio. Comenzamos con el corte de aislamiento térmico el cual esta implementado con lana de vidrio:

Primero: para este proceso usamos epp apropiado en esta parte se comienza a colocar en tramos en cada uno de los canales de la cabina como espesor de recubrimiento térmico es de 40mm todo esto de lo coloco entre las paredes y puertas de la cámara de pintura.

Fig. N°55 Corte Y Montaje De Aislamiento Térmico



Fuente. Los autores de la tesis.

Los materiales utilizados en este trabajo fueron:

- un traje tybek,
- botas punta de acero
- guantes de nitrilo
- mascarilla para gases
- monogafas industriales
- estilete industrial.

Fig. N°56 Aislamiento Térmico dentro de las paredes y compuertas de la cabina



Fuente. Los autores de la tesis.

Colocación y montaje de las planchas galvalumen que realizaran el sellado del aislante térmico y a su vez serán las paredes internas de la cámara de pintura, y se procedió con la construcción y división de la parte superior que servirá de soporte para los filtros de techo este fue elaborado con ángulos los cuales están remachados a las paredes internas de la cámara.

Fig. N°57 Sellado Del Aislamiento Térmico



Fuente. Los autores de la tesis

Realizamos el corte y perforación del ladrillo refractario de dimensiones de un diámetro de 2 pulgadas y un espesor de 2 pulgadas el cual será instalado junto con la resistencia de calentamiento en el interior de la coraza del calentador neumático y se acoplaran con la tubería neumática de 1/2".

Fig. N°58 Calentador neumático



Fuente. Los autores de la tesis

Una vez hecho el calentador neumático realizamos la instalación neumática desde el compresor hacia el interior de la cabina, se comenzó con la medición, corte, perforación y la realización de rosca en la tubería galvanizada de 1/2", la que fue cortada según las dimensiones de la cabina de pintura, la que se lo dividió tanto para la pintura como para la parte neumática de calentamiento todo esto se lo ajusto con accesorios de tubería de 1/2" galvanizada y procedimos con el montaje de las unidades de mantenimiento las cuales fueron 3 de funcionalidad neumática, 2 de las unidades están instaladas en el cuarto de compresor y una unidad está instalada en la parte interna de la cámara de pintura esta última esta acoplada a la pistola atomizadora de pintura.

Fig. N°59 Instalación Neumática



Fuente. Los autores de la tesis

El proceso de instalación de las conexiones eléctricas están conformadas por el extractor de partículas, 1pirómetro, la iluminación, el tablero de control, la electroválvula, el calentador neumático y su funcionamiento definitivo, de todas las conexiones fueron protegidas con funda sellada de

1/2" que fueron necesarias para evitar posibles daños del sistema eléctrico. Todo el sistema eléctrico funciona a 110v y se encuentra puesto a tierra y es comandado y protegido por el tablero de control, la iluminación es producida por 4 lámparas fluorescentes en el interior de la cabina.

Fig. N°60 Diagrama eléctrico

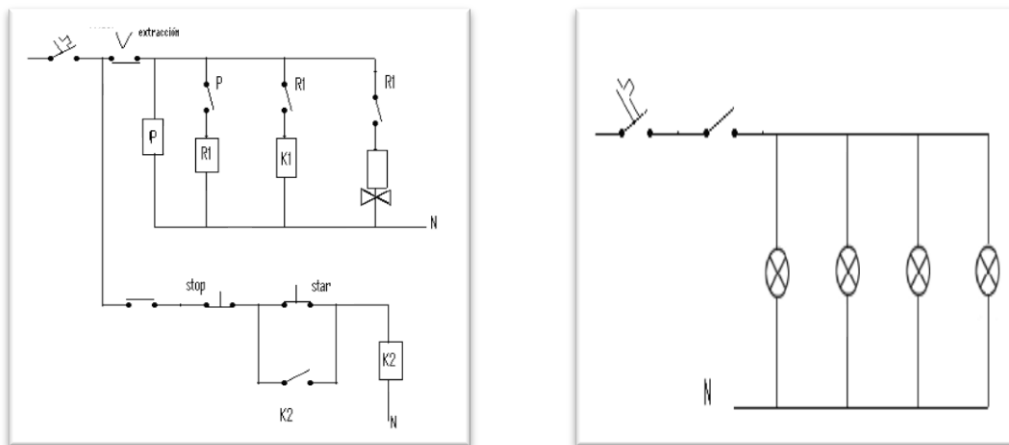


Fig. N°61 Tablero eléctrico



Fuente. Los autores de la tesis

Colocación de filtros

Los filtros se colocan en diferentes sitios de la cabina, tenemos filtros para el piso, para el techo y filtros que serán colocados en el interior del ducto de la chimenea.

Fig. N°62 colocación de filtros



FUENTE: (filtronsrl, 2008)

Fig. N°63 Presentación Final



FUENTE: (Autores, 2012)

Como procedimiento final se realizó la pintura externa e interna de la cámara de pintura y secado funcional colocación de señaléticas y vidrios.

6.7. Guía de uso y mantenimiento de la cámara de pintura y secado

La guía constituye parte integrante y esencial del producto y deberá ser entregado al usuario.

Leer atentamente las advertencias contenidas en el manual, por su contenido con importantes indicaciones respecto a la seguridad del uso y mantenimiento. Conservar cuidadosamente el manual para consultas.

DEFINICIÓN

La cabina de pintado es una instalación que facilita los trabajos de pinturas y acabados, además de agilizarlos, y evitando, la contaminación al medio ambiente los problemas ecológicos que ocasionan en la atmósfera los productos tóxicos, tales como la pintura, barnices, etc.

Hoy en día, por tanto, se hace indispensable la instalación de las cabinas de pintura en la mayoría de los talleres por varios factores importantes:

- Permite la presurización y ventilación necesarias.
- Garantizan la seguridad del trabajador.
- Evita que se produzcan atmósferas peligrosas.

La cabina de pintura es un recinto cerrado, de dimensiones según diseño y utilidad de la misma.

En el proceso de pintado se generan gran cantidad de residuos peligrosos (disolventes, pintura, etc.), y por tanto deberán ser tratados como tal.

Esta actividad se realiza desde el interior de la cabina donde el operario prepara la pintura. A través de su sistema de impulsión de aire que se mantiene en constante recirculación, además tendrá sistema de extracción, eliminando los contaminantes.

UBICACIÓN RECOMENDADA

Las cabinas de pintura deberán ubicarse preferiblemente en un edificio aislado de una sola planta y destinado a sala de pintura. La cabina propiamente dichas deben estar localizadas, al menos, a 1 metro de cualquier otra operación, almacenamiento o construcción combustible.

Si la operación de pintura no estuviese situada en una sala específica, deberá ser protegida por unas pantallas de material no combustible de forma que impidan la radicación de calor en caso de incendio.

La cabina de pintura no debe instalarse en edificios de uso público, salvo en locales diseñados para este fin, con un adecuado sistema fijo de extinción y compartimentado mediante muros y puertas resistentes al fuego, al menos, 120 minutos (RF-120).

CONSTRUCCIÓN

Las cabinas deberán estar construidas en chapa de acero (al menos de 2 mm. de espesor), hormigón, u otro material no combustible, anclada y rígidamente soportada.

La cabina debe diseñarse para facilitar el movimiento uniforme de aire a través de ellas hacia los conductos de ventilación. Las superficies interiores deben ser lisas para facilitar la limpieza.

Los sistemas de extracción de vapores, generalmente incluyen un ventilador para general un flujo de aire y un sistema de extracción que separa partículas de materia de la corriente de aire y de los gases de escape y las evacúa al exterior del edificio.

Tanto en operaciones manuales como automáticas, el equipo de pintura debe estar conectado al ventilador de forma que se conecte y desconecte simultáneamente, no permitiendo su funcionamiento en caso de estar operativo el sistema de ventilación. El cableado deberá realizarse mediante conductores aislados de forma conveniente; tubo metálico roscado, aislamiento mineral y tubo metálico, aislamiento de PVC armado

y cubierta exterior de PVC o funda de aluminio sin costura. En ningún caso se permitirá que haya conductores o terminales desnudos en tensión.

No se deben utilizar lámparas eléctricas portátiles en áreas de pintura durante el funcionamiento de los procesos. La electricidad estática es la principal causa de inflamación de vapores en operaciones electrostáticas de acabados por pulverización. Para minimizar los riesgos de incendio o explosión es esencial la conexión y puesta a tierra de los equipos que intervienen en el proceso, como cabinas, conductos de extracción, tuberías, transportadores, etc.

Las personas también deben ponerse a tierra. Siempre que el suelo esté puesto a tierra, una forma de aislar a las personas es empuñar la pistola, puesta a tierra, con la mano desnuda y utilizar zapatos con suelas conductoras.

Los sistemas electrostáticos deben equiparse con enclavamientos eléctricos que eliminen la fuente electrostática cuando las pistolas no funcionan.

RIESGOS FRECUENTES

- Caídas al mismo nivel por resbalones, calzado inadecuado, tropiezos, etc.
- Incendio y explosión derivados de averías y defectos en la cabina.
- Ambiente térmico.
- Exposición a contaminantes químicos.
- Salpicaduras en cara y ojos.
- Ruidos.
- Riesgos derivados del diseño incorrecto de la máquina.
- Riesgos derivados de falta de protecciones y resguardos.
- Riesgos derivados de mantenimiento de la máquina inadecuado.

- Riesgos derivados del mal uso de la maquina.
- Otros riesgos derivados del uso de la misma así como del entorno.

MEDIDAS PREVENTIVAS

- La cabina de pintura deberá mantenerse en buen estado de uso y limpia.
- Los personas encargados de realizar los trabajos en la cabina de pintura deberán estar debidamente capacitados para ello, además deberán estar informados sobre el manejo y los riesgos a los que se exponen, por lo que tendrán a su disposición el manual de instrucciones de seguridad proporcionado por el fabricante.
- Debido a la monotonía de las tareas en la cabina de pintura, es recomendable la capacitación de otros trabajadores para poder hacer una rotación entre ellos.
- La cabina de pintura deberá estar dotada de motores de aspiración.
- Los medios de ventilación y de extracción deberán ser los adecuados.
- El aire de la cabina se deberá renovar, en la medida de lo posible.
- En la cabina se deberá disponer como mínimo de un extintor contra incendios.
- La cabina estará dotada de aislantes térmicos y acústicos.
- Periódicamente se inspeccionará para evitar posibles defectos en la cabina de pintado, que puedan dar lugar a riesgos. En caso de avería deberá ser reparada.
- El mantenimiento se realizará acorde a las recomendaciones del fabricante.

- Los residuos que genera la cabina de pintura deberán ser sometidos a procesos de estabilización-inertización para poder ser admitidos en los depósitos de residuos.
- En la cabina de pintura, la iluminación deberá ser uniforme. El sistema de cables y enchufado deberá ser seguro.
- Los conductos de ventilación, así como partes mecánicas deberán limpiarse periódicamente para garantizar la retención de residuos arrastrados por el aire. Los filtros contaminados se retirarán rápidamente del edificio ya que presentan riesgos de calentamiento espontáneo.
- Se dispondrá de contenedores adecuados para los desechos y trapos de limpieza.
- Instalación de los equipos eléctricos con las debidas características de protección.

CONCLUSIÓN

Los riesgos propios de los procesos de pintura, en los que se ven inmersos productos combustibles y líquidos inflamables y combustibles, pueden reducirse emplazando adecuadamente los procesos, instalando sistemas de ventilación y escape, eliminando fuentes de ignición y mediante inspecciones periódicas y adecuado mantenimiento. También resulta de gran ayuda el adiestramiento de los operarios y el empleo de protecciones apropiadas.



EQUIPO DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

La protección de la persona es importante ya que está expuesta a varios factores que pueden alterar su salud reduciendo la capacidad de sus

sentidos (auditivos, visual, respiratorios, como también producir alergias a la piel a causa de partículas nocivas producidas por el barnizado).

Para evitar estos problemas se recomienda utilizar el siguiente equipo de protección personal.

- Ropa de trabajo adecuada.
- Protección visual.
- Mascarillas con filtros recambiables de clase B.
- Guantes de protección.
- Protectores auditivos.
- Calzado de seguridad con suela antideslizante.

Ropa de protección (Traje Protección Anti fluidos Overol Tyvek)	
Mascarillas con filtros recambiables de clase B (2097).	
Guantes de protección. (Nitrilo)	

Protectores auditivos.	
Calzado de seguridad con suela antideslizante.	
Monogafas de protección visual	

SEÑALES DE SEGURIDAD

La prevención de riesgos laborales es la disciplina que busca promover la seguridad y salud de los trabajadores mediante la identificación, evaluación y control de los peligros y riesgos asociados a un proceso productivo, además de fomentar actividades y medidas necesarias para prevenir los riesgos derivados del trabajo.

Las actividades llevadas a cabo en los talleres de reparación de vehículos requieren el uso de diversos equipos de trabajo, cuya utilización puede implicar para el trabajador riesgos muy graves, incluso mortales.

Por ello, resulta imprescindible que el trabajador, mediante formación e información, conozca los riesgos a los que se encuentra expuesto, así como la forma de prevenirlos y de protegerse frente a ellos.

Para ello existen varias señales de advertencia, prevención, y obligación que son las siguientes.

SEÑALES DE ADVERTECIA Y PREVENCIÓN

SEÑALES DE PREVENCIÓN Y OBLIGACIÓN

Se encargarán de indicarnos que tenemos que utilizar o realizar alguna acción para así evitar un accidente.

Estas señales tienen forma redonda. Pictograma blanco sobre fondo azul (el azul deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal).



SEÑALES DE AVERTENCIA

Tienen por misión advertirnos de un peligro. Tienen forma triangular. Pictograma negro sobre fondo amarillo (el amarillo deberá cubrir como mínimo el 50% de la superficie de la señal), bordes negro. Como excepción, el fondo de la señal sobre "materias nocivas o irritantes" será de color naranja, en lugar de amarillo, para evitar confusiones con otras señales similares utilizadas para la regulación de tráfico por carretera.

				
Riesgo eléctrico	Materias inflamables	Riesgo biológico	Materias comburentes	Materias tóxicas

PREVENCIÓN DE INCENDIOS

Para prevenir un incendio es recomendable poseer un extintor que es un aparato autónomo, diseñado como un cilindro, que puede ser desplazado por una sola persona y que usando un mecanismo de impulsión bajo presión de un gas o presión mecánica, lanza un agente extintor hacia la base del fuego, para lograr extinguirlo.

El extintor debe estar colocado a una altura visible y accesible. Debe colocarse siempre en una pared vertical y de ser posible siempre cerca de los puntos de evacuación. El extintor nunca debe encontrarse colocado de tal forma que la parte superior del extintor supere los 1,70 metros. Es recomendable colocar extintores cerca de los puntos en los que existen más probabilidades de que se inicie un fuego.

La ubicación del extintor debe estar correctamente señalizada mediante una señal cuadrada o rectangular situada en la pared encima del extintor de incendios. Esta señal debe ser de color rojo con la palabra extintor o un dibujo de un extintor en color blanco.

El color rojo debe siempre ocupar como mínimo el 50% de la señal.



Es muy importante que los extintores de incendios se encuentren colocados en lugares visibles y accesibles. En caso de incendio la rapidez puede resultar decisiva ya que un pequeño fuego puede convertirse en un gran incendio en cuestión de pocos minutos.

Aparte de su correcta instalación y señalización debe realizarse un mantenimiento periódico del extintor para verificar su correcto funcionamiento en caso de necesidad.

El mantenimiento deben realizarlo dos personas diferentes, el titular del extintor y el instalador. El titular del extintor de incendios debe realizar las comprobaciones cada tres meses y debe comprobarse la accesibilidad, el estado de los seguros, precintos, inscripciones y mangueras. Se comprobara también la carga del extintor y de la botella de gas si llevara. Debe comprobarse también el buen funcionamiento de los elementos mecánicos como pueden ser las válvulas, la palanca o la manguera.

FUNCIONAMIENTO DE LA CABINA DE PINTURA Y SECADO

La cabina de pintura tiene dos fases, que son la fase de pintado y la fase de secado que es comandada por el tablero de control.

TABLERO DE CONTROL.



PRINCIPIOS DE OPERACIÓN.

Tiene la función de controlar las operaciones sin errores en el proceso y ofrecer un sistema que anuncie a través de alarmas, fallas, paradas, además de accionar o apagar los elementos eléctricos, de la cabina.

DESCRIPCIÓN DE LAS VARIABLES A CONTROLAR.

- Entre sus principales características podemos mencionar las siguientes:
- Ajustar la temperatura del interior de la cabina.
- Iluminación del interior de la cabina automático o manual.
- Encendido del extractor.
- Control del aire proveniente del compresor hacia la cabina.

FASE DE PINTADO

Una vez realizada una limpieza del interior de la cabina y el elemento a pintar estando libre de grasas e impurezas procedemos con la fase de pintado.

1. En primer lugar tenemos que asegurarnos que el control está en posición de pintado.



Mandos de tablero de control

2. Calibrar el aire necesario que sale desde el compresor, pasa por la unidad de mantenimiento y llega hacia el surtidor (pistola).
3. Al estar el control en posición de pintado, funciona en conjunto el extractor de partículas, el aire que proviene desde el compresor hacia el interior de la cabina haciendo que la cabina tenga la suficiente ventilación.
4. El aire es absorbido por el extractor haciendo que la mayoría de las partículas tóxicas se quede en el filtro de piso como también en el filtro de techo y sale al exterior hacia la chimenea en donde se encuentra otro filtro que impide que salga al medio ambiente.

FASE DE SECADO

Luego que ya este listo el elemento pintado y disipado toda partícula nociva, pasamos a la fase de secado de la pintura.

1. Ponemos el mando en posición de secado, en el tablero de control.
2. Calibramos el pirómetro la temperatura necesaria que estará en el interior de la cabina para secar la pintura del elemento pintado, se recomienda calibrar a 45°C, ya que la temperatura ambiente es 20°C.



Lectura de la temperatura

3. El sistema de secado, funcionará en conjunto, el aire que sale del compresor el cual va ser controlado por la electroválvula, para luego pasar por el calentador neumático y llegar aire caliente hacia el interior de la cabina el cual secara la pintura del elemento pintado.



Calentador neumático

MANTENIMIENTO DE LA CABINA DE PINTURA Y SECADO

Para un correcto funcionamiento se recomienda, realizar un mantenimiento cada cierto tiempo conforme lo señala el plan de mantenimiento.

Mantener limpias las paredes y las rejillas del suelo para evitar la disminución de luz y la posibilidad de desprendimiento de polvo. Asegurarse de que en la cabina haya la adecuada sobrepresión, sustituyendo los filtros secos cuando estén sucios.

- CADA SEMANA: Limpiar y soplar con aire comprimido el prefiltrado del ducto o chimenea de la cabina, realizar el soplado desde interior del filtro hacia fuera.
- CADA TRES MESES: Controlar la tensión de la correa de transmisión del extractor.
- CADA SEIS MESES: Controlar los cojinetes del ventilador

- CADA AÑO: Repetir las operaciones previstas semestralmente, limpiar internamente la cabina, cambiar los filtros del techo y el prefiltro del ducto.
- CADA 4 SEMANAS: Sustituir los filtros del piso (FILTROS PAINT STOP).
- CADA AÑO: Sustituir el filtro de techo.

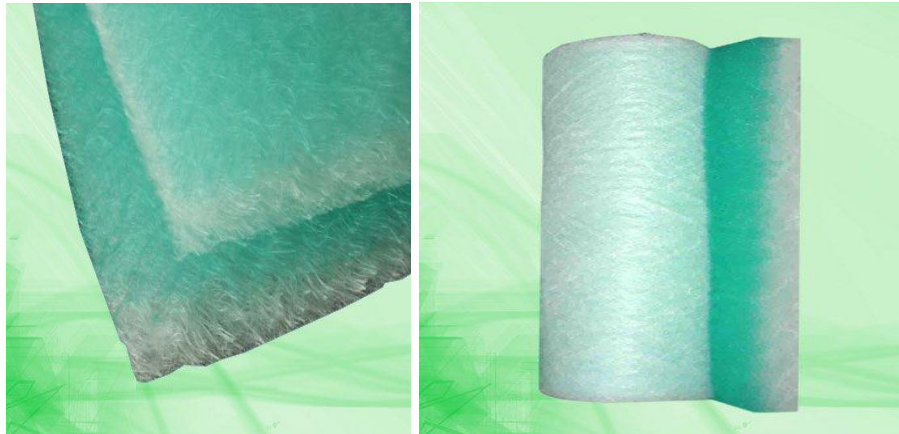
PLAN DE MANTENIMIENTO DE CABINA DE PINTURA		
PERIODICIDAD DE MANTENIMIENTO	DE	ELEMENTO A COMPROBAR O SUSTITUIR
30 horas		Extracción y limpieza de prefiltros
2 semanas		Lavado de paredes
2 semanas		Sustitución de filtros de piso
30 días		Limpieza de recubrimientos de lámparas
3 meses		Pintado de paredes
1 año o 800 horas		Sustitución de prefiltros
1 año o 1200 horas		Sustitución de filtros de techo

FILTROS DE SUSTITUCION

FILTROS PAINT STOP

Se emplean en el suelo de las instalaciones de barnizado industrial y en las cabinas de pintado para la retención de partículas de pintura. Dispone de una estructura de fibras extremadamente finas a densidad progresiva, ofreciendo una alta capacidad de acumulación de polvo y una larga durabilidad.

Filtro del piso de la cabina de aerosol de la pintura PA-50, filtro de la fibra de vidrio.



Uso: utilizado en la cabina de aerosol o la niebla del filtro adentro de la cocina: la fuente rellena o rueda medios del tamaño: el vidrio de fibra con la densidad gradual, lado de la entrada esponja es verde, lado de enchufe es la clase blanca EN779: G2, medio: clase EUROVENT4/5 del 93% (ASHRAE52.1-1992): EU2, eficacia de separación media: Resistencia final del 95%: (resistencia de la temperatura) 130Pa-200Pa sugerido: 170°C.

Tipo	Dimensiones			Velocidad de aire clasificada (m/s)	Gota de presión inicial (PA)	Flujo de aire clasificado (m ² /h)
	Longitud (m)	Anchura (m)	Grueso (milímetro)			
Rollos	20	0.8/1/2	50/60	2.0	10	7200

FILTROS DE TECHO

Se emplean en el techo de las cabinas de pintado y consta de tres capas de material filtrante de densidad progresiva en un solo filtro. Ofrece una altísima eficiencia, gran capacidad de retención, baja pérdida de carga y excelente difusión de aire. Algodón grueso del filtro para la cabina de la pintura de aerosol.



Datos básicos

Lugar del origen:	China (continente)	Marca:	FRESCO
Número de Modelo:	FRS-20	Tipo:	Filtro no tejido
Uso:	Filtro de aire	Material:	fibra sintética
Lugar del origen:	Guangdong, China	Color:	Blanco
Estructura:	Rodillo del filtro	Tamaños especiales:	Disponible a petición
Clase EN779: G2			

Especificaciones

Algodón grueso 1.Washable del filtro y 2.Low resistencia reutilizable
3.Excellent 4.Flexible ignífugo

Medios gruesos del algodón del filtro, pararrayos del polvo, filtro de la toma de aire, filtro de aire, pararrayos de la pintura

Algodón grueso del filtro FRS-20

Uso: $\geq 5\mu\text{m}$, polvo del filtro (utilizado especialmente en el tren o el subterráneo, donde el lugar tiene acondicionador de aire), pre-filtro a través del tipo del programa del filtro de aire: medios del tamaño de los cojines o de los rodillos: fibra sintética con la densidad gradual, lavable: cerca de 2-3 clase de las épocas EN779: medio G2: clase EUROVENT4/5 del 75% (

ASHRAE52.1-1992): Estándar de la No-inflamabilidad de EU2 DIN53438: Resistencia final F1: (200Pa (máximo) diámetro de apriete máximo del polvo) 100Pa- sugerido: resistencia de la temperatura 430g/: 100°C

Tipo	Dimensiones			Velocidad de aire clasificada (m/s)	Gota de presión inicial (PA)	Flujo de aire clasificado (m ² /h)
	Longitud (m)	Anchura (m)	Grueso (milímetro)			
Rollos	20	el 1/2	10 ± 2	1.0	18	3600

PREFILTROS DE BOLSA

Disponemos de prefiltros de bolsas para cabinas de pintado que le Ofrecerán la máxima calidad a un precio inmejorable.

Altísima eficiencia de filtrado, gran capacidad de retención y una baja Pérdida de carga.



Datos del producto

Datos básicos

Lugar de origen:	del China (continente)	Marca:	VITTOFILTER
Número de Modelo:	Filtro del bolsillo	categoría:	Filtro de aire
material medio:	tela no tejida	grado de la filtración:	filtro del hepa

Especificaciones

1) Filtro del bolsillo de VITTOFILTER, vida laboral larga alta grande electrostática de la eficacia 4 del flujo de aire del filtro de bolso 2) 3))

Filtro del bolsillo de VITTOFILTER, filtro de bolso electrostático

Se hace de tela no tejida con densidad dispuesta pozo del hilo de rosca, de bastidor ligero de la buena conformabilidad, de vida útil larga del servicio y de los medios de filtro crecientes de la capa-por-capa para mantener el bolso buena forma Reduce el consumo de energía y aumenta los efectos de la filtración

Es aplicable a los altos efectos exigidos de la filtración

Los diversos efectos de la filtración son a partir el 65% a 99.5%

La temperatura de trabajo máxima es 80°C

Eficacia	Dimensión (milímetros)	Bolsos	Área de los medios netos (m ²)	Circulación de aire clasificada (m ³)	Resistencia inicial (PA)
los 45%	287x592x550	3	1.98	1800	≤60
	592x592x550	5	3.30	3000	≤60
	592x592x600	6	4.32	3600	≤60
los 65%	287x592x550	3	1.98	1700	≤60
	592x592x550	5	3.30	2800	≤80
	592x592x600	6	4.32	3400	≤80

6.9. Bibliografía.

(Navarra), L. (18 de 04 de 1986). *galasa@galvanizadoslacunza.com*. Recuperado el 01 de 09 de 2012, de *galasa@galvanizadoslacunza.com*:
<http://www.galvanizadoslacunza.com>

www.automotriz.net/tecnica/...básicos. (25 de 03 de 2010). Recuperado el 19 de 10 de 2011, de *www.automotriz.net/tecnica/...básicos*:
<http://www.automotriz.net/tecnica/conocimientos-basicos-intro.html>

Autor: SMC ESPAÑA, S. (01/10/2008). Neumática segunda edición. *neumatica*, 328.

commons. (2012). Recuperado el 2011, de <http://www.adatum.com>

CubeCart. (11 de 10 de 2008). *www.extractoresdeaire.com*. Recuperado el 19 de 04 de 2012, de *www.extractoresdeaire.com*: <http://www.extractoresdeaire.com>

Dipac. (11 de 12 de 2011). catalogo de materiales. *catalogo de materiales dipac*. Quito, Pichincha, Ecuador.

espe. (2010). *www.espe.edu.ec*. Recuperado el 26 de 11 de 2011, de *www.espe.edu.ec*:
<http://www.espe.edu.ec>

es Antonio Solé Creus. (2010). HIDRÁULICA, NEUMÁTICA. Marcombo .

Blanco, I. A. (2011). *www.powdertronic.com*. Recuperado el 15 de 03 de 2012, de *www.powdertronic.com*: <http://www.powdertronic.com>

Carulla, M. (2010). Circuitos básicos de Neumática. En M. Carulla. alfaomega.

clasificados. (2012). <http://www.clasf.co/c>. Recuperado el 12 de 11 de 2012, de <http://www.clasf.co/c>: <http://www.clasf.co/c>

Creus, A. S. (2010). NEUMÁTICA E HIDRÁULICA. En A. S. Creus, *NEUMÁTICA E HIDRÁULICA*.

Depper, W. (2011). Dispositivos Neumáticos. En K.Stoll. Marcombo.

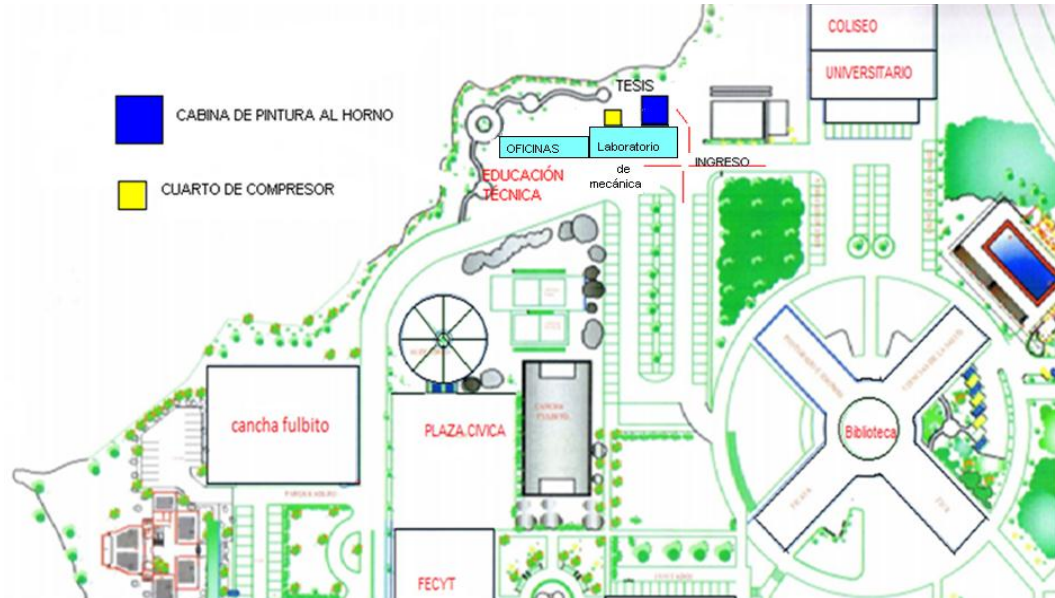
pe. (2010). *www.espe.edu.ec*. Recuperado el 2011, de *www.espe.edu.ec*.

filtronsrl. (16 de 05 de 2008). *www.filtronsrl.com.ar*. Recuperado el 26 de 11 de 2011, de <http://www.filtronsrl.com.ar>

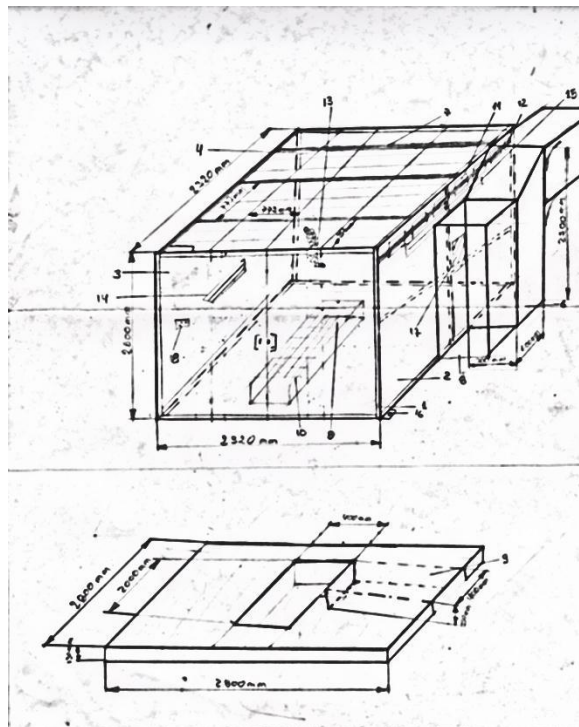
- GERSCHLER, H. (2009). *Tecnología del Automovil (tomo 2)*. En H. GERSCHLER, *GERSCHLER, Helmut* (pág. 302).
- Grupounamacor. (02 de 05 de 2011). *www.grupounamacor*. Recuperado el 19 de 04 de 2012, de *www.grupounamacor*: <http://www.grupounamacor.com>
- HIDROPER. (04 de 2011). *www.hidroper.cl/productos/*. Recuperado el 18 de 05 de 2012, de *www.hidroper.cl/productos/*: <http://hidroper.cl/productos/pernos.de.anclaje>
- INC, H. M. (06 de 2012). <http://hanmoo.com>. Recuperado el 06 de 08 de 2012, de <http://hanmoo.com>: <http://hanmoo.com>
- Legris, S. (02 de 05 de 2008). *www.Transair.net*. Recuperado el 12 de 02 de 2011, de *www.Transair.net*: <http://www.transair-usa.com>
- Marcial Carrobles Maeso, F. R. (2009). *Neumatica e Hidraulica*. En F. R. Marcial Carrobles Maeso, *Neumatica e Hidraulica* (pág. 227). Madrid: CULTURAL,S.A.
- moya, L. (12 de 02 de 2012). *www.ledcontrols.com*. Recuperado el 11 de 02 de 2012, de *www.ledcontrols.com*.: <http://www.ledcontrols.com.mx/ver.php?modelo=341>
- PINTURA, C. (17 de abril de 2011). <http://chapa-pintura.com.ar/>. Recuperado el 13 de mayo de 2012, de <http://chapa-pintura.com.ar/>.
- Rodriguez, B. V. (s.f.). *www.monografias.com*. Recuperado el 27 de 01 de 2011, de *www.monografias.com*: <http://www.monografias.com>
- Tàpia. (2009). Recuperado el 2011, de <http://www.tàpia.com>
- Taringa. (26 de 01 de 2010). <http://www.taringa.net>. Recuperado el 03 de 02 de 2012, de <http://www.taringa.net>: <http://www.taringa.net/posts/apuntes-y-monografias>
- wales, j. (15 de 08 de 2012). *www.wikipedia.org*. Recuperado el 01 de 09 de 2012, de *www.wikipedia.org*: <http://es.wikipedia.org>

ANEXOS

ANEXO 1



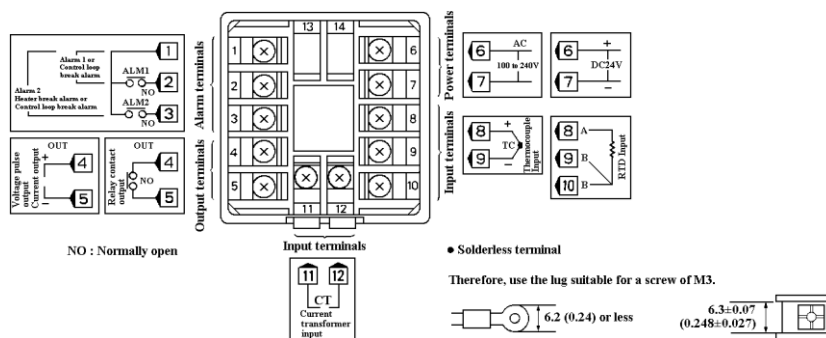
ANEXO 2



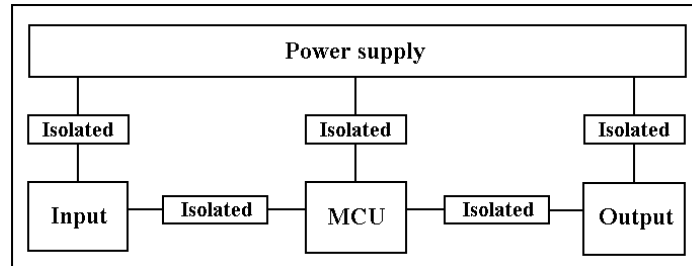
ANEXO 3

UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE					RECTORADO	
INGRESO DE DOCUMENTACION Y ARCHIVO					27/2012	
N° GUIA 1.441	CLASE Oficio	N° COMUNICACION D44-IMA	FECHA ORIGEN 27/06/2012	FECHA RECEPC. 02/07/2012	ANEXOS HOJAS	
DE: SEGOVIA TROYA CARLOS			FAC. EDUCAC. CIENCIA Y TEC			
ASUNTO: LE SOLICITA AUTORIZAR A LOS SEÑORES: "FABIÁN VINDA" Y "MARCO TOAPANTA", DISEÑAR Y CONSTRUIR UNA CÁMARA DE PINTURA AUTOMOTRIZ Y SECADO FUNCIONAL; Y AUTORIZAR EL CERRAMIENTO DE LA CONSTRUCCIÓN DE LA CARRERA DE ARTES PLÁSTICAS QUE ESTÁ DESHABILITADA.						
REVISADO: Gladys y Cristina			02/07/2012			
ENVIADO A:		N° OFICIO	INICIALES	ARCHIVO	FECHA	
DIRECTOR CONSTRUCCIONES FAC. EDUCAC. CIENCIA Y TEC		LIB70	CVR	REC77	06/07/2012	
		LIB70	CVR	REC77	06/07/2012	
OBSERVACIONES: <i>1. Cambiar cables - Comenzado en...</i> <i>2. Solicitar por la documentación...</i>						

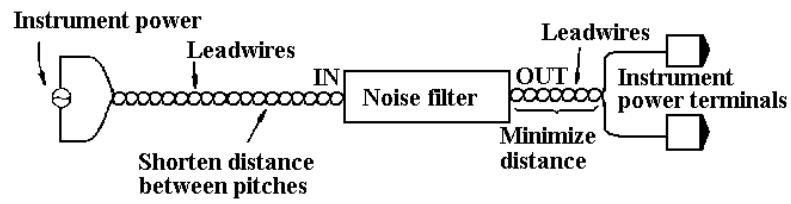
ANEXO 4



ANEXO 5



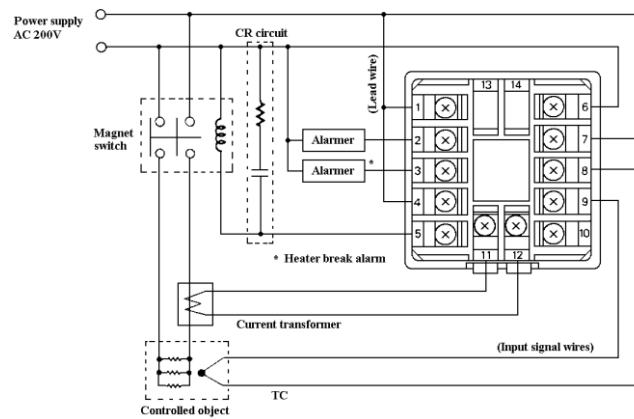
ANEXO 6



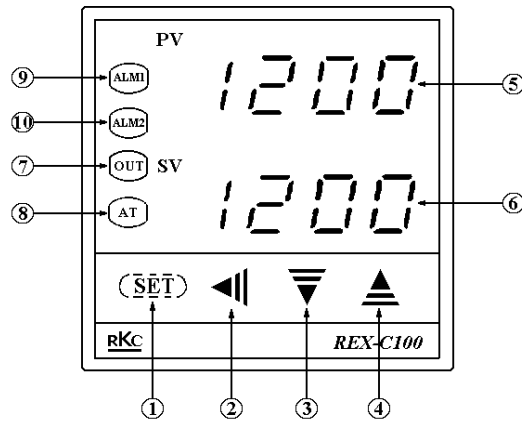
ANEXO 7

WIRING AND NAME OF PARTS

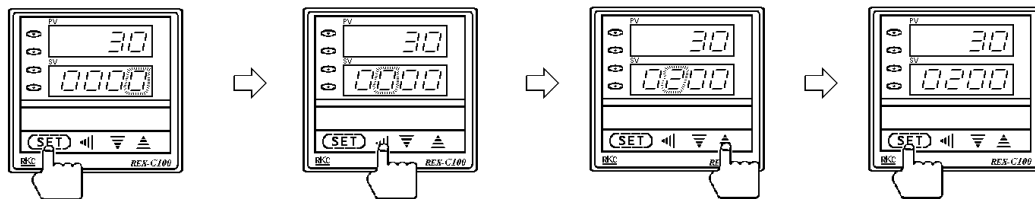
Wiring example



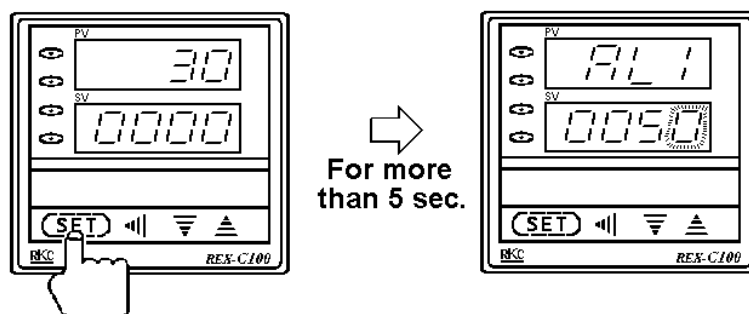
ANEXO 8



ANEXO 9



ANEXO 10



ANEXO 11

(Input range table)

Input type	Input range	Model code	Input type	Input range	Model code
TC	K	0 to 200°C	K	WSR-w20Rz	0 to 2000°C
		0 to 400°C			0 to 2320°C
		0 to 600°C			0 to 4000°F
		0 to 800°C			0 to 1300°C
		0 to 1000°C			0 to 1380°C
		0 to 1200°C			0 to 2400°F
	J	0 to 1272°F	J	PLII	0 to 2534°F
		0 to 800°F			-199.9 to +100.0°C
		0 to 1600°F			-199.9 to +100.0°C
		0 to 2502°F			0.0 to 400.0°C
		0 to 300°C			-199.9 to +999.9°F
		0 to 400°C			-100.0 to +200.0°F
TC	R #1	0 to 300°C	R	Pt100	0 to 400°C
		0 to 400°C			0 to 800°C
		0 to 600°C			0 to 800°F
		0 to 800°C			0 to 1600°F
		0 to 1000°C			0 to 2192°F
		0 to 1200°C			0 to 2192°F
	S #1	0 to 800°F	S	Pt100	0 to 1643.0°C
		0 to 1600°F			-199.9 to +200.0°C
		0 to 2192°F			-100.0 to +50.0°C
		0 to 1600°C			-100.0 to +100.0°C
		0 to 1789°C			-100.0 to +200.0°C
		0 to 3200°F			0.0 to 50.0°C
B #2	0 to 1600°C	B	Pt100	0.0 to 100.0°C	
	400 to 1800°C			0.0 to 200.0°C	
	0 to 1820°C			0.0 to 300.0°C	
	800 to 3200°F			0.0 to 500.0°C	
	0 to 3308°F			-199.9 to +999.9°F	
	0 to 3308°F			-199.9 to +400.0°F	
E	0 to 800°C	E	Pt100	-199.9 to +200.0°F	
	0 to 1000°C			-100.0 to +100.0°F	
	0 to 1600°F			-100.0 to +200.0°F	
	0 to 1822°F			0.0 to 100.0°F	
	0 to 1600°F			0.0 to 200.0°F	
	0 to 1822°F			0.0 to 400.0°F	
N	0 to 1200°C	N	JP100	0.0 to 500.0°F	
	0 to 1300°C			-199.9 to +500.0°C	
	0 to 2300°F			-199.9 to +200.0°C	
	0 to 2372°F			-100.0 to +50.0°C	
	-199.9 to +400.0°C			-100.0 to +100.0°C	
	-199.9 to +100.0°C			-100.0 to +200.0°C	
T	-100.0 to +200.0°C	T	JP100	0.0 to 50.0°C	
	0.0 to 360.0°C			0.0 to 100.0°C	
	-199.9 to +752.0°F			0.0 to 200.0°C	
	-100.0 to +200.0°F			0.0 to 300.0°C	
	-100.0 to +400.0°F			0.0 to 500.0°C	
	0.0 to 450.0°F			0.0 to 752.0°F	

#1 Accuracy in the range of 0 to 399°C (0 to 759°F). Within ±0.1°C (±0.2°F)
 #2 Accuracy in the range of 0 to 399°C (0 to 759°F). Not guaranteed.

RKC RKC INSTRUMENT INC. (RKC-A KOGYO CO.,LTD.) HEAD OFFICE: 16-6, KUGAHARA 3-CHOME, OHTA-KU TOKYO JAPAN PHONE: 03-3751-0799 (81) 3 3751 0799 TELEX: 0246-818 RKCTOK J CABLE: RKCIRKARD FAX: 03-3751-8583 (81) 3 3751 8583	F. M. FRANKLIN PTY. LTD. INSTRUMENT ENGINEERS 65 IPSWICH ROAD, WOOLLOONGABBA, 4102. BRISBANE, AUSTRALIA. TELEPHONE: +61 (0) 7 3391 4865 FACSIMILE: +61 (0) 7 3391 7924
--	--

ANEXO 12



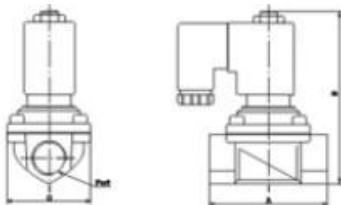
ANEXO 13

Descripción detallada del producto

NBR o cinc de cobre amarillo sellado VITON dos válvulas electromagnéticas PU220-08 del agua eléctrica de las maneras

Código	el	PU220-04	PU220-06	PU220-08
ordenar				
Tipo temporario	Normalmente cerrado			
Tamaño del hilo de Jiont	" del 1/2	3/4 "	1 "	
Orificio	16m m	20m m	25m m	
Valor del CV	4,8	7,6	12	
Presión de funcionamiento	Agua, aceite: 0.15~0.85Mpa		Mpa, aire, gas:	
Max.pressure	1,05 Mpa			
Temperatura (°C)	-5-80°C o -5-130°C			
Cuerpo de válvula	de Aleación del cinc, latón			
Sello	NBR, EPDM o VITON			
Medio	Aire, agua, aceite, gas			
Voltaje	CA: 24V, 36V, 48V, 110V, 220V 380V DC: 12V, 24V, 36V, 48V, 110V, 220V, 380V			
Gama del voltaje	el ±10%			

ANEXO 14



产品型号	Port	A	B	C
PU220-01	G1/8"	22	72	22
PU220-02	G1/4"	35	75.5	25.4
PU220-03	G3/8"	55	79.5	30
PU220-04	G1/2"	66.5	101	48
PU220-06	G3/4"	71	107	48
PU220-08	G1"	96	120	70

ANEXO 15



过滤减压阀 AW10~60系列

图形符号



过滤器和减压阀一体化，省空间、省配管。

型号表示方法

AW 30 - F 03 BE - 1N



- 主体大小
 - 10 M5
 - 20 1/8
 - 30 3/8
 - 40 1/2
 - 60 1
- 螺纹的种类
 - 无记号 公制螺纹(M5)
 - 01 N NPT
 - 02 F G
- 接管口径
 - M5 M5x0.8
 - 01 1/8
 - 02 1/4
 - 03 3/8
 - 04 1/2
 - 06 3/4
 - 10 1

- 标准规格
 - 01 0.02~0.2MPa设定
 - 2 金属杯
 - 6 尼龙杯
 - 8 带液位计金属杯
 - C 带液位计金属杯
 - J 带排水导管1/4
 - N 非回流型
 - R 流动方向，右一点
 - W 排水压(1)上带侧接接头用(即4足接管)
 - WZ 产品标准，标注指示压力表的单位表示或PSI、F AW10~60
- 可选项
 - 01 带托架
 - C 浮子式自动排水器(N.C.)
 - D 浮子式自动排水器(N.O.)
 - E 带方形插入式压力表(限位指示器有)
 - G 带圆形压力表(限位指示器有)
 - H 带圆形压力表(限位指示器有)

可选项/标准规格组合表

可选项/标准规格	组合	记号	可选项													标准规格记号						过滤减压阀适合型号					
			B	C	D	E	G	H	1	2	6	8	C	J	N	R	W	Z	AW10	AW20	AW30-40	AW60					
1) 带托架(带安装螺母)		B	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△						
2) 浮子式自动排水器(N.C.)		C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△						
3) 浮子式自动排水器(N.O.)		D	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△						
4) 方形插入式压力表		E	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△						
5) 圆形压力表		G	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△						
6) 带托架(带安装螺母)		H	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△						
7) 0.02~0.2MPa设定		—1	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△						
8) 金属杯		—2	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△						
9) 尼龙杯		—6	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△						
10) 带液位计金属杯		—8	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△						
11) 带液位计金属杯		—C	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△						
12) 带排水导管1/4		—J	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△						
13) 非回流型		—N	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△						
14) 流动方向，右一点		—R	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△						
15) 排水压(1)上带侧接接头用(即4足接管)		—W	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△						
16) 产品标准，标注指示压力表的单位表示或PSI、F		—Z	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	△	△	△	△	△						

标准规格

型号	AW10	AW20	AW30	AW40	AW40-06	AW60
连接口径	M5x0.8	1/8, 1/4	1/4, 3/8	1/4, 3/8, 1/2	3/4	3/4, 1
使用液体	空气					
额定使用压力	1.0MPa					
设定压力范围	0.05~0.7MPa		0.05~0.85MPa			
1) 1) 压力表连接口径	01 1/8	1/8	1/4	1/4	1/4	1/4
2) 2) 额定流量	设定压力+0.05MPa 额定流量 0.1 l/min(ANR)时					
环境温度及使用液体温度	-5~60℃(未注时)					
过滤精度	5μm					
浮室容量(容量)	2.5	8	25	45	45	45
材料	聚酰胺					
构造	回流型					
附件	保护罩					

注1) 方形插入式压力表(AW20~60)场合，压力表无连接螺母。
注2) 压力表口径为1/8以上，连接1号安装螺母的压力表时，要用注3)AW10螺母。
注3) AW10螺母。

可选项型号

可选项	适合元件	AW10用	AW20用	AW30用	AW40用	AW40-06用	AW60用
1) 1) 安装螺母	AR10P-270AS AR20P-270AS AR30P-270AS AR40P-270AS AR40P-270AS AR60P-270AS	AR10P-260S	AR20P-260S	AR30P-260S	AR40P-260S	AR40P-260S	AR60P-260S
2) 2) 压力表	1.0MPa	G27-10-R1	G36-10-01	G36-10-01	G46-10-02	G46-10-02	G46-10-02
3) 3) 浮子式自动排水器	N.C.	G27-10-R1	G36-2-01	G36-2-01	G46-2-02	G46-2-02	G46-2-02
	N.C.	AD17	AD27	AD37	AD47	AD47	AD47

注1) 1) 带托架及安装螺母。
注2) 2) 用相同压力表的场合，用表示连接螺母的种类，R为公制，NPT为N，连接螺母NPT及单位表示PSI时，用相同的可选项代码。
注3) 3) 浮子式自动排水器。
注4) 4) 1.0MPa和2.0MPa。
注5) 5) 1.0MPa和2.0MPa。
注6) 6) 1.0MPa和2.0MPa。
注7) 7) 1.0MPa和2.0MPa。
注8) 8) 1.0MPa和2.0MPa。
注9) 9) 1.0MPa和2.0MPa。
注10) 10) 1.0MPa和2.0MPa。
注11) 11) 1.0MPa和2.0MPa。
注12) 12) 1.0MPa和2.0MPa。
注13) 13) 1.0MPa和2.0MPa。
注14) 14) 1.0MPa和2.0MPa。
注15) 15) 1.0MPa和2.0MPa。
注16) 16) 1.0MPa和2.0MPa。
注17) 17) 1.0MPa和2.0MPa。
注18) 18) 1.0MPa和2.0MPa。
注19) 19) 1.0MPa和2.0MPa。
注20) 20) 1.0MPa和2.0MPa。
注21) 21) 1.0MPa和2.0MPa。
注22) 22) 1.0MPa和2.0MPa。
注23) 23) 1.0MPa和2.0MPa。
注24) 24) 1.0MPa和2.0MPa。
注25) 25) 1.0MPa和2.0MPa。
注26) 26) 1.0MPa和2.0MPa。
注27) 27) 1.0MPa和2.0MPa。
注28) 28) 1.0MPa和2.0MPa。
注29) 29) 1.0MPa和2.0MPa。
注30) 30) 1.0MPa和2.0MPa。
注31) 31) 1.0MPa和2.0MPa。
注32) 32) 1.0MPa和2.0MPa。
注33) 33) 1.0MPa和2.0MPa。
注34) 34) 1.0MPa和2.0MPa。
注35) 35) 1.0MPa和2.0MPa。
注36) 36) 1.0MPa和2.0MPa。
注37) 37) 1.0MPa和2.0MPa。
注38) 38) 1.0MPa和2.0MPa。
注39) 39) 1.0MPa和2.0MPa。
注40) 40) 1.0MPa和2.0MPa。
注41) 41) 1.0MPa和2.0MPa。
注42) 42) 1.0MPa和2.0MPa。
注43) 43) 1.0MPa和2.0MPa。
注44) 44) 1.0MPa和2.0MPa。
注45) 45) 1.0MPa和2.0MPa。
注46) 46) 1.0MPa和2.0MPa。
注47) 47) 1.0MPa和2.0MPa。
注48) 48) 1.0MPa和2.0MPa。
注49) 49) 1.0MPa和2.0MPa。
注50) 50) 1.0MPa和2.0MPa。
注51) 51) 1.0MPa和2.0MPa。
注52) 52) 1.0MPa和2.0MPa。
注53) 53) 1.0MPa和2.0MPa。
注54) 54) 1.0MPa和2.0MPa。
注55) 55) 1.0MPa和2.0MPa。
注56) 56) 1.0MPa和2.0MPa。
注57) 57) 1.0MPa和2.0MPa。
注58) 58) 1.0MPa和2.0MPa。
注59) 59) 1.0MPa和2.0MPa。
注60) 60) 1.0MPa和2.0MPa。
注61) 61) 1.0MPa和2.0MPa。
注62) 62) 1.0MPa和2.0MPa。
注63) 63) 1.0MPa和2.0MPa。
注64) 64) 1.0MPa和2.0MPa。
注65) 65) 1.0MPa和2.0MPa。
注66) 66) 1.0MPa和2.0MPa。
注67) 67) 1.0MPa和2.0MPa。
注68) 68) 1.0MPa和2.0MPa。
注69) 69) 1.0MPa和2.0MPa。
注70) 70) 1.0MPa和2.0MPa。
注71) 71) 1.0MPa和2.0MPa。
注72) 72) 1.0MPa和2.0MPa。
注73) 73) 1.0MPa和2.0MPa。
注74) 74) 1.0MPa和2.0MPa。
注75) 75) 1.0MPa和2.0MPa。
注76) 76) 1.0MPa和2.0MPa。
注77) 77) 1.0MPa和2.0MPa。
注78) 78) 1.0MPa和2.0MPa。
注79) 79) 1.0MPa和2.0MPa。
注80) 80) 1.0MPa和2.0MPa。
注81) 81) 1.0MPa和2.0MPa。
注82) 82) 1.0MPa和2.0MPa。
注83) 83) 1.0MPa和2.0MPa。
注84) 84) 1.0MPa和2.0MPa。
注85) 85) 1.0MPa和2.0MPa。
注86) 86) 1.0MPa和2.0MPa。
注87) 87) 1.0MPa和2.0MPa。
注88) 88) 1.0MPa和2.0MPa。
注89) 89) 1.0MPa和2.0MPa。
注90) 90) 1.0MPa和2.0MPa。
注91) 91) 1.0MPa和2.0MPa。
注92) 92) 1.0MPa和2.0MPa。
注93) 93) 1.0MPa和2.0MPa。
注94) 94) 1.0MPa和2.0MPa。
注95) 95) 1.0MPa和2.0MPa。
注96) 96) 1.0MPa和2.0MPa。
注97) 97) 1.0MPa和2.0MPa。
注98) 98) 1.0MPa和2.0MPa。
注99) 99) 1.0MPa和2.0MPa。
注100) 100) 1.0MPa和2.0MPa。



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1002873824		
APELLIDOS Y NOMBRES:	MINDA BUITRÓN JORGE FABIÁN		
DIRECCIÓN:	OTAVALO CD LOS LAGOS CALLE EL ROCIO 112		
EMAIL:	Jorge_fm13@hotmail.com		
TELÉFONO FIJO:	2922699	TELÉFONO MÓVIL:	0980340240

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	DISEÑAR Y CONSTRUIR UNA CÁMARA DE PINTURA AUTOMOTRIZ Y SECADO FUNCIONAL QUE SERVIRÁ COMO MATERIAL DIDÁCTICO PARA SU DEMOSTRACIÓN PRÁCTICA, EN LAS INSTALACIONES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE ADEMÁS ELABORAR LAS GUIAS DE USO Y MANTENIMIENTO PARA SU APLICACIÓN.
AUTOR (ES):	MINDA BUITRÓN JORGE FABIÁN
FECHA: AAAAMMDD	2012-12-21
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero en Mantenimiento Automotriz
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Carlos Mafla

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, MINDA BUITRÓN JORGE FABIÁN, con cédula de identidad Nro.1002873824 , en calidad de autor (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 21 días del mes de Diciembre del 2012

EL AUTOR:

(Firma) 
Nombre: Minda Buitrón Jorge Fabián.

C.C.: 1002866505

ACEPTACIÓN:

(Firma) 
Nombre: ING. BETTY CHÁVEZ

Cargo: JEFE DE BIBLIOTECA

Facultado por resolución de Consejo Universitario _____



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, MINDA BUITRÓN JORGE FABIÁN, con cédula de identidad Nro.1002873824 , manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor (es) de la obra o trabajo de grado denominado DISEÑAR Y CONSTRUIR UNA CÁMARA DE PINTURA AUTOMOTRIZ Y SECADO FUNCIONAL QUE SERVIRÁ COMO MATERIAL DIDÁCTICO PARA SU DEMOSTRACIÓN PRÁCTICA, EN LAS INSTALACIONES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE ADEMÁS ELABORAR LAS GUÍAS DE USO Y MANTENIMIENTO PARA SU APLICACIÓN que ha sido desarrollado para optar por el título de Ingeniero en Mantenimiento Automotriz., en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

(Firma) 
Nombre: MINDA BUITRÓN JORGE FABIÁN
Cédula:1002873824

Ibarra, a los 21 días del mes de Diciembre del 2012



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**

**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN
A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad.

Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1002866505		
APELLIDOS Y NOMBRES:	TOAPANTA NAVAS MARCO VINICIO		
DIRECCIÓN:	OTAVALO URBANIZACIÓN SAN SEBASTIAN CALLE B		
EMAIL:	marvin_toa25@yahoo.com		
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL:	985523326

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	DISEÑAR Y CONSTRUIR UNA CÁMARA DE PINTURA AUTOMOTRIZ Y SECADO FUNCIONAL QUE SERVIRÁ COMO MATERIAL DIDÁCTICO PARA SU DEMOSTRACIÓN PRÁCTICA, EN LAS INSTALACIONES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE ADEMÁS ELABORAR LAS GUÍAS DE USO Y MANTENIMIENTO PARA SU APLICACIÓN.
AUTOR (ES):	TOAPANTA NAVAS MARCO VINICIO
FECHA: AAAAMMDD	2012-12-21
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero en Mantenimiento Automotriz
ASESOR /DIRECTOR:	Ing. Carlos Mafla

2. AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD


Yo, TOAPANTA NAVAS MARCO VINICIO, con cédula de identidad Nro.1002866505 , en calidad de autor (es) y titular (es) de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

3. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.


Ibarra, a los 21 días del mes de Diciembre del 2012

EL AUTOR:

(Firma) 
Nombre: Toapanta Navas Marco Vinicio.

C.C.: 1002866505

ACEPTACIÓN:

(Firma) 
Nombre: ING. BETTY CHÁVEZ

Cargo: JEFE DE BIBLIOTECA

Facultado por resolución de Consejo Universitario _____



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE GRADO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Yo, TOAPANTA NAVAS MARCO VINICIO, con cédula de identidad Nro.1002866505, manifiesto mi voluntad de ceder a la Universidad Técnica del Norte los derechos patrimoniales consagrados en la Ley de Propiedad Intelectual del Ecuador, artículos 4, 5 y 6, en calidad de autor (es) de la obra o trabajo de grado denominado DISEÑAR Y CONSTRUIR UNA CÁMARA DE PINTURA AUTOMOTRIZ Y SECADO FUNCIONAL QUE SERVIRÁ COMO MATERIAL DIDÁCTICO PARA SU DEMOSTRACIÓN PRÁCTICA, EN LAS INSTALACIONES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE ADEMÁS ELABORAR LAS GUÍAS DE USO Y MANTENIMIENTO PARA SU APLICACIÓN que ha sido desarrollado para optar por el título de Ingeniero en Mantenimiento Automotriz., en la Universidad Técnica del Norte, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente. En mi condición de autor me reservo los derechos morales de la obra antes citada. En concordancia suscribo este documento en el momento que hago entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Técnica del Norte.

(Firma) 

Nombre: TOAPANTA NAVAS MARCO VINICIO
Cédula:1002866505

Ibarra, a los 21 días del mes de Diciembre del 2012