



PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

Quito – Ecuador 2019



PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

CARRERA: MECÁNICA INDUSTRIAL

TEMA:

DISEÑO, CONSTRUCCIÓN DE UN HORNO DE PINTURA ELECTROSTÁTICA DE 2m x 2m x 2m PARA LA EMPRESA METÁLICA SANGUÑA.

Elaborado por:

Kleber Mauricio Sanguña Jerez

Tutor:

MSc.Roberto Ortega

Fecha: 19 Junio 2017

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	5
1.1 Formulación del problema.....	5
1.2 Objetivos	5
1.2.1 Objetivo general	5
1.2.2 Objetivos específicos.....	5
1.3 Justificación.....	5
1.4 Alcance.....	6
1.5 Métodos de investigación.....	6
1.6 Marco Teórico	7
1. Recubrimientos.....	7
2.1. Principales aspectos para la selección de un recubrimiento.....	7
2.1.2 Recubrimiento superficial	7
2.2. Tipos de recubrimiento en polvo.....	8
2.2.1 Poliéster	8
2.2.2 Epóxicos	8
2.2.3 Poliéster – Epóxicas	8
3.1. Pintura electrostática	8
3.1.2 Propiedades de la pintura electrostática	9
3.1.3 Componente de la pintura electrostática	9
4.1 Tipos de pintura electrostática.....	9
4.1.1 Por el tipo de pintura	10
4.1.2 Pintura electrostática en base de polvo.....	10
4.1.3 Proceso de pintura electrostática	10
4.1.4 Etapas de pintado electrostático	11
4.1.5 Secado	13
5.1 Aplicación de la pintura en polvo.....	13

2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	15
2.2 Recursos técnicos y materiales.....	15
2.3 Viabilidad	15
2.4 Cronogramaa	15
Bibliografía.....	16

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1.1 Polvos de pintura electrostática	10
Figura 1.2 Proceso de pintura electrostática.....	11
Figura 1.3 Esquema Básico del Proceso de Pintado	12
Figura 1.4 Secado de piezas	13
Figura 1.5 Sistema de pintura electrostática, elementos para fluidizar el polvo	14

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1 Esquema básico para un Proceso de pintado electrostático	12
Tabla 1.2 Materiales a utilizar para la construcción.....	15

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Formulación del problema

La importancia de implementarse un Horno de Pintura Electrostática es indispensable, debido al alto nivel de exigencia por parte del consumidor final. La Empresa METÁLICA SANGUÑA, pensando en el futuro, desea mejorar su cadena de producción.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Construir un Horno de Pintura Electrostática, con el fin de mejorar la cadena de producción y la calidad de los productos.

1.2.2 Objetivos específicos

- Investigar y analizar el proceso de pintado de piezas metálicas existente en el medio, así como las características y ventajas de la pintura electrostática.
- Describir la cabina, el horno y sus componentes, en base a los requerimientos y exigencias de la empresa.
- Realizar el diseño del horno de acuerdo al tamaño requerido por la empresa.
- Construir el horno utilizando materiales, equipos y herramientas determinadas en la empresa.

1.3 Justificación

La necesidad de implementarse un Horno de Pintura Electrostática de calidad es indispensable, debido al alto nivel de exigencia por parte del consumidor final. La Empresa METÁLICA SANGUÑA, pensando en el futuro, desea mejorar su cadena de producción a fin de que ésta cumpla con los más altos estándares de calidad en cada uno de sus procesos y en el producto terminado. La pintura en polvo ofrece algunas ventajas que justifican la inversión inicial que debe realizar la empresa, entre las cuales se puede destacar:

- Es menos costosa tanto en su aplicación como en el mantenimiento de las instalaciones.
- La materia prima que no es usada se puede recoger y reutilizar.

- Sus componentes reaccionan a temperaturas altas, formando una capa fuertemente adherente, insoluble y estable.
- Mayor espesor de pintura, excelente resistencia a la intemperie y rayos UV (exteriores). Menor tiempo de horneado.

1.4 Alcance

EL alcance de este trabajo es realizar el diseño y construcción de un horno de pintura electrostática para la Empresa Metálica Sanguña con el fin de mejorar su calidad en sus productos.

La pintura en polvo ha generado gran popularidad y aceptación en el mercado de los recubrimientos industriales.

El éxito de esta pintura es radicar sus excepcionales propiedades finales: dureza, resistencia a la corrosión, excelente acabado, fácil aplicación y aceptabilidad ambiental.

Una de las alternativas más limpias y eficientes, la pintura en polvo es un tipo de revestimiento orgánico que se usa para cubrir y proteger todo tipo de materiales metálicos.

La pintura se aplica mediante un principio electrostático, donde la pintura en polvo se adhiere a su superficie (el polvo que queda circulando en la cabina es filtrado y reutilizado en los ciclos posteriores). Finalmente la pieza pintada ingresa al horno donde se lleva a cabo el proceso de curado. En este paso se eleva la temperatura de la pieza, logrando así que se funda la pintura de su superficie llevándose a cabo la cocción de esta.

Hoy en día esta técnica es utilizada en casi todos los sectores industriales que precinden de un recubrimiento superficial para la protección o estética de sus productos. Su aplicación va desde la industria automotriz (partes y repuestos), pasando por el sector eléctrico (celdas, estructuras, etc.), recubrimientos para metales (productos de línea blanca, muebles, lámparas, lencería, etc.). El campo de aplicación cada día se hace más amplio, al mismo tiempo que su variedad de tonalidades y aspectos visuales se incrementa.

1.5 Métodos de investigación

En el desarrollo del tema se recurrirá al método cualitativo por acción participativa, también deductivo en la búsqueda de la mayor alternativa de solución, adaptando e

implementando la problemática que se origina en el estudio recurriendo a la investigación ya que es útil para mejorar sus conocimientos y saber más sobre el tema.

1.6 Marco Teórico

1. Recubrimientos

Los recubrimientos consisten en un material finalmente pulverizado de resinas mezcladas con pigmentos. Estos recubrimientos se pulverizan principalmente en seco con equipos de pulverización electrostática.

Es un material que se deposita sobre la superficie de un objeto, o también llamado sustrato. En diferentes casos los recubrimientos son realizados para mejorar sus propiedades o sus cualidades de la superficie del sustrato como es su aspecto, adhesión, características, resistencia a la corrosión y resistencia a las rayaduras.

2.1. Principales aspectos para la selección de un recubrimiento

A continuación se presenta los principales aspectos que se presenta en el recubrimiento:

- Material del sustrato/superficie a pintar (ej. Metal)
- Expuesto a ácidos como a otros agentes corrosivos
- Tipo del recubrimiento actual
- Facilidades para la preparación de superficies
- Volumen de la superficie a pintar
- Método de aplicación (manual o automática)

2.1.2 Recubrimiento superficial

Mejora la apariencia a la mayoría de metales el cual se cubre para proporcionarle una resistencia permanente al desgaste, como a la descomposición electrolítica, al contacto con la atmósfera corrosiva. Se denomina descomposición electrolítica al dispositivo utilizado para la descomposición mediante corriente eléctrica de sustancias ionizadas denominadas electrolitos.

2.2. Tipos de recubrimiento en polvo

Los tipos de recubrimientos en polvo están diseñados para suplir las necesidades de diferentes industrias diseñados para la protección y decoración de superficies, de distintas formas como son: poliéster, epóxico y epoxi-poliéster

2.2.1 Poliéster

Está formulada para aguantar los rayos ultravioletas en consecuencia encargarse de piezas expuestas a la intemperie, sin corromper su resistencia a los agentes físicos y químicos.

2.2.2 Epóxicos

Estos recubrimientos termoestables comercialmente disponibles por primera vez y son las más utilizadas en los recubrimientos de hoy en día. Se consiguen en una amplia variedad de formulaciones para aplicaciones funcionales de capa gruesa y decorativa de capa delgada. Suministran excelente dureza, resistencia química a la corrosión y flexibilidad.

2.2.3 Poliéster – Epóxicas

Indica la combinación de resinas epóxicas con resinas poliéster el cual forma una pintura de excelentes propiedades para mejores acabados. Algunos híbridos tienen muy poca resistencia química y solventes. Son duros, flexibles y de precio competitivo. Los recubrimientos híbridos son utilizados en las mismas aplicaciones de las epóxicas. Además de la pequeña mejoría en la resistencia a la intemperie, la resina poliéster a veces mejora las características de carga para aplicación electrostática y aumenta la flexibilidad (Newell, 2006, pág. 26)

3.1. Pintura electrostática

La pintura electrostática se caracteriza por mantener un amplio rango de aplicación, normalmente es ejecutado sobre piezas metálicas u otros materiales que puedan soportar el trabajo que se realiza al introducir las piezas al horno para ofrecer un acabado deseado.

Es un proceso de recubrimiento que se aplica mediante un fluido de polvo en seco que es utilizado para iniciar un acabado duro, con este proceso se tiene gran resistencia a la corrosión, que la pintura tradicional.

Hoy en día la pintura electrostática es muy utilizada dejando atrás a la pintura líquida convencional abarcando todos los sectores de la producción como son:

- Sector Comercial
- Sector Industrial
- Sector Hospitalario
- Sector Hogar
- Sector Eléctrico
- Objetos, piezas y partes en aluminio
- Objetos, piezas y partes metálicas ferrosas y no ferrosas

3.1.2 Propiedades de la pintura electrostática

Dentro de las propiedades que ofrece la pintura electrostática se menciona:

- Grandes variedades en colores
- Excelente adherencia al metal
- Gran resistencia a la corrosión

La pintura electrostática es utilizada en formar un acabado de calidad y duradero en los metales.

Las características del revestimiento que forma la pintura electrostática están puestos a la composición de las mismas, por el cual resulta indispensable elegir la mas adecuada para una aplicación en particular.

3.1.3 Componente de la pintura electrostática

Los principales componentes que forman es por medio de pigmentos, minerales y resinas en su composición, las pinturas electrostáticas tienen aditivos, cargas y agentes endurecedores que en conjunto son los responsables del color, flexibilidad, resistencia y tipo de acabado de las pinturas.

La base de las pinturas en polvo es la resina que se encarga de aportar las principales propiedades mecánicas donde los pigmentos están encargados de darle el color a la pintura.

4.1 Tipos de pintura electrostática

A la pintura electrostática se clasifica por dos formas, por el tipo de pintura, por el tipo de carga. A continuación se enunciará la clasificación de cada uno de los tipos.

4.1.1 Por el tipo de pintura

Por el tipo de pintura se clasifican de dos formas las que se utilizan pinturas en base de polvo y aquellas que se usan pinturas líquidas.

Este documento estudia únicamente las pinturas en polvo donde el proyecto y tema en estudio es un sistema de pintura electrostática con base de polvo.

4.1.2 Pintura electrostática en base de polvo

Su principal característica es que son partículas sólidas, el cual no contienen solventes en su proceso de fabricación ni en su aplicación. Su composición es una mezcla homogénea de minerales, pigmentos y resinas en forma sólida, que es aplicado a las superficies donde se desea pintar, por medio de una pistola de carga electrostática.

La pintura en polvo, ofrece muchas ventajas, y una gran gama de opciones para su aplicación en la industria, siendo usada prácticamente en todos los campos industriales; tiene en la actualidad un extraordinario desarrollo tecnológico lo que garantiza en el futuro su amplia aplicación.

En la Figura 1.1 se observa algunos polvos que son utilizados en el proceso de pintura electrostática.



Figura 1.1 Polvos de pintura electrostática

Fuente: Extraído de <http://www.scanpaint.com/aplicacion-de-pintura-en-polvo-electrostatica>

4.1.3 Proceso de pintura electrostática

Es importante conocer acerca del proceso y su aplicación de este tipo de pinturas. A continuación en la Figura 1.2 se detalla este proceso.

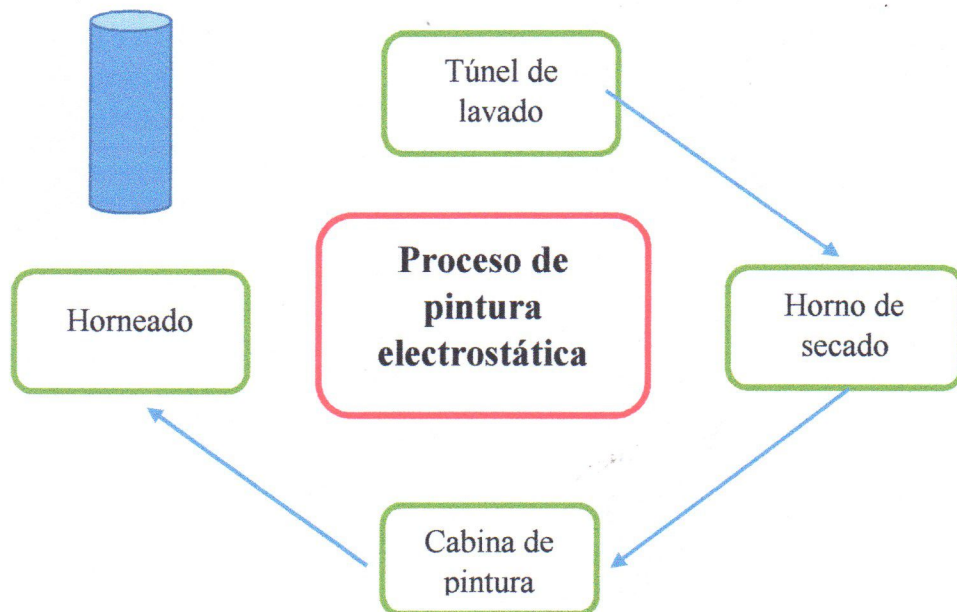


Figura 1.2 Proceso de pintura electrostática

Fuente: Autor

Es muy importante en cuenta el procedimiento correcto para la utilización de este recubrimiento que es utilizado como fluido en polvo seco, pues así obtener un mejor resultado en nuestros productos terminados.

Señala que el proceso de pintura electrostática es importante plantear una cadena de trabajo, el cual para seguir un proceso de pintura como es la electrostática es importante mantener el orden de carga, lavado, secado, aplicación de la pintura en polvo y el horneado (Elema, 2011, pág. 2).

4.1.4 Etapas de pintado electrostático

Los productos manufacturados naturalmente colectan aceite, suciedad, virutas, etc., durante el proceso. Estos residuos deben eliminarse para ciertas operaciones, como inspección y pintura, para ensamblaje y en especial para su venta. Por tanto, es necesario realizar un adecuado proceso de revestimiento de las superficies a fin de proteger a los productos de los factores dañinos del medio en el que se encuentran y ofrecer una mayor durabilidad y calidad.

El proceso de pintado usando pintura en polvo no es tan simple como el de la pintura líquida, la Figura 1.3 muestra el esquema de pasos básicos que se sigue en un proceso de pintado en polvo, es necesario detallar estos pasos y métodos para la preparación de piezas y equipos con el fin de obtener productos de buena calidad. A continuación se describen las fases de un adecuado proceso de pintado.

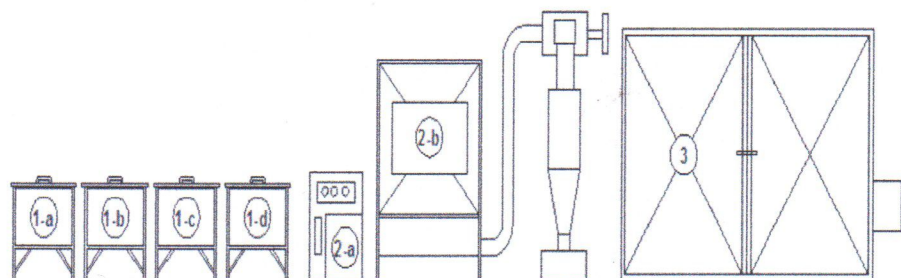


Figura 1.3 Esquema Básico del Proceso de Pintado

Fuente: (Catálogo de powdertronic pintura en polvo, s.f.)

En la Tabla 1.1 se visualiza el esquema básico para un proceso de pintado electrostático.

Tabla 1.1 Esquema básico para un Proceso de pintado electrostático

Número	Proceso
1	Limpieza
1-a	Desengrase
1-b	Enjuague
1-c	Fosfatización
1-d	Enjuague
2	Aplicación de pintura en polvo
2-a	Equipo electrostático
2-b	Cabina para aplicación
3	Horno de curado

Fuente: (Autor)

4.1.5 Secado

Una de las características importantes antes de realizar el pintado de piezas es la superficie seca y limpia ayuda a que la pintura electrostática se adhiera mejor a las piezas pintadas.



Figura 1.4 Secado de piezas

Fuente: Pintuquin Empresa dedicada a la pintura electrostática

5.1 Aplicación de la pintura en polvo

La aplicación electrostática, utiliza un polvo en seco en la tolva de alimentación para contener la pintura y fluidizarla de manera que pueda ser bombeada hacia la punta de la pistola con aire comprimido, para transportar la pintura hacia la punta de la pistola. La pistola está encargada de impartir una carga electrostática a la pintura en polvo y sobre cargarlo hacia una pieza conectada a tierra. Este proceso realiza aplicaciones de recubrimiento mucho más delgadas, con una variedad de protección y decoración.

Un sistema de aplicación electrostático se compone de un sistema de carga y otro de entrega. Las partes básicas del equipo son:

- El depósito de pintura

- La pistola.
- La fuente de corriente electrostática.
- Los controles.

Estos componentes son conectados por mangueras y cables a todos los reguladores.

La pintura produce abrasión sobre los componentes, generando fusión por impacto y causando restricciones al flujo.

Las mangueras deben ser lo más corto posible, para evitar giros que restringirán el flujo y contribuirán a la fusión por impacto.

En la Figura 2.11 se observa la aplicación de la pintura en polvo.

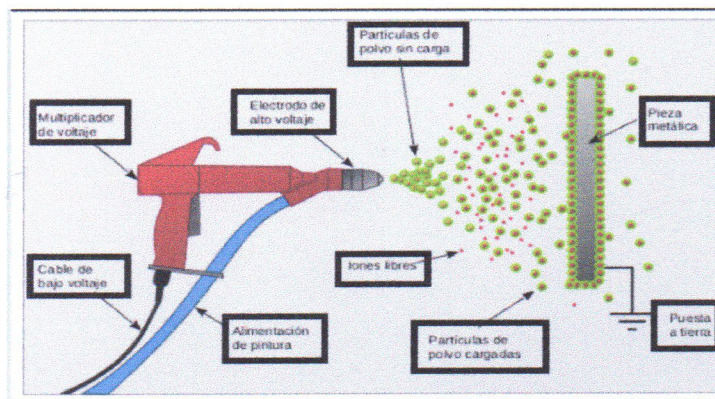


Figura 1.5 Sistema de pintura electrostática, elementos para fluidizar el polvo

Fuente: Manual de galvano dedicado a la venta de pintura en polvo pág. 120

2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

2.2 Recursos técnicos y materiales

Principalmente se dara una breve tabla mostrando los principales elementos a utilizar

Tabla 1.2 Materiales a utilizar para la construcción

Elementos	Descripción	Valor Unt. USD	Valor Total USD
2	Tubo cuadrado de 100x100x2mm	41.08	123.24
20	Tubo cuadrado de 25x25mm	17.00	340.00
22	Planchas de tol de 0.7mm	15.55	342.10
6	Planchas de tol galvanizado de 0.7mm	16.92	101.52
2	Lana de vidrio de 63.5mm	38.95	77.90
100	Electrodos E6011.	0.12	12.00
10	Disco de corte	1.22	12.20
500	Remaches de 3/16	0.05	25.00
12	Pernos M10.	0.90	10.8
6	Bisagras de 3 cuerpos.	1.20	7.20
6	Ángulos < 2" X 2 mm	7.10	42.60
4	Platinas de 4mm	14.00	56.00
Total			\$ 1233.84

Fuente: (Autor)

2.3 Viabilidad

Se cumplira con el diseño y construcción del horno de pintura electrotática cumpliendo todos sus procesos principales con la finalidad de que sus productos tengan grandes estandares de calidad.

2.4 Cronogramaa

AYO

Rectorado

Bibliografia

- (Francescutti. (2007). Pintura en polvo
- Calvo Carbonell, J. (s.f.). Pinturas y recubrimientos, Mexico
- Catala, J. D. (2009). Electrostatica. en j. d. catala, electrostatica. quiasmo editorial.
- Galvano. (2009). Pintura Eletrostática, Ecuador
- Morales, T. G. (2005). Tratamientos superficiales, España, Ediciones Nobel
- Newell, J. (2010). Ciencia de materiales. En J. Newell, Ciencia de Materiales (pág. 25). Mexico : Alfa Omega.
- Schweigiger, E. (2005). Manual de pinturas y recubrimientos plásticos.
- Çengel, Y. A. (1998). Transferencia de calor y masa

Generación: 2019-09-24 / 19:35:26

Periodo: MAYO 2019 - OCTUBRE 2019

ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO DE GRADO

CARRERA: MECANICA INDUSTRIAL

FECHA DE PRESENTACIÓN:			24	09	2019
			DÍA	MES	AÑO
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:					
SANGUÑA JEREZ KLEBER MAURICIO					
TÍTULO DEL PROYECTO:					
DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN HORNO DE PINTURA ELECTROSTATICA DE 2m X 2m PARA LA EMPRESA METALICA SANGUNA					
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA:	CUMPLE	NO CUMPLE			
- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN	☒	☐			
- ANÁLISIS	☒	☐			
- DELIMITACIÓN	☒	☐			
- FORMULACIÓN DEL PROBLEMA CIENTÍFICO	☒	☐			
- FORMULACIÓN PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	☒	☐			
PLANTEAMIENTO DE OBJETIVOS:					
GENERALES:					
REFLEJA LOS CAMBIOS QUE SE ESPERA LOGRAR CON LA INTERVENCIÓN DEL PROYECTO:					
SI		☒	NO		☐
ESPECÍFICOS:					
GUARDA RELACIÓN CON EL OBJETIVO GENERAL PLANTEADO:					
SI		☒	NO		☐

JUSTIFICACIÓN:	CUMPLE	NO CUMPLE
IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD	☒	☐
BENEFICIARIOS	☒	☐
FACTIBILIDAD	☒	☐
MARCO TEÓRICO:		
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	SI	NO
DESCRIBE EL PROYECTO A REALIZAR	☒	☐
TEMARIO TENTATIVO:	CUMPLE	NO CUMPLE
ANTECEDENTES, FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	☒	☐
ANÁLISIS Y SOLUCIONES PARA EL PROYECTO	☒	☐
APLICACIÓN DE SOLUCIONES	☒	☐
EVALUACIÓN DE LAS SOLUCIONES	☒	☐
TIPO DE INVESTIGACIÓN PLANTEADA OBSERVACIONES:		
MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS: OBSERVACIONES:		

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES:

FUENTES DE INFORMACIÓN:

RECURSOS:	CUMPLE	NO CUMPLE
HUMANOS	☒	☐
ECONÓMICOS	☒	☐
MATERIALES	☒	☐

PERFIL DE PROYECTO DE GRADO:

ACEPTADO:

☒

NO ACEPTADO:

☐

el diseño de investigación por las siguientes razones:

a)

b)

c)

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR:

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR: ORTEGA ESPIN ANDRES ROBERTO



24 09 2019

DÍA MES AÑO

FECHA DE ENTREGA DE INFORME