

	INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CENTRAL	Versión: 0.0
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN ITSCT PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE TITULACIÓN	F. elaboración: 9 10 2018 F. última revisión: 24 10 2018
Código: INS.FO.31.01		Página 1 de 18
INSTRUCTIVO	PERFIL DE PROYECTO DE GRADO	



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CENTRAL TÉCNICO

PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

Quito – Ecuador 2019



PERFIL DE PROYECTO DE TITULACIÓN

CARRERA: MECÁNICA INDUSTRIAL

TEMA: DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UNA MÁQUINA PULIDORA AUTOMÁTICA, PARA REJILLAS DE SUMIDERO, PARA LA EMPRESA FUNDITECH.

Elaborado por:

RICHARD SANTIAGO NARANJO PAZMIÑO

Tutor:

ING. ESTALIN ROMERO

Fecha: 04/01/2019

Índice de contenidos

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
1.1 Formulación del Problema.....	4
1.2 Objetivos	4
1.2.1 Objetivo general.....	4
1.2.2 Objetivos específicos	4
1.3 Justificación.....	5
1.4 Alcance.....	6
1.5 Métodos de investigación	6
1.6 Marco Teórico.....	6
• Aluminio	6
• Proceso de fundición del aluminio	7
• Rejillas para sumideros.....	7
• Selección del material (acero).....	8
• Proceso de soldadura SMAW	8
• Control automático de máquinas industriales.	8
• Motor trifásico	9
• Mandril	9
• Sistema de Transmisión (poleas con correa).....	10
• Funcionamiento básico de la máquina pulidora.	10
2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	11
2.1. Recursos humanos.....	11
2.2 Recursos técnicos y materiales	11
2.3. Viabilidad	12
2.4 Cronograma	13
Bibliografía	14

Índice de gráficos

Fotografía 1: Máquina pulidora de rejillas con mandril intercambiable.....	5
Fotografía 2: Rejilla de aluminio para sumidero.....	7
Fotografía 3: Mandril para sujeción de piezas.....	9
Fotografía 4: Sistema de transmisión de poleas con correa.	10

Índice de tablas

Tabla 1: Presupuesto.....	11
---------------------------	----

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Formulación del Problema

La empresa realiza el proceso de fundición de rejillas para sumidero, el cual no es exacto, por ende, es necesario lijar y pulir las rejillas buscando obtener un estado físico perfecto.

La empresa FUNDITECH tiene la necesidad de pulir 200 rejillas para sumidero diarias, para cubrir la alta demanda y entregar los trabajos a tiempo. El producto terminado sale de la empresa perfectamente pulido, lo cual implica tiempos de maquinado por rejilla, por ello la empresa tiene la necesidad de implementar otra máquina pulidora para mantener la línea de producción continua. La construcción de la máquina se realiza con el objetivo de evitar pérdidas económicas y el descenso productivo de la empresa; generando problemas puntuales y a su vez el cierre de la empresa.

La máquina debe ser implementada inmediatamente en la empresa, para generar ahorro de tiempo y mejorar la producción, beneficiando así, a la empresa al conseguir un mayor número de trabajos y a su vez entregándolos a tiempo.

La máquina será utilizada para pulir 100 rejillas para sumidero diarias mejorando la línea de producción continua.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Diseñar y construir una máquina pulidora automática con mandril intercambiable, para rejillas de sumidero a base de aluminio para la empresa FUNDITECH.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar componentes eléctricos, mecánicos, estructurales y de sujeción, para la máquina pulidora de rejillas.
- Procesar encuestas para la viabilidad del proyecto y seleccionar alternativas que resuelvan la necesidad del pulido.

- Diseñar y construir una máquina pulidora de rejillas, así como parámetros de construcción de máquinas industriales.
- Evaluar el impacto que tendrá la implementación de la máquina en la empresa.

1.3 Justificación

El presente proyecto de investigación y construcción está direccionado a cubrir la necesidad que tiene la empresa FUNDITECH de implementar otra máquina pulidora; para el manejo de rejillas de aluminio que se utilizan en sumideros. Esto facilitará a los trabajadores el pulir un mayor número de rejillas; reduciendo tiempos y generando más producción e ingresos económicos. Actualmente existen varias empresas que se dedican a realizar rejillas de sumideros, por lo tanto, la empresa busca aumentar su competitividad en relación con las demás empresas, al implementar una nueva máquina para generar más producción en serie, llegando a igualar así el nivel de otras empresas. La empresa FUNDITECH deberá realizar una inversión económica para la construcción de esta nueva máquina. Cuando la mencionada máquina empiece a funcionar; generará ingresos económicos extras, lo que proporcionará una recuperación económica de la inversión en la máquina y ganancias para el mejoramiento de la empresa. Figura 1.



Fotografía 1: Máquina pulidora de rejillas con mandril intercambiable.

Fuente: Elaboración propia.

1.4 Alcance

Se realizará la construcción de una máquina pulidora de rejillas para sumideros, cumpliendo con los tiempos definidos por el cronograma; asegurándose que la máquina estará en perfecto funcionamiento y trabajando de manera continua. La capacidad de procesamiento de rejillas de la máquina es de 13 por hora, al presionar de forma manual el operario las rejillas sujetas; con el mandril en movimiento.

Al finalizar la construcción de la máquina la empresa implementara de inmediato para así poder controlar la alta demanda de rejillas, con producción continua e ingresos económicos más elevados a las condiciones actuales.

1.5 Métodos de investigación

Para el presente proyecto de diseño y construcción de una máquina pulidora de rejillas para sumidero, se utilizará el tipo de investigación de campo y método inductivo descriptivo, mismos que proporcionarán con información comprobada. Proporcionando parámetros, indicaciones, problemas encontrados y soluciones aplicadas, en el proceso de fabricación de la máquina.

1.6 Marco Teórico

- **Aluminio**

El aluminio es un metal no ferroso, además el más abundante de los metales, constituyendo cerca del 8% de la corteza terrestre.

El aluminio puro es demasiado blando, debidamente aleado se obtienen resistencias comparables al acero, por lo cual es útil para toda la industria, desde la construcción, decoración, minería, iluminación hasta la industria aeronáutica.

El aluminio es el único metal que proporciona dureza con bajo peso, es sumamente fácil de pulir, tenaz, dúctil y maleable, posee una gran resistencia a la corrosión y alta conductividad térmica y eléctrica, teniendo la mejor relación costo - beneficio que cualquier otro metal común. (Puebla, 2018)

- **Proceso de fundición del aluminio**

La fundición de aluminio consiste en un proceso de llenado de un molde con la cantidad de metal fundido requerido según la pieza a fundir, con la finalidad de extraer el producto final una vez que el líquido se haya solidificado con la medida y forma del molde utilizado.

Gracias a la fundición de aluminio se fabrican aquellas piezas de difícil construcción, y con la medida exacta demandada en medio de una fase exhaustiva de producción. (LÁSER, s.f.)

- **Rejillas para sumideros**

En los drenajes, suelen instalarse rejillas que permiten el paso del agua, además de filtrar residuos y desechos. La función de la rejilla, por lo tanto, es brindar una protección al sistema de drenaje evitando que se obstruya.

Cuando se utilizan para drenar agua de bañeras o espacios abiertos en los cuales podría eventualmente caer lluvia para luego arrastrar residuos o para cuando hay plantas que deben regarse con frecuencia; lo ideal es que el suelo tenga una ligera inclinación que apunte hacia la ubicación de la rejilla, de manera que el agua corra naturalmente en esa dirección por la fuerza de la gravedad. (PORTO, 2014) Figura 2.



Fotografía 2: Rejilla de aluminio para sumidero.

Fuente: (Disensa, s.f.)

- **Selección del material (acero)**

La selección del material se realiza de acuerdo a la fuerza y presión que va a ejercer la máquina.

Los factores básicos a considerar en la selección de materiales son:

Físicos, mecánicos, procesamiento y posibilidad de fabricación, duración de los componentes, costos y disponibilidad. (Gómez, 2012)

- **Proceso de soldadura SMAW**

El proceso de electrodo revestido (Manual), identificado por la AWS como SMAW (Shield Metal Arc Welding), es un proceso de soldadura por arco eléctrico entre un electrodo revestido y un metal base.

El arco produce una temperatura aproximadamente de 3500°C en la punta del electrodo, superior a la necesaria para fundir la mayoría de los metales. El calor funde el metal base y el electrodo revestido, de esta manera se genera un charco líquido o baño de fusión, que se va solidificando a medida que el electrodo se mueve a lo largo de la junta. (GUISO, 2018)

- **Control automático de máquinas industriales.**

La competitividad altamente creciente en la industria de hoy en día exige productos de alta calidad y más consistentes con un precio competitivo. Para abordar este desafío, muchas industrias ponen interés en el diseño de nuevos productos y técnicas de fabricación integradas, en paralelo con el uso de dispositivos automatizados.

Uno de los movimientos notables e influyentes para obtener las soluciones al desafío mencionado es la automatización industrial, la cual permite incrementar la calidad del producto, la fiabilidad y la velocidad de producción, reduciendo al mismo tiempo los costos de diseño y fabricación mediante la adopción de tecnologías y servicios nuevos, innovadores e integrados. (EXSOL, 2017)

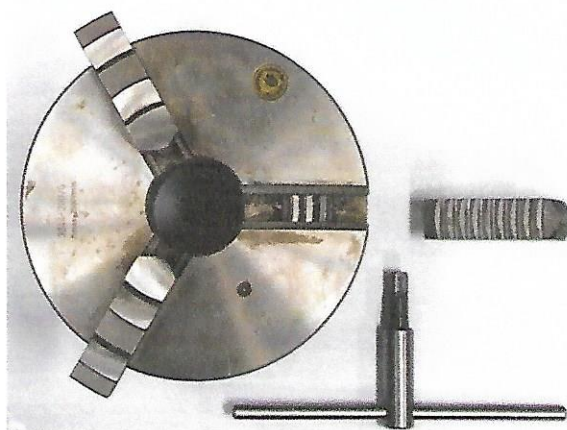
- **Motor trifásico**

Es una máquina eléctrica rotativa, capaz de convertir la energía eléctrica trifásica suministrada, en energía mecánica. La energía eléctrica trifásica origina campos magnéticos rotativos en el bobinado del estator lo que provoca que el arranque de estos motores no necesite circuito auxiliar, son más pequeños y livianos que uno monofásico de inducción de la misma potencia, debido a esto su fabricación representa un costo menor.

Los motores eléctricos trifásicos, se fabrican en las más diversas potencias, desde una fracción de hp hasta varios miles de caballos de fuerza, se los construye para prácticamente, todas las tensiones y frecuencias (50 y 60 Hz) normalizadas y muy a menudo, están equipados para trabajar a dos tensiones nominales distintas. (ECURED, 2013)

- **Mandril**

Un mandril es un tipo especial de prensa usada para sujetar un objeto, usualmente un objeto con simetría radial, en especial un objeto cilíndrico. Es más comúnmente usado para sujetar una herramienta rotativa o en una pieza de trabajo en rotación. Algunos mandriles también pueden sujetar objetos con forma irregular. (STEVEN, 2017) Figura 3.



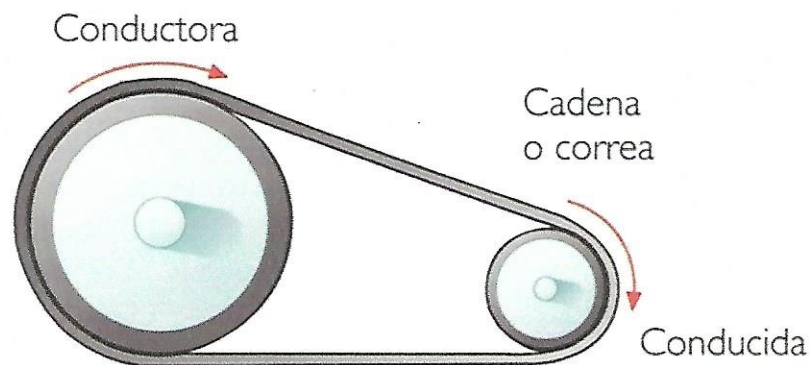
Fotografía 3: Mandril para sujeción de piezas.

Fuente: (mandril ingenieria , s.f.)

- **Sistema de Transmisión (poleas con correa)**

Este tipo de transmisión está basado en la polea, y se utiliza cuando la distancia entre los dos ejes de rotación es grande. El mecanismo consiste en dos poleas que están unidas por una misma correa o por un mismo cable, y su objetivo es transmitir del eje de una de las poleas al de la otra.

Ambas poleas giran solidarias al eje y arrastran a la correa por adherencia entre ambas. La correa, a su vez, arrastra y hace girar la otra polea (polea conducida o de salida), transmitiéndose así el movimiento. (David, 2009) Figura 4.



Fotografía 4: Sistema de transmisión de poleas con correa.

Fuente: (Juan, 2016)

- **Funcionamiento básico de la máquina pulidora.**

En una primera instancia se verifica la integridad de la máquina por motivos de seguridad, después, se enciende el motor que a su vez transmite el movimiento al mandril; por medio de un sistema de transmisión por bandas y poleas. El eje motriz hace girar la polea conducida que gira al igual que el eje por medio de una chaveta. El medio de transmisión es una banda que transmite la potencia hasta el mandril, para que finalmente el operario presione la rejilla de forma manual contra el mandril en movimiento. Una vez terminado el proceso se apaga el motor para verificar el trabajo realizado, si cumple con los parámetros preestablecidos de calidad, se convierte en producto terminado, se lo retira y comienza nuevamente el proceso.

2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

2.1. Recursos humanos

Por parte del instituto:

1. ING. FABIÁN NEPPAS
2. ING. ESTALIN ROMERO
3. ING. MEDARDO MENDOZA
4. ING. DIEGO CEVALLOS

Por parte de la empresa FUNDITECH:

1. Sr. FERNANDO ANDRADE
2. Sr. VICTOR BAUTISTA
3. Sr. ISMAEL CRIOLLO
4. Sr. RICHARD NARANJO

2.2 Recursos técnicos y materiales

Tabla 1: Presupuesto

PRESUPUESTO TOTAL		
N°	DESCRIPCIÓN	VALOR
1	Motor trifásico	450\$
2	Caja automatizada	50\$
3	Poleas	30\$
4	Banda para poleas	12\$
5	Eje de transmisión	10\$
6	Mandril	450\$
7	Chumacera	7\$
8	Pernos y Tornillos	10\$
9	Disco de pulir	5\$
10	Ángulos, vigas (acero)	100\$
11	Electrodos 6011	17\$
12	Gastos extras	200\$
Total		1,341\$

Fuente: elaboración propia

2.3. Viabilidad

El presente proyecto se realizará con el apoyo económico de la empresa FUNDITECH, lo que asegura que el proyecto no tendrá ninguna interrupción; además, se deberá trabajar de manera rápida y secuencial para poder implementar la máquina inmediatamente en la empresa, así como conseguir su desarrollo productivo; generando ganancias económicas y producción continua del producto.

2.4 Cronograma

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES																																													
ACTIVIDADES	DICIEMBRE														ENERO							FEBRERO							MARZO																
	1ra S							2da S							3ra S							4ta S							5ta S							1ra S		2da S		3ra S		4ta S		1ra S	
	L	M	J	V	L	M	J	V	L	M	J	V	L	M	J	V	L	M	J	V	L	M	J	V	L	M	J	V	L	M	J	V	L	M	J	V	L	M	J	V					
PUBLICACIÓN DE TEMAS APROBADOS Y ASESORES																																													
ELABORACIÓN DEL PERFIL DE PROYECTO DE TTULACIÓN																																													
ENTREGA DE PERFILES APROBADOS AL COORDINADOR DE CARRERA																																													
ELABORACIÓN DEL MARCO TEORICO (CAP 1)																																													
ELABORACIÓN DEL DIAGNÓSTICO (CAP 2)																																													
ELABORACIÓN DE LA PROPUESTA (CAP 3)																																													
DISEÑO DE MÁQUINA PULIDORA AUTOMÁTICA																																													
ELABORACIÓN DE PLANOS																																													
CÁLULO DEL MATERIAL																																													
COTIZACIÓN DEL MATERIAL																																													
COMPRA DEL MATERIAL																																													
CONSTRUCCIÓN DE LA ESTRUCTURA																																													
PINTADO DE LA ESTRUCTURA																																													
COLOCACIÓN DEL MOTOR																																													
COLOCACIÓN DE LA CHUMACERA																																													
COLOCACIÓN DEL EJE EN LA CHUMACERA																																													
COLOCACIÓN DEL MANDRIL																																													
COLOCACIÓN DE LA POLEA EN EL EJE DE LA CHUMACERA																																													
COLOCACIÓN DE POLEA EN EL MOTOR																																													
COLOCACIÓN DE BANDA PARA RELACIÓN DE TRANSMISIÓN																																													
COLOCACIÓN DE LA CALA AUTOMÁTICA																																													
VERIFICACIÓN DEL FUNCIONAMIENTO DE LA MÁQUINA																																													
ENTREGA DE LA MÁQUINA EN LA EMPRESA																																													

Bibliografía

David. (03 de ABRIL de 2009). *SISTEMAS DE TRANSMICION*. Obtenido de POLEAS CON CORREA: <https://iesvillalbahervastecnologia.files.wordpress.com/2009/04/03-poleas-con-correa.pdf>

Disensa. (s.f.). Obtenido de https://www.google.com.ec/search?q=rejillas+de+aluminio+para+desague&rlz=1C1AVFC_enEC814EC815&source=lnms&tbn=isch&sa=X&ved=0ahUKEwi0rpqI1r7fAhUBwVvKHXcZDh8Q_AUIDigB&biw=1366&bih=657#imgsrc=VvdXy2fTz2iohM:

ECURED. (15 de MAYO de 2013). Obtenido de MOTORES ELECTRICOS: https://www.ecured.cu/motor_eléctrico_trifásico

EXSOL. (18 de 01 de 2017). *EXSOL*. Obtenido de AUTOMATIZACION INDUSTRIAL: <http://www.exsol.com.ar/automatizacion-industrial/>

Gómez, I. V. (mayo de 2012). *SELECCIÓN DE MATERIALES*. Obtenido de SELECCIÓN DE MATERIALES: <https://chirinossilvaroger.files.wordpress.com/2012/05/seleccion-de-materiales.pdf>

GUIISO, M. R. (2018). *ESAB*. Obtenido de CENTRO DE CONOCIMIENTO: <https://www.esab.com.ar/ar/sp/education/blog/proceso-soldadura-smaw.cfm>

Juan. (07 de mayo de 2016). *sistema simple de poleas con correa*. Obtenido de sistema simple de poleas con correa: https://www.google.com.ec/search?rlz=1C1AVFC_enEC814EC815&biw=1366&bih=657&tbn=isch&sa=1&ei=AhYkXNa1JbCr5wKO37LIBA&q=sistema+de+transimicion+con+corre&oq=sistema+de+transimicion+con+corre&gs_l=img.3...473699.482503..482724...0.0..1.677.7997.0j12j13j2j2j2.

LÁSER, R. (s.f.). *RECAM LÁSER*. Obtenido de INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN METÁLICA: <https://recamlaser.com/es/que-es-la-fundicion-de-aluminio/>

mandril ingenieria . (s.f.). Obtenido de mandril ingenieria :

https://www.google.com.ec/search?rlz=1C1AVFC_enEC814EC815&biw=1366&bih=657&tbm=isch&sa=1&ei=9hUkXNu8ls_V5gKk26LYAw&q=mandril+torno&oq=mandril+torno&gs_l=img.3..0l2j0i8i30l4j0i30j0i8i30l2j0i24.4052.5483..5732...0.0..0.148.572.0j4.....1....1..gws-wiz-img..

PORTO, J. P. (2014). *DEFINICION.DE*. Obtenido de DEFINICION.DE:

<https://definicion.de/rejilla/>

Puebla, J. (2018). *MIPSA*. Obtenido de EXPERTOS PROCESANDO METALES:

<https://www.mipsa.com.mx/dotnetnuke/Sabias-que/Que-es-aluminio>

STEVEN. (1 de MARZO de 2017). *MANDRIL*. Obtenido de INGENIERIA:

[https://es.wikipedia.org/wiki/Mandril_\(ingenier%C3%ADa\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Mandril_(ingenier%C3%ADa))

 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO	INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL		Versión: 1.0
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN ISTCT PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE TITULACIÓN		F. elaboración: 20/04/2018 F. última revisión: 21/03/2019
Código: REG.FO31.05	Página 2 de 3		
REGISTRO		ESTUDIO DE PERFIL DE TITULACIÓN	

JUSTIFICACIÓN:	CUMPLE	NO CUMPLE
IMPORTANCIA Y ACTUALIDAD	☒	☐
BENEFICIARIOS	☒	☐
FACTIBILIDAD	☒	☐

ALCANCE:	CUMPLE	NO CUMPLE
ESTA DEFINIDO	☒	☐

MARCO TEÓRICO:	SI	NO
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	☒	☐
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: Para un proyecto de titulación que construirá una máquina: el tipo de investigación de campo se acopla a las necesidades del proyecto.

MÉTODOS DE INVESTIGACIÓN UTILIZADOS:

OBSERVACIONES: Inductivo – descriptivo.

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES: Cumple con las fechas y es factible de realizar.

FUENTES DE INFORMACIÓN: -----

 INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO	INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL	Versión: 1.0
	MACROPROCESO: 01 FORMACIÓN ISTCT PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE TITULACIÓN	F. elaboración: 20/04/2018 F. última revisión: 21/03/2019
Código: REG.FO31.05		Página 3 de 3
REGISTRO	ESTUDIO DE PERFIL DE TITULACIÓN	

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

PERFIL DE PROYECTO DE GRADO

Aceptado ☒

Negado ☐

el diseño de investigación por las siguientes razones:

a) -----

b) -----

c) -----

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR: ING. ESTALIN ROMERO

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR: ING. ESTALIN ROMERO



Firmado electrónicamente por:
ESTALIN JOSE ROMERO MORALES

VIERNES 04 DE ENERO DEL 2019

FECHA DE ENTREGA DE INFORME