

ISU CENTRAL TÉCNICO INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO CON CONDICIÓN DE UNIVERSITARIO		VERSIÓN: 3.0 ELAB: 20/04/2018 U-REV: 23/5/2021
SUSTANTIVO FORMATO Código: FOR.DOS1.10	MACROPROCESO: 01 DOCENCIA PROCESO: 03 TITULACIÓN 01 TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN PERFIL Y ESTUDIO DE PERFIL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO	



PERFIL DE PLAN DE PROYECTO INVESTIGACIÓN

Quito – Ecuador, marzo 2022

PROPUESTA DEL PLAN DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO

Tema de Proyecto de Investigación:

Análisis de selección del tipo de material en la construcción de muelas de la plegadora Amada RG-25.

Apellidos y nombres del/los estudiantes:

Tulcán Párraga Camila Valeria
Arévalo Manosalvas Jobin Martin

Carrera:

Tecnología superior en Mecánica industria

Fecha de presentación:

31 de marzo de 2022

Quito, 31 de marzo del 2022



Firma del Director del Trabajo de Investigación

1.- Tema de investigación

Análisis de selección del tipo de material en la construcción de muelas de la plegadora Amada RG-25.

2.- Problema de investigación

En la mayoría de los casos para la selección de materiales destinados a la elaboración de elementos mecánicos tales como las muelas para la plegadora Amada RG-25, se omiten las propiedades físicas, químicas y mecánicas; por esta razón tienen un pronto desgaste además de deformaciones después de varios usos aumentando los costos de producción e inversión para la máquina.

En el Instituto Superior Universitario Central Técnico ubicado en la Avenida Isaac Albeniz E4-15 y el Morlán, en el sector de El Inca al norte de la ciudad de Quito en el Taller de Chapistería se encuentra la máquina plegadora Amada RG-25 de origen Chino; la cual requiere de muelas para operar , debido a que los elementos originales se extraviaron durante el cambio de instalaciones del Instituto Superior Universitario Central Técnico y el SECAP .

2.1.- Definición y diagnóstico del problema de investigación

El análisis de la selección para la construcción de las muelas para la plegadora RG-25 tiene una importancia radical en el funcionamiento de la máquina ya que serán las responsables del plegado de chapas , en las empresas se trabaja de 8 a 12 horas diarias el desgaste en estos elementos es constante, por lo cual deben estar hechas de un material altamente resistente y a la fatiga, motivo por el cual se busca un material que cumpla con todas estas características sin necesidad de un tratamiento térmico.

2.2.- Preguntas de investigación

1) ¿Conoce usted el principio de funcionamiento de una plegadora?

- Si
- No
- Mas o menos

2) ¿Conoce los procesos términos a aplicar en el acero 10-45 para mejorar las propiedades mecánicas en elementos de máquinas?

- Si
- No
- No lo sé

3) ¿Qué material sugiere para la construcción de muelas para una plegadora para evitar la oxidación y fisuras por esfuerzos ?

- Acero inoxidable
- Acero de herramienta
- Acero bonificado
- K100
- K460
- Acero S705

4) ¿Considera que habilitar la máquina plegadora en el Instituto Superior Universitario Central Técnico tendrá resultados positivos?

- Si
- No
- No lo sé

5) ¿A lo largo de su experiencia en la industria ha utilizado alguna vez una máquina plegadora?

- Si
- No

- No recuerdo

6) ¿Considera usted que el acero K100 es el más adecuado para la elaboración de muelas para una plegadora?

- Si
- No
- No lo sé

7) ¿Conoce usted qué tipo de materiales pueden plegarse?

- Si
- No
- Talvez

8) Escoja los tipos de doblado que se pueden realizar en una plegadora según sus conocimientos en la industria

- Doblado en U
- Doblado en V
- Doblado en ángulo recto o en L
- Doblado en M

9) ¿Conoce el elemento que nos permite darle la forma a la chapa metálica?

- Punzón
- Matriz
- Dispositivo de accionamiento

10) ¿En el caso de seleccionar el acero de herramienta para elaborar las muelas de la máquina plegadora se debería aplicar un proceso térmico de temple?

- Si
- No
- Talvez

11) ¿Considera que trabajar con una máquina plegadora CNC traerá más beneficios para su lugar de trabajo ? ¿Por qué?

3.-Objetivos de la investigación

3.1.- Objetivo General

Seleccionar el tipo de material con mejores características para la elaboración de muelas de la máquina plegadora Amada RG-25

3.2.- Objetivos Específicos

- Analizar los tipos de acero según su composición química.
- Comparar las propiedades físicas, químicas y mecánicas de cada acero.
- Elaborar las muelas para la plegadora Amada RG-25.

4.- Justificación

La plegadora Amada RG-25 de origen chino se dejó de fabricar entre el año 2005 y 2010 ya que fue reemplazada por su versión en CNC, por esta razón la máquina y sus repuestos se descontinuaron haciendo más difícil su adquisición, sin embargo existen personas que han repotenciado esta máquina añadiendo el control numérico sin tener que adquirir la nueva versión en CNC.

La plegadora Amada RG-25 actualmente ubicada en el Instituto Superior Universitario Central Técnico se encuentra inoperativa y requiere de muelas que

son necesarias para poder realizar el plegado de chapas metálicas , por esta razón se aplica la selección del tipo de material previo a la elaboración de las mismas para garantizar un buen trabajo y funcionamiento de la máquina.

Con la elaboración de las muelas para la plegadora Amada RG-25 la carrera de mecánica industrial será beneficiada a nivel académico y laboral, garantizando la dureza de los elementos gracias al análisis previo de la selección de material para la construcción.

5.- Estado del Arte

En la investigación previa realizada por excompañeros del Instituto Universitario Superior Central Técnico se obtuvieron planos referenciales para la construcción de muelas para la plegadora Amada RG-25 respaldadas por el manual de la máquina obteniendo medidas referenciales; además de investigar el contacto de una importadora ecuatoriana (MetalMaq) que pueden adquirir las piezas originales de la plegadora en el transcurso de cinco a 6 meses sin embargo el proceso no se concretó por el término de plazo para presentación de tesis.

Sin embargo hemos decidido realizarlas tomando las medidas a pie de máquina y las referenciales del anterior investigador (Analuisa Robinson) tomando en cuenta nuestros conocimientos durante el transcurso de nuestra vida estudiantil, y con la ayuda del conocimiento adquirido de la asignatura de ciencias de materiales para construir las muelas de un material con características altamente resistentes al desgaste y fricción durante el trabajo de plegado de chapas metálicas.

6.- Marco administrativo

6.1.- Cronograma (anexo 1)

6.2.- Recursos y materiales

6.2.1.-Talento humano

Tabla 1 Participantes en el proyecto de investigación

Nº	Participantes	Rol a desempeñar en el proyecto	Carrera
1	Acaro Pedro	Realizador	Mecánica Industrial
2	Amagua Cristian	Maestro mecánico	Mecánica Industrial
3	Analuisa Robinson	Tesista precedente	Mecánica Industrial
4	Ango Sthalin	Realizador	Mecánica Industrial
5	Arévalo Martín	Realizador	Mecánica Industrial
6	Beltrán Leonardo	Coordinador de carrera	Mecánica Industrial
7	Collaguazo Gabriel	Tutor Académico	Mecánica Industrial
8	Gaibor Fernando	Fuente de información	Mecánica Industrial
9	Tulcán Camila	Realizador	Mecánica Industrial

Fuente: Propia.

6.2.2.- Materiales

Tabla 2 Materiales seleccionados para el desarrollo del proyecto de investigación.

MATERIAL	COMPOSICIÓN (%)	PROPIEDADES			TRATAMIENTO TÉRMICO
		FÍSICAS	QUÍMICAS	MECÁNICAS	
Acero 10-45	C= 0,43-0,45 Mn= 0,60-0,90 Si=0,15-0,35 P=<=0,04 S=<=0,05	Densidad=7,85 gr/cm3 Módulo de elasticidad= 2x10(11) Pa /(24x10(6)Psi) Conductividad térmica=52 W/(mx°C) Calor específico =460 J/Kg	Resistencia a la oxidación	Dureza= 170-190 HB Esfuerzo Fluencia (min)=40kg/mm2 Esfuerzo Tracción(min)=63-73kg/mm2 Elongación(min)=15%	Temple Revenido Recocido Forja
Acero Bonificado 4140	C= 0,33-0,43 Mn= 0,75-1.00 Si=0,15-0,35 P=0,035 Máx. Cr= 0,80-1.10 Mo=0,15-0,25 S=0,040	Densidad=7,85gr/cm3 Conductividad térmica=43 W/m*K Calor específico=473 J/Kg*K Resistividad eléctrica= 0,22 microhmio*m	Resistencia a la oxidación	Dureza=187-347 HB Esfuerzo Fluencia(min) =60-74kg/mm2 Esfuerzo Tracción(min) 95-105kg/mm2 Elongación(min)=10-18%	Bonificado
Acero K100	C=2,00 Si=0,25 Mn=0,30 Cr=11,50	Densidad=7,7 kg/dm3 Conductividad térmica =20 W/m.K Calor Específico=460 J/Kg*K Resistencia eléctrica específica=0,65 Ohm.mm2/m Módulo de elasticidad=210(10e3N/mm 2)	Resistencia a la oxidación	Dureza=248 HB Resistencia a la tracción=190-309 kg/mm2 Límite elástico=128-224kg/mm2	Temple Revenido Recocido Forja

Fuente: Catálogo de aceros especiales bohler, 2019

Tabla 3 Cuadro Comparativo entre aceros, durezas y usos

ACERO	DUREZA	USO
Acero 10-45	170-190HB	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizado para elementos de mediana resistencia mecánica • Se elaboran piñones , cuñas, manivelas, cadenas, engranajes de baja velocidad, partes de maquinaria, herramientas agrícolas
Acero 4140	277-321HB	<ul style="list-style-type: none"> • Se emplea en la fabricación de piezas de medianas dimensiones que exigen elevada dureza, resistencia mecánica y tenacidad • Se elaboran ejes, pasadores, cigüeñales, barras de torsión, engranajes de baja velocidad, tuercas y pernos sometidos a grandes esfuerzos, árboles de transmisión, émbolos, bielas y rotores.
Acero K100	248HBmáx	<ul style="list-style-type: none"> • Se emplea en elementos que requieran alta resistencia al desgaste • Se utilizan en cuchillas de máquinas (para los productores) • Laminación • Conformado en frío • Corte fino • Troquelado • Estampación • Componentes estándar (moldes, placas, clavos, punzones) • Componentes para la industria del reciclaje • Rodillos • Componentes de desgaste

Fuente: (Axxecol S.A, NA) (Otero industrial, NA)

Tabla 4 Cuadro comparativo entre Acero10-45 y Acero ASTM A36

ACERO	DUREZA	TRATAMIENTO TÉRMICO
Acero 10-45	170-190HBMAX	Nitruración 520° Temple 820°-850°
Acero ASTM A36	119-162HBMAX	Cementación 870°-950°

Fuente : (ggdmetals, 2015)

Tabla 5 Cuadro comparativo entre Acero 4041 y Acero ASTM A36

ACERO	DUREZA	TRATAMIENTO TÉRMICO
Acero 4041	187-347HBMAX	Temple 830°- 845°
Acero ASTM A36	119-162HBMAX	Cementación 870°-950°

Fuente: (Material Mundial Grados, 2022)

Tabla 6 Cuadro comparativo entre Acero K100 y Acero ASTM A36

ACERO	DUREZA	TRATAMIENTO TÉRMICO
Acero K100	248HBMAX	Temple 940°-970°
Acero ASTM A36	119-162HBMAX	Cementación 870°-950°

Fuente: (Aceros Bohler, 2022)

6.2.3.-Económicos

(Anexo 2)

6.3.- Observaciones

Se selecciona el acero Bonificado y el acero 1045 para la elaboración de las muelas y elementos de sujeción puesto que, son materiales resistentes a la oxidación, a la corrosión y tienen una dureza adecuada para el doblado de chapas metálicas de espesores menores.

Gracias a que son aceros aleados sus propiedades mecánicas son mayores y precisas, sin necesidad de aplicar un tratamiento térmico para aumentar su dureza y su uso es adecuado para la construcción de elementos mecánicos para máquinas que están sometidos a esfuerzos.

El acero K100 se descarta, ya que su uso es más común para la construcción de matrices, además de ser una aleación con mayor costo.

6.4.- Fuentes de información

BIBLIOGRAFÍA.

Amada-rg-press-brake-brochure,NA,NA

Acero 1045,2020,Español Ferro cortes s.a.s, Ferro cortes s.a.s.

Compañía general de Aceros S.A,2020,Acero grado

ingeniería,https://www.cga.com.co/wp-

content/uploads/2020/07/Ficha_T%C3%A9cnica_Aceros_Grado_Ingenier%C3%AD

a_4140.pdfhttps://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/7826/VasquezT

orresEdwinLibardo2013Anexos.pdf

ANEXO 2

Cant.	Descripción	Valor Unitario (\$)	Valor Total (\$)
1	Mano de obra y diseño	2,50	850,00
2	Discos de desbaste 4"	5	10
2	Discos de corte 4"	5	10
1	Broca 10,5mm	1,65	1,65
1	Broca 16mm	2,50	2,50
10	Cuchillas de widia	14	140
1	Transporte	2-4	40
2	Fresas de widia-Co	16	32
1gal.	Refrigerante	10	10
24	Pernos M10	1,78	42,72
6	Pernos 5/8 con tuerca y arandela	1,40	8,40
39Kg	Acero 4140	12,82	500
30kg	Acero 1045	12,66	380
1	Multa por incumplimiento de contrato	200	200
VALOR TOTAL			2227,27

Fuente: propia

CARRERA:
TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA INDUSTRIAL

FECHA DE PRESENTACIÓN: 1 DE ABRIL DEL 2022

APELLIDOS Y NOMBRES DEL / LOS EGRESADOS: ARÉVALO MANOSALVAS JOBIN MARTIN

TÍTULO DEL PROYECTO: ANÁLISIS DE LA SELECCIÓN DEL TIPO DE MATERIAL PARA LA CONSTRUCCIÓN DE MUELAS PARA LA PLEGADORA AMADA RG-25

ÁREA DE INVESTIGACIÓN:

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN:

- OBSERVACIÓN Y DESCRIPCIÓN
- ANÁLISIS
- DELIMITACIÓN.

CUMPLE

NO CUMPLE



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



MARCO TEÓRICO:

TEMA DE INVESTIGACIÓN.

SI
CUMPLE

NO
NO CUMPLE



JUSTIFICACIÓN.



ESTADO DEL ARTE.



TEMARIO TENTATIVO.

☐

DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.

☐

MARCO ADMINISTRATIVO.

☐**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 INVESTIGACIÓN**

Aceptado



Negado

☐

el diseño de investigación por las
siguientes razones:

a)

.....

.....

b)

c)

ESTUDIO REALIZADO POR EL DIRECTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN: NOMBRE

Y FIRMA DEL DIRECTOR:
LCDO. GABRIEL COLLAGUAZO

.....


01 04 2022

FECHA DE ENTREGA DE ANTEPROYECTO