

ISU CENTRAL TÉCNICO	INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO CENTRAL TÉCNICO CON COMISIÓN DE UNIVERSITARIO	VERSIÓN: 1.0 GAB-2024/2018-2020/2021
SUSTANTIVO: FORMATO: Código: 408-2021-22	MACROPRODUCTO: DE DOMINIO PROCESO: DE TITULACIÓN 21. TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN PERFIL Y ESTUDIO DE PERFIL DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR / TITULACIÓN	Página 1 de 17



PERFIL DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

Quito – Ecuador 2023



PERFIL DE TRABAJO DE PROPUESTA TECNOLÓGICA

MECANICA INDUSTRIAL

**IMPLEMENTACIÓN DE UN LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD PARA UNA
LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE CANCELES DE 2000x1350x450 mm DESTINADO A LA
CARRERA DE MECÁNICA INDUSTRIAL EN EL ISTCT.**

Elaborado por:

**Barahona Garzón Joel Fernando
Zurita Gaibor Fernando José**

Tutor:

Msc. Robalino Vizuite Anibal Israel

23/06/2023

Índice de contenidos

Índice de contenido

1. EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	4
1.2. Objetivo	4
1.2.1. Objetivo general	4
1.2.2. Objetivos específicos	5
1.3. Justificación	5
1.4. Alcance	5
1.5. Métodos de investigación	6
1.6. Marco Teórico	7
1.6.1 Laboratorio	7
1.6.2 Calidad	7
1.6.2.1 Normas ISO	7
1.6.2.2 Normas INEN	7
1.6.3 Conformado mecánico	8
1.6.4 Soldadura	8
1.6.4.1 MMA o soldadura manual de electrodo	8
1.6.4.2 MIG o soldadura de arco metálico con gas	9
1.6.4.2 TIC o soldadura de arco, tungsteno y gas	9
1.6.5 Metrología	9
2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	9
2.1. Recursos humanos	9
2.2. Recursos técnicos y materiales	9
2.3. Viabilidad	11
2.4. Cronograma	14
3. Bibliografía	15

Índice de tablas

Tabla 1 Recursos humanos	9
Tabla 2 Recursos técnicos y materiales	10

Índice de gráficos

Ilustración 1 PROCESOS DE CONFORMADO	8
Ilustración 2 cronograma	14

1. PROBLEMÁTICA

1.1. Formulación y planteamiento del Problema

En el mundo, la calidad esta normada por la certificación ISO, es un medio de normalización universal con los objetivos de mejorar la presentación de un producto o servicio, la satisfacción del cliente, la productividad, la eficacia, el mercado, la competitividad, la calidad del trabajo y los procesos, sin embargo, cada región aplica sus propios matices.

En el Ecuador el ente competente de normalización, reglamentación, certificación, y metrología es el Servicio Ecuatoriano de Normalización (INEN) que ha trazado sus acciones durante el 2017 de acuerdo a la misión y visión institucional, acciones que han sido coordinadas con el Ministerio de Industrias y Productividad. El INEN cuenta con dos direcciones zonales, en Cuenca y Guayaquil, que gestionan tramites ciudadanos y brindan servicio a las provincias y cantones que se encuentran bajo su ámbito de acción.

En el Instituto Superior Universitario Central Técnico al no contar con un sistema de control de calidad no se puede especificar si el producto cuenta con normas de calidad de producción establecidas por INEN de acuerdo al desconocimiento de las mismas. Para esto tendemos en cuenta todos los elementos y equipos necesarios para tener un control adecuado en todos los procesos de la línea de producción de la carrera de Mecánica Industrial del ISUCT.

1.2. Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Implementar un laboratorio de control de calidad mediante la equipación de equipos y aparatos para el aseguramiento de la calidad en la línea de producción de cancelas de dimensiones 2000x1350x450 mm de la Carrera de Mecánica Industrial del ISUCT.

1.2.2 Objetivos específicos

- Analizar las dimensiones mediante los instrumentos de medición para el cumplimiento de los planos fabricados.
- Revisar el estado de fabricación mediante instrumentos de precisión, tintas penetrantes y ultra sonido para la revisión de los cordones de soldadura en uniones y articulaciones.
- Desarrollar un informe técnico mediante un check list de todos los pasos de la línea de producción para la identificación de posibles fallas.
- Generar un informe final que detalle que el producto cumple o no cumple con los estándares de calidad.

1.3. Justificación

La realización del proyecto está fundamentada en la implementación de un laboratorio de control de calidad para una línea de producción de cancelas de 2000x1350x450 mm, con la implementación se busca garantizar la calidad de los productos elaborados, para esto se debe tener en cuenta los equipos y elementos necesarios.

La selección de nuestros proveedores se realizará analizando los elementos y equipos necesarios para el laboratorio, en este caso nos enfocaremos en que cada elemento este estandarizado y con su respectiva garantía. La investigación se basa en la adquisición de elementos y equipos de control para la verificación de la calidad en la construcción de cancelas.

1.4 Alcance

Para los proyectos de implementación basado en las normas ISO, el servicio que mantendremos será la implementación de un laboratorio de control de calidad para un sistema de producción de cancelas de 2000x1350x450 mm con todos los elementos y equipos necesarios para la elaboración de las pruebas de calidad. Este proyecto va aplicado al sistema de producción que se generara dentro de la

carrera de mecánica industrial del ISUCT, para el uso de docentes y estudiantes de la misma carrera.

La implementación de se debe realizar dentro de un laboratorio el cual estará destinado específicamente a la revisión de la calidad, el cual deberá estar cuidado tal como la manda la normativa ISO 9001 que menciona: "Un laboratorio del control de calidad debe estar mantenido a una temperatura ambiente controlada con la finalidad de evitar el deterioro de los elementos o equipos allí colocados además de su ubicación física con respecto a la zona de producción establecida" (NORMAS ISO, 2017)

Realizar la investigación adecuada dentro y fuera del país para la obtención de información de los distintos tipos de proveedores, de los cuales se pueda obtener cotización, manuales, toda información referente a los equipos y elementos con la finalidad de adquirir todo lo necesario que se plantea antes de realizar este tipo de investigación, además concordar el presupuesto planteado para poner en marcha el proyecto, y utilizar de la manera más adecuada de los fondos obtenidos para hacer una comparación calidad-precio al momento de decidir cuál será el proveedor adecuado.

1.5 Materiales y métodos

Las investigaciones utilizadas en nuestro proyecto serán: descriptiva, exploratoria.

Investigación descriptiva se emplea cuando se tiene poca información sobre un fenómeno. La investigación descriptiva suele ser un trabajo previo a la investigación expositiva, ya que el conocimiento de las propiedades de un fenómeno determinado permite dar explicaciones a otros asuntos que guardan relación.

Investigación exploratoria corresponde al primer acercamiento a un tema específico antes de abordarlo en un trabajo investigativo más profundo.

Todo proceso de investigación parte de una acción exploratoria, sea que el investigador no conozca a fondo el tema a tratar o que quiera comprender sus alcances, es el primer acercamiento que permitirá un mejor manejo del objeto de estudio.

1.6 Marco Teórico

1.6.1 Laboratorio

Un laboratorio es un lugar que se encuentra equipado con los medios necesarios para llevar a cabo experimentos, investigaciones o trabajos, en estos espacios, las condiciones ambientales se controlan y se normalizan para evitar que se produzcan influencias extrañas a las previstas, con la consecuente alteración de las mediciones, y para permitir que las pruebas sean repetibles. Entre las condiciones que un laboratorio intenta controlar y normalizar, se encuentran la presión atmosférica (para evitar el ingreso o egreso de aire contaminado), la humedad (se trata de reducirla al mínimo para evitar la oxidación de los instrumentos) y el nivel de vibraciones (para impedir que se alteren las mediciones) (Pérez Porto, 2010)

1.6.2 Calidad

La calidad es una propiedad que tiene una cosa u objeto, y que define su valor, así como la satisfacción que provoca en un sujeto. La calidad es un atributo muy tenido en cuenta en la mayoría de casos. Además, también es un adjetivo que se utiliza como un instrumento de venta a la hora de aplicarlo a cualquier servicio, producto, o marca. (Pereiró, 2021)

1.6.2.1 Normas ISO

La norma ISO 9001 es la norma sobre gestión de la calidad con mayor reconocimiento en todo el mundo. Pertenece a la familia ISO 9000 de normas de sistemas de gestión de la calidad (junto con ISO 9004), y ayuda a las organizaciones a cumplir con las expectativas y necesidades de sus clientes, entre otros beneficios. Un sistema de gestión ISO 9001 (SGC) le ayudará a gestionar y controlar de manera continua la calidad en todos los procesos. Como norma de gestión de la calidad más importante del mundo, así como el estándar de referencia, describe cómo alcanzar un desempeño y un servicio consistente y eficaz.

1.6.2.2 Normas INEN

La Norma Técnica INEN-ISO 18091 ha sido preparado para proporcionar

directrices, a nivel mundial, a los gobiernos locales para la comprensión y la implementación de un sistema de gestión de la calidad que cumpla con los requisitos de la norma ISO 9001:2008 con el objetivo de satisfacer las necesidades y las expectativas de los ciudadanos. Entendiéndose, así como gobierno local, a la parte del gobierno en un país o nación que comúnmente está más cercana de la población, que se encarga de gestionar, gobernar y promover el desarrollo de un área local, y es responsable de la definición, el diseño, desarrollo e institucionalización de sus servicios públicos que se expresan en la provisión de productos, servicios a sus clientes y ciudadanos.

1.6.3 Conformado mecánico

Los procesos de conformado de metales comprenden un amplio grupo de procesos de manufactura, en los cuales se usa la deformación plástica para cambiar las formas de las piezas metálicas. En los procesos de conformado, las herramientas, usualmente dados de conformación, ejercen esfuerzos sobre la pieza de trabajo que las obligan a tomar la forma de la geometría del dado. (López, 2020)

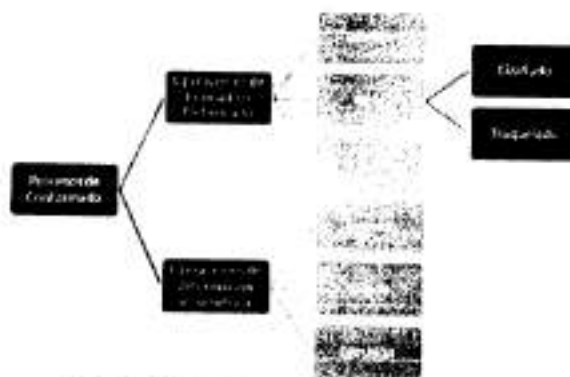


Ilustración 1 PROCESOS DE CONFORMADO

1.6.4 Soldadura

La **soldadura** es un proceso utilizado para unir piezas metálicas. Consiste en aplicar una corriente eléctrica para sobrecalentar y fundir el metal el cual, al enfriarse, queda fijo.

1.6.4.1 MMA o soldadura manual de electrodo

La corriente eléctrica crea un arco voltaico entre una varilla de electrodo revestido consumible y el metal base de la unión a soldar, es el tipo más utilizado debido a

su versatilidad y posibilidades de aplicación. Los electrodos más comunes son los revestidos. Suelen tener una nomenclatura estándar formada por la letra E y cuatro dígitos. La E significa que es un electrodo para la soldadura manual. Los dos primeros dígitos son la resistencia a la tensión, medida en libras por pulgada cuadrada por 1000. Por ejemplo, un electrodo E6013 resiste una tensión de 60.000 PSI y el 7018 tiene la fuerza de alta resistencia a tensión de 70.000 PSI. El tercer y cuarto dígito indican las condiciones (posición, corriente, polaridad) en las que se puede soldar satisfactoriamente.

1.6.4.2 MIG o soldadura de arco metálico con gas

La corriente eléctrica crea un arco voltaico entre un hilo continuo consumible y el metal base de la unión a soldar. El hilo de soldar es un alambre que se alimenta de corriente continuamente y funciona como material de unión, quedan protegidas de la contaminación ambiental mediante una mezcla de gas y se consigue una soldadura a mayor velocidad y en posiciones difíciles.

1.6.4.2 TIC o soldadura de arco, tungsteno y gas

Este tipo de soldadura utiliza un electrodo de tungsteno no consumible para crear el arco eléctrico. Si el metal base lo requiere, se puede utilizar una aportación como electrodo de relleno. El electrodo y la base de metal están protegidos por una mezcla de gas. (Molina, 2018)

1.6.5 Metrología

Metrología es la ciencia que trata de las medidas, de los sistemas de unidades adoptados y los instrumentos usados para efectuarlas e interpretarlas. En la vida no existe nada perfecto científicamente hablando, con la metrología ocurre lo mismo. Cualquier medida que tomemos de una magnitud, por muy perfecto, sofisticado y moderno que sea un equipo de medida, siempre va a tener un error asociado a la medida. Evidentemente, cuanto mejores tenga las características nombradas, más fiable y exacta será la medida. (TCM, 2021)

2. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

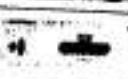
2.1. Recursos humanos

Tabla 1 Recursos humanos

Nro.-	PARTICIPANTE	ROL A DESEMPEÑAR
1	INGENIERO	TUTOR DE TESIS
2	INGENIERO	DIR CARRERA
3	INGENIERO	ENCARGADO DE TALLER
4	ESTUDIANTE	TESISTA
5	ESTUDIANTE	TESISTA

2.2. Recursos técnicos y materiales

Con la finalidad de cumplir el propósito de la implementación de un laboratorio de control de calidad se dará el uso de los siguientes recursos para cada uno de los procesos como:

Nº	Cantidad	Instrumento	Imagen	Área de utilización
1	2	Calibrador de apreciación 0.02 mm		
2	2	Calibrador de apreciación 0.05 mm		
3	1	Calibrador digital de apreciación 0.01 mm		
4	2	Micrómetro de 0-25 mm		
5	2	Micrómetro de 25-50 mm		
6	2	Micrómetro de 50-75 mm		
7	2	Micrómetro interior de 5-30 mm		
8	3	Goniómetro universal de 300mm		
9	2	Nivel de precisión		

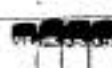
10	3	Escuadra de precisión		
11	2	Flexómetro de 10m		
12	2	Medidor de distancia digital		
13	2	Medidor digital de soldadura		
14	2	Kit de tintas penetrantes		
15	1	Ultrasonido		

Tabla 2 Recursos técnicos y materiales

2.3. Viabilidad

La gran industria de la manufactura a nivel mundial en los últimos años ha avanzado de manera exorbitante, gracias a la incursión de nuevas tecnologías sobre todo en esta era de la información. Se ha logrado desintegrar las fronteras entre las esferas física, digital, y biológica. Lo que ha ocasionado que las reglas del juego cambien de manera vertiginosa. Un cambio que no implica alta productividad, sino adaptarse de manera inmediata al requerimiento exacto del cliente. Gracias a una cadena productiva totalmente versátil que permita hacer el pedido a través de cualquier dispositivo virtual e inmediatamente los centros de manufactura inicien la producción y el producto llegue lo más pronto posible a las manos del usuario final. Esto en resumen se conoce como la cuarta revolución industrial o Industria 4.0.

Es una Fabricación a medida y personalizada, que se realiza en centros de producción o fabricas inteligentes o "Smart Factories" que se caracterizan por su mayor adaptabilidad a las necesidades y asignación eficaz de recursos. Esto permite una enorme optimización de todos los recursos involucrados en la cadena de producción, con lotes más cortos, mejor control de calidad y sobre la satisfacción total de la necesidad del cliente. Por ejemplo, en la época donde Henry Ford se decía que los coches se fabricaban del color que quisieran sus clientes siempre que estos los pidieran negros. actualmente MASERATI es capaz de tener 70.000 variantes de sus modelos con un ahorro del 30% del tiempo de fabricación gracias a los avances de digitalización, es decir producen con tecnología 4.0.

Es meritorio describir brevemente las etapas evolutivas de la industria, con el objetivo de saber a dónde queremos llegar con este proyecto de titulación, es así lo siguiente:

1. **La primera revolución industrial** acontece hacia 1784 y viene principalmente de la mano de la introducción de la máquina de vapor y de su capacidad para generar energía mecánica.
2. **La segunda revolución industrial** se presenta cuando a finales del siglo XIX se introducen la electricidad y el petróleo como fuentes principales de generación energética. Años más tarde aparece la cadena de producción y el concepto de división del trabajo en tareas.
3. Hacia 1970 aproximadamente se empiezan a dar cambios en las tecnologías de información y en la electrónica que permiten una automatización de la producción, pudiéndose considerar como tercera revolución industrial.
4. Y por primera vez en la historia en Alemania transcurriendo el año 2011, se preanuncia a la humanidad el advenimiento de una Revolución Industrial, la cuarta, Industria 4.0, pues durante las tres primeras la comunicación masiva no existía o bien no se podía prever por adelantado el impacto de las confluencias tecnológicas necesarias. Sin embargo, ese sí es el caso de Industria 4.0, en la que están confluyendo varias tecnologías en punto óptimo de maduración.

La Industria 4.0 es un ecosistema de producción avanzada, automatizada e interconectada gracias a una amalgama de tecnologías que se apoyan en sistemas ciber físicos. Supone automatizar y robotizar las fábricas para obtener fábricas inteligentes (SMART FACTORIES) donde el objetivo principal no son los grandes volúmenes de producción, sino producir productos inteligentes con conectividad y/o inteligencia (SMART PRODUCTS).

Enfocando estos conceptos hacia nuestro medio, el presente proyecto busca introducir la tecnología 4.0 en la industria ecuatoriana. Con la investigación, desarrollo, adquisición, e implementación de una **Línea Producción Metalmeccánica** dentro del Instituto Superior Tecnológico "Central Técnico"

(ISTCT). Este sistema macro de producción, permitirá a los futuros graduados del instituto alcanzar un desarrollo tecnológico a nivel de los grandes centros productivos metalmeccánicos de Europa y Asia. Dándoles una enorme ventaja en el campo laboral, sembrará su espíritu de innovación y de esta manera serán profesionales altamente capacitados que realmente fortalecerán el sector industrial del país.

Aterrizando más los conceptos, la línea de producción se implementará en los talleres de soldadura y chapistería de la carrera de Mecánica Industrial del ISTCT. Cuyo propósito principal es que los estudiantes desarrollen todo el proceso descrito en el párrafo anterior, y dejen totalmente operativo el sistema. Con el valor agregado que los estudiantes desarrollen proyectos de investigación que faciliten la incursión y permitan desarrollar la gran versatilidad de usos que permite la línea de producción.

Esta línea de producción tendrá la capacidad de fabricarse desde temas relacionados a elaboración de productos en plancha de acero delgada ($e < 1.5\text{mm}$) como por ejemplo muebles metálicos, cancelles, estampados metálicos para carrocerías de autos, buses, etc. También se podrá trabajar en industria metalmeccánica pesada como fabricación de perfiles estructurales para edificios, puentes, plataformas de transporte, etc.

Adicionalmente, el sistema permitirá el trabajo en diferentes tipos de materiales metálicos, sean estos ferrosos o no ferrosos como aleaciones aluminio o cobre, fundiciones, etc.

Además, la línea de producción abarca la aplicación de recubrimientos anticorrosivos y acabados finales, con sistemas modernos e industriales de limpieza mecánica (SAND BLASTING Y GRANALLADO) y con sistemas de aplicación de recubrimientos no convencionales en nuestro medio, como son los equipos de pintura con tecnología de presurización de líquido (AIRLESS). Estos sistemas optimizan la aplicación en tiempo, costos y sobre contaminación al ambiente.

Finalmente, el sistema se complementa con la implantación de un área específica

para el control de calidad. Área que contara con los procedimientos adecuados y los equipos necesarios para la liberación del producto de acuerdo a las normativas técnicas con las cuales se fabrique el producto o alguna consideración especial de calidad que requiera el cliente.

2.4 Cronograma



2.5 Bibliografía

Bibliografía

- López, B. S. (2020). *INGENIERIA INDUSTRIAL*. Obtenido de <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/procesos-industriales/procesos-de-conformado/>
- Molina, H. (7 de NOVIEMBRE de 2018). *Hierros Molina*. Obtenido de <https://www.hierrosmolina.com/blog/que-es-la-soldadura-definicion-tipos-de-electrodos-y-consejos/>
- NORMAS ISO. (23 de ABRIL de 2017). Obtenido de NORMAS ISO: www.iso.org
- Pereiró, R. (2021). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/calidad-2.html>
- Pérez Porto, J. G. (11 de junio de 2010). *Definición.de*. Obtenido de <https://definicion.de/laboratorio/>
- TCM. (18 de junio de 2021). *TCM*. Obtenido de <https://www.tcmetrologia.com/blog/metrologia-que-es/>

Generación: 2023-04-21 / 12:34:07

Período: NOVIEMBRE 2019 - ABRIL 2020

ESTUDIO DE PERFIL DE PROYECTO DE GRADO

CARRERA: TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA INDUSTRIAL

FECHA DE PRESENTACIÓN:		
DÍA MES AÑO 21 ABRIL 2023		
APELLIDOS Y NOMBRES DEL EGRESADO:		
ZURITA GAIBOR FERNANDO JOSE		
TÍTULO DEL PROYECTO: Implementación de un laboratorio de control de calidad para una línea de producción de canchales de 2000x1500x450mm destinada al CRTI en el ISUC		
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

CRONOGRAMA:

OBSERVACIONES:

FUENTES DE INFORMACIÓN:

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

PERFIL DE PROYECTO DE GRADO:

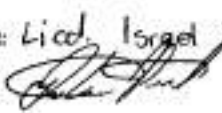
ACEPTADO: ☒

NO ACEPTADO: ☐ el diseño de investigación por las siguientes razones:

a)

b)

c)

ESTUDIO REALIZADO POR EL ASESOR: Licd. Israel Robalino
NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR: 

21 04 2023.
DÍA MES AÑO

FECHA DE ENTREGA DE INFORME