

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO



CARRERA MECÁNICA AUTOMOTRIZ

DISEÑO Y FABRICACIÓN DE BANCOS SOPORTE PARA CAJAS DE CAMBIO DE LOS TALLERES DE LA CARRERA MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DURANTE EL PERIODO ABRIL-OCTUBRE 2023

INFORME DEL PROYECTO DE INVESTIGACION PREVIO A LA OBTENCION DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN LA CARRERA DE MECANICA AUTOMOTRIZ

AUTORES:

Edvard Fernando Amari Rueda

Joel Fernando Lanche Ramón

DIRECTOR:

Ing. Luis Darío Granda Morocho

Loja, Noviembre 2023

Certificación

Ing. Luis Darío Granda Morocho.

DIRECTOR DE INVESTIGACION

CERTIFICA:

Que ha supervisado el presente proyecto de investigación titulado: “DISEÑO Y FABRICACIÓN DE BANCOS SOPORTE PARA CAJAS DE CAMBIO DE LOS TALLERES DE LA CARRERA MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DURANTE EL PERIODO ABRIL-OCTUBRE 2023”, el mismo que cumple con lo establecido por el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano: por consiguiente, autorizo su presentación ante el tribunal respectivo.

Loja, 10 de noviembre de 2023

.....

Ing. Luis Darío Granda Morocho.

DIRECTOR

C.C. N° 1104879356

Autoría

Yo, Edvard Fernando Amari Rueda con C.I. 1105097255 y Joel Fernando Lanche Ramon con C.I. 1104127384, declaramos ser los autores del presente trabajo de investigación de fin de carrera el mismo que fue realizado con toda responsabilidad y honradez por tal virtud los fundamentos teóricos-prácticos y los resultados obtenidos son de exclusiva responsabilidad de los autores. A través de la presente declaración la propiedad intelectual pertenece al Instituto Superior Tecnológico Sudamericano (ISTS).

Loja, 10 de noviembre 2023

Autores

.....
C.I.:1105097255
Edvard Fernando Amari
Rueda

.....
C.I.:1104127384
Joel Fernando Lanche
Ramon

Dedicatoria

Yo Fernando Amari dedico este proyecto principalmente a Dios por darme la oportunidad de crecer como persona y profesional, a mi madre Carmelita Isabela Rueda Villacis, por ser el motor fundamental en cada etapa de mi vida, ejemplo de sabiduría y reflejo de superación, a mi padre Angel Rogelio Amari Rueda por inculcar valores de respeto y responsabilidad, a mis queridos hermanos por brindarme su compañía y ser motivación para poder crecer profesionalmente gracias a todos ellos por formar parte mi vida por el apoyo incondicional, la confianza pero sobre todo la comprensión demostrada a cada momento, para poder alcanzar esta meta, este nuevo camino a mi vida como futuro profesional, mis más sinceros agradecimientos a todos ustedes por tan maravillosa oportunidad.

Edvard Fernando Amari Rueda

Este proyecto va dedicado especialmente a mis padres Nelson y Saida y mis abuelos Antonio y Virginia quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcarme el ejemplo de esfuerzo y superación, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre. A mi hermano Nelson por su cariño y apoyo incondicional durante este proceso, por estar conmigo en todo momento. Les agradezco porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas que tengo por cumplir.

Joel Fernando Lanche Ramon

Agradecimiento

Al culminar esta etapa de mi vida, expreso mi más sincero agradecimiento y gratitud a mis padres que con su esfuerzo y trabajo inculcaron valores de responsabilidad, trabajo y sacrificio, a mi madre Carmelita Rueda por ser ese apoyo incondicional y motivarme a crecer cada día, a mi padre Angel Amari por brindar la confianza y el apoyo y a mis hermanos por ayudarme a seguir adelante y permitirme estar cruzando esta puerta a lo largo de todo el trayecto institucional.

Expreso mi agradecimiento al Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja, especialmente a la carrera de Mecánica Automotriz, por brindarme la oportunidad de integrarme a la sociedad como futuro profesional.

Compañeros, docentes y al Ing. Luis Darío Granda Morocho, en calidad de director de Tesis, personas que atribuyeron a culminar con éxito esta parte de mi vida profesional.

Edvard Fernando Amari Rueda

El presente trabajo agradezco a Dios por ser mi guía y acompañante en el transcurso de mi vida, brindándome salud y sabiduría para culminar con éxito mis metas propuestas. A mis padres y abuelos por ser mis pilares fundamentales y haberme apoyado incondicionalmente, pese a las adversidades e inconvenientes que se presentaron. Agradezco a todos los docentes que, con su sabiduría, conocimiento y apoyo, motivaron a desarrollarme como persona y profesional en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano

Joel Fernando Lanche Ramon

Acta de cesión de derechos

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DE PROYECTO DE INVESTIGACION DE FIN DE CARRERA

Conste por el presente documento la Cesión de los Derechos de proyecto de investigación de fin de carrera, de conformidad con las siguientes cláusulas:

PRIMERA. - Por sus propios derechos; el Ing. Luis Dario Granda Morocho, en calidad de Director del proyecto de investigación de fin de carrera; y, Edvard Fernando Amari Rueda, Joel Fernando Lanche Ramon, en calidad de autores del proyecto de investigación de fin de carrera; mayores de edad emiten la presente acta de cesión de derechos.

SEGUNDA. – Edvard Fernando Amari Rueda, Joel Fernando Lanche Ramon, realizaron la Investigación titulada: “Diseño y fabricación de bancos soporte para cajas de cambio de los talleres de la carrera mecánica automotriz del instituto superior tecnológico sudamericano durante el periodo abril-octubre 2023”, para optar por el título de Tecnólogo en Mecánica Automotriz, en el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja, bajo la dirección del Ing. Luis Darío Granda Morocho.

TERCERA. - Es política del Instituto que los proyectos de investigación de fin de carrera se apliquen y materialicen en beneficio de la comunidad.

CUARTA. - Los comparecientes Ing. Luis Darío Granda Morocho, en calidad de director del proyecto de investigación de fin de carrera y Edvard Fernando Amari Rueda, Joel Fernando Lanche Ramon como autores, por medio del presente instrumento, tienen a bien ceder en forma gratuita sus derechos de proyecto de investigación de fin de carrera titulado “Diseño y fabricación de bancos soporte para cajas de cambio de los talleres de la carrera mecánica automotriz del instituto superior tecnológico sudamericano durante el periodo abril-septiembre 2023” a favor del

Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de Loja; y, conceden autorización para que el Instituto pueda utilizar esta investigación en su beneficio y/o de la comunidad, sin reserva alguna.

QUINTA. - Aceptación. - Las partes declaran que aceptan expresamente todo lo estipulado en la presente cesión de derechos.

Para constancia suscriben la presente cesión de derechos, en la ciudad de Loja, en el mes de noviembre del año 2023.

.....
Ing. Luis Dario Granda Morocho

DIRECTOR

C.I. 1104879356

.....
Edvard Fernando Amari Rueda

AUTOR

C.I. 1105097255

.....
Joel Fernando Lanche Ramon

AUTOR

C.I.1104127384

Declaración Juramentada

Loja, 10 de noviembre 2023

Nombres: Edvard Fernando

Apellidos: Amari Rueda

Cédula de Identidad: 1105097255

Carrera: Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

Semestre de ejecución del proceso de titulación: abril – septiembre 2023

Tema de proyecto de investigación de fin de carrera con fines de titulación: Diseño y fabricación de bancos soporte para cajas de cambio de los talleres de la carrera mecánica automotriz del instituto superior tecnológico sudamericano durante el periodo abril-octubre 2023

En calidad de estudiante del Instituto o Superior Sudamericano de la ciudad de Loja;

Declaro bajo juramento que:

1. Soy autor del trabajo intelectual y de investigación del proyecto de fin de carrera.
2. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
3. El trabajo de investigación de fin de carrera presentada no atenta contra derechos de terceros.
4. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
5. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados. Las imágenes, tablas, gráficas, fotografías y demás son de mi autoría; y en el caso contrario aparecen con las correspondientes citas o fuentes.

Por lo expuesto; mediante la presente asumo frente al INSTITUTO cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

En consecuencia, me hago responsable frente al INSTITUTO y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar al INSTITUTO o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en el trabajo de investigación de fin de carrera presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello.

Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para EL INSTITUTO en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente dispuesta por la LOES y sus respectivos reglamentos y del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja.

.....

Edvard Fernando Amari Rueda

C.I. 1105097255

Loja, 10 de noviembre 2023

Nombres: Joel Fernando

Apellidos: Lanche Ramon

Cédula de Identidad: 1104127384

Carrera: Tecnología Superior en Mecánica Automotriz

Semestre de ejecución del proceso de titulación: abril – septiembre 2023

Tema de proyecto de investigación de fin de carrera con fines de titulación: Diseño y fabricación de bancos soporte para cajas de cambio de los talleres de la carrera mecánica automotriz del instituto superior tecnológico sudamericano durante el periodo abril-octubre 2023

En calidad de estudiante del Instituto o Superior Sudamericano de la ciudad de Loja;

Declaro bajo juramento que:

6. Soy autor del trabajo intelectual y de investigación del proyecto de fin de carrera.
7. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido plagiado ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas.
8. El trabajo de investigación de fin de carrera presentada no atenta contra derechos de terceros.
9. El trabajo de investigación de fin de carrera no ha sido publicado ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
10. Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falsificados, ni duplicados, ni copiados. Las imágenes, tablas, gráficas, fotografías y demás son de mi autoría; y en el caso contrario aparecen con las correspondientes citas o fuentes.

Por lo expuesto; mediante la presente asumo frente al INSTITUTO cualquier

responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

En consecuencia, me hago responsable frente al INSTITUTO y frente a terceros, de cualquier daño que pudiera ocasionar al INSTITUTO o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causa en el trabajo de investigación de fin de carrera presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello.

Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para EL INSTITUTO en favor de terceros por motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación de fin de carrera.

De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo de investigación haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente dispuesta por la LOES y sus respectivos reglamentos y del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja.

.....

Joel Fernando Lanche Ramon

C.I. 1104127384

Índice de Contenidos

Certificación.....	I
Autoría	II
Dedicatoria.....	III
Agradecimiento.....	IV
Acta de cesión de derechos.....	V
Declaración Juramentada	VII
Índice de Contenidos.....	XI
Índice de Figura	XV
Índice de Tablas	XVII
Resumen.....	1
Abstract	2
Problema	3
Tema	5
Justificación	6
Objetivos.....	8
Objetivo General.....	8
Objetivos Específicos.....	8
Marco Teórico.....	9

Marco Institucional	9
Reseña Histórica	9
Modelo Educativo.....	12
Marco Conceptual.....	14
Estructuras Metálicas.....	14
Tipos de Estructuras Metálicas.....	14
Herramientas Automotrices	15
Software CAD.....	16
Proceso de Manufactura.....	17
Seguridad Laboral.....	18
Métodos de Investigación	21
Método Fenomenológico	21
Método Hermenéutico	21
Método Práctico Proyectual.....	22
Método de Robert Norton.....	23
Técnicas de Investigación	24
La Encuesta.....	24
Experimental.....	24
Determinación de la muestra.....	26
Universo.....	26

Muestra	26
Análisis de resultados	28
Encuesta	28
Propuesta de Acción	43
Introducción	43
Identificación de la necesidad.....	44
Investigación preliminar	45
Soporte de vuelco de desmontaje de transmisión automática de automóviles	47
Planteamiento de objetivos de diseño	48
Especificaciones de desempeño	48
Idea e Invención	49
Análisis	51
Propuesta 1- Soporte universal para transmisiones 3026/SP.....	51
Propuesta 2- Soporte de vuelco para transmisiones automáticas	52
Propuesta 3- Banco soporte para cajas de cambio.....	53
Selección.....	54
Diseño detallado.....	55
Producción	58
Materiales.....	58
Fabricación.....	58

Conclusiones	62
Recomendaciones	63
Bibliografía	64
Anexos	67
Certificados	67
Cronograma.....	72
Presupuesto	73
Encuesta Aplicada.....	74
Evidencias fotográficas	77

Índice de Figura

Figura 1 Logo Institucional.....	9
Figura 2 Modelo educativo del periodo abril-octubre 2023	13
Figura 3 Estructura entramada.....	15
Figura 4 Soldadura de arco eléctrico	17
Figura 5 Clasificación de uniones.....	18
Figura 6 Estudiantes por ciclo	28
Figura 7 Necesidad por bancos soportes.....	29
Figura 8 Participación en desarmado y armado de cajas automotrices	31
Figura 9 Sufrir lesiones por levantar cargas pesadas	32
Figura 10 Conocimiento de fabricantes locales de herramienta	33
Figura 11 Dificultad al levantar cajas automotrices	34
Figura 12 Necesidad de herramientas en prácticas.....	36
Figura 13 Apoyo a manufactura de nuevos bancos soportes.....	37
Figura 14 Beneficios por bancos soportes	38
Figura 15 Beneficios en manufactura de bancos soportes	40
Figura 16 Características para bancos soportes	41
Figura 17 Proceso de diseño según Norton	43
Figura 18 Levantamiento de cajas para la realización de prácticas ISTS.....	44
Figura 19 Tecele.....	45
Figura 20 Banco de motor	46
Figura 21 Soporte para transmisiones.....	46
Figura 22 Soporte de vuelco para transmisiones automáticas	47

Figura 23 Boceto del banco soporte	50
Figura 24 Soporte universal para transmisiones 3026/sp	51
Figura 25 Soporte de vuelco para transmisiones automáticas	52
Figura 26 Banco soporte para cajas de cambio.....	53
Figura 27 Planos del banco soporte para cajas de cambio.....	56
Figura 28 Planos del banco soporte para cajas de cambio.....	57
Figura 29 Proceso de corte.....	59
Figura 30 Proceso de soldadura.....	59
Figura 31 Proceso de ensamblaje.....	60
Figura 32 Pintado del banco soporte.....	61
Figura 33 Certificado de aprovacion-vice rectorado	67
Figura 34 Certificacado de vicerrectorado.....	69
Figura 35 Certificado de entrega de proyecto de fin de carrera.....	70
Figura 36 Certificado de aprobacion del abstract	71
Figura 37 Numero de respuestas.....	76
Figura 38 Facturas	77
Figura 39 Bancos soporte para cajas de cambio finalizados	78
Figura 40 Socializacion de los bancos soporte	79

Índice de Tablas

Tabla 1	Estudiantes por ciclo	28
Tabla 2	Consideración de necesidad por bancos soportes.	29
Tabla 3	Participación en desarmado y armado de cajas automotrices.	30
Tabla 4	Sufrir lesiones por levantar cargas pesadas	32
Tabla 5	Conocimiento de fabricantes locales de herramienta.....	33
Tabla 6	Dificultad al levantar las cajas automotrices.	34
Tabla 7	Necesidad de herramientas en talleres del ISTS.	35
Tabla 8	Apoyo a manufactura de nuevos bancos soportes	37
Tabla 9	Consideración de beneficios por bancos soportes	38
Tabla 10	Beneficios en manufactura de bancos soportes	39
Tabla 11	Consideración en características par bancos soportes	41
Tabla 12	Características del soporte universal para transmisiones 3026/sp	51
Tabla 13	Características del soporte de vuelco para transmisiones automáticas	52
Tabla 14	Características del banco soporte para cajas de cambio	53
Tabla 15	Matriz de decisión.....	54
Tabla 16	Partes del banco soporte para cajas de cambio	55
Tabla 17	Presupuesto	73
Tabla 18	Cronograma.....	72

Resumen

El problema se centra en la falta de bancos soporte para cajas de cambio en los talleres de mecánica automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano (ISTS), generando sobreesfuerzo físico y riesgos a la salud de estudiantes y docentes. Esto se evidenció mediante visitas a los talleres y encuestas, detonando la necesidad de diseñar y fabricar bancos soporte como tema del proyecto.

Los objetivos buscaron diseñar y fabricar bancos soporte aplicando procedimientos técnicos para mejorar la calidad educativa. Esto se logró realizando un estudio del arte, determinando necesidades mediante encuestas, diseñando con la metodología de Robert Norton y socializando resultados. El cumplimiento de estos objetivos sentó bases sólidas para la implementación exitosa de los bancos en el ISTS.

La propuesta involucró el diseño y fabricación de bancos soporte siguiendo la metodología de Norton. Se utilizó software CAD para el diseño y procesos de manufactura para la construcción. Los bancos cumplen parámetros de los estudiantes, mejorando sus prácticas al facilitar el manejo seguro de cajas de cambio. Esto representa un valioso aporte profesional y tecnológico a los talleres del ISTS.

En conclusión, el proyecto determinó y solventó con éxito la necesidad de bancos soporte a través de un riguroso proceso de diseño e implementación. Se recomienda continuar la investigación en esta área, recopilar retroalimentación de usuarios y documentar el proceso para replicarlo en otras instituciones educativas.

Abstract

The problem is centered on the lack of support benches for gearboxes in the Automotive Mechanics workshops of the Instituto Superior Tecnológico Sudamericano (ISTS), generating physical overexertion and health risks for students and teachers. This was evidenced by visits to the workshops and surveys, triggering the need to design and manufacture support benches as the subject of the project.

The objectives sought to design and manufacture support benches by applying technical procedures to improve educational quality. This was achieved by conducting a study of the art, determining needs through surveys, designing with Robert Norton's methodology and socializing results. The fulfillment of these objectives laid a solid foundation for the successful implementation of the benches at ISTS.

The proposal involved the design and fabrication of support benches following the Norton methodology. CAD software was used for the design and manufacturing process for the construction. The benches meet the parameters of the students, improving their practices by facilitating the safe handling of gearboxes. This represents a valuable professional and technological contribution to the ISTS workshops.

In conclusion, the project successfully identified and addressed the need for support benches through a rigorous design and implementation process. Therefore, it is recommended to continue the research in this area, collect feedback from users, and document the process for replication in other educational institutions.

Problema

En base al documento de investigación de recursos didácticos en laboratorios de mecánica automotriz Caro y Puche (2022), detalla la importancia del recurso didáctico para la educación de la siguiente manera:

En la educación a nivel mundial se está presentando la tendencia de incorporar los recursos tecnológicos, informáticos y de comunicación en el diseño de actividades educativas para generar en los estudiantes un conocimiento significativo. La incorporación de un espacio donde el aprendiz vea consolidada y afianzada la información teórica a través de la práctica representa un espacio importante donde se vincule la conceptualización, el manejo de equipos y materiales (pp. 7-14)

Según el ministerio de trabajo y seguridad social redacta los factores de riesgo, evaluación, control, prevención, levantamiento y transporte de cargas, de manera que influyen en el medio laboral, por lo tanto, Caicedo, et al. (2015) afirman que:

En Colombia el levantamiento y transporte manual de cargas fue reglamentado por la Resolución 2400 de 1979 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Se considera a la magnitud del peso, en donde los levantamientos mayores a 25 kg en forma individual pueden incrementar el riesgo de lesiones, en especial el dolor lumbar. En segundo lugar, se debe tener en cuenta el ritmo del levantamiento, que cuando es rápido genera mayor posibilidad de lesiones (pp. 5-6).

Un estudio realizado por Puente (2014) relata información obtenida sobre seguridad y riesgos de seguridad laboral a nivel nacional es por ello que, “En el Ecuador, de acuerdo con los datos proporcionados por Instituto Ecuatoriano Seguridad Social – Riesgos del Trabajo durante

los periodos 2009 al 2012 se han reportado y calificado 30.580 accidentes de trabajo. Con respecto a las enfermedades de origen laboral” (p. 6).

En base a la investigación un estudio realizado por la Universidad Nacional de Loja, según Álvarez (2021) afirma que:

De acuerdo con el índice de accidentes laborales, por provincias, la provincia de Loja tiene una incidencia de 3,23 accidentes por cada 1000 trabajadores. Los talleres mecánicos automotrices de la ciudad de Loja, no están exentos de esta problemática nacional, puesto que en la actualidad cumplen parcialmente la legislación vigente emitida por los órganos de control en lo referente a Seguridad y Salud Ocupacional (p. 2).

Internamente dentro del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano el problema que se genera en los laboratorios de mecánica automotriz, es que los estudiantes y docentes realizan un sobreesfuerzo al levantar cajas automáticas debido a que no existen bancos para el desarrollo de prácticas en las maquetas de cajas de cambio, no obstante acorde al coordinador de la carrera de mecánica automotriz, indica que no se dispone de estos elementos para la realización de prácticas, es decir, que las prácticas con estos elementos se realizan en mesas de trabajo, y a su vez cargando los elementos para desplazarlos aplicando un sobreesfuerzo y poniendo en riesgo la salud de los estudiantes y docentes, por otro punto expone que al no disponer de estas herramientas se alarga el tiempo de prácticas únicamente por el tiempo que toma preparar las maquetas, reduciendo con ello la calidad académica. Además, indica que no se han adquirido bancos dado que no se diseñan específicamente para cajas de cambio.

Tema

Diseño y fabricación de bancos soporte para cajas de cambio de los talleres de la carrera mecánica automotriz del instituto superior tecnológico sudamericano durante el periodo abril-octubre 2023

Justificación

El uso de la línea de investigación formación identidad cultural y transformación digital y locación y sub línea de investigación calidad en la educación se ejecuta mediante un enfoque principal sobre el estudio de la formación educativa institucional, para mediante esta generar las competencias necesarias en el nivel de educación de los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano, por consiguiente el proyecto de investigación busca mejorar la calidad educativa a través del mejoramiento de condiciones de trabajo para los estudiantes dentro de los laboratorios de mecánica automotriz y así mismo garantizar el proceso de enseñanza-aprendizaje adecuado a los estudiantes dentro del desarrollo practico para la generación de nuevos conocimientos, habilidades y destrezas que involucre el desarrollo de prácticas.

El presente proyecto se elabora como requisito indispensable para obtención del título de tecnólogo en mecánica automotriz, dejando en evidencia la seriedad en todo proceso de estudio tecnológico de una carrera de tercer nivel de la ciudad de Loja. Además, con el desarrolló del mismo se plasmarán los conocimientos y habilidades teóricas y prácticas que se lograron adquirir durante el transcurso de la carrera. Los mismos que serán de ayuda para ingresar a la vida como futuros profesionales.

Tecnológicamente la elaboración de bancos de soporte para cajas de cambios se justifica, dado que ayudara a obtener una mejor calidad educativa dentro de los laboratorios de mecánica automotriz y así mismo la movilidad de las cajas de cambios serán mucho mejor, de tal manera se optimizará tiempo para el desarrollo de prácticas y preparación de las maquetas, por lo tanto se garantizará la integridad y seguridad de los usuarios, tanto como docentes y estudiantes dentro de los laboratorios, además permitirá estimular el desarrollo practico en cada una de las

clases a las que asisten los estudiantes y tener un mejor desempeño al momento de realizar prácticas.

Con el desarrollo de la presente investigación indirectamente se podrán beneficiar futuros profesionales que quieran darle un enfoque de innovación y emprendimiento, debido a que se desarrollara los bancos con sus debidos planos para ser replicados y distribuidos. Esto será de proporción positiva a la pobre manufactura de herramienta automotriz tanto nacional como local.

Objetivos

Objetivo General

Diseñar y fabricar bancos de soporte para cajas de cambio de los talleres de la carrera de mecánica automotriz mediante la aplicación de procedimientos técnicos de manufactura con el fin de mejorar la calidad educativa de los estudiantes.

Objetivos Específicos

Realizar un estudio del arte mediante la recopilación bibliográfica en fuentes confiables para sustentar las bases teóricas del presente proyecto de investigación.

Determinar las necesidades académicas en referencia a la falta de bancos soporte para cajas de cambios en el desarrollo de prácticas de los estudiantes mediante la aplicación de una encuesta a estudiantes de cuarto, quinto y sexto ciclo con el fin de validar el desarrollo del proyecto y determinar parámetros de diseño.

Diseñar los bancos soporte mediante la aplicación de la metodología de diseño de Robert Norton para con ello establecer un diseño óptimo de acuerdo a las necesidades previo a la fabricación.

Socializar el proyecto de investigación mediante la demostración práctica de los bancos soporte de cajas a los docentes de la carrera de mecánica automotriz con el fin de entregar resultados positivos para la aprobación e implementación de los mismos.

Marco Teórico

Marco Institucional

Figura 1

Logo Institucional



Nota. Este grafico representa el logo institucional periodo abril – octubre 2023. Tomado de *secretaria ISTS, 2023*

Reseña Histórica

El Señor Manuel Alfonso Manitio Conumba crea el Instituto Técnico Superior Particular Sudamericano para la formación de TÉCNICOS, por lo que se hace el trámite respectivo en el Ministerio de Educación y Cultura, el cual con fecha 4 de junio de 1996 autoriza, con resolución Nro. 2403, la CREACIÓN y el FUNCIONAMIENTO de este Instituto Superior, con las especialidades del ciclo post bachillerato de: Contabilidad Bancaria, Administración de Empresas y Análisis de Sistemas.

Posteriormente, con resolución Nro. 4624 del 28 de noviembre de 1997, el Ministerio de Educación y Cultura autoriza el funcionamiento del ciclo post bachillerato, en las especialidades de: Secretariado Ejecutivo Trilingüe y Administración Bancaria. Con resolución Nro. 971 del 21 de septiembre de 1999, resuelve el Ministerio de Educación y Cultura elevar a la categoría de INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR PARTICULAR SUDAMERICANO, con las especialidades de: Administración Empresarial, Secretariado Ejecutivo Trilingüe, Finanzas y Banca, y Sistemas de Automatización.

Con oficio circular nro. 002-DNPE-A del 3 de junio de 2000, la Dirección Provincial de Educación de Loja hace conocer la nueva Ley de Educación Superior, publicada en el Registro Oficial Nro. 77 del mes de junio de 2000, en el cual dispone que los Institutos Superiores Técnicos y Tecnológicos, que dependen del Ministerio de Educación y Cultura, forman parte directamente del “Sistema Nacional de Educación Superior” conforme lo determina en los artículos 23 y 24. Por lo tanto, en el mes de noviembre de 2000, el Instituto Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja pasa a formar parte del Consejo Nacional De Educación Superior CONESUP, con registro institucional Nro. 11-009 del 29 de noviembre de 2000.

A medida que avanza la demanda educativa el Instituto propone nuevas tecnologías, es así que de acuerdo con el Nro. 160 del 17 de noviembre de 2003, la Dirección Ejecutiva del CONESUP otorga licencia de funcionamiento en la carrera de: Diseño Gráfico y Publicidad, para que conceda títulos de técnico superior.

Con acuerdo ministerial Nro. 351 del 23 de noviembre de 2006, el CONESUP acuerda otorgar licencia de funcionamiento para las tecnologías en las carreras de: Gastronomía, Gestión Ambiental Electrónica y Administración Turística.

En circunstancias de que en el año 2008 asume la dirección de la academia en el país el CES (Consejo de Educación Superior), la SENESCYT (Secretaría Nacional de Educación Superior Ciencia y Tecnología) y el CEAACES (Consejo de Evaluación, Acreditación y Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior), el Tecnológico Sudamericano se une al planteamiento de la transformación de la educación superior tecnológica con miras a contribuir con los objetivos y metas planteadas en el Plan Nacional del Buen Vivir 2013-2017, para el consecuente cambio de la matriz productiva que nos conduzca a ser un país con un modelo de gestión y de emprendimiento ejemplo de la región.

Esta transformación inicia su trabajo en el registro de carreras, metas que luego de grandes jornadas y del esfuerzo de todos los miembros de la familia sudamericana se consigue mediante Resolución RPC-SO-11-Nro.110-2014 con fecha 26 de marzo del 2015. Con dicha resolución, las ocho carreras que en aquel entonces ofertaba el Tecnológico Sudamericano demuestran pertinencia para la proyección laboral de sus futuros profesionales.

En el año 2014 el CEAACES ejecuta los procesos de evaluación con fines de acreditación a los institutos tecnológicos públicos y particulares del Ecuador; para el Tecnológico Sudamericano, este ha sido uno de los momentos más importantes de su vida institucional en el cual debió rendir cuentas de su gestión. De esto resulta que la institución acredita con una calificación del 91% de eficiencia según resolución del CES y CEAACES, logrando estar entre las instituciones mejor puntuadas del Ecuador.

Actualmente, ya para el año 2022 el Tecnológico Sudamericano ha dado grandes pasos, considerando inclusive el esfuerzo redoblado ejecutado durante cerca de dos años de pandemia sanitaria mundial generada por la Covid 19; los progresos se concluyen en:

- ✓ 10 carreras de modalidad presencial
- ✓ carreras de modalidad online
- ✓ carreras de modalidad semipresencial
- ✓ centro de idiomas CIS, este último proyectado a la enseñanza – aprendizaje de varios idiomas partiendo por el inglés. Actualmente Cambridge es la entidad externa que avala la calidad académica del centro.
- ✓ Proyecto presentado ante el CES para la transformación a Instituto Superior Universitario
- ✓ Proyecto integral para la construcción del campus educativo en Loja – Sector Moraspamba.

- ✓ Proyecto de creación de la Sede del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano en la ciudad de Machala
- ✓ Progreso hacia la transformación integral digital en todos los procesos académicos, financieros y de procesos.

Nuestros estudiantes provienen especialmente del cantón Loja, así como de la provincia; sin embargo, hay una importante población estudiantil que proviene de otras provincias como El Oro, Zamora Chinchipe, Azuay e incluso de la Región Insular Galápagos.

La formación de seres humanos y profesionales enfocados a laborar en el sector público como privado en la generación de ideas y solución de conflictos es una valiosa premisa, empero, el mayor de los retos es motivar a los profesionales de tercer nivel superior tecnológico para que pasen a ser parte del grupo de emprendedores; entendiéndose que esta actividad dinamiza en todo orden al sistema productivo, económico, laboral y por ende social de una ciudad o país.

La misión, visión y valores constituyen su carta de presentación y su plan estratégico su brújula para caminar hacia un futuro prometedor en el cual los principios de calidad y pertinencia tengan su asidero.

Modelo Educativo

A través del modelo curricular, el modelo pedagógico y el modelo didáctico se fundamenta la formación tecnológica, profesional y humana que es responsabilidad y objetivo principal de la institución; cada uno de los modelos enfatiza en los objetivos y perfiles de salida estipulados para cada carrera, puesto que el fin mismo de la educación tecnológica que brinda el Instituto Sudamericano es el de generar producción de mano de obra calificada que permita el crecimiento laboral y económico de la región sur del país de forma prioritaria.

Figura 2

Modelo educativo del periodo abril-octubre 2023



Nota: Esta imagen representa el modelo educativo del periodo abril-octubre 2023. Tomado de *secretaria-ISTS,2023*

El modelo en conjunto está sustentado en la Teoría del Constructivismo; el constructivismo percibe el aprendizaje como actividad personal enmarcada en contextos funcionales, significativos y auténticos. Todas estas ideas han sido tomadas de matices diferentes, se pueden destacar dos de los autores más importantes que han aportado más al constructivismo: Jean Piaget con el Constructivismo Psicológico y Lev Vygotsky con el Constructivismo Social.

El modelo curricular basado en competencias pretende enfocar los problemas que abordarán los profesionales como eje para el diseño. Se caracteriza por: utilizar recursos que simulan la vida real, ofrecer una gran variedad de recursos para que los estudiantes analicen y resuelvan problemas, enfatizar el trabajo cooperativo apoyado por un tutor y abordar de manera integral un problema cada vez.

Marco Conceptual

Estructuras Metálicas

“Las estructuras metálicas están formadas por diferentes elementos, o perfiles simples, que se unen entre sí para formar las estructuras.” (Iranzo, 2007, p. 1).

Según (Aceropedia, 2023), afirma que:

La estructura metálica es un tipo de elemento compuesto para estabilizar y transferir cargas de peso a los cimientos de la misma estructura, los cuales de forma común son hechos utilizando hormigón como material catalizador. La función principal de una estructura metálica se basa en asegurar que todo el proyecto o partes de este no se vuelquen, y que sean capaces de soportar todo el peso que les sea colocado encima sin que se deforme. (p, 1)

En resumen, las estructuras metálicas son sistemas contruidos a partir de materiales metálicos, diseñados para soportar cargas y transmitir las a través de sus elementos. El acero es el material más comúnmente utilizado en la construcción de estructuras metálicas debido a sus propiedades mecánicas. Las estructuras metálicas se pueden clasificar según su forma y función, y el diseño.

Tipos de Estructuras Metálicas.

La fabricación de estructuras metálicas desarrolla varias formas, según Hernandez (2018) argumenta los distintos tipos de estructuras tales como:

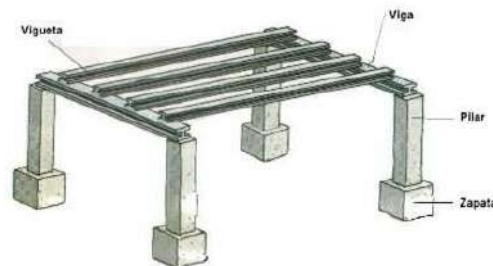
Estructuras Abovedadas. Son estructuras formadas por arcos, cúpulas y bóvedas que permiten cubrir espacios mayores, aumentar los huecos en las estructuras y equilibrar el peso de la construcción. Su forma permite cubrir espacios mayores y dejar huecos para que respire la edificación.

Estructuras Trianguladas. Son estructuras formadas por elementos lineales de poca sección denominadas barras que crean superficies estructurales planas o tridimensionales mediante la repetición de formas triangulares. Se caracterizan por la posición de las barras formando triángulos. Una de las ventajas de este tipo de estructuras, es que resultan ser muy resistentes y ligeras a la vez.

Estructuras Entramadas. Son estructuras constituidas por barras de madera, concreto o acero unidas de manera rígida formando un emparrillado (p. 1).

Figura 3

Estructura entramada



Nota. Esta imagen representa una estructura entramada. Tomada de la página de *estructuras 2023*

Herramientas Automotrices

Mora (2007), argumenta que:

Actualmente las empresas enfrentan retos más difíciles y a clientes más exigentes, por lo mismo se ven obligados a mejorar su desempeño y a perfeccionar sus procesos para poder lograr una competitividad que los mantenga en el mercado; y esta es una realidad sin importar el tipo de industria que se analice. Por este motivo las empresas se encuentran en una búsqueda constante que les de esa pequeña ventaja sobre sus competidores, ya sea en precio, calidad o entrega. Para lograr esa ventaja competitiva, las

empresas deben de mejorar sus procesos, tanto de producción como administrativos, y las herramientas de Mejora Continua (MC) son de gran utilidad para lograr estos objetivos.

La MC y sus herramientas se han desarrollado a lo largo de la historia de la manufactura y es un proceso que no tiene fin. Las raíces de los programas modernos de MC se pueden referir a compañías del siglo XIX, en donde dichas empresas empezaron a implementar programas de incentivos a los empleados que aportaban ideas y que fueran enfocadas a mejorar los procesos (pp. 2-5)

Software CAD

“El diseño asistido por computadora, o comúnmente conocido por sus siglas en inglés, Computer-Aided Design (CAD), es un procedimiento tecnológico en el cual cualquier persona puede hacer uso de las computadoras para la creación, modificación y optimización de diversos diseños”. (Baltazar, 2022)

Para realizar mejor los proyectos de manufactura se utilizan herramientas es por ellos que (Carrasco, 2006) afirma que:

En la actualidad, los proyectos metalmecánicos son elaborados y comprobados antes de su fabricación, apoyados en potentes herramientas de diseño y manufactura asistida por computador. En esta tecnología se utilizan los computadores para el diseño y la fabricación de productos con mayor precisión y a menor costo. Se aplica en muchos procesos de manufactura con o sin arranque de viruta, en la fabricación de piezas complejas, moldes, troqueles y prototipos que requieren de una alta producción o exactitud dimensional. (p, 2)

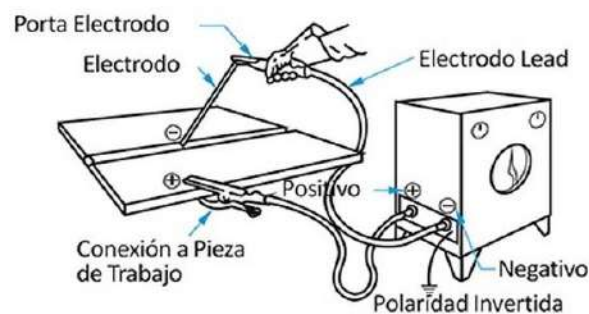
Proceso de Manufactura

Soldadura. Según Iranzo (2007), afirma que:

Soldar es unir dos piezas de igual o distinta naturaleza mediante una perfecta unión entre ellas, casi siempre con la aportación de calor, con o sin aplicación de presión, y con o sin empleo de material de aportación, pudiendo tener este la misma o distinta composición que los metales a unir. Actualmente la soldadura se realiza de diversas maneras; aprovechando el calor generado por la combustión de un gas, generalmente acetileno, en una atmósfera de oxígeno; por el generado por el paso de una corriente eléctrica aprovechando el efecto Joule o el producido por el calor desarrollado en un arco eléctrico. En la actualidad estos son los procedimientos empleados industrialmente, aunque incluyen diversas variantes que en nada afectan su naturaleza esencial. Mediante el empleo de estos tres sistemas básicos se pueden soldar toda clase de metales y aleaciones, con muy pocas excepciones. (p. 5)

Figura 4

Soldadura de arco eléctrico



Nota. Esta imagen representa la soldadura por arco eléctrico. Tomada de Rodríguez 2021

Clasificación de Uniones. Las uniones resistentes a esfuerzo de flexión podemos clasificarlas es por ello que Iranzo (2007) afirma tres tipos de unión:

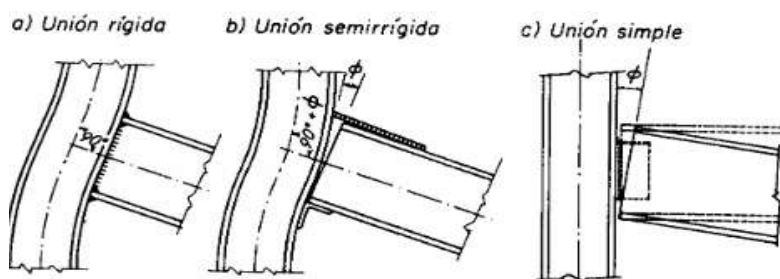
Rígidas, las que mantienen los ángulos que forman entre sí las piezas enlazadas. El giro del nudo es igual al de las barras a él unidas.

Semirrígidas, son las uniones flexibles en las que se produce un giro relativo entre las barras enlazadas en el nudo, pero existiendo una transmisión de momentos. Para modelizar este tipo d enlace se unen las barras a los nudos mediante muelles que coartan el giro.

Simples, son enlaces que se comportan como uniones articuladas, en los que la barra se une al nudo sin coartar sus giros (p. 8).

Figura 5

Clasificación de uniones



Nota. Esta imagen representa la clasificación de uniones. Tomada de *Iranzo, 2007*

Seguridad Laboral

Según (Preventian, 2009) afirma que:

La seguridad y salud laboral que tiempo atrás era denominada como la seguridad e higiene en el trabajo, es el modo a través del cual se hace referencia al desarrollo de todas aquellas actividades que se encuentran destinadas a conseguir la prevención de los riesgos que se derivan del trabajo. Ahora bien, desde una óptica más práctica, la

seguridad laboral cubija el conjunto de procedimientos y técnicas que se aplican con el ánimo de evitar y en el caso que sea necesario, de eliminar o reducir los riesgos que por algún tipo de situación podrían conducir a que se materialicen accidentes con ocasión del trabajo.

De esta manera, la seguridad laboral se concentra entonces en que se eviten las lesiones y los efectos agudos que se producen por agentes o los productos peligrosos que pueden estar vinculados en un entorno de orden laboral. (pp. 1-2)

Condiciones de Trabajo. La utilización de equipos de seguridad son reglas establecidas para evitar cualquier riesgo laboral dentro de la empresa o institución de trabajo, es por ello que Ríos (2020), afirma que:

En el ámbito de la seguridad laboral, la referencia a las condiciones de trabajo se efectúa con la consideración de que el empresario debe controlar tales condiciones para que no supongan una amenaza para la seguridad y la salud del trabajador y, al mismo tiempo, se alcance una calidad de trabajo.

En este sentido, se trata de aquellas características del trabajo que pueden influir significativamente en la generación de riesgos laborales. Se incluye en ellas:

Condiciones de Seguridad. Estas son algunas consideraciones que se debe tomar en cuenta para las condiciones de seguridad:

- ✓ Características generales de los locales (espacios, pasillos, suelos, escaleras)
- ✓ Instalaciones (eléctrica, de gases, de vapor, etc.)
- ✓ Equipos de trabajo (máquinas, herramientas, aparatos a presión, de elevación, de manutención, etc.)

- ✓ Almacenamiento y manipulación de cargas u otros objetos, de materiales y de productos.
- ✓ Existencia o utilización de materiales o productos inflamables.
- ✓ Existencia o utilización de productos químicos peligrosos en general.

Riesgos Laborales y Daños Derivados del Trabajo. Según la (UNIR, 2021) un riesgo laboral es:

Todo suceso que pueda poner en peligro tanto a los trabajadores como a los empleadores de una empresa, causando daños físicos o psicológicos. Así como existen varios tipos de trabajo, los riesgos y las gravedades también son diferentes. En Ecuador, la Dirección de Seguridad, Salud en el Trabajo y Gestión Integral de Riesgos del Ministerio Rector del Trabajo se encarga de verificar que todas las empresas sean públicas o privadas implementen sistemas de gestión de seguridad y cumplan con la normativa jurídica vigente en materia de seguridad y prevención de riesgos laborales.

La prevención de riesgos laborales se puede definir como todas las medidas, normas y actividades que las empresas desarrollan con la finalidad de evitar o disminuir la probabilidad que cualquiera de los empleados pueda sufrir un accidente o daño dentro del ámbito laboral. Realizar un análisis minucioso de los posibles riesgos laborales que se puedan dar en las diferentes áreas de la empresa ayudará a implementar medidas preventivas para disminuir estos accidentes. (pp. 1-3)

Métodos de Investigación

Método Fenomenológico

Según Lohmar (2007), afirma que:

Este método permite al investigador observar al fenómeno de cerca es por ello que:

El método fenomenológico de Husserl es un análisis descriptivo de los actos de conciencia, pero no pretende ser tan solo una investigación empírico-psicológica de la conciencia fáctica sino determinar sus estructuras esenciales, necesarias. Se trata de aquellas estructuras y leyes que deben estar necesariamente presentes en todo caso posible de una determinada operación de la conciencia. (p. 1)

Con este método se ejecutará una encuesta a un delimitado número de estudiantes, las mismas que constaran de un numero de preguntas referentes al tema de investigación e implementación de material practico para los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz, con el fin de recolectar información y posteriormente proceder a evaluar cuan efectivo e importante resulta la fabricación de bancos de soporte para cajas, dentro del laboratorio de mecánica automotriz.

Método Hermenéutico

Este término permite desarrollar la esencia de procesos en fenómenos sociales y naturales es por ello que interpretación Morella y otros (2006) argumentan que:

La interpretación viene a identificarse con la comprensión de todo texto cuyo sentido no sea inmediatamente evidente y constituya un problema, acentuado, por alguna distancia (histórica, psicológica, lingüística, etc.) que se interpone entre nosotros y el documento.

El hermeneuta es, por lo tanto, quien se dedica a interpretar y develar el sentido de los

mensajes haciendo que su comprensión sea posible, evitando todo malentendido, favoreciendo su adecuada función normativa y la hermenéutica una disciplina de la (p. 4)

A través de este método se implementará la parte investigativa, que adoptará un análisis en el que se realiza una encuesta con la finalidad de contribuir a los talleres de la carrera de mecánica automotriz más importante, dentro de ello se vio que en el taller de trabajo las actividades realizadas son de manera manual con sobre esfuerzos al momento de desarmado de cajas entonces este diseño, comienza después de evaluar y analizar las actividades que se realizaban durante el desmontaje y armado de cajas automotrices en los talleres de mecánica automotriz, y como aportaría durante las clases impartidas por los docentes dentro de los talleres de la carrera.

Método Práctico Proyectual

Como en todo proyecto el primer punto a establecer es la definición del problema es así que Sánchez (2011), afirma que:

Para el diseñador no es algo absoluto y definitivo; es algo modificable si se encuentran los valores objetivos que mejoren el proceso. Y este hecho depende de la creatividad del proyectista que, al aplicar el método, puede descubrir algo para mejorarlo. En consecuencia, las reglas del método no bloquean la personalidad del proyectista, sino, que, al contrario, le estimulan al descubrir algo, que, eventualmente, puede resultar útil también a los demás. Obrando de este modo no se les facilita a los jóvenes una disciplina profesional, sino que se les desorienta, con lo que cuando salgan de la escuela se verán ante grandes dificultades en el trabajo que hayan elegido. (p. 1)

Mediante este método se procederá a construir el diseño en la aplicación software CAD, donde se realizará, cálculos de dimensiones y partes estructurales para evitar posibles errores en

la construcción del equipo, una vez desarrollado e implementado el diseño en su totalidad se asignará el material y se realizará las pruebas estructurales al diseño con el fin de ejecutar un análisis de fuerza, continuidad y desplazamiento del equipo.

Método de Robert Norton

Según (Rios M. , 2009) afirma que:

De acuerdo a la metodología de Robert Norton hay tres actividades las cuales son: diseño, invención y creatividad. El diseño en ingeniería se ha definido como: “el proceso de aplicar diversas técnicas y principios científicos con el propósito de definir un dispositivo, un proceso o un sistema con suficientes detalles que permitan su realización. El diseño puede ser simple o complejo, fácil o difícil, matemático o no matemático; puede implicar un problema trivial o uno de gran importancia”. El diseño es un constituyente universal de la práctica de ingeniería. Se ha investigado ampliamente la definición de varios “procesos de diseño” tratando de proporcionar los medios para estructurar un problema no estructurado y obtener una solución viable. Algunos de estos procesos presentan docenas de pasos, otros sólo unos cuantos. (p. 7)

Tecnicas de Investigacion

La Encuesta

Esta técnica está encaminada a varias personas cuyas respuestas son de interés para el investigador es por ello que J. Casas Anguitaa, J.R. Repullo Labrador y J. Donado Campos (2003) afirman que:

Es ampliamente utilizada como procedimiento de investigación, ya que permite obtener y elaborar datos de modo rápido y eficaz. El primer paso supone partir de una definición clara y precisa del objeto de interés del investigador, estableciendo los objetivos generales y específicos perseguidos con la investigación, y realizar una revisión de las diversas aportaciones teóricas que ya existan sobre el tema. (p. 1-2)

Esta encuesta sera aplicada a la comunidad estudiantil del Instituto Superior Tecnologico Sudamericano, la cual presentará un determinado porcentaje de preguntas con información de interés de acuerdo al tema propuesto, además será evaluada y seguidamente analizada para comprobar la factibilidad del proyecto sobre la fabricación de bancos soporte para cajas de cambio en los laboratorios de mecánica automotriz.

Experimental

Según Irrazábal y Marotto (2005) argumentan que:

El método sirve a los objetivos de la teoría: los modelos teóricos se van afirmando por la suma de evidencia convergente a su favor. A su vez, el método se basa en supuestos teóricos. Llamamos "técnicas experimentales" a las maneras específicas de recolección de datos (incluyendo presentación de estímulos y registro de respuestas), es decir, los diversos procedimientos y tareas experimentales que permiten obtener los datos que serán analizados e interpretados. Dentro de este marco, las teorías de comprensión del lenguaje

asumen la existencia de procesos y representaciones, los cuales no son fenomenológicamente accesibles. (p. 1)

A través de este método se pretende obtener información de las diferentes ramas de tecnológica aplicadas a equipos prácticos automotrices, ya que serán basadas en construcción de ideas y funcionalidad que ejercen para formar un solo método de experimentación al proyecto de fabricación de soportes de cajas, además de permitir observar el material y crear estrategias prácticas de innovación de equipos metálicos.

Determinación de la muestra

Universo

El universo investigado está constituido por los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad de Loja desde cuarto ciclo en adelante ya que estos estudiantes dentro de sus materias de carrera cuentan con actividades académicas sobre el diagnóstico, armado y desarmado de cajas de cambio.

Muestra

Formula

$$n = \frac{Z^2 \sigma^2 N}{E^2 (N - 1) + Z^2 \sigma^2}$$

Datos

n=Tamaño de la muestra

N=Población estudiantes de 4to ciclo en adelante de mecánica automotriz del ISTS: 105

Z=Nivel de confianza: 90% (1,28)

P=Probabilidad del éxito: 50% (0,5)

Q=Probabilidad de fracaso: 50% (0,5)

E=Margen de error: 5% (0,05)

$$n = \frac{N \sigma^2 Z^2}{(N - 1) E^2 + \sigma^2 Z^2}$$

$$n = \frac{105(0,5)^2 * 1,28^2}{(105 - 1)(0,05)^2 + 0,5^2 * 1,28^2}$$

$$n = \frac{105 * 0,25 * 1,6384}{104 * 0,0025 + 0,25 * 1,6384}$$

$$n = \frac{43,008}{0,26 + 0,4096}$$

$$n = \frac{43,008}{0,6696}$$

$$n = 64,2293$$

n = 64 personas

Como resultado de un universo finito se obtuvo una muestra de 64 personas a ser encuestadas mediante la fórmula utilizada anteriormente.

Dentro de la formulación en búsqueda de la muestra, el universo (N) está representado por los 105 estudiantes, el nivel de confianza (Z) es del 80% (1,28), el margen de error (E) es 5% (0,05) que es el error matemático de estimación máximo aceptado al extraer elementos de la población ($\pm 5\%$) y se obtuvo los valores de probabilidad de éxito (P) 50%, la cual indica si la investigación se puede realizar y la probabilidad de fracaso (Q) 50%, que es el porcentaje de que alguna parte o toda la investigación no se pueda realizar.

Encuesta. La estructuración de la encuesta está formada por 11 preguntas abiertas de opción múltiple, que sirvieron para obtener información sobre las necesidades en cuanto a herramienta automotriz dentro de los talleres mecánicos del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano, los beneficios que traería la implementación de cuatro bancos soportes de cajas de cambio al inventario de la institución y los parámetros que consideran ellos necesarios en un banco soporte, para de esta forma asegurar el beneficio en las prácticas de los estudiantes dentro de los talleres mediante la implementación de esta nueva herramienta.

Análisis de resultados

Encuesta

1. ¿A qué ciclo pertenece?

Tabla 1

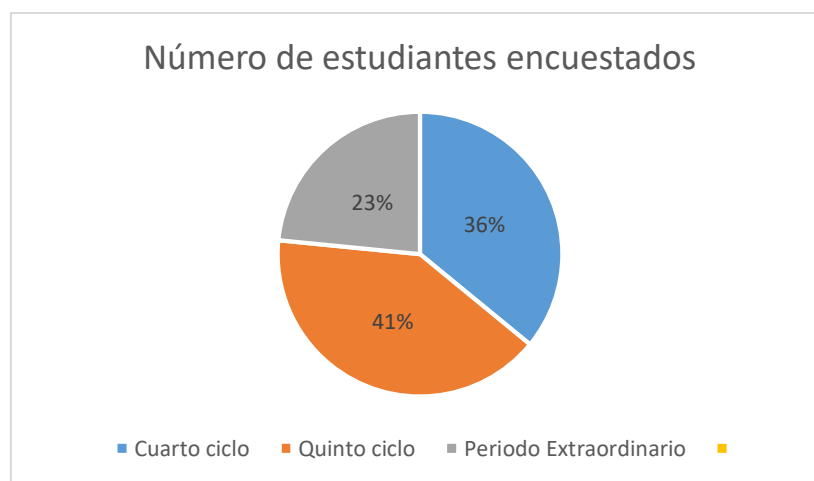
Estudiantes por ciclo

Variable	Frecuencia	Porcentaje
4to ciclo	23	36%
5to ciclo	26	41%
6to ciclo	15	23%
TOTAL	64	100%

Nota: Tabla de la primera pregunta.

Figura 6

Estudiantes por ciclo



Nota. Este gráfico representa los resultados de estudiantes encuestados por ciclo.

Análisis cuantitativo:

Del porcentaje total de los estudiantes de la carrera mecánica automotriz encuestados se obtuvo como resultado que el 23% son estudiantes de periodo extraordinario, un 36% pertenecen al cuarto ciclo y el 41% pertenece al quinto ciclo de la carrera.

Análisis cualitativo:

Los estudiantes que colaboraron respondiendo la encuesta están divididos de manera bastante equivalente entre los diferentes ciclos, de esta manera permitiéndonos obtener resultados variados en consideración de la experiencia de los estudiantes en cada nivel de estudios.

2. ¿Cree necesario la fabricación de bancos soportes para cajas de cambio para los talleres de la carrera de mecánica automotriz?

Tabla 2

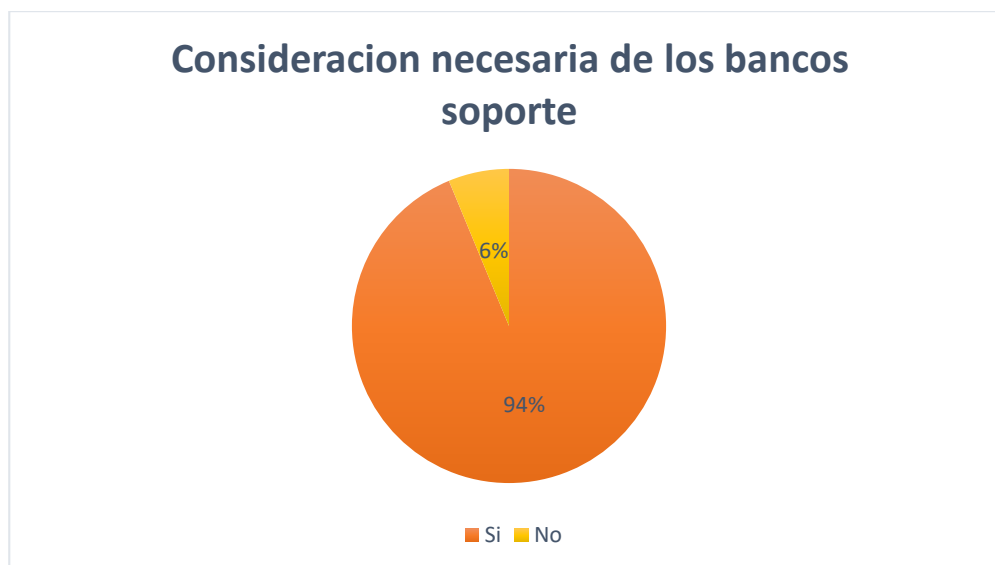
Consideración de necesidad por bancos soportes.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	60	94%
No	4	6%
TOTAL	64	100%

Nota: Tabla de la segunda pregunta.

Figura 7

Necesidad por bancos soportes



Nota. Este grafico representa la necesidad de bancos soportes.

Análisis cuantitativo:

El 95% de la población encuestada considera necesaria la implementación de bancos soportes al inventario de herramientas, este porcentaje representado por 60 estudiantes de la carrera, mientras que con el 5% un estudiante considera que no representa beneficiosa esta acción.

Análisis cualitativo:

Los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS hacen conocer que con respecto a ellos es necesario para la carrera la implementación de cuatro bancos soportes para las cajas de cambio de la institución, figurando con esto para el desarrollo académico de los mismos estudiantes.

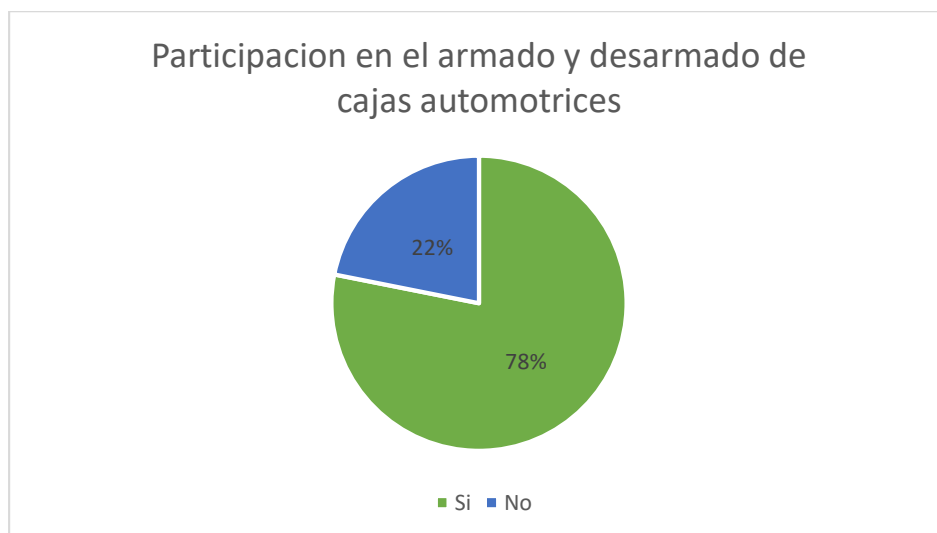
3. ¿Usted ha trabajado en el desarmado y armado de cajas automotrices dentro de los talleres mecánicos del ISTS?

Tabla 3

Participación en desarmado y armado de cajas automotrices.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	50	78%
No	14	22%
TOTAL	64	100%

Nota: Tabla de la tercera pregunta.

Figura 8*Participación en desarmado y armado de cajas automotrices*

Nota. Este gráfico representa la participación de armado y desarmado de cajas de cambio en el ISTS.

Análisis cuantitativo:

Los estudiantes de mecánica automotriz desde cuarto ciclo en adelante del instituto superior tecnológico sudamericano de Loja, la gran mayoría con el 78% manifestaron que han sido participes en el desarmado y armado de cajas automotrices dentro de los talleres de la institución, mientras que el 22% manifestó que no han sido participes de esta actividad.

Análisis cualitativo:

Debido al gran porcentaje de estudiantes que han participado en el desarmado y armado de cajas automotrices, esto representa conocimiento por parte de los mismos en el uso de herramientas que se utiliza activamente en esta actividad, detonando más confianza en los parámetros que se buscan reivindicar y conocer con la encuesta aplicada.

4. ¿Ha sufrido algún tipo de lesión ocasionada por levantar cargas pesadas (cajas de cambio) en los laboratorios?

Tabla 4

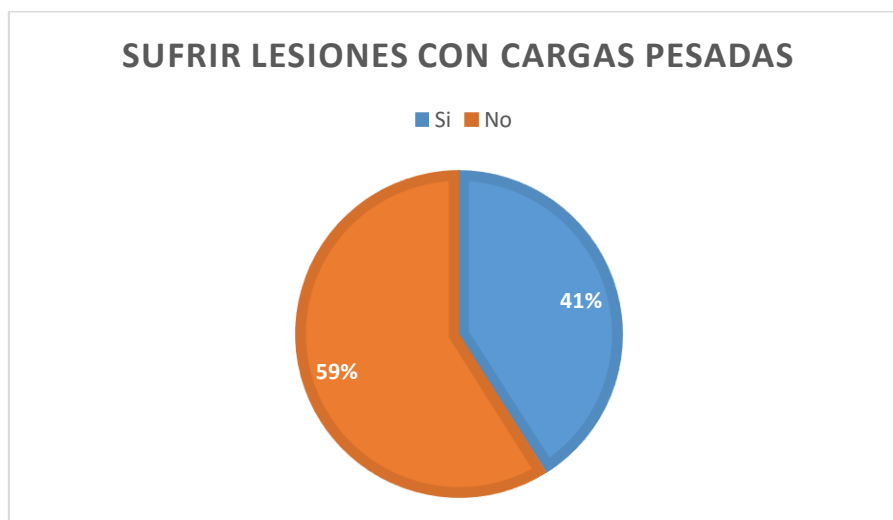
Sufrir lesiones por levantar cargas pesadas

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	26	41%
No	38	59%
TOTAL	64	100%

Nota: Tabla de la cuarta pregunta.

Figura 9

Sufrir lesiones por levantar cargas pesadas



Nota. Este gráfico representa si a sufrido de lesiones al momento de levantar cargas de cambio en laboratorios.

Análisis cuantitativo:

Del 100% de los estudiantes encuestados, la mayoría con el 59% consideran que no han sufrido lesiones al momento de levantas cargas pesadas (cajas de cambio) en los talleres del ISTS, mientras que el 41% restante consideran que si han sufrido lesiones al momento de levantar cargas pesadas.

Análisis cualitativo:

Según los estudiantes encuestados aproximadamente la mitad ha sufrido lesiones al momento de levantar cargas pesadas (cajas de cambio) en los talleres del ISTS, esto se debe a la falta de bancos soporte de cajas para así evitar lesiones al momento de levantar las mismas y realizar sus prácticas.

5. ¿Conoce algún fabricante local de herramienta automotriz?

Tabla 5

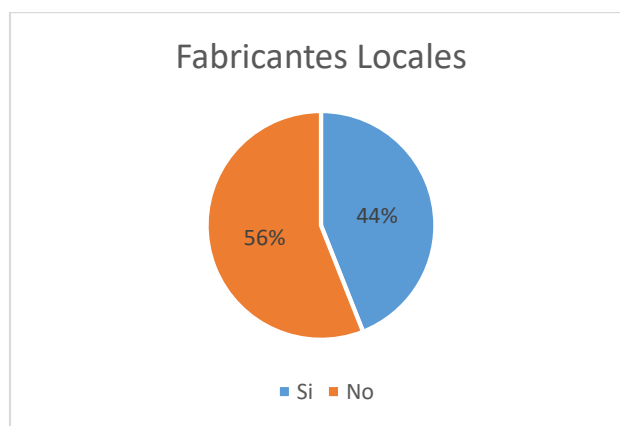
Conocimiento de fabricantes locales de herramienta

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	28	44%
No	36	56%
TOTAL	64	100%

Nota: Tabla de la quinta pregunta.

Figura 10

Conocimiento de fabricantes locales de herramienta



Nota. Este grafico representa el conocimiento de algún fabricante de herramientas automotrices.

Análisis cuantitativo:

De los 100% total de la muestra para esta encuesta, 36 estudiantes no conocen de algún fabricante local de herramienta representando el 56% del total, mientras que el 44% restante

manifestaron que si conocen de algún fabricante local de herramienta automotriz.

Análisis cualitativo:

Con respecto al conocimiento que tiene la población estudiantil sobre algún fabricante de herramienta en la ciudad de Loja, un porcentaje mayoritario dio a conocer que no hay quien fabrique herramientas automotrices en la ciudad de Loja.

6. ¿Qué nivel de dificultad considera usted que hay al momento de levantar las cajas automotrices para armado y desarmado en los talleres del ISTS?

Tabla 6

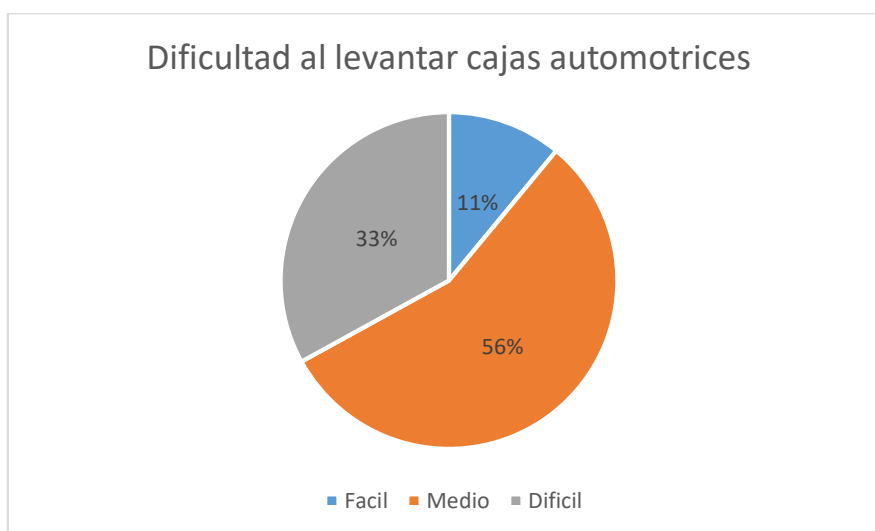
Dificultad al levantar las cajas automotrices.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Fácil	7	11%
Medio	36	56%
Difícil	21	33%
TOTAL	64	100%

Nota: Tabla de la sexta pregunta.

Figura 11

Dificultad al levantar cajas automotrices



Nota. Este gráfico representa la dificultad al momento de alzar cajas de cambios automotrices.

Análisis cuantitativo:

Del 100% de los estudiantes encuestados con respecto a la dificultad de levantar cajas automotrices, el 56% siendo mayoría considera que la dificultad es de nivel medio, mientras que el 33% considera que tienen un nivel de dificultad difícil y el 11% considera que el nivel de dificultad es fácil.

Análisis cualitativo:

El nivel de dificultad más frecuente considerada por la población encuestada con respecto a la dificultad al momento de levantar cajas automotrices para el armado y desarmado de las mismas en los talleres de mecánica fue medio, un menor porcentaje considero el nivel difícil, mientras que la minoría de la muestra señaló que resulta fácil, pudiéndose dar este hecho por la falta de instrumentos que permita a los estudiantes facilitar el levantamiento de las cajas.

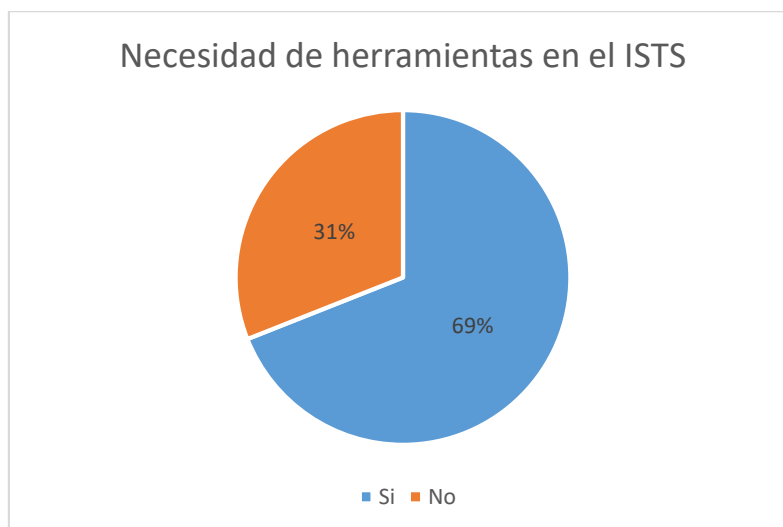
7. ¿Usted cree que el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano dentro de los laboratorios de mecánica automotriz cuenta con las herramientas necesarias para el desarmado y armado de cajas automotrices?

Tabla 7

Necesidad de herramientas en talleres del ISTS.

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	44	69%
No	20	31%
TOTAL	64	100%

Nota: Tabla de la séptima pregunta.

Figura 12*Necesidad de herramientas en prácticas*

Nota: Este gráfico representa la necesidad de una herramienta para el armado y desarmado de cajas automotrices.

Análisis cuantitativo:

De los 64 estudiantes de la carrera de mecánica automotriz encuestados, el 69% que corresponde a 44 personas consideran que taller mecánico del ISTS si cuenta con las herramientas necesarias para el desarmado y armado de cajas de cambio, mientras que el otro 31% dan una opinión contraria considerando que el ISTS no tiene las herramientas necesarias para el trabajo en motores.

Análisis cualitativo:

El resultado de la encuesta con respecto al cumplimiento de herramientas necesarias para el desarmado y armado de cajas es positiva evidenciándose en que la mayoría de los estudiantes consideran que el instituto si cuenta con estas herramientas

8. ¿Está de acuerdo con la manufactura de nuevos soportes de cajas automotrices para el taller mecánico del ISTS?

Tabla 8

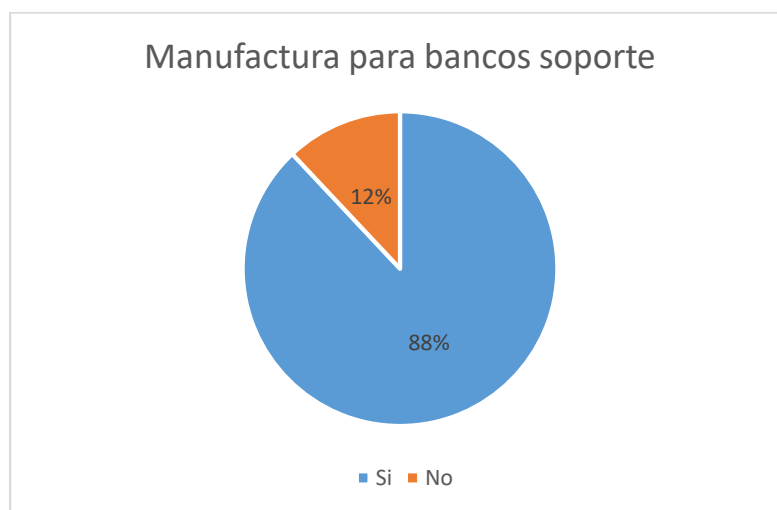
Apoyo a manufactura de nuevos bancos soportes

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	56	88%
No	8	12%
TOTAL	64	100%

Nota: Tabla de la octava pregunta.

Figura 13

Apoyo a manufactura de nuevos bancos soportes



Nota: Este gráfico representa el apoyo a manufactura de nuevos bancos soporte.

Análisis cuantitativo:

Del 100% de estudiantes que formaron parte de la muestra dieron su apoyo a la manufactura de dos nuevos bancos soportes para los talleres de mecánica con el 88% siendo estos 56 alumnos, mientras que el 12% de estudiantes restantes se mostraron negativos a esta propuesta.

Análisis cualitativo:

El nivel de apoyo de los estudiantes de mecánica hacia la manufactura de nuevos bancos

soportes para los talleres mecánicos del ISTS es prácticamente total, abriendo paso favorable al desarrollo del proyecto, mientras que un muy pequeño porcentaje dio a conocer su negativa ante esta propuesta.

9. ¿Cree usted beneficioso la implementación de cuatro bancos soportes al inventario de herramientas de la carrera?

Tabla 9

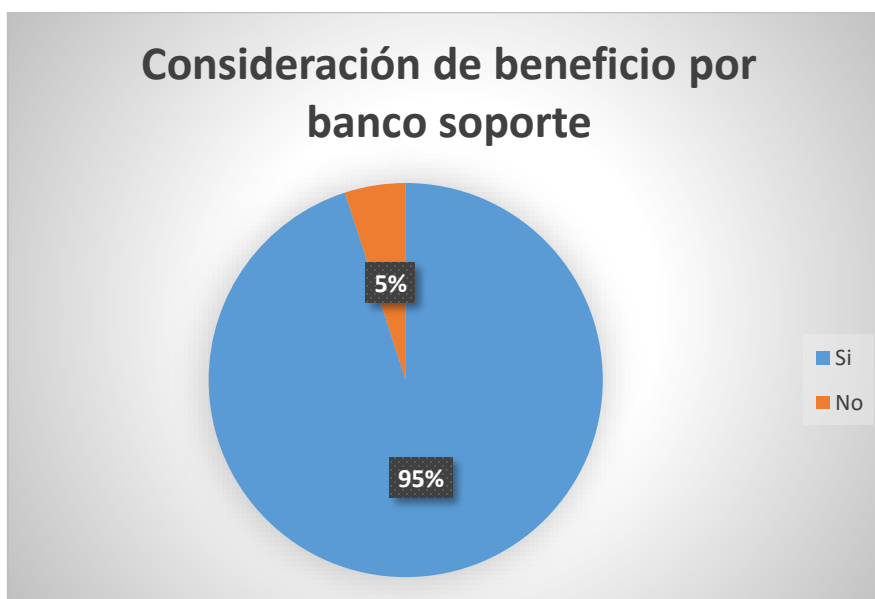
Consideración de beneficios por bancos soportes

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Si	61	95%
No	3	5%
TOTAL	64	100%

Nota: Tabla de la novena pregunta.

Figura 14

Beneficios por bancos soportes



Nota. Este grafico representa los beneficios de los bancos soportes para el ISTS.

Análisis cuantitativo:

El 95% de la población encuestada considera beneficiosa la implementación de bancos

soportes al inventario de herramientas, este porcentaje representado por 61 estudiantes de la carrera, mientras que con el 5% un estudiante considera que no representa beneficiosa esta acción.

Análisis cualitativo:

Los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz del ISTS hacen conocer que con respecto a ellos es beneficioso para la carrera la implementación de cuatro bancos soportes para las cajas de cambio de la institución, figurando con esto para el desarrollo académico de los mismos estudiantes.

10. Selecciona dos beneficios que consideras que representará la manufactura de bancos soportes para cajas automotrices en el ISTS.

Tabla 10

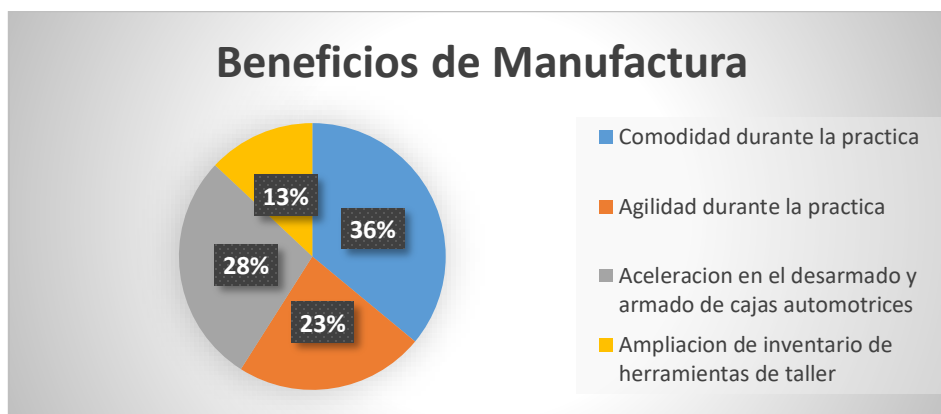
Beneficios en manufactura de bancos soportes

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Comodidad durante practicas	50	36%
Agilidad durante practicas	32	23%
Aceleración en el desarmado y armado de cajas automotrices	38	28%
Ampliación de inventario de herramientas de taller	18	13%
TOTAL	138	100%

Nota: Tabla de la décima pregunta.

Figura 15

Beneficios en manufactura de bancos soportes



Nota: Este gráfico representa los beneficios en manufactura de bancos soportes.

Análisis cuantitativo:

Del porcentaje total de la muestra, el 36% considera como beneficio de la manufactura de bancos soportes la comodidad durante la práctica, el 28% considera la aceleración en el desarmado y armado de cajas automotrices, el 23% de ellos la agilidad durante prácticas y el 13% considera la ampliación de inventario de herramientas del taller.

Análisis cualitativo:

De los beneficios a considerar por la manufactura de bancos soportes para cajas automotrices del ISTS, el porcentaje mayoritario considera que como beneficio se representa con la comodidad durante la práctica, por debajo del porcentaje mayoritario consideraron que beneficiaria en aceleración en el desarmado y armado de cajas automotrices, un porcentaje menor considera la agilidad durante prácticas y el porcentaje minoritario considera como beneficio la ampliación de inventario de herramientas, notándose que los beneficios considerados por los estudiantes serán benefactores de manera directa con las prácticas de los mismos.

11. ¿Qué características considera más importantes para un banco soporte de armado y desarmado de cajas automotrices?

Tabla 11

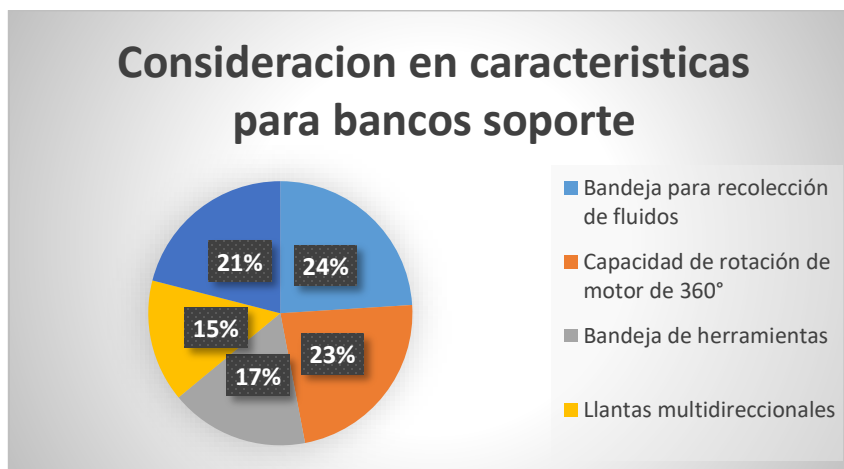
Consideración en características par bancos soportes

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Bandeja para recolección de fluidos	40	24%
Capacidad de rotación de la caja de 360°	38	23%
Bandeja de herramientas	28	17%
Llantas multidireccionales	25	15%
Ajustable para diferentes tipos de cajas de cambio	34	21%
TOTAL	165	100%

Nota: Tabla de la onceava pregunta.

Figura 16

Características para bancos soportes



Nota. Este grafico representa las características que va a llevar los bancos soportes de cajas automotrices.

Análisis cuantitativo:

Del 100% de la muestra, 40 estudiantes que representan el 24% del total de la muestra consideran como característica importante para un banco soporte la bandeja para recolección de fluidos, el 23% de ellos considera como importante capacidad de giro de motor 360°, el 21%

consideraron ajustable para diferentes tipos de cajas de cambio, el 17% consideraron la bandeja de herramientas y el 15% restante las llantas multidireccionales.

Análisis cualitativo:

El porcentaje mayoritario de toda la muestra con respecto a la consideración de características más importantes para un banco soporte considera que es la bandeja de recolección de fluidos, un porcentaje menor considera que para ellos la capacidad de rotación de motor de 360° es la más importante, mientras que para los tres últimos porcentajes consideran que son la bandeja de herramientas, ajustable para diferentes tipos de cajas de cambio y las llantas multidireccionales la más importantes, siendo estas opiniones tomadas para desarrollar el diseño y fabricación de la herramienta guiándonos en las necesidades que los estudiantes.

Propuesta de Acción

Introducción

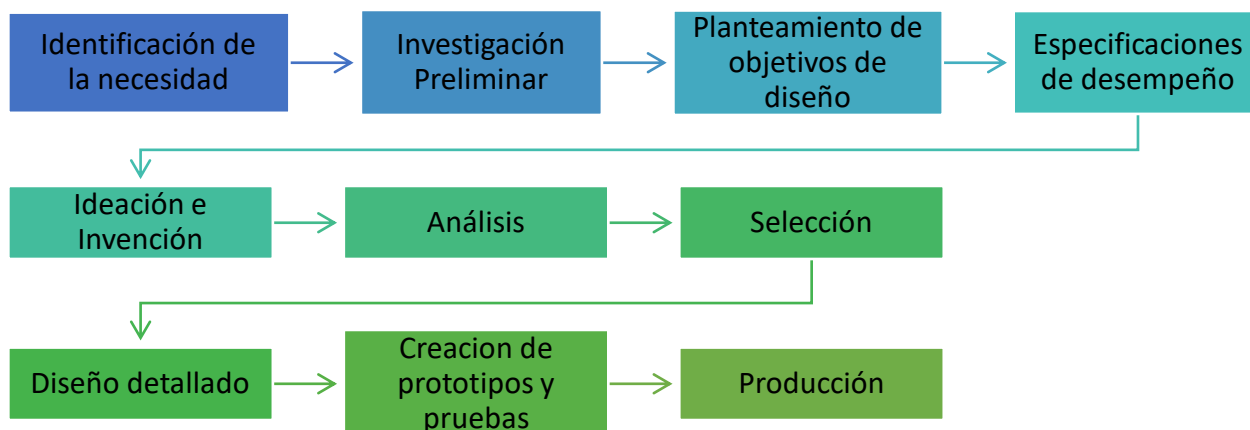
El presente proyecto práctico investigativo estuvo enfocado en la implementación de herramienta automotriz diseñada y fabricada por los autores, con la finalidad de aportar de manera positiva al desarrollo de las prácticas de los estudiantes de la carrera de mecánica en cuanto al diagnóstico, desarmado y armado de cajas de cambio dentro de los talleres del instituto.

Por lo tanto, la propuesta se desarrolló tomando en cuenta las pautas seleccionadas por los estudiantes en la encuesta que se les realizó, en lo que respecta a las características que consideran más importantes para los bancos soportes deberían tener. El Software CAD fue utilizado para el diseño, así como métodos de corte y soldadura para la materialización del diseño seleccionado para los bancos soportes.

A continuación, se muestra el desarrollo del proyecto de titulación de acuerdo a la metodología de Robert Norton que proporciona los pasos a seguir para un correcto y efectivo proceso de diseño mecánico.

Figura 17

Proceso de diseño según Norton



Nota. Gráfico sobre procesos de diseño según Norton.

Identificación de la necesidad

Para este punto se consideró el diseño de un banco soporte que permita beneficiar a los laboratorios mecánicos del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano y cumpla con los parámetros que los estudiantes consideraron para el mismo. Debido a que en el mismo no cuentan con unidades para que los estudiantes realicen sus prácticas quienes en ciertos casos realizan prácticas de cajas de cambio en mesas de trabajo teniendo que transportar las cajas de manera física siendo vulnerables a sufrir lesiones corporales por golpes o caídas de algún elemento de la caja.

Es por ello que siguiendo con el procedimiento correspondiente al planteamiento de problema se procedió a realizar una visita a los talleres de mecánica automotriz, como consiguiente se comprueba que los estudiantes de cuarto y quinto ciclo realizan sus prácticas de manera inapropiada y a su vez poniendo en riesgo su seguridad, al hacer un sobreesfuerzo en el momento de levantar las cajas para poder realizar sus respectivas prácticas. Es por ello que la fabricación de los bancos soportes beneficiaran tanto a estudiantes como docentes.

Figura 18

Levantamiento de cajas para la realización de prácticas ISTS



Nota. Esta imagen representa el levantamiento de cajas en el ISTS.

Investigación preliminar

De acuerdo a la investigación que se realizó a nivel local, podemos decir que no existe una producción en cuanto a construcción de bancos soportes para cajas de cambio como por ejemplo en el almacén "el kiwy" no existen bancos soportes para cajas automáticas, lo único que se puede encontrar son tecles que ayudan a levantar cargas pesadas (cajas de cambio).

Figura 19

Tecle



Nota. Imagen de un tecle.

Los bancos que si existen en el medio local son los bancos de despiece de motores el cual es una herramienta que se utiliza para sostener un motor, mientras se hacen reparaciones al mismo, estos también suelen ser aplicados para el despiece de las cajas de cambio. El precio de un banco está entre los 180 a 200 dólares.

Figura 20

Banco de motor



Nota. Imagen de un banco de motor. Tomada de maquin parts, 2023

También podemos decir que existen tipos de soportes el más común es el soporte universal para transmisiones 3026/SP, el cual permite a un solo operador desmontar y volver a montar las transmisiones de turismos, vehículos comerciales y todoterrenos con rapidez y seguridad. Este tiene una capacidad máxima de 150 Kg, adecuado para vástagos con diámetro 25-30-35-45 mm y una altura de 250 mm. Este soporte lo podemos encontrar en Europa su costo varía desde los 583 hasta los 719 euros.

Figura 21

Soporte para transmisiones



Nota. Imagen de un soporte universal de transmisiones, Tomada de milatools, 2023

Soporte de vuelco de desmontaje de transmisión automática de automóviles

Equipado con un soporte giratorio universal patentado, se puede montar con una variedad de engranajes para una instalación fácil y conveniente. Equipado con una estructura de giro de tornillo sin fin de turbina, que adopta una teoría de diseño avanzada para lograr una rotación libre de 360 grados y bloquearse automáticamente en una posición, lo que hace que el proceso de desmontaje sea más fácil y conveniente.

La parte inferior del soporte está equipada con una bandeja de goteo mecánica tipo émbolo para garantizar que los accesorios, las herramientas y el aceite no caigan al suelo y garantizar la limpieza en el lugar de trabajo. La parte inferior del soporte está hecha de acero tubular de alta calidad y soldada al marco de montaje.

El soporte rodante es móvil y está equipado con un dispositivo de ruedas de nailon universal bloqueable para la enseñanza fija y móvil.

Figura 22

Soporte de vuelco para transmisiones automáticas



Nota. Imagen de un soporte de vuelco para transmisiones automáticas. Tomada de yalong, 2023

Debido a la nula o poca producción de este tipo de herramientas a nivel local y nacional o de investigaciones que proporcionen manuales de construcción de bancos soportes para cajas, este proyecto se apoyó en planos y bocetos que las marcas de herramientas automotrices proporcionan al público, principalmente en los bancos que representen mayor beneficio para esta intención.

Planteamiento de objetivos de diseño

De acuerdo a la metodología de Robert Norton se estableció los siguientes objetivos los cuales nos ayudaran con el desarrollo de los bancos de cajas de cambio:

- ✓ Definir las especificaciones de diseño que debe tener el banco para cajas de cambio.
- ✓ Realizar modelos boceto a raíz de la investigación preliminar para tener un punto de partida.
- ✓ Analizar y seleccionar el diseño que cumpla con las especificaciones propuestas.
- ✓ Diseñar un banco soporte para cajas de cambio basados en los principios y diseños de Robert Norton, buscando maximizar la eficiencia, la seguridad y la facilidad de uso.
- ✓ Crear un prototipo y Realizar pruebas y simulaciones exhaustivas con el fin de validar y mejorar el diseño del banco soporte y realizar la producción

Especificaciones de desempeño

Dentro de la elaboración del proyecto se pauto una serie de tareas que servirán como guía para el desarrollo de los diseños que serán tomados en cuenta para el cumplimiento de los objetivos, que son:

- ✓ Soportar pesos de cajas hasta 60kg el cual es el peso intermedio de las cajas.
- ✓ Movimiento para traslado multidireccional.
- ✓ Fijacion de ruedas

- ✓ Fácil traslado y almacenamiento.
- ✓ Estabilidad estructural.
- ✓ Bajo costo de producción
- ✓ Seguridad practica

De acuerdo a la encuesta a los estudiantes del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano las características más importantes que debe tener un banco soporte para cajas de cambio son:

- ✓ Bandeja para recolección de fluidos
- ✓ Capacidad de rotación de la caja de 360
- ✓ Ajustable para diferentes tipos de cajas de cambio
- ✓ Bandeja de herramientas
- ✓ Llantas multidireccionales

Idea e Invención

Luego haber realizado una investigación que reflejo los tipos de bancos soportes más comunes en el medio local, sus medidas, materiales con los que están fabricados y las características de cada uno de ellos, se tomó la decisión de que el proyecto se desarrolle basándose en los planos y bocetos que las marcas de herramientas proporcionan al público. Se propuso diseñar un boceto particular que conlleve al cumplimiento del objetivo propuesto.

Figura 23

Boceto del banco soporte



Nota. Imagen que representa el boceto del banco motor.

Análisis

A continuación, se detalla las características de los tipos de bancos presentes en el medio, mismos que se presentaron como propuestas y alternativas tentativas para diseño y análisis.

Propuesta 1- Soporte universal para transmisiones 3026/SP

Tabla 12

Características del soporte universal para transmisiones 3026/sp

Características	
Medidas	Largo: 45mm Ancho: 35mm Alto: 250mm
Peso	150kg
Descripcion	Es hidráulico Muy fácil de manejar Permite a un solo operador desmontar y montar transmisiones.

Nota: Tabla de las características del soporte universal para transmisiones. Tomada de maquinparts, 2023.

Figura 24

Soporte universal para transmisiones 3026/sp



Nota. Imágen del soporte universal para transmisiones. Tomada de maquinparts, 2023.

Propuesta 2- Soporte de vuelco para transmisiones automáticas

Tabla 13

Características del soporte de vuelco para transmisiones automáticas

Características	
Medidas	Largo: 1000mm Ancho: 750mm Alto: 1000mm
Peso	150kg
Descripción	Rotación libre de 360 grados Bandeja de goteo Rueda de nylon universal con bloqueo

Nota: Tabla de las características del soporte de vuelco para transmisiones automáticas. Tomada de maquinparts, 2023.

Figura 25

Soporte de vuelco para transmisiones automáticas



Nota. Imágen del soporte de vuelco para transmisiones automáticas. Tomada de maquinparts, 2023.

Propuesta 3- Banco soporte para cajas de cambio

Tabla 14

Características del banco soporte para cajas de cambio

Características	
Medidas	Largo: 900mm Ancho: 620 mm Alto: 950mm
Peso	120kg
Descripcion	Rotación libre de 360 grados Fácil traslado Rueda con bloqueo Estabilidad estructural Seguridad laboral

Nota: Tabla de las características del banco soporte para cajas de cambio.

Figura 26

Banco soporte para cajas de cambio



Nota: Imagen del banco soporte para cajas de cambio.

Selección

Luego de haber detallado las características que poseen las propuestas, se procedió a realizar una comparativa tomando como factores de evaluación tareas y características que se consideró de preciso cumplimiento de los prototipos para brindar un servicio seguro y efectivo. Para lo cual se realizó una matriz de decisión la cual nos ayudó a identificar cual propuesta es más confiable.

Tabla 15

Matriz de decisión

	Costo	Seguridad	Desempeño	Confiabilidad	RANGO
Factor de ponderación	.20	.35	.25	.20	1.0
Propuesta 1	4 0.80	6 2.10	7 1.75	5 1	5,65
Propuesta 2	3 0.60	7 2,45	6 1,5	5 1	5,55
Propuesta 3	5 1	8 2,80	7 1,75	7 1.4	6,95

Nota: Tabla sobre la matriz de decisión.

Diseño detallado

Realizado el análisis estructural a la propuesta seleccionada verificando los comportamientos de la estructura y la factibilidad para el proyecto, en este apartado se detalla todos los elementos que forman parte del diseño final como piezas individuales.

Tabla 16

Partes del banco soporte para cajas de cambio

Base donde va la caja de cambios con giro de 360°	Rueda con soporte de 240 lb con freno y giro de 360°
	
Base del banco Soporte	Tubo soporte para la base donde va la caja de cambio
	

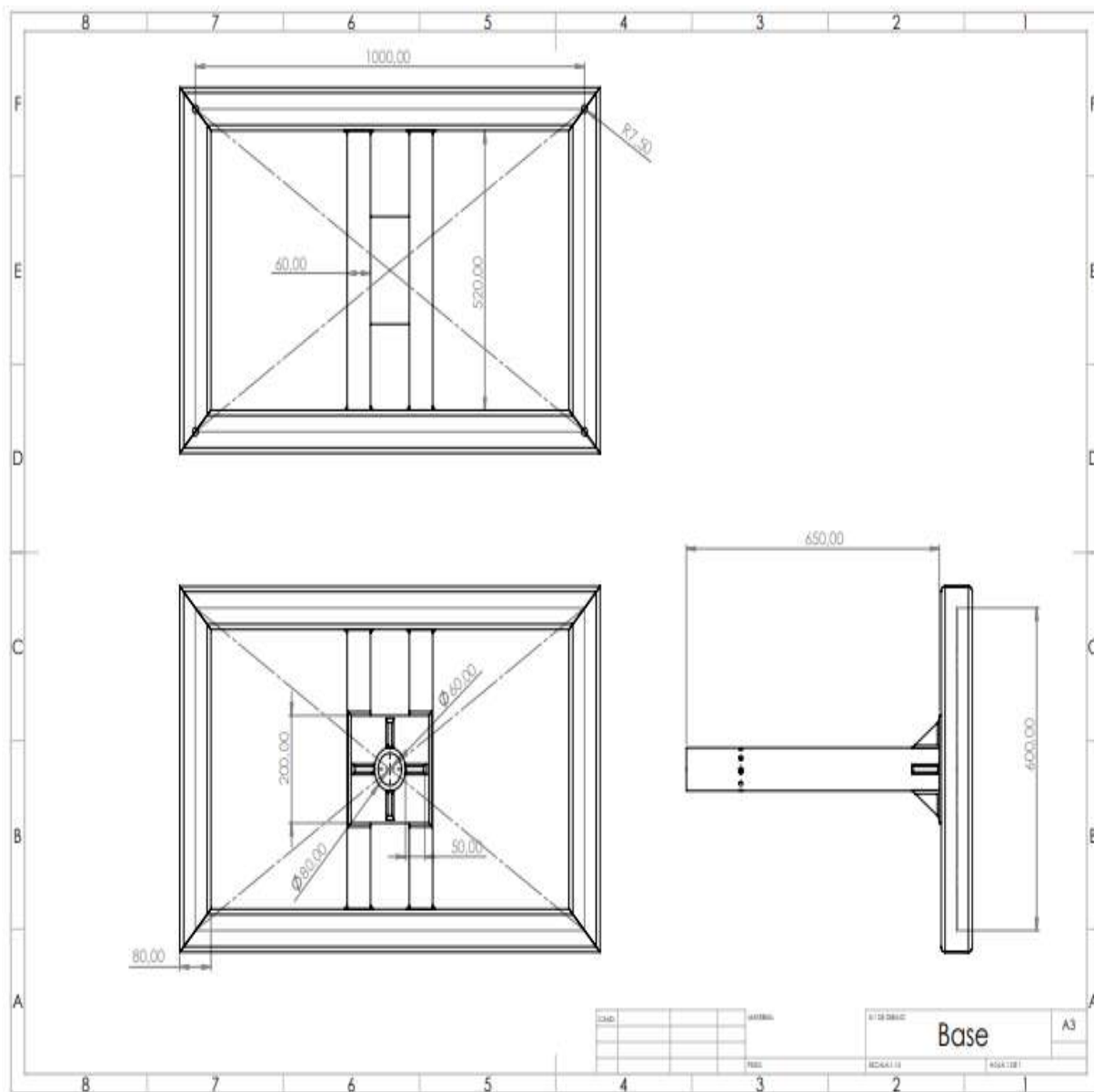
Nota. Imagen de las partes del banco soporte de cajas de cambio.

Finalmente, después de todo el proceso, comparativas, selección, modificaciones y análisis y con la muestra de todas las partes que conforman el banco soporte de cajas de cambio

y apoyado en el análisis estructural que confirmo la validez de la estructura, se decide pasar a la producción del banco soporte.

Figura 27

Planos del banco soporte para cajas de cambio



Nota. Imagen de los planos del banco soporte.

Producción

Para la producción del banco se detallará los materiales que se utilizaron para la elaboración de los dos bancos soportes, así como el proceso de construcción.

Materiales

- ✓ Tubo rectangular de 2 pulg por 2 mm de espesor.
- ✓ Platina de acero 4mm de espesor.
- ✓ Tubo redondo de 3.5 pulg por 3mm de espesor.
- ✓ Tubo redondo de 3 pulg por 3mm.
- ✓ Tubo cuadrado de 2 pulg por 2 mm.
- ✓ 8 ruedas de 240lb de capacidad con frenos de seguridad.
- ✓ 8 ruedas de 240lb de capacidad sin frenos de seguridad.
- ✓ Pintura sintetica automotriz color azul oscuro
- ✓ 5 libras de suelda 60-11.
- ✓ 2 discos de corte.
- ✓ 1 disco de desbaste

Fabricación

Corte.

Durante el proceso de corte se midió y marco las correas de acero, tubos y platinas, guiándose en las especificaciones del proyecto, para luego proceder a cortarlos mediante una amoladora con disco de corte y dejarlos listos para el siguiente proceso.

Figura 29

Proceso de corte



Nota. Imágenes sobre el proceso de corte de las partes del banco.

Soldadura.

Mediante una soldadora y los electrodos 60-11 se punteo las piezas para su fijación y luego proceder a realizar un cordón de soldadura buscando una unión perfecta y estética entre los materiales. Ya realizadas todas las piezas que requerían soldadura para su formación, se procedió a revisar todas las soldaduras buscando imperfecciones para su solución.

Figura 30

Proceso de soldadura





Nota. Imágenes sobre el proceso de soldadura de las partes del banco.

Ensamblaje.

Se procedió a ensamblar todas las piezas, para poder unir se procedió a soldar todas las partes y así dándole la forma final al banco soporte.

Figura 31

Proceso de ensamblaje



Nota. Imágenes sobre el proceso de ensamblaje de las partes del banco.

Pintura.

En el proceso de pintura se seleccionó un color azul oscuro y una calidad de pintura que permita cubrir y proteger la estructura de agentes ambientales que puedan generar riesgos de oxidación o deterioro temprano.

Figura 32

Pintado del banco soporte



Nota. Imágen sobre el pintado del banco soporte.

Conclusiones

Se realizó una extensa recopilación de fuentes bibliográficas fiables en el campo del arte. Esta revisión permitió establecer de manera sólida los fundamentos teóricos del proyecto de investigación.

La necesidad académica se determinó a través de encuestas a estudiantes de ciclos previos, identificando deficiencias por la falta de bancos de soporte para cajas de cambios. Estos resultados fueron esenciales para guiar el diseño del proyecto hacia soluciones específicas, adaptadas a las necesidades reales de los estudiantes del ISTS.

La metodología de diseño de Robert Norton fue fundamental para desarrollar bancos de soporte óptimos y funcionales. Este enfoque meticuloso garantizó que cada aspecto del diseño se considerara cuidadosamente, desde la estructura hasta la funcionalidad completa, asegurando la eficacia y eficiencia del producto final durante las prácticas.

La demostración práctica de los bancos de soporte a los profesores de mecánica automotriz fue un paso crucial para validar la viabilidad del proyecto en un entorno educativo real. Los resultados positivos de estas demostraciones respaldaron la eficacia de los bancos de soporte y generaron un interés significativo y apoyo para su aprobación e implementación en el programa académico.

Recomendaciones

Dada la importancia de la revisión exhaustiva de bibliografías en este proyecto, se recomienda fomentar una cultura de investigación continua. Esto implica seguir actualizando mucho más en conocimiento teórico en el campo de las cajas de cambios y sus soportes. Para así poder mantenerse al día con las últimas investigaciones y avances tecnológicos que puede proporcionar ideas muy valiosas para mejorar futuros bancos de soporte.

Se busca implementar un sistema de retroalimentación con los estudiantes y profesores que utilicen los bancos de soporte. En el cual podría incluir encuestas periódicas para evaluar la efectividad de los bancos en situaciones de prácticas reales y recopilar así sugerencias para posibles mejoras para así por realizar ajustes y optimizar el diseño en el futuro.

Se recomienda promover la aplicación de metodologías de diseño estructuradas como la de Robert Norton para futuros proyectos de ingeniería. Estos enfoques meticulosos aseguran que cada aspecto del diseño se evalúe y optimice, lo que resulta en productos finales altamente eficaces y eficientes.

Se tendría que tomar en cuenta en trabajar en estrecha colaboración con el cuerpo docente para integrar el uso de estos bancos de soporte en el currículo educativo. Para así asegurará que los estudiantes tengan una experiencia práctica sólida que complemente su aprendizaje teórico, preparándolos mejor para enfrentar los desafíos del mundo real en la industria automotriz.

Bibliografía

- Aceropedia. (2023). Estructura Metálica. <https://aceropedia.com/elementos-construcciones/estructura-metalica/>
- Álvarez, S. F. (2021). *Manual de Seguridad Industrial, Ambiente y Salud Ocupacional para los talleres del sector*.
https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/23753/1/Stalin%20Fernando_Silva%20Alvarez.pdf
- Baltazar, L. (2022). *Crehana*. <https://www.crehana.com/blog/estilo-vida/que-es-cad/>
- Caicedo, A. M., Manzano, J. A., Gómez-Vélez, D. F., & Gómez, L. (2015). Factores de Riesgo, Evaluación, Control y Prevención en el Levantamiento y Transporte Manual de Cargas. *Revista Colombiana de Salud Ocupacional*, 9.
- Caro, J. H., & Puche, Y. P. (2022). *RECURSOS DIDÁCTICOS EMPLEADOS EN LABORATORIOS DE MECÁNICA*.
<http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/11825/Recursos%20did%C3%A1cticos%20empleados%20en%20laboratorios%20de%20mec%C3%A1nica.pdf?sequence=1>
- Carrasco, J. (2006). Tecnología avanzada del diseño y manufactura asistidos por el computador.
<https://www.redalyc.org/pdf/4962/496251107012.pdf>
- Hernandez, V. (2018). <https://blog.laminasyaceros.com/blog/que-necesitas-construir...-tipos-de-estructuras-met%C3%A1licas-seg%C3%BAAn-su-uso>
- Iranzo, A. P. (2007). *Jornada nacional de investigación en educación*.
<https://oa.upm.es/3786/1/Picazo-E15.pdf>

- Irrazábal, N., & Marotto, C. M. (2005). Revista Latinoamericana de Psicología. *Técnicas experimentales en la investigación de la comprensión del lenguaje*, p.1.
- J. Casas Anguitaa, J. R. (2003). La encuesta como técnica de investigación. *Investigacion* , 1-2.
- Lohmar. (2007). *EL MÉTODO FENOMENOLÓGICO DE LA INTUICIÓN DE ESENCIAS Y SU CONCRECIÓN COMO VARIACIÓN EIDÉTICA*.
https://www2.uned.es/dpto_fim/InvFen/InvFen05/pdf/01_LOHMAR.pdf
- Mora, J. N. (2017). *Modelo Administrativo para el despliegue e implementación de herramientas de mejora continua* .
<http://erecursos.uacj.mx/bitstream/handle/20.500.11961/3603/Tesis%20Jose%20Cardona%20DCA.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Morella Arráez, J. C. (2006). *Morella Arráez, Josefina Calles, Liuvál Moreno de Tovar*.
<https://www.redalyc.org/pdf/410/41070212.pdf>
- Puente, M. E. (2014). *UNIVERSIDAD INTERNACIONAL SEK*. Identificación y evaluación del factor de riesgo ergonómico en trabajadores de una empresa automotriz:
<https://repositorio.uisek.edu.ec/bitstream/123456789/791/1/TESIS%20ELIZABETH%20PUENTE.pdf>
- Riera, S. L. (2013). *Mantenimiento: Exposición y Consecuencias*.
<https://www.insst.es/documents/94886/96076/mantenimiento+consecuencias/dce81c62-e95b-4f64-9130-c3703c70d911>
- Rios, M. (2009). *Sistensis y analisis de maquinas y mecanismos* .
https://www.academia.edu/35166383/Diseno_de_Maquinaria_norton_4_ed_espa%C3%B1ol

Rios, M. G. (2020). Seguridad Laboral.

https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/59158404/seguridad_laboral_otra_tesis20190507-30061-7217w1-libre.pdf?1557239442=&response-content-disposition=inline%3B+filename%3DSeguridad_Laboral.pdf&Expires=1684506458&Signature=LvGiKPqBFdBFBQhF4CMoOBO~YrHeafYBVHn

Sanchez, L. (14 de 03 de 2011). *Cosas de arquitectos*.

<https://www.cosasdearquitectos.com/2011/03/metodologia-proyectual-por-bruno-munari/#:~:text=El%20m%C3%A9todo%20proyectual%20consiste%20simplemente,resultado%20con%20el%20m%C3%A9nimo%20esfuerzo.>

Servicios de Prevencion. (2009). *Preventiam*. <https://preventiam.com/prevencion-de-riesgos-laborales/seguridad-laboral/>

UNIR. (2021). Riesgos Laborales. <https://ecuador.unir.net/actualidad-unir/riesgos-laborales/>

Anexos

Certificados

Figura 33

Certificado de aprobación-vicerrectorado



VICERRECTORADO ACADÉMICO

Loja, 26 de Julio del 2023
Of. N° 945 -VDIN-ISTS-2023

Sr.(ita). AMARI RUEDA EDVARD FERNANDO
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

Ciudad

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes para comunicarles que una vez revisado el anteproyecto de investigación de fin de carrera de su autoría titulado **DISEÑO Y FABRICACIÓN DE BANCOS SOPORTE PARA CAJAS DE CAMBIO DE LOS TALLERES DE LA CARRERA MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DURANTE EL PERIODO ABRIL-OCTUBRE 2023**, el mismo cumple con los lineamientos establecidos por la institución; por lo que se autoriza su realización y puesta en marcha, para lo cual se nombra como director de su proyecto de fin de carrera (el/la) Ing. LUIS DARIO GRANDA MOROCHO.

Particular que le hago conocer para los fines pertinentes.

Atentamente,


Ing. Germán Patricio Villamarín Coronel Mgs.
VICERRECTOR DE DESARROLLO E INNOVACION DEL ISTS



**VICERRECTORADO ACADÉMICO**

Loja, 26 de Julio del 2023
Of. N° 946 -VDIN-ISTS-2023

Sr.(ta). LANCHE RAMON JOEL FERNANDO
ESTUDIANTE DE LA CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ

Ciudad

De mi consideración:

Por medio de la presente me dirijo a ustedes para comunicarles que una vez revisado el anteproyecto de investigación de fin de carrera de su autoría titulado **DISEÑO Y FABRICACIÓN DE BANCOS SOPORTE PARA CAJAS DE CAMBIO DE LOS TALLERES DE LA CARRERA MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DURANTE EL PERIODO ABRIL-OCTUBRE 2023**, el mismo cumple con los lineamientos establecidos por la institución; por lo que se autoriza su realización y puesta en marcha, para lo cual se nombra como director de su proyecto de fin de carrera (el/la) Ing. LUIS DARIO GRANDA MOROCHO.

Particular que le hago conocer para los fines pertinentes.

Atentamente,


Ing. German Patricio Villamarín Coronel Mgs.
VICERRECTOR DE DESARROLLO E INNOVACION DEL ISTS



Figura 34

Certificacado de vicerrectorado

Loja, 27 de octubre 2023

Estimados señores estudiantes
Amari Rueda Edvard Fernando
Lanche Ramón Joel Fernando

CARRERA DE TECNOLOGÍA SUPERIOR EN MECÁNICA AUTOMOTRIZ ABRIL-
SEPTIEMBRE 2023

De mis consideraciones:

Presento a usted mi cordial y atento saludo al tiempo que:

1. **Autorizo** el tema de investigación de fin de carrera en favor de los fines académicos de la Carrera de Tecnología Superior en Mecánica Automotriz; al mismo tiempo que le felicito de antemano y le auguro éxitos en su trabajo académico pues este aporta para que, a partir de la investigación y la praxis, se acerque hacia el verdadero conocimiento.
2. **Delego** al Director de Titulación la asesoría, el acompañamiento permanente al estudiante; y de manera obligatoria, la implementación y/o entrega de producto final como requisito para titulación.
3. **Delego** al Ing. Jackson Michael Quevedo Jumbo, Mgs./Coordinador de Investigación ISTS coordine acciones con el Director de Titulación de modo que determinen a que área de investigación corresponde el resultado final en documento y en producto; es decir, si corresponde a producción tecnológica u otro; de la misma forma lo documente de acuerdo al PEDI 2022 – 2024 para fines de evidencia de investigación.
4. **Copio** el documento a personeros del ISTS para los fines correspondientes a cada departamento.

Particular que notifico para los fines académicos pertinentes.

Atentamente,



Ing. Patricio Villamarín, Mgs.

VICERRECTOR DE INNOVACION ISTS
C/C.

Ing. Patricio Villamarín, Mgs., Ing. Jackson Quevedo, Mgs., Ing. Eddy Santin, Jfga. Carla Benítez
Ing. Luis Darío Granda



Nota: Imagen sobre el certificado de aprobación del tema de fin de carrera

Figura 35

Certificado de entrega de proyecto de fin de carrera



Loja, 06 de octubre 2023

El suscrito Ing. Eddy Xavier Santín Torres, Docente Responsable de recibir el Producto del Trabajo de Fin de Carrera del ISTS del mismo, a petición de parte interesada y en forma legal.

CERTIFICA:

Que los Sres. **AMARI RUEDA EDVARD FERNANDO** y **LANCHE RAMON JOEL FERNANDO**, con cédulas de identidad Nro.1105097255 y Nro.1104127384, respectivamente, han realizado la entrega de **BANCOS SOPORTE PARA CAJAS DE CAMBIO**, como parte de Proyecto de Titulación de Fin de carrera de la T. S. Mecánica Automotriz denominado "DISEÑO Y FABRICACIÓN DE BANCOS SOPORTE PARA CAJAS DE CAMBIO DE LOS TALLERES DE LA CARRERA MECÁNICA AUTOMOTRIZ DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO SUDAMERICANO DURANTE EL PERIODO ABRIL-OCTUBRE 2023." Para tal efecto el Ing. Eddy X. Santín T. da fe de que se ha realizado la socialización e implementación correspondientes del proyecto en los laboratorios de la carrera de Mecánica Automotriz, la cual tiene una efectividad de 100% y cumple con los requerimientos esperados.

Particular que se comunica en honor a la verdad para los fines pertinentes.



Ing. Eddy X. Santín T.
Responsable de recibir el
Producto de la Carrera de Mecánica Automotriz



Ing. Luis D. Granda,
Responsable de experimentación del
Producto de la Carrera de Mecánica Automotriz

Nota: Imagen sobre el certificado de entrega de producto de fin de carrera.

Figura 36

Certificado de aprobación del abstract



INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUDAMERICANO
Alcance gente de futuro



EA ENGLISH AREA
SUDAMERICANO INSTITUTE



CIS CENTRO
DE IDIOMAS
SUDAMERICANO

CERTIF. N° 012-NN-ISTS-2023
Loja, 31 de octubre de 2023

El suscrito, Lic. Nadine Alejandra Narváz Tapia, DOCENTE DEL ÁREA DE INGLÉS - CIS DEL INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO "SUDAMERICANO", a petición de la parte interesada y en forma legal.

CERTIFICA:

Que el apartado ABSTRACT del Proyecto de Investigación de Fin de Carrera de los señores AMARI RUEDA EDVARD FERNANDO y LANCHE RAMON JOEL FERNANDO estudiantes en proceso de titulación Abril - Noviembre 2023 de la carrera de MECÁNICA AUTOMOTRIZ, está correctamente traducido, luego de haber ejecutado las correcciones emitidas por mi persona; por cuanto se autoriza la impresión y presentación dentro del empastado final previo a la disertación del proyecto.

Particular que comunico en honor a la verdad para los fines académicos pertinentes.



Lic. Nadine Narváz
3 1 OCT 2023
EFL TEACHER

Lic. Nadine Alejandra Narváz Tapia
DOCENTE DEL ÁREA DE INGLÉS ISTS - CIS

English is a piece of cake.

Nota: Imagen sobre el certificado de aprobación del abstract

Presupuesto

Tabla 18

Presupuesto

PRESUPUESTO			
RECURSOS HUMANOS			
Edvard Fernando Amari Rueda			1270,59\$
Joel Fernando Lanche Ramon			1270,59\$
Total Ingresos			2541.19\$
RECURSOS MATERIALES			
<i>Descripción</i>	<i>Cantidad</i>	<i>Precio unitario</i>	<i>Precio total</i>
Internet	2	15\$	30.00\$
Empastado	2	18\$	36.00\$
Anillado	2	14\$	28.00\$
Transporte	2	20\$	40.00\$
Impresiones	2	8.00\$	16.00\$
Suelda	5	2\$	10\$
Tubo cuadrado	2	19.62\$	39.24\$
Tubo rectangular	2	14.64\$	29.28\$
Plancha	1	85.99\$	85.99\$
Tubo redondo	1	45.70\$	45.70\$
Ruedas	16	12\$	192\$
Pintura sintética automotriz	1	23.16\$	23.16\$
Diluyente	1	5.82\$	5.82\$
Proyecto Titulación	2	980\$	1960.00\$
Total Egresos			2541.19\$

Nota. Tabla de presupuesto.

Encuesta Aplicada

Con la presente encuesta se busca identificar de qué manera los estudiantes de la carrera de mecánica automotriz consideran beneficiosa la manufactura de cuatro bancos soportes para armado y desarmado de cajas automotrices en el inventario de herramientas de la carrera.

1. ¿A qué ciclo pertenece?

4to ciclo.

5to ciclo.

6to ciclo.

2. ¿Cree necesario la fabricación de bancos soportes para cajas de cambio para los talleres de la carrera de mecánica automotriz?

Si

No

3. ¿Usted ha trabajado en el desarmado y armado de cajas automotrices dentro de los talleres mecánicos del ISTS?

Si

No

4. ¿Ha sufrido algún tipo de lesión ocasionada por levantar cargas pesadas (cajas de cambio) en los laboratorios?

Si

No

5. ¿Conoce algún fabricante local de herramienta automotriz?

Si

No

6. ¿Qué nivel de dificultad considera usted que hay al momento de levantar las cajas automotrices para armado y desarmado en los talleres del ISTS?

Fácil

Medio

Difícil

7. ¿Usted cree que el Instituto Superior Tecnológico Sudamericano dentro de los laboratorios de mecánica automotriz cuentan con las herramientas necesarias para el desarmado y armado de cajas automotrices?

Si

No

8. ¿Está de acuerdo con la manufactura de nuevos soportes de cajas automotrices para el taller mecánico del ISTS?

Si

No

9. ¿Cree usted beneficioso la implementación de cuatro bancos soportes al inventario de herramientas de la carrera?

Si

No

10. Selecciona dos beneficios que consideras que representará la manufactura de bancos soportes para cajas automotrices en el ISTS.

Comodidad durante las practicas

Agilidad durante las practicas

Aceleración en el proceso de desarmado y armado de cajas automotrices

Ampliación de inventario de herramientas de taller

11. ¿Qué características considera más importantes para un banco soporte de armado y desarmado de cajas automotrices?

Bandeja de recolección de fluidos

Capacidad de rotación de la caja 360°

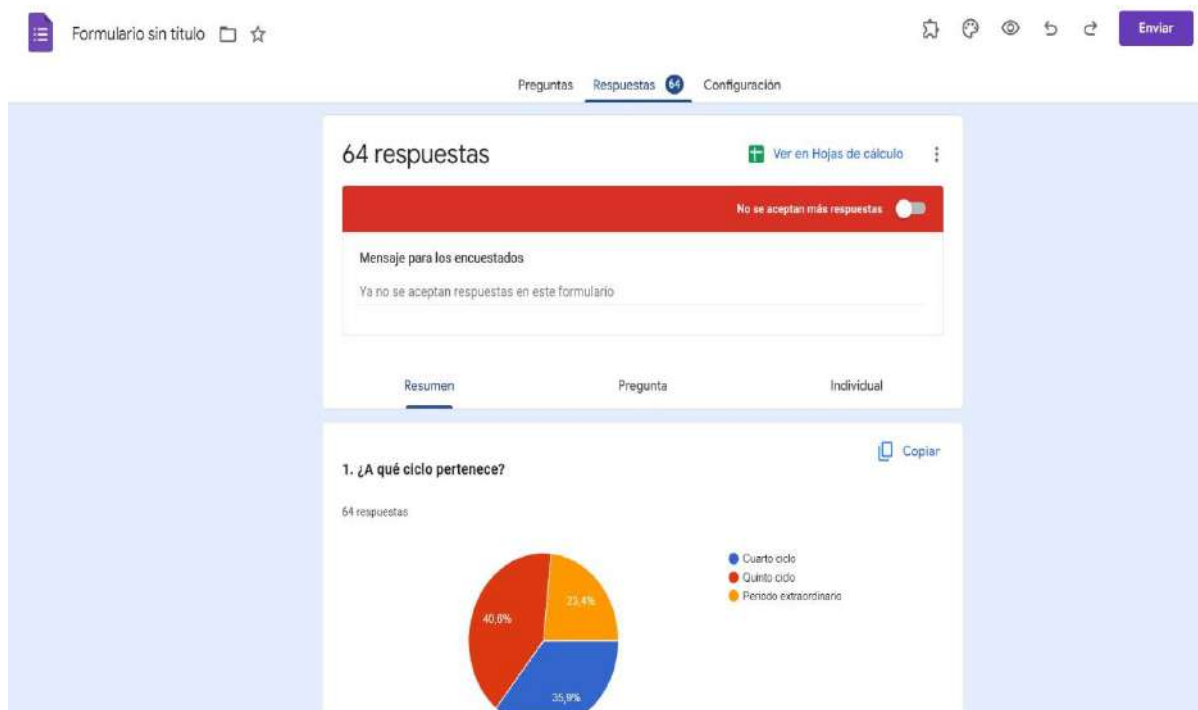
Bandeja de herramientas

Llantas multidireccionales

Ajustable para diferentes tipos de cajas de cambio

Figura 37

Numero de respuestas

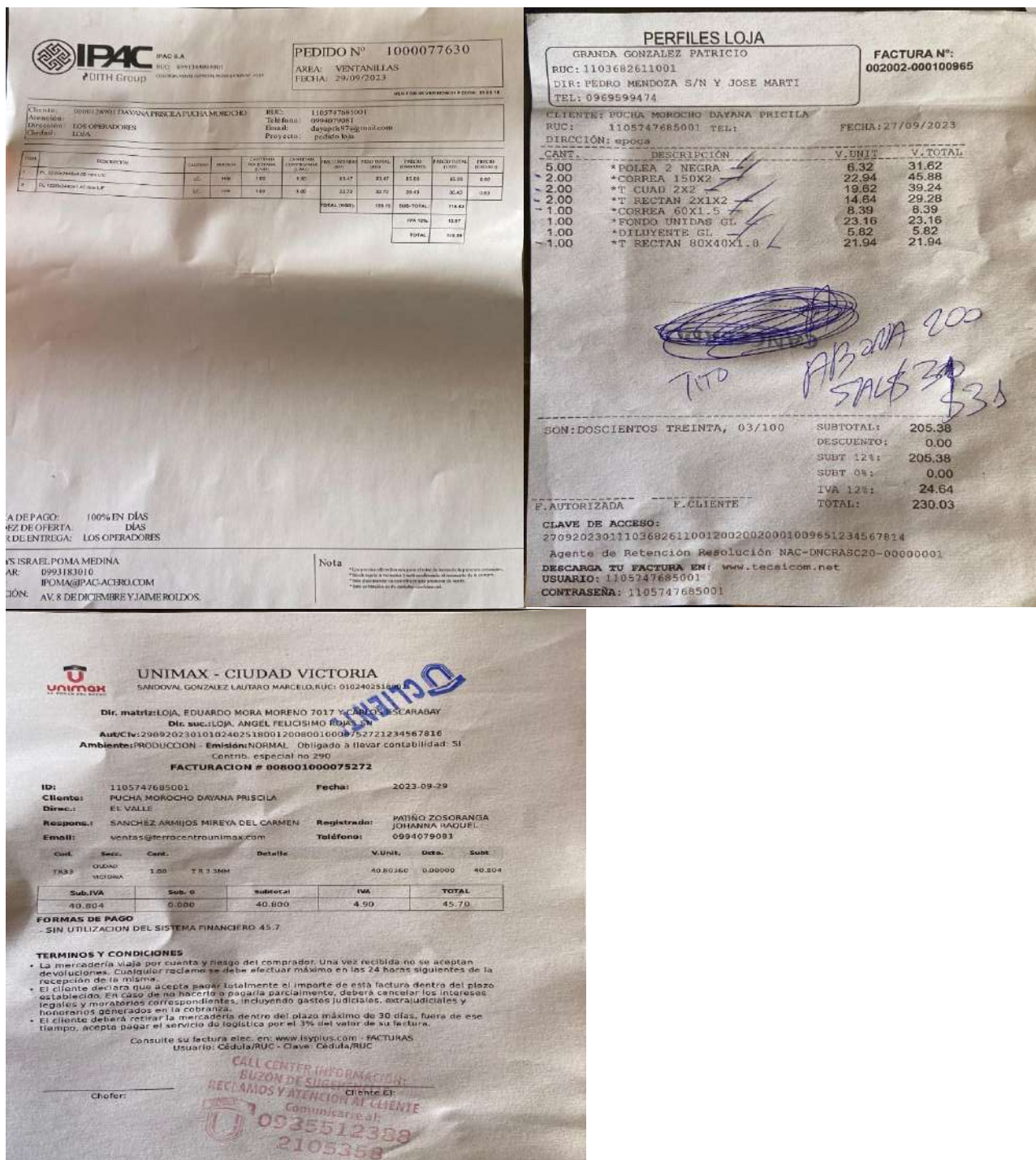


Nota. Grafico sobre el número de respuestas de acuerdo a la muestra.

Evidencias fotográficas

Figura 38

Facturas



Nota. Estas imágenes representan las facturas recolectadas a lo largo del proyecto.

Figura 39

Bancos soportes para cajas de cambio finalizados



Nota. Estas imágenes representan los bancos soporte ya finalizados

Figura 40

Socialización de los bancos soporte



Nota. Esta imagen representa la socialización de los bancos soporte en el ISTS