



**UNIVERSIDAD ANDINA**  
**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**  
**ESCUELA DE POSGRADO**  
**MAESTRÍA EN INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**  
**MENCIÓN: SISTEMAS ENERGÉTICOS Y MANTENIMIENTO**



**METODOLOGÍA DUAL Y FORMACIÓN TECNOLÓGICA EN  
MECATRÓNICA AUTOMOTRIZ EN SERVICIO NACIONAL  
DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO  
INDUSTRIAL JULIACA 2024**

**TESIS PRESENTADA POR:**  
**DANIEL INCALLA PALAZUELOS**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE  
MAESTRO EN INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**  
**MENCIÓN: SISTEMAS ENERGÉTICOS Y MANTENIMIENTO**

**JULIACA – PERÚ**  
**2025**



**UNIVERSIDAD ANDINA**

**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**

**MENCIÓN: SISTEMAS ENERGÉTICOS Y MANTENIMIENTO**

**METODOLOGÍA DUAL Y FORMACIÓN TECNOLÓGICA EN  
MECATRÓNICA AUTOMOTRIZ EN SERVICIO NACIONAL  
DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO  
INDUSTRIAL JULIACA 2024**

**TESIS PRESENTADA POR:**

**DANIEL INCALLA PALAZUELOS**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE**

**MAESTRO EN INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**

**MENCIÓN: SISTEMAS ENERGÉTICOS Y MANTENIMIENTO**

**APROBADA POR:**

**PRESIDENTE**

:   
Dr. BENJAMIN CHUQUIMAMANI QUINTO

**PRIMER MIEMBRO**

:   
Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS

**SEGUNDO MIEMBRO**

:   
Dr. JUAN BENITES NORIEGA

**ASESOR DE TESIS**

:   
Dr. SEGUNDO ORTIZ CANSAYA

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN : TECNOLOGÍA E INGENIERÍA MECÁNICA - P52**



**RESOLUCIÓN DIRECTORAL N°0251-2025-D-EPG-UANCV/J**

Juliaca, falta fecha

**VISTOS:**

El expediente N° 2025-07649 presentado por el (la) Bachiller: **DANIEL INCALLA PALAZUELOS** quien solicita nominación de jurados, fecha y hora de sustentación de tesis, en la Escuela de Posgrado de la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez".

**CONSIDERANDO:**

Que, el (a) Bachiller: **DANIEL INCALLA PALAZUELOS** con número de DNI **09792156** con número de matrícula **1610100564** ha solicitado asignación de jurados, Fecha y hora de sustentación de la Tesis Titulada: **METODOLOGÍA DUAL Y FORMACIÓN TECNOLÓGICA EN MECATRÓNICA AUTOMOTRIZ EN SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO INDUSTRIAL JULIACA 2024** para optar el GRADO de: **MAESTRO EN INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA** Mención: **SISTEMAS ENERGÉTICOS Y MANTENIMIENTO** de la Escuela de Posgrado de la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez;

Que, de conformidad con lo previsto en el artículo 18° del Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, **COMITÉ DE INVESTIGACIÓN;**

Que, mediante Resolución N°1658-2024 -USA-EPG/UANCV SE APRUEBA Y AUTORIZA LA EJECUCION DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACION y con Resolución N°96-2025-USA-EPG/UANCV, se APRUEBA y AUTORIZA EL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS) Titulada: **METODOLOGÍA DUAL Y FORMACIÓN TECNOLÓGICA EN MECATRÓNICA AUTOMOTRIZ EN SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO INDUSTRIAL JULIACA 2024** La misma que pertenece a la Línea de Investigación: **TECNOLOGÍA E INGENIERÍA MECÁNICA - P52;**

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos en su artículo 28° **DE LA SUSTENTACIÓN.**

Y estando, la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y el Director de la Escuela de Posgrado mediante acta de sorteo de jurado, con registro N° 000208 de fecha: 17 de julio de 2025 se nomina jurados.

Que, conforme al artículo 66° del Reglamento General de la Escuela de Posgrado de la UANCV, establece que la Tesis de Posgrado es un trabajo de investigación científica original de actualidad y de alto valor científico;

En uso de las atribuciones conferidas a la Dirección en el inciso "J" del artículo 17° del Reglamento General de la Escuela de Posgrado, y el artículo 76° del Estatuto Universitario;

**SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO. - DECLARAR APTO** para la sustentación presencial del **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN** (borrador de tesis), **TITULADO: METODOLOGÍA DUAL Y FORMACIÓN TECNOLÓGICA EN MECATRÓNICA AUTOMOTRIZ EN SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO INDUSTRIAL JULIACA 2024** del (la) Bach: **DANIEL INCALLA PALAZUELOS**, para optar el GRADO de: **MAESTRO EN INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA** Mención: **SISTEMAS ENERGÉTICOS Y MANTENIMIENTO**, en virtud de los considerandos expuestos.

**ARTÍCULO SEGUNDO. - NOMINAR JURADOS** para la sustentación presencial y defensa de la tesis a los siguientes docentes ordinarios:

Presidente	: Dr. BENJAMIN CHUQUIMAMANI QUINTO
Primer miembro	: Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS
Segundo miembro	: Dr. JUAN BENITES NORIEGA
Asesor	: Dr.SEGUNDO ORTIZ CANSAYA

**ARTÍCULO TERCERO. - PROGRAMAR FECHA Y HORA** de sustentación como se detalla:

Fecha	: Lunes, 21 de julio del 2025
Hora	: 11:00 a.m..
Lugar	: Aula N°309 EPG-UANCV-JULIACA

**ARTÍCULO CUARTO. - El Director de la Escuela de Posgrado** queda encargado del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.

  
 VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
 ESCUELA DE POSGRADO  
 Dr. Javier Romulo Quespo Zapana  
 DIRECTOR (e)

**RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 096-2025-USA-EPG/UANCV**

Juliaca, 28 de abril de 2025

**VISTOS:**

El Expediente N° 2024-013469 de fecha 31 de octubre de 2024, el (la) Bach. DANIEL INCALLA PALAZUELOS, con DNI N° 09792156, código de matrícula N° 1610100564, quien solicita Revisión de Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis); INFORME N° 00979-2025-UI-EPG-UANCV y el Anexo (04 o 05) "Ficha de Opinión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis)" del 25 de noviembre de 2024, que fue revisada por el Comité de Investigación de la Escuela de Posgrado.

**CONSIDERANDO:**

Que, las Unidades de Investigación son unidades académicas que agrupan a docentes y estudiantes de diversas disciplinas, en razón del desarrollo de investigación científica, tecnológica y humanista de acuerdo al Estatuto Universitario Modificado 2020 de nuestra primera Casa Superior de Estudios.

Que, con Expediente N° 2024-013469 el (la) Bach. DANIEL INCALLA PALAZUELOS, solicita la revisión y aprobación del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) titulado: **METODOLOGÍA DUAL Y FORMACIÓN TECNOLÓGICA EN MECATRÓNICA AUTOMOTRIZ EN SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO INDUSTRIAL JULIACA 2024** Línea de investigación **TECNOLOGÍA E INGENIERÍA MECÁNICA - P52**, para optar el **GRADO DE MAESTRO EN INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA**, mención: **SISTEMAS ENERGÉTICOS Y MANTENIMIENTO**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

Que, el Comité de Investigación emitió su opinión **FAVORABLE** al Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis).

Que, el Director de la Unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado, corroboró el asesoramiento en el Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis) del **ASESOR Dr. SEGUNDO ORTIZ CANSAYA**; y,

Estando, la opinión favorable del Comité de Investigación, según **INFORME N° 00979-2024-UI-EPG-UANCV** y el **Anexo (04 o 05) "Ficha de Opinión del Informe Final de la Investigación (borrador de Tesis)"** en concordancia con el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, de conformidad a lo que establece la Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación de la UANCV N° 23738 y Modificatoria N° 24661 y el Estatuto de la UANCV, que confiere facultades a la unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado.

**SE RESUELVE:**

**ARTICULO PRIMERO.- APROBAR Y AUTORIZAR EL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)** para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, titulado: **METODOLOGÍA DUAL Y FORMACIÓN TECNOLÓGICA EN MECATRÓNICA AUTOMOTRIZ EN SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO INDUSTRIAL JULIACA 2024** presentado por el (la) Bach. DANIEL INCALLA PALAZUELOS, en virtud de los considerandos expuestos.

**ARTICULO SEGUNDO.- RATIFICAR**, como **ASESOR** al (a) **Dr. SEGUNDO ORTIZ CANSAYA**.

**ARTICULO TERCERO. - DISPONER** que la Escuela de Posgrado, la Secretaría Académica y administrativa, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN  
ESCUELA DE POSGRADODr. Javier Rómulo Gaspe Zapana  
DIRECTOR (e)

**RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 01658-2024-USA-EPG/UANCV**

Juliaca, 15 de octubre de 2024

**VISTOS:**

El Expediente N° 2024-011837 de fecha 20 de setiembre de 2024, el (la) Bach. DANIEL INCALLA PALAZUELOS, con DNI N° 09792156, código de matrícula N° 1610100564, quien solicita Revisión de propuesta de Investigación; INFORME N° 00601-2024-UI-EPG-UANCV y el Anexo (02 o 03) "Ficha de Opinión de la Propuesta de Investigación" del 09 de octubre de 2024, que fue revisada por el Comité de Investigación de la Escuela de Posgrado.

**CONSIDERANDO:**

Que, las Unidades de Investigación son unidades académicas que agrupan a docentes y estudiantes de diversas disciplinas, en razón del desarrollo de investigación científica, tecnológica y humanista de acuerdo al Estatuto Universitario Modificado 2020 de nuestra primera Casa Superior de Estudios.

Que, con Expediente N° 2024-011837 el (la) Bach. DANIEL INCALLA PALAZUELOS, solicita la revisión y aprobación de la propuesta de Investigación titulado: **METODOLOGÍA DUAL Y FORMACIÓN TECNOLÓGICA EN MECATRÓNICA AUTOMOTRIZ EN SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO INDUSTRIAL JULIACA 2024** Línea de investigación **TECNOLOGÍA E INGENIERÍA MECÁNICA - P52**, para optar el GRADO de MAESTRO EN INGENIERIA MECANICA ELECTRICA, mención: **SISTEMAS ENERGÉTICOS Y MANTENIMIENTO**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos plasmado en la Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R.

Que, el Comité de Investigación emitió su opinión **FAVORABLE** a la propuesta de investigación.

Que, el Director de la Unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado, corroboró la propuesta del **ASESOR Dr.SEGUNDO ORTIZ CANSAYA**, quien debe estar acreditado y facultado para orientar y ayudar al asesorado en el proceso de elaboración del trabajo de investigación (Tesis) de acuerdo a la DIRECTIVA N° 004-2019-UANCV-VRAD-OI; y,

Estando, la opinión favorable del Comité de Investigación, según **INFORME N° 00601-2024-UI-EPG-UANCV** y el Anexo (02 o 03) "Ficha de Opinión de la Propuesta de Investigación" en concordancia con el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos Resolución N° 0294-2023-UANCV-CU-R, de conformidad a lo que establece la Ley Universitaria N° 30220, Ley de Creación de la UANCV N° 23738 y Modificatoria N° 24661 y el Estatuto de la UANCV, que confiere facultades a la unidad de Investigación de la Escuela de Posgrado.

**SE RESUELVE:**

**ARTICULO PRIMERO.- APROBAR Y AUTORIZAR LA EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, titulado: **METODOLOGÍA DUAL Y FORMACIÓN TECNOLÓGICA EN MECATRÓNICA AUTOMOTRIZ EN SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO INDUSTRIAL JULIACA 2024** presentado por el (la) Bach. DANIEL INCALLA PALAZUELOS, en virtud de los considerandos expuestos.

**ARTICULO SEGUNDO.- RECONOCER**, como **ASESOR** al (a) **Dr.SEGUNDO ORTIZ CANSAYA**.

**ARTICULO TERCERO. - DISPONER** que la Escuela de Posgrado, la Secretaría Académica y administrativa, quedan encargados del cumplimiento de la presente resolución.

Regístrese, comuníquese y archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
ESCUELA DE POSGRADO  
Dr. Leopoldo Wamorsito Córdova Casti  
DIRECTOR (a)



## 11% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

### Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Coincidencias menores (menos de 10 palabras)

### Fuentes principales

- 8% Fuentes de Internet
- 3% Publicaciones
- 8% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

### Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.



## Metadatos complementarios

<b>TÍTULO DE LA TESIS</b>	
METODOLOGÍA DUAL Y FORMACIÓN TECNOLÓGICA EN MECATRÓNICA AUTOMOTRIZ EN SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO INDUSTRIAL JULIACA 2024	
<b>Datos de autor</b>	
Nombres y apellidos	DANIEL INCALLA PALAZUELOS
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	09792156
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0002-9795-0899">https://orcid.org/0009-0002-9795-0899</a>
<b>Datos de asesor</b>	
Nombres y apellidos	SEGUNDO ORTIZ CANSAYA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	29309750
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0003-0224-8651">https://orcid.org/0000-0003-0224-8651</a>
<b>Datos del jurado</b>	
<b>Presidente del jurado</b>	
Nombres y apellidos	BENJAMIN CHUQUIMAMANI QUINTO
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02406088
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0001-9858-2464">https://orcid.org/0000-0001-9858-2464</a>
<b>Miembro del jurado I</b>	
Nombres y apellidos	SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02383061
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0008-8660-8733">https://orcid.org/0009-0008-8660-8733</a>



<b>Miembro del jurado 2</b>	
Nombres y apellidos	JUAN BENITES NORIEGA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	06195745
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0003-3842-8435">https://orcid.org/0000-0003-3842-8435</a>
<b>Datos de investigación</b>	
Línea de investigación	TECNOLOGÍA E INGENIERÍA MECÁNICA - P52
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento.
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú            Departamento: Puno            Provincia: San Román            Distrito: Juliaca</p> <p>Coordenadas:            Latitud: -15.18127021            Longitud: -70.5277442</p> <p><a href="https://maps.app.goo.gl/od8u3UjVSAyBmkbWA">https://maps.app.goo.gl/od8u3UjVSAyBmkbWA</a></p> 
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Setiembre 2024 – Setiembre 2025
URL de disciplinas OCDE	<p><b>Ingeniería eléctrica, Ingeniería electrónica</b>  <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.00">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.02.00</a></p> <p><b>Ingeniería mecánica</b>  <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.03.00">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.03.00</a></p>



UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CUSCO  
ESCUELA DE POSTGRADO

*[Handwritten Signature]*  
Dr. Jesús Mamani Mamani  
DIRECTOR  
DE INVESTIGACION - EPG



### DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo DANIEL INCALLA PALAZUELOS, identificado con DNI  
Nro. 09792156 en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional
- Programa de Segunda Especialidad,
- Programa de Maestría o Doctorado

MAESTRÍA EN INGENIERÍA MECÁNICA ELÉCTRICA

informo que he elaborado el/la  Tesis o  Trabajo de Investigación,  Trabajo Académico denominada:

METODOLOGÍA DUAL Y FORMACIÓN TECNOLÓGICA EN MECATRÓNICA AUTOMOTRIZ EN SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO INDUSTRIAL JULIACA 2024

Asesorado por: Dr. SEGUNDO ORTIZ CANSAYA

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

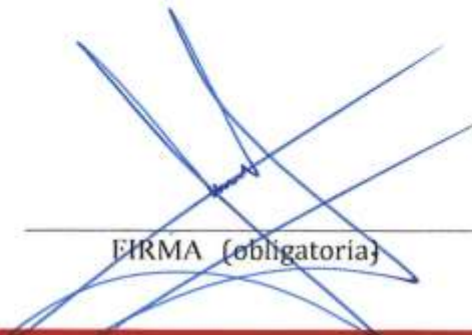
Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 09 de Octubre del 2025

  
Firma del Asesor  
(obligatoria)

  
FIRMA (obligatoria)



Huella



## DEDICATORIA

Mi esposa e hijos, condiciones de brindarme amor infinito, apoyo y comprensión nunca rendirme hasta lograr mis objetivos.

*Daniel*



## AGRADECIMIENTO

Dr. Segundo Ortiz Cansaya, por brindarme su apoyo constante y paciencia en el desarrollo de esta investigación.

*Daniel*



## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
ÍNDICE GENERAL .....	v
ÍNDICE DE TABLAS .....	x
ÍNDICE DE FIGURAS .....	xii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT .....	xv
INTRODUCCIÓN .....	xvi

### CAPÍTULO I

#### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. EXPOSICIÓN PROBLEMÁTICA.....	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	3
1.2.1. Pregunta general .....	3
1.2.2. Preguntas específicas .....	3
1.3. JUSTIFICACIÓN .....	3
1.3.1. Teórica .....	3
1.3.2. Práctica .....	3
1.3.3. Metodológica .....	4
1.4. OBJETIVOS .....	4
1.4.1. Objetivos específicos.....	4
1.5. IMPORTANCIA Y ALCANCE.....	4
1.5.1. Limitaciones y delimitaciones .....	5
1.6. HIPÓTESIS .....	5
1.6.1. Hipótesis general .....	5



- 1.6.2. Hipótesis específicas ..... 5
- 1.7. VARIABLES E INDICADORES ..... 6
  - 1.7.1. Variable independiente ..... 6
  - 1.7.2. Variable dependiente ..... 6
  - 1.7.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLESX ..... 7

**CAPÍTULO II**

**MARCO TEÓRICO**

- 2.1. ANTECEDENTES ..... 8
  - 2.1.1. A nivel internacional ..... 8
  - 2.1.2. A nivel nacional ..... 9
  - 2.1.3. A nivel regional o local ..... 10
- 2.2. BASES TEÓRICAS ..... 11
  - 2.2.1. Enfoques teóricos epistemológicas ..... 11
    - 2.2.1.1. Metodología ..... 11
    - 2.2.1.2. Formación tecnológica ..... 12
    - 2.2.1.3. Metodología dual ..... 12
    - 2.2.1.4. Tópicos de instrumentación y control electrónico ..... 13
    - 2.2.1.5. Diagramas y planos automotrices ..... 15
    - 2.2.1.6. Arquitectura de computadoras automotrices ..... 18
    - 2.2.1.7. Manejo de herramientas digitales en automóviles ..... 19
    - 2.2.1.8. Logística de talleres automotrices ..... 20
    - 2.2.1.9. Tecnología mecatrónica ..... 21
    - 2.2.1.10. Manufactura automotriz con computadoras ..... 22
    - 2.2.1.11. Software de ingeniería mecatrónica ..... 23



2.2.2. ENFOQUES TEÓRICOS EPISTEMOLÓGICOS (Variable dependiente) .....	24
2.2.2.1. Formación tecnológica mecatrónica automotriz SENATI .....	24
2.2.2.2. Diagnóstico de los sistemas del vehículo .....	24
2.2.2.3. Mecánico .....	24
2.2.2.4. Eléctrico y electrónico .....	25
2.2.2.5. Hidráulico.....	25
2.2.2.6. Neumático .....	26
2.2.2.7. Osciloscopio automotriz .....	27
2.2.2.8. Transmisión y suspensión.....	27
2.2.2.9. Frenos .....	32
2.2.2.10. Sistemas eléctricos y electrónicos del vehículo .....	33
2.2.2.11. Sistema electrónico de propulsión del vehículo .....	34
2.2.2.12. Computadora automotriz ECU.....	34
2.3. MARCO CONCEPTUAL .....	35
2.3.1. Metodología .....	35
2.3.2. Metodología dual .....	35
2.3.3. Aprendizaje dual .....	36
2.3.4. Tecnología .....	36
2.3.5. Formación tecnológica .....	36
2.3.6. Mecatrónica automotriz .....	36
2.3.7. Engine Control Unit - ECU.....	36
2.3.8. Sistema de transmisión .....	36



**CAPÍTULO III**

**METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

3.1. ENFOQUE..... 37

3.2. MÉTODO O MÉTODOS APLICADOS EN LA INVESTIGACIÓN..... 37

    3.2.1. Método general..... 37

    3.2.2. Método específico..... 37

3.3. TIPO ..... 37

3.4. NIVEL ..... 37

3.5. DISEÑO..... 37

3.6. POBLACIÓN Y MUESTRA ..... 38

    3.6.1. Población ..... 38

    3.6.2. Muestra ..... 38

3.7. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN..... 40

    3.7.1. Técnicas..... 40

    3.7.2. Instrumentos ..... 40

3.8. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO ..... 40

    3.8.1. Validación de los instrumentos..... 40

    3.8.2. Confiabilidad de los instrumentos..... 40

3.9. Diseño estrategia prueba de hipótesis..... 41

**CAPÍTULO IV**

**RESULTADOS**

4.1. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS .. 45

    4.1.1. Objetivo específico O1 ..... 49

    4.1.2. Objetivo específico O2 ..... 53

    4.1.3. Objetivo específico O3 ..... 57



4.2. PROCESO PRUEBA DE HIPÓTESIS .....	61
4.2.1. Hipótesis general $H_0$ .....	61
4.2.2. Hipótesis específica H1 .....	63
4.2.3. Hipótesis específica H2 .....	65
4.2.4. Hipótesis específica H3 .....	67
4.3. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	70
CONCLUSIONES.....	72
RECOMENDACIONES .....	73
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	74
ANEXOS.....	84



## ÍNDICE DE TABLAS

**Tabla 1** Matriz de operacionalización de variables ..... 7

**Tabla 2** Ingresantes SENATI 2023 -10 y Población de secundaria provincias. 38

**Tabla 3** Metodología dual y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz ..... 45

**Tabla 4** Formación tecnológica en mecatrónica automotriz y Metodología dual ..... 47

**Tabla 5** Método del diseño mecatrónico y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz..... 49

**Tabla 6** Sistemas vehículo y Metodología dual ..... 51

**Tabla 7** Resolución técnica en entornos reales de trabajo y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz ..... 53

**Tabla 8** Mantenimiento preventivo de los sistemas del vehículo y Metodología dual ..... 55

**Tabla 9** Modelamiento, simulación de sistemas mecatrónicos y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz ..... 57

**Tabla 10** Reparación de vehículos electrónica y Metodología dual..... 59

**Tabla 11** Rho Spearman: Metodología y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz..... 61

**Tabla 12** Metodología dual y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz ..... 62

**Tabla 13** Rho Spearman: Método del diseño mecatrónico y Formación tecnológica diagnóstico automotriz ..... 63

**Tabla 14** Método del diseño mecatrónico y Formación tecnológica diagnóstico automotriz..... 64



<b>Tabla 15</b> Rho Spearman: Resolución técnica en entornos reales de trabajo y Formación tecnológica prevención automotriz .....	65
<b>Tabla 16</b> Resolución técnica en entornos reales de trabajo y Formación tecnológica prevención automotriz.....	66
<b>Tabla 17</b> Resolución técnica en entornos reales de trabajo y Formación tecnológica prevención automotriz.....	67
<b>Tabla 18</b> Resolución técnica en entornos reales de trabajo y Formación tecnológica prevención automotriz.....	68



## ÍNDICE DE FIGURAS

**Figura 1** Metodología dual..... 13

**Figura 2** Banco didáctico Samsung SM7 ..... 14

**Figura 3** Sistema para administración de un motor ..... 15

**Figura 4** Potenciómetro giratorio ..... 16

**Figura 5** Esquema general de un gestor de batería ..... 17

**Figura 6** Lógica difusa ..... 18

**Figura 7** ZN439 conectado a un microprocesador automotriz..... 20

**Figura 8** Equipo de componentes auxiliares en automoción ..... 21

**Figura 9** Los elementos básicos del sistema mecatrónico ..... 22

**Figura 10** Manufactura integrada por computadoras..... 22

**Figura 11** La línea Flo-tech. .... 26

**Figura 12** Banda de rodamiento..... 27

**Figura 13** Caja de cambios ..... 28

**Figura 14** Convertidor de par ..... 29

**Figura 15** Eje de transmisión..... 30

**Figura 16** Juntas y los sellos ..... 31

**Figura 17** Sensores de transmisión..... 32

**Figura 18** Sistema eléctrico y electrónico ..... 33

**Figura 19** Diagrama ECU ..... 35

**Figura 20** Metodología dual y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz  
..... 46

**Figura 21** Formación tecnológica en mecatrónica automotriz y metodología dual  
..... 47



<b>Figura 22</b> Método del diseño mecatrónico y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz.....	49
<b>Figura 23</b> Diagnóstico de los sistemas del vehículo y Metodología dual .....	51
<b>Figura 24</b> Resolución técnica en entornos reales de trabajo y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz .....	53
<b>Figura 25</b> Mantenimiento preventivo de los sistemas del vehículo y Metodología dual.....	55
<b>Figura 26</b> Modelamiento, simulación sistemas mecatrónicos y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz .....	57
<b>Figura 27</b> Reparación vehículos electrónica y Metodología dual .....	59
<b>Figura 28</b> Chi cuadrada Hipótesis general.....	62
<b>Figura 29</b> Chi cuadrada Hipótesis específica H1 .....	64
<b>Figura 30</b> Chi cuadrada Hipótesis específica H2.....	66
<b>Figura 31</b> Chi cuadrada Hipótesis específica H3.....	68



## RESUMEN

Metodología dual se caracteriza como una técnica que se utiliza específicamente en el adiestramiento de mecatrónica automotriz. La muestra fue 75 alumnos de SENATI Juliaca. Se obtuvo Pearson  $P_r = 0,982$  y significancia bilateral  $Rho = 0,000$ ; determina que hay relación significativa muy buena entre metodología dual y formación tecnológica en mecatrónica automotriz. Contrasta estadístico  $p = 2,5$ ;  $p < 5,0$ ;  $Ch^2 X^2 = 54,495$ ; "t" student  $X^2 = 9,39$ , 95%, y 18 grados de libertad. Donde, 37,33% de los alumnos de SENATI Juliaca establece una relación de nivel muy bueno entre Resolución técnica en entorno reales de trabajo y formación tecnológica en mecatrónica automotriz; 32% de alumnos indica el nivel muy bueno en relación entre Modelamiento y simulación de sistemas mecatrónicos con la formación tecnológica en mecánica automotriz; y 30,67% de alumnos con el indicador Método del diseño mecatrónico. También, en la intercepción Computadora automotriz ECU con Formación tecnológica en mecatrónica automotriz, 38,67% afirma nivel muy bueno, 34,67% califican existe relación significativa entre Sistema electrónico propulsión vehículo Formación tecnológica en mecatrónica automotriz.

**Palabras clave:** Metodología dual, mecatrónica, computadora automotriz ECU, formación tecnológica.



## ABSTRACT

Dual methodology is characterized as a technique that is specifically used in automotive mechatronics training. The sample was 75 students from SENATI Juliaca. The Pearson  $r = 0.982$  and bilateral significance  $Rho = 0.000$  were obtained; it determines that there is a very good significant relationship between dual methodology and technological training in automotive mechatronics. Contrast statistics  $p = 2.5$ ;  $p < 5.0$ ;  $\chi^2 = 54.495$ ; "t" student  $\chi^2 = 9.39$ , 95%, and 18 degrees of freedom. Where, 37.33% of SENATI Juliaca students establish a very good level of relationship between Technical Resolution in real work environments and technological training in automotive mechatronics; 32% of students indicate a very good level in relation between Modeling and simulation of mechatronic systems with technological training in automotive mechanics; and 30.67% of students with the Mechatronic Design Method indicator. Also, in the Automotive Computer ECU interception with Technological Training in Automotive Mechatronics, 38.67% stated a very good level, and 34.67% stated there was a significant relationship between the Electronic Propulsion System and the Technological Training in Automotive Mechatronics.

**Keywords:** Dual methodology, mechatronics, automotive computer ECU, technological training.



## INTRODUCCIÓN

Hasta la fecha, el diseño y la implementación de sistemas complejos de vehículos, robots, máquinas, herramientas, etc., requiere una lógica multidimensional con nueva lógica de la ingeniería, pues contempla la integración concurrente y sinérgica de sistemas de control.

El enfoque mecatrónico favorece una integración concurrente de las partes, de modo que se logren generar soluciones más eficientes, fiables, flexibles y económicas. Así, la mecatrónica se convierte en una forma integral de diseñar, en el que los sistemas (sensores, actuadores y sistemas mecatrónicos que procesan información) coexisten e interactúan con la dinámica de los sistemas físicos.

La importancia que tiene la mecatrónica en la industria automotriz no puede ponerse en duda, pues le permite emprender respuestas a las exigencias de un mercado altamente sensible a las innovaciones tecnológicas. En este sentido donde el enfoque dual tiene buena acogida como modelo educativo innovador con el ejercicio práctico en ambientes de trabajo reales, haciendo que la formación sea integral y satisface las expectativas del sector productivo.

La metodología dual y la formación tecnológica en mecatrónica automotriz, teniendo como base para el estudio al SENATI del año 2024. La investigación estudia aportar prueba empírica acerca de la efectividad de este modelo educativo y la posibilidad de identificar sus efectos en la apropiación de las competencias técnicas aplicadas al diagnóstico, mantenimiento y reparación de los sistemas automotrices modernos.

El trabajo está organizado en cuatro capítulos:



**Capítulo I:** Planteamiento del problema, exposición situacional, justificación, objetivos, hipótesis y variables.

**Capítulo II:** Marco teórico: Antecedentes, bases conceptuales, enfoques teóricos,

**Capítulo III:** Metodología, enfoque, diseño, tipo, procedimientos para la validación hipótesis.

**Capítulo IV:** Resultados obtenidos y discusión.

Conclusiones y recomendaciones.



## CAPÍTULO I

### PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

#### 1.1. EXPOSICIÓN PROBLEMÁTICA

La ciencia de mecatrónica – automotriz ostenta una demanda muy amplia y para la atención se requiere profesionales calificados en la especialidad que este inmerso en el desarrollo de esta tecnología que al par de la computación e informática y ahora la inteligencia artificial se encuentran sujetos a recobrar personas ampliamente especializados en esta área para responder desafíos que la ciencia de automotriz engloba productivo a nivel mundial. La formación técnica dual, responder a las necesidades coyunturales que atañe emprender para mitigar la expansión de la tecnología automotor. (Bolaños y Herrera, 2018)

El estudio apertura vínculo directamente relacionado con jóvenes quienes tienen necesidad de optar para su futuro carreras profesionales técnicos para enfrentar demandas exitosas que espera el mercado. La siguiente cita está relacionada con el texto que fundamentamos: "optar una carrera técnica es entrar al mundo de la tecnología donde los estudiantes universitarios prefieren carreras tradicionales de ciencias sociales y no carreras técnicas certificadas", (USMP, 2019)



La expansión de la tecnología dual en mecánica automotriz obliga a las empresas ahorrar costos en formación de profesionales altamente calificados y certificados en la especialidad; entonces ven el camino más corto de reclutar mano de obra medianamente certificada para no pagar costos elevados. Las condiciones de trabajo es promover mayor productividad industrial.

Las dimensiones de la mecatrónica automotriz necesitan conocer los siguientes puntos explícitos: (i) innovación en la tecnología bajo el elemento de aumento de rendimiento de empresas, (ii) eficiencia en el uso adecuado de recursos mínimos de gasto, y (iii) conciencia tecnológica de mano de obra calificada adaptando a su contexto para ejecutar y especializar como elemento eficiente en la productividad.

Stiegler (2019), indica: "la productividad de la manufactura requiere una innovación integral que favorece cambios de la industria y que tenga relevancia para lograr mayor productividad y competitividad" (p. 2).

Webinar (2022) "Formación dual en la tecnología mecatrónica muestra competencias y perspectivas en macro y micro gestiones empresariales en los jóvenes a través de Centros de Formación Profesional Técnica para entrar en actividades según las necesidades del mercado. (SENATI, 2023)

Actualmente en Juliaca, realizado sendos diagnósticos necesita jóvenes con habilidades y capacidades de espíritu innovador comprometidos con el desarrollo social y tecnológico al servicio de la comunidad regional, nacional e internacional; ellos, serán profesionales que contribuyan desarrollo en la tecnología automotriz.



## 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

### 1.2.1. Pregunta general

¿Cómo relaciona metodología dual y formación tecnológica en mecatrónica automotriz Servicio Nacional Adiestramiento Trabajo Industrial 2024?

### 1.2.2. Preguntas específicas

- ¿Cómo influye método diseño mecatrónico y formación tecnológica en diagnóstico automotriz en SENATI?
- ¿Cómo relaciona resolución técnica en entornos reales de trabajo y formación tecnológica en prevención automotriz en SENATI?
- ¿Qué estrategias prevé relacionar modelamiento sistemas mecatrónicos y formación tecnológica en reparación automotriz en SENATI?

## 1.3. JUSTIFICACIÓN

### 1.3.1. Teórica

Tener conocimiento sobre teoría electrónica fundamental en la mecatrónica automotriz, permite realizar monitoreo y control preciso del movimiento de diversas marcas y tipos de vehículos motorizados. Desde los frenos hasta los juegos de entretenimiento electrónica que es clave para el funcionamiento moderno de los automóviles.

### 1.3.2. Práctica

El desempeño de tareas específicas de metodología dual en el área de mecatrónica automotriz requiere conocimiento práctico y mínimo de las partes que componen el motor de vehículos para enlazar actividades productivas con alto grado de autonomía y responsabilidad del actor de la actividad como trabajo personal en coordinación con equipo de trabajo de la empresa.



### 1.3.3. Metodológica

La metodología dual consiste en poner en práctica los conocimientos de mecatrónica automotriz, para emprender el sistema de diagnóstico de buen desenvolvimiento de los componentes que ostenta un vehículo motorizado. Para ello, el mecánico profesional conoce las metodologías propicias y puntuales que permite emprender enseñanza a los estudiantes adquirir hasta lograr buenos y competentes profesionales en mecatrónica automotriz.

### 1.4. OBJETIVOS

#### • Objetivo general

Determinar relación metodología dual formación tecnológica mecatrónica automotriz en SENATI 2024.

#### 1.4.1. Objetivos específicos

- Identificar relación método diseño mecatrónico y formación tecnológica en diagnóstico automotriz en SENATI.
- Señalar relación resolución técnica entornos reales de trabajo y formación tecnológica en prevención automotriz en SENATI.
- Detallar relación modelamiento sistemas mecatrónicos y formación tecnológica en reparación automotriz en SENATI.

### 1.5. IMPORTANCIA Y ALCANCE

El método dual de Mecatrónica automotriz muestra importancia en la región de Puno, existen varias empresas privadas que preparan profesionales técnicos no tan competitivos en el área, pero no abastece según pedidos de la demanda



técnica en atención de servicios de mantenimiento y reparación de vehículos motorizados con alta responsabilidad en el parque automotor.

Nuestra investigación vierte identificar necesidades para promover una metodología dual de estudios donde al estudiante tendrá formación tecnológica competente para satisfacer necesidades de la demanda y afrontar retos en diferentes contextos del sector automotor

### **1.5.1. Limitaciones y delimitaciones**

La limitación del presente estudio es la formación dual en mecatrónica automotriz en el Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial – SENATI, de la ciudad de Juliaca.

El estudio está programado ejecutar con estudiantes de Mecatrónica automotriz de SENATI Juliaca, del año académico 2024.

## **1.6. HIPÓTESIS**

### **1.6.1. Hipótesis general**

Concorre relación muy bueno metodología dual y formación tecnológica en mecatrónica automotriz en SENATI 2024.

### **1.6.2. Hipótesis específicas**

- Destaca relación bueno método del diseño mecatrónico y formación tecnológica en diagnóstico automotriz en SENATI.
- Coexiste relación nivel muy bueno entre resolución técnica en entornos reales de trabajo y formación tecnológica en prevención automotriz en SENATI.
- Califica relación nivel muy bueno entre modelamiento de sistemas mecatrónicos y formación tecnológica en reparación automotriz en SENATI.



## 1.7. VARIABLES E INDICADORES

### 1.7.1. Variable independiente

#### **Metodología dual**

Es una ciencia directamente diseñada para determinar estrategias precisas en el proceso de viabilizar acciones en el desarrollo de actividades de manera eficiente y eficaz para alcanzar resultados deseados.

### 1.7.2. Variable dependiente

#### **Formación tecnológica en mecatrónica automotriz**

Es el eje de formación en tecnología mecatrónica automotriz, desde la mínima parte del corazón del motor de vehículos que funciona en interacción con los componentes electrónicos, donde el profesional técnico diagnostica, prepara estrategia metodológica a aplicar para mantener y reparar los sistemas electrónicos del vehículo, según estándares de la producción de vehículos.

## 1.7.3. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES X

**Tabla 1**

*Matriz de operacionalización de variables*

VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	CATEGORÍA	U. MEDIDA
<b>Variable Independiente:</b>  <b>Metodología dual</b>	1.1 Método del diseño mecatrónico  1.2 Resolución técnica en entornos reales de trabajo  1.3 Modelamiento y simulación de sistemas mecatrónicos	1.1.1 Aprende tópicos de instrumentación y control electrónico 1.1.2 Aprende a leer e interpretar diagramas y planos automotrices  1.1.3 Practica arquitectura de computadoras automotrices  1.2.1 Manejo de herramientas digitales 1.2.2 Creatividad para resolver problemas en situaciones reales de trabajo. 1.2.3 Manejo de logística de talleres automotrices  1.3.1 Manejo de equipos de tecnología de punta 1.3.2 Manufactura integrada por computadoras 1.3.3 Software para ingeniería mecatrónica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno.</li> <li>• Bueno</li> <li>• Regular</li> <li>• Malo</li> <li>• Pésimo</li> </ul>	% frecuencia
<b>Variable dependiente:</b>  <b>Formación tecnológica en mecatrónica automotriz en SENATI Juliaca</b>	2.1 Diagnóstico sistemas del vehículo.  2.2 Mantenimiento preventivo sistemas del vehículo  2.3 Reparación vehículos de combustión interna con asistencia electrónica	2.1.1 Mecánico 2.1.2 Eléctrico y electrónico 2.1.3 Hidráulico 2.1.4 Neumático  2.2.1 Motor 2.2.2 Transmisión 2.2.3 Suspensión 2.2.4 Frenos 2.2.5 Sistema eléctrico  2.3.1 Sistemas eléctricos y electrónicos del vehículo 2.3.2 Sistema electrónico de propulsión del vehículo 2.3.3 Computadora automotriz ECU	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muy bueno.</li> <li>• Bueno</li> <li>• Regular</li> <li>• Malo</li> <li>• Pésimo</li> </ul>	% frecuencia

*Nota.* Elaboración propia



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES

##### 2.1.1. A nivel internacional

**Gonzales, (2023). Tesis:** “construcción kits diseño software CAD de fabricación industrial para laboratorios mecatrónica del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano Loja, Ecuador 2023”. **Descripción:** La investigación se llevó a través del desarrollo del aprendizaje práctico en educación dual. Se ha ejecutado mediante las maquetas didácticas y simuladores digitales. La carrera de Mecatrónica Automotriz es nueva, los laboratorios del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano carecen de estas herramientas necesarias para las actividades de aprendizaje práctico; además, la adquisición de materiales es costosas o difíciles de obtener. Se utilizó software CAD para diseñar el proyecto de kits de asistencia mecánica para que los docentes y alumnos se desenvuelvan el aprendizaje ya que por experiencia propia nos tocó vivir y experimentar.

**Chicaysa et al., (2023). Descripción:** En la producción de automóviles, el avance de la tecnología automotriz ha sido obligados experimentar innovaciones, generalmente en los componentes eléctricos y electrónicos en la utilización de combustibles en una nueva era de la industria automotriz. Nuestra



investigación ha reportado estas nuevas experiencias para transmitir a nuestros usuarios para incorporar proyectar nuevos diseños de vehículos con la influencia de orden científico técnico que encontramos en páginas web.

**Noroña y Gómez, (2020) Artículo:** “Avances tecnológicos en electrónica de automóviles”. **Descripción:** se basa en el diseño, desarrollo e innovación de componentes de un vehículo con sistemas de innovación implementados en los últimos años conforme avances de la tecnología automotriz. El estudio ha sido realizado por científicos e investigadores en el campo de la electrónica automotriz según análisis de modificaciones con características de cumplir las normativas de la introducción de nuevos sensores, unidades de control y actuadores relacionados con la microelectrónica, telemática y multimedia de vehículos en el diseño, producción, operación de automóviles implementados en los sistemas de: frenos, dirección, seguridad y confort del motor.

### 2.1.2. A nivel nacional

**Oropeza, (2019). Proyecto:** “implementación de laboratorios de mecatrónica automotriz en el Instituto Superior Tecnológico. **Descripción:** En el parque automotor encontramos vehículos con tecnología innovada como las marcas Toyota, Nissan, Peugeot, Volvo, Mercedes Benz producidas con tecnología computarizada. Nuestra inquietud es la implementación de nueva especialidad de mecánica automotriz en el Instituto a través de laboratorios altamente calificados de Mecánica Automotriz con sistemas y componentes electrónicos de automóviles modernos en la formación profesional por competencias.

**Soto et al., (2022). Propuesta.** “Implementación de Metodología Cinco “S” en el Taller - Mecatrónica Automotriz IESTP Misioneros Monfortinos”. **Objetivo:**



implementar metodología cinco "S" en el taller mecánica automotriz y el taller I.E.S.T.P. Misioneros Monfortinos. **Metodología:** para facilitar la ejecución de la industria automotriz, los japoneses han diseñado cumplir cinco niveles estandarizados en la producción automotriz, estas palabras comienzan con la letra "S": Seiri (Clasificar), Seiton (Ordenar), Seiso (Limpieza), Seiketsu (Estandarización), Shitsuke (Disciplina). La metodología de la investigación ha utilizado enfoque cuantitativo, muestra aleatoria simple estadística probabilística para población finita muestra estadística proporcional cuantitativa.

**Rodríguez, (2020). Título:** "Diseño de laboratorio de circuitos y selección de equipos de ingeniería mecatrónica, Universidad Nacional de Trujillo".

**Objetivo:** diseñar circuitos de laboratorio y selección de equipos para la implementación de ingeniería mecatrónica, Universidad Nacional Trujillo.

**Descripción:** La implementación de laboratorio electrónica y digital de señales está facultado reforzar el diseño mecánico con condiciones de medición electrónica y sistemas microelectromecánicos para agilizar trabajo en laboratorios especializados.

### 2.1.3. A nivel regional o local

**Mamani (2021). Proyecto:** "Implementación de sistema de iluminación inteligente utilizando últimas innovaciones en automotriz, Juliaca". **Descripción:** para realizar esta tarea se eligió la plataforma Arduino que cumple requisitos específicos en la instalación del sistema del uso de luces de circulación para mejorar la eficiencia de la iluminación. Los mazos de cables están diseñados para proporcionar controles exhaustivos que cumpla los estándares de calidad y seguridad que optimicen rendimiento de condiciones de conducción y mejorar una iluminación adecuada. **Resultados:** la evaluación del proyecto mostró

puesta en marcha de implementación de luces automatizadas con mayor comodidad a los conductores encender y apagar las luces; además, guarda seguridad de iluminación óptima en las condiciones de conducción.

**Cotaquispe y Paredes (2022). Proyecto:** "Reparación de ordenadores de automoción utilizando Pruebas Fz Probe ECU". **Objetivo.** desarrollar diagnóstico de reparación de ordenadores de automoción utilizando pruebas Fz Probe ECU. **Metodología:** Se ha realizado pruebas Ez Probe ECU para identificar y corregir problemas de aumentar la eficiencia y reducir los costos de reparación del vehículo. **Resultados:** el proyecto proporciona enfoque innovador y eficiente para la reparación de ECU de vehículos y la industria automotriz.

**Quispe, (2023). Descripción:** El siglo XXI está evolucionando día tras día en la mecánica automotriz con sistemas sofisticados en electrónica y mecánica de automóviles. Se ha visto carácter urgente impulsar formación de profesionales mecánicos automotrices con una capacitados exigida con talleres de pasantía en la modalidad para adquirir nuevas experiencias de prácticas de mantenimiento preventivo y correctivo que guarde capacidades y habilidades de confianza, seguridad, destrezas y nuevas experiencias para obtener buenos resultados de carácter competitivo con relación a otros talleres.

## 2.2. BASES TEÓRICAS

### 2.2.1. Enfoques teóricos epistemológicas

#### 2.2.1.1. Metodología

La Metodología es el camino que todo saber humano emplea en la consecución de proponer ciertas reglas del proceso de planificación a fin de



alcanzar la meta propuesta. Para aplicar una buena metodología se requiere consensuar conceptos, principios y leyes actualizadas que permita ordenar la secuencia con principios de encauzar un trabajo eficiente. (Cortés Cortés & Iglesias León, 2019)

### **2.2.1.2. Formación tecnológica**

Formación tecnológica en mecatrónica automotriz previene en el estudiante instar formalmente modelar profesionales en el área altamente capacitados y especializados en los vastos campos de mecánica, electrónica y sistemas de control de automotriz; combinando el conocimiento y aplicación de la teoría la complementación rígida y aplicación práctica en el taller las modalidades del diseño, mantenimiento de sistemas automotrices modernos. Se prevé que los estudiantes en proceso de su formación como profesional técnico se familiaricen con tecnologías de automotriz de última generación, incluyendo vehículos eléctricos con sistemas de automatización. (TPH, 2023)

### **2.2.1.3. Metodología dual**

La formación dual corresponde al enfoque estratégico que integra sectores educativo y empresarial con vínculos de adiestramiento y especialización en una determinada área para impetrar desarrollo de habilidades y competencias técnicas y profesionales conforme de observa demandas y necesidades con la aplicación de emprendedores según la búsqueda obligada de desarrollar la oferta prevista en diferentes sectores. En ese sentido, la formación dual está tácitamente basada en la aplicación de principios y normas estandarizadas de carreras técnicas que sean desarrollados de manera conjunta entre el sector educativo y empresarial.

**Figura 1**

*Metodología dual*



*Nota.* SEP, 2019.

### 2.2.1.4. Tópicos de instrumentación y control electrónico

Para determinar el logro de magnitudes del conocimiento eficaz del área de formación tecnológica en mecatrónica automotriz es imprescindible y necesario desarrollar un proceso altamente calificado en la instrumentación que requiere ejecutar en la formación de los estudiantes con una visión futurista de servir al pueblo. La instrumentación es una fuente de primera mano cuyo propósito es encontrar cimientos profundos de la producción de automóviles con la misión de emplear conceptos, normas de la tecnología automotriz desarrollada en la historia de la evolución de automóviles con tradición histórica.

### Control

El sistema de control se ha convertido un mecanismo tan importante en la producción y desarrollo de una determinada actividad. El control determina procesos determinantes desde la entrada, proceso y salida de un producto que obedece a sistemas que promueven el comportamiento del producto. Para cumplir la sagrada misión del proceso de seguimiento y control respectivo

requiere una etapa de realimentación para obtener un modelo determinado con el uso benefactivo de herramientas para lograr control óptimo.

El sistema de control:  $X = Ax + Bu$

$Y = Cx + Du$

Donde:

X: Vector dimensional

Y: Vector de salida

u: Señal de control

A: Matriz de coeficientes ( $n \times n$ )

B: Matriz coeficientes ( $n \times 1$ )

C: Matriz de constantes ( $1 \times n$ )

D: Constante (escalar)

### Señal de control

$U = -K \cdot x$

El U identifica una señal de nivel instantáneo. La matriz K  $1 \times n$  adquiere "nivel de ganancia de realimentación".

### Figura 2

*Banco didáctico Samsung SM7*



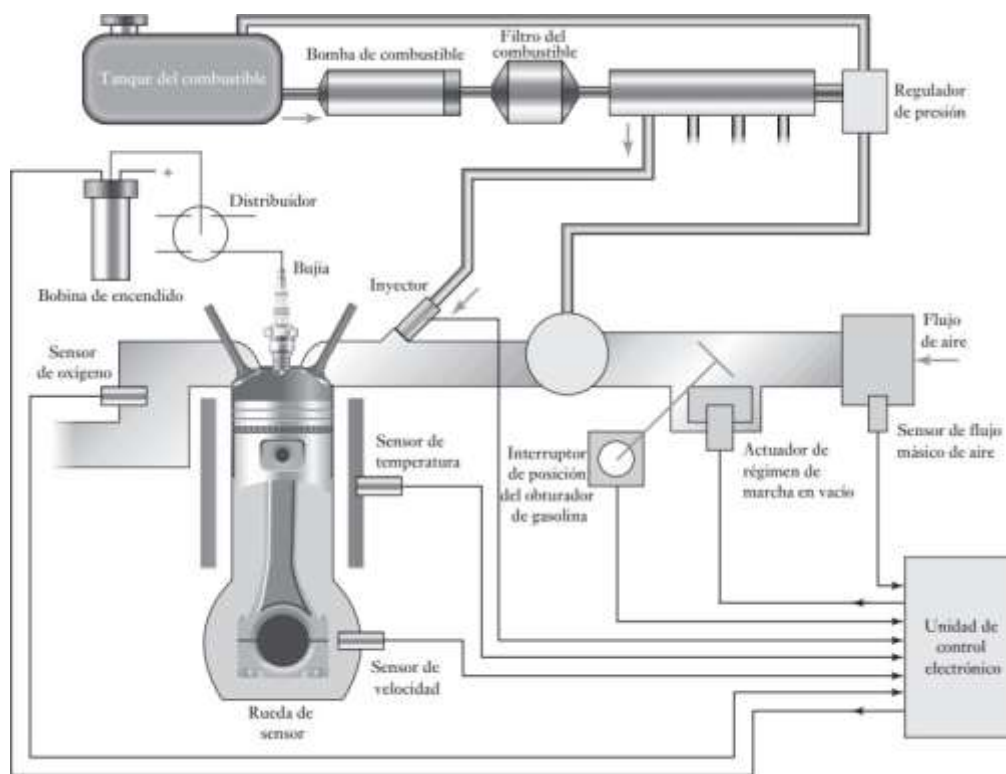
*Nota. Elaboración propia*

### 2.2.1.5. Diagramas y planos automotrices

En la producción de automóviles modernos están diseñados y desarrollados su movimiento mediante sistemas de control electrónico del motor. A pesar de la incesante explosión de toda marca y modelos de automóviles están determinadas primeramente asegurar la máquina con una configuración óptima de servicio para la humanidad. Todos los sensores que componen el motor están proporcionadas desde la entrada del microcontrolador hasta la activación permanente de la máquina. (Bolton, 2020)

**Figura 3**

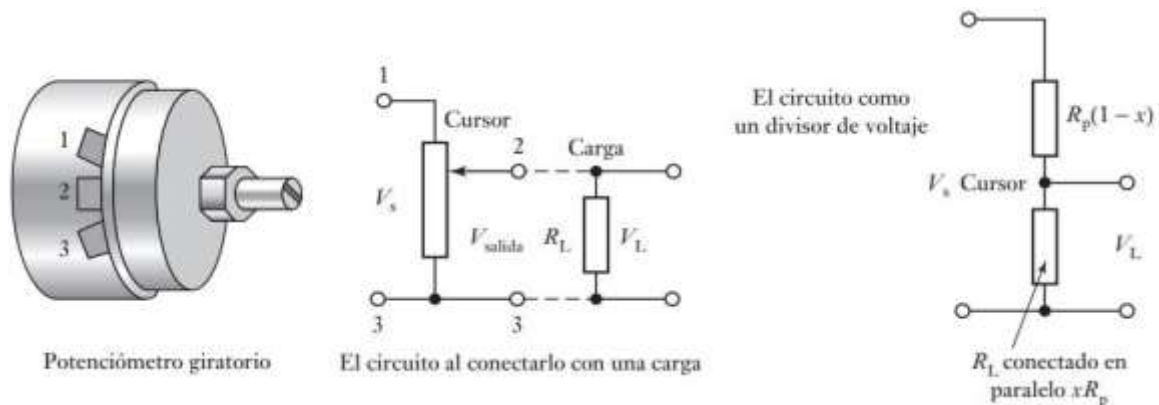
*Sistema para administración de un motor*



*Nota.* Bolton, 2020.

**Figura 4**

*Potenciómetro giratorio*



*Nota.* Bolton, 2020

En esta parte, por recomendación y estudio técnico se prevé conocer y manejar el potenciómetro para medir el nivel de peso de la carga que el vehículo transportará en el viaje,  $R_L$ . De aquí vale recalcar que el potencial de carga  $V_L$  está directamente conectada a  $V_o$  de verificar la resistencia del peso de carga. En efecto, la relación lineal del voltaje de salida y entrada debe ser automáticamente paralelo evaluado con el potenciómetro  $R_p$ . La operación se observa  $R_L x R_p / (R_L + x R_p)$ , cuya fuente de voltaje es:

$$\text{Resistencia total} = R_p (1 - x) + R_L x R_p / (R_L + x R_p)$$

La equivalencia de un circuito es igual el voltaje de una carga, cuya fracción de resistencia se conecta a través de:

$$\frac{V_L}{V_S} = \frac{x R_L R_p / (x R_L + R_p)}{R_p (1 - x) + x R_L R_p / (R_L + R_p)}$$

$$\frac{V_L}{V_S} = \frac{x}{\left(\frac{R_p}{R_L}\right) x (1 - x) + 1}$$

Si en el trayecto observamos una carga con resistencia infinita, aplicamos  $V_L = x V_s$ . Indica error en la dimensión de resistencia, es:

$$error = xV_S - V_L = xV_S - \frac{xV_S}{(R_p + R_L)x(1-x) + 1}$$

$$error = V_S \frac{R_p}{R_L} (x^2 - x)$$

El error detectado del uso de potenciómetro de  $500\Omega$ , se piensa avanzar el trayecto recorrido de carga con preso máximo de resistencia  $10\text{ k}\Omega$ . (Bolton, 2020):

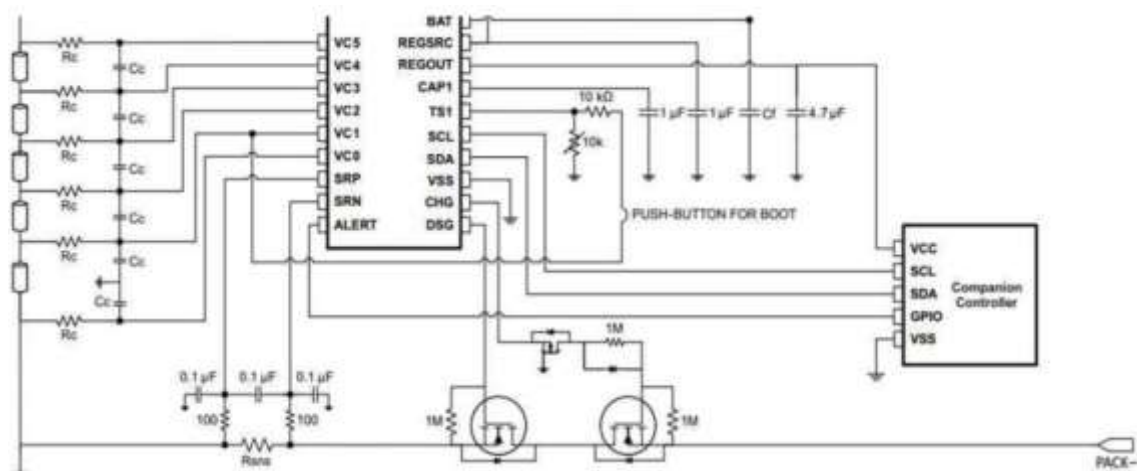
$$error = 4 \frac{500}{10000} (0,5^2 - 0,5^2) = 0,025V$$

### Gestor de una batería

El objetivo esencial del cargador de baterías es minimizar tiempo de transporte de la carga. Aplicar equitativamente la corriente de carga por limitado del periodo de transporte se percibe mantener la batería en la aplicación de circuitos requeridos de carga. (Vargas Soto, Orozco Ramírez, & Pedraza 2020)

**Figura 5**

*Esquema general de un gestor de batería*



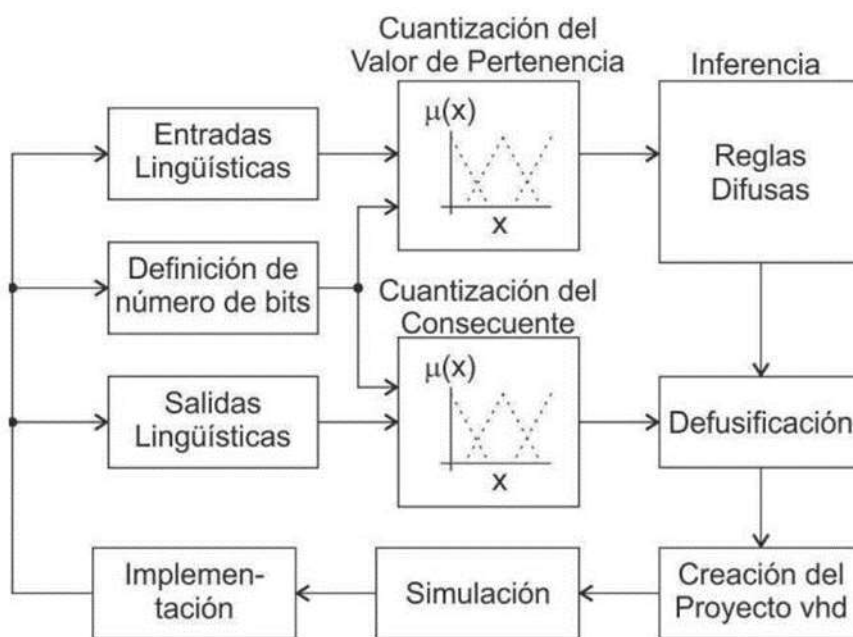
*Nota.* Vargas et al. (2020).

### 2.2.1.6. Arquitectura de computadoras automotrices

Actualmente, los nuevos sistemas modernos en diferentes vehículos están diseñadas y producidas mediante el control electrónico automotriz (ECU). Entonces, es necesario conocer ampliamente el campo de trabajo de esta área conforme el avance de la tecnología automotriz. La unidad de control electrónico automotriz (ECU) ya no necesita de equipos y herramientas tradicionales, ahora todo es sofisticado que sí o sí requiere ayuda de software de bases de datos de la industria de automóviles. (Donado, 2022)

**Figura 6**

*Lógica difusa*



*Nota.* Ramos et al. (2022)

Los pasos importantes para demostrar un buen trabajo con óptimas condiciones es la implementación de hardware. Este tipo requiere implementar una computadora que facilitará el manejo de distintos tipos de productores de vehículos. La dificultad es mínima, implementar el dispositivo debidamente



programable, solamente encontraremos como factor limitante recursos disponibles por la cantidad de bits a utilizar. (Ramos et al., 2022)

### 2.2.1.7. Manejo de herramientas digitales en automóviles

Los sensores que conforman manejo de herramientas digitales en todo tipo y modelos de automóviles están compuestos de manera analógica, donde se observa detenidamente el tamaño de entrada y entrada de sistemas de control. De aquí deducimos, la salida analógica se convierte en digital y la entrada en microprocesador. (Calcutt et al., 2011)

#### Sistema binario

El sistema binario utiliza dos símbolos: 0 y 1, que se basan en señales 0 V y 5 V. A, estas señales son conocidos como dígitos binarios o bits. La posición del dígito indica asignación del peso del dígito, donde se explica que el peso aumenta por el factor 2 de derecha a izquierda:

$$2^3 \quad 2^2 \quad 2^1 \quad 2^0$$

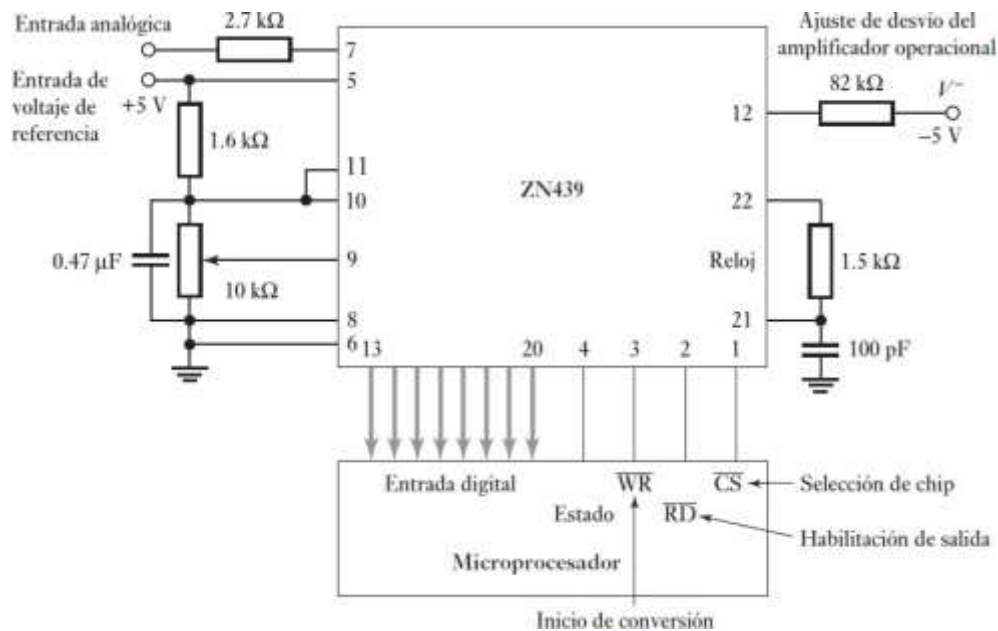
bit3 bit2 bit1 bit0

El número sistema binario 0 se conoce como bit menor (LSB) y bit más alto es (MSB). Para representar un número de 4 bits se emplea tamaño de una señal.

El término se usa para:

Figura 7

ZN439 conectado a un microprocesador automotriz



Nota. Calcutt, 2011.

### 2.2.1.8. Logística de talleres automotrices

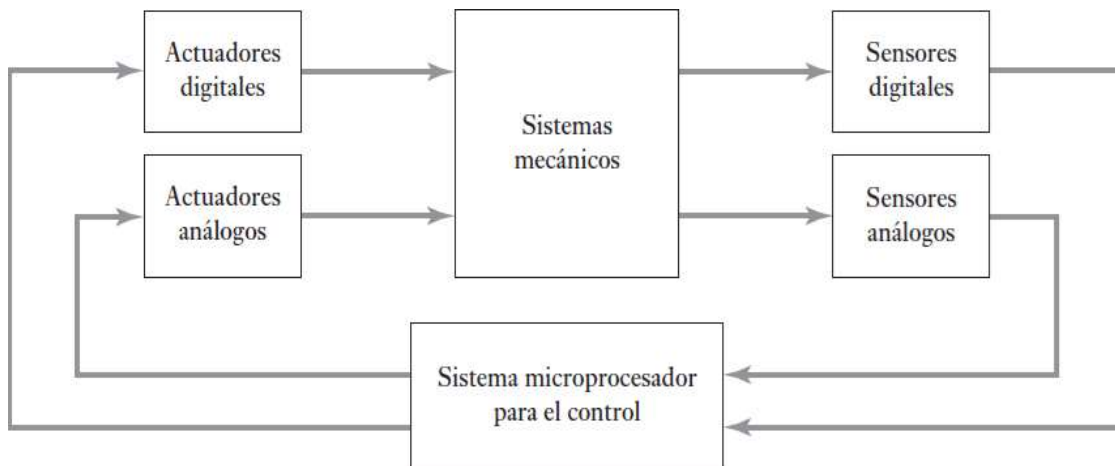
El Equipo "AV-AC", se ha diseñado para detectar la aplicación de los sistemas electrónicos y eléctricos en los sensores y actuadores de los automóviles, indicando en los siguientes casos: iluminación del coche, limpiaparabrisas, panel de elevadores eléctrico, aparcamiento de ultrasonidos, etc. Todos los componentes son utilizados en los automóviles. La medición de señales en el equipo "AV-AC" se realiza a través de lógicas digitales y analógicas que trabaja según protocolo de red CAN bus. (Edibon, 2023)

El equipo "AV-AC" incluye también módulo de generación de fallos en la unidad de control electrónico. El equipo "AV-AC" suministra un conjunto de prácticas donde el estudiante conocerá verificando el funcionamiento de los componentes electrónicos y eléctricos de la tecnología del automóvil. (Edibon, 2023)



### Figura 9

*Los elementos básicos del sistema mecatrónico*



*Nota.* D´Azzo et al., 2019

La mecatrónica está integrada con sensores y sistemas tecnológicos de manejo y actuación mediante el microprocesador junto con el comportamiento de sistemas de control automático. (D´Azzo et al., 2019)

#### **2.2.1.10. Manufactura automotriz con computadoras**

En la producción de automóviles se ha integrado manufactura controlado por una computadora. Típicamente, los sensores están milímetralmente están construidas con lazos cerrados en todo el equipo automotriz, 2023)

### Figura 10

*Manufactura integrada por computadoras*



*Nota.* EdyLab, 2023



Los microprocesadores del funcionamiento normal de motores de vehículos están contruidos con la adhesión de sistemas que integran la mecatrónica, consideradas como paqueres de memoria que se comunican entre sí todos los componentes a través de software. Estas acciones se implementan entre las lógica AND y OR para dar respuesta a la entrada A OR. Un microprocesador ofrece salidas encendidas o apagadas. (EdyLab, 2023)

### 2.2.1.11. Software de ingeniería mecatrónica

Ingeniería mecatrónica enfoca su trabajo en el diseño y desarrollo de sistemas con visiones técnicas de mecánica, electrónicas puntualizadas con el apoyo de software especializado en la industria del automovilismo. (Zorrilla, 2023)

**Arduino IDE:** son programas microcontroladores que funciona en bases a código en los proyectos con características sencilla y eficiente.

**LabVIEW:** Es un tipo de software de ingeniería mecatrónica utilizada en el control y monitoreo de sistemas. Este sistema es fácil de usar y está diseñado para uso personalizada.

**KiCAD:** Este software está diseñado para control de circuitos mediante códigos para ingenieros mecatrónicos. El software comercial KiCAD está preparado ayudar en los usuarios crear diseños PCB para rastrear normal funcionamiento de complejos de circuitos de archivos Gerber.

**Qucs:** Este software de código incluye uso de herramientas en componentes electrónicos de placas de circuito impreso.

**GNU Octave:** Este software de cálculo es útil en la creación de modelos matemáticos de sistemas de plataformas con visiones de código abierto que optimizan el análisis de sistemas. (Zorrilla, 2023)

## **2.2.2. Enfoques Teóricos Epistemológicos (Variable dependiente)**

### **2.2.2.1. Formación tecnológica mecatrónica automotriz SENATI**

El SENATI es una institución pública cuya responsabilidad es la formación tecnológica de estudiantes en mecatrónica automotriz de profesionales técnicos altamente capacitados y especializados en el manejo de mecánica, electrónica en el sector automotriz. El estudiante recibe conocimientos teóricos y aplica en la práctica, permitiendo futuro profesional técnico suficiente preparación avanzado en diseño, mantenimiento de sistemas automotrices modernos. (SENATI, 2023)

### **2.2.2.2. Diagnóstico de los sistemas del vehículo**

Realizar diagnóstico automotriz en el área de mecánico ayuda identificar alguna falla o situaciones anormal que puede ocurrir en el vehículo. Este servicio realiza personal calificado con buen conocimiento teórico y aplicación de herramientas adecuadas.

### **2.2.2.3. Mecánico**

#### **Compresímetro**

El compresímetro es una herramienta cuya función es realizar diagnóstico automotriz. Este aparato utiliza los ingenieros mecánicos en los casos de reparación y mantenimiento de motores, que permite hallar posibles fallas de medición en forma precisa para identificar probables problemas del motor. Puede ser que haya fallas en los anillos de pistón, válvulas y la culata que requiere reparación urgente. (Igardi Herramientas, 2023)

#### **Limpiador – Probador de Inyectores**

El sistema de limpiador y probador de inyectores componen equipo del automotor. Este aditamento mecánico se utiliza en el mantenimiento y

comprobación de inyectores de motores de gasolina y Diesel. La función principal es eliminar la suciedad que se acumula en los inyectores para prever normal funcionamiento de la máquina.

Cuando se usa un limpiador y probador de inyectores habilita positivamente rendimiento del motor, disminuye consumo de combustible y emisiones contaminantes.

#### **2.2.2.4. Eléctrico y electrónico**

##### **Scanner automotriz**

El scanner es considerado como un dispositivo electrónico que utilizan los ingenieros para monitorear y detectar funcionamiento correcto de sistemas electrónicos en un vehículo. Basta conectar mediante el diagnóstico del vehículo se puede hallar fallas en alguna parte del motor para luego preparar subsanar inmediatamente para poner en marcha el auto. (Igardi, 2023)

El escáner muestra parámetros de operación real del funcionamiento regular de vehículos, indicando la temperatura del refrigerante, presión del combustible, etc. El scanner automotriz también se utiliza para apagar la luz en el tablero del vehículo. (Igardi, 2023)

#### **2.2.2.5. Hidráulico**

El hidráulico es un sistema que utilizan los ingenieros mecatrónicos para detectar el normal bombeo y funcionamiento de motores, válvulas y cilindros. El diagnóstico puntual ayuda determinar pérdida de fuerza al propósito de fallas en alguno de los componentes. (Badger Meter, 2023)

**Figura 11***La línea Flo-tech.*

Nota. Badger Meter, 2023

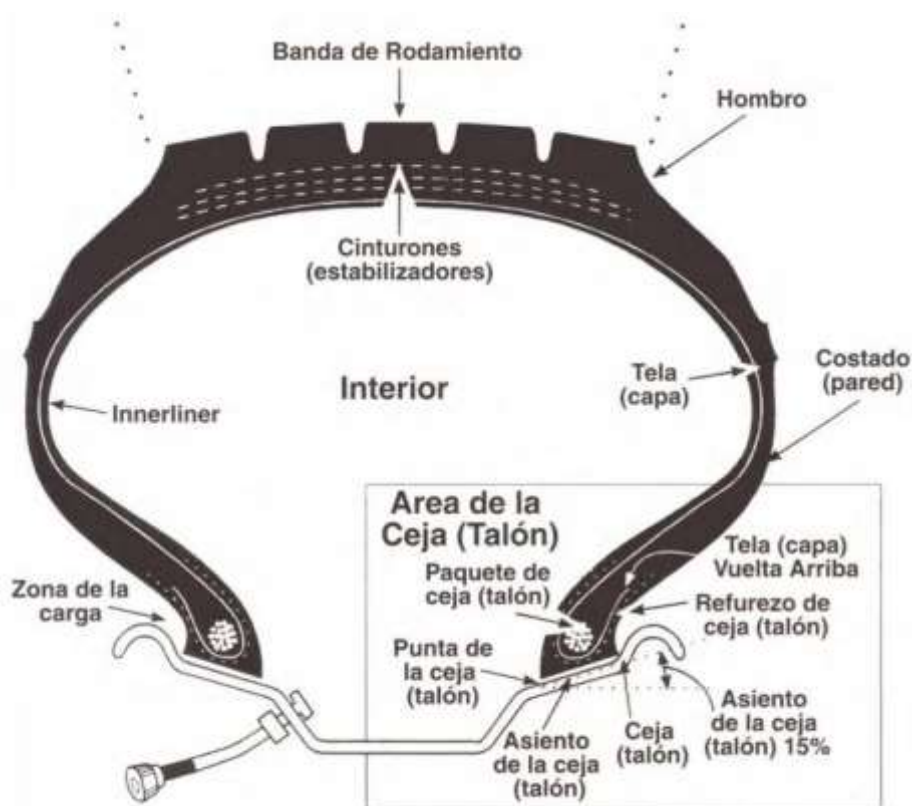
### Flo-tech

Flo-tech son medidores muy parecido a turbinas y controladores portátiles que usan para prever análisis de diagnóstico hidráulico para optimizar los vehículos operativos y mantener en el servicio.

#### 2.2.2.6. Neumático

Este aditamento lleva las llantas. Cuando se presentan fallas el mecánico y especialista en la rama tiene que operativizar urgente para poner en marcha el vehículo

Figura 12

*Banda de rodamiento*

Nota. Urueta y Valenzuela, 2020.

**2.2.2.7. Osciloscopio automotriz**

Es una herramienta que sirve para medir las señales eléctricas y mecánicas del vehículo. El osciloscopio detecta problemas eléctricos, cortocircuitos, errores de encendido. Cuando el motor no está funcionando normalmente, el osciloscopio captura mediante señales de ondas ruidos extraños, interrupciones o irregularidades del motor. (Donado, 2023)

**2.2.2.8. Transmisión y suspensión**

El sistema de transmisión requiere de un cuidado y atención para garantizar su correcto rendimiento y evitar averías costosas a largo plazo. De entre todos los tipos de mantenimientos presentes, el mantenimiento preventivo es la clave

para mantener tu sistema de transmisión en buen estado, debiendo tener en cuenta que:

Se han de seguir las recomendaciones introducidas por el fabricante del coche.

- Las revisiones periódicas se han de realizar en intervalos de tiempo específicos.
- Se recomienda llevar a cabo una revisión completa del sistema de transmisión cada 60.000 kilómetros recorridos.

El mantenimiento del sistema de transmisión no solo garantiza un rendimiento óptimo, sino que también brinda tranquilidad y ahorra dinero a largo plazo. Un sistema de transmisión bien cuidado tendrá una vida útil más larga, evitará costosas averías y mantendrá la eficiencia de tu vehículo en la carretera. (Bosch, 2023)

### **Caja de cambios**

Es un componente indispensable para la traslación de un automóvil, es el que marca cambios de la marcha para mantener la velocidad del coche con las ruedas, el conductor controla la aceleración y la potencia del vehículo. (Bosch, 2023)

### **Figura 13**

*Caja de cambios*



*Nota.* Bosch, 2023.

### **Inspecciona el convertidor de par**

El convertidor se encarga de apresurar potencia del motor en la traslación del vehículo en estado normal. E convertidos avisa el desgaste o daño que presenta el motor con un ruido inusual, vibraciones o pérdida de potencia al acelerar. (Bosch, 2023)

### **Figura 14**

*Convertidor de par*



*Nota.* Bosch, 2023.

La eficiencia de potencia del convertidor va depender en la aceleración que se presenta en los cambios en la marcha vehicular, el convertidor no siempre está diseñado ofrecer potencia en forma eficiente.

### **Eje de transmisión**

Tiene función de dar propulsión del vehículo, asegura condiciones óptimas en el correcto funcionamiento del motor. (Inma, 2023)

Busca grietas, corrosiones, abolladuras o cualquier otro deterioro que se presenta cualquier parte del motor vehicular, eje una las partes del sistema internas de transmisión, alinea el equilibrio de transmisión para ver vibraciones, desalineación de llantas para poner en alineación la maquinaria. (Inma, 2023)

### Figura 15

#### *Eje de transmisión*



*Nota.* Inma, 2023.

### Revisa las juntas y los sellos

Estos elementos juegan móviles fundamentales de mantener oscilante el líquido de transmisión para comprometer el rendimiento de transmisión del vehículo. (Inma, 2023)

Las juntas y sellos posibilitan presencia de cualquier signo maléfico para el normal funcionamiento del motor vehicular, puede ser presencia de humedad o manchas de líquido inusual. (Inma, 2023)

Es importante tomar precauciones para reemplazar las juntas defectuosas cuando se presentan problemas graves como apretar tornillos reemplazando con otras juntas y sellos dañados. (Inma, 2023)

### Figura 16

*Juntas y los sellos*



*Nota.* (Inma, 2023)

### Comprueba los sensores de transmisión

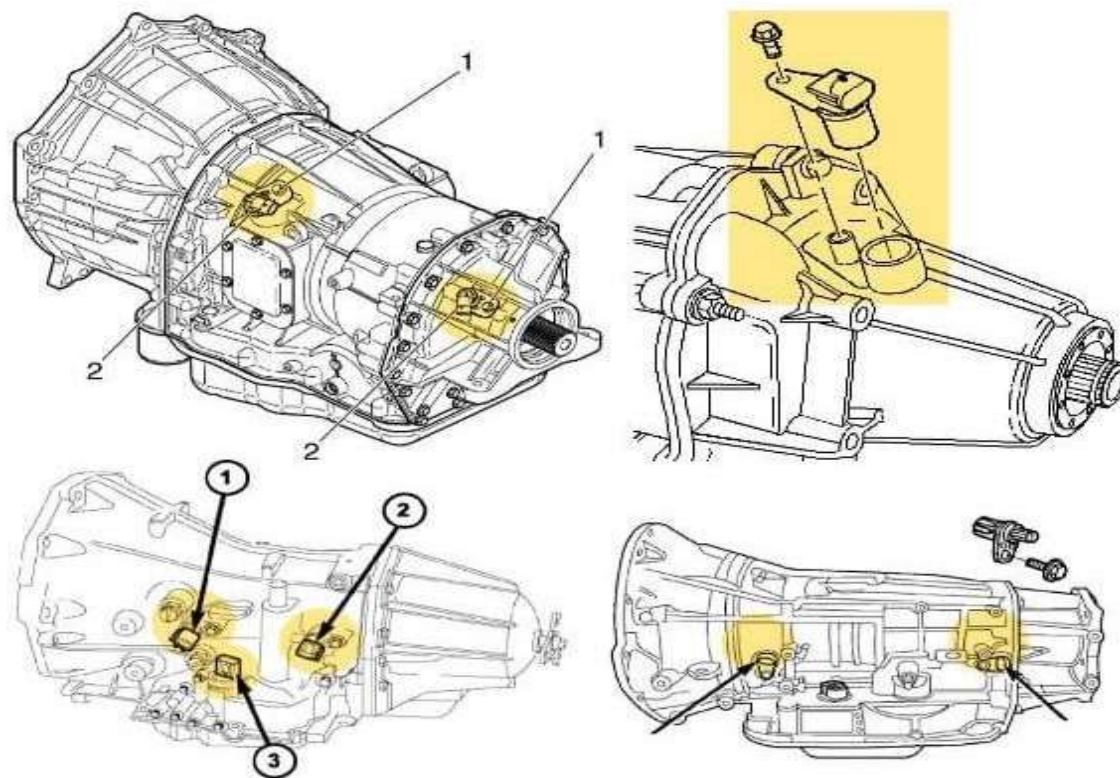
El equipo de sensores está encargado de la transmisión regular de velocidad de parámetros del motor vehicular que permite una buena llegada del automóvil mostrando rendimiento eficaz. (Mitsubishi Motors, 2023)

Los sensores de transmisión del coche se comprueban cuando el motor encuentra el funcionamiento correcto de posiciones en la velocidad del vehículo, que mantenga asegurado el registro de la información.

Cualquier discrepancia en datos perjudicados indica problemas en la transmisión de la velocidad del motor, para ello, se tiene que entrar a la etapa de verificación hasta detectar problemas de los sensores de transmisión. Encontrado el problema motor se tiene que tomar inmediatamente medidas correctivas como la limpieza, recalibración de sensores, reparación o sustitución de cables y conexiones defectuosos. (Mitsubishi, 2023)

**Figura 17**

*Sensores de transmisión*



*Nota.* Mitsubishi, 2023

### 2.2.2.9. Frenos

Los frenos son condicionantes fundamentales en todo vehículo, garantiza seguridad de pasajeros y carga que transporta el vehículo con el control durante la conducción. Los sistemas de frenos no son iguales, existen diversos tipos según su diseño por empresas de producción automovilístico.

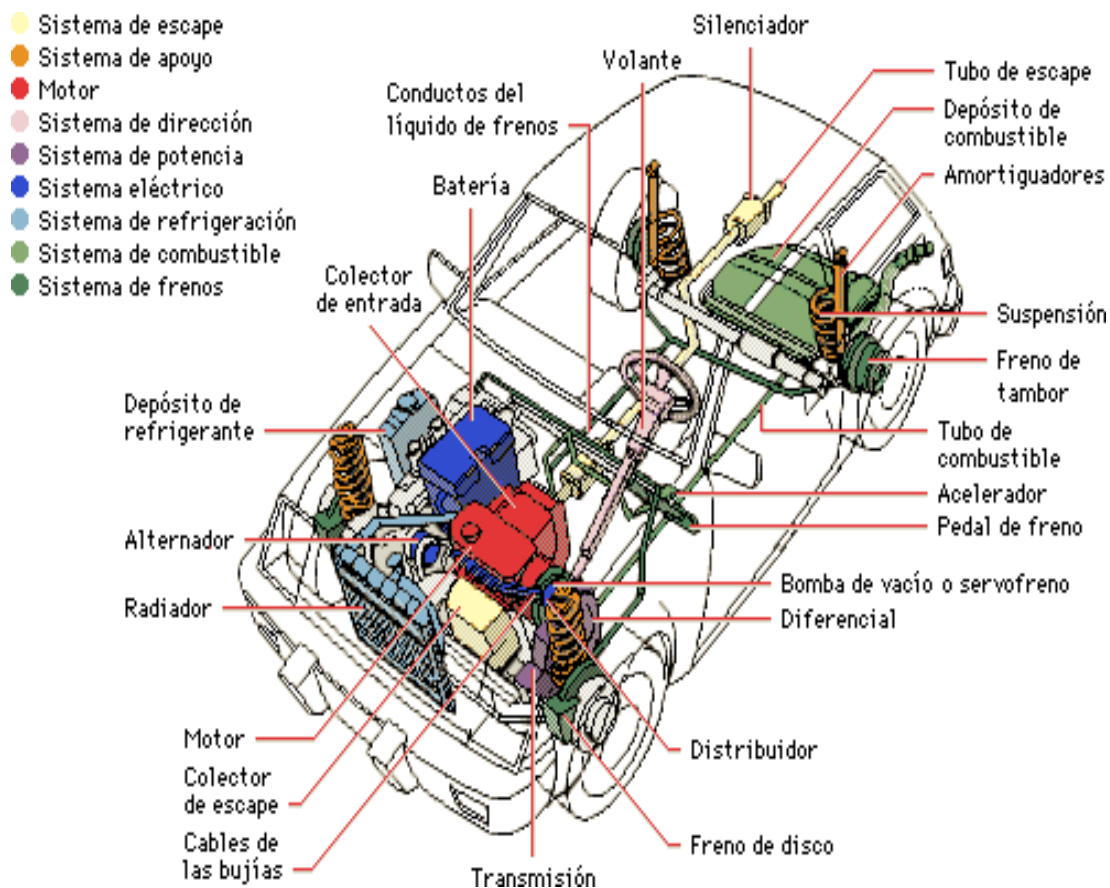
### 2.2.2.10. Sistemas eléctricos y electrónicos del vehículo

La habilidad de reparar los sistemas eléctricos de los vehículos se ha vuelto vital en la fuerza laboral moderna. Esta habilidad implica diagnosticar y solucionar problemas relacionados con los componentes eléctricos de los automóviles, como cableado, fusibles, arrancadores, alternadores. El técnico mecánico comprende y domina esta habilidad maximizando el rendimiento.

(Rolecatcher, 2023)

**Figura 18**

*Sistema eléctrico y electrónico*



*Nota.* Rodas, 2023.

El sistema de control electrónico cumple funciones específicas del control del motor. No obstante, este sistema de gestión recoge información de sensores electrónicos instalados en todos los automóviles para determinar el nivel de

funcionamiento de otros elementos de conexión o desconexión de los actuadores. (Rodes, 2023)

#### **2.2.2.11. Sistema electrónico de propulsión del vehículo**

Propulsión es el parámetro que constituye variaciones en la funcionalidad de motores desde su originalidad hasta la reparación. También funciona en la comprobación de propulsión en vehículos eléctricos e híbridos (motor de combustión, maquina eléctrica, batería de alto voltaje, módulos electrónicos de potencia, entre otros), comprobando técnicamente su funcionamiento para controlar el consumo de energía (combustible/batería). (Henkel, 2023)

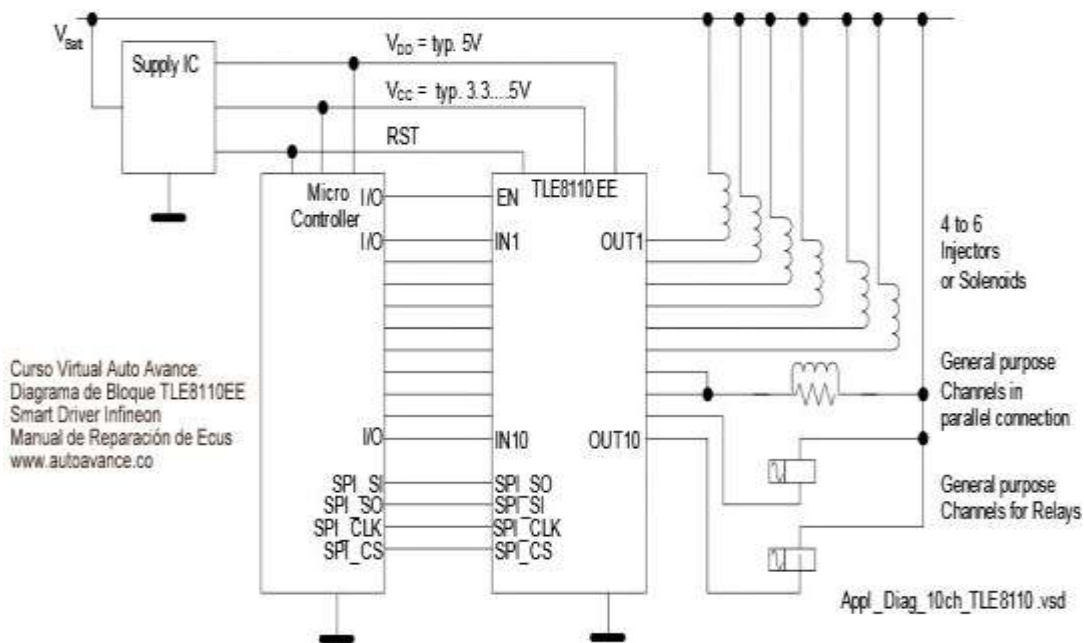
El sistema de mantenimiento de propulsión eléctrica o híbridos (motor-generador eléctrico, motor de combustión interna, cables de alto voltaje, módulo electrónico de potencia, batería de alto voltaje, cargador externo, entre otros), está establecido cumplir la normativa de seguridad. El procedimiento de comprobación se hace mediante el software de propulsión conectado con el fabricante conforme a parámetros del equipo. (Henkel, 2023)

#### **2.2.2.12. Computadora automotriz ECU**

La ECU está compuesto de una computadora cuya función es recibir información que emiten los sensores del automóvil, luego con el uso de software o firmware incorporado procesa los comandos de parte de los actuadores y componentes del motor. Esas acciones incluyen necesariamente de ajustes en la inyección, en el tiempo del encendido, comandos mediante la computadoras del auto. (Zurell, 2019)

**Figura 19**

*Diagrama ECU*



*Nota.* Zurell, 2019.

## 2.3. MARCO CONCEPTUAL

### 2.3.1. Metodología

La metodología está integrada por un conjunto de técnicas que se usan en las investigaciones para alcanzar los objetivos planificados. (Aullón de Haro, 2012)

### 2.3.2. Metodología dual

Es una acción integrada por el área educativa y la formación profesional de los estudiantes en la tecnología mecatrónica, cuyo objetivo consiste en adquirir sus nuevos aprendizajes para incrementar su bienestar y desarrollo profesional. (SED). (Gómez Álvarez, 2022)



### **2.3.3. Aprendizaje dual**

Es un proceso en la formación de profesionales técnicos en mecatrónica con bases teóricas y prácticas fundamentales para desempeñar su saber en la industria automotor. (Morales Ramírez, 2019)

### **2.3.4. Tecnología**

Es el conocimiento de técnicas, habilidades, métodos en la producción de bienes o servicios y el logro de objetivos mediante una investigación científica. (Barral M.J, Magallón C., Miqueo C., & Sánchez M.D., 2019)

### **2.3.5. Formación tecnológica**

Etapa de preparación un conjunto de sistema educativo inmersos a tecnología del contexto social y ambiental. (Salazar Marín, Romero Piedrahita, & Carranza Sánchez, 2020)

### **2.3.6. Mecatrónica automotriz**

En la ingeniería mecánica las personas se dedican en evaluar y tomar acciones correctivas en el mantenimiento de poner operativo los vehículos livianos y medianos mediante la tecnología automotor. (Cibertec, 2022)

### **2.3.7. Engine Control Unit - ECU**

Es una computadora que recibe información de la propulsión de sensores del auto mediante uso de software o firmware incorporado para ejecutar el funcionamiento de componentes del motor. (Zurell, 2019)

### **2.3.8. Sistema de transmisión**

Estos componentes registran la regulación de presión de cambios durante la marcha normal del vehículo. (Hella, 2020)



## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. ENFOQUE

Es cuantitativo, pretende aplicar lograr el producto a través de herramientas estadísticas. (Cruz Coria, Velásquez Castro, & Briones Juárez, 2020)

#### 3.2. MÉTODO O MÉTODOS APLICADOS EN LA INVESTIGACIÓN

##### 3.2.1. Método general

Se usa para estimar conjunto de patrones para alcanza confianza racional.

##### 3.2.2. Método específico

Pretende describir y explicar características básicas de un fenómeno y utiliza criterios sistemáticos para establecer relaciones o asociaciones.

#### 3.3. TIPO

Es básica y explicativa, verifica hipótesis causales o explicativas para encontrar relaciones entre las dimensiones de los hechos, eventos.

#### 3.4. NIVEL

Explicativo - correlacional, miden dos o más variables que están o no relacionadas los fenómenos en estudio.

#### 3.5. DISEÑO

No experimental, conjunto de pasos racionales y sistemáticos que se toman para seguir una solución al problema.

### 3.6. POBLACIÓN Y MUESTRA

#### 3.6.1. Población

Está constituida de alumnos ingresantes a SENATI 2023, Juliaca, 1 208 alumnos.

**Tabla 2**

*Ingresantes SENATI 2023 -10 y Población de secundaria provincias*

SENATI Sede	Alumnos Ingresantes	Población	
		5to secundaria Provincia	Participación
CFP AREQUIPA	2,619	17,809	14.70%
CFP MOLLENDO	122	839	14.54%
CFP PUNO	420	3,700	11.35%
CFP JULIACA	1,208	5,855	20.63%
TOTAL	4,369	28,203	15.50%

*Nota:* INEI. Dirección Técnica de Demografía e Indicadores Sociales Apex

SENATI

#### 3.6.2. Muestra

Según el resultado de la fórmula, la muestra es 76 estudiantes.

$$n = \frac{\left[ Z_a \sqrt{(1 - 1/N^1)p(1 - p)} + Z_b \sqrt{\frac{p_o(1 - p_o)}{N_1} + p_1(1 - p_1)} \right]^2}{(p_o - p_1)^2}$$

$$p = \frac{p_1 + mp_o}{m + 1}$$

$$n_c = \frac{N_t}{N_2} \left( 1 + \sqrt{1 + \frac{N_1(N_2 - 1)}{N_1 N_2 [p_o - p_1]}} \right)^2$$



Datos:

Za: 1,645

Zb: 0,842

Po: 0,09

P1:0,196

m:0,05

N1: 1208

Reemplazando:

$$p = \frac{p_1 + mp_0}{m + 1}$$

$$p = \frac{0,192 + (1)(0,06)}{1 + 1}$$

$$p = 0,1606$$

Calculo muestras docentes de nivel inicial UGEL San Román:

$$n = \frac{\left[ Z_a \sqrt{(1 - 1/N^1)p(1 - p)} + Z_b \sqrt{\frac{p_o(1 - p_o)}{N_1} + p_1(1 - p_1)} \right]^2}{(p_o - p_1)^2}$$

$$n = \frac{\left[ 1,645 \sqrt{\left(1 - \frac{1}{1208}\right) (0,1606)(1 - 0,1606)} + 0,842 \sqrt{\frac{0,09(1 - 0,09)}{1208} + 0,196(1 - 0,196)} \right]^2}{(0,96 - 0,196)^2}$$

n = 74,578 <> 75

n = 75 es la muestra

### 3.7. TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN

#### 3.7.1. Técnicas

En la investigación hemos manejado una encuesta aplicada a los estudiantes del programa de mecatrónica automotriz SENATI Juliaca,

#### 3.7.2. Instrumentos

El cuestionario estructurado de coherencia lógica se aplicó a estudiantes en formación tecnológica en mecatrónica automotriz en Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial Juliaca 2024.

### 3.8. VALIDEZ Y CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

#### 3.8.1. Validación de los instrumentos

Se efectuó mediante juicio de expertos, se ha analizado los ítems en el instrumento relacionados con los indicadores de las variables de la investigación. (Galicia et. al, 2017).

#### 3.8.2. Confiabilidad de los instrumentos

Aplicamos prueba de Alfa de Cronbach, obteniendo 95% de confiabilidad que determinó validez del instrumento para la aplicación. (Corral, 2008)

#### A partir de las varianzas

$$\alpha = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum_i^k S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Donde:

$S^2$  : varianza del ítem

$S^2$ : varianza valores totales.

$k$ : número de ítems.

El alfa de Cronbach estandarizado se ha aplicado mediante el siguiente procedimiento estadístico:

$$aest = \frac{kp}{1 + p(k - 1)}$$

Donde:

$k$ : es el número de ítems.

$p$ : promedio de correlaciones lineales de ítems, (se tendrá  $[k(k-1)]/2$  pares de correlaciones.

### 3.9. DISEÑO ESTRATEGIA PRUEBA DE HIPÓTESIS

Para probar ( $X^2$ ) cuantitativas, consideramos siguientes pasos:

Probar tipo cuantitativo se utilizó coeficiente de correlación de rangos de las variables X e Y.

$$Ra = 1 - \frac{6 \sum_i^n = E_i^2}{p(p^2 - 1)}$$

Ra = Razón Chi Cuadrada

n = Número de observaciones

$E_i$  = Rx -Ry diferencia entre rangos

6 = Constante

- formula hipótesis nula (H0).
- El nivel de significación ( $\alpha$ ) rechazar hipótesis nula cuyo rango de variación es  $5\% \leq \alpha \leq 10\%$ , asocia valor de Tabla Chi-Cuadrado ( $X^2$ ), valor de distribución es.

**Hipótesis nula:**

Hipótesis nula es cuando el valor verdadero se presenta al azar, es decir no existe diferencia, se forma nula.

$$X^2_t = 0$$

$$(k - 1) = 0$$

$$(r - 1) = 0$$

**Hipótesis alterna:****Ha:**

Hipótesis alterna: es cuando existe acciones contradictorias entre H0, rechazamos H0.

$X^2 = (k-1), (r-1)_{t}$  gl, ubicamos en la Tabla Chi-Cuadrado; si  $X^2$  es  $\geq X^2_{c}$  rechaza  $t$  hipótesis nula.

**Prueba estadística:**

Chi-cuadrada es una prueba no paramétrica, utilizamos para encontrar correlaciones entre los datos utilizados en estudio en contraste mediante el siguiente modelo matemático.

**Dónde:**

$X^2$  = valor estadístico Chi cuadrada.

$E_o$  = frecuencia observada.

$E_e$  = frecuencia esperada.

$$x^2 = \sum_{N-1}^M \sum_{N-1}^M \frac{(E_o - E_e)^2}{E_e}$$

La prueba de Spearman es un tipo de estadística que se utiliza para probar la independencia de las variables mediante la presentación de los datos en la tabla de contingencia.

$$x^2 = \sum \frac{(\text{Freq observadas} - \text{esperadas})^2}{\text{Freq esperadas}} = \sum \frac{(o - E)^2}{E}$$

Cuando el valor de  $X^2$  es mayor, y la hipótesis muestra el mismo valor, el valor Chi- cuadrado presenta grados de libertad  $gl$  así:

$$gl=(r-1)(k-1)$$

Donde  $r$  es número de filas y  $k$  columnas.

#### **Criterio de decisión:**

$H_0$  no rechaza cuando  $X^2 < X^2 (r-1) (k-1)$  presenta valor proporcional en las tablas, el nivel de significación estadística, es.

Función:

$$T_e = \frac{X_2 - X_1}{\sqrt{\frac{(K_1 - 1)S_1^2 + (K_2 - 1)S_2^2}{K_1 + K_2 - 2} \left[ \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2} \right]}}$$

Ibáñez (2017) menciona, prueba T Student muestra independencia estadística, cuya fórmula es:

$$T_e = \frac{X_2 - X_1}{\sqrt{\frac{(K_1 - 1)S_1^2 + (K_2 - 1)S_2^2}{K_1 + K_2 - 2} \left[ \frac{1}{K_1} + \frac{1}{K_2} \right]}}$$

$X_1$ : muestra media 1

$X_2$ : Media muestra 2

$S_1^2$ : Varianza muestra 1

$S_2^2$ : Varianza muestra 2

$K_1$ : Número datos muestra 1

$K_2$ : Número de datos muestra 2



Para contrastar la hipótesis de investigación se utilizó  $t$  student, nivel significancia  $\alpha = 0,05$ ; con un  $p$ -valúe = 0.000.

Valor  $p$ -valúe significativo es  $p < 0,05$

Si  $p$ -valúe  $< 0,05$ ; rechaza hipótesis nula

Si  $p$ -valúe  $> a 0.05$ ; acepta hipótesis nula



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. PRESENTACIÓN, ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS DATOS

Tabla 3

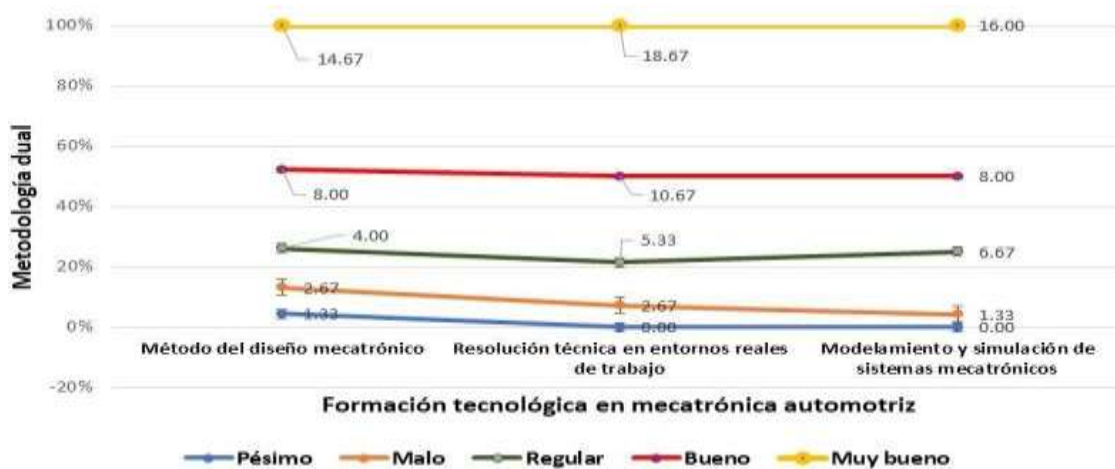
Metodología dual y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz

#### FORMACIÓN TECNOLÓGICA EN MECATRÓNICA AUTOMOTRIZ

Metodología dual	Pésimo		Malo		Regular		Bueno		Muy bueno		Total	Estadístico	
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%			
Método diseño mecatrónico	1	13.3	2	26.7	3	40.0	6	80.0	11	146.7	2330.67	<i>Pr</i> 0.982	
Resolución técnica	en0	0.00	2	26.7	4	53.3	8	106.7	14	186.7	283.3	<i>Rho</i> 0.000	
entornos reales de trabajo												<i>Ji</i> 54.495	
Modelamiento y simulación sistemas mecatrónicos	de0	0.00	1	13.3	5	66.7	6	80.0	12	160.0	2432.00		
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1.33</b>	<b>35</b>	<b>6.66</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>26.7</b>	<b>37</b>	<b>49.3</b>	<b>75</b>	<b>100.00</b>	

Nota. Pr: Rho: bilateral de Spearman; Ji: Chi cuadrada de Pearson

Figura 20

*Metodología dual y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz*

Nota. De la tabla 3.

## INTERPRETACIÓN

Formación tecnológica en mecatrónica automotriz en Adiestramiento Juliaca, presenta intercepción método diseño mecatrónico en mecánica automotriz con 6,67% de nivel regular; 10,67% de los alumnos de SENATI entiende ubicarse en el nivel bueno, y 18, 67% de la muestra manifiesta es muy buena la relación resolución técnica en entornos reales de trabajo y formación tecnológica en mecatrónica automotriz. En términos generales, 37,33% de los participantes establece una relación de nivel muy bueno entre Resolución técnica en entorno reales de trabajo y formación tecnológica en mecatrónica automotriz; 32% de los alumnos indica el nivel de muy bueno la relación entre Modelamiento y simulación de sistemas mecatrónicos con la formación tecnológica en mecánica automotriz; y 30,67 con el indicador Método del diseño mecatrónico. Resultado: coeficiente variables Pearson igual a 0,962, cuyo nivel de significancia indica muy bueno. Rho de Spearman igual a 0,000, cuyo coeficiente indica existe asociación significativa entre las variables; además, Chi cuadrada 54,495, acepta hipótesis alterna y rechazar la nula.

**Tabla 4**

*Formación tecnológica en mecánica automotriz y Metodología dual*

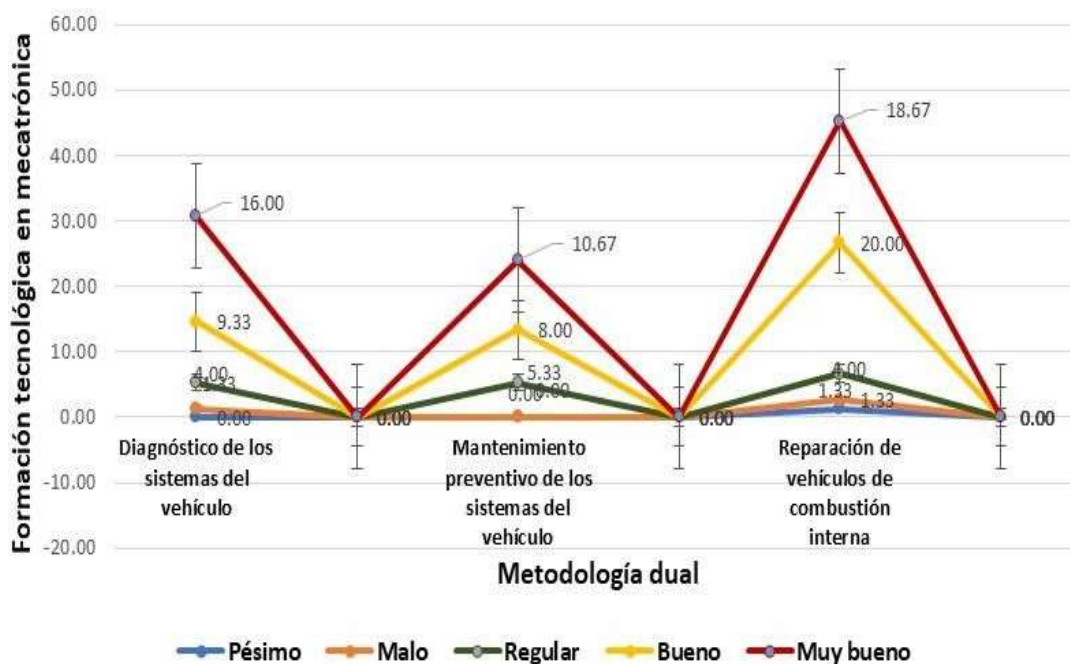
Formación tecnológica en mecánica automotriz	Metodología dual					Muy bueno	Total	Estadístico
	Pésimo	Malo	Regular	Bueno				
	fi %	fi %	fi %	fi %	fi %			
Diagnóstico de los sistemas del vehículo	0	1	3	7	12	16.00	30.67	Pr 0.978 Rho 0.000
Mantenimiento preventivo de los sistemas del vehículo	0	0	4	6	8	10.67	24.00	
Reparación de vehículos de combustión interna	1	1	3	15	20	18.67	45.33	Ji 45.020
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1.33</b>	<b>2.66</b>	<b>7.10</b>	<b>13.3</b>	<b>28.37</b>	<b>34.45</b>	

Nota. Pr: Correlación Pearson; Rho: bilateral Spearman; Ji: Chi cuadrada de

Pearson

**Figura 21**

*Formación tecnológica en mecánica automotriz y metodología dual*



Nota. De la tabla 4.



### INTERPRETACIÓN

La derivación del estudio respecto a Metodología dual y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz SENATI Juliaca; presenta la intercepción Diagnóstico de los sistemas del vehículo y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz con un coeficiente de nivel bueno igual a 9,33%, continuado de 16% de alumnos indica es muy bueno; luego la intercepción Mantenimiento preventivo de los sistemas del vehículo y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz con un factor de nivel regular igual a 5,33%, continuado de 8% de alumnos exterioriza es bueno y 10,67% refiere es muy bueno la relación de ambas variables; también 20% de los encuestados considera nivel de bueno la relación entre Reparación de vehículos de combustión interna y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz, 18,87% de los alumnos estable el nivel de muy bueno. En conjunto se tiene, la relación Metodología dual y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz SENATI Juliaca; la intercepción reparación vehículos combustión interna, 45,33% manifiesta haber nivel muy bueno, seguido de 30,67% de los alumnos califica que existe relación entre Diagnóstico de los sistemas del vehículo. El cálculo de coeficiente es igual a 0,978, indica nivel de significancia muy bueno.

### 4.1.1. Objetivo específico O1

**Tabla 5**

*Método del diseño mecatrónico y Formación tecnológica en mecatrónica*

*automotriz*

Método del diseño mecatrónico	Formación tecnológica en mecatrónica automotriz										Estadístico	
	Pésimo		Malo		Regular		Bueno		Muy bueno			Total
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%		
Aprende tópicos de instrumentación y control electrónico	1	1.33	3	4.00	14	18.67	5	6.67	24	32.00	Pr 0.896 Rho 0.002 Ji 39.475	
Aprende a leer e interpretar diagramas y planos automotrices	2	2.67	2	2.67	2	2.67	12	16.00	7	9.33		
Práctica de arquitectura de computadoras automotrices	4	5.33	3	4.00	9	12.00	12	16.00	43	57.33		
<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>5.33</b>	<b>3</b>	<b>4.00</b>	<b>9</b>	<b>12.00</b>	<b>12</b>	<b>16.00</b>	<b>16</b>	<b>21.33</b>	<b>75</b>	<b>100.00</b>

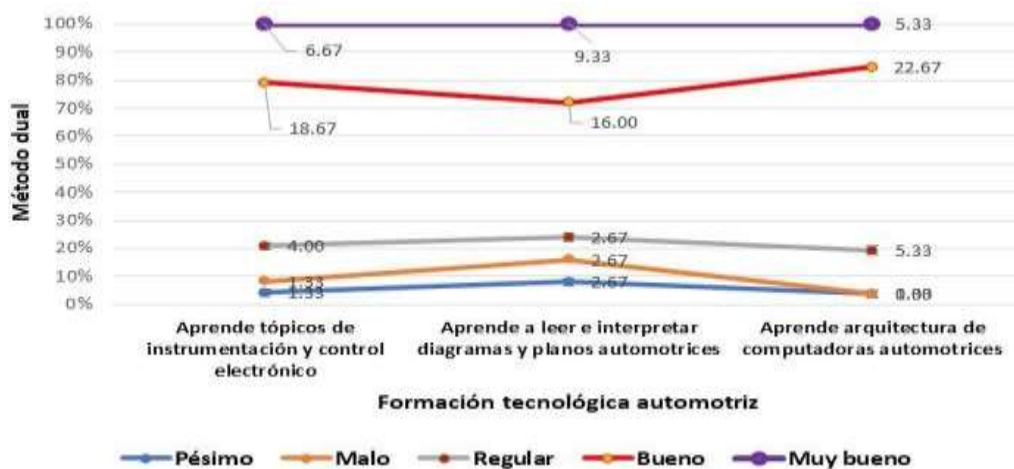
Nota. Pr: Correlación Pearson; Rho: bilateral de Spearman; Ji: Chi cuadrada de

Pearson

**Figura 22**

*Método del diseño mecatrónico y Formación tecnológica en mecatrónica*

*automotriz*



Nota. De la tabla 5.



## INTERPRETACIÓN

El estudio Formación tecnológica en mecatrónica automotriz y Metodología dual en SENATI Juliaca; muestra intercepción Aprende tópicos instrumentación y control electrónico y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz con un coeficiente de nivel bueno igual 18,67%, seguido de 6.67% de alumnos indica es muy bueno; inmediatamente la intercepción Aprende a leer e interpretar diagramas y planos automotrices y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz con un factor de nivel regular igual a 2,67%, continuado de 16% de alumnos revela es bueno y 9,33% contesta es muy bueno la relación de ambas variables. Tenemos 22,67% de los alumnos de SENATI Juliaca considera nivel de bueno la relación entre Aprende arquitectura de computadoras automotrices y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz; así mismo, solo 5,33% de los alumnos estable el nivel de muy bueno. En forma general, la relación Formación tecnológica en mecatrónica automotriz y Metodología dual SENATI Juliaca; en la intercepción Aprende (practica) arquitectura de computadoras automotrices y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz, 45,33% manifiesta haber nivel bueno, seguido de 33,33% de los alumnos califica que existe relación entre Aprende a leer e interpretar diagramas y planos automotrices y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz. El cálculo estadístico determina que hay una relación significativa nivel bueno de relación variables Pearson igual a 0,896, cuyo nivel de significancia es bueno.

**Tabla 6**

*Sistemas vehículo y Metodología dual*

Diagnóstico de los sistemas del vehículo	Metodología dual					Total	Estadístico
	Pésimo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno		
	fi%	fi%	fi %	fi %	fi %		
Mecánico	00.00	11.33	56.67	13.33	17.33	9.33	2634.67
Eléctrico electrónico	y00.00	00.00	22.67	19.33	25.33	5.33	2533.33
Hidráulico neumático	y11.33	11.33	34.00	10.33	13.33	12.00	2432.00
<b>Total</b>	<b>11.333</b>	<b>22.667</b>	<b>1013.3</b>	<b>4256</b>	<b>2026.7</b>	<b>75100.00</b>	

Pr 0.803

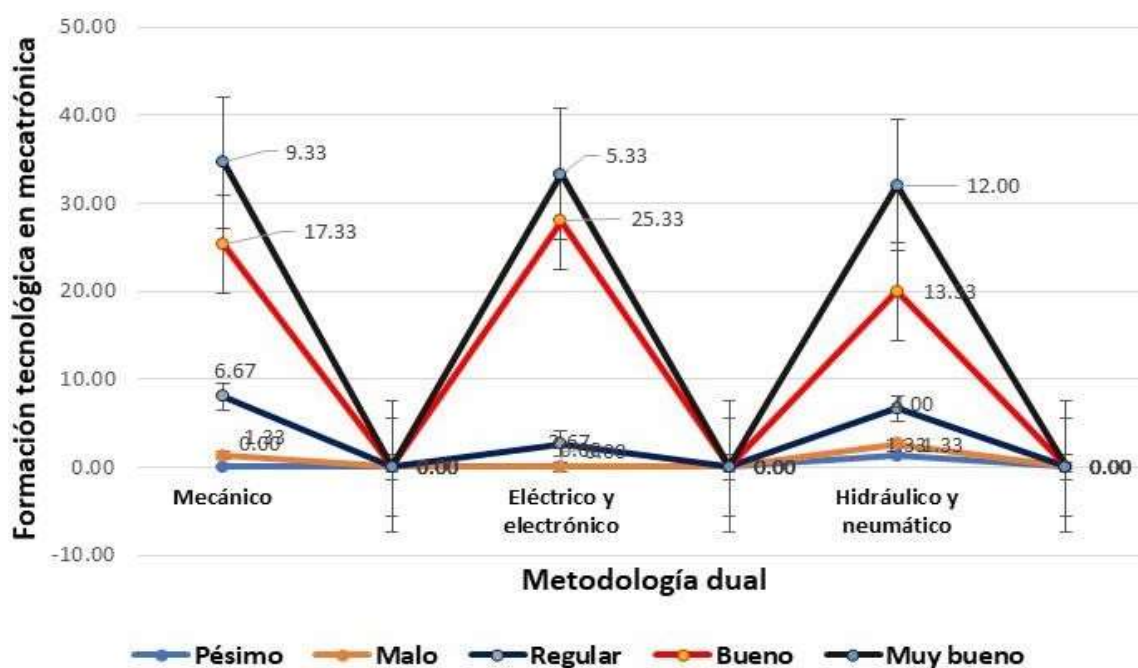
Rho 0.002

Ji 44.371

Nota. Pr: Correlación Pearson; Rho: bilateral Spearman; Ji: Chi cuadrada

**Figura 23**

*Diagnóstico de los sistemas del vehículo y Metodología dual*



Nota. De la tabla 6.



## INTERPRETACIÓN

Ahora vamos a ver respecto a la relación Metodología dual y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz SENATI Juliaca; señala la intercepción Mecánico (diagnóstico) y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz con un factor de nivel bueno igual a 17,33%, seguido de 9,33% de alumnos indica es muy bueno; seguidamente la intercepción Eléctrico y electrónico con Formación tecnológica en mecatrónica automotriz tiene un factor de nivel regular igual a 2,67%, continuado de 25,33% de alumnos enfatiza es bueno y 5,33% recusa es muy bueno la relación de ambas variables. Se tiene 13,33% de los alumnos de SENATI Juliaca considera nivel de bueno la relación entre Diagnóstico hidráulico y neumático (Metodología dual) con Formación tecnológica en mecatrónica automotriz; así mismo, solo 12% de los alumnos estable el nivel de muy bueno. En general, la relación Metodología dual y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz en SENATI Juliaca; en la intercepción Mecánico (diagnóstico) y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz, 34,67% considera existe nivel bueno, seguido de 33,33% de los alumnos califica que existe relación entre Eléctrico y electrónico con Formación tecnológica en mecatrónica automotriz. El cómputo estadístico determina que hay una relación significativa bueno. Resultado: variables de Pearson igual a 0,803, indica nivel bueno las variables. Rho de Spearman igual a 0,002, existe asociación nivel bueno entre las variables; estadístico Chi cuadrada igual a 44,371 admite aceptar hipótesis alterna y rechazar la nula.

4.1.2. Objetivo específico O2

Tabla 7

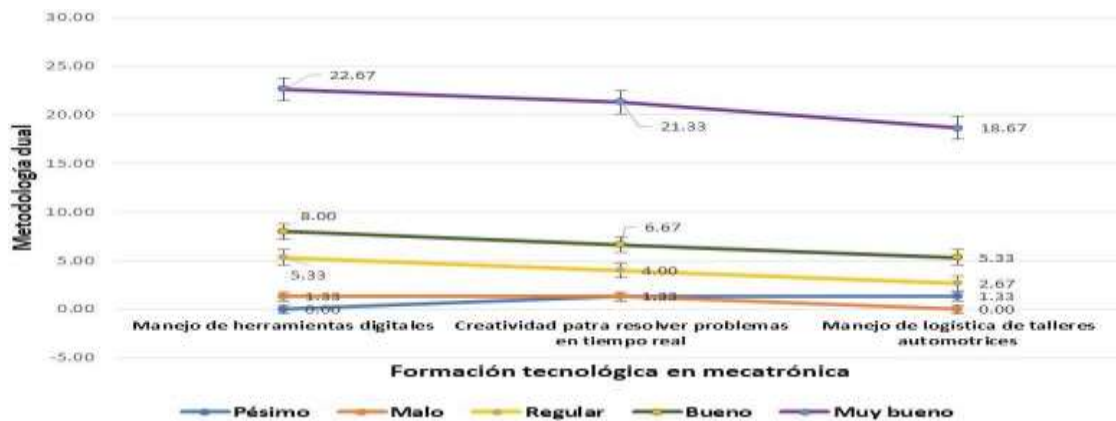
Resolución técnica en entornos reales de trabajo y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz

Resolución técnica en entornos reales de trabajo	de	Formación tecnológica en mecatrónica automotriz					Total	Estadístico
		Pésimo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno		
		fi %	fi %	fi %	fi %	fi %		
Manejo de herramientas digitales	de	0 0.00	1 1.33	4 5.33	6 8.00	17 22.67	28 37.33	Pr 0.971 Rho 0.001 Ji 49.159
Creatividad para resolver problemas vehiculares en tiempo real	de	1 1.33	1 1.33	3 4.00	5 6.67	16 21.33	26 34.67	
Manejo de logística de talleres automotrices	de	1 1.33	0 0.00	2 2.67	4 5.33	14 18.67	21 28.00	
<b>Total</b>		<b>2 2.667</b>	<b>2 2.667</b>	<b>9 12</b>	<b>15 20</b>	<b>47 62.7</b>	<b>75 100.00</b>	

Nota. Pr: Correlación Pearson; Rho: Significancia bilateral de Spearman; Ji: Chi cuadrada de Pearson

Figura 24

Resolución técnica en entornos reales de trabajo y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz



Nota. De la tabla 7.



## INTERPRETACIÓN

Seguidamente, nos toca mostrar los coeficientes para la relación Formación tecnológica en mecánica automotriz y Metodología dual en Adiestramiento en Trabajo Industrial – SENATI Juliaca; rotula intercepción Manejo de herramientas digitales tecnológica en mecánica automotriz con cuantía de nivel bueno igual a 08%, seguido de 22,67% de alumnos responde es muy bueno; a todo esto, la intercepción Creatividad para resolver problemas del vehículos en tiempo real y Formación tecnológica en mecánica automotriz tiene un factor de nivel regular igual a 04%, de igual forma tenemos 6,67% de alumnos enfatiza es bueno y 21,33% califica es muy bueno la relación de ambas variables. Se tiene 5,33% de los alumnos de SENATI Juliaca considera nivel de bueno la relación entre Manejo de logística de talleres automotrices y Formación tecnológica en mecánica automotriz; más aún, 18,67% de los alumnos decreta el nivel muy bueno. Viendo de manera general, la relación Formación tecnológica en mecánica automotriz y Metodología dual en – SENATI Juliaca; la intercepción Manejo herramientas

digitales tecnológicas en mecánica automotriz, 37,33% afirma hay nivel muy bueno, seguido de 34,67% califica significativa entre Creatividad para resolver problemas de vehículos y Formación tecnológica en mecánica automotriz. La sistematización estadística determina que hay una relación significativa nivel muy bueno: variables de Pearson igual a 0,971, significancia nivel muy bueno entre las variables. Rho de Spearman igual a 0,001, existe asociación nivel muy bueno de las variables; estadístico Chi cuadrada 49,159, acepta hipótesis alterna y rechaza la nula.

Tabla 8

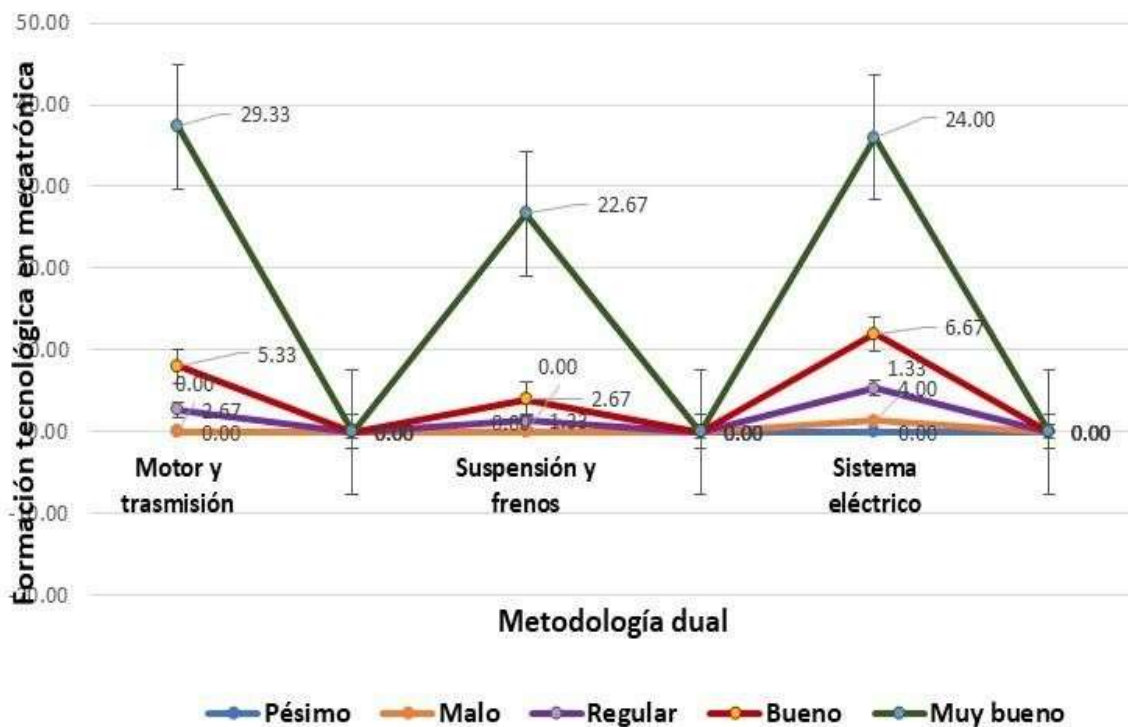
Mantenimiento preventivo de los sistemas del vehículo y Metodología dual

Mantenimiento preventivo de los sistemas del vehículo	Metodología dual										Total	Estadístico	
	Pésimo					Muy							
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%			
Motor y transmisión	0	0.00	0	0.00	2	2.67	4	5.33	22	29.33	28	37.33	Pr 0.901 Rho 0.099 Ji 9.11
Suspensión y frenos	0	0.00	0	0.00	1	1.33	2	2.67	17	22.67	20	26.67	
Sistema eléctrico	0	0.00	1	1.33	3	4.00	5	6.67	18	24.00	27	36.00	
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1.33</b>	<b>3</b>	<b>4.00</b>	<b>8</b>	<b>11</b>	<b>14.75</b>	<b>76</b>	<b>75</b>	<b>100.00</b>	

Nota. Pr: Correlación Pearson; Rho: Significancia bilateral de Spearman; Ji: Chi cuadrada de Pearson

Figura 25

Mantenimiento preventivo de los sistemas del vehículo y Metodología dual



Nota. De la tabla 8.



## INTERPRETACIÓN

Tenemos los coeficientes para la relación Metodología dual y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz en SENATI Juliaca; marca la intercepción Motor y transmisión (mantenimiento) y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz con valor de nivel bueno igual a 5,33%, además de 29,33% de alumnos reconoce es muy bueno; en ese sentido, la intercepción Suspensión y frenos (mantenimiento) y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz tiene un factor de nivel regular igual a 1,33%, de igual forma tenemos 2,67% de alumnos enfatiza es bueno, sin embargo, 22,67% califica es muy bueno la relación de ambas variables. Se tiene 6,67% de los alumnos de SENATI Juliaca considera nivel bueno la relación entre Sistema eléctrico (mantenimiento) y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz; es más, 24% de los alumnos decreta el nivel muy bueno. En general tenemos, la relación Metodología dual y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz en SENATI Juliaca; en la intercepción Motor y transmisión (Metodología dual) y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz, 37,33% confirma existe nivel muy bueno, seguido de 36% de los alumnos estima que hay relación significativa positiva entre Sistema eléctrico (mantenimiento) y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz. La sistematización estadística determina que hay una relación significativa nivel muy bueno estando: la relación de Pearson igual a 0,901, indica nivel muy bueno entre las variables. Rho de Spearman 0,001, existe asociación significativa nivel muy bueno de las variables; estadístico Chi cuadrada 50,973, acepta hipótesis alterna y rechazar la nula.

### 4.1.3. Objetivo específico O<sub>3</sub>

**Tabla 9**

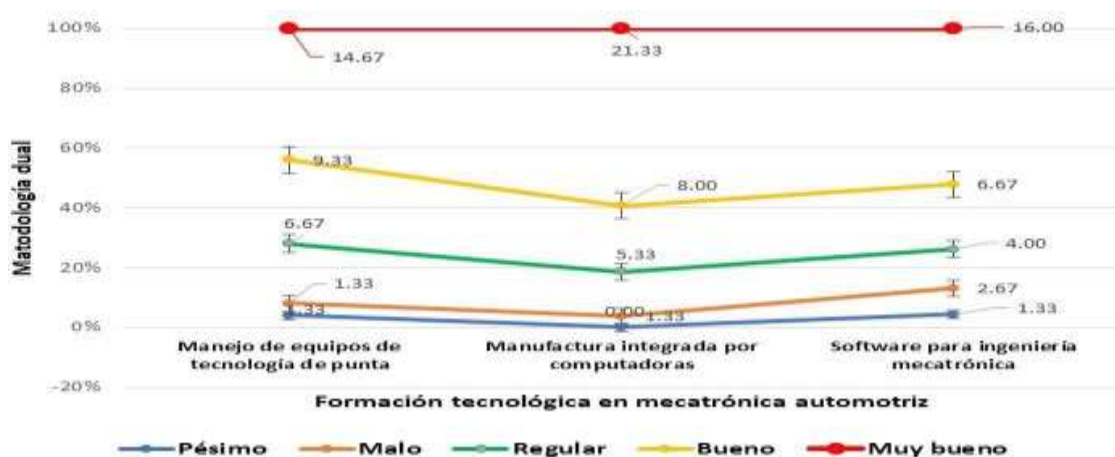
*Modelamiento, simulación de sistemas mecatrónicos y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz*

Modelamiento y simulación de sistemas mecatrónicos	Formación tecnológica en mecatrónica automotriz					Total	Estadístico
	Pésimo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno		
	fi %	fi %	fi %	fi %	fi %		
Manejo de equipos de tecnología de punta	1	1	5	6	7	14.67	Pr 0.942 Rho 0.001 Ji 50.018
Manufactura integrada por computadoras	0	1	4	5	6	21.33	
Software para ingeniería mecatrónica	1	2	3	4	5	16.00	
<b>Total</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>24</b>	<b>39</b>

Nota. Pr: Correlación Pearson; Rho: Significancia bilateral de Spearman; Ji: Chi cuadrada de Pearson

**Figura 26**

*Modelamiento, simulación sistemas mecatrónicos y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz*



Nota. De la tabla 9.



### INTERPRETACIÓN

Los coeficientes para la relación Formación tecnológica en mecatrónica automotriz y Metodología dual en SENATI Juliaca; en la intercepción Manejo de equipos de tecnología de punta y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz con coeficiente nivel bueno igual a 9,33%, además de 14,67% de alumnos registra es muy bueno; además de, la intercepción Manufactura integrada por computadoras y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz tiene un coeficiente nivel regular igual a 5,33%, de igual forma tenemos 08% de alumnos enfatiza es bueno, sin embargo, 21,33% califica es muy bueno la relación de ambas variables. En la misma tendencia 6,67% de los alumnos de SENATI Juliaca considera nivel bueno la relación entre Software para ingeniería mecatrónica y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz; por ello, 16% de los alumnos decreta el nivel muy bueno. En una visión global, la relación Formación tecnológica en mecatrónica automotriz y Metodología dual en Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial – SENATI Juliaca; en la intercepción Manufactura integrada por computadoras y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz, 36% confirma existe nivel muy bueno, seguido de 33,33% de los alumnos concurre que hay relación significativa positiva entre Manejo de equipos de tecnología de punta y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz. La sistematización estadística fija que hay una relación significativa nivel muy bueno: variables de Pearson 0,961, indica nivel de significancia bueno entre las variables.

Tabla 10

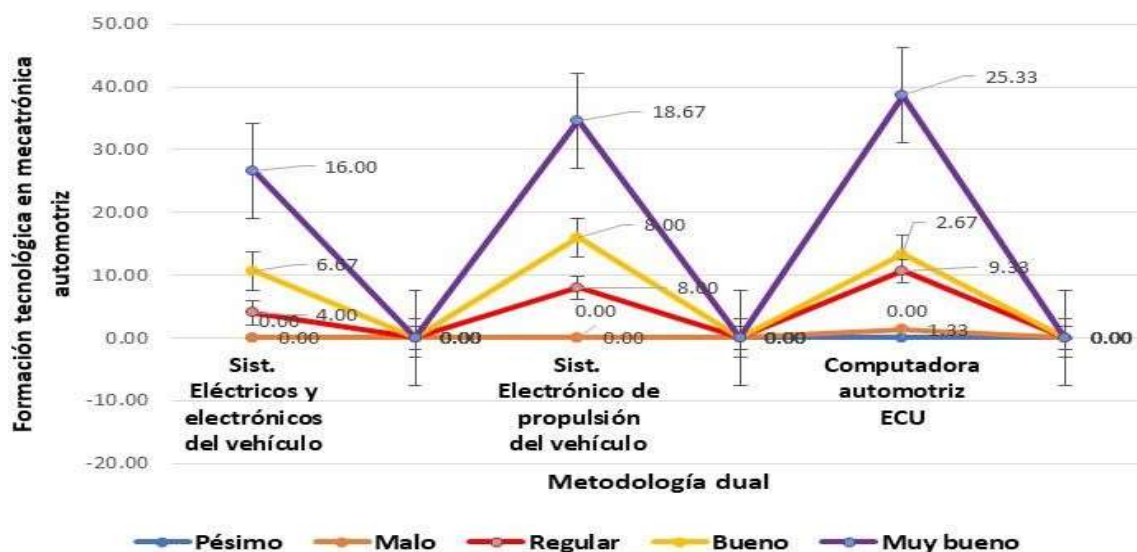
Reparación de vehículos electrónica y Metodología dual

Reparación de vehículos de combustión interna con asistencia electrónica	Metodología dual										Total	Estadístico	
	Pésimo		Malo		Regular		Bueno		Muy bueno				
	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%	fi	%			
Sist. Eléctricos electrónicos del vehículo	0	0.00	0	0.00	3	4.00	5	6.67	12	16.00	20	26.67	Pr 0.957 Rho 0.000 Ji 55.031
Sist. Electrónico de propulsión del vehículo	0	0.00	0	0.00	6	8.00	6	8.00	14	18.67	26	34.67	
Computadora automotriz ECU	0	0.00	1	1.33	7	9.33	2	2.67	19	25.33	29	38.67	
<b>Total</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>1.33</b>	<b>16</b>	<b>21.3</b>	<b>13</b>	<b>17.3</b>	<b>45</b>	<b>60</b>	<b>75</b>	<b>100.00</b>	

Nota. Pr: Correlación Pearson; Rho: Significancia bilateral de Spearman; Ji: Chi cuadrada de Pearson

Figura 27

Reparación vehículos electrónica y Metodología dual



Nota. tabla 10.



## INTERPRETACIÓ

Finalmente, revelamos factores para la relación Metodología dual y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz en SENATI Juliaca; rotula la intercepción Sistemas eléctricos y electrónicos del vehículo con Formación tecnológica en mecatrónica automotriz con cuantía de nivel bueno igual a 6,67%, seguido de 16% de alumnos responde es muy bueno; por otra parte, la intercepción Sistema electrónico de propulsión del vehículo (Metodología dual) y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz tiene un factor nivel regular igual a 08%, empata igual, 08% de alumnos resalta es bueno y 18,67% califica es muy bueno la relación de ambas variables. Por otra parte, 2,67% de los alumnos de SENATI Juliaca considera nivel bueno la relación entre Computadora automotriz ECU y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz; más aún, 25,33% de los alumnos decreta el nivel muy bueno. De manera general, la relación Formación tecnológica en mecatrónica automotriz y Metodología dual en SENATI Juliaca; la intercepción Computadora automotriz ECU y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz, 38,67% afirma hay nivel muy bueno, seguido de 34,67% de los alumnos califica que existe relación significativa positiva entre Sistema electrónico de propulsión del vehículo y Formación tecnológica mecatrónica automotriz. La sistematización estadística determina que hay una relación significativa nivel muy bueno: variable de Pearson 0,973, indica significancia nivel bueno, Rho de Spearman 0,000, existe asociación significativa entre las variables; estadístico Chi cuadrada 55,031, acepta hipótesis alterna y rechazar la nula.

### 4.2. PROCESO PRUEBA DE HIPÓTESIS

#### 4.2.1. Hipótesis general Hg

##### Hipótesis nula: H<sub>0</sub>

No existe previsión metodología dual y formación tecnológica en mecatrónica automotriz en SENATI 2024.

##### Hipótesis alterna: H<sub>g</sub>

Existe previsión metodología dual y formación tecnológica en mecatrónica automotriz en SENATI 2024.

**Tabla 11**

*Rho Spearman: Metodología y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz*

		<b>Metodología dual</b>	<b>Formación tecnológica en mecatrónica</b>
	<i>Coeficiente de correlación</i>	1,000	,982**
	<b>Sig. (bilateral)</b>		,000
<b>Rho de Spearman</b>	<b>N</b>	75	75
	<i>Coeficiente de correlación</i>	,982**	1,000
	<b>Sig. (bilateral)</b>	,000	
	<b>N</b>	75	75

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,000.

### INTERPRETACIÓN

Estadístico Rho de Spearman establece relación nivel bueno metodología dual formación tecnológica en mecatrónica automotriz en SENATI 2024; donde correlación 0,982 y significancia 0,000, indica nivel muy bueno. Permiten aprobar hipótesis alterna y rechazar la nula.

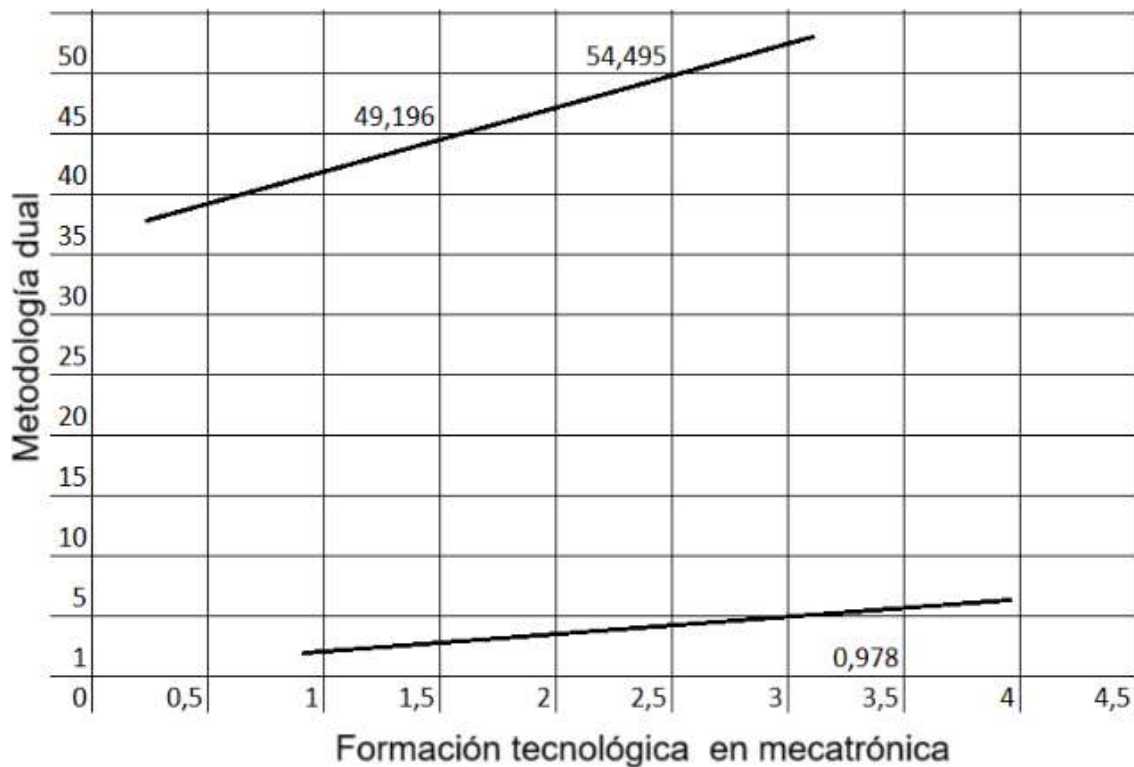
Tabla 12

*Metodología dual y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz*

	<b>Valué</b>	<b>gl</b>	<b>Significación - asintótica (bilateral)</b>
<b>Chi<sup>2</sup> Pearson</b>	54,495	18	2,5
<b>Razón de verosimilitud</b>	49,196	18	1,5
<b>Asociación lineal</b>	0,978	1	3,5
<b>N de casos válidos</b>	75		

Nota. Made Daniel Incalla Palazuelos

Figura 28

*Chi cuadrada Hipótesis general*

Nota. De la tabla 12.

El cálculo estadístico corresponde  $p = 2,5$ ;  $p < 5,0$  y resuelto es  $X^2 = 54,495$ , "t" student en 95%, 18 grados de libertad, por consiguiente, determina: Concorre una relación de nivel muy bueno entre metodología dual y formación tecnológica en mecatrónica automotriz en SENATI 2024.

### 4.2.2. Hipótesis específica H1

#### Hipótesis nula: H<sub>0</sub>

No prevé cohesión diseño mecatrónico y formación tecnológica en diagnóstico automotriz en SENATI.

#### Hipótesis alterna: H<sub>1</sub>

Prevé cohesión diseño mecatrónico y formación tecnológica en diagnóstico automotriz en SENATI.

**Tabla 13**

*Rho Spearman: Método del diseño mecatrónico y Formación tecnológica diagnóstico automotriz*

			<i>Método del diseño mecatrónico</i>	<i>Formación tecnológica diagnóstico automotriz</i>
<i>Rho de Spearman</i>	<i>Método del diseño mecatrónico</i>	<i>Coefficiente de correlación</i>	1,000	,896**
		<i>Sig. (bilateral)</i>		,002
	<i>Formación tecnológica diagnóstico automotriz</i>	<i>Coefficiente de correlación</i>	,896**	1,000
		<i>Sig. (bilateral)</i>	,002	
		<i>N</i>	75	75

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,002 (bilateral)

La prueba del estadístico Rho de Spearman establece que: concurre nivel bueno método del diseño mecatrónico y formación tecnológica en diagnóstico automotriz en SENATI; 0,896 y significancia 0,002, muestra nivel bueno. En los escenarios acepta hipótesis alterna y rechazar la nula.

**Tabla 14**

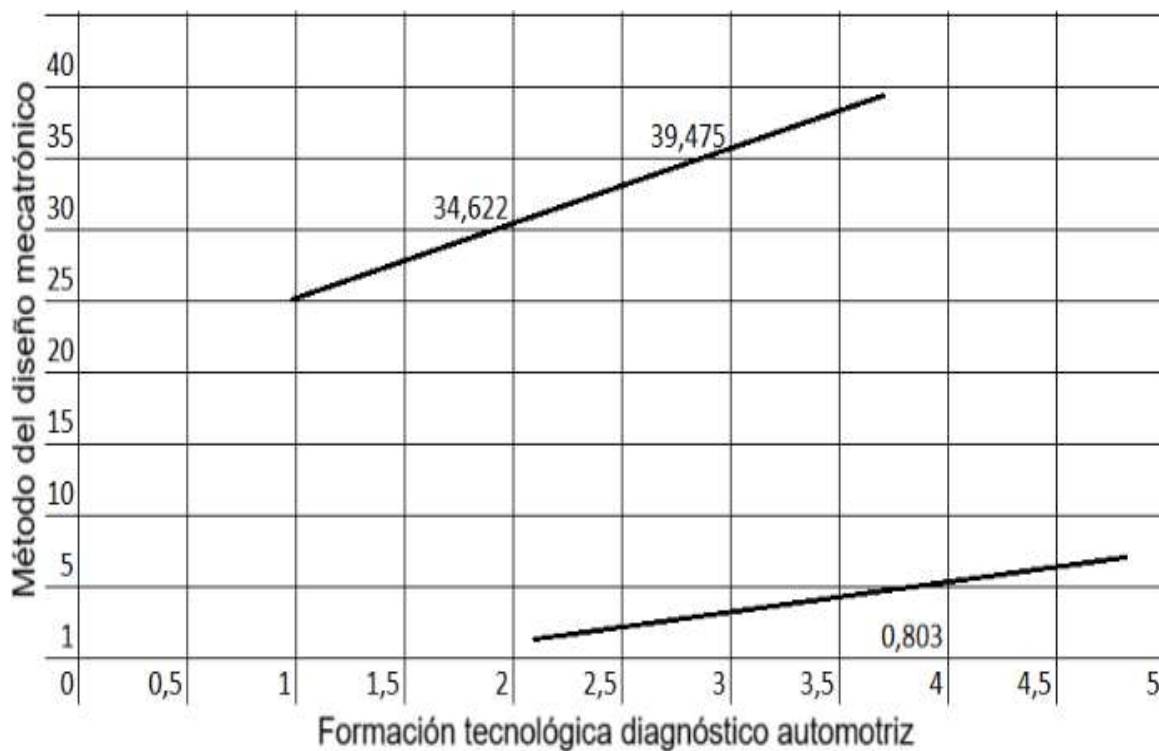
*Método del diseño mecatrónico y Formación tecnológica diagnóstico automotriz*

	<b>Valu</b>	<b>gl</b>	<b>Significación - asintótica (bilateral)</b>
<b>Chi - cuadrada de Pearson</b>	39,475	18	2,7
<b>Razón de verosimilitud</b>	34,622	18	1,6
<b>Asociación lineal</b>	por 0,803	1	3,8
<b>lineal</b>			
<b>N de casos válidos</b>	75		

Nota. Elaboración propia

**Figura 29**

*Chi cuadrada Hipótesis específica H1*



Nota. De la tabla 14.

El cálculo estadístico corresponde  $p = 2,7$ ;  $p < 5,0$  y resuelto el valor de Chi cuadrado calculado, es  $X^2 = 39,475$ , y "t" student 9,39, y 95%, y 18 grados de libertad, por consiguiente, determina: Concorre una relación de nivel bueno entre método del diseño mecatrónico y formación tecnológica en diagnóstico automotriz en SENATI.

#### 4.2.3. Hipótesis específica H2

##### Hipótesis nula: $H_0$

No permite cohesión resolución técnica en entornos reales de trabajo y formación tecnológica en prevención automotriz en SENATI.

##### Hipótesis alterna $H_2$ :

Permite cohesión resolución técnica en entornos reales de trabajo y formación tecnológica en prevención automotriz en SENATI.

**Tabla 15**

*Rho Spearman: Resolución técnica en entornos reales de trabajo y Formación tecnológica prevención automotriz*

			<i>Resolución técnica en entornos reales de trabajo</i>	<i>Formación tecnológica diagnóstico automotriz</i>
<i>Rho de Spearman</i>	<i>Resolución técnica en entornos reales de trabajo</i>	<i>Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N</i>	1,000 75	,971** 75
	<i>Formación tecnológica prevención automotriz</i>	<i>Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N</i>	,971** 75	1,000 75

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,001 (bilateral).

La prueba del estadístico Rho de Spearman establece que: Coexiste una relación de nivel muy bueno entre resolución técnica en entornos reales de

trabajo y formación tecnológica en prevención automotriz en SENATI; la correlación 0,971 y significancia 0,001, es nivel muy bueno; menor margen de error. Permite aceptar hipótesis alterna y rechazar la nula.

**Tabla 16**

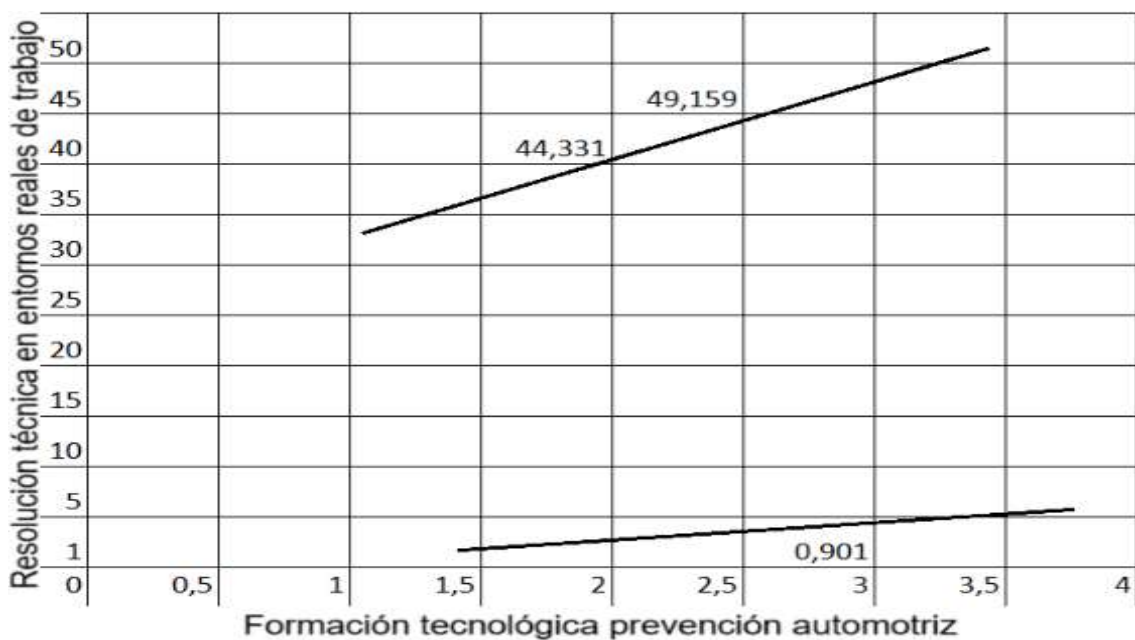
*Resolución técnica en entornos reales de trabajo y Formación tecnológica prevención automotriz*

	Valué	gl	Significación - asintótica (bilateral)
<b>Chi - cuadrada de Pearson</b>	49,159	18	2,2
<b>Razón de verosimilitud</b>	44,331	18	1,9
<b>Asociación lineal por lineal</b>	0,901	1	2,7
<b>N de casos válidos</b>	75		

Nota. Made Daniel Incalla Palazuelos

**Figura 30**

*Chi cuadrada Hipótesis específica H2*



Nota. De la tabla 16.

El cálculo estadístico corresponde  $p = 2,2$ ;  $p < 5,0$  y resuelto el valor de Chi cuadrado calculado, es  $X^2 = 49,159$ , y "t" student  $X^2 = 9,39$ , y 95%, nivel de confianza 18 grados de libertad, por consiguiente, determina: Coexiste una relación de nivel muy bueno entre resolución técnica en entornos reales de trabajo y formación tecnológica en prevención automotriz en SENATI.

#### 4.2.4. Hipótesis específica H3

##### Hipótesis nula: $H_0$

No muestra previsión modelamiento de sistemas mecatrónicos y formación tecnológica en reparación automotriz en SENATI.

##### Hipótesis alterna: $H_3$

Muestra previsión modelamiento de sistemas mecatrónicos y formación tecnológica en reparación automotriz en SENATI.

**Tabla 17**

*Resolución técnica en entornos reales de trabajo y Formación tecnológica prevención automotriz*

		<i>Resolución técnica en entornos reales de trabajo</i>	<i>Formación tecnológica diagnóstico automotriz</i>
<i>Rho de Spearman</i>	<i>Resolución técnica en entornos reales de trabajo</i>	<i>Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N</i>	<i>,942**</i>
		1,000	,001
		75	75
	<i>Formación tecnológica prevención automotriz</i>	<i>Coefficiente de correlación Sig. (bilateral) N</i>	<i>1,000</i>
	,942**	,001	75
	75	75	75

\*\* La correlación es significativa al nivel 0,001 (bilateral).

La prueba del estadístico Rho de Spearman establece que: Concorre una relación nivel muy bueno entre modelamiento de sistemas mecatrónicos y

formación tecnológica en reparación automotriz en SENATI; coeficiente 0,942 y significancia 0,001, cuya cuantía deleva nivel muy bueno; es menor margen de error. El escenario aprueba hipótesis alterna y rechazar la nula.

**Tabla 18**

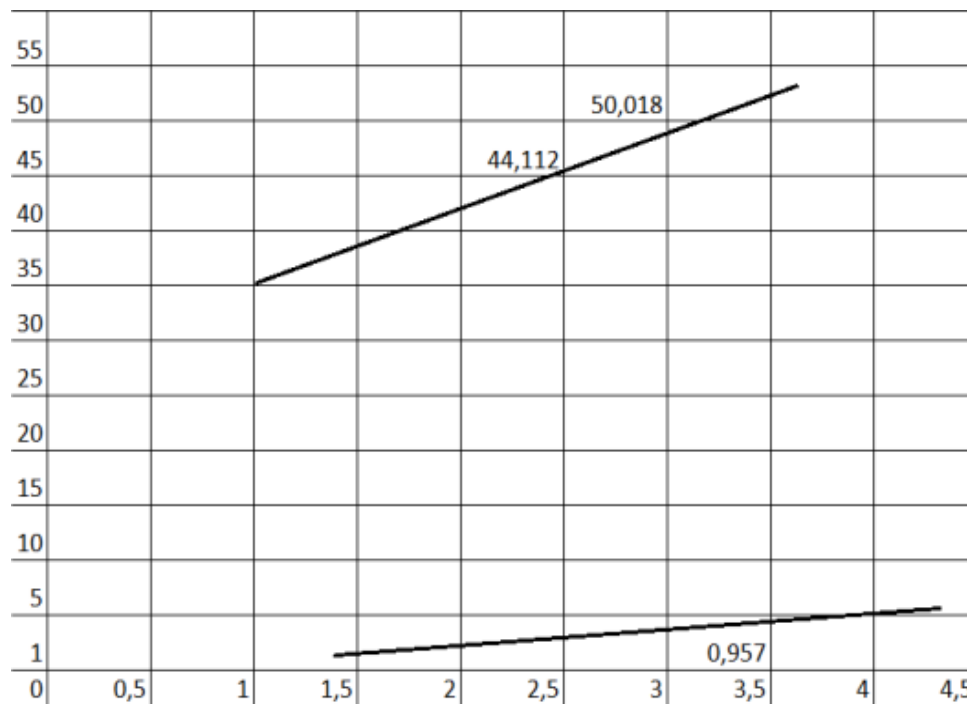
*Resolución técnica en entornos reales de trabajo y Formación tecnológica prevención automotriz*

	<i>Valué</i>	<i>gl</i>	<i>Significación - asintótica (bilateral)</i>
<b>Chi - cuadrada de Pearson</b>	50,018	18	3,0
<b>Razón de verosimilitud</b>	44,112	18	2,4
<b>Asociación lineal por lineal</b>	0,957	1	3,3
<b>N de casos válidos</b>	75		

*Nota.* Elaboración propia

**Figura 31**

*Chi cuadrada Hipótesis específica H3*



*Nota.* De la tabla 18.



El cálculo estadístico corresponde  $p = 3,0$ ;  $p < 5,0$  y resuelto el valor de Chi cuadrado calculado, es  $X^2 = 50,018$ , y "t" student  $X^2 = 9,39$ , y 95%, nivel de confianza y 18 grados de libertad, por consiguiente, determina: Concorre una relación de nivel muy bueno entre modelamiento de sistemas mecatrónicos y formación tecnológica en reparación automotriz en SENATI.



#### 4.3. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Gonzales, (2023). Análisis y construcción de kits de asistencia mecánica mediante diseño de software CAD y herramientas de fabricación industrial para los laboratorios de mecatrónica Instituto Superior Tecnológico Sudamericano Loja durante octubre 2022- marzo 2023. Esta investigación se llevó a cabo desarrollo del aprendizaje práctico en la educación dual. Se han utilizado varias técnicas, como maquetas didácticas y simuladores digitales, entre otras. Debido a que la carrera de Mecatrónica Automotriz es nueva y los laboratorios del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano carecen de todas las herramientas necesarias para las actividades de aprendizaje práctico, o porque son costosas o difíciles de obtener. Se utilizó un software CAD para diseñar este proyecto, que nos ayudó a crear el diseño de la estructura que pudimos crear. El diseño planteado de estos kits de asistencia mecánica como proyecto de titulación, permitirá el progreso académico y formativo de mecánica con el fin de contribuir con un mejor desenvolvimiento en el aprendizaje ya que por experiencia propia nos tocó vivir y experimentar. Incalla Palazuelos (2024). La relación Metodología dual y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz en SENATI Juliaca; intercepción vehículos de combustión interna tecnológica en mecatrónica automotriz, 45,33% manifiesta haber nivel muy bueno, seguido de 30,67% de los alumnos califica que existe relación entre Diagnóstico de los sistemas del vehículo y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz. El cálculo estadístico determina variables de Pearson 0,978, nivel de significancia muy bueno entre las variables.

Oropeza, (2019), aprecia presencia de vehículos de servicios multinacionales como Toyota, Nissan, Peugeot, Volvo, Mercedes Benz y otras propone estudio técnico-económico con la inclusión de nueva tecnología a través



de laboratorios especializados en mantenimiento de varios tipos de vehículos con componentes electrónicos de un automóvil moderno.

Incalla Palazuelos (2024) la relación Formación tecnológica en mecatrónica automotriz y Metodología dual en SENATI Juliaca; en la intercepción Aprende (practica) arquitectura de computadoras automotrices y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz, 45,33% manifiesta haber nivel bueno, seguido de 33,33% de los alumnos califica que existe relación entre Aprende a leer e interpretar diagramas y planos automotrices y Formación tecnológica en mecatrónica automotriz. El cálculo estadístico determina que hay una relación significativa nivel bueno, consolida el estadístico de Chi cuadrada igual a 39,475, factores estadísticos aceptar hipótesis alterna y rechazar la nula.

Quispe, (2023). En el campo de mecánica automotriz, vehículos altamente sofisticados con la introducción electrónico y mecánico se ha convertido en autos de lujo más admitidos para trasladarse de un lugar a otro desarrollando actividades cotidianas. Al par, existe también profesionales mecánicos automotrices capacitados y especializados en la rama; pero necesitan ser más especializados nuevos conocimientos mediante cursos de pasantías que permite adquirir nuevas experiencias laborales.

Incalla Palazuelos, (2024) Formación tecnológica en mecatrónica automotriz y Metodología dual en SENATI Juliaca; intercepción manejo herramientas digitales y tecnológica en mecatrónica automotriz, 37,33% afirma nivel muy bueno, 34,67% califican relación significativa entre creatividad para resolver problemas de vehículos altamente modernizados. La formación tecnológica en mecatrónica automotriz muestra relación significativa de asociación de las dos variables.



## CONCLUSIONES

**PRIMERA:** Según los resultados encontrados ( $Pr = 0,982$ ;  $Rho = 0,000$ ), se determina que Metodología dual se relaciona significativamente con Formación tecnológica en mecatrónica automotriz en SENATI 2024. Nivel relación es muy bueno ( $p = 2,5$ ;  $p < 5,0$ ; Chi cuadrado  $X^2 = 54,495$ ).

**SEGUNDA:** De acuerdo a los resultados encontrados ( $Pr = 0,896$ ;  $Rho = 0,002$ ) determina que Método del diseño mecatrónico se relaciona significativamente con Formación tecnológica en diagnóstico automotriz en SENATI. Nivel relación bueno ( $p = 2,7$ ;  $p < 5,0$ , Chi cuadrado  $X^2 = 39,475$ ).

**TERCERA:** Según los resultados encontrados ( $Rho = 0,971$  Sig. bilateral =  $0,001$ ), determina que resolución técnica en entornos reales de trabajo se relaciona significativamente con formación tecnológica en prevención automotriz en SENATI. Cuyo nivel relación es muy bueno ( $p = 2,2$ ;  $p < 5,0$ ; Chi cuadrado  $X^2 = 49,159$ ).

**CUARTA:** Conforme a los resultados encontrados ( $Rho = 0,942$ ; Sig. bilateral =  $0,001$ ) que Modelamiento de sistemas mecatrónicos se relaciona significativamente con Formación tecnológica en reparación automotriz en SENATI. Detalla nivel relación muy bueno ( $p = 3,0$ ;  $p < 5,0$ ; Chi cuadrado  $X^2 = 50,018$ ).



## RECOMENDACIONES

- PRIMERA:** Autoridades del Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial – SENATI Juliaca, gestionar políticas de formación y capacitación profesional en mecatrónica y actividades industriales, para el logro de labores en instalaciones, reparaciones y mantenimiento de todo tipo de vehículos.
- SEGUNDA:** Autoridades y docentes del Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial – SENATI, Juliaca, promover Escuela de Posgrado en las universidades para Técnicos, con el objetivo de fortalecer habilidades de gestión y liderazgo de sus alumnos, buscando especialización tecnológica en mecatrónica y de innovación con calificación internacional.
- TERCERA:** Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial SENATI, Juliaca, gestionar y lograr firma de convenios de cooperación con empresas e instituciones técnicas internacionales, ser líder en la innovación y tecnología, mecatrónica, creando centros de excelencia en el Perú.
- CUARTA:** Se sugiere a las altas autoridades del Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial – SENATI, Juliaca, gestionar presupuesto para crear nuevas carreras de formación tecnológica para ampliar cobertura de brindar oportunidad a más jóvenes.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aullón de Haro, P. (2012). Metodologías comparatistas y Literatura comparada. Recuperado el 10 de Agosto de 2024, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Metodolog%C3%ADa>
- Badger Meter. (2023). Diagnóstico hidráulico. Recuperado el 22 de Julio de 2024, de <https://www.badgermeter.com/es-es/productos/diagnostico-hidraulico/>
- Barral M.J, Magallón C., Miqueo C., & Sánchez M.D. (2019). La reinterpretación de la tecnología desde la teoría feminista. pp.81-99. Barcelona, España: Icaria Edit. S.A. Recuperado el 29 de Julio de 2024, de <https://es.wikipedia.org/wiki/Tecnolog%C3%ADa>
- Bolton, W. (2020). *Mecatrónica*. México, D.F., México: Alfaomega Grupo Editor. Recuperado el 10 de Agosto de 2024, de <https://jvasconcellos.com.br/wp-content/uploads/2020/06/Mecatronica.pdf>
- Bosch. (2023). Herramientas de diagnóstico de ECU. Recuperado el 20 de Agosto de 2024, de <https://am.boschaftermarket.com/pa/es/equipos/diagnosticoecu/herramientas-de-diagnostico-ecu/>
- Calcutt, D., Cowan, F., & Pachizadeh, H. (2011). Microcontroladores: Una aplicación basada en Newnes.
- Chicaiza Pachito, J., Cholango Imbaquingo, B., Lema Parra, E. F., & Muñoz, T. T. (2023). Avances de los sistemas mecatrónicos en los automóviles. *Una revisión bibliográfica actualizada Información del manuscrito, Vol. 6(Nro 12)*. (N. Tesla, Ed.) Revista Científica "INGENIAR". doi:<https://doi.org/10.46296/ig.v6i12.0110>



- Cortés Cortés, M., & Iglesias León, M. (2019). Generalidades sobre Metodología de la Investigación. *Universidad Autónoma del Carmen*. Campeche, México: Colección Material Didáctico. Recuperado el 21 de Julio de 2024, de [https://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/metodologia\\_investigacion.pdf](https://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/metodologia_investigacion.pdf)
- Cotaquispe Gómez, F., & Paredes Quispe, J. (Agosto de 2022). Reparación de una Computadora Automotriz Usando el Banco de Prueba Fz Probe ECU. Juliaca, Perú: I.S.T. Manuel Nuñez Butrón. Recuperado el 20 de Julio de 2024, de <https://institutojuliaca.edu.pe/portal/mecatronica-automotriz/#>
- Cruz Coria, E., Velásquez Castro, J., & Briones Juárez, A. (2020). Formas, enfoques y tipos de investigación. Hidalgo, México: Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.  
Recuperado el 20 de Abril de 2024, de <https://www.uaeh.edu.mx/docencia/Presentaciones/icea/asignatura/turismo/2020/formas-tipos-investigacion.pdf>
- D'Azzo J., J., Houpis C., H., & Sheldon N. (2019). Análisis y diseño de sistemas de control lineal con matlab. Prentice Hill.
- Donado, A. (2022). Estructura de la ECU automotriz. *Curso de diagnóstico y reparación de computadoras automotrices ECU*. Recuperado el 12 de Agosto de 2024, de <https://autosoporte.com/estructura-de-la-ecu-automotriz/>
- Donado, A. (2023). Equipos de Diagnóstico Automotriz y sus Funcionalidades. Perú: Autosoporte. Recuperado el 15 de Julio de 2024, de



<https://autosoporte.com/blog-de-tecnica-automotriz-funciones-equipos-diagnostico-automotriz/>

Edibon. (2023). Equipo de Componentes Auxiliares en Automoción. Recuperado el 25 de Julio de 2024, de <https://www.edibon.com/es/equipo-de-componentes-auxiliares-en-automocion>

EdyLab. (2023). Maufactura integrada por computadora. Perú: CIM Manufactura. Recuperado el 11 de Agosto de 2024, de [https://www.edylab-equipamientos.com/wp-content/descargas/DE\\_LORENZO/CIM\\_MANUFACTURA\\_INTEGRADA\\_POR\\_COMPUTADORA.pdf](https://www.edylab-equipamientos.com/wp-content/descargas/DE_LORENZO/CIM_MANUFACTURA_INTEGRADA_POR_COMPUTADORA.pdf)

Gómez Álvarez, D. (2022). Metodología y criterios para la planificación de la educación dual en media superior. Mexico: Secretaría de Educación Pública. Recuperado el 30 de Julio de 2024, de <https://conalepveracruz.edu.mx/wpcontent/uploads/2024/03/Metodologia-y-criterios-para-la-planificacion-de-la-educacion-dual.pdf>

González Cano, R. A., & González Ramírez, R. A. (2023). Análisis y construcción de kits de asistencia mecánica mediante diseño de software CAD y herramientas de fabricación industrial para los laboratorios de mecánica del Instituto Superior Tecnológico Sudamericano de la ciudad Loja durante el periodo octubre. Loja, Ecuador: Instituto Superior Tecnológico Sudamericano. Recuperado el 10 de Junio de 2024, de <http://dspace.tecnologicosudamericano.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/777/1/TESIS%20GONZALEZ%20ADRIAN%20-%20GONZALEZ%20ANTONIO.pdf>



Henkel. (2023). Sistema de propulsión en el sector automotriz. España.

Recuperado el 30 de Julio de 2024, de [https://www.henkel-adhesives.com/es/es/industrias/automotive-and-](https://www.henkel-adhesives.com/es/es/industrias/automotive-and-transportation/automotive-manufacturing/automotive-powertrain.html)

[transportation/automotive-manufacturing/automotive-powertrain.html](https://www.henkel-adhesives.com/es/es/industrias/automotive-and-transportation/automotive-manufacturing/automotive-powertrain.html)

Hernández Sampieri, R., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014).

Metodología de la Investigación. Mexico: Editorial Mc Graw - Hill Interamericana Editores.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Paptista Lucio, M. (2014).

Metodología de la investigación. México D.F, México: McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Recuperado el 10 de

Mayo de 2024, de <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista>

[Metodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf](https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista)

Hernández-Sampieri, R., & Mendoza,, C. (2018). Metodología de la

investigación. *Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: Editorial Mc Graw Hill Education. Recuperado el 12 de Mayo de 2024,

de <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>

Ibañez, V. (2017). Estadística aplicada a la educación. Puno, Perú: Universidad

Nacional de Puno. Igardi Herramientas. (2023). Herramientas de diagnóstico automotriz que debes conocer. La

Victoria, Perú. Recuperado el 10 de Agosto de 2024, de [https://igardi.com/blog/4-](https://igardi.com/blog/4-herramientas-de-diagnostico-automotriz/)

[herramientas-de-diagnostico-automotriz/](https://igardi.com/blog/4-herramientas-de-diagnostico-automotriz/)Ingenieros en apuros.

(2024). Electrónica, instrumentación y control. Recuperado el 10 de

Agosto de 2024, de <https://ingenierosenapuros.>



wordpress.com/apuntes-y- recursos/upm/electronicainstrumentacion-y-control/Inma. (2023). Revisión completa del sistema de transmisión. España: Roces Recambios.

Recuperado el 20 de Julio de 2024, de <https://www.ropdesrecambios.es/blog/mecanica/sistema-de-transmision/transmision/revision/> Ley Nro 27972. (2003). Lima, Perú: Congreso.

Loayza, N. (2018). La productividad como clave del crecimiento y el desarrollo en el Perú y el mundo. Lima, Perú: Revista de estudios económicos. Recuperado el 12 de Junio de 2024, de [https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/11746/Dalla\\_Porta\\_Castillo\\_Carlos.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/11746/Dalla_Porta_Castillo_Carlos.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Mamani Quispe, D. (2021). Implementación de un sistema inteligente basado en la plataforma Arduino para la automatización de luces diurna y cruce de vehículos. Juliaca, Perú: I.S.T. Manuel Nuñez Butrón - Juliaca. Recuperado el 20 de Julio de 2024, de <https://institutojuliaca.edu.pe/portal/mecatronica-automotriz/#>

Martinez, , C. (2018). Investigación descriptiva: definición, tipos y características. Recuperado el 11 de JUNio de 2024, de <file:///J:/FILE%20A/ABOUT%20METODOLOG%C3%8DA%20-2024/Dialnet-MethodologiasDeInvestigacionEducativaDescriptivasEx-7591592.pdf>

Mitsubishi Motors. (2023). ¿Cómo saber si falla el sensor de velocidad de la transmisión? Lima, Perú. Recuperado el 30 de Julio de 2024, de



<https://www.mitsubishi-motors.com.pe/blog/como-saber-falla-sensor-velocidad/>

Morales Ramírez, M. A. (2019). Sistema de aprendizaje dual: Una respuesta a la empleabilidad de los jóvenes. pp. 87-110. (R. L. Social, Ed.) Mexico: UNAM. Recuperado el 30 de Julio de 2024, de <https://www.scielo.org.mx/pdf/rlds/n19/1870-4670-rlds-19-00087.pdf>

Noroña M., M., & Gómez B., M. (Enero-Marzo de 2020). Desarrollo e innovación de los sistemas mecatrónicos. *Vol. 10(Núm. 1)*. (U. T. Equinoccial, Ed.) Enfoque UTE. doi:<https://doi.org/10.29019/enfoqueute.v10n1.350>

Ñaupas, H. (2016). Metodología de la investigación científica y elaboración de tesis. Lima, Perú: Universidad Nacional de San Marcos. Recuperado el 20 de Junio de 2024, de <https://core.ac.uk/download/pdf/250080756.pdf>

Oropeza Arteaga, R. L. (2019). Proyecto de implementación de laboratorios de mecatrónica automotriz para un instituto superior tecnológico. Lima, Perú: Concytec. Recuperado el 10 de Junio de 2024, de [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI\\_83aafd0cd2a93372858081a8d6e954d6](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UUNI_83aafd0cd2a93372858081a8d6e954d6)

Ortiz Uribe, F. G., & García Nieto, M. (2017). Metodología de la investigación: el proceso y sus técnicas. México D.F., México: Limusa. Recuperado el 16 de Junio de 2024, de <https://www.indexf.com/lascasas/documentos/lc0256.pdf>

Quispe Chambi, G. (2023). Mantenimiento del sistema de dirección hidráulica realizada en el taller mecánico. Puno, Perú: SENATI Puno.



Recuperado el 20 de Julio de 2024, de <https://www.senati.edu.pe/buscar/tipo/carrera/sede/810>

Ramos Arreguín, J. M., Toledano Ayala, M., Aceves Fernández, M. A., & Ramos Arreguín, C. A. (2022). Propuesta de Metodología para la implementación de algoritmos de inteligencia artificial en hardware reconfigurable. Universidad Autónoma de Querétaro. Recuperado el 20 de Julio de 2024, de <https://www.mecamex.net/Libros/2017-Libro-ModeladoyControldeSistemasMecatronicos.pdf>

Rodes. (2023). Sistema electrónico y sus tipos de averías. Recuperado el 20 de Agosto de 2024, de <https://www.ro-des.com/mecanica/sistema-electronico-del-coche-y-tipos-de-averias/>

Rodríguez Ochoa, J. J. (2020). Diseño de un laboratorio de circuitos y la selección de equipos para La escuela de ingeniería mecatrónica de la facultad de ingeniería De la universidad nacional de Trujillo. Trujillo, Perú: UNITRU-Tesis. Recuperado el 15 de Junio de 2024, de [https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNIT\\_a154ff969e7f54f976689546b6efd5c9](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNIT_a154ff969e7f54f976689546b6efd5c9)

Rolecatcher. (2023). Reparación de sistemas eléctricos de vehículos. Recuperado el 15 de Julio de 2024, de <https://rolecatcher.com/es/habilidades/habilidades-duras/trabajar-con-maquinaria-y-equipos-especializados/instalacion-mantenimiento-y-reparacion-de-equipos-electricos-electronicos-y-de-precision/reparacion-de-sistemas-electricos-de-vehiculos/>

Salazar Marin, E., Romero Piedrahíta, C., & Carranza Sánchez, Y. (2020). Tecnología y formación tecnológica. Pereira: Universidad Tecnológica



de Pereira. Recuperado el 20 de Agosto de 2024, de <https://media.utp.edu.co/vicerrectoria-academica/archivos/cobertura-con-calidad-de-la-oferta-educativa/vu-referente-teorico-y-diagnostico-de-tecnologia.pdf>

SENATI. (2023). Formación dual. Lima, Perú: SENATI. Obtenido de <https://www.senati.edu.pe/conexionsenati/mundo-senati/formacion-dual-que-es-y-como-beneficia-a-los-estudiantes/>

SEP Secretaría de Educación Pública. (2019). Metodología y criterios para la implementación de los programas de formación dual. *Modelo mexicano*. México: SEP. Recuperado el 10 de Agosto de 2024, de <https://educacionmediasuperior.sep.gob.mx/work/models/sems/Reso-urce/12345/2/images/Metodologia-y-criterios-para-implementacion.pdf>

Soto Huarcaya, C. D., Garay Capcha, J. Á., & Lombardi Segura, A. M. (2022). Propuesta de Implementación de la Metodología Cinco "S" Para Mejorar el Despacho en el Almacén del Taller - Mecatrónica Automotriz en el IESTP. Lima, Peru: UPCI. Recuperado el 22 de Mayo de 2024, de [https://repositorio.upci.edu.pe/bitstream/handle/upci/777/TESIS%20FINAL%20PRESEN TADO%20-%2011%2002%202023.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.upci.edu.pe/bitstream/handle/upci/777/TESIS%20FINAL%20PRESEN%20TADO%20-%2011%2002%202023.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Stiegler, K. (2019). El sector productivo del país necesita profesionales técnicos. Lima, Perú: El Comercio. Recuperado el 20 de Mayo de 2024, de [Dalla\\_Porta\\_Castillo\\_Carlos.pdf](#)



- Subaru. (2023). ¿Qué es un sistema de frenos ABS y cómo funciona?  
Recuperado el 10 de Agosto de 2024, de <https://www.subaru.com.pe/que-es-un-sistema-de-frenos-abs-y-como-funciona>
- THP Tecnológico Público Huanta. (2023). Mecatrónica automotriz. Huanta, Perú:  
THP. Recuperado el 22 de Julio de 2024, de <https://iestphuanta.edu.pe/service/mecatronica-automotriz/>
- Urueta Puello, J. G., & Valenzuela Arrieta, E. B. (2020). Modelo general de análisis causa raíz de fallas y desgastes irregulares de llantas en la flota de transporte de mercancías Coordinadora Mercantil S.A. Universidad Tecnológica de Bolívar. Recuperado el 20 de Julio de 2024, de <https://biblioteca.utb.edu.co/notas/tesis/0032126.pdf>
- USMP. (2019). Formación Dual USMP. Lima, Perú. Recuperado el 22 de Mayo de 2024, de <https://www.administracion.usmp.edu.pe/dual/formacion/>
- Vargas Soto, J. E., Orozco Ramirez, J., & Pedraza Ortega Jesús, J. (2020). *Modelado y Control de Sistemas Mecatrónicos* (Primera edición ed.). Asociación Mexicana de Mecatrónica A.C. Recuperado el 10 de Agosto de 2024, de <https://www.mecamex.net/Libros/2017-Libro-ModeladoyControldeSistemasMecatronicos.pdf>
- Zorrilla, F. (01 de Abril de 2023). Los mejores software para ingeniería mecatrónica. Raspberry Pi. Recuperado el 12 de Agosto de 2024, de <https://educatronica.org/2023/04/01/los-10-mejores-software-gratuitos-para-ingenieria-mecatronica/>
- Zurell, K. C. (2019). }Funcionamiento de la computadora automotriz. Medellín, Colombia: Auto Avance. Recuperado el 27 de Agosto de 2024, de



<https://www.autoavance.co/curso-automotriz-tecnicas-para-reparar-computadoras-automotrices/>



# ANEXOS



ANEXO 1 MATRIZ DE LA INVESTIGACIÓN

METODOLOGÍA DUAL Y FORMACIÓN TECNOLÓGICA EN MECATRÓNICA AUTOMOTRIZ EN SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO INDUSTRIAL JULIACA 2024

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	METODOLOGÍA	INSTRUMENTOS
<p><b>PROBLEMA GENERAL:</b> ¿Cómo es la relación entre metodología dual y formación tecnológica en mecatrónica automotriz en Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial 2024?</p> <p><b>PROBLEMA ESPECÍFICOS:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>¿Cómo es la relación entre método del diseño mecatrónico y formación tecnológica en diagnóstico automotriz en Servicio Nacional de Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial?</li> <li>¿Cómo es la relación entre resolución técnica en entornos reales de trabajo y formación tecnológica en prevención automotriz en Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial?</li> <li>¿Cómo es la relación entre modelamiento de sistemas mecatrónicos y formación tecnológica en reparación automotriz en Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial?</li> </ul>	<p><b>OBJETIVO GENERAL</b> Determinar la relación metodología dual y formación tecnológica en mecatrónica automotriz en Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial 2024.</p> <p><b>OBJETIVO ESPECÍFICOS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Especificar la relación método del diseño mecatrónico y formación tecnológica en diagnóstico automotriz en Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial.</li> <li>Señalar la relación resolución técnica en entornos reales de trabajo y formación tecnológica en prevención automotriz en Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial.</li> <li>Detallar la relación modelamiento de sistemas mecatrónicos y formación tecnológica en reparación automotriz en Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial.</li> </ul>	<p><b>HIPÓTESIS GENERAL</b> Concorre una relación de nivel muy bueno entre metodología dual y formación tecnológica en mecatrónica automotriz en Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial 2024.</p> <p><b>HIPÓTESIS ESPECÍFICAS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Destaca una relación de nivel bueno entre método del diseño mecatrónico y formación tecnológica en diagnóstico automotriz en Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial.</li> <li>Coexiste una relación de nivel muy bueno entre resolución técnica en entornos reales de trabajo y formación tecnológica en prevención automotriz en Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial</li> <li>Califica una relación de nivel muy bueno entre modelamiento de sistemas mecatrónicos y formación tecnológica en reparación automotriz en Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial.</li> </ul>	<p><b>VARIABLE INDEPENDIENTE:</b> Metodología dual</p> <p><b>DIMENSIONES</b> Método del diseño mecatrónico. Resolución técnica en entornos reales de trabajo Modelamiento y simulación de sistemas mecatrónicos</p> <p><b>VARIABLE DEPENDIENTE:</b> Formación tecnológica en mecatrónica automotriz en SENATI Juliaca.</p> <p><b>DIMENSIONES:</b> Diagnóstico de los sistemas del vehículo Mantenimiento preventivo de los sistemas del vehículo Reparación de vehículos de combustión interna con asistencia electrónica</p>	<p><b>MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN</b> Según Ortiz y García (2015); el método científico es la lógica general empleada, tácita o explícitamente para valorar los méritos de una investigación. Método científico constituido por un conjunto de normas, las cuales sirven como patrones que deben ser satisfechos, cuyas conclusiones merecen confianza racional.</p> <p><b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> Según Ñaupas, (2013); un nivel más complejo, más profundo y más riguroso de la investigación básica explicativa, cuyo objetivo principal es la verificación de hipótesis causales o explicativas; de nuevas micro teorías sociales que expliquen las relaciones causales de las propiedades o dimensiones de los</p>	<p><b>INSTRUMENTOS: IDENTIFICACIÓN:</b> Observación: -Observación directa Estudio de Campo: -Cuestionario. -Ficha de tabulación Estadística: •Escala Likert •Frecuencia absoluta •Frecuencia relativa •Media Aritmética •Varianza •Coeficiente de Alfa de Cronbach •Ji Cuadrado •La "t" de tabla (E.S. Pearson y H.O. Hartley, Biométrica Tables For Staticiand).</p> <p><b>DOCUMENTOS:</b> - Ministerio de Educación -SENATI Juliaca</p> <p><b>TECNOLOGÍAS:</b> -PC. -Internet.</p> <p><b>OTROS:</b> -Papel. -Resaltador y otros</p>



Adiestramiento en Trabajo Industrial?	Adiestramiento en Trabajo Industrial.	Servicio Nacional de Adiestramiento en Trabajo Industrial	<p>hechos, eventos del sistema y de los procesos sociales. Trabajan con hipótesis causales, es decir que explican las causas de los hechos, fenómenos, eventos y procesos naturales o sociales.</p> <p><b>MUESTRA:</b> El tipo de muestra utilizado en este estudio es aleatorio, según Hernández, Fernández y Baptista (2014), "las muestras probabilísticas, también llamadas muestras aleatorias, suponen un procedimiento de selección al azar. Se utilizan en muchas investigaciones; y a partir de ella se hacen las inferencias sobre la población." (p.224). Siendo igual a 74.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- CDs.</li> <li>-USB.</li> <li>-Lapiz, etc.</li> </ul>
---------------------------------------	---------------------------------------	---	---	---



VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

ESCUELA DE POSGRADO

FICHA PARA EVALUACIÓN DE INSTRUMENTOS DE ACOPIO DE

DATOS: JUICIO DE EXPERTO

I. REFERENCIAS

- 1. EXPERTO : Benjamin Chuquimamani Quinto
- 2. ESPECIALIDAD : Ing. Mecánico Electricista
- 3. CARGO ACTUAL : Docente
- 4. GRADO CADÉMICO : Doctor

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

ASPECTOS	CRITERIOS A EVALUAR	VALORACIÓN					OBSERVACIONES
		5	4	3	2	1	
ESPECÍFICOS	1. Claridad en la redacción						
	2. Coherencia interna						
	3. Inducción a la respuesta (sesgo)						
	4. Lenguaje adecuado con el nivel del informante						
	5. Mide lo que pretende						
GENERALES	6. El instrumento contiene instrucciones claras y precisas para responder						
	7. Los ítems permiten el logro del objetivo de La investigación						
	8. Los ítems están distribuidos en forma lógica y secuencial						
	9. El número de ítems es suficiente para recoger la información						
	10. Los ítems se deducen de los indicadores						
SUB TOTAL							
TOTAL							

Coefficiente de valorización porcentual, C= Total/50= .....

III. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

IV. RESOLUCIÓN

a. Aprobado (C≥75%=0,75)

b. Desaprobado (C<75%=0,75)

Lugar y fecha: Juliaca, 14 de Julio del 2025

Sello y firma del Experto.....



### HOJA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ ESCUELA DE POSGRADO

**TÍTULO: METODOLOGÍA DUAL Y FORMACIÓN TECNOLÓGICA EN MECATRÓNICA AUTOMOTRIZ EN SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO INDUSTRIAL JULIACA 2024**

#### I. REFERENCIAS

- 1. EXPERTO : Salvador Teodoro Valdivia Cardenas.
- 2. ESPECIALIDAD : Ing. Mecatrónica Electricista
- 3. CARGO ACTUAL : Docente.
- 4. GRADO CADÉMICO : Magister.

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS					
		DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1. CLARIDAD	Esta redactado con lenguaje apropiado	1	2	3	4	5
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en capacidades observables	1	2	3	4	5
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia	1	2	3	4	5
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica de los items con las variables	1	2	3	4	5
5. SUFICIENCIA	Valora las dimensiones en cantidad y calidad suficientes	1	2	3	4	5
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir los objetivos de la investigación	1	2	3	4	5
7. CONSISTENCIA	Esta basado en aspectos teóricos y científicos	1	2	3	4	5
8. COHERENCIA	Entre dimensiones, indicadores, items e índices	1	2	3	4	5
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación	1	2	3	4	5
10. PERTINENCIA	El instrumento es útil y adecuado para la investigación	1	2	3	4	5

Fuente: Tamayo y adaptado de Palomino, Juan; Peña Julio Daniel; Zeballos Gudelia y Orizano Lincoln (2015,p.17)

Coefficiente de valorización porcentual, C= Total/50= .....

#### III. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

.....  
.....

#### IV. RESOLUCIÓN

a. Aprobado (C≥75%=0,75)

b. Desaprobado (C<75%=0,75)

Lugar y fecha: Juliaca, 14 de Julio del 2025

Sello y firma del Experto.....



SAVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS  
ING. MECATRÓNICA ELECTRICISTA  
CIP 10341



### HOJA DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ

#### ESCUELA DE POSGRADO

TÍTULO: METODOLOGÍA DUAL Y FORMACIÓN TECNOLÓGICA EN MECATRÓNICA AUTOMOTRIZ EN SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO INDUSTRIAL JULIACA 2024

#### I. REFERENCIAS

- 1. EXPERTO : Adwar Raulfo Sanchez Carreón
- 2. ESPECIALIDAD : Ing. Mecatronico
- 3. CARGO ACTUAL : Docente
- 4. GRADO CADÉMICO : Ingeniero Mecatronico

#### II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

INDICADORES	CRITERIOS	DEFICIENTE	REGULAR	BUENA	MUY BUENA	EXCELENTE
1. CLARIDAD	Esta redactado con lenguaje apropiado	1	2	3	4	5
2. OBJETIVIDAD	Esta expresado en capacidades observables	1	2	3	4	5
3. ACTUALIDAD	Adecuado al avance de la ciencia	1	2	3	4	5
4. ORGANIZACIÓN	Existe una organización lógica de los items con las variables	1	2	3	4	5
5. SUFICIENCIA	Valora las dimensiones en cantidad y calidad suficientes	1	2	3	4	5
6. INTENCIONALIDAD	Adecuado para cumplir los objetivos de la investigación	1	2	3	4	5
7. CONSISTENCIA	Esta basado en aspectos teóricos y científicos	1	2	3	4	5
8. COHERENCIA	Entre dimensiones, indicadores, items e índices	1	2	3	4	5
9. METODOLOGÍA	La estrategia responde al propósito de la investigación	1	2	3	4	5
10. PERTINENCIA	El instrumento es útil y adecuado para la investigación	1	2	3	4	5

Fuente: Tamayo y adaptado de Palomino, Juan; Peña Julio Daniel; Zeballos Gudelia y Orizano Lincoln (2015,p.17)

Coefficiente de valorización porcentual,  $C = \text{Total}/50 = \dots\dots\dots$

#### III. OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES

.....  
.....

#### IV. RESOLUCIÓN

a. Aprobado (C $\geq$ 75%=0,75)

b. Desaprobado (C<75%=0,75)

Lugar y fecha: Juliaca, 14 de Julio 2025.

Sello y firma del Experto.....



## CUESTIONARIO

### INSTRUCCIONES

La presente encuesta, tiene por finalidad recoger información para un trabajo de investigación denominado: **METODOLOGÍA DUAL Y FORMACIÓN TECNOLÓGICA EN MECATRÓNICA AUTOMOTRIZ EN SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO ENTRABAJO INDUSTRIAL JULIACA 2024**; encontraras a continuación un conjunto de preguntas, las mismas que tienen tres alternativas (a,b,c,d,e), debiendo elegir solo una alternativa de acuerdo a tu opinión, marcando con un aspa (x) o un círculo en la respuesta. Esta encuesta es anónima, se le agradece su participación.

-----

### METODOLOGÍA DUAL

**1. ¿En SENATI Juliaca, cómo considera el aprendizaje de tópicos de instrumentación y control electrónico?**

- a) Excelente ( )
- b) Muy bueno ( )
- c) Bueno ( )
- d) Regular ( )
- e) Malo ( )

**2. ¿En SENATI Juliaca, cómo considera la práctica de leer e interpretar diagramas y planos automotrices?**

- a) Excelente ( )
- b) Muy bueno ( )
- c) Bueno ( )
- d) Regular ( )
- e) Malo ( )

**3. ¿En SENATI Juliaca, cómo considera el aprendizaje de arquitecturas de computadoras automotrices?**

- a) Excelente ( )
- b) Muy bueno ( )
- c) Bueno ( )
- d) Regular ( )
- e) Malo ( )



**4. ¿ En SENATI Juliaca, cómo considera el manejo de herramientas digitales?**

- a) Excelente ( )
- b) Muy bueno ( )
- c) Bueno ( )
- d) Regular ( )
- e) Malo ( )

**5. ¿En SENATI Juliaca, cómo califica la creatividad para resolver problemas en situaciones reales de trabajo?**

- a) Excelente ( )
- b) Muy bueno ( )
- c) Bueno ( )
- d) Regular ( )
- e) Malo ( )

**6. ¿ En SENATI Juliaca, cómo considera el manejo de logística de talleres automotrices?**

- a) Excelente ( )
- b) Muy bueno ( )
- c) Bueno ( )
- d) Regular ( )
- e) Malo ( )

**7. ¿ En SENATI Juliaca, cómo califica la práctica de manejo de equipos de tecnología de punta?**

- a) Excelente ( )
- b) Muy bueno ( )
- c) Bueno ( )
- d) Regular ( )
- e) Malo ( )

**8. ¿En SENATI Juliaca, cómo califica la manufactura integrada por computadoras?**

- a) Excelente ( )



- b) Muy bueno ( )
- c) Bueno ( )
- d) Regular ( )
- e) Malo ( )

**9. ¿En SENATI Juliaca, cómo califica el software para mecatrónica?**

- a) Excelente ( )
- b) Muy bueno ( )
- c) Bueno ( )
- d) Regular ( )
- e) Malo ( )

**FORMACIÓN TECNOLÓGICA EN MECATRÓNICA AUTOMOTRIZ EN SENATI JULIACA**

**10. ¿En SENATI Juliaca, cómo califica la metodología dual sobre diagnóstico mecánico de vehículos?**

- a) Excelente ( )
- b) Muy bueno ( )
- c) Bueno ( )
- d) Regular ( )
- e) Malo ( )

**11. ¿En SENATI Juliaca, cómo califica la metodología dual sobre diagnóstico eléctrico y electrónico?**

- a) Excelente ( )
- b) Muy bueno ( )
- c) Bueno ( )
- d) Regular ( )
- e) Malo ( )

**12. ¿En SENATI Juliaca, cómo califica la metodología dual sobre diagnóstico hidráulico y neumático?**



- a) Excelente ( )
- b) Muy bueno ( )
- c) Bueno ( )
- d) Regular ( )
- e) Malo ( )

**13. ¿En SENATI Juliaca, cómo califica la metodología dual sobre mantenimiento del motor de vehículos de combustión interna?**

- a) Excelente ( )
- b) Muy bueno ( )
- c) Bueno ( )
- d) Regular ( )
- e) Malo ( )

**14. ¿En SENATI Juliaca, cómo califica la metodología dual sobre mantenimiento de los sistemas de transmisión y suspensión de vehículos de combustión interna?**

- a) Excelente ( )
- b) Muy bueno ( )
- c) Bueno ( )
- d) Regular ( )
- e) Malo ( )

**15. ¿En SENATI Juliaca, cómo califica la metodología dual sobre mantenimiento de los frenos de vehículos de combustión interna?**

- a) Excelente ( )
- b) Muy bueno ( )
- c) Bueno ( )
- d) Regular ( )
- e) Malo ( )

**16. ¿En SENATI Juliaca, cómo califica la metodología dual sobre mantenimiento del sistema eléctrico de vehículos de combustión interna?**

- a) Excelente ( )
- b) Muy bueno ( )



- c) Bueno ( )
- d) Regular ( )
- e) Malo ( )

**17. ¿En SENATI Juliaca, cómo califica la metodología dual sobre reparación de los sistemas eléctricos y electrónicos con asistencia electrónica de vehículos de combustión interna?**

- a) Excelente ( )
- b) Muy bueno ( )
- c) Bueno ( )
- d) Regular ( )
- e) Malo ( )

**18. ¿En SENATI Juliaca, cómo califica la metodología dual sobre reparación del sistema de electrónico de propulsión con asistencia electrónica de vehículos de combustión interna?**

- a) Excelente ( )
- b) Muy bueno ( )
- c) Bueno ( )
- d) Regular ( )
- e) Malo ( )

**19. ¿En SENATI Juliaca, cómo califica la metodología dual sobre reparación de la computadora automotriz ECU con asistencia electrónica de vehículos de combustión interna?**

- a) Excelente ( )
- b) Muy bueno ( )
- c) Bueno ( )
- d) Regular ( )
- e) Malo ( )

**Gracias**



ANEXO 1  
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS  
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN  
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital

Fecha de entrega: 09 - 10 - 2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: DANIEL INCALLA PALAZUELOS

Dirección: JR. LAMBAYEQUE N° 1544

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 09792156

Teléfono: 951699940 email: incallapalazuelosdaniel@gmail.com

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_ email: \_\_\_\_\_

Facultad y/o Escuela de Posgrado: MAESTRIA EN INGENIERIA MECANICA ELÉCTRICA

Escuela Profesional o Mención: MENCION SISTEMAS ENERGÉTICOS Y MANTENIMIENTO

Título o Grado Académico a optar: MAESTRO EN INGENIERÍA MECANICA ELÉCTRICA

Asesor: Dr. SEGUNDO ORTIZ CANSAYA

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación  Tesis  Trabajo de Suficiencia Profesional  Trabajo Académico

Título: METODOLOGÍA DUAL Y FORMACIÓN TECNOLÓGICA EN MECATRÓNICA AUTOMOTRIZ EN SERVICIO NACIONAL DE ADIESTRAMIENTO EN TRABAJO INDUSTRIAL JULIACA 2024

Palabras claves, (3 a 5 términos): Metodología dual, mecatrónica, computadora automotriz ECU, formación tecnológica.

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV <sup>1,2</sup>?

1

<sup>1</sup> Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entre otros relacionados.

<sup>2</sup> Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



2. Referencia de tesis:

Bachiller  Título  2da Especialidad  Maestría  Doctorado

3. Licencias:

a) Licencia estándar:

**Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.**

Con la autorización de depósito de mi producción intelectual, otorgo a la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.

Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina "Néstor Cáceres Velásquez" consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

**Autorizo su publicación (marque con una X)**

Sí autorizo que se deposite inmediatamente.  
 Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): \_\_\_\_\_  
 No autorizo.

b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

**¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?**

**Sí:** significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

**No:** significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

Sí autorizo  
 No autorizo

### Jurisdicción de su Licencia

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción "internacional" o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción "internacional" emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción "internacional" goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: TECNOLOGÍA E INGENIERÍA MECÁNICA - P52

Firma de Autor



huella digital

09 - 10 - 2025

Fecha