



UNIVERSIDAD ANDINA

NESTOR CACERES VELASQUEZ

FACULTAD DE INGENIERIAS Y CIENCIAS PURAS

ESCUELA PROFESIONAL INGENIERIA MECATRÓNICA



**PROGRAMACION DE TRANSPONDER EN
EL SISTEMA INMOVILIZADOR
DE UN VEHICULO
TOYOTA YARIS**

TESIS PRESENTADO POR:

Bach. YHON ERICK FLORES MUÑOICO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO MECATRÓNICO

PUNO – PERU

2025



UNIVERSIDAD ANDINA
NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECATRÓNICA

PROGRAMACION DE TRANSPONDER EN
EL SISTEMA INMOVILIZADOR
DE UN VEHICULO
TOYOTA YARIS

TESIS PRESENTADA POR:

Bach. YHON ERICK FLORES MUÑOICO

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO MECATRÓNICO

APROBADA POR EL JURADO REVISOR:

PRESIDENTE

: 
Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS

PRIMER MIEMBRO

: 
Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON

SEGUNDO MIEMBRO

: 
Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI

ASESOR DE TESIS

: 
M. Sc. ABELARDO LEON MIRANDA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN: TECNOLOGIA DE LA INSTRUMENTACION – P21



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 014-2025-D-FICP-UANCV

Juliaca, 10 de abril de 2025

VISTOS:

El INFORME N° 001-2025-D-FICP-UANCV-P del Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y Resolución Decanal N° 005-2025 de fecha 09 de enero de 2025 sobre la aprobación del Informe Final del trabajo de Investigación (tesis) titulado: PROGRAMACION DE TRANSPONDER EN EL SISTEMA INMOVILIZADOR DE UN VEHICULO TOYOTA YARIS; y el trámite solicitado por el Bachiller en Ingeniería Mecatrónica y;

CONSIDERANDO:

Que, el Bachiller: YHON ERICK FLORES MUÑOICO; ha solicitado fecha y hora para efectuar la sustentación del Informe Final del Trabajo de Investigación (tesis) titulado: PROGRAMACION DE TRANSPONDER EN EL SISTEMA INMOVILIZADOR DE UN VEHICULO TOYOTA YARIS, para rendir el examen de sustentación del trabajo de Investigación (tesis) y optar el Título Profesional de Ingeniero Mecatrónico, y;

Que, los Jurados designados por el Director y el Responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica, de la FICP, están integrados por los siguientes Docentes;

- * Presidente : Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS
- * 1er Miembro : Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON
- * 2do Miembro : Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI
- * Asesor : M.Sc. ABELARDO LEON MIRANDA

De conformidad al Reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO. - APROBAR Lugar, Día y Hora para que el (la) bachiller: YHON ERICK FLORES MUÑOICO; rendirá el Examen de Sustentación del Informe Final del Trabajo de Investigación (tesis) titulado PROGRAMACION DE TRANSPONDER EN EL SISTEMA INMOVILIZADOR DE UN VEHICULO TOYOTA YARIS, para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecatrónico de acuerdo al siguiente detalle:

- * FECHA : miércoles 16 de abril de 2025
- * HORA : 11:00 horas
- * LUGAR : Aula 205 - FICP

ARTICULO SEGUNDO. - La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el responsable del comité de investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
Mgtr. YHON ERICK FLORES MUÑOICO
DECANO (a)
CIP. 70930



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS
Dr. FRITZ WILLY MAMANI APAZA
SECRETARIO ACADÉMICO
CIP. 70930

C.c.
Arch. 2025
Interesado
Escuela Profesional



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 1043-2023-D-FICP-UANCV

Juliaca, 02 de octubre 2023

VISTOS:

El, **INFORME N° 609-2023-D-UI-FICP.UANCV** del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, **INFORME DE OPINIÓN TÉCNICA N° 025-2023-UI-CI-EPIM-FICP-UANCV** del responsable del Comité de Investigación, la **opinión técnica N° 025-2023-UI-CI-EPIM-FICP-UANCV** del presidente del sub comité de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecatrónica** y el **ACTA DE REGISTRO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN** según reglamento interno de aseguramiento de la calidad de trabajos de investigación de fecha **28 de agosto de 2023**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecatrónico, con el tema titulado: **PROGRAMACION DE TRANSPONDER EN EL SISTEMA INMOVILIZADOR DE UN VEHICULO TOYOTA YARIS.**

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bachiller: **YHON ERICK FLORES MUÑOICO**, ha presentado su Proyecto de Investigación Titulado: **PROGRAMACION DE TRANSPONDER EN EL SISTEMA INMOVILIZADOR DE UN VEHICULO TOYOTA YARIS**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Mecatrónico**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras; el responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecatrónica**, Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, nominó a la sub comisión de evaluación de Proyecto de Investigación, a los siguientes Docentes:

- * **Presidente** : **Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS**
- * **1er Miembro** : **Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON**
- * **2do Miembro** : **Mgtr. GIOVANNI JOSE HUACASI SUPO**

Que, la sub comisión de evaluación ha concluido aprobar sin observación el Proyecto de Investigación titulado: **PROGRAMACION DE TRANSPONDER EN EL SISTEMA INMOVILIZADOR DE UN VEHICULO TOYOTA YARIS**, y;

Que, es requisito indispensable contar con un Docente Ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de magíster y experiencia en la línea a investigar, que será el asesor de Proyecto de Investigación, y;

Estando, en la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y en concordancia al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, el **PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el (la) Bachiller: **YHON ERICK FLORES MUÑOICO**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Mecatrónico**, con el Tema Titulado: **PROGRAMACION DE TRANSPONDER EN EL SISTEMA INMOVILIZADOR DE UN VEHICULO TOYOTA YARIS.**

La misma que deberá proceder con la ejecución del Proyecto de Investigación aprobado de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales y el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a la) docente ordinario, de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, **Ing. ABELARDO LEON MIRANDA.**

ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de **Ingeniería Mecatrónica** quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.


UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS
Mgtr. MILTRON QUISPE HUANCA
DECANO
CIP. 47790


UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS
Dr. EFRAIN RARILLO SOSA
SECRETARIO ACADÉMICO
CIP. 95531

cc.
archivo 2023
interesado (a)



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 005-2025-D-FICP-UANCV

Juliaca, 09 de enero de 2025

VISTOS:

El **INFORME N° 001-2025-D-UI-FICP.UANCV**, del Director Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias, **INFORME N° 01-2025-UI-CI-EPIM-FICP-UANCV** del Presidente del Sub Comité de Evaluación de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica, **RESOLUCIÓN DECANAL N° 1043-2023-D-FICP-UANCV** que aprueba el Proyecto de Investigación el **02 de octubre de 2023** y el acta de revisión y calificación del Trabajo de Investigación (tesis) de fecha **06 de enero 2024** para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecatrónico, con el tema titulado: **PROGRAMACION DE TRANSPONDER EN EL SISTEMA INMOVILIZADOR DE UN VEHICULO TOYOTA YARIS.**

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bachiller: **YHON ERICK FLORES MUÑICO**, ha presentado su Trabajo de Investigación (tesis) Titulado: **PROGRAMACION DE TRANSPONDER EN EL SISTEMA INMOVILIZADOR DE UN VEHICULO TOYOTA YARIS.**

Que, habiendo procedido de acuerdo al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajo de Investigación, con fines de la obtención de Grados Académicos de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el Responsable del Comité de Investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica, nominó a la sub comisión de evaluación de trabajo de investigación, a los siguientes Docentes:

- * **Presidente** : **Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS**
- * **1er Miembro** : **Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON**
- * **2do Miembro** : **Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI**

Que, el Sub Comité de evaluación ha aprobado en su integridad el Trabajo de Investigación (tesis) titulado: **PROGRAMACION DE TRANSPONDER EN EL SISTEMA INMOVILIZADOR DE UN VEHICULO TOYOTA YARIS.**

Que, la Oficina de Investigación ha aprobado con el Dictamen N° 064-2025, la originalidad del trabajo de investigación (tesis) titulado: **PROGRAMACION DE TRANSPONDER EN EL SISTEMA INMOVILIZADOR DE UN VEHICULO TOYOTA YARIS.**

Estando, conforme a la **RESOLUCIÓN DECANAL N°064-2019-CF-FICP-UANCV** de fecha 02 de octubre de 2019 donde aprueba el reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales a la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, que consta de XI capítulos y 71 artículos, y;

Estando, en la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación y en concordancia al Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO.- APROBAR, el informe final de **TRABAJO DE INVESTIGACIÓN (Tesis)**, del Bachiller: **YHON ERICK FLORES MUÑICO**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecatrónico, con el Tema Titulado: **PROGRAMACION DE TRANSPONDER EN EL SISTEMA INMOVILIZADOR DE UN VEHICULO TOYOTA YARIS.**

La misma que deberá proceder a la impresión de su borrador de Trabajo de Investigación en limpio, de acuerdo a lo establecido en el Reglamento de Aseguramiento de la Calidad de Trabajos de Investigación, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras - Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica.

ARTICULO SEGUNDO.- RECONOCER, como asesor del Trabajo de Investigación (tesis) al docente ordinario de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica, de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, al **M.Sc. ABELARDO LEON MIRANDA.**

ARTICULO TERCERO.- La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el responsable del comité de investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese,


 UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 DR. MILTON QUISPE HUANCA
 DECANO
 CIP. 47790


 UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 DR. EFRAIM PAREDÓN SOSA
 SECRETARIO ACADÉMICO
 CIP. 95531

C.e.
archivo 2024
interesado (a)



UNIVERSIDAD ANDINA
"NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"

RESOLUCIÓN DECANAL N° 525-2024-D-FICP-UANCV

Juliaca, 06 de diciembre de 2024

VISTOS.-

El OFICIO N° 028-2024-EPIM-UANCV-FP, del Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica y el proveído del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, sobre el pedido de cambio de miembro (s) del sub comité de evaluación del Proyecto de Investigación, del Bachiller: YHON ERICK FLORES MUÑOICO para optar el Título Profesional de Ingeniero Mecatrónico, con el tema titulado: PROGRAMACION DE TRANSPONDER EN EL SISTEMA INMOVILIZADOR DE UN VEHICULO TOYOTA YARIS, y;

CONSIDERANDO:

Que, el (la) Bachiller: YHON ERICK FLORES MUÑOICO ha solicitado cambio del segundo miembro de la terna del sub comité de evaluación del Proyecto de Investigación, titulado: PROGRAMACION DE TRANSPONDER EN EL SISTEMA INMOVILIZADOR DE UN VEHICULO TOYOTA YARIS aprobado con la RESOLUCIÓN DECANAL N° 1043-2023-D-FICP-UANCV de fecha 02 de octubre de 2023; conformado por los siguientes Docentes:

- ❖ Presidente : Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS
- ❖ 1er. Miembro : Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON
- ❖ 2do. Miembro : Mgtr. GIOVANNI JOSE HUACASI SUPO

Que, el Director y el responsable del comité de investigación de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica ha tomado conocimiento que el, segundo miembro no tiene vínculo laboral en la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica, por lo que ha determinado proceder con el sorteo para el cambio de la terna de la sub comisión de evaluación del Proyecto de Investigación, conforme lo establece el Reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, y;

Estando, a los documentos de VISTOS, mediante el cual informa la designación de la nueva terna de la sub comisión de evaluación; el mismo que deberá actuar según el Reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

Estando, en la opinión favorable del Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el Director y el responsable del Comité de Investigación de la escuela profesional de Ingeniería Mecatrónica, en concordancia al Reglamento de aseguramiento de calidad de trabajos de investigación, con fines de obtención de grados académicos y títulos profesionales de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

RESUELVE:

ARTICULO PRIMERO. - APROBAR, el cambio del segundo miembro de la Terna del sub comité de evaluación del Proyecto de Investigación presentado por el bachiller: YHON ERICK FLORES MUÑOICO, titulado: PROGRAMACION DE TRANSPONDER EN EL SISTEMA INMOVILIZADOR DE UN VEHICULO TOYOTA YARIS, para optar el título profesional de Ingeniero Mecatrónico quedando la conformación del sub comité de evaluación de la siguiente forma:

- ❖ Presidente : Mgtr. SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS
- ❖ 1er. Miembro : Ing. ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON
- ❖ 2do. Miembro : Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI
- ❖ Asesor (a) : M.Sc. ABELARDO LEON MIRANDA

ARTICULO SEGUNDO. - Disponer a los miembros de la sub comisión de evaluación designados, dar continuidad al trámite de evaluación y calificación del proyecto de investigación, borrador de trabajo de investigación o sustentación del trabajo de investigación, según sea el caso que se encuentre cada expediente. Quedando valido en sus demás disposiciones la Resolución Decanal de aprobación de proyecto de investigación, que se mencionan en el considerando.

ARTICULO TERCERO. - La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, el responsable de investigación y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Mecatrónica, el Secretario Académico de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese



[Signature]
DIMITHON QUISPE HUANC
DECANO
CIP. 47790



[Signature]
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN
CIP. 43751



16% 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)

Exclusiones

- ▶ N.º de fuente excluida

Fuentes principales

- 14%  Fuentes de Internet
- 2%  Publicaciones
- 10%  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

Título de la tesis	
PROGRAMACION DE TRANSPONDER EN EL SISTEMA INMOVILIZADOR DE UN VEHICULO TOYOTA YARIS	
Datos de autor	
Nombres y apellidos	FLORES MUÑOICO YHON ERICK
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	73377238
URL de ORCID	https://orcid.org/0009-0007-1181-9731
Datos de asesor	
Nombres y apellidos	ABELARDO LEON MIRANDA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	40198643
URL de ORCID	https://orcid.org/0000-0001-8370-5660
Datos del jurado	
Presidente del jurado	
Nombres y apellidos	SALVADOR TEODORO VALDIVIA CARDENAS
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02383061
Miembro del jurado 1	
Nombres y apellidos	ADWAR RANULFO SANCHEZ CARREON
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02064066
Miembro del jurado 2	
Nombres y apellidos	RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02429806

Datos de investigación	
Línea de investigación	Tecnología de la instrumentación – P21
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	<p>País: Perú Departamento: Moquegua Provincia: Mariscal Nieto Distrito: Moquegua Longitud oeste: -15.481851250200059, - Latitud sur: -70.12075060454241</p>  <p>https://goo.su/VaqzUXM</p>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Junio 2023 - diciembre 2024
URL de disciplinas OCDE - Librería	Ingeniería mecánica https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.03.00 Mecánica aplicada https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.03.02

UNIVERSIDAD NACIONAL NESTOR CERREJÓN VELÁSQUEZ
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS RURALES



Dr. Jairo Willy Maman Zapata
DIRECTOR
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN





DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo YHON ERICK FLORES MUÑUICO, identificado con DNI Nro. 73377238 en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional**
 - Programa de Segunda Especialidad,**
 - Programa de Maestría o Doctorado**
- INGENIERÍA MECATRÓNICA

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

PROGRAMACION DE TRANSPONDER EN EL SISTEMA INMOVILIZADOR DE UN VEHICULO TOYOTA YARIS

Asesorado por: M. Sc. ABELARDO LEON MIRANDA

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 28 de abril del 2025

Firma del Asesor
(obligatoria)

Firma del Estudiante
(obligatoria)



Huella



DEDICATORIA

A señor, por brindarme vida, vigor y evidenciarme cotidianamente que con su humildad, paciencia y sabiduría todo es factible.

A mis padres Rubén Flores Flores y Gloria Muñuico Mamani, por brindarme su amor, apoyo, comprensión y educación durante este arduo camino para convertirme en un profesional.



AGRADECIMIENTO

Valoro a Dios por encima de todo, por brindarme las energías necesarias para cumplir con los objetivos de mi vida. A la Universidad Néstor Cáceres Velásquez y a la Facultad de Ingeniería y ciencias puras, institución educativa especializada en ingeniería mecatrónica, por brindarme la posibilidad de asistir a sus clases y enriquecer mis competencias. A todos mis ingenieros y profesores, por brindarme sus saberes en pro de mi desarrollo profesional. A mis progenitores, Ruben Flores Flores y Gloria Muñuico Mamani, y a mis hermanos, quienes siempre me brindaron apoyo y motivación para mejorar cada día.



INDICE GENERAL

DEDICATORIA..... iii

AGRADECIMIENTO..... iv

INDICE GENERAL v

INDICE DE FIGURAS x

TABLA DE ILUSTRACIONES xii

RESUMEN xiii

ABSTRACT xiv

INTRODUCCION xv

CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... 1

1.1.1. Descripción del problema 1

1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA. 1

1.2.1. Problema general 1

1.2.2. Problemas específicos..... 2

1.3. JUSTIFICACION..... 2

1.4. OBJETIVOS..... 2

1.4.1. Objetivo general..... 2

1.4.2. Objetivos específicos 3

1.5. HIPOTESIS..... 3

1.5.1. Hipótesis general 3

1.5.2. Hipótesis específica 3

1.6. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN..... 4

1.7. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES..... 5

CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION 6



2.1.1. A Nivel internacionales	6
2.1.2. A Nivel Nacionales.....	7
2.2. MARCO TEORICO	8
2.2.1. RFID (sistema de identificación por radiofrecuencia)	8
2.2.2. Componentes del sistema RFID	8
2.2.2.1. Transponder	9
2.2.3. Transponder activos	9
2.2.4. Transponder pasivos	10
2.2.4.1. Antena	10
2.2.4.2. Módulo de radiofrecuencia	10
2.2.4.3. Lector	11
2.2.5. Inmovilizador con transponder	11
2.2.6. ¿Que es un inmovilizador con transponder?	11
2.2.7. ¿Cómo funciona un inmovilizador con transponder?	12
2.2.8. Elementos que intervienen en el inmovilizador	14
2.2.8.1. Llave con chip transponder	15
2.2.8.2. Unidad lectora	15
2.2.8.3. Unidad de mando del inmovilizador.....	15
2.2.8.4. Unidad de mando del motor	16
2.2.8.5. Cuadro de instrumentos	16
2.2.9. Ubicación de los Módulos Inmovilizadores	17
2.2.10. Tipos de Módulos Inmovilizadores	17
2.2.10.1. Inmovilizadores en las Computadoras de Carrocería (BCM)	17
2.2.10.2. Inmovilizadores en la ECU o PCM	18
2.2.10.3. Inmovilizador en la Antena	19
2.2.11. Tecnologías de Transponder.....	20
2.2.11.1. Código Fijo:	20
2.2.11.2. Código Crypto:.....	20
2.2.11.3. Código evolutivo o "Rolling Code":	21
2.2.12. Tipos de transponder.....	21
2.2.12.1. Transponder en cerámica.....	22
2.2.12.2. Transponder en cristal.....	22
2.2.12.3. Transponder con cabezal electrónico.....	23



- 2.2.13. Memorias..... 24
 - 2.2.13.1. Memoria RAM..... 24
 - 2.2.13.2. Memoria SRAM 25
 - 2.2.13.3. Memoria DRAM 26
 - 2.2.13.4. Memoria PROM | 27
 - 2.2.13.5. Memoria EPROM 28
 - 2.2.13.6. Memoria EEPROM 28
- 2.2.14. Microcontroladores 29
- 2.2.15. Equipos de programación de inmovilizadores 30
 - 2.2.15.1. UPA programador de memorias y microcontroladores 30
- 2.2.16. OBD2..... 31
 - 2.2.16.1. ¿Cómo funciona el sistema OBD2 de un auto? 31
 - 2.2.16.2. Características del protocolo OBD2 31
 - 2.2.16.3. Conector de diagnostico 32
- 2.2.17. Scanner automotriz 33

CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

- 3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN 34
- 3.2. Tipo de investigación 34
 - 3.2.1. Método documental 34
 - 3.2.2. 3.2.2 Método científico..... 35
 - 3.2.3. 3.2.3 Método analítico..... 35
- 3.3. AMBITO DE LA INVESTIGACION 35
- 3.4. POBLACION Y MUESTRA 35
- 3.5. TECNICAS E INSTRUMENTOS..... 35
 - 3.5.1. Técnicas 35
 - 3.5.2. INSTRUMENTOS 36
- 3.6. RECOGIDA DE DATOS 36
 - 3.6.1. Datos del vehículo 36
 - 3.6.2. Diagrama del inmovilizador con transponder Toyota Yaris..... 37
 - 3.6.3. Ubicación del sistema inmovilizador 37



3.6.4. Conexiones del módulo inmovilizador Toyota Yaris 2015 38

3.6.5. Obtención de códigos de avería y tipo de transponder del sistema inmovilizador 39

3.6.5.1. Extracción de pin code de la memoria EEPROM con el programador UPA 41

3.6.6. Programación de transponder en el sistema inmovilizador de un vehículo Toyota Yaris en el vehículo o simulador..... 45

3.6.6.1. Característica 45

3.6.6.2. Programación de duplicado de transponder llave tipo G en el vehículo y simulador..... 46

3.6.6.3. Programación de duplicado de transponder llave tipo G en el vehiculó con control remoto..... 48

3.6.7. Arquitectura del simulador de programación para transponder de Toyota Yaris llave G 48

CAPÍTULO IV

ANALISIS DE RESULTADO Y DISCUSION

4.1. PRESENTACIÓN 50

4.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS..... 50

4.2.1. Obtención de códigos de avería del sistema inmovilizador 50

4.2.2. Extracción del pin code de la memoria EEPROM con UPA..... 52

4.2.3. Programación de transponder en el vehículo y simulador de prueba 54

DISCUSIÓN DE RESULTADOS 56

CONCLUSIONES..... 57

RECOMENDACIONES 58

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 59

ANEXOS 61

ANEXO 1 MATRIZ DE CONSISTENCIA..... 62

ANEXO 2 INSTRUMENTOS 64

ANEXO 3 VALIDACION DE INSTRUMENTOS 65

ANEXO 4 VEHICULO EN DONDE SE REALIZO LA PROGRAMCION 68



ANEXO 5 UBICACIÓN DEL SISTEMA INMOVILIZADOR	69
ANEXO 6 TIPO DE MOTOR	70
ANEXO 7 CONEXIÓN DEL SISTEMA INMOVILIZADOR EN BANCO	71



INDICE DE FIGURAS

Figura 1:Componentes del sistema RFID 9

Figura 2: Sistema inmovilizador con transponder..... 12

Figura 3: Elementos que intervienen en el inmovilizador 14

Figura 4: Modulo inmovilizador en BCM..... 18

Figura 5: Inmovilizador en la ECU..... 19

Figura 6: Inmovilizador en la antena 20

Figura 7: Transponder en cerámica 22

Figura 8: Transponder en cristal..... 23

Figura 9: Transponder con cabezal electrónico..... 24

Figura 10: Memoria RAM 25

Figura 11: Memoria SRAM 26

Figura 12: Memoria DRAM..... 27

Figura 13: Memoria PROM..... 27

Figura 14: Memoria EEPROM..... 28

Figura 15: Memoria EEPROM..... 29

Figura 16: UPA programador de memorias y microcontroladores..... 30

Figura 17: Conector de diagnostico..... 32

Figura 18:Descripción de los pines de OBD2..... 33

Figura 19: Diagrama de inmovilizador con transponder Toyota Yaris 37

Figura 20: Modulo inmovilizador Toyota Yaris 2015..... 38

Figura 21: Scanner para la obtención de código de avería 40

Figura 22: Mini Keytool para la obtención del tipo transponder..... 40

Figura 23: Memoria EEPROM Toyota Yaris 2015..... 41

Figura 24: Ubicación para soldar el EEPROM 42



Figura 25: Dump completo de la memoria EEPROM	43
Figura 26: Ubicación de 0000E0 y 000110	44
Figura 27: copiar 0000E0 y pegar a 000110	44
Figura 28: llave G	46
Figura 29: Interfaz o programador Toyota G	46
Figura 30: arquitectura del simulador de programación para transponder de Toyota Yaris llave G	49
Figura 31: Obtención de código de avería	50
Figura 32: Detección del tipo transponder	51
Figura 33: Extracción del pin code de la memoria EEPROM	52
Figura 34: Lectura de EEPROM con UPA	53
Figura 35: Lectura, cambio de información del EEPROM	53
Figura 36: programación exitosa	54
Figura 37: Programación completada	54
Figura 38: Programación en el simulador de prueba	55



TABLA DE ILUSTRACIONES

Tabla 1: Operacionalización de variables..... 5

Tabla 2: Tabla de especificaciones del vehiculó 36

Tabla 3: Conexiones del módulo inmovilizador Toyota Yaris 2015 39

Tabla 4: Descripción de memoria EEPROM 93c66..... 42

Tabla 5: Datos obtenidos de avería y tipo de transponder 51

Tabla 6: Programación exitosa..... 55

Tabla 7: Instrumentos electrónicos..... 64

Tabla 8: Validación de instrumentos. 68

Tabla 9: Tratamiento de datos..... 71



RESUMEN

Este plan de investigación se llevará a cabo con el propósito de alcanzar el objetivo de programar los transponder y establecer las artes para calcar las llaves con semiconductor y estirpe de pin code, la programación se realizara tanto en vehículo y en el simulador de prueba, por ello realizó un estudio del funcionamiento del sistema inmovilizador para los vehículos Toyota Yaris tipo de llave G, para establecer parámetros y elementos que entran cuando trabajan en grupo, se analizara los parámetros más notables para su correcta utilización de los equipos para su correcta programación, como derivación se obtuvo un guía de consulta y programación en el sistema inmovilizador con transponder de los vehículos Toyota Yaris tipo de llave G.

El plan de investigación consta de dos etapas las cuales están conformado:

La primera es el hardware parte electrónica que compone la memoria, modulo inmovilizador, antena lectora captadora, líneas de comunicación, líneas de alimentación y transponder, lo cual nos permitirá la programación por medio de una interfaz y probar el correcto funcionamiento del sistema inmovilizador.

La segunda fase del módulo se refiere al software de programación realizado por el programador Toyota G y UPA lo cual nos permitirá el duplicado y estirpe del pin code, de esa manera lograr programar el transponder y así poder encender el vehículo.

Palabras claves: Programación, transponder, inmovilizadores y codificación.



ABSTRACT

This research plan will be carried out with the resolution of realizing the objective of programming the transponders and establishing the arts to trace the keys with semiconductor and pin code strain, the programming will be carried out both in the vehicle and in the test simulator, for this reason a study of the operation of the immobilizer system for Toyota Yaris vehicles type G key was carried out, to establish parameters and elements that come into play when working in a group, the most notable parameters for the correct use of the equipment for its correct programming will be analyzed, as a derivation a consultation and programming guide was obtained in the immobilizer system with transponder of Toyota Yaris vehicles type G key.

The research project consists of two stages, which are made up of:

The first is the electronic hardware part that makes up the memory, immobilizer module, reader antenna, communication lines, power lines and transponder, which will allow us to program through an interface and test the correct operation of the immobilizer system.

The second stage of the module corresponds to the software, which is the programming part carried out by the Toyota G and UPA programmer, which will allow us to duplicate and extract the pin code, in this way being able to program the transponder and thus be able to start the vehicle.

Keywords: Programming, transponder, immobilizers and coding.



INTRODUCCION

Hoy en día, la industria automotriz está en constante cambio rápido y complicado, con el objetivo de proporcionar al cliente la tecnología más avanzada y comodidad en términos de seguridad. Las innovaciones que surjan con el paso del tiempo buscan incrementar la vigencia de una función ya existente o desarrollar una manera distinta de solucionar la semejante contrariedad manteniendo la misma fiabilidad alcanzado con trayectorias anteriores.

La meta de la investigación es realizar la programación de llaves de Toyota Yaris, con el objetivo de profundizar en los sistemas de inmovilización. Se adquirirán las culturas requeridas hacia utilizar los análisis de avería o caracteres de fallo, y de esta manera, proporcionar una mejor calidad de labor al usuario. Además, se proporcionará una herramienta a los estudiantes y técnicos al realizar una programación del sistema

Al poder realizar la programación del sistema inmovilizador con transponder en el vehículo nos permitirá en la eficiencia y el tiempo, por otra parte, en el simulador las ventajas son, el tiempo y economía, porque no habrá la necesidad de remolcar el vehiculó, solo retirando el sistema inmovilizador se logrará programar correctamente.



CAPITULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1. Descripción del problema

El avance especializado progreso varios medios en sistemas electrónicos en el tema de seguridad del vehículo, esto debido a la ola de delincuencia que aqueja la sociedad, al pasar los años los índices de robos van aumentando, Con la finalidad de solucionar este problema que es incidente, se emplearon estos sistemas de seguridad entre los más importante se encuentra los inmovilizadores, nos vemos la urgencia de tender más percepciones y diligencias de estos sistemas de seguridad que darán soluciones rápidas, eficientes y económicas al parque automotriz.

1.2. FORMULACION DEL PROBLEMA.

1.2.1. Problema general

PG.- ¿Cómo se podrá programar el transponder en el sistema inmovilizador de un vehículo Toyota Yaris?



1.2.2. Problemas específicos

PE1: ¿cómo se podrá obtener los códigos de avería y el tipo de transponder del sistema inmovilizador?

PE2: ¿Cómo se podrá extraer el pin code de la memoria EEPROM con UPA?

PE3: ¿Cómo se podrá realizar la programación del transponder en el vehículo y en el simulador de pruebas?

1.3. JUSTIFICACION

La implementación de sistema de seguridad por transponder en Vehículo Toyota Yaris buscan reducir los robos de los vehículos, sin embargo, existe que las personas por un descuido u otros motivos lleguen a perder su llave por ende no podrán encender el vehículo, y puedan pensar que se tiene que cambiar todo el sistema por otro, con este plan de investigación nos permitirá dar una solución rápida, segura, económica y comprobando el correcto labor del sistema inmovilizador con el simulador de programación y también ayudar a su comprensión a los técnicos que recién están empezando realizar las programaciones del dicho sistema de protección.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

OG.- Realizar la programación de transponder en el sistema inmovilizador de un vehículo Toyota Yaris.



1.4.2. Objetivos específicos

OE1: Realizar la obtención de código de avería y tipo de transponder en el sistema inmovilizador.

OE2: Realizar la extracción del pin code de la memoria EEPROM con UPA.

OE3: Realizar la programación del transponder en el vehículo y simulador de prueba.

1.5. HIPOTESIS

1.5.1. Hipótesis general

HG.- Con el plan de investigación es realizar la programación del transponder en el sistema de inmovilizador de un vehículo Toyota Yaris, en el simulador de ensayos es eficaz y confiable, lo cual permitirá con el aporte para los técnicos que estén empezando en el oficio y a usuarios para obtener su llave G con chip.

1.5.2. Hipótesis específica

HE1: la obtención de código de fallas nos permitirá realizar un buen diagnóstico para realizar una buena labor.

HE2: La utilización del software UPA nos admite la extracción del pin code, y permite la programación del transponder.

HE3: Programación de transponder en el vehículo y en el simulador de prueba da una mayor eficiencia al momento de programar.



1.6. VARIABLES DE LA INVESTIGACIÓN

Variable independiente: Programación de transponder

Variable dependiente: Sistema inmovilizador de Toyota Yaris



1.7. OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Tabla 1

Operacionalización de variables

TIPO DE VARIABLE	VARIABLE	DIMENCIONES	INDICADORES	UNIDAD
Independiente	Programación de transponder	Tiempo de programación	Duración desde inicio hasta codificación exitosa	(Minutos)
Dependiente	Sistema inmovilizador de Toyota Yaris	Respuesta del Sistema de arranque	Permite o impide el encendido del motor	(Funciona / No funciona)

Nota: Se muestra la operacionalización de la variable independiente y dependiente.

Fuente: Autoría propia.



CAPÍTULO II

MARCO TEORICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

2.1.1. *A Nivel internacionales*

(QUINTERO E. , 2020), Realizo **“Programación del transponder en sistemas inmovilizadores para automóviles tipo M1”** por la universidad nacional de Ecuador. Su plan se centró en la codificación del transponder en sistemas de inmovilización hacia vehículos tipo M1; sus fines consisten en crear un manual a través de la realización de referencias bibliográficas, condensando Indagación valiosa utilizada en la codificación, que facilita la tipificación de los equipos y partes.

(NARVAEZ & TUPIZA, 2024) Realizo **“Estudio comparativo en diferentes equipos de programación de transponder para sistemas inmovilizadores de vehículos tipo M1 en el distrito metropolitano de quito”** universidad politécnica salesiana sede quito Ecuador. La investigación se enfoca en analizar comparativamente cuatro tipos de sistemas de codificación por transpondedor utilizados en cinco modelos distintos de vehículos pertenecientes a la categoría M1. El propósito principal es construir una base de datos sólida que contribuya al avance y fortalecimiento del conocimiento en el ámbito automotriz, permitiendo así



la elaboración de una guía técnica con fines formativos, orientada al personal especializado.

(CAIZA & PEÑAFIEL, 2023), **“Diseño y construcción de un banco de pruebas para evaluar la funcionalidad de sistemas de programación de llaves y módulos inmovilizadores.”** universidad politécnica salesiana sede quito ecuador. En su plan propone la formación de un banco de ensayos para valorar y detectar el desempeño de los sistemas de programación de llaves y módulos de inmovilización de vehículo.

2.1.2. A Nivel Nacionales

(MAMANI, 2021) **“Análisis funcional y programación diferencial de la llave con chip de la camioneta Volkswagen Amarok 2.0 bitdi power plus 4x4 en zonas altiplánicas de la región Puno”** Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez Puno Perú. Dentro de su planificación, se abordó el análisis práctico de las fallas que presenta el sistema inmovilizador y el proceso automatizado de codificación de llaves con chip en la camioneta Volkswagen Amarok 2.0 BITDI POWER PLUS 4x4, específicamente en zonas de gran altitud en la región de Puno. El objetivo central es alcanzar un mayor nivel de precisión en el estudio del sistema de seguridad, así como proporcionar herramientas útiles para la correcta programación de la llave con chip en dicho modelo de vehículo.



2.2. MARCO TEORICO

2.2.1. *RFID (sistema de identificación por radiofrecuencia)*

La tecnología de identificación por radiofrecuencia, conocida como RFID, opera a través de un lector y una tarjeta especializada que no necesita estar en contacto visual directo con el lector, ya que las ondas de radio pueden atravesar fácilmente materiales que no contienen metal. Esto permite que la tarjeta funcione sin necesidad de alinearse físicamente con el dispositivo lector. Su funcionamiento se basa en la emisión de una señal desde la tarjeta, la cual es captada por el lector, facilitando así el intercambio de datos, utilizado principalmente para reconocer tanto personas como objetos. (DAVALOS, 2013)

2.2.2. *Componentes del sistema RFID*

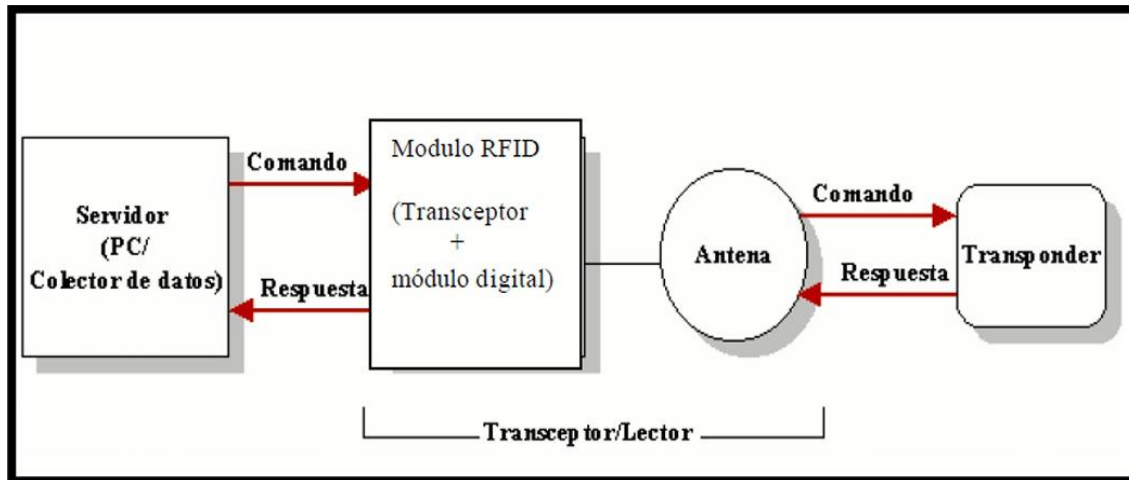
Se compone de elementos fundamentales para su operación, el transponder se une a la antena y posteriormente al módulo transceptor para codificar la indagación en un receptor de datos o descifrador, que realizan una cadena de labor determinada hacia que el sistema pueda realizar.

Con el oficio asignado correctamente, sujeta los siguientes dispositivos:

- Transponder
- Antena
- Conjunto de radiofrecuencia o transceptor
- Leyente o módulo digital (DAVALOS, 2013)

Figura 1

Componentes del sistema RFID



NOTA. Adaptado de “componentes del sistema RFID” Fuente: Por D. Dávalos, 2013(<http://www.kifer.es/Recursos/Pdf/RFID.pdf>)

2.2.2.1. *Transponder*

Se trata de un aparato electrónico que emplea ciencia aplicadas de radiofrecuencia para desempeñar el papel de tomar y expresar signos codificadas. Su seudónimo deriva de la combinación de los léxicos ingleses Transmitter (transmisor) y Responder (respondedor), es una emisora de volumen mínimo muy práctico para múltiples usos. (DAVALOS, 2013)

2.2.3. *Transponder activos*

Este dispositivo funciona con una fuente de energía externa además de la batería, lo que permite suministrar electricidad a sus circuitos integrados. Gracias a esta alimentación adicional, se logra una mayor capacidad de alcance en la lectura e interpretación de datos y códigos. Al recibir corriente de manera continua, este tipo de transpondedor presenta



un tamaño mayor en comparación con el transpondedor pasivo, lo que favorece su rendimiento y mejora la eficacia en sus funciones debido a sus dimensiones más amplias. (CAIZA & PEÑAFIEL, 2023)

2.2.4. Transponder pasivos

Estos dispositivos no dependen de una fuente de energía externa, ya que obtienen la electricidad necesaria directamente de la señal de radiofrecuencia que reciben a través de su antena desde el módulo RFID. A diferencia de los transpondedores activos, su rango de funcionamiento es más limitado. Sin embargo, los transpondedores pasivos son ampliamente utilizados en los sistemas de inmovilización de vehículos modernos, y su capacidad resulta adecuada para cumplir con los requerimientos de seguridad que estos sistemas demandan. (PORTILLO & BERNEDOS, 2008).

2.2.4.1. Antena

Las antenas proporcionan el canal a través del cual las señales se envían entre el tag y el lector. Su papel es fundamental para la efectividad del sistema. De acuerdo con la configuración y la potencia de la antena, es posible modificar el alcance y la precisión en la lectura de las etiquetas. (SYSTEMS, 2024)

2.2.4.2. Módulo de radiofrecuencia

Es un componente de hardware que capta datos de un origen externo y los transmite a un aparato receptor de lectura. El transceptor, asimismo conocido como fuente de energía, tiene la tarea de sostener e impulsar los transponder RFID pasivos. Además, gestiona y modula las señales de



radiofrecuencia que la antena transmite y recoge. Posee la característica de ser el elemento más sensible debido a los circuitos integrados que incorpora. (DAVALOS, 2013)

2.2.4.3. Lector

El mecanismo descifrador es una unidad disponible como fuente de energía, actuando como antena al captar las señales que el transponder emite al iniciar el sistema de inmovilización. Está situado en la fracción encima del bombín de la llave de trato, similar a un anillo, y su función es abastecer al transponder de la llave de arranque y enviar los signos con el símbolo solicitado para validar el encendido. (AUTOSOPORTE, 2016)

2.2.5. Inmovilizador con transponder

El sistema inmovilizador basado en tecnología de transpondedor surge a mediados de los años 90 como una medida impulsada por las compañías aseguradoras para reducir el robo de vehículos. Fue en 1995 cuando comenzaron a incorporarse en Europa los primeros automóviles equipados con este sistema, entre ellos marcas como Mercedes Benz, Fiat y Volkswagen. Por otro sitio, a inicios de 1997, en el sector de la cerrajería comienzan a surgir los primeros dispositivos para clonar llaves. con el código necesario para confirmar el encendido, para validar el encendido.(DAVALOS, 2013)

2.2.6. ¿Que es un inmovilizador con transponder?

El sistema inmovilizador con transpondedor está diseñado para permitir el arranque del vehículo únicamente cuando se utiliza una llave previamente autorizada. Si se intenta encender el auto con una llave no reconocida, el

motor puede arrancar brevemente, pero se detiene en pocos segundos en la mayoría de los casos. Esto se debe a que el sistema bloquea la unidad de control del motor, y si no se cumplen las condiciones requeridas, no activa el relé de la bomba de combustible ni permite el funcionamiento de los inyectores o el sistema de encendido. Existen algunas excepciones, como ciertos modelos de Ford, que no siguen esta regla de forma estricta. En consecuencia, sin la llave correcta, el motor no puede mantenerse en marcha. (SAPIA, 2002).

Figura 2

Sistema inmovilizador con transponder



Nota: Adaptado de “sistema inmovilizador” Fuente: Por cise electronics, 2013 (<https://cise.com/portal/component/k2/item/817-curso-online-8-inmovilizadores-con-transponder.html>).

2.2.7. ¿Cómo funciona un inmovilizador con transponder?

Según (SAPIA, 2002) Hay varias versiones de inmovilizador que muestran variaciones en ciertos aparatos, pero en términos fundamentales, los



principios de operación son bastante similares.

En los sistemas inmovilizadores con transpondedor, la llave incorpora un pequeño chip ubicado dentro del mango. Al girar la llave en el encendido, este chip envía un código de radiofrecuencia que permite la identificación y validación por parte del sistema del vehículo.

La señal emitida por el chip es captada por una antena o lector, que normalmente se encuentra integrado en el interruptor de encendido. Este lector envía el código recibido a la unidad de control del inmovilizador, donde se compara con la información previamente almacenada en el sistema. De forma simultánea, la unidad de control del motor también envía un código a dicha unidad para ser verificado con el registro memorizado, asegurando así la autenticidad de la llave antes de permitir el arranque del vehículo.

La unidad de control del inmovilizador autoriza el arranque del motor únicamente cuando los códigos emitidos por la llave y por la unidad de control del motor coinciden con los almacenados previamente durante el proceso de programación. Si alguno de estos códigos no corresponde, el sistema bloquea la autorización, provocando que el motor se detenga aproximadamente dos segundos después de haber arrancado. Este breve lapso es necesario para que la información pueda transmitirse entre la unidad del inmovilizador y la del motor, ya que ambas se comunican a través de un único cable.

Lógicamente, estos sistemas facilitan la adaptación de diversas llaves y la reposición de algún componente defectuoso mediante la aplicación de los

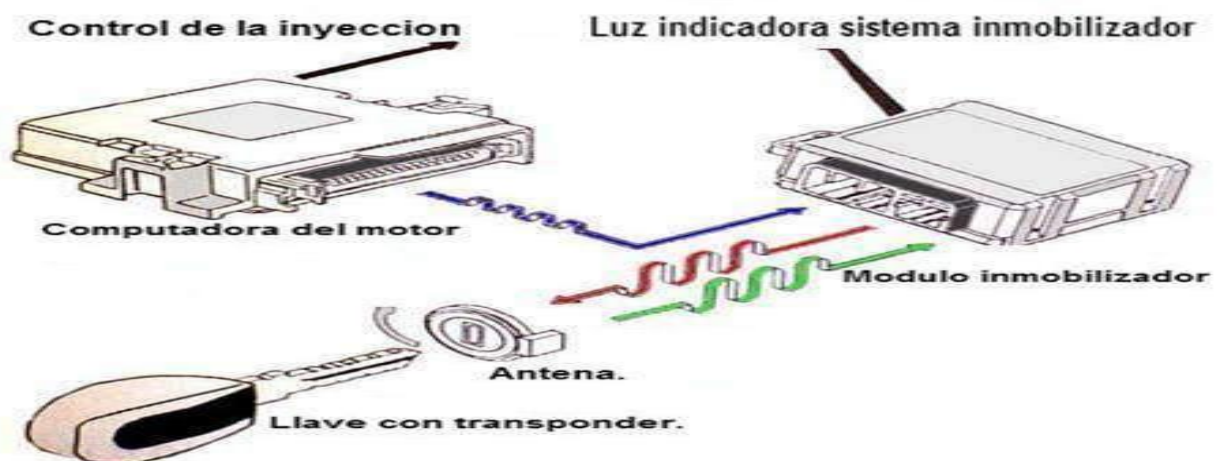
procedimientos pertinentes. En ciertas situaciones se requerirá el uso de dispositivos especiales, mientras que en otras será suficiente con la utilización de una llave maestra.

Como se ha comprobado, el sistema inmovilizador no requiere que el conductor realice ninguna acción adicional más allá de girar la llave como lo haría normalmente. Por esta razón, en muchas ocasiones, el usuario no relaciona la imposibilidad de encender el motor con la presencia de este sistema de seguridad. Es fundamental que el mecánico tenga en cuenta que, si el motor arranca sin dificultad, funciona por unos dos segundos y luego se apaga de inmediato, lo más probable es que el fallo esté relacionado con un problema en el sistema inmovilizador. (pag.2,3)

2.2.8. Elementos que intervienen en el inmovilizador

Figura 3

Elementos que intervienen en el inmovilizador



Nota. Adaptado de “Elementos que intervienen en el inmovilizador”
Fuente: Por CAR KEY SYSTEM, 2012(<https://www.carkeyssystem.com/blog/sistema-inmovilizador-de-coche/>)



2.2.8.1. Llave con chip transponder

El transpondedor es un dispositivo que emite señales de radiofrecuencia y está integrado en las llaves de encendido del vehículo. Estas llaves no solo cuentan con un diseño físico específico para girar el cilindro del switch, sino que también incluyen un chip interno. Generalmente, no requieren batería para funcionar, aunque esto puede variar según la marca o el tipo de llave programada. Existen distintos tipos de llaves según el modelo del automóvil, así como diferentes clases de transpondedores que se ajustan a cada una de ellas. (AUGERI, 2015)

2.2.8.2. Unidad lectora

La unidad de lectura actúa como fuente de alimentación y también como antena, siendo la encargada de captar las señales emitidas por el transpondedor cuando se activa el sistema de inmovilización. Se encuentra ubicada en la parte superior del cilindro de encendido, con forma de anillo. Su función principal es suministrar energía al chip integrado en la llave y transmitir los datos necesarios para verificar la autenticidad del código que permite autorizar el encendido del motor. (DAVALOS, 2013)

2.2.8.3. Unidad de mando del inmovilizador

El módulo de control del inmovilizador, encargado de procesar las señales emitidas por la llave y realizar la función de comparación, suele estar ubicado debajo del tablero, cerca del volante. Sin embargo, en algunos casos, puede estar integrado en el panel de instrumentos o directamente



junto con la antena lectora. Su función principal es validar la información recibida del transpondedor y enviarla al módulo de control del motor, o en el caso de vehículos diésel, al sistema DDS. (DAVALOS, 2013)

2.2.8.4. Unidad de mando del motor

Este componente se encuentra integrado dentro de la ECM o PCM y participa activamente en el procesamiento de la información necesaria para permitir el arranque del motor. Si los datos enviados por el módulo inmovilizador no coinciden con los registros válidos, el sistema envía una señal a la ECM o PCM indicando que el intento de encendido no es autorizado. Como consecuencia, con la intervención de la unidad de control del motor, se bloquean funciones clave como la inyección de combustible, el funcionamiento de la bomba y el motor de arranque, impidiendo así que el vehículo se ponga en marcha. (DAVALOS, 2013)

2.2.8.5. Cuadro de instrumentos

El panel de instrumentos contiene el testigo luminoso CODE, el cual forma parte del sistema inmovilizador y se activa cuando la unidad lectora reconoce la llave. Esta luz sirve como indicador para el conductor sobre el estado del sistema de seguridad, y su funcionamiento está controlado por la ECU del vehículo. Al girar la llave para encender el motor, el testigo se enciende brevemente y luego se apaga si todo opera correctamente, confirmando que la llave ha sido validada y que el sistema permite el arranque. (CAIZA & PEÑAFIEL, 2023).



2.2.9. Ubicación de los Módulos Inmovilizadores

El módulo de inmovilización tiene diversas localizaciones dentro del vehículo. Es posible localizarlo de manera autónoma en un cajetín de inmovilizador o, en varias situaciones, internamente de un módulo multifunción en el indicador, en las mismas antenas o en las computadoras del vehículo. La ubicación del módulo se determina según las necesidades del coche y la marca.

2.2.10. Tipos de Módulos Inmovilizadores

Los tipos de módulos de inmovilizadores son:

2.2.10.1. Inmovilizadores en las Computadoras de Carrocería (BCM)

El módulo de control eléctrico de la carrocería se denomina como BCM - Body Control Module, y dependiendo de la marca de montaje, se le conoce BSI en Peugeot, UCH en Renault, y BC en Fiat y Alfa Romeo. El microprocesador de la carrocería es el elemento esencial de la estructura eléctrica del vehículo, incorporando un microprocesador que administra los sistemas de seguridad y comodidad. (QUINTERO, 2020)

Figura 4**Modulo inmovilizador en BCM**

Nota: Adaptado de “modulo inmovilizador en BCM” Fuente: Por cise electronics, 2013 (<https://cise.com/portal/component/k2/item/817-curso-online-8-inmovilizadores-con-transponder.html>).

2.2.10.2. Inmovilizadores en la ECU o PCM

En algunos vehículos, los módulos del inmovilizador están integrados directamente en la ECU o PCM. Un ejemplo de esto es el sistema PATS (Passive Anti-Theft System) utilizado por Ford, el cual se encuentra incorporado dentro del PCM. La ventaja de ubicar el inmovilizador en la ECU es que permite controlar de forma directa la inmovilización del vehículo, eliminando la necesidad de otros módulos adicionales como el BCM, lo que simplifica el sistema y mejora su eficiencia. (DAVALOS, 2013)

Figura 5**Inmovilizador en la ECU**

Nota: Adaptado de “inmovilizador en la ECU” Fuente: Por cise electronics, 2013 (<https://cise.com/portal/component/k2/item/817-curso-online-8-inmovilizadores-con-transponder.html>).

2.2.10.3. Inmovilizador en la Antena

En algunos sistemas, la antena del inmovilizador incluye también el propio módulo de control. Es el caso de marcas como Chevrolet/Opel y Chrysler, donde ambos componentes están integrados en una sola unidad montada sobre la cerradura de encendido. Esta antena-módulo se conecta directamente a la ECU del motor a través del bus de datos CAN. Además, el proceso de programación de llaves se realiza directamente desde esta antena, ya que contiene el módulo inmovilizador incorporado en su estructura. (DAVALOS, 2013)

Figura 6**Inmovilizador en la antena**

Nota: Adaptado de "inmovilizador en la antena" Fuente: Por cise electronics, 2013 (<https://cise.com/portal/component/k2/item/817-curso-online-8-inmovilizadores-con-transponder.html>).

2.2.11. Tecnologías de Transponder**2.2.11.1. Código Fijo:**

Son transponder que reaccionan con un código constante cada vez que se ponen en marcha. Se pueden duplicar con facilidad tanto si se cuenta con una clave para copiar, como si no la posee, se pueden crear nuevas claves para el ordenador. Son de la primera generación de los sistemas de inmovilización, incluso en sus comienzos se proporcionaba al usuario el código del transponder para que eventualmente se empleara si se necesitaba tal indagación. (DAVALOS, 2013)

2.2.11.2. Código Crypto:

Hacen uso de un método que los hace prácticamente inviolables. Tras ser energizados por la Antena, responden con un Código Fijo denominado "IDENTIFICANTE". Este código se registró en la Unidad Inmovilizadora al



adaptar la llave, y en caso de que coincida con alguno de los TP que se han configurado en su memoria, el Módulo Inmovilizador procede a realizar una repregunta al transponder. Esta pregunta se conoce como "AUTENTIFICANTE" y se compone de un "Algoritmo de Validación", o sea, una ecuación matemática que se ha configurado dentro del Módulo Inmovilizador y dentro de los TP que se han configurado en el vehículo. (MONTEROS, 2017)

2.2.11.3. Código evolutivo o "Rolling Code":

Se refiere a aquellos que manifiestan con un código distinto que varía conforme a un algoritmo evolutivo. Admite 18 billones de mezclas, estando las más complicadas de duplicar hasta ahora. Emplea un sistema de seguridad que almacena los datos en bloques, una porción en el transponder y otra en el ordenador del automóvil. En la actualidad, ya existen los dispositivos para decodificar este transponder con dispositivos que decodifican a alta velocidad. (AUTOMOTRIZ, 2020)

2.2.12. Tipos de transponder

Los transpondedores también se clasifican según su tipo o diseño estructural. Para adaptarse a las exigencias del sistema, deben contar con características mecánicas que les permitan ser lo suficientemente pequeños como para integrarse dentro de la llave de encendido. Gracias a los avances tecnológicos, estos dispositivos son cada vez más compactos y sofisticados. Entre sus principales variantes se encuentran los transpondedores cerámicos, de vidrio y aquellos con cabezal electrónico, cada uno con un funcionamiento físico diferente.

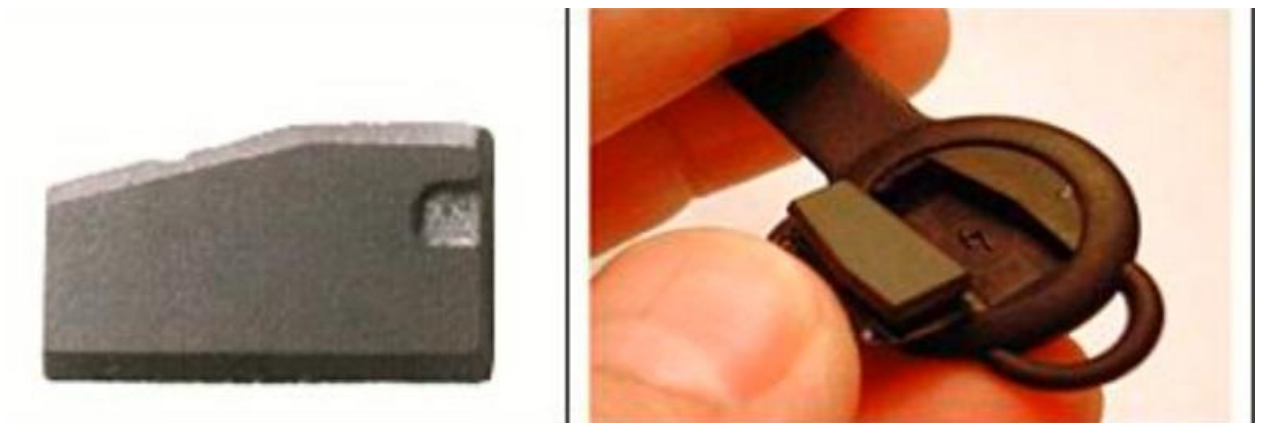
2.2.12.1. *Transponder en cerámica*

Se trata de un chip diminuto, sin batería, integrado en la llave del vehículo y conocido por ser uno de los primeros en utilizar códigos fijos. Gracias a su encapsulado de cerámica, ofrece mayor resistencia a interferencias provocadas por materiales metálicos, a diferencia de otros tipos de transpondedores.

de vidrio. Además, su tamaño reducido posibilita que la llave mantenga su apariencia inicial. (AUTOMOTRIZ, 2020)

Figura 7

Transponder en cerámica



Nota: Adaptado de “transponder en cerámica” Fuente: Por F. Augeri, 2015

2.2.12.2. *Transponder en cristal*

Los chips de cristal, de tamaño comparable al de un grano, se alojan dentro de la llave de encendido y son actualmente los más utilizados, especialmente dentro de la categoría de transpondedores Crypto. No requieren alimentación eléctrica, ya que se activan mediante la señal que reciben de una antena situada en el interruptor de arranque. Están sellados, son duraderos y su pequeño tamaño permite integrarlos

fácilmente en la llave. Sin embargo, debido a su estructura de vidrio, son bastante delicados y deben manipularse con cuidado. (DAVALOS, 2013)

Figura 8

Transponder en cristal



Nota: Adaptado de “transponder en cristal “Fuente: Por C. Marcos, 2021(<https://marcoscerrajero.com/sabes-que-es-y-como-funciona-una-llave-con-transponder/>)

2.2.12.3. Transponder con cabezal electrónico

Las llaves con cabezal electrónico poseen un volumen más grande ya que cuentan con una placa con todos los microcomponentes. Sin embargo, su beneficio radica en su mayor alcance, son delicadas y susceptibles a fallos. Este tipo de llave contiene un transponder con su adecuada planta de energía con una batería mínima, lo que incrementa su utilidad en la cesión de registros. Los automóviles Volkswagen son los que mayormente utilizan este tipo de chip. (DAVALOS, 2013)

Figura 9**Transponder con cabezal electrónico**

Nota: Adaptado de “transponder de cabezal electrónico” Fuente: Por Keyline, 2024 (<https://keyline.it/es/tecnolog%C3%ADa-transponder/llaves-electr%C3%B3nicas/cabezas-electr%C3%B3nicas>)

2.2.13. Memorias

Las memorias son componentes electrónicos que guardan datos en distintas direcciones.

2.2.13.1. Memoria RAM

Es una memoria de tipo RAM (memoria de acceso aleatorio), que actúa como espacio de trabajo para el sistema operativo dentro de los módulos de control del vehículo. En ella se almacenan temporalmente todas las instrucciones que el procesador recibe desde los sensores, permitiendo su ejecución. Se denomina “de acceso aleatorio” porque permite leer o escribir datos en cualquier posición sin seguir un orden específico, y con

el mismo tiempo de respuesta, lo que optimiza la velocidad en el procesamiento de información. (FORO, 2016).

Figura 10

Memoria RAM

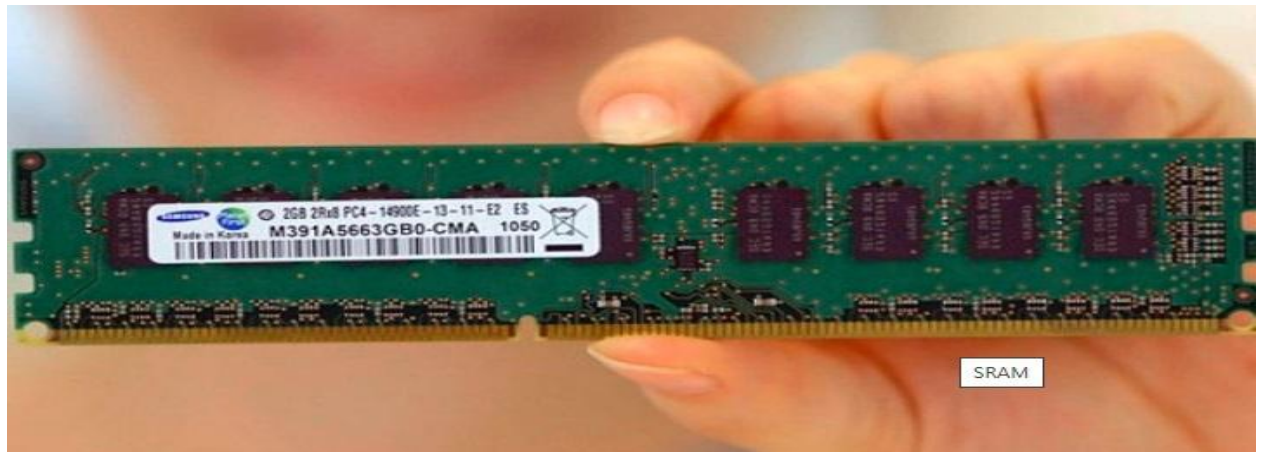


Nota: Adaptado de “Memoria RAM” Fuente: Por tecnología de memorias, 2014 (<https://tecmemorias.blogspot.com/2014/09/ddr-sdram-y-pb-sram.html>)

2.2.13.2. Memoria SRAM

La memoria estática de acceso aleatorio, conocida como SRAM, se caracteriza por su capacidad para conservar los datos almacenados sin necesidad de utilizar circuitos de refresco. Sin embargo, pierde toda la información en cuanto se interrumpe el suministro de energía. Al igual que otras memorias de acceso aleatorio, permite la lectura y escritura de datos en cualquier orden, sin necesidad de seguir una secuencia específica. (FORO, 2016)

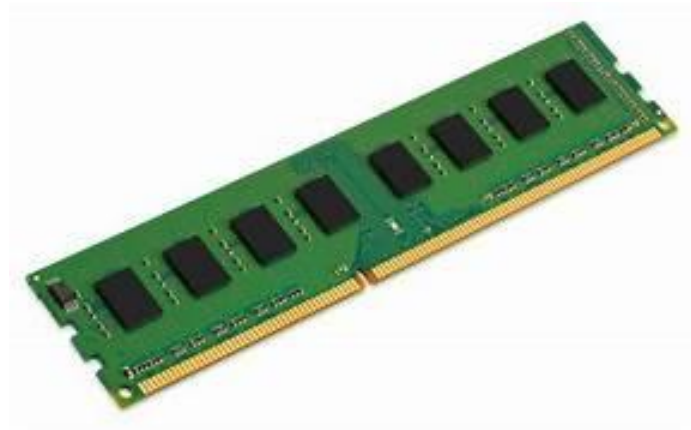
Figura 11

Memoria SRAM

Nota: Adaptado de "Memoria SRAM" Fuente: Por ordenadores y portátiles 2024
(<https://ordenadores-y-portatiles.com/sram/>)

2.2.13.3. Memoria DRAM

La memoria DRAM es una clase de memoria volátil empleada para guardar y utilizar datos en los sistemas de computación. Como su nombre sugiere que es una memoria dinámica, esto significa que los datos necesitan ser actualizados o refrescados de manera constante para prevenir la pérdida de información. En contraste con la memoria estática (SRAM), la DRAM resulta más asequible y proporciona una densidad de almacenamiento superior. Esto ocurre porque la DRAM emplea celdas de memoria más reducidas que necesitan menos elementos para guardar cada bit de información. (TECNOBIS, 2024)

Figura 12**Memoria DRAM**

Nota: Adaptado de "Memoria SRAM" Fuente: Por TECNOBIS 2024 (<https://tecnobits.com/que-es-la-memoria-dram/>)

2.2.13.4. Memoria PROM |

Estas memorias tienen un proceso de grabación irreversible, lo que significa que una vez configuradas no pueden ser alteradas. Las memorias PROM son una clase de memorias codificables ROM, donde el adjunto puede ser establecido tras su fabricación, a través de una acción de programación que se lleva a cabo a través de un circuito electrónico especial o un programador. (ROBREDO, 2015).

Figura 13**Memoria PROM**

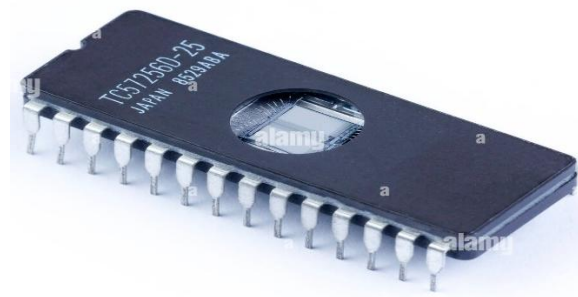
Nota: Adaptado de "Memoria SRAM" Fuente: Por electrónica básica 2024 (<https://electronica-basica.com/prom/>)

2.2.13.5. Memoria EPROM

Este tipo de memoria corresponde a una PROM regrabable, la cual permite borrar el contenido actual y cargar un nuevo programa. Es comúnmente utilizada para almacenar software que, aunque se usa de forma continua, puede requerir actualizaciones en el futuro. Su principal ventaja radica en la posibilidad de reutilizarla múltiples veces, ya que su contenido puede ser eliminado y reemplazado por versiones más recientes del programa. (CANTABRIA, 2015).

Figura 14

Memoria EEPROM



Nota: Adaptado de "Memoria EPROM" Fuente: Por Alamy 2024 (<https://www.alamy.com/stock-photo/eprom.html?sortBy=relevant>)

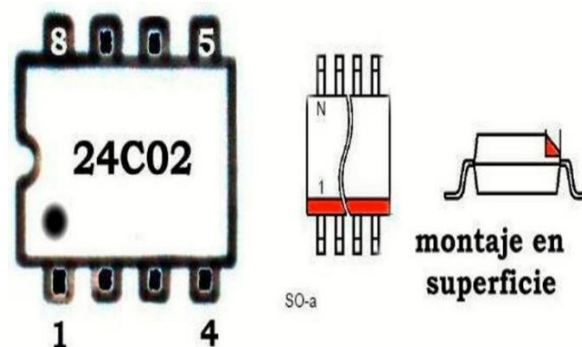
2.2.13.6. Memoria EEPROM

Estas memorias poseen la capacidad de ser reestructuradas en el circuito final, ya que son codificables y eléctricamente intercambiables. Aunque las EPROM ofrecieron una solución al problema de reutilización de memorias, su proceso de borrado seguía siendo lento, complicado y exigía extraer físicamente el chip del sistema. Para superar estas limitaciones surgieron las EEPROM (Electrically Erasable PROM), un tipo de memoria que permite eliminar su contenido por medios eléctricos, sin

necesidad de retirar el circuito del dispositivo. A diferencia de las EPROM, las EEPROM permiten borrar y reprogramar cada bit de forma individual, lo que representa una mejora notable en flexibilidad y eficiencia. (NORIEGA, 2020)

Figura 15

Memoria EEPROM



Nota: Adaptado de “Memoria EEPROM” Fuente: Por cise electronics, 2013 (<https://cise.com/portal/component/k2/item/817-curso-online-8-inmovilizadores-con-transponder.html>).

2.2.14. Microcontroladores

Los microcontroladores son circuitos integrados programables encargados de ejecutar instrucciones previamente almacenadas en su memoria. Están formados por tres componentes esenciales: la unidad central de procesamiento (CPU), la memoria interna y los periféricos de entrada y salida, cada uno cumpliendo una función específica. Para que el microcontrolador pueda gestionar diferentes procesos, es necesario grabar los programas en su memoria interna utilizando un lenguaje adecuado que le permita interpretar y ejecutar las órdenes. Su función principal es procesar las instrucciones según las acciones que el usuario realice, lo que convierte la programación en un elemento clave en el

diseño de circuitos y sistemas electrónicos, ya que toda la lógica queda almacenada en sus memorias. (GONZALEZ, 2016)

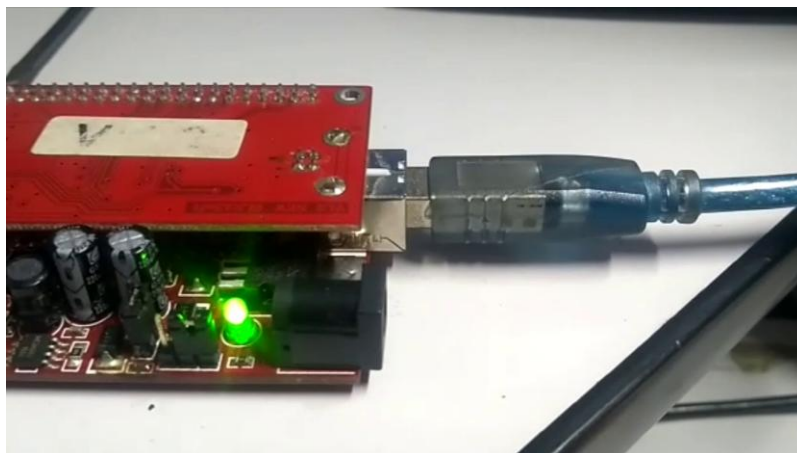
2.2.15. Equipos de programación de inmovilizadores

2.2.15.1. UPA programador de memorias y microcontroladores

Este dispositivo de programación ha sido diseñado para realizar múltiples funciones, como desbloquear módulos, reiniciar el sistema de airbag, emparejar componentes electrónicos, obtener el código PIN, modificar el número de identificación del vehículo (VIN) y ajustar el kilometraje, entre otras tareas que lo convierten en una herramienta totalmente versátil. Su conexión se realiza directamente a través de un programador serial USB o mediante un cable de extensión opcional. La configuración del equipo se lleva a cabo utilizando teclas especiales, lo que permite una operación más cómoda y segura, eliminando la necesidad de realizar conexiones manuales complejas. (MCE, 2021)

Figura 16

UPA programador de memorias y microcontroladores



Nota: Adaptado de “UPA programador de memorias y microcontroladores”
Fuente: Por C. Portas, 2019
(<https://www.youtube.com/@chaveiroportasabertas1276>)



2.2.16. OBD2

El protocolo OBD2 es la evolución del sistema original OBD1 (Diagnóstico a bordo), incorporando mejoras significativas en las capacidades de diagnóstico de los vehículos. Este sistema permite detectar fallos tanto mecánicos, eléctricos como relacionados con la combustión que puedan influir en el aumento de emisiones contaminantes. Además, es una herramienta eficaz para identificar cualquier otra anomalía que pueda afectar el rendimiento o funcionamiento general del automóvil. (DTC, 2024)

2.2.16.1. ¿Cómo funciona el sistema OBD2 de un auto?

El sistema OBD2 alerta al conductor cuando los niveles de emisiones superan en un 50 % los límites establecidos. Además, se encarga de monitorear continuamente el desempeño de todos los sensores relacionados con el control de emisiones, como los que regulan la entrada de aire al motor o la inyección de combustible. Un caso específico es el de los sensores de oxígeno, ubicados antes y después del catalizador, cuya función es verificar que este componente esté cumpliendo correctamente su labor de conversión química. (DTC, 2024)

2.2.16.2. Características del protocolo OBD2

- Por lo general el puerto OBD2 se localiza en la consola central del carro o a un lado del asiento del copiloto.
- El sistema OBD2 almacena un registro de las fallas encontradas en el vehículo y en qué condiciones ocurrieron.
- La conexión con la máquina de diagnóstico puede realizarse de distintas formas, ya sea por medio de Wi-Fi, Bluetooth, cable USB

o mediante la instalación de un software compatible en un ordenador o dispositivo móvil.

- Las reglas de OBD2 son aplicables a vehículos alimentados por gasolina y gasoil (Diesel) o algún otro combustible alternativo.

2.2.16.3. Conector de diagnóstico

Está ubicado debajo del panel de instrumentos

Figura 17

Conector de diagnóstico



Nota: Adaptado de “Conector de diagnóstico” Fuente: Por GPS total, 2024 (<https://gpstotal.org/es/que-es-obdii>)

Descripción de los pines de OBD2

Figura 18

Descripción de los pines de OBD2

N° de pin	Nombre del Pin	Descripción
1	Discrecional del fabricante	Este pin no es estándar y depende del fabricante del vehículo. No es indispensable para la comunicación normal.
2	Auto SAE J1850+	
3	Discrecional del fabricante	Este pin no es estándar y depende del fabricante del vehículo. No es indispensable para la comunicación normal.
4	Tierra del chasis	La tierra del Sistema del automóvil (incluido el chasis).
5	Tierra de señal	La tierra del Sistema del automóvil (incluido el chasis).
6	CAN Alta ISO 15765-4, SAE J2284	PIN CAN alto. Utiliza un protocolo CAN de 2 hilos a una velocidad de 1 Mbps.
7	ISO 9141-2 / ISO 14230 – 4 Línea K	Alfiler de línea K. Sigue un protocolo de comunicación serie asíncrono.
8	Discrecional del fabricante	Este pin no es estándar y depende del fabricante del vehículo. No es indispensable para la comunicación normal.
9	Discrecional del fabricante	Este pin no es estándar y depende del fabricante del vehículo. No es indispensable para la comunicación normal.
10	SAE J1850 Bus	
11	Discrecional del fabricante	Este pin no es estándar y depende del fabricante del vehículo. No es indispensable para la comunicación normal.
12	Discrecional del fabricante	Este pin no es estándar y depende del fabricante del vehículo. No es indispensable para la comunicación normal.
13	Discrecional del fabricante	Este pin no es estándar y depende del fabricante del vehículo. No es indispensable para la comunicación normal.
14	CAN Baja ISO 15765-4, SAE J2284	PIN CAN bajo. Utiliza un protocolo CAN de 2 hilos a una velocidad de 1 Mbps.
15	ISO 9141-2 / ISO 14230 – 4 Línea K (opcional)	PIN DE LINEA K. Utiliza el protocolo de comunicación serie asíncrono.
16	Energía de la batería del vehículo	Se conecta a la batería del vehículo para alimentar las herramientas del escaneo. Tipo "A" 12v/4ª, Tipo "B" 24v/2ª

Nota: Adaptado de "Descripción de los pines de OBD2" Fuente: Por Caiza & Peñafiel, 2023

2.2.17. Scanner automotriz

Es una herramienta electrónica que se enlaza a los vehículos equipados con conectores OBD1 y OBD2, con el objetivo de identificar y diagnosticar cualquier posible fallo que podría estar provocando un mal funcionamiento del vehículo o para comprobar la eficiencia de los componentes electrónicos en el rendimiento del vehículo, y de esta forma tomar las decisiones para rectificarlas o suprimirlas de forma rápida y exacta. (ACQUARONL, 2020)



CAPITULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN

Este capítulo tiene como finalidad aplicar los métodos y procedimientos necesarios para llevar a cabo la programación de llaves con transpondedor, así como la recuperación de información y la reprogramación de códigos. No obstante, todo el desarrollo se realizará en concordancia con los objetivos previamente definidos. Para la realización del estudio se utilizó un enfoque documental, ya que la información y significado de cada proceso, elemento y equipo se extrajo de los documentos elaborados correspondientes, y se utilizó un método científico, ya que se utilizó el equipo para leer el acceso programado correspondiente. Los códigos, nuevamente, requirieron el uso de métodos analíticos en esta investigación para comprender mejor cada proceso.

3.2. Tipo de investigación

3.2.1. *Método documental*

Para realizar esta investigación de manera focalizada, se adoptó un método documental para recopilar información de libros, artículos, revistas y blogs, que brindaron un gran apoyo para las investigaciones



relacionadas con este tema.

3.2.2. 3.2.2 Método científico

Ya que se manejó el equipo para leer el acceso programado correspondiente. Los códigos, nuevamente.

3.2.3. 3.2.3 Método analítico

El método de análisis se utiliza porque la información registrada en el módulo antirrobo es analizada y luego extraída a través del dispositivo del programa UPA, donde los datos son reemplazados por un nuevo archivo.

3.3. AMBITO DE LA INVESTIGACION

Dimensión Geográfica: El desarrollo del proyecto se realizará en un entorno controlado, específicamente en un laboratorio, ya sea dentro de una empresa o en un centro de investigación. El alcance geográfico estará limitado exclusivamente a este espacio físico.

3.4. POBLACION Y MUESTRA

Los componentes contemplados en el estudio incluyen los valores de configuración de transponder en sistemas inmovilizadores de un vehículo Toyota Yaris, como se especifica en la sección de teorías vinculadas al asunto.

3.5. TECNICAS E INSTRUMENTOS

3.5.1. Técnicas

Enfoque de la documentación: Con base en la programación del transpondedor dentro del sistema inmovilizador, se elaboró un marco

teórico que integra tanto los fundamentos teóricos como la aplicación práctica, lo que implica que la recopilación de datos se lleva a cabo de forma experimental.

Tecnología de campo: Se ejecuta a través de ensayos experimentando el proceso de la programación del transponder en el sistema inmovilizador, recolectando datos de acuerdo con el trabajo, y comprobando la correcta programación.

3.5.2. INSTRUMENTOS

- Ficha de observación

3.6. RECOGIDA DE DATOS

3.6.1. Datos del vehículo

Tabla 2

Tabla de especificaciones del vehículo

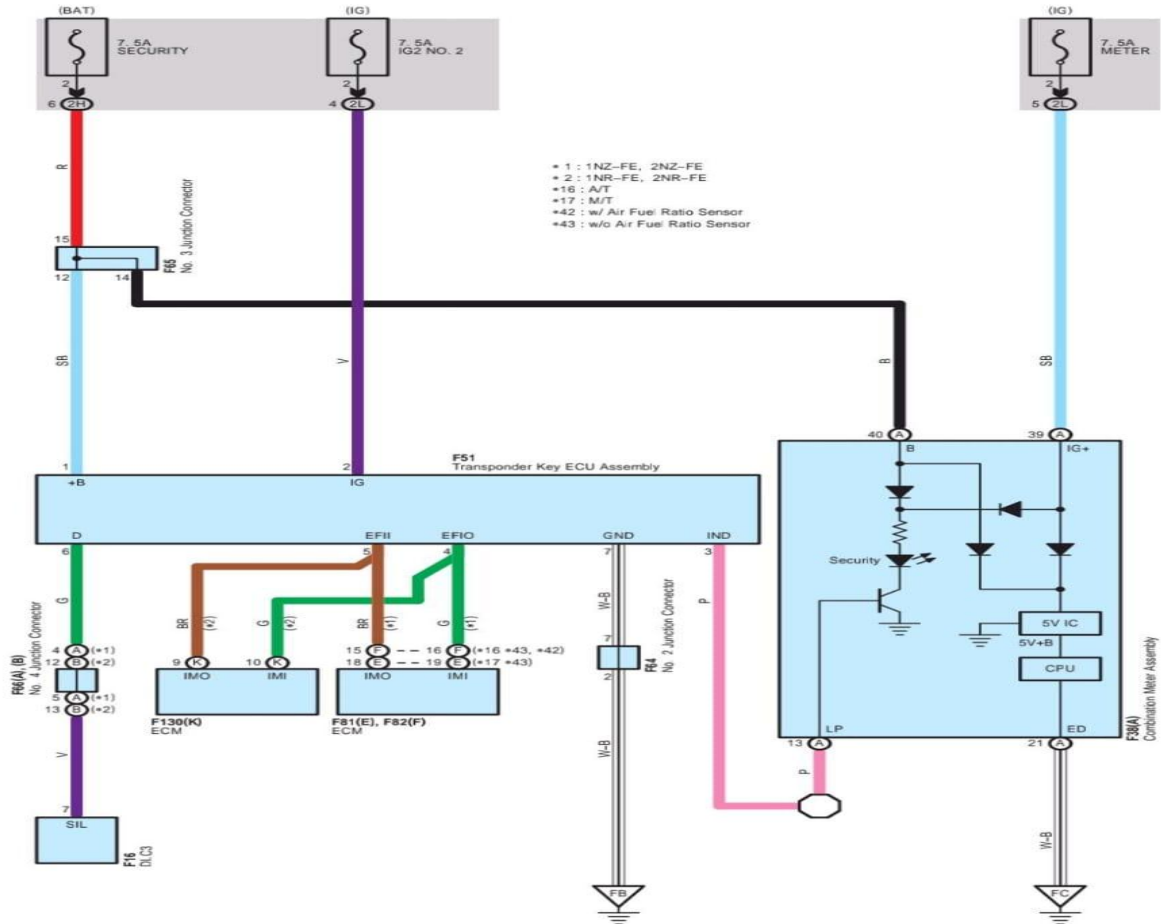
TOYOTA	
MODELO	YARIS
AÑO	2015
MOTOR	2NZ
SISTEMA DE COMBUSTIBLE	INYECCION ELECTRONICA
TIPO DE COMBUSTIBLE	GASOLINA

Nota: Especificaciones del vehículo, Fuente: Autoría propia 2024

3.6.2. Diagrama del inmovilizador con transponder Toyota Yaris

Figura 19

Diagrama de inmovilizador con transponder Toyota Yaris



Nota: Adaptado de “diagrama de inmovilizador con transponder Toyota Yaris”

Fuente: Por autoría propia 2024.

3.6.3. Ubicación del sistema inmovilizador

Está ubicado en la chapa de contacto junto a la antena, en la siguiente

figura se puede visualizar.

Figura 20

Modulo inmovilizador Toyota Yaris 2015



Nota: Adaptado de “modulo inmovilizador Toyota Yaris 2015” Fuente: Por autores 2024.

3.6.4. Conexiones del módulo inmovilizador Toyota Yaris 2015

En la siguiente tabla se muestra los pines de conexión, los conectores y los tipos de señal.



Tabla 3

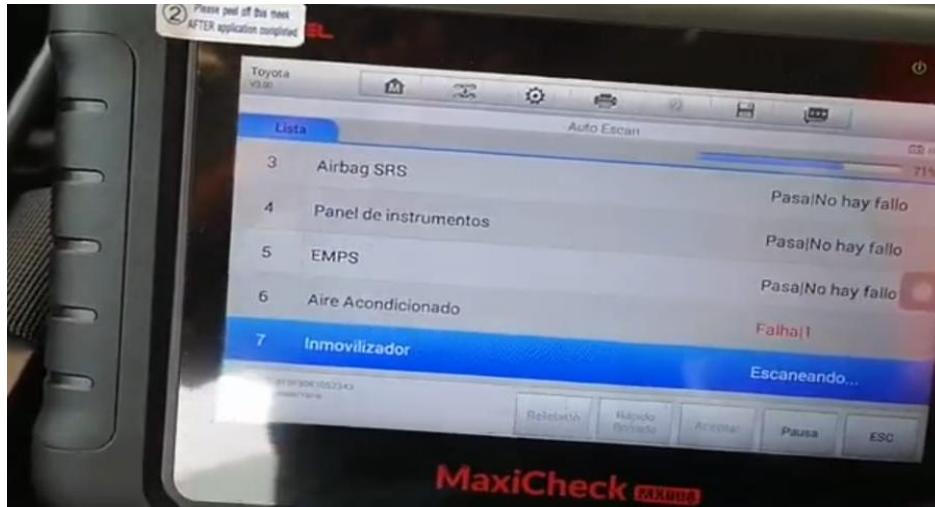
Conexiones del módulo inmovilizador Toyota Yaris 2015

CONEXIONES DEL MODULO INMOVILIZADOR TOYOTA YARIS 2015		
PINES DE CONEXIÓN	CONECTOR	TIPO DE SEÑAL
1	Indicador de testigo	Señal intermitente
2	Tierra	0V
3	Batería	12V permanente
4	Ignición	12 V contacto abierto
5	Línea de comunicación	Señal de comunicación

Nota: Conexiones del módulo inmovilizador, Fuente: Autoría propia 2024

3.6.5. Obtención de códigos de avería y tipo de transponder del sistema inmovilizador

El código de averías del sistema inmovilizador y detección del tipo de transponder, para lo cual utilizamos un scanner automotriz y el Mini Keytool se visualizarán en las siguientes ilustraciones.

Figura 21**Scanner para la obtención de código de avería**

Nota: Adaptado de “obtención de código de averías” Fuente: Por autores 2024.

En la Figura se muestra el scanner con el cual se conseguirá el código de avería para determinar problema y ejecutarlo

Figura 22**Mini Keytool para la obtención del tipo transponder**

Nota: Adaptado de “Mini Keytool de tipo de transponder” [Figura], por autores 2024.

En la Figura se muestra la herramienta Mini Keytool con el cual se revelará el tipo de transponder y nos indicara si es del tipo master o valet.

3.6.5.1. *Extracción de pin code de la memoria EEPROM con el programador UPA*

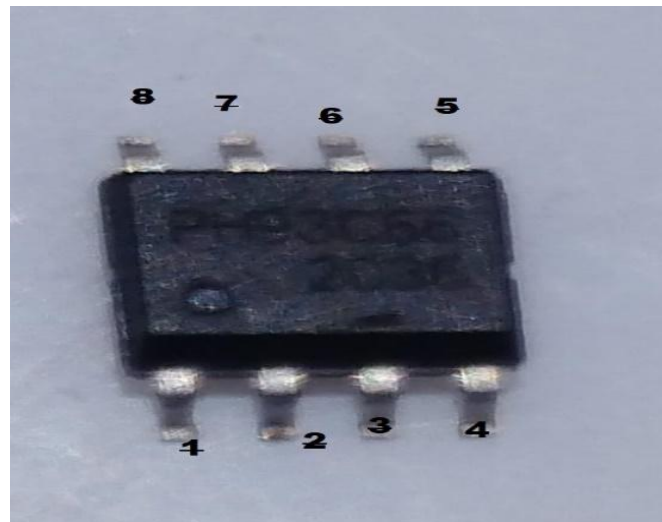
Se realizará por este método por el costo que es mínimo, también se puede programar con otros equipos de programación, pero su costo es elevado, el resultado es el mismo con la misma eficiencia.

Tener instalado el programa UPA en tu ordenador, para realizar la programación de debe seguir los siguientes pasos según lo que indica el fabricante:

PASO 1: Desoldar la memoria EEPROM, identificar el tipo y descripción

Figura 23

Memoria EEPROM Toyota Yaris 2015



Nota: Adaptado de “Memoria EEPROM Toyota Yaris 2015” Fuente: Por autores 2024

Tabla 4

Descripción de memoria EEPROM 93c66

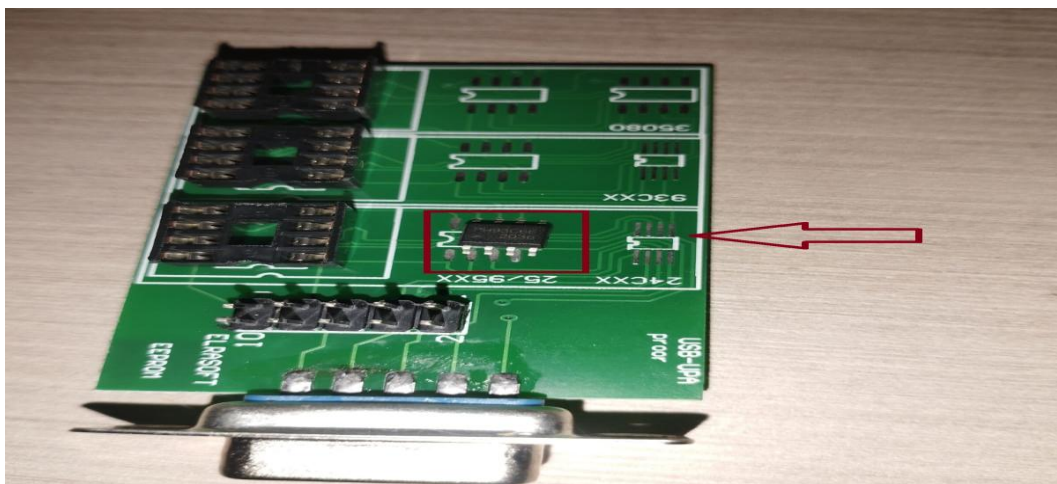
DESCRIPCIÓN DE MEMORIA EEPROM 93C66	
PINES	SEÑAL
1,2,3	Hacia el procesador
5	Tierra o GND
8	+5V

Nota: descripción de la memoria EEPROM, Fuente: Autoría propia 2024

PASO 2: La colocamos y soldamos el EEPROM en el zócalo del programador UPA

Figura 24

Ubicación para soldar el EEPROM



Nota: Adaptado de "Ubicación para soldar el EEPROM" Fuente: Por autores 2024.



PASO 3: Es abrir el programa UPA y dar lectura nuestra memoria 93c66 de nuestro módulo inmovilizador. UPA nos permitirá visualizar el volcado completo de la memoria EEPROM 93C66 del módulo. Es importante tener en cuenta que este procedimiento se realizará en formato de 16 bits.

Figura 25

Dump completo de la memoria EEPROM

```

000000: F8 10 91 35 91 35 91 35 91 35 91 35 DB DC DB DC  0 . 5 5 5 5 5 0 0 0 0
000010: DB DC DB DC DB DC 37 39 37 39 37 39 37 39 37 39 0 0 0 0 0 0 7 9 7 9 7 9 7 9 7 9
000020: 31 35 31 35 31 35 31 35 31 35 D6 4F D6 4F D6 4F 1 5 1 5 1 5 1 5 1 5 0 0 0 0 0 0
000030: D6 4F D6 4F 85 39 85 39 85 39 85 39 85 39 F8 10 0 0 0 0 9 9 9 9 9 0 .
000040: F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 .
000050: F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 .
000060: F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 .
000070: F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 .
000080: F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 .
000090: F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 D1 35 D1 35 D1 35 D1 35 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . Ñ 5 Ñ 5 Ñ 5 Ñ 5
0000A0: D1 35 6A 2D 6A 2D 6A 2D 6A 2D 6A 2D 82 39 82 39 Ñ 5 j - j - j - j - 9 9
0000B0: 82 39 82 39 82 39 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 9 9 9 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 .
0000C0: F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 .
0000D0: F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 .
0000E0: F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 .
0000F0: F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 B1 1B B1 1B 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . ± ±
000100: B1 1B B1 1B B1 1B B8 0E B8 0E B8 0E B8 0E B8 0E ± ± ± . . . . .
000110: 17 91 17 91 17 91 17 91 17 91 F8 10 F8 10 F8 10 . . . . . 0 . 0 . 0 .
000120: F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 . 0 .

```

Nota: Adaptado de “dump completo de la memoria EEPROM” Fuente: Por autores 2024.

PASO 4: El siguiente paso es ubicar las filas 0000E0 y 000110



Figura 26

Ubicación de 0000E0 y 000110

000000:	F8 10 91 35 91 35 91 35 91 35 91 35 DB DC DB DC	0	5	5	5	5	5	0	0	0
000010:	DB DC DB DC DB DC 37 39 37 39 37 39 37 39 37 39	0	0	0	0	7	9	7	9	7
000020:	31 35 31 35 31 35 31 35 31 35 D6 4F D6 4F D6 4F	1	5	1	5	1	5	1	5	0
000030:	D6 4F D6 4F 85 39 85 39 85 39 85 39 85 39 F8 10	0	0	0	9	9	9	9	9	0
000040:	F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
000050:	F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
000060:	F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
000070:	F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
000080:	F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
000090:	F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 D1 35 D1 35 D1 35 D1 35	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0000A0:	D1 35 6A 2D 6A 2D 6A 2D 6A 2D 6A 2D 82 39 82 39	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0000B0:	82 39 82 39 82 39 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0000C0:	F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0000D0:	F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0000E0:	F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0000F0:	F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 B1 1B B1 1B	0	0	0	0	0	0	0	0	0
000100:	B1 1B B1 1B B1 1B B8 0E B8 0E B8 0E B8 0E B8 0E	0	0	0	0	0	0	0	0	0
000110:	17 91 17 91 17 91 17 91 17 91 F8 10 F8 10 F8 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
000120:	F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10 F8 10	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Nota: Adaptado de "Ubicación de 0000E0 y 000110" Fuente: Por autores 2024.

PASO 5: Copiar los 10 primeros dígitos de la fila 0000E0 y

Después pegar esos 10 números en la fila 000110.

Figura 27

Copiar 0000E0 y pegar a 000110

0000C0:	5E 30 5E 30 5E 30 5E 30 5E 30 5E 30 5E	
0000D0:	5E 30 5E 30 5E 30 5E 30 5E 30 5E 30 5E	
0000E0:	5E 30 5E 30 5E 30 5E 30 5E 30 5E 30 5E	copiar
0000F0:	5E 30 5E 30 5E 30 5E 30 5E 30 5E 30 5E	
000100:	20 1E 20 1E 20 1E 20 1E 20 1E 20 1E 20	
000110:	5E 30 5E 30 5E 30 5E 30 5E 30 5E 30 5E	pegar
000120:	70 77 70 77 5E 30 5E 30 5E 30 5E 30 5E	

Nota: Adaptado de "copiar 0000E0 y pegar a 000110" Fuente: Por autores 2024.



Una vez modificada la memoria EEPROM, el proceso de escritura se lleva a cabo de forma similar al método utilizado por el programador "Toyota G". Esto implica insertar una nueva llave o transponder en el encendido y girarlo cinco veces, encendiendo y apagando el switch, hasta que el testigo luminoso se apague, indicando que la programación ha sido exitosa.

3.6.6. Programación de transponder en el sistema inmovilizador de un vehículo Toyota Yaris en el vehículo o simulador

La programación del transponder radica en decodificar y trasladar la información contenida a un chip en blanco mediante un dispositivo de programación, la codificación y la activación se realiza manualmente y los pasos a seguir son dependiendo del fabricante.

En este tipo de sistemas, la programación de llaves puede realizarse mediante dos métodos diferentes: uno destinado a la duplicación de llaves existentes y otro enfocado en la recuperación cuando todas las llaves han sido extraviadas.

3.6.6.1. Característica

Las llaves Únicas se determinan por contar con la letra G en el espadín de la llave.

Figura 28

Llave G



Nota: Adaptado de "llave G" Fuente: Por MCE manual Toyota 2024.

3.6.6.2. Programación de duplicado de transponder llave tipo G en el vehículo y simulador

El duplicado solo se realizará si cuentas con la llave Master y el switch debe estar en el lado izquierdo

Figura 29

Interfaz o programador Toyota G



Nota: Adaptado de "Interfaz o programador Toyota G" Fuente: Por MCE manual Toyota 2024.



Pasos para la programación de duplicado de transponder en banco de prueba son:

- Conectar la fuente de alimentación
- Poner en ignición el interruptor
- Conecte la interfaz en el puerto obd2
- Prendera la luz verde indicando que comenzara a añadir el transponder o llave
- Parpadeara la luz verde
- Apagar el interruptor de ignición, el testigo empezara a destellar
- Esperar de 2 a 3 minutos hasta que el testigo permanezca fijo.
- El testigo se apagará
- Introduce la nueva llave (No abrir Switch)

Pasos para la programación de duplicado de transponder en el vehículo son:

- Inserte la llave y gire a la posición ON
- Entre al vehículo y cierre la puerta
- Sonará doble pitido y comenzará a añadir el transponder o llave
- Inserta la interfaz en el Puerto OBD2
- Esperar de 2 a 3 minutos hasta que el testigo permanezca fijo.
- Sonara un doble pitido posteriormente



- Introduce la nueva llave (No abrir Switch)
- Retire la llave, el testigo empezara a destellar
- El testigo se apagar

3.6.6.3. Programación de duplicado de transponder llave tipo G en el vehiculó con control remoto.

Pasos para el duplicado son:

- Entrar al vehículo y cierre la puerta
- Conecte la interfaz en el puerto obd2 y sonara un pitido indicando que comenzara a añadir el control remoto.
- Inserte la llave y gire a la posición ON
- Abrir la puerta cuando se escuche una señal
- Sonara un doble pitido
- Si el sonido termina la programación fue exitosa
- Presionar abrir y cerrar en el control al mismo tiempo
- Presionar cerrar del control remoto

3.6.7. Arquitectura del simulador de programación para transponder de Toyota Yaris llave G

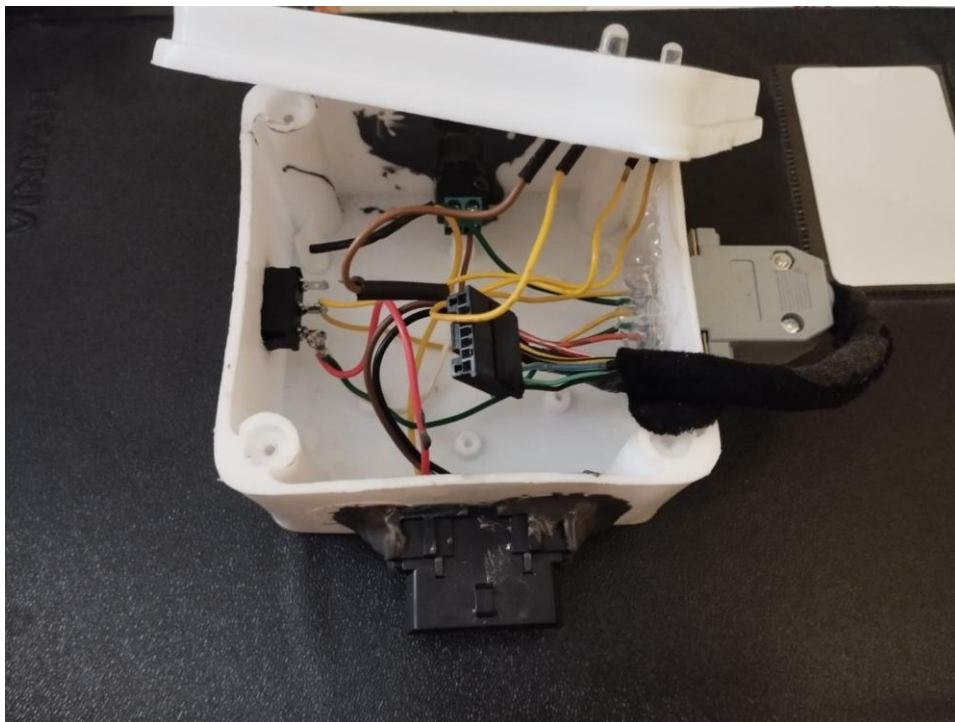
Está compuesto por una entrada de OBD2, conector de inmovilizador, fuente de batería e interruptor de ignición. Simula al vehiculó, cumple con la misma función y es más recomendado realizarlo en el simulador, porque cuando lo realizas en el vehículo sucede que hay fallas de comunicación, baterías descargadas, por ende, no se logra programar el transponder.

Está compuesto por:

- entrada de OBD2
- conector de modulo inmovilizador.
- fuente de alimentación.
- interruptor de ignición.
- Luces led.
- Cables de conexión.

Figura 30

Arquitectura del simulador de programación para transponder de Toyota Yaris llave G



Nota: Adaptado de “arquitectura del simulador de programación para transponder de Toyota Yaris llave G” Fuente: Por autoría propia 2024.

CAPÍTULO IV:

ANÁLISIS DE RESULTADO Y DISCUSION.

4.1. PRESENTACIÓN

El siguiente capítulo presenta el resultado obtenido de cada proceso de realización de este trabajo de investigación. A continuación, se muestra una observación de las ensayos y trabajos realizados en cada punto.

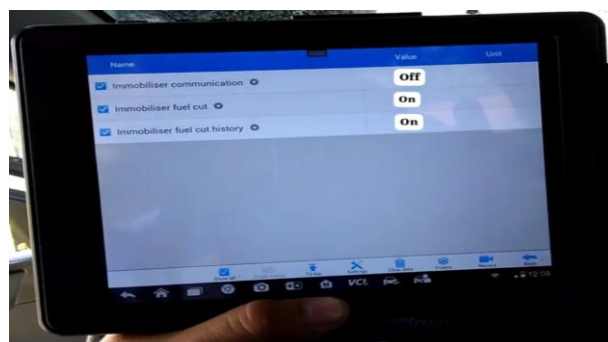
4.2. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.2.1. *Obtención de códigos de avería del sistema inmovilizador*

Se obtuvo el código de averías del sistema inmovilizador y detección del tipo de transponder, para lo cual utilizamos un scanner automotriz y el Mini Keytool se mostrarán en las siguientes ilustraciones.

Figura 31

Obtención de código de avería

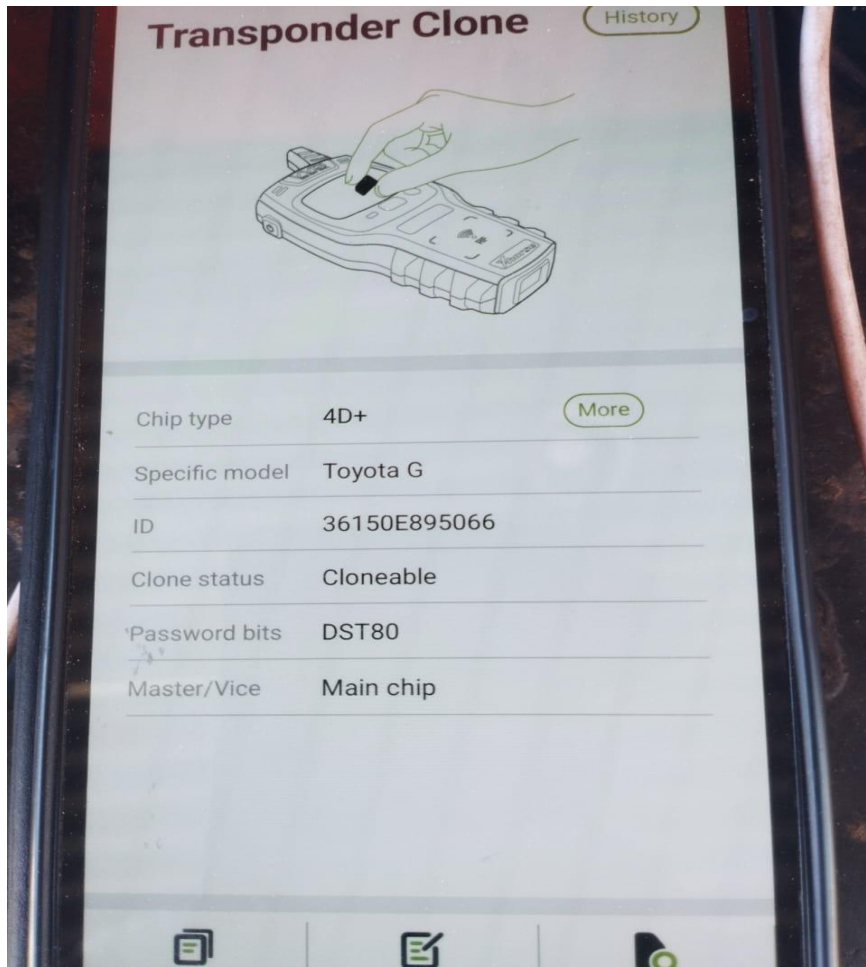


Nota: Adaptado de “obtención de código de averías” Fuente: Por autores 2024.

En la figura se muestra la obtención de código de avería para determinar el problema y ejecutarlo.

Figura 32

Detección del tipo transponder



Nota: Adaptado de “detección de tipo de transponder” Fuente: Por autores 2024.

En la Figura se muestra que se detectó el tipo de transponder y nos indica que es del tipo master y que se le puede realizar la programación de duplicado.

Tabla 5

Datos obtenidos de avería y tipo de transponder

herramienta	DATOS
Scanner	Immobiliser communication off

Mini Keytool

Main chip clonable

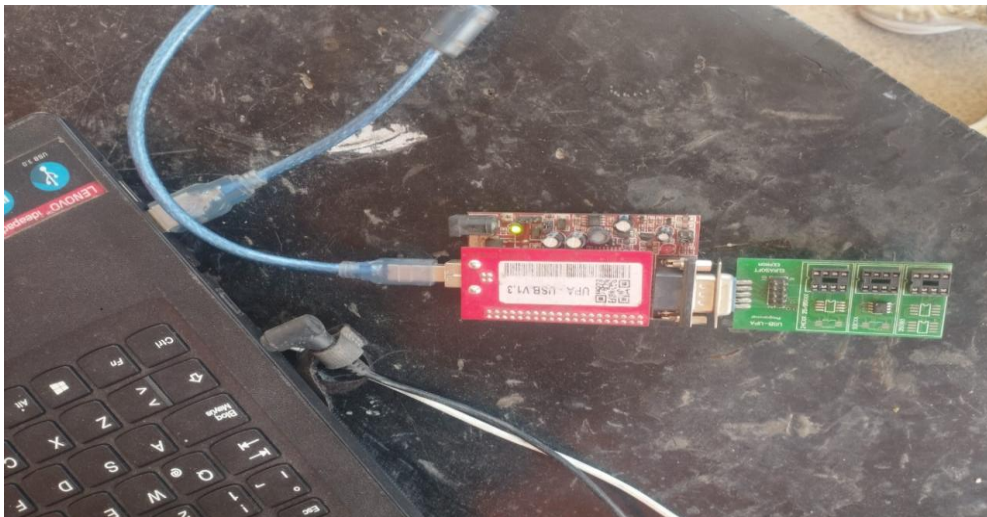
Nota: Datos obtenidos de avería y tipo de transponder, Fuente: Autoría propia 2024.

4.2.2. Extracción del pin code de la memoria EEPROM con UPA

Se logro extraer el pin code de la memoria EEPROM, en las siguientes figuras se visualizan la extracción del pin code con el programador UPA, dar cambio y lectura.

Figura 33

Extracción del pin code de la memoria EEPROM

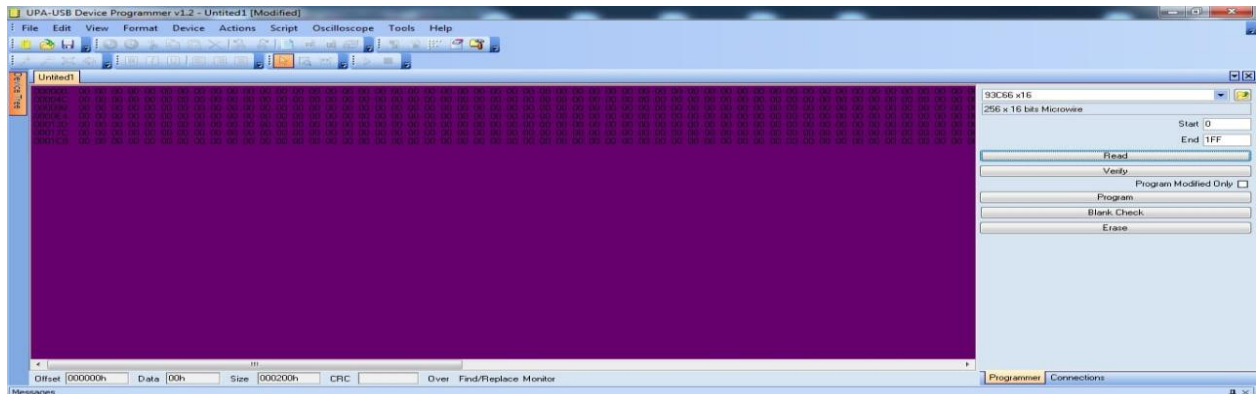


Nota: Adaptado de "extracción del pin code" Fuente: Por autoría propia 2024.

Una vez realizado la conexión y soldadura de la memoria EEPROM en el sócalo del programador UPA, se le da lectura en el software UPA.

Figura 34

Lectura de EEPROM con UPA

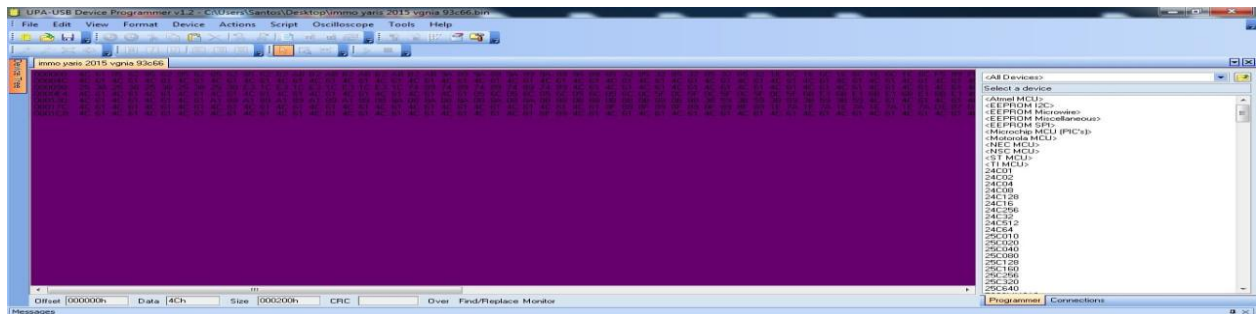


Nota: Adaptado de “Lectura de EEPROM con UPA” Fuente: Por autores 2024.

Posteriormente seleccionamos el tipo de EEPROM que se va leer y guardarlo la información en una carpeta por seguridad, luego copiar la fila 0000E0 y pegarlo a 000110.

Figura 35

Lectura, cambio de información del EEPROM



Nota: Adaptado de “Lectura, cambio de pesquisa del EEPROM” Fuente: Por autores 2024

Observaremos la conclusión y la programación exitosa.

Figura 36

Programación exitosa



Nota: Adaptado de “exitosa programación” Fuente: Por autores 2024

Se logro extraer el pin code de la memoria EEPROM y en las figuras podemos evidenciar en el software UPA nos muestra que la operación fue exitosa.

4.2.3. Programación de transponder en el vehículo y simulador de prueba

Se logro la programación en el vehículo siguiendo los pasos que nos indica el fabricante, lo cual se mostrara en la siguiente figura.

Figura 37

Programación completada



Nota: Adaptado de “programación completada” Fuente: Por autores 2024

Procedemos a cumplir las conexiones en el simulador los componentes del sistema inmovilizador, lograr programar y comprobar su correcto funcionamiento.

Figura 38

Programación en el simulador de prueba



Nota: Adaptado de “programación en el simulador de prueba” Fuente: Por autores 2024

La programación del transponder en sistema inmovilizador de Toyota Yaris dio como resultado la programación exitosa, con la validación de los siguientes puntos, al momento de abrir ignición la luz luminosa debe apagarse al cabo de un periodo de un segundo, pero si a luz luminosa realiza destellos o no se apaga es porque la programación no fue exitosa.

Tabla 6

Programación exitosa

Herramienta	Datos
Scanner	Immobiliser communication on
Panel de control	Dar contacto, luz de testigo apagado

Nota: Programación exitosa, Fuente: Autoría propia 2024



DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En función a los resultados logrados en el presente proyecto de investigación de programación de transponder en sistemas inmovilizadores Toyota Yaris se logró la programación del transponder validado por instrumentos

Estos resultados guardan relación con lo que sostiene Quintero (2020), también Narváez & Tupiza (2024) quienes señalan que la programación de transponder en sistemas inmovilizadores en la actualidad son más complejas y se debe estudiar, investigar, capacitar estos sistemas para su correcta interpretación así brindar una mayor eficiencia al momento de realizar el trabajo, por otro lado mencionan que los técnicos o estudiantes al momento de entrar en los trabajos programación debería familiarizarse con los equipos de programación de menor capacidad, dependiendo de la economía y utilización que le va dar.

También concuerdan los autores Caiza & Peñafiel sosteniendo que la programación de transponder en sistemas inmovilizadores se realiza de diferentes maneras dependiendo de la marca, modelo y el tipo de sistemas inmovilizadores y sugieren que la programación se debe realizar en un banco de prueba para su correcta programación y no sufrir interrupciones de comunicaciones.



CONCLUSIONES

PRIMERA: La programación del transponder en el sistema inmovilizador de un vehículo Toyota Yaris, sintetizando las informaciones obtenidas, se llegó a la conclusión de que nos ayuda considerablemente en la manipulación del sistema inmovilizador lo cual nos permite una eficiencia al momento de realizar el trabajo.

SEGUNDA: Se realizó la obtención de códigos de averías e identificación del tipo de transponder para la programación del transponder en el sistema inmovilizador de un vehículo Toyota Yaris, lo cual nos da parámetros para realizar los procedimientos que se debe ejecutar y efectuar un buen trabajo de programación.

TERCERA: Se realizó la extracción del pin code de la memoria EEPROM, realizando de la manera que se detalla en el presente proyecto y teniendo presente los protocolos que especifica el fabricante lo cual nos permite tener una mayor eficiencia al momento de realizar dicha ejecución del trabajo.

CUARTA: Se realizó la programación del transponder en el sistema inmovilizador de un vehículo Toyota Yaris, en el mismo vehículo dando como resultado objetivo completado y en el simulador de pruebas retirando del vehículo el sistema inmovilizador y efectuando los respectivos conexiones el resultado correcta programación.



RECOMENDACIONES

PRIMERA: Para la programación del transponder en sistemas inmovilizadores de los vehículos Toyota Yaris llave G se recomienda entre los ingenieros, técnicos y estudiantes realizar capacitaciones, indagar más sobre estos sistemas, con la finalidad de operar criterios confiables y actualizadas de los sistemas de inmovilizadores, y realizar las operaciones de manera eficiente.

SEGUNDA: Se recomienda para la obtención de códigos de averías e identificación del tipo de transponder para la programación del transponder en el sistema inmovilizador de un vehículo Toyota Yaris, es realizar un buen diagnóstico en las fuentes de comunicación y tener una excelente manipulación de equipos con el que se va trabajar.

TERCERO: Se recomienda para la extracción del pin code de la memoria EEPROM, realizar de manera detallada los pasos que indica el fabricante y tener un buen manejo de la soldadura de Cautín para no tener errores de comunicación.

CUARTO: Para tener una eficiencia y correcta programación se les recomienda tener muy en cuenta la fuente de carga y comunicación del vehículo, en cambio en el simulador de prueba realizar de manera correcta los pasos que se debe ejecutar.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACQUARONL, R. (24 de febrero de 2020). *scanner automotriz*. scanner automotriz: <https://repuestosacquaroni.com/scanner-automotriz-que-es-como-funciona-tipos-e-instrucciones-de-uso/>
- AUGERI, F. (01 de enero de 2015). *señal de energización de transponder*. cise: <https://www.cise.com/portal/notas-tecnicas/item/739-se%C3%B1al-deenergizaci%C3%B3n-de-transponders.html>
- AUTOMOTRIZ, I. Y. (2020). *¿qué es un chip transponder, cómo funcionan y cómo se clasifican?* ima.
- AUTOSOPORTE. (2016). *funcionamiento de las llaves codificadas*. atpt.
- CAIZA, L., & PEÑAFIEL, C. (2023). *diseño y construcción de un banco de pruebas para evaluar el funcionamiento de los sistemas de programación de llaves y módulos inmovilizadores de vehículos*. ups.
- CANTABRIA, U. D. (2015). *memorias semiconductores*. barcelona.
- CIAZA, L. &. (2023). *diseño y construcción de un banco de pruebas para evaluar el funcionamiento de los sistemas de programación de llaves y módulos inmovilizadores de vehículo*. universidad politecnica saleciana.
- DAVALOS, D. (2013). *programación de transponder en sistemas inmovilizadores automotrices de última generación* . universidad del azuay.
- DTC, C. (2024). *todo sobre el protocolo obd2* . dtc.
- FORO, A. (2016). *tipos de memorias posibles en una ecu*. fa.
- GONZALEZ, E. (2016). *microcontroladores*. baja california.
- MAMANI, J. (2021). *análisis funcional y programación diferencial de la llave con chip de la camioneta volkswagen amarok 2.0 bitdi power plus 4x4 en zonas altiplánicas de la región puno*. uancv.



- MCE. (2021). *programador de memorias automotrices* . mce.
- MONTEROS, P. (2017). *tecnicas de inmovilizadores*. auto ingenieria.
- NARVAEZ, D., & TUPIZA, K. (2024). *estudio comparativo en diferentes equipos de programación de transponders para sistemas inmovilizadores de vehículos tipo m1 en el distrito metropolitano de quito*. upse.
- NORIEGA, S. (2020). *electrotecnica memorias*. unlp.
- PORTILLO, & BERNEDOS. (2008). *tecnologia de identificacion por radio frecuencia (rfid)* . madrid.
- QUINTERO, E. (2020). *programacion del transponder en sistemas inmovilizadores para automoviles de tipo m1*. uide.
- ROBREDO, G. (2015). *electronica basica*. madrid.
- SAPIA, J. (2002). *inmovilizadores*. itsa.
- SOSA, I. (2013). *herramientas electronicas* . unam.
- SYSTEMS, E. (2024). *componentes basicos del rfid*. eas.
- TECNOBIS. (2024). *memoria dram*. españa.



ANEXOS



ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROGRAMACIÓN DE TRANSPONDER EN EL SISTEMA INMOVILIZADOR DE UNVEHICULO TOYOTA YARIS						
PLANTEAMINETO DE PROBLEMA	PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	ANTECEDENTES	DISEÑO METODOLOGICO
El avance especializado progreso varios medios en sistemas electrónicos en el tema de seguridad del vehículo, esto debido a la ola de delincuencia que aqueja la sociedad, al pasar los años los índices de robos van aumentando, Con la finalidad de solucionar este problema que es incidente, se emplearon estos sistemas de	PROBLEMA GENERAL ¿Cómo se podrá programar el transponder en el sistema inmovilizador de un vehículo Toyota Yaris?	OBJETIVO GENERAL Realizar la programación de transponder en el sistema inmovilizador de un vehículo Toyota Yaris	HIPOTESIS GENERAL Con el plan de investigación es realizar la programación del transponder en el sistema de inmovilizador de un vehículo Toyota Yaris, en el simulador de ensayos es eficaz y confiable, lo cual permitirá con el aporte para los técnicos que estén empezando en el oficio y a usuarios para	VARIABLE INDEPENDIENTE Programación del transponder. VARIABLE DEPENDIENTE Sistema inmovilizador de Toyota Yaris.	A1. Su proyecto se enfocó en la programación del transponder en sistemas inmovilizadores para automóviles tipo M1, sus objetivos son elaborar un manual mediante la realización de referencias bibliográficas, sintetizando información útil aplicada en la codificación, que permite definir los equipos y elementos. (QUINTERO E., 2020) A2. Su investigación se centra en un estudio comparativo de cuatro sistemas de	Enfoque: cuantitativo Diseño: documenta, científico, analítico Tipo: descriptivo
	PROBLEMAS ESPECÍFICOS PE1: ¿cómo se podrá obtener los códigos de avería y tipo de transponder del	OBJETIVOS ESPECÍFICOS OE1: Realizar la obtención de código de avería y tipo del transponder del				TECNICAS E INSTRUMENTOS



<p>seguridad entre los más importante se encuentra los inmovilizadores, nos vemos la urgencia de tender más percepciones y diligencias de estos sistemas de seguridad que darán soluciones rápidas, eficientes y económicas al parque automotriz.</p>	<p>sistema inmovilizador?</p> <p>PE2: ¿Cómo se podrá extraer el pin code de la memoria EEPROM con UPA?</p> <p>PE3: ¿Cómo se podrá realizar la programación del transponder en el vehículo y simulador de pruebas?</p>	<p>sistema inmovilizador.</p> <p>OE2: Realizar la extracción del pin code de la memoria EEPROM con UPA</p> <p>OE3: Realizar la programación del transponder en el vehículo y simulador de prueba</p>	<p>obtener su llave G con chip.</p> <p>HIPOTESIS ESPECÍFICOS</p> <p>HE1: la obtención de código de fallas nos permitirá realizar un buen diagnóstico para realizar un buen trabajo.</p> <p>HE2: La utilización del software UPA nos admite la estirpe del pin code, y permite la programación del transponder</p> <p>HE3: Programación de transponder en el simulador de prueba, da una mayor eficiencia al momento de programar.</p>		<p>programación de transponder aplicado a cinco modelos de vehículos de categoría M1. El objetivo es establecer una base de datos robusta que impulse el desarrollo y la eficiencia en el sector automotriz, con el fin de generar un manual instructivo destinado al personal técnico con propósitos educativos. (NARVAEZ & TUPIZA 2024)</p> <p>A3. En su proyecto establece la creación de un banco de pruebas para evaluar y diagnosticar el funcionamiento de los sistemas de programación de llaves y módulos inmovilizadores de vehículos. (CAIZA & PEÑAFIEL, 2023)</p>	<p>Técnica: Documentación, observación directa. Instrumentos: ficha de observación</p>
---	---	--	---	--	--	--



ANEXO 2

INSTRUMENTOS

I.- Datos del experto

1.- Apellidos y nombres:

.....

2.- Cargo e institución donde labora:

.....

Se realizan una lista de instrumentos electrónicos que se utilizaron para el proyecto de programación de transponder en sistemas inmovilizadores de un vehiculó Toyota Yaris.

Tabla 7

Instrumentos electrónicos

INSTRUMENTOS ELECTRONICOS	DESCRIPCION
Scanner automotriz	Diagnóstico de averías
Programador Toyota G	Duplicado de transponder
Programador UPA	Extractor de pin code
Mini Keytool	Diagnóstico del tipo de transponder
Multímetro	Medición del voltaje
Simulador de prueba	Simula al vehículo

Nota: Instrumentos electrónicos que se utilizaron, elaboración propia



ANEXO 3

VALIDACION DE INSTRUMENTOS

Apéndice 2: Instrumentos

I.- Datos del experto

1.- Apellidos y nombres: Leon Miranda Abelardo

2.- Cargo e institución donde labora: UANCV

Se realizan una lista de instrumentos electrónicos que se utilizaron para el proyecto de programación de transponder en sistemas inmovilizadores de un vehiculó Toyota Yaris.

Tabla 7

Instrumentos electrónicos

INSTRUMENTOS ELECTRONICOS	DESCRIPCION
Scanner automotriz	Diagnóstico de averías
Programador Toyota G	Duplicado de transponder
Programador UPA	Extractor de pin code
Mini keytool	Diagnóstico del tipo de transponder
Multímetro	Medición del voltaje
Simulador de prueba	Simula al vehículo

NOTA: Instrumentos electrónicos que se utilizaron, elaboración propia


 Abelardo León Miranda
 ING. ELECTRÓNICO
 CIR. 99075



Apéndice 3: Validación de instrumentos.

Se realizó un cuadro de validación de instrumentos

Tabla 8

Validación de instrumentos.

INSTRUMENTOS	VALIDACION
Scanner automotriz	CERTIFICADO
Programador Toyota G	CERTIFICADO
Programador UPA	CERTIFICADO
Mini keytool	CERTIFICADO
Multímetro	CERTIFICADO
Simulador de prueba	Juicio de experto

Nota: Validación de datos con instrumento, elaboración propia


Abelardo León Miranda
ING. ELECTRÓNICO
CIP 99075



Apéndice 4: Tratamiento de datos.

Tabla 9

Tratamiento de datos

INSTRUMENTOS DE ESTUDIO	INSTRUMENTOS ELECTRÓNICOS	PARÁMETROS	DATOS	VALIDACIÓN
Observación directa	Scanner automotriz	Código	B2796	certificado
	Programador G	Balet	G	certificado
	Programador UPA	Pin code	99C66	Certificado
	Mini keytool	Main chip	DST80	certificado
	Multímetro	Voltaje (V) 0 a 12v	12 v	Certificado
	Banco de prueba	Voltaje(V) 0 a 12v	12v	Juicio de experto

Nota: Estudio y validación de datos, elaboración propia


 Abelardo León Miranda
 ING. ELECTRÓNICO
 CIP 99075

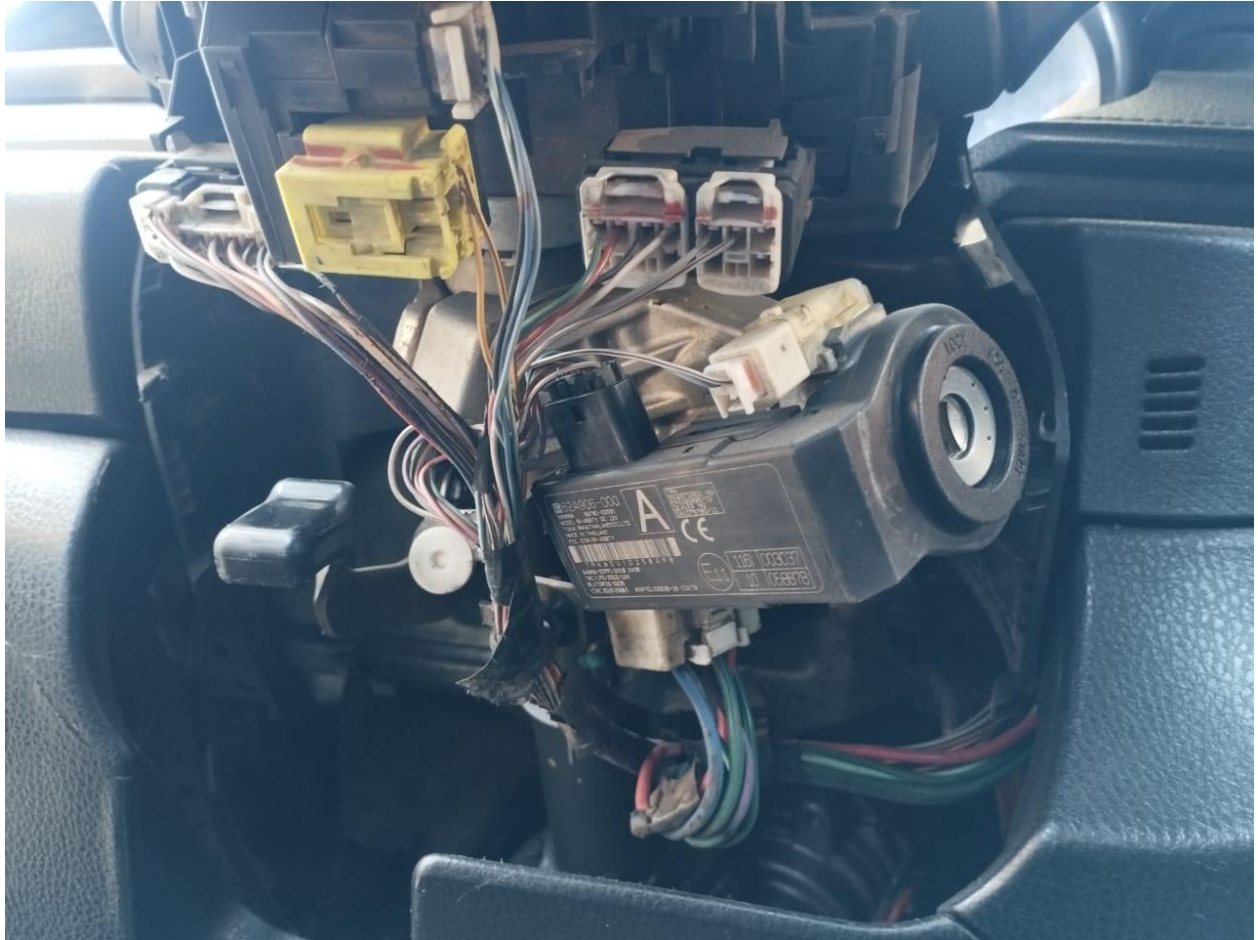
ANEXO 4

VEHICULO EN DONDE SE REALIZO LA PROGRAMCION



ANEXO 5

UBICACIÓN DEL SISTEMA INMOVILIZADOR



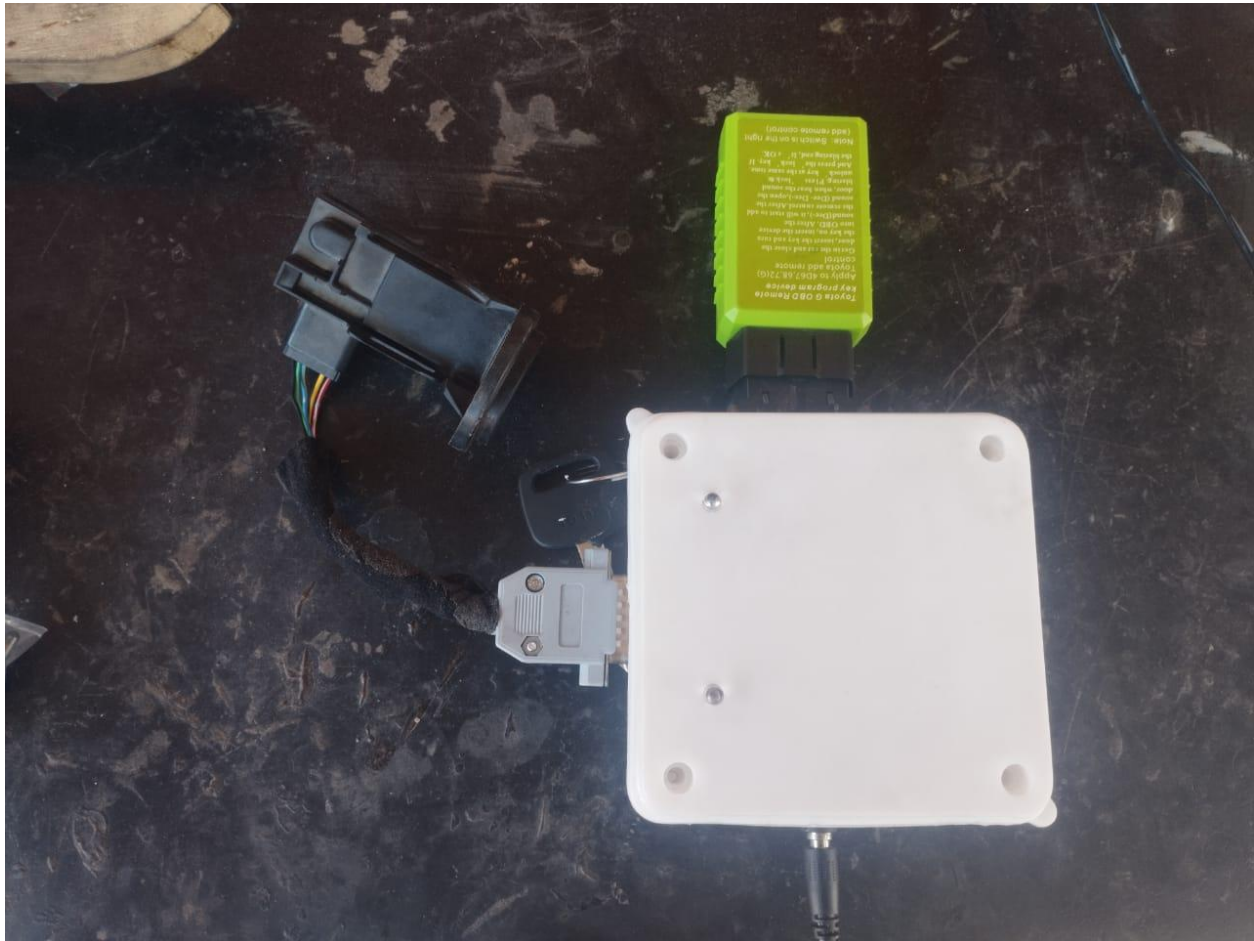
ANEXO 6

TIPO DE MOTOR



ANEXO 7

CONEXIÓN DEL SISTEMA INMOVILIZADOR EN BANCO





ANEXO 1
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

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

Formato digital

Fecha de entrega: 28/04/2025

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: YHON ERICK FLORES MUÑOICO
 Dirección: Calle APV 29 de enero MZ. CLT.18
 DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 73377238
 Teléfono: 985470074 email: yhonerick17@gmail.com
 Nombres y Apellidos: _____
 Dirección: _____
 DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: _____
 Teléfono: _____ email: _____
 Facultad y/o Escuela de Posgrado: INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS
 Escuela Profesional o Mención: INGENIERÍA MECATRONICA
 Título o Grado Académico a optar: INGENIERO MECATRONICO
 Asesor: M. Sc. ABELARDO LEON MIRANDA
 Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:
 Trabajo de Investigación Tesis Trabajo de Suficiencia Profesional Trabajo Académico
 Título: PROGRAMACION DE TRANSPONDER EN EL SISTEMA INMOVILIZADOR DE UN VEHICULO TOYOTA YARIS
 Palabras claves, (3 a 5 términos): Programación, transponder, inmovilizadores y codificación.
 ¿Esta obra se desarrolló en la UANCV ^{1,2}?
1
¹ 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, entré otros relacionados.
² 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 de la Instrumentación – P21**

Firma de Autor



huella digital

28 de abril del 2025

Fecha