



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO
CARRERA DE INGENIERÍA AUTOMOTRIZ

IMPLEMENTACIÓN DE MÓDULOS DIDÁCTICOS DEL SISTEMA DE ALARMA,
DE SONIDO Y DE COMPONENTES AUXILIARES PARA LAS PRÁCTICAS DE
ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ EN LOS TALLERES ESCUELA SAN PATRICIO
(TESPA)

Trabajo de titulación previo a la obtención del
Título de Ingeniero Automotriz

AUTORES: EDISON FRANCISCO QUIMBIULCO PEÑA
BRYAN RICARDO TAIPE JIMA

TUTOR: JHONNY JAVIER BARRERA JARAMILLO

Quito - Ecuador

2022

CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Nosotros, Edison Francisco Quimbiulco Peña con documento de identificación N° 1723158869 y Bryan Ricardo Taipe Jima con documento de identificación N° 1723044747 manifestamos que:

Somos los autores y responsables del presente trabajo; y, autorizamos a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Quito, 19 de septiembre del año 2022

Atentamente,



Edison Francisco Quimbiulco Peña
1723158869



Bryan Ricardo Taipe Jima
1723044747

CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA

Nosotros, Edison Francisco Quimbiulco Peña con documento de identificación No. 1723158869 y Bryan Ricardo Taipe Jima con documento de identificación No. 1723044747, expresamos nuestra voluntad y por medio del presente documento cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del Proyecto Técnico: “Implementación de módulos didácticos del sistema de alarma, de sonido y de componentes auxiliares para las prácticas de electricidad automotriz en los Talleres Escuela San Patricio (TESPA)”, el cual ha sido desarrollado para optar por el título de Ingenieros Automotrices, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 19 de septiembre del año 2022

Atentamente,



Edison Francisco Quimbiulco Peña
1723158869

Bryan Ricardo Taipe Jima
1723044747

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Jhonny Javier Barrera Jaramillo con documento de identificación N° 1400378475, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: IMPLEMENTACIÓN DE MÓDULOS DIDÁCTICOS DEL SISTEMA DE ALARMA, DE SONIDO Y DE COMPONENTES AUXILIARES PARA LAS PRÁCTICAS DE ELECTRICIDAD AUTOMOTRIZ EN LOS TALLERES ESCUELA SAN PATRICIO (TESPA), realizado por Edison Francisco Quimbiulco Peña con documento de identificación N° 1723158869 y por Bryan Ricardo Taipe Jima con documento de identificación No. 1723044747, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción: Proyecto Técnico que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 19 de septiembre del año 2022

Atentamente,



Ing. Jhonny Javier Barrera Jaramillo MSc.

1400378475

DEDICATORIA

Dedico el presente proyecto a Dios quien me ha otorgado de todo el conocimiento y destreza actual para desarrollar cada aspecto de este propósito, que si bien, fue lleno de júbilo al principio, se tornó turbio y frustrante en el proceso, pero al final, después de observar finalizado este proyecto entendí que seguía siendo perfecto, ya que solo era cuestión de tiempo para saborear la gloria de lo concluido y ser el comienzo de un nuevo capítulo de auge y prosperidad.

Edison Francisco Quimbiulco Peña

DEDICATORIA

Este proyecto se lo dedico a Dios por darme la salud y el bienestar para mi familia cuando pasé tiempos difíciles.

En el transcurso de mi vida universitaria las personas que siempre me han apoyado han sido mis familiares por su motivación, de igual manera a mi tío Adrián Taipe Tercero, a mi primo Ronaldo Taipe Quispe, a mi prima Jessica Taipe Quispe, a mi prima Myriam Taipe Velasco y a mi prima Nathaly Maza Jima quien me daba motivos para no rendirme y conseguir mis metas.

Dedico este trabajo de titulación a mis queridos padres, a mi papá Froilán Taipe Tercero, maestro mecánico quien me ayudo con su práctica complementar lo que aprendía en clases y en los laboratorios de la carrera. Y también quiero dedicar a mi querida mamá Luz Alejandra Jima, quien ha sido mi ejemplo de superación en cada etapa de mi vida y necesitaba de su alegría para complementar la calidad humana que siempre me enseñó.

También quiero dedicar este proyecto a mis dos queridos hermanos, a mi Jefferson Taipe Jima quien estuvo en los momentos más importantes desde que somos niños, estuvo presente en el día más importante de mi vida, en la inauguración de la carrera cuando fue la partida inaugural de los coches de madera y en especial, a ti, mi querido hermanito Brando Taipe Jima que tiene el Trastorno del Espectro Autista y es la persona que más amo en el mundo. Cuando venía de clases o de organizar eventos importantes en la carrera de Ingeniería Automotriz, contarle mi alegría a Brandito y ver reflejado en sus ojos me inspiraban a continuar con este gran proyecto de Automotriz UPS – Quito y que el día de hoy lo termino y entrego a mis compañeros, docentes y es porque siempre he dado todo de mí y también porque mi hermanito me enseñó que la vida te enseña a levantarte y creer que se puede.

Bryan Ricardo Taipe Jima

AGRADECIMIENTO

Mis sinceros agradecimientos a mi Universidad Politécnica Salesiana que me acogió en el duro momento por el que atravesaba en mi vida y ahora me titula como un Ingeniero Automotriz tras abastecerme de conocimiento gracias a todas las oportunidades académicas que me ha brindado, de igual forma, agradezco a mi tutor del presente proyecto, es decir el Ing. Johnny Barrera, quien con paciencia, empatía y mucho profesionalismo supo guiarme en este proceso de titulación, que al final de esto ha generado en mi la excelencia competente en ámbitos profesionales, asimismo, mis sinceros reconocimientos al mi director de carrera el Ing. Ángel Paucar, que cada semestre veló por nuestro proceso académico con su seriedad, gracia y sobre todo su afinidad con toda la carrera, siempre empujándonos a la excelencia como estudiantes y personas, de igual manera, agradezco al Ing. Vicente Rojas, quien impartió su conocimiento de una forma única, instruyéndome las bases primordiales de esta carrera, dándome a entender que si él pudo desarrollar todo su conocimiento, yo también lo puedo hacer, siempre y cuando apliquemos lógica, coherencia, hambre de aprender y sobre todo tener una pasión inmensa por esta hermosa carrera que hemos cursamos, además, agradezco infinitamente a mi madre quien fue, es y será siempre mi ángel guardián, que creyó en mi a pesar de mis caídas, quien supo extender su mano para no dejarme caer cuando todo estaba perdido, dándome la oportunidad de progresar y ahora dándome el honor de crear un legado de prosperidad, de éxito y estabilidad, entendiendo que la palabra dicha tiene una gran poder y es lo que me ha hecho llegar a esta etapa de mi vida, a mi padre que me ha ayudado desde que tengo memoria a seguir sin importar las situaciones, teniendo en cuenta que si se hace algo se hace bien hecho y que cuando no se puede más, es cuando ya se acaba, fundando en mí el poder de conocimiento para lograr lo que me proponga día a día y finalmente a mi hermana que es una luz de carisma que inunda todo aquello ve y toca dándome un amor de hermandad que soy afortunado de tener y sentir en esta vida y quien no me ha dejado rendirme ya que poco a poco me he vuelto en su ejemplo aunque he fallado en el intento, a los tres gracias por todo lo que he recibido siempre estarán en mi mente guardados en un lugar muy especial en mi corazón dándome esa fuerza infinita para lograr lo que me proponga.

Edison Francisco Quimbiulco Peña

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi gratitud a todos los ingenieros que conforman la gran carrera de Ingeniería Automotriz sede Quito y personal administrativo de la Universidad Politécnica Salesiana, quienes de alguna manera me han brindado su carisma y su gran bondad.

Los momentos que pase serán por siempre los mejores que he vivido en la carrera de Automotriz, cada año vivido han sido de los mejores de mi vida. Las anécdotas, las experiencias, la convivencia, el aprender de los demás me han permitido comprender muchas cosas y el cariño que recibí de parte de todos serán por siempre motivos para salir adelante.

Llegue a esta carrera para cumplir con mi trabajo creativo de la identidad corporativa de la carrera, que de alguna manera también me ayudó a crecer profesionalmente y en especial aquellas personas con las que he podido compartir un poco de su tiempo. Gracias a esas lindas personas que de alguna manera también fueron mis maestros y si en algún momento cause algún disgusto me sepan disculpar.

Me llevo lo mejor que he logrado en mi vida, el unir lazos de amistad tanto de las generaciones actuales como las futuras. De igual manera agradezco a mis compañeros de la carrera con quienes he crecido en mi formación académica y profesional.

Agradezco a mi tutor del trabajo de titulación, al ingeniero Jhonny Barrera Jaramillo quien fue el primer docente que conocí en la universidad y con sus enseñanzas, docencia y un gran maestro me orientó para culminar con éxito esta etapa importante de mi vida universitaria.

Finalmente agradezco a la Ing. Luisa Fernanda Sotomayor por su apoyo motivacional que me brindó, a Patricia Narváez quien me apoyó en la experiencia y agradezco especialmente al Ing. Ángel Paucar Urdiales por ser un gran mentor, quien me dio la bienvenida a la carrera y quien creyó en mi para demostrar todo el talento creativo y gestión que he dedicado en este tiempo a la carrera de Automotriz UPS – Quito.

Bryan Ricardo Taipe Jima

ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN	1
PROBLEMA	2
OBJETIVO GENERAL.	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.	3
MARCO TEÓRICO	3
CAPÍTULO 1	6
ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN INICIAL	6
1.1 DESCRIPCIÓN DE LA INSTITUCIÓN.....	6
1.2 MISIÓN	6
1.3 VISIÓN.....	7
1.4 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO TESPAS.....	7
1.5 DESCRIPCIÓN DE LA PROBLEMÁTICA	7
1.6 PROBLEMAS DETECTADOS	8
1.7 NECESIDADES Y REQUERIMIENTOS	8
CAPÍTULO 2	9
DISEÑO DE LOS MODULOS DIDÁCTICOS	9
2.1 BANCO DE PRUEBAS DEL SISTEMA DE ALARMAS	9
2.1.1 Modelamiento del banco de pruebas de alarmas	9
2.1.2 Diagramas de la estructura del banco de pruebas de alarmas.....	12
2.1.4. Descripción de los componentes	12
2.1.5. Diagramas de conexiones eléctricas	19
2.2. BANCO DE PRUEBAS DE AUDIO Y VIDEO.....	23
2.2.4. Modelamiento del banco de pruebas de audio y video.....	23
2.2.5. Diagramas de la estructura del banco de pruebas de audio y video	25
2.2.6. Descripción de componentes	25
2.2.7. Diagramas de conexiones eléctricas	27
2.3. BANCO DE PRUEBAS DE COMPONENTES AUXILIARES	30
2.3.4. Diseño del banco de pruebas de alarmas	30
2.3.5. Diagramas de la estructura del banco de pruebas de componentes auxiliares	31
2.3.6. Descripción de componentes	32
2.3.7. Diagramas de conexiones eléctricas	33
CAPÍTULO 3	36
IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS	36
3.1 IMPLEMENTACIÓN DEL BANCO DE PRUEBAS DE ALARMAS.....	36
3.1.1 Corte y soldadura de la estructura	36
3.1.2 Corte y anclaje de los paneles	37
3.1.3 Instalación de los componentes	39
3.1.4 Instalación y conexión del cableado eléctrico	42
3.1.5 Pruebas de funcionamiento y desempeño.....	46
3.2 IMPLEMENTACIÓN DEL BANCO DE PRUEBAS DE AUDIO Y VIDEO	46

3.2.1 Corte y soldadura de la estructura	46
Al igual que el ítem 3.1.1. se realizó el mismo proceso de corte, soldadura y pintado para la estructura del sistema de audio y video, debido a que es el mismo armazón..	46
3.2.2 Corte y anclaje de los paneles	46
3.2.3 Instalación de los componentes	47
3.2.4 Instalación y conexión del cableado eléctrico	50
3.2.5 Pruebas de funcionamiento y desempeño.....	53
3.3 IMPLEMENTACIÓN DEL BANCO DE PRUEBAS DE COMPONENTES AUXILIARES	53
3.3.1 Corte y soldadura de la estructura	53
3.3.2 Corte y anclaje de los paneles	53
3.3.3 Instalación de los componentes	54
3.3.4 Instalación y conexión del cableado eléctrico	56
CAPÍTULO 4	57
ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	57
4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MÓDULOS DIDÁCTICOS	57
4.1.1 SISTEMA DE ALARMAS	57
4.1.2 SISTEMA DE AUDIO Y VIDEO	59
4.1.3 SISTEMA DE LIMPIAPARABRISAS	60
CONCLUSIONES	62
RECOMENDACIONES	63
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
ANEXOS	1
Anexo 1. Diagrama dimensional del módulo del sistema de alarma básica.....	1
Anexo 2. Diagrama dimensional del módulo del sistema de alarma bidireccional.....	2
Anexo 3. Diagrama dimensional del módulo del sistema de alarma GPS	3
Anexo 4. Diagrama dimensional del módulo del sistema de multimedia convencional	4
Anexo 5. Diagrama dimensional de módulo del sistema de multimedia digital	5
Anexo 6. Diagrama dimensional del módulo de componente auxiliares de limpiaparabrisas.....	6
Anexo 7. Diagrama dimensional de módulo de sistema de componentes auxiliares de limpiaparabrisas.....	7
Anexo 8. Diagrama de la estructura metálica del banco didáctico de alarmas	8
Anexo 9. Diagrama del cobertor superior e inferior de tol para banco didáctico.....	9
Anexo 10. Diagrama de los cobertores laterales de banco didáctico	10
Anexo 11. Esquema eléctrico del sistema de alarma básica.....	11
Anexo 12. Esquema eléctrico del sistema de alarma bidireccional.....	12
Anexo 13. Esquema eléctrico del sistema de alarma GPS	13
Anexo 14. Esquema eléctrico del sistema multimedia convencional.....	14
Anexo 15. Esquema eléctrico del sistema multimedia digital.....	15
Anexo 16. Esquema eléctrico del sistema de componentes auxiliares de limpiaparabrisas.....	16

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Diseño cad del módulo del sistema de alarmas.....	9
Figura 2.2. Cubiertas superiores, inferiores y laterales de la estructura metálica.	10
además, los paneles tendrán una caja cobertura posterior que recubrirán las conexiones eléctricas.	10
Figura 2.3. Caja cobertura posterior de cada panel	10
Figura 2.3. Diseño de estructura y módulos definitiva del sistema de alarmas.....	11
Figura 2.4: diagrama eléctrico del sistema de alarma básica	21
Figura 2.6. Diseño cad del módulo del sistema de audio y video.	23
Figura 2.7. Diseño de estructura y módulos definitiva del sistema de audio y video.	24
Figura 2.8. Esquema eléctrico del sistema multimedia convencional.....	29
Figura 2.9. Diseño cad del módulo del sistema de componentes auxiliares.	30
Figura 2.10. Diseño de estructura y módulos definitiva del sistema de limpiaparabrisas...	30
Figura 2.11. Esquema eléctrico del sistema de componentes auxiliares de limpiaparabrisas	35
Figura 3.1. Corte y soldadura de la estructura metálica	36
Figura 3.2. Dobles de cajas cobertores posteriores de paneles.....	36
.....	36
Figura 3.3. Pintada de estructura metálica, coberturas y cajas cobertores.	37
Figura 3.4. Diseño cad de panel de alarmas en inventor professional 2022.....	37
Figura 3.5. Fabricación de paneles didácticos realizados con la cortadora láser	38
Figura 3.6. Panel de alarma sin elementos.	39
Figura 3.7. Ensamble de jack banana con terminal hembra tipo faston.	39
Figura 3.8. Ensamble de interruptor de 2 pines con su respectivo diodo led.	40
Figura 3.9. Leds de alta intensidad tanto de start como de sistemas eléctricos/motor.	40
Figura 3.10. Porta fusible	40
Figura 3.11. Switch de encendido por llave.	41
Figura 3.12. Relé inmovilizador.	41
Figura 3.13. Led de activación y botón valet.	42
Figura 3.14. Módulo central de alarma, sensor de impacto, sirena, bloqueo central y antena bluetooth.	42
Figura 3.15. Conexión eléctrica de b+.....	43
Figura 3.16. Conexión eléctrica de terminales 15 o ign.	43
Figura 3.17. Conexión eléctrica de conectores gnd.....	44

Figura 3.18. Conexión eléctrica de diodos led de alta intensidad.	44
Figura 3.19. Conexiones de elementos de alarma e insumos.	45
Figura 3.20. Esquema y conexión de relés de bloqueo central.....	45
Figura 3.21. Cableado posterior del módulo central de alarma.....	46
Figura 3.22. Diseño cad de panel de audio y video.	47
Figura 3.23. Jack banana, interruptor de 2 pines, switch de encendido, led de alta intensidad y porta fusible para el sistema de audio y video.	48
Figura 3.24. Botón normalmente abierto.....	48
Figura 3.25. Módulos de audio y video.	48
Figura 3.27. Parlantes kenwood y jvc, respectivamente.....	49
Figura 3.27. Antena de sonido para módulo de audio y video.	49
Figura 3.28. Módulo y botón de encendido.....	49
Figura 3.29. Cámara de retro.	50
Figura 3.31. Conexión del módulo y del botón de encendido.....	51
Figura 3.3. Conexión de la cámara de retro.....	52
Figura 3.33. Conexión de parlantes kenwood y jbc.	52
Figura 3.34. Conexiones de módulos de audio y video.....	52
Figura 3.35. Diseño cad de panel de limpiaparabrisas en inventor professional 2022.....	53
Figura 3.36. Porta fusible de motor limpiaparabrisas y relé temporizador	54
Figura 3.37. Relé temporizador para intermitencia de motor limpiaparabrisas.	55
Figura 3.38. Palanca interruptora de limpiaparabrisas	55
Figura 3.39. Motor y mecanismo limpiaparabrisas.	55
Figura 3.40. Cableado de palanca interruptora de limpiaparabrisas.....	56
Figura 3.41. Cableado de motor limpiaparabrisas.	56
Figura 4.1: Módulo didáctico del sistema de alarmas	58
Figura 4.2: Módulo didáctico del sistema de audio y video.....	60
Figura 4.3: Módulo didáctico del sistema de limpiaparabrisas	61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1: Cantidad, definición y descripción de los componentes del sistema de alarma básica.	12
Tabla 2.2: Cantidad, definición y descripción de los componentes del sistema de alarma bidireccional.	15
Tabla 2.3: Cantidad, definición y descripción de los componentes del sistema de alarma gps.	17
Tabla 2.4: Cantidad, definición y descripción de los componentes del sistema multimedia básico.	25
Tabla 2.5: Cantidad, definición y descripción de los componentes del sistema multimedia digital.	26
Tabla 2.6: Cantidad, definición, descripción e imagen de los componentes del sistema auxiliar de limpiaparabrisas.	32
Tabla 3.1: Valores y variables para el corte de paneles con cortadora láser.	38
Tabla 3.2: Valores y variables para corte de paneles con cortadora láser.	47
Tabla 3.3: Valores y variables para corte de paneles con cortadora láser.	54

RESUMEN

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo implementar los módulos didácticos de entrenamiento de los sistemas de alarma, de sonido y de componentes auxiliares para simular su funcionamiento en un automotor y que servirán para las prácticas de electricidad automotriz en el centro de formación y capacitación artesanal que se promueve en los Talleres de la Escuela San Patricio (TESPA).

Los talleres TESPAs constituyen una iniciativa de índole social y se orienta a la formación profesional de los jóvenes, principalmente aquellos que se encuentran en situación de vulnerabilidad y de bajos recursos que forman parte del proyecto salesiano que busca el desarrollo de sus habilidades prácticas con los conocimientos para su inserción en el campo laboral.

Este trabajo de titulación incluye los esquemas eléctricos de los sistemas automotrices, elaborados en los programas de diseño asistido por computadora (CAD), así como también el diseño estructural usado para los módulos con sus respectivos parámetros de construcción e instalación.

Los módulos didácticos se implementarán sobre una estructura de acero y los paneles estarán elaborados en madera MDF. Como parte de los módulos se han incluido como elementos extras dos puertas del automóvil del Chevrolet Sail 2012 para la descripción de los mecanismos auxiliares de limpiaparabrisas, switch y el motor eleva vidrios. En cuanto al sistema de alarmas se han considerado las marcas más usadas del mercado ecuatoriano, cada una con sus respectivas especificaciones y prestaciones para que los estudiantes apliquen sus conocimientos de forma práctica y comprendan su funcionalidad. Los módulos didácticos tienen como objetivo apoyar al programa de electricidad automotriz que ofrece TESPAs, en cuanto al aprendizaje práctico relacionado con la instalación y mantenimiento del sistema de audio y los sistemas automotrices auxiliares.

Palabras Claves: Módulos didácticos, sistema de alarma, sistema de sonido, componentes auxiliares, prácticas

ABSTRACT

The objective of this degree work is to implement the didactic training modules of alarm systems, sound and auxiliary components to simulate their operation in a car and that will serve for automotive electrical practices in the artisan training and training center that is promoted in the Workshops of the San Patricio School (TESPA).

The TESPAs workshops constitute a social initiative and are aimed at the professional training of young people, mainly those who are in a vulnerable situation and that also offers a great benefit for low-income students who are part of this Salesian project that allows the development of their practical skills with the knowledge for their insertion in the labor field.

This degree work includes the electrical schematics of the indicated automotive systems, elaborated in the computer-aided design (CAD) programs, as well as the structural design used for the modules with their respective construction and installation parameters.

The didactic modules will be implemented on a steel structure and the panels will be made of MDF wood. As part of the modules, two car doors of the Chevrolet Sail 2012 have been included as extra elements for the description of the auxiliary mechanisms of windshield wipers, switch and the glass motor. Regarding the alarm system, the most used brands in the Ecuadorian market have been considered, each with its respective specifications and features so that students can apply their knowledge in a practical way and understand its functionality. The didactic modules aim to support the automotive electrical program offered by TESPAs, in terms of practical learning related to the installation and maintenance of the audio system and auxiliary automotive systems.

Keywords: Didactic modules, system of alarm, system of sound, auxiliary components, practices

INTRODUCCIÓN

Actualmente, el empleo de módulos didácticos como herramientas de apoyo para complementar el aprendizaje y desarrollo de los componentes que actúan en los diversos sistemas es una práctica cada vez más utilizada y valorada gracias a su versatilidad de aplicación y el ahorro que conlleva no tener que comprar maquinaria o equipos físicos. El presente proyecto de titulación hace referencia al diseño e implementación de los módulos de aprendizaje para los sistemas de alarmas, de audio y de componentes auxiliares que serán utilizados para el desarrollo de las prácticas en los cursos de capacitación que forman parte del proyecto salesiano Talleres Escuela San Patricio.

Este documento sustenta el desarrollo de los módulos indicados y está constituido de tal forma que: en el capítulo 1 se realiza una caracterización del plan salesiano TESPА y sus requerimientos en cuanto a los módulos didácticos en apoyo a la mejora de su alumnado.

En el Capítulo 2 se describe el desarrollo del diseño de los módulos que comprende las maquetas y los esquemas eléctricos de los sistemas automotrices de estudio realizados en herramientas CAD.

En el Capítulo 3 se presenta un manual de operación de los procesos de elaboración, así como las características constructivas de los diferentes sistemas de alarma, de sonido y de componentes auxiliares desde la seguridad industrial.

En el capítulo 4, se desarrollan las guías de práctica que contemplan casos de uso aplicativos de los módulos didácticos. Finalmente, la sección de conclusiones describe los resultados sobre el diseño, construcción e implementación de los módulos, así como las pruebas que se realizaran con estudiantes de TESPА resaltando las experiencias con los módulos didácticos.

PROBLEMA

El Proyecto Salesiano Chicos de la Calle constituye una iniciativa de índole social que está presente en 7 ciudades a nivel nacional y se orienta hacia el fomento y desarrollo de la acción educativa y pastoral en favor de los niños, niñas y adolescentes en situación de vulnerabilidad, principalmente de aquellos que se encuentran en situación de abandono. Este proyecto inicia sus actividades el 8 de diciembre de 1980, como respuesta a la decisión de la Inspectoría Salesiana de apoyar la iniciativa que un grupo de estudiantes salesianos que venían realizando con los niños betuneros de la parroquia María Auxiliadora del Girón, para acogerles y motivar su educación.

Los Talleres Escuela San Patricio (TESPA) se ubican en el sector de Solanda al sur de Quito y entre sus iniciativas de ayuda social se encuentran los programas de capacitación laboral en mecánica automotriz, carpintería, mecánica industrial y electricidad con la visión de insertar a jóvenes entre los 15 años y los 18 años al mundo laboral. Según las últimas estadísticas, actualmente atiende un promedio de 130 chicos por año lectivo.

Uno de los programas de formación técnica que más acogida tiene el proyecto TESPA, es el de mecánica automotriz, que por su naturaleza incluye un alto porcentaje de actividades prácticas, y por tanto necesita de equipamiento específico para asegurar que los estudiantes puedan aplicar los conceptos técnicos y tengan la oportunidad de enfrentarse con situaciones reales del campo laboral. Sin embargo, el costo y la logística que implica obtener estos equipos de pruebas muchas veces supera los presupuestos destinados para este fin, siendo un obstáculo para su implementación. De acuerdo con un análisis inicial, entre algunos de los temas que se estudian en el programa de mecánica automotriz están el sistema de dirección, de frenos, de transmisión, de suspensión y motores a gasolina. Así mismo en cuanto al programa de electricidad automotriz se revisan los sistemas de iluminación, sonido, alarmas, y otros componentes.

Delimitación del problema. -

El presente proyecto de titulación se concentra en solventar el problema actual de los Talleres San Patricio en cuanto a no contar con el suministro de equipos necesarios para desarrollar las prácticas de cursos de capacitación que ofrece a jóvenes de bajos recursos. El objetivo planteado es diseñar y construir los módulos didácticos para apoyar el programa de

electricidad automotriz relacionadas con la instalación y mantenimiento del sistema de alarmas, de sonido y de los componentes auxiliares que será de gran beneficio para los estudiantes que forman parte del proyecto TESP.A.

Objetivo General.

Implementar los módulos didácticos del sistema de alarma, de sonido y de componentes auxiliares para apoyar al programa de capacitación en electricidad automotriz del Proyecto Salesiano TESP.A.

Objetivos Específicos.

- Investigar los fundamentos teóricos de funcionamiento de un sistema de alarmas, de sonido y de los sistemas de limpiaparabrisas y eleva vidrios.
- Diseñar los módulos didácticos y los circuitos eléctricos referentes al sistema de alarma y accesorios utilizando programas de diseño CAD.
- Construir los soportes de acero y los paneles de operación en material MDF para los módulos didácticos.

Marco Teórico

Módulo Didácticos. – En las últimas décadas, la utilización de módulos didácticos ha sido un medio de interpretación educativa para clarificar de forma concisa las características de un proyecto, de manera que sea entendible para las personas que no conozcan de los temas en particular. Actualmente, los módulos son herramientas fundamentales y eficaces para mostrar y transmitir ideas que permita entender el resultado final de todo tipo de obras proyectadas. Los módulos facilitan comprender fácilmente las ideas de un proyecto y facilitan el aprendizaje de los conceptos que se consideran fundamentales tal que interpretan de forma concisa clara y accesible aquello que los diagramas expresan. (Villafuerte, Alcívar, 2014)

Electricidad automotriz. - Sin la electricidad en el automóvil varios componentes modernos no funcionarían. Los componentes eléctricos inician su funcionamiento mediante la carga de batería, control del motor, funcionamiento de puertas, limpiaparabrisas, sistema de iluminación importante para su utilización nocturna. En los últimos años, sistemas

electrónicos automotrices que se desarrolla, contienen componentes tecnológicos ideales para mejorar las fallas que se tenían antiguamente para realizar las operaciones que sobrepasen el desarrollo de las diferentes partes del vehículo y permita que la ingeniería automotriz avance cada día. (Techbook, n.d.)

Sistemas de alarmas. - Las alarmas para vehículos son sistemas cuya misión es proteger en caso de anti-robos y actos vandálicos. Se instala este sistema de seguridad cuando no viene incorporado en el automóvil. Varios modelos traen consigo un sistema atraco y es posible implementar una alarma para incrementar su protección. Mientras mayor sea la calidad de la alarma, mayor será su precio y por ende la instalación del equipo. Existen varios sistemas tecnológicos para la fabricación de estas, tales como: sensores, radioreceptor, sirenas, almacenadores de energía auxiliares y unidades de control. Motivo por lo cual la alarma de un automóvil ubica varios sensores distribuidos estratégicamente en el vehículo permitiendo detectar actuaciones anormales tanto externas como internas. El sistema de alarma cuando detecta esta actividad inusual emite señales para tratar de dispersar el peligro al vehículo. (Inacap, 2001)

Sensores de puertas. - El sistema de alarma de un vehículo cuenta con este elemento que se activa cuando se abren las puertas garantizando la protección contra el anti-atraco. Varios sistemas de alarma cuentan con la instalación del mecanismo interruptor, en cambio, en otras alarmas se enciende las luces del interior del vehículo. El circuito se abre cuando la palanca presiona y la puerta está cerrada, en cuanto que, la puerta está abierta la palanca empuja al mecanismo cerrando el circuito. En las puertas del vehículo el nuevo cableado en su sitio, con el interruptor está cerrado emite una señal eléctrica al módulo central además de la luz del interior provocando que el módulo central haga sonar el sistema de alarma. (Chile, n.d.)

Sensores de choque. – Este sensor es el encargado de enviar la señal al módulo central mediante el golpeteo, empuje o movimiento del vehículo indicando su señal. El sensor de choque simple emite señales de advertencia contiene contactos metálicos que son ubicados encima de otro contacto que son configurados con el conmutador. El circuito se completa cuando en la sacudida el contacto flexible toca al otro contacto y son de fácil configuración. (Guía de Mecánica Automotriz, 2005)

Sensores de ventanas. - Las alarmas deben ser equipadas con la finalidad que detecte el anti-atraco evitando el robo del vehículo. El módulo central detecta mediante el sensor de rotura de cristal que es un micrófono que se encuentra conectado a la misma, el micrófono mide la presión mediante los cambios que se presente además de convertir las variaciones que emite en corriente eléctrica. (Ortiz, 2014)

Funcionamiento de la alarma. - El funcionamiento del sistema de alarma depende fundamentalmente de un sonido eficiente que le permita funcionar correctamente. La principal función de este sistema de alarma es emitir el tipo de respuesta en caso de detectar atraco al vehículo. Estos sistemas avanzados contienen una sirena que genera varios sonidos en el vehículo haciendo que los intrusos huyan cuando suene la alarma. En varios sistemas la programación difiere para los diferentes sistemas de sirena cuando utilicen los sonidos con la que se puede diferir la alarma de un vehículo. (Chile, n.d.)

Limpiaparabrisas. - Los limpiaparabrisas son elementos que son eficientes en la lluvia y es un componente que garantiza la visibilidad al conductor y es importante para su seguridad cuándo conduzca. El mecanismo del limpiaparabrisas debe cumplir estándares de calidad tales como las normas internacionales en la industria automotriz. Este elemento contiene características que deben ser importantes como: excelente visibilidad, mayor duración, mayor rendimiento y deben contener revestimiento de grafito para reducir las zonas de fricción entre la pluma y el parabrisas. (Ortiz, 2014)

CAPÍTULO 1

ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN INICIAL

1.1 Descripción de la Institución

Los talleres de la Escuela San Patricio, es una fundación del proyecto salesiano chicos de la calle cuyo propósito es desarrollar una acción educativa pastoral a favor de los niños, niñas y adolescentes en situación de vulnerabilidad.

Los servicios que brindan están en dos grandes grupos; el primero orientado al área educativa, que involucra educación básica, distribuida en cuatro especialidades que son: mecánica industrial, mecánica automotriz, electricidad, carpintería, peluquería y confección.

El segundo grupo está orientado al área de producción, que incluye servicios orientados al público en general como trabajos en mecánica industrial de construcción y reparación de elementos y piezas mecánicas tales como piñones, piezas mecánicas entre otras, usando equipos industriales como torno, fresadora, cortadora de plasma, entre otros.

El personal que labora en los talleres lo conforman principalmente exalumnos del Colegio Don Bosco, egresados de la Universidad Politécnica Salesiana; formados y capacitados técnicamente y con una amplia experiencia en el ámbito educativo y técnico al servicio de la comunidad.

1.2 Misión

Somos una comunidad educativa pastoral salesiana que promueve y trabaja en el desarrollo integral de niños, niñas y adolescentes en situación de vulnerabilidad, especialmente en “situación de calle”, con la pedagogía preventiva de San Juan Bosco, para lograr la construcción de un proyecto de vida, a través de la formación técnica laboral, la inserción al mundo socio productivo y la restitución de sus derechos y su protagonismo social.

En cuanto a la particularidad de los talleres escuela San Patricio – TESP, tiene como misión recuperar de la educación inclusiva y rezago escolar, proporcionándoles una formación técnica - artesanal a los adolescentes que se encuentran en situación de vulnerabilidad, especialmente en situación de calle; para reinsertarse en el sistema educativo ordinario, a través del sistema modular y prácticas de talleres.

1.3 Visión

Al 2015, nuestra comunidad educativa pastoral, se ha consolidado como una propuesta salesiana nacional de educación y formación con enfoque de derechos que, en alianza estratégica, con instituciones públicas y privadas nacionales e internacionales, contribuye al logro de una sociedad justa y equitativa desde el desarrollo integral de niños, niñas y adolescentes en situación de vulnerabilidad, especialmente en “situación de calle”, por medio del trabajo integrador de las familias, basado en el respeto a las diferencias, la identidad cultural y la participación ciudadana.

1.4 Descripción del Proyecto TESP

En 1977, el Padre Victorino Zechetto con el apoyo de un grupo de estudiantes Salesianos que venían trabajando con los niños betuneros, inicia esta obra con la apertura de un pequeño albergue denominado “El Galpón”, ubicado en los terrenos de la parroquia María Auxiliadora de Girón (Quito). El 8 de diciembre de 1980, se inicia oficialmente el proyecto salesiano chicos de la calle, como respuesta a la decisión de la Inspectoría Salesiana que asumió como opción preferencial este colectivo en beneficio de las personas de escasos recursos económicos.

Talleres escuela San Patricio – TESP; ubicado al sur de Quito en el sector de Solanda, tiene la finalidad de ofrecer capacitación laboral en mecánica automotriz, carpintería, mecánica industrial, electricidad con la misión de insertarlos al mundo de la laboral y atiende a jóvenes entre 15 años y los 18 años, con un promedio de 130 chicos por cada año lectivo.

1.5 Descripción de la problemática

En el taller de mecánica automotriz de los Talleres Escuela San Patricio – TESP, los jóvenes son capacitados de forma teórica y práctica en los diferentes sistemas del vehículo como son: sistema de dirección, sistema de frenos, sistema de transmisión, sistema de suspensión, motores a gasolina y el sistema eléctrico del automóvil.

Debido a la alta demanda de estos talleres, la institución no cuenta con la suficiente maquinaria ni las herramientas para desarrollar las actividades prácticas de los cursos de capacitación que se brindan. Es por esta razón que se ha considerado como una importante opción utilizar módulos didácticos especializados para apoyar la enseñanza de los jóvenes.

Esta situación motivó a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Automotriz sede Quito de la Universidad Politécnica Salesiana a diseñar y construir una serie de módulos para apoyar la loable labor que desarrolla el proyecto TESP.A.

1.6 Problemas detectados

Los programas de la fundación proyecto salesiano chicos de la calle, se fundamenta en la pedagogía preventiva de San Juan Bosco, para brindar programas de capacitación artesanal que permite a hombres y mujeres formar un fuerte vínculo entre la exploración de sus capacidades y el gusto por el trabajo arduo. Desde sus inicios, los Talleres Escuela San Patricio – TESP.A tuvieron una gran acogida y una alta demanda de los niños y jóvenes interesados por aprender un oficio artesanal para tener oportunidades en el campo laboral. Esta situación demandó la necesidad de un importante equipamiento y herramientas que en un momento dado llegaron a ser insuficientes. Es por esta razón que la Escuela San Patricio solicita la ayuda de la Universidad Politécnica Salesiana para que a través de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería automotriz se construyan los módulos didácticos para el área educativa de mecánica automotriz. Las áreas de intervención de los módulos comprenden el sistema eléctrico del automóvil, especialmente en el sistema de iluminación, sistema de carga y arranque y sistema de alarma audio, video y componentes auxiliares.

Estos módulos didácticos están dirigidos para los jóvenes como un recurso complementario para el aprendizaje, orientados a adquirir una experiencia práctica dey aplicativa en el mundo laboral del campo automotriz.

1.7 Necesidades y requerimientos

Actualmente, Talleres Escuela San Patricio - TESP.A no cuenta con módulos didácticos para el área educativa de mecánica automotriz, por ello se procede al diseño y construcción de los bancos destinados al aprendizaje del sistema de alarma, audio, video y componentes de auxiliares. El trabajo fue diseñado con el propósito que los estudiantes conozcan la tecnología con la que se utiliza en un escenario real del ámbito laboral, y además pueda complementar la educación teórica con la práctica, desarrollando habilidades y destrezas en los jóvenes y de esta manera el programa TESP.A responda a las exigencias con las que se encontrarán los estudiantes cuando deban desempeñarse en el campo automotriz.

CAPÍTULO 2

DISEÑO DE LOS MODULOS DIDÁCTICOS

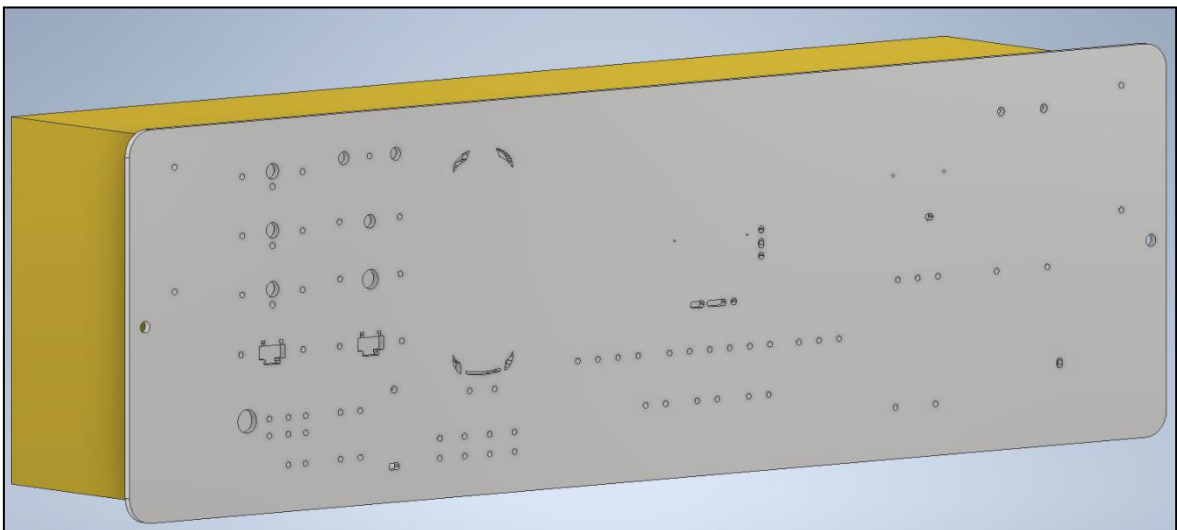
En este capítulo se documenta el diseño de los módulos didácticos para los sistemas de alarmas, de audio y de sistemas auxiliares considerando las estructuras donde se instalarán los sistemas indicados, así como sus respectivos componentes eléctricos.

2.1 BANCO DE PRUEBAS DEL SISTEMA DE ALARMAS

2.1.1 Modelamiento del banco de pruebas de alarmas

El banco de pruebas de alarmas constará de 3 módulos o tableros elaborados en MDF con dimensiones de 1000 mm de largo y 300 mm de ancho con 5.5 mm de espesor, donde estarán adaptados los componentes de cada kit de las alarmas, con sus respectivos recubrimientos ensamblados en la parte posterior de cada módulo para la protección y cuidado del cableado de cada sistema.

Figura 2.1. Diseño CAD del módulo del sistema de alarmas



Fuente: Los Autores

Los paneles serán acoplados frontalmente a la estructura metálica, por lo que, el diseño del banco de pruebas tendrá una forma cúbica, con un par de soportes en la base para la brindar estabilidad y firmeza. La estructura del banco didáctico tendrá una serie de protecciones realizadas con planchas de tol metálico de 0.9 mm de espesor ubicadas en la parte inferior, superior y laterales de la estructura.

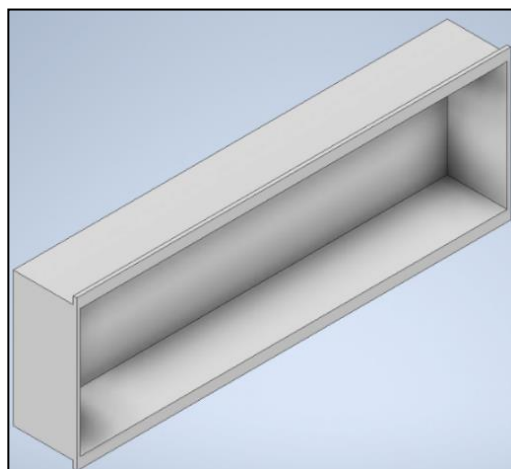
Figura 2.2. Cubiertas superiores, inferiores y laterales de la estructura metálica.



Fuente: Los Autores

Además, los paneles tendrán una caja cobertura posterior que recubrirán las conexiones eléctricas.

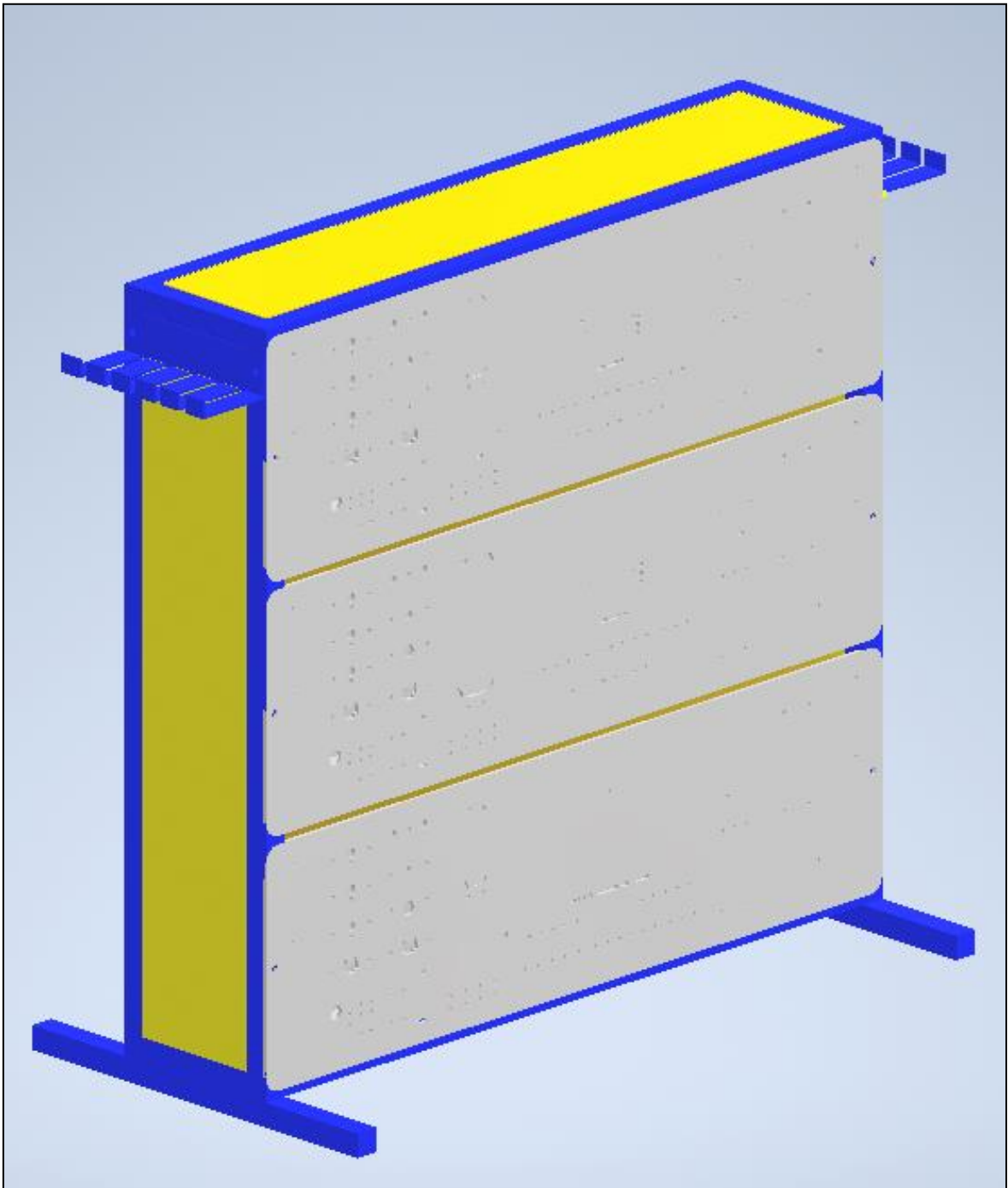
Figura 2.3. Caja cobertura posterior de cada panel



Fuente: Los Autores.

Para el confort y la ergonomía de los jóvenes estudiantes que cursan entre los 15 y 17 años de edad y promedian los 167cm de estatura (datos adquiridos de la página del INEC “Instituto Nacional de Estadística y Censos”), las dimensiones de la estructura serán apropiadas para la correcta maniobrabilidad del banco didáctico de alarmas.

Figura 2.3. Diseño de estructura y módulos definitiva del sistema de alarmas.



Fuente: Los Autores

2.1.2 Diagramas de la estructura del banco de pruebas de alarmas

Una vez definida la forma y dimensión de la estructura metálica se procederá a obtener las medidas definitivas en diagramas de planos técnicos, para posteriormente proceder a la construcción de la misma. La estructura constará de las siguientes partes:

- a) Estructura metálica
- b) Cobertor superior, inferior y laterales.

2.1.3. Diseño del módulo didáctico de alarmas

El banco didáctico de alarmas constará de 3 tipos de alarmas que poseen sus propios accesorios, elementos, dispositivos, etc., por ello, en el presente proyecto se han considerado dimensiones específicas para cada alarma según el tipo de sistema las mismas que se usarán también en los otros módulos didácticos para efectos estandarización.


Los diagramas CAD del sistema de alarma básica, de alarma bidimensional y del sistema de alarma GPS, se encuentran en los anexos 1, 2 y 3 respectivamente.





2.1.4. Descripción de los componentes




Considerando que el banco didáctico de alarmas constará de 3 tipos de alarmas diferenciadas por sus características específicas, ya que si bien poseen componentes básicos similares y cada una incluye dispositivos adicionales. A continuación, se describen los elementos a utilizar en cada sistema para un mayor entendimiento de cada uno de ellos:

a) *Sistema de alarma básica.*

Tabla 2.1: Cantidad, definición y descripción de los componentes del sistema de alarma básica.

Cantidad	Definición	Descripción	Imagen
1	Módulo central de alarma o unidad de señalización y control	Panel de control del módulo central de alarma, cuyo funcionamiento principal es recibir las señales de los sensores proporcionando una salida de advertencia sonora y comunica al sistema encargado de vigilar al vehículo, incluyendo la activación de la	





		salida hacia otros componentes auxiliares.	
1	Relé inmovilizador	O relevador es un componente electro-mecánico ampliamente utilizado en sistemas eléctricos y electrónicos, donde se requiere controlar una corriente eléctrica mayor a la que un sistema de control utiliza.	
1	Botón valet	Botón anulador de funciones de la alarma de forma parcial o temporal, el cual, está oculto en la cabina del piloto donde su ubicación solo la conoce el propietario del vehículo.	
1	Diodo led de activación	Diodo emisor de luz que indica la activación de la alarma con todas sus funciones por medio de un destello parpadeante.	
1	Sensor de impactos	Dispositivo pequeño, compacto y discreto que está montado en una superficie del automóvil que puede ser afectada, ya sea, una descarga eléctrica u otro movimiento repentino, el sensor envía una señal al módulo central que posteriormente activará la sirena indicando un aviso sonoro de alerta.	




1	Motor eléctrico de bloqueo central	Propulsor de seguros para las manijas de las puertas del vehículo, que recibe pulsos eléctricos de un sistema electrónico para permitiendo abrir y cerrar todas las puertas, gracias a un mando a distancia u otro accionamiento automático.	
2	Controles o mandos a distancia	Activador o desactivador a distancia de distintas funciones que proporciona una alarma, así como la ejecución de los dispositivos auxiliares conectados al sistema de la misma.	
4	Cableados	Conjunto de cables de cobre # 14, 16 y 18 con sockets que permiten la comunicación de señales o energizaciones para el funcionamiento de sensores y actuadores del sistema que conforma la alarma.	



Fuente: Los Autores

b) Sistema de alarma bidireccional.

Tabla 2.2: Cantidad, definición y descripción de los componentes del sistema de alarma bidireccional.

Cantidad	Definición	Descripción	Imagen
1	Módulo central de alarma o unidad de señalización y control	Panel de control del módulo central de alarma, cuyo funcionamiento principal es recibir las señales de los sensores proporcionando una salida de advertencia sonora y comunicando al sistema encargado de vigilar al vehículo, incluyendo la activación de la salida hacia otros componentes auxiliares.	
1	Relé inmovilizador	O relevador es un componente electro-mecánico ampliamente utilizado en sistemas eléctricos y electrónicos, donde se requiere controlar una corriente eléctrica mayor a la que un sistema de control utiliza.	
1	Botón valet	Botón anulador de funciones de la alarma de forma parcial o temporal, el cual, está oculto en la cabina del piloto donde su ubicación solo la conoce el propietario del vehículo.	
1	Diodo led de activación	Diodo emisor de luz que indica la activación de la alarma con todas sus funciones por medio de un destello parpadeante.	



1	Sensor de impactos	Dispositivo pequeño, compacto y discreto que está montado en una superficie del automóvil que puede ser afectada, ya sea, una descarga eléctrica u otro movimiento repentino, el sensor envía una señal al módulo central que posteriormente activará la sirena indicando un aviso sonoro de alerta.	
1	Motor eléctrico de bloqueo central	Propulsor de seguros para las manijas de las puertas del vehículo, que recibe pulsos eléctricos de un sistema electrónico para permitiendo abrir y cerrar todas las puertas, gracias a un mando a distancia u otro accionamiento automático.	
2	Controles o mandos a distancia	Activador o desactivador a distancia de distintas funciones que proporciona una alarma, así como la ejecución de los dispositivos auxiliares conectados al sistema de la misma.	





1	Antena Bluetooth	Dispositivo con tecnología de comunicación inalámbrica usada para el intercambio de datos, el cual convertirá un smartphone en el control remoto de la alarma a través de la aplicación Némesis Connect.	
5	Cableado	Conjunto de cables de cobre # 14, 16 y 18 o conectores con sockets que permiten la comunicación de señales o energizaciones para el funcionamiento de sensores y actuadores del sistema que conforma la alarma.	

Fuente: Los Autores

c) Sistema de alarma GPS.

Tabla 2.3: Cantidad, definición y descripción de los componentes del sistema de alarma GPS.

Cantidad	Definición	Descripción	Imagen
1	Módulo central de alarma o unidad de señalización y control	Panel de control del módulo central de alarma, cuyo funcionamiento principal es recibir las señales de los sensores proporcionando una salida de advertencia sonora y comunica al sistema encargado de vigilar al vehículo, incluyendo la activación de la salida hacia otros componentes auxiliares.	
1	Relé inmovilizador	O relevador es un componente electro-mecánico ampliamente utilizado en sistemas eléctricos y electrónicos, donde se requiere controlar una	

		corriente eléctrica mayor a la que un sistema de control utiliza.	
1	Botón valet	Botón anulador de funciones de la alarma de forma parcial o temporal, el cual, está oculto en la cabina del piloto donde su ubicación solo la conoce el propietario del vehículo.	
1	Diodo led de activación	Diodo emisor de luz que indica la activación de la alarma con todas sus funciones por medio de un destello parpadeante.	
1	Sensor de impactos	Dispositivo pequeño, compacto y discreto que está montado en una superficie del automóvil que puede ser afectada, ya sea, una descarga eléctrica u otro movimiento repentino, el dispositivo emite una señal al módulo central y este elemento activará la sirena indicando un aviso sonoro de alerta.	
1	Motor eléctrico de bloqueo central	Propulsor de seguros para las manijas de las puertas del vehículo, que recibe pulsos eléctricos de un sistema electrónico para permitiendo abrir y cerrar todas las puertas, gracias a un mando a distancia u otro accionamiento automático.	
2	Controles o mandos a distancia	Activador o desactivador a distancia de distintas funciones que proporciona una alarma, así como la ejecución de los dispositivos auxiliares	

		conectados al sistema de la misma.	
1	Antena GPS	Dispositivo que ayuda en el aumento receptor de señal hacia un componente GPS, puede ser independiente o integrado en el sistema.	
5	Cableados	Conjunto de cables de cobre # 14, 16 y 18 o conectores con sockets que permiten la comunicación de señales o energizaciones para el funcionamiento de sensores y actuadores del sistema que conforma la alarma.	

Fuente: Los Autores

2.1.5. Diagramas de conexiones eléctricas

Como se apreció en los ítems anteriores, las alarmas se distinguen según su sistema; en este apartado se utilizará la misma metodología para la visualización de los diagramas eléctricos de cada alarma.

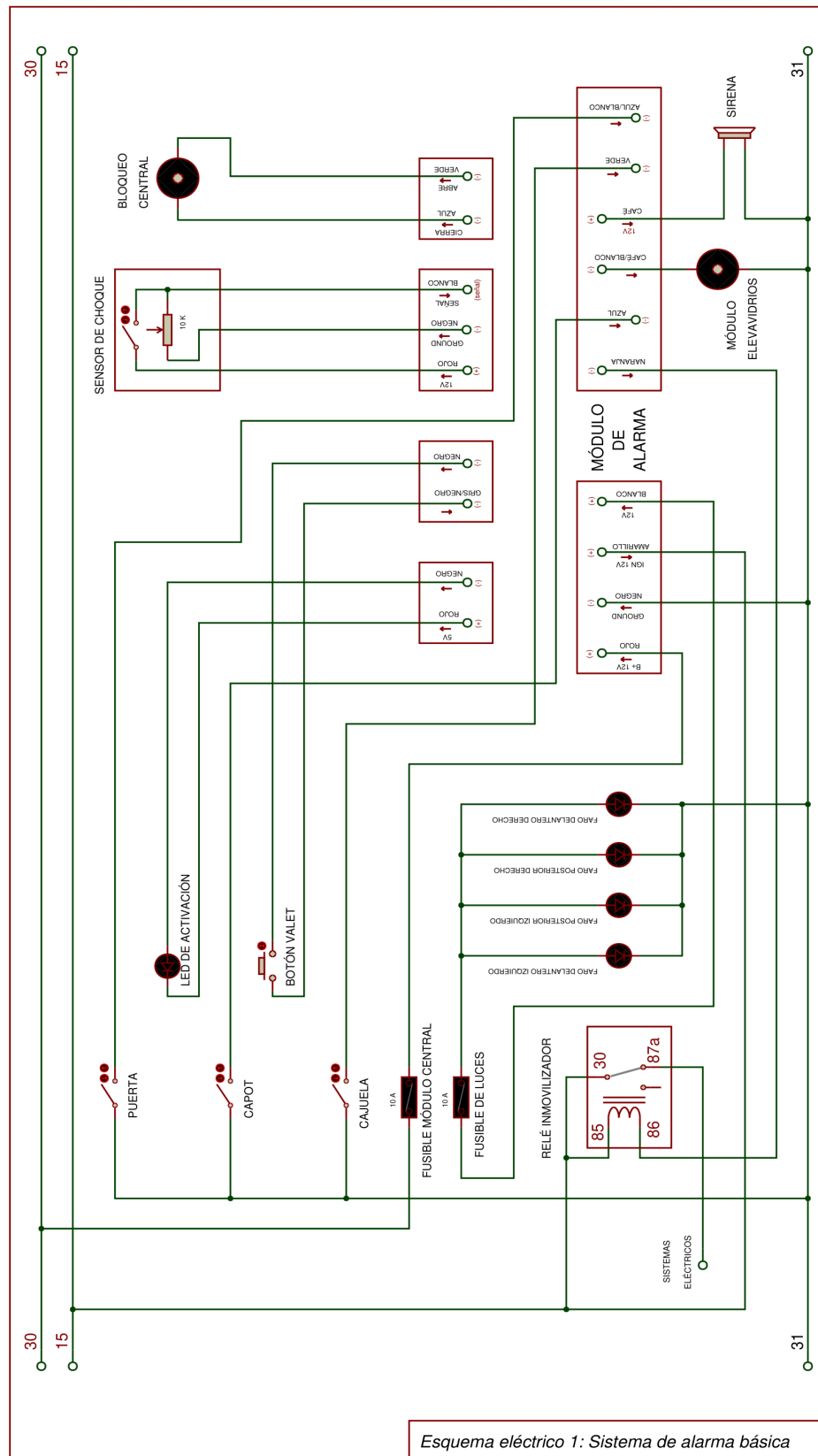
a) *Esquema eléctrico del sistema de alarma básica.*

El presente diagrama muestra la conexión completa de la alarma, la cual, se divide en tres partes:

- **Energización de módulo:** muestra la conexión de las líneas de energía positiva y negativa de batería conocidas como “30” y “31” respectivamente, que alimenta al módulo central para posteriormente brindar pulsos positivos y negativos a sus diversos elementos que realizaran funciones de alerta en el vehículo.

- **Inmovilización del motor:** consta de la conexión de un relé, quien inmovilizará el funcionamiento del motor al no recibir la alimentación adecuada emitido por el control de la alarma, caso contrario al energizar la bobina del relé por medio de un pulso negativo del módulo central al terminal “86” y la energización de la ignición o “15” al terminal “85”, imantará la bobina y cambiará la posición del interruptor del terminal “87” al “87a” produciendo el paso de la energía hacia todos los sistemas eléctricos y electrónicos del automóvil para provocar el encendido del motor.
- **Accesorios de alarma:** producen pulsos o alimentaciones eléctricas tanto positivas y negativas como los interruptores, el botón valet y el sensor de impacto, asimismo reciben pulsos o alimentaciones eléctricas positivos y negativos como la sirena, el bloqueo central, el led de iluminación, que aceptará y emitirá el módulo central para realizar acciones de protección y efectos de sonido e iluminación que alertará al usuario y asegurará el automóvil.

Figura 2.4: Diagrama eléctrico del sistema de alarma básica



Esquema eléctrico 1: Sistema de alarma básica

Fuente: Los Autores

b) Esquema eléctrico del sistema de alarma bidireccional.

- **Energización de módulo:** muestra la conexión de las líneas de energía positiva y negativa de batería conocidas como “30” y “31” respectivamente, que alimenta al módulo central para posteriormente brindar pulsos positivos y negativos a sus diversos elementos que realizaran funciones de alerta en el vehículo.
- **Inmovilización del motor:** consta de la conexión de un relé, quien inmovilizará el funcionamiento del motor al no recibir la alimentación adecuada emitido por el control de la alarma, caso contrario al energizar la bobina del relé por medio de un pulso negativo del módulo central al terminal “86” y la energización de la ignición o “15” al terminal “85”, imantará la bobina y cambiará la posición del interruptor del terminal “87” al “87a” produciendo el paso de la energía hacia todos los sistemas electrónicos y eléctricos en el vehículo provocando que el motor se encienda.
- **Accesorios de alarma:** producen pulsos o alimentaciones eléctricas tanto positivas y negativas como los interruptores, el botón valet y el sensor de impacto, asimismo reciben pulsos o alimentaciones eléctricas positivos y negativos como la sirena, el bloqueo central, el led de iluminación, que aceptará y emitirá el módulo central para realizar acciones de protección y efectos de sonido e iluminación que alertará al usuario y asegurará el automóvil, teniendo en cuenta que este sistema realizará sus acciones de funcionamiento a distancia por medio de un teléfono móvil que se conectará a través de una antena bluetooth. Al igual que el sistema de alarma básica el diagrama eléctrico de la alarma bidireccional se encuentra en el anexo 12.

c) Esquema eléctrico del sistema de alarma GPS.

- **Energización de módulo:** muestra la conexión de las líneas de energía positiva y negativa de batería conocidas como “30” y “31” respectivamente, que alimenta al módulo central para posteriormente brindar pulsos positivos y negativos a sus diversos elementos que realizaran funciones de alerta en el vehículo.
- **Inmovilización del motor:** consta de la conexión de un relé, quien inmovilizará el funcionamiento del motor al no recibir la alimentación adecuada emitido por el control de la alarma, caso contrario al energizar la bobina del relé por medio de un pulso negativo del módulo central al terminal “86” y la energización de la ignición o “15” al terminal “85”, imantará la bobina y cambiará la posición del interruptor del terminal “87” al “87a”

produciendo el paso de la energía hacia todos los sistemas electrónicos y eléctricos en el vehículo provocando que el motor se encienda.

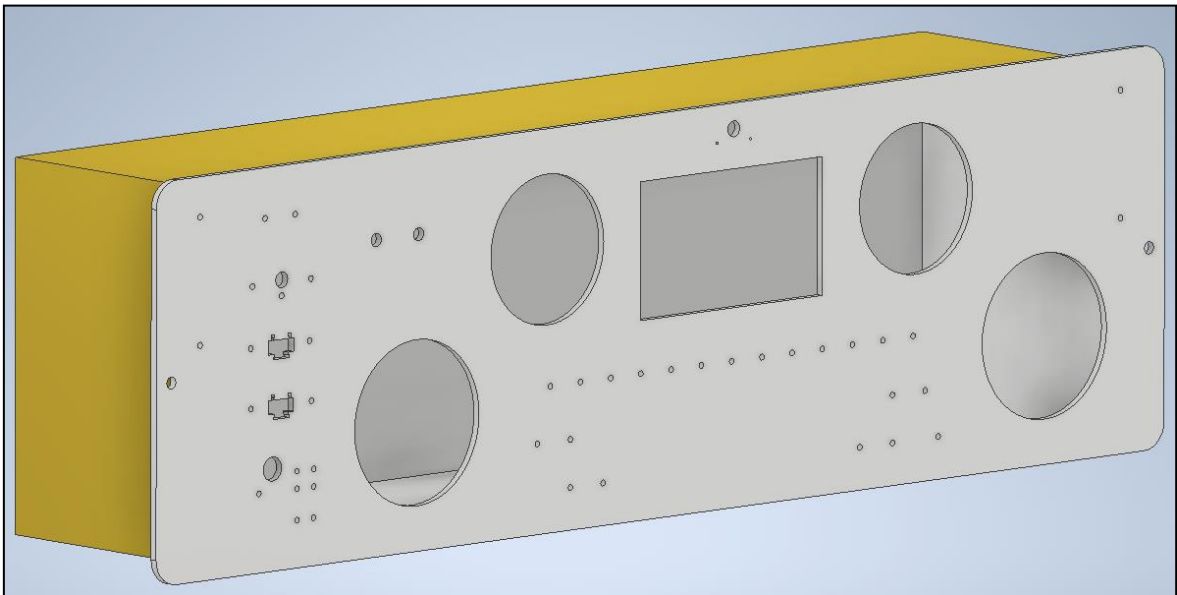
- **Accesorios de alarma:** producen pulsos o alimentaciones eléctricas tanto positivas y negativas como los interruptores, el botón valet y el sensor de impacto, asimismo reciben pulsos o alimentaciones eléctricas positivos y negativos como la sirena, el bloqueo central, el led de iluminación, que aceptará y emitirá el módulo central para realizar acciones de protección y efectos de sonido e iluminación que alertará al usuario y asegurará el automóvil, teniendo en cuenta que este sistema realizará sus acciones de funcionamiento a un alcance de un kilómetro de distancia por medio de sus controles que se conectarán a través de una antena GPS. El esquema eléctrico del sistema de GPS se encuentra en el anexo 13.

2.2. BANCO DE PRUEBAS DE AUDIO Y VIDEO

2.2.4. Modelamiento del banco de pruebas de audio y video

Al igual que el ítem 2.1.1, se usa el diseño de la estructura metálica y módulos didácticos utilizando con las mismas dimensiones, a excepción de las medidas de los componentes.

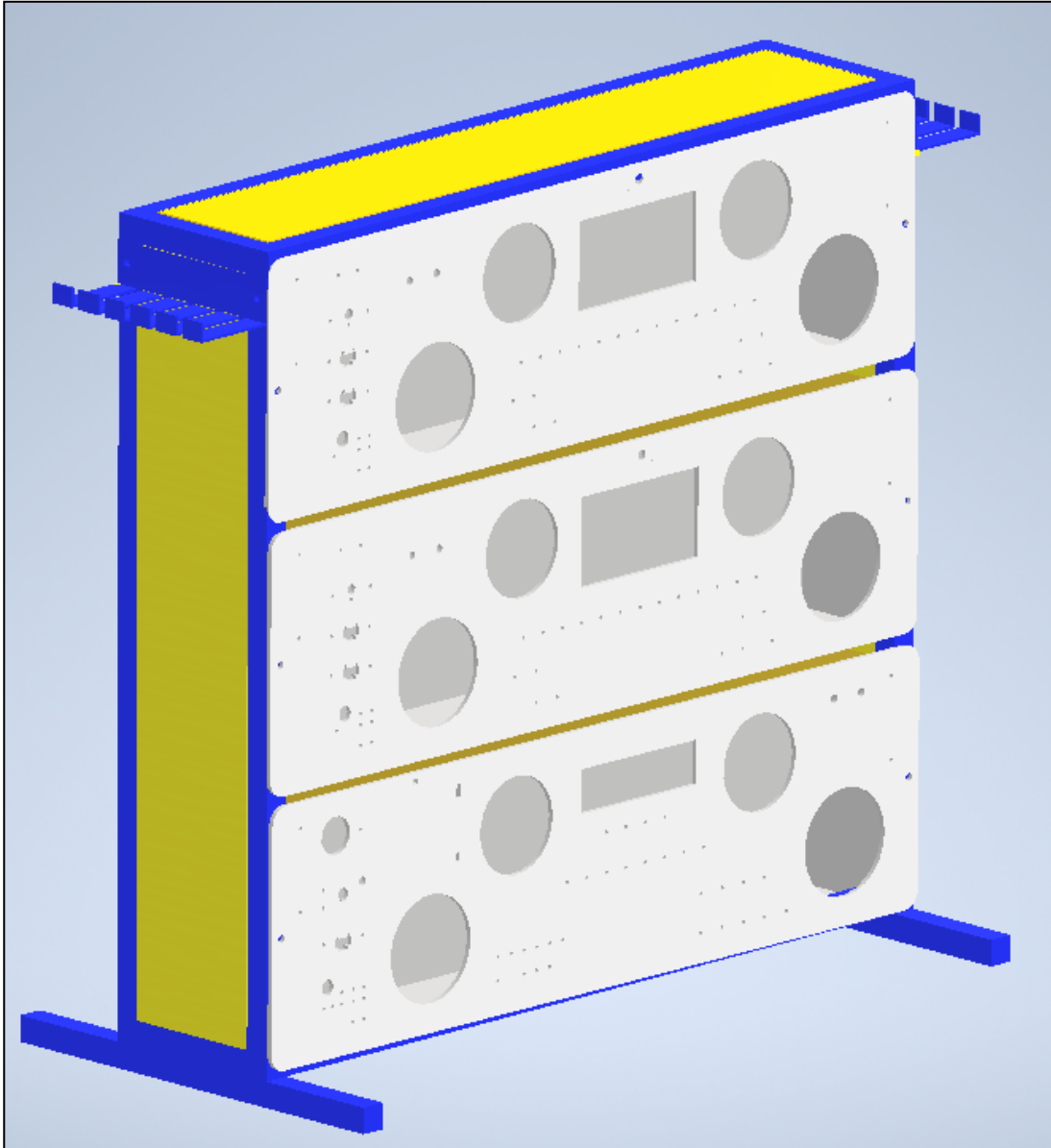
Figura 2.6. Diseño CAD del módulo del sistema de audio y video.



Fuente: Los Autores

De igual forma, para el confort y la ergonomía de los jóvenes estudiantes las dimensiones de la estructura serán apropiadas para la correcta maniobrabilidad del banco didáctico de audio y video.

Figura 2.7. Diseño de estructura y módulos definitiva del sistema de audio y video.



Fuente: Los Autores

2.2.5. Diagramas de la estructura del banco de pruebas de audio y video

Una vez definida la forma y dimensión de la estructura metálica se procederá a obtener las medidas definitivas en diagramas de planos técnicos, para posteriormente proceder a la construcción de esta, debido a ello la estructura constará de las siguientes partes:

- a) Estructura metálica
- b) Cobertor superior, inferior y laterales

Para el desarrollo del banco didáctico de audio y video se consideraron 2 tipos de sistemas, que se diferencian principalmente por sus sistemas de multimedia, entretenimiento, marcas, accesorios, conectividades, etc. En el presente proyecto se usarán las dimensiones de los módulos de cada audio según el tipo de sistema de entretenimiento, repitiendo ciertas medidas que reiterarán en algunos elementos.


Los diagramas de los sistemas multimedia convencional y multimedia digital se encuentran en los anexos 4 y 5 respectivamente.





2.2.6. Descripción de componentes

El banco didáctico de audio y video constará de 2 tipos de sistemas de audios que poseen componentes similares y propios de cada sistema. A continuación, se describen los elementos a utilizar en cada sistema:

a) *Sistema multimedia convencional*

Tabla 2.4: Cantidad, definición y descripción de los componentes del sistema multimedia básico.


Cantidad	Definición	Descripción	Imagen
1	Módulo central de audio común	O receptor de radio convencional 1DIN MVH S325BT es un circuito eléctrico diseñado para filtrar corriente mínima que genera la antena del vehículo para amplificarla miles de veces y enviarla hacia el altavoz donde el sonido proviene de las ondas eléctricas del sistema.	





4	Parlantes o altavoces automotrices	Es un componente que transforma la energía eléctrica en ondas de sonido.	
1	Módulo y Botón de encendido electrónico	Es un circuito eléctrico diseñado con un punto de interrupción que enciende la llave del botón electrónico.	
1	Antena tipo aleta de tiburón	Es un componente que mejora la señal de audio y logra el propósito de decoración del automóvil.	
1	Mando distancia o control remoto	Es un dispositivo electrónico usado para realizar operaciones remotas a distancia.	

Fuente: Los Autores

b) Sistema multimedia digital

Tabla 2.5: Cantidad, definición y descripción de los componentes del sistema multimedia digital

Cantidad	Definición	Descripción	Imagen
2	Módulo central de audio y video	Es un circuito eléctrico diseñado para la reproducción de música envolvente en el habitáculo del automóvil, así como un control intuitivo del video.	

8	Parlantes o altavoces automotrices	Es un componente que transforma la energía eléctrica en ondas de sonido.	
2	Cámara de retro	Es un componente que visualiza el campo de visión del automóvil mediante sensores a los objetos y obstáculos que se encuentren cerca del vehículo.	
2	Antena tipo aleta de tiburón	Es un componente que mejora la señal de audio y logra el propósito de decoración del automóvil.	
2	Mando a distancia o control remoto	Es un dispositivo electrónico usado para realizar operaciones remotas a distancia.	

Fuente: Los Autores

2.2.7. Diagramas de conexiones eléctricas

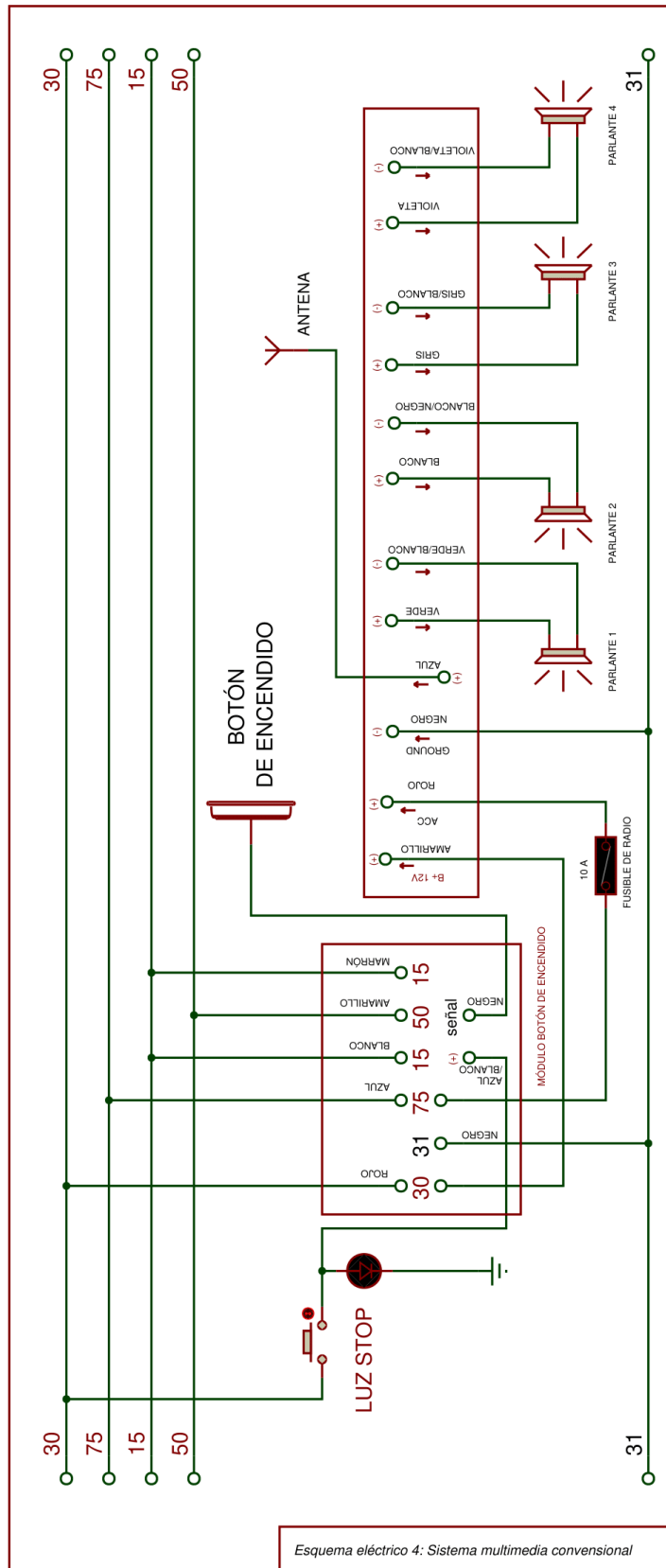
Como se apreció en los ítems anteriores, los módulos de audio se distinguen según su sistema de multimedia; en este apartado se utilizará la misma metodología para la visualización de los diagramas eléctricos de cada audio.

a) *Esquema eléctrico del sistema multimedia convencional*

Las conexiones eléctricas del sistema de audio y video se divide tres partes:

- **Botón de encendido:** diseñado para reemplazar al switch por llave, es energizado por las líneas de alimentación principales “B+”, “B-”, “75”, “50” y “15” para suministrar energía al módulo de radio, además de conectarse al pedal de freno que realizará el encendido del motor.
- **Cámara de retro:** La conexión de la cámara de retro se dividió en tres partes: la primera conexión es enlazada a los terminales de la señal de cámara del módulo de audio y video, la segunda es la señal de imagen que es enchufada al pub “CAM IN” y la tercera es unida a la energización “75”.
- **Parlantes:** son conexiones predeterminadas debido a la polaridad de los parlantes, por ello es unida a cada línea establecida de los módulos de audio y video.

Figura 2.8. Esquema eléctrico del sistema multimedia convencional



Fuente: Los Autores

b) Esquema eléctrico del sistema multimedia digital

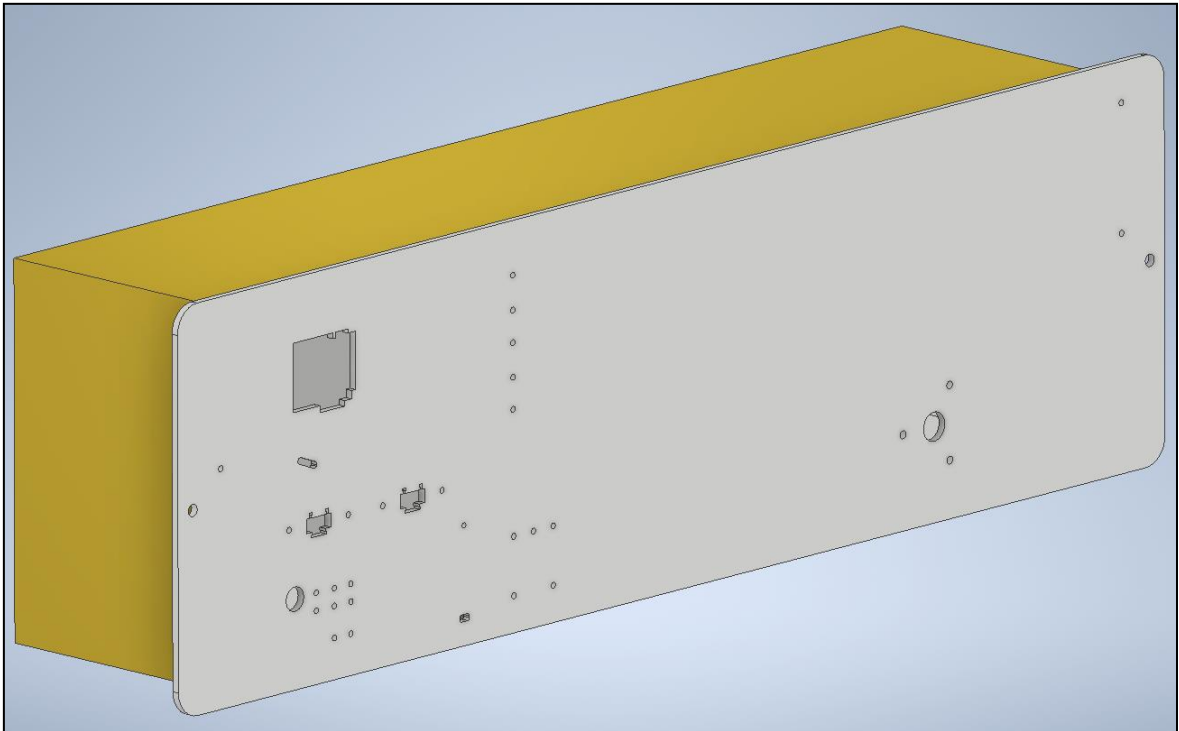
Al igual que el sistema de alarma básica el diagrama eléctrico de la alarma bidireccional se encuentra en el anexo 14.

2.3. BANCO DE PRUEBAS DE COMPONENTES AUXILIARES

2.3.4. Diseño del banco de pruebas de alarmas

Por efectos de estandarización, el banco de pruebas de los componentes auxiliares utiliza también una la estructura metálica de las mismas dimensiones que los módulos didácticos anteriores, a excepción de las medidas de los componentes específicos de este sistema.

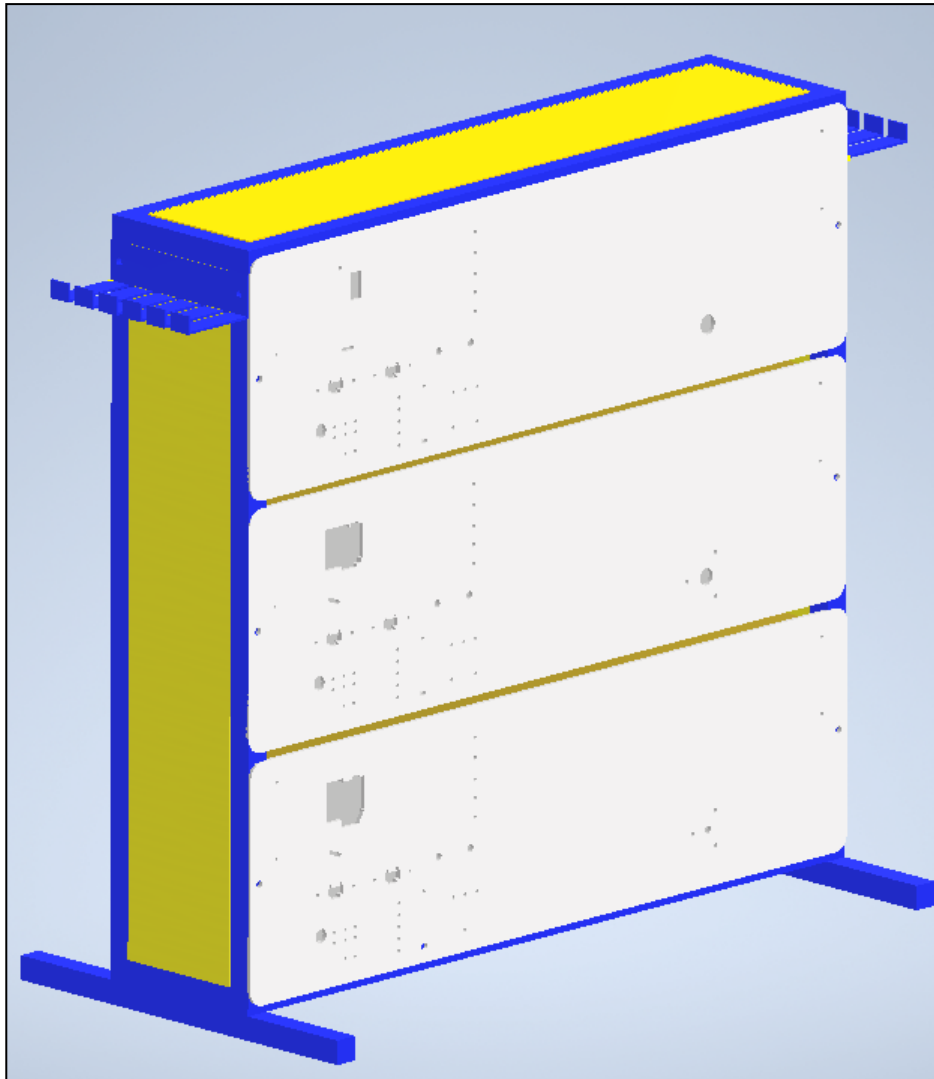
Figura 2.9. Diseño CAD del módulo del sistema de componentes auxiliares.



Fuente: Los Autores

Asimismo, para el confort y la ergonomía de los estudiantes, las dimensiones de la estructura serán apropiadas para la correcta maniobrabilidad del banco didáctico de limpiaparabrisas.

Figura 2.10. Diseño de estructura y módulos definitiva del sistema de limpiaparabrisas.



Fuente: Los Autores

2.3.5. Diagramas de la estructura del banco de pruebas de componentes auxiliares

Nuevamente, al ser la misma estructura metálica como los sistemas anteriores, se utilizarán los planos técnicos con las mismas dimensiones de esqueleto y cobertores.





Sin embargo, el banco didáctico de componentes auxiliares constará de dos motores con 5 pines y dos palancas interruptoras diferentes, quienes alterarán ciertas medidas en los diagramas.


- a) Diagrama del módulo didáctico del sistema de componentes auxiliares de limpiaparabrisas de 5 pines.**

Los diagramas CAD del sistema de componentes auxiliares se encuentran en los anexos 6 y 7.

2.3.6. Descripción de componentes

Tabla 2.6: Cantidad, definición, descripción e imagen de los componentes del sistema auxiliar de limpiaparabrisas

Cantidad	Definición	Descripción	Imagen
3	Motor limpiaparabrisas	Es un componente con diseño de señal de giro se encuentra en la parte exterior del parabrisas y sirve para ejecutar la limpieza del mismo.	
3	Relé temporizador	Es el dispositivo electrónico que conmuta las señales de salida proporcionadas en función de tiempos ajustados.	
3	Palanca interruptora de limpiaparabrisas	Es un componente que cuenta con una palanca de señal de giro y tiene un control de crucero, y control de limpiaparabrisas.	
3	Switch de encendido	Es un dispositivo que permite encender el motor y el paso de la energía eléctrica del vehículo a los diferentes componentes auxiliares.	

6	Fusible	Es un componente dedicado a las instalaciones eléctricas que se funde cuando la corriente resulta excesiva.	
---	---------	---	---

Fuente: Los Autores.

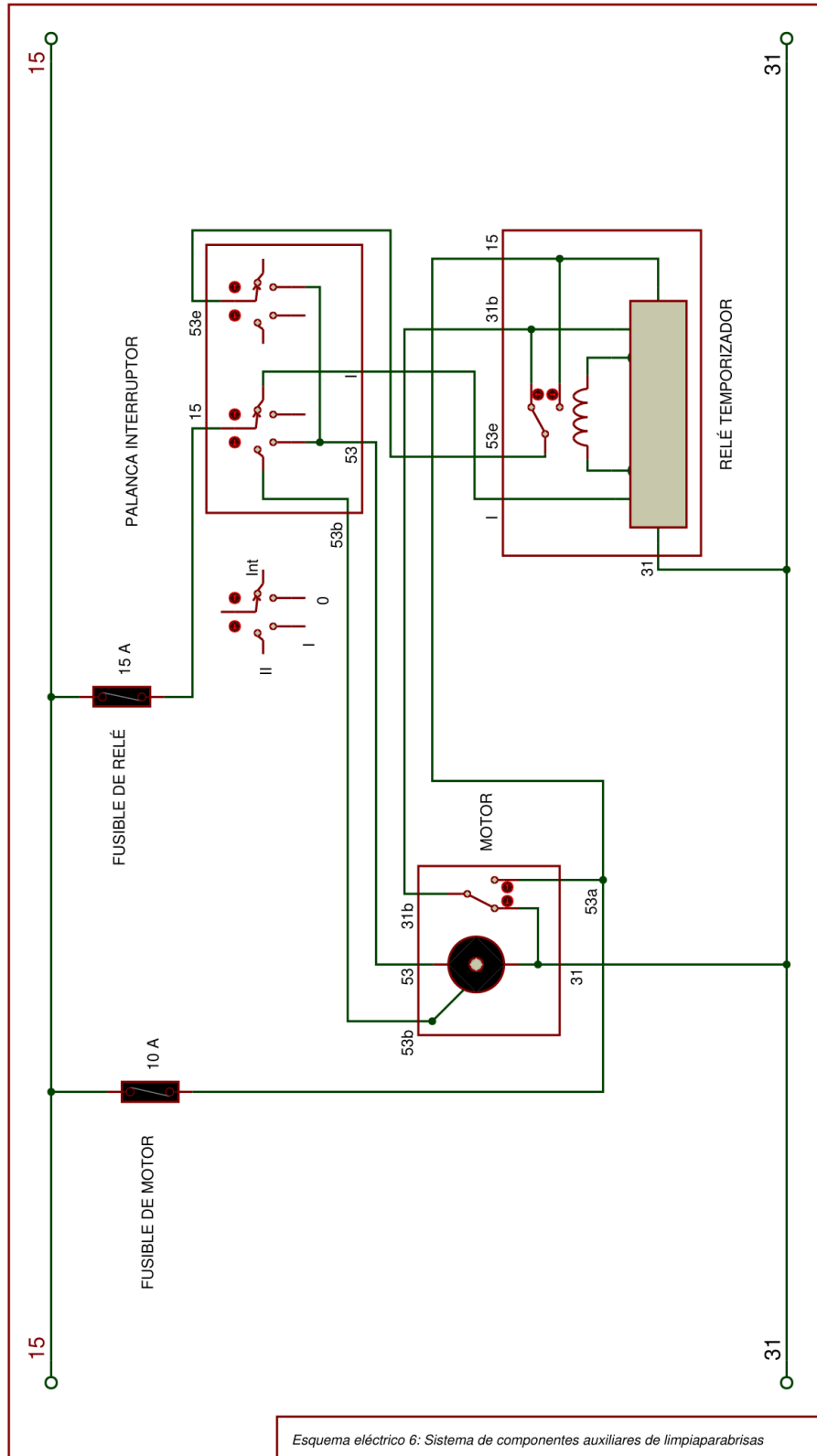
2.3.7. Diagramas de conexiones eléctricas

El diagrama de eléctrico de limpiaparabrisas se divide en tres partes:

- **Palanca interruptora:** encargada de suministrar la energía al motor y relé temporizador para el funcionamiento del mecanismo de limpiaparabrisas, que consta de 5 pines de conectividad, los cuales son:
 - 15: provee la energía proveniente del positivo de la batería a través del switch de encendido.
 - 53: encargado de alimentar al motor para generar la velocidad baja, a su vez, es conectado con el pin 53 del motor.
 - 53b: encargado de energizar al motor para producir la velocidad alta, además de conectarse con el pin 53b del motor.
 - I: causa la intermitencia del giro del motor, quien se conecta con el pin I del relé temporizador.
 - 53e: produce la conmutación en el motor para ser conectado con el pin 53e del relé.
- **Relé temporizador:** es el causante de la intermitencia y para automática del mecanismo limpiaparabrisas, posee 5 pines que son:
 - I: energizado por el paso de energía que suministra la palanca interruptora quien produce pulsos eléctricos para la conmutación y para automática del motor.
 - 53e: produce la conmutación tras ser activado por la bobina del relé.
 - 31b: realiza la parada automática del motor.
 - 15: adquiere energía del positivo de la batería a través del switch de encendido.
 - 31: adquiere energía del negativo de la batería.
- **Motor limpiaparabrisas:** produce el giro del mecanismo en diversas etapas según sea el accionamiento de la palanca interruptora, este consta de 5 pines, estos son:
 - 53a: energización positiva de la línea 15 a través de un fusible de 15 [A]

- 31: energización negativa directa del negativo de batería o chasis.
- 53: pin que es alimentado para provocar la velocidad baja del motor.
- 53b: pin que es alimentado para producir la velocidad alta del motor.
- 31b: pin que suministra la conmutación del motor.

Figura 2.11. Esquema eléctrico del sistema de componentes auxiliares de limpiaparabrisas



Fuente: Los Autores.

CAPÍTULO 3 IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS

3.1 IMPLEMENTACIÓN DEL BANCO DE PRUEBAS DE ALARMAS

3.1.1 Corte y soldadura de la estructura

Como se observa en la Figura 3.1, para la estructura, se utilizaron tubos metálicos de 10x15 [mm] de sección transversal y 6 000 [mm] de largo total, los cuales fueron unidos con una soldadura eléctrica mig.

Figura 3.1. Corte y soldadura de la estructura metálica

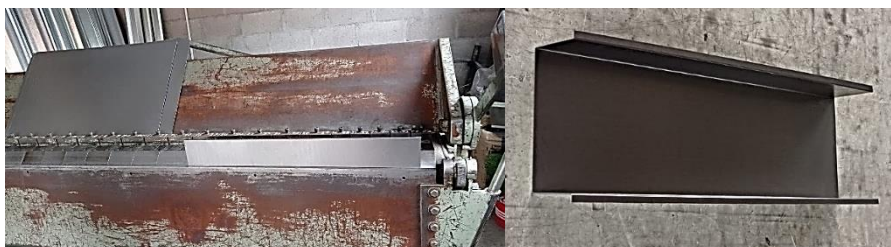


Fuente: Los Autores.

Una vez soldada y obtenida la forma de la estructura, se elaboraron los cobertores hechos de tol de 0.9 mm de espesor, las cuales se ubicaron en las partes laterales, superior e inferior del esqueleto.

Las cajas posteriores de los tres módulos fueron hechas de tol de 0.9 [mm] de espesor como se indican en la siguiente Figura 3.2.

Figura 3.2. Dobles de cajas cobertores posteriores de paneles.



Fuente: Los Autores

Posteriormente, se realizó el proceso de pintado: la estructura metálica en color azul y los cobertores laterales, superiores e inferiores en color gris.

Figura 3.3. Pintada de estructura metálica, coberturas y cajas cobertores.

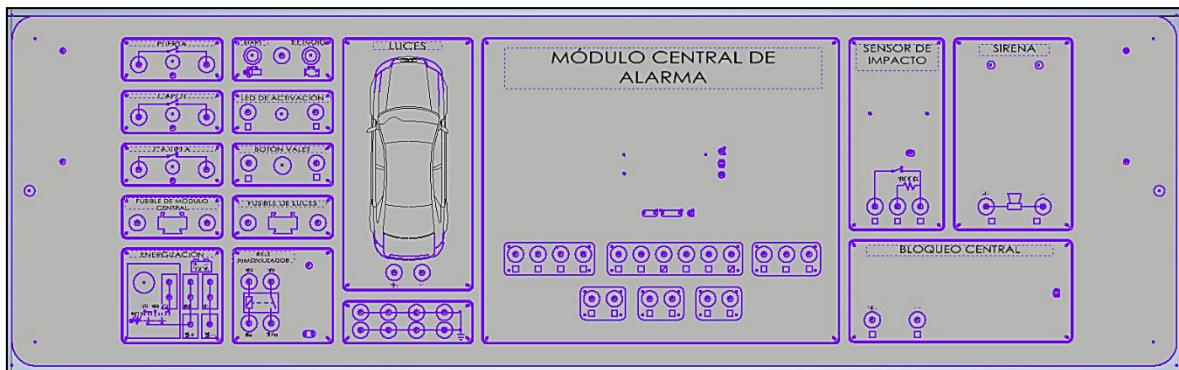


Fuente: Los Autores.

3.1.2 Corte y anclaje de los paneles

Para el desarrollo de los paneles, se realizó utilizando el software Inventor Professional 2022 como se muestra en la Figura 3.4. Se analizó la ubicación adecuada de cada elemento para una mejor manipulación por el alumno, guardando una adecuada estética, además de ello, se obtuvieron medidas específicas de cada componente para un óptimo encaje al momento de ensamblar los elementos en el panel.

Figura 3.4. Diseño CAD de panel de alarmas en Inventor Professional 2022.



Fuente: Los Autores.

Una vez obtenido el diseño definitivo de los módulos de alarmas, se convirtieron los archivos del formato IPT a DXF para la utilización del software RD Works V8, que emplea la cortadora láser Forza Oxigen.

Para la elaboración de los paneles en la cortadora láser se consideraron dos momentos: el corte y el grabado, que se diferencian por los valores de la potencia y la velocidad de corte del láser que necesitan, debido a ello, en el software RD Works V8 se configuraron los

valores de las variables ya mencionadas, además de la utilización de colores para la maximización del tiempo de elaboración. A continuación que se presentan los valores usados:

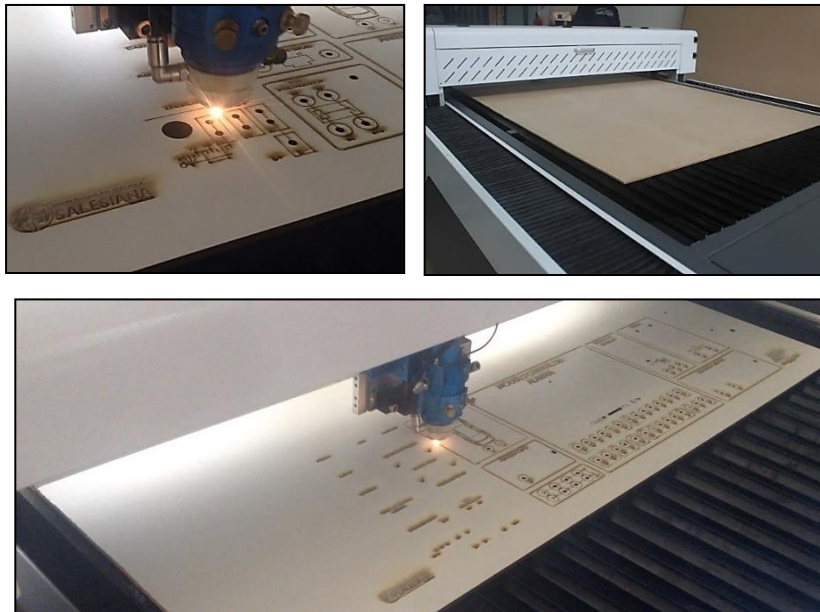
Tabla 3.1: Valores y variables para el corte de paneles con cortadora láser

VARIABLES Y VALORES PARA CORTE CON LÁSER				
ASPECTOS	MODO DE PRECISIÓN	VELOCIDAD [mm/s]	POTENCIA [%]	COLOR
Letra	Grabado	250	30	Rojo
Líneas	Corte	450	14	Verde
Bordes dobles	Corte	100	30	Azul
Recuadros	Corte	300	30	Amarillo
Sellos	Grabado	300	30	Gris, Marrón
Corte	Corte	17	47	Negro

Fuente: Los Autores

Los paneles se elaboraron en MDF color blanco de 5.5 [mm] de espesor usando una cortadora láser en conjunto con el Chiller y la apertura de aire comprimido a 3.5 Bares.

Figura 3.5. Fabricación de paneles didácticos realizados con la cortadora Láser

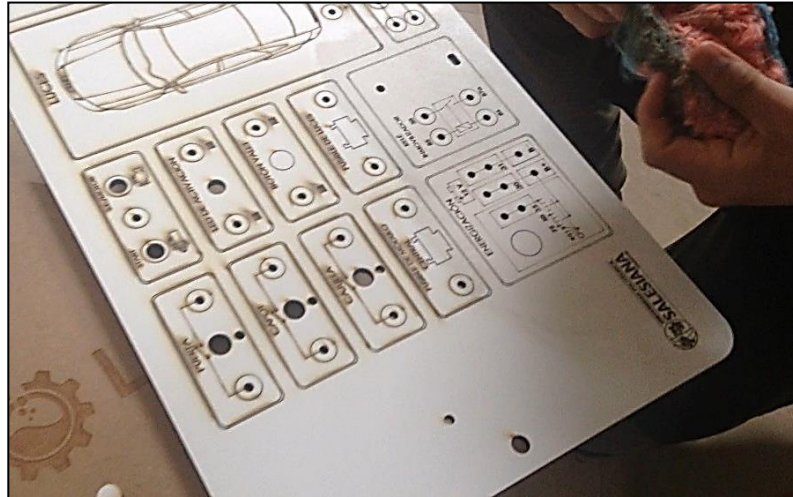


Fuente: Los Autores

3.1.3 Instalación de los componentes

Tras la finalización y limpieza de los paneles, se procedió a ubicar cada elemento de las alarmas.

Figura 3.6. Panel de alarma sin elementos.



Fuente: Los Autores.

Inicialmente se instalaron los conectores Jack banana, ensamblando las dos piezas de soporte plásticas, un terminal hembra tipo Fast On, una rodela plana y una debida tuerca.

Figura 3.7. Ensamble de jack banana con terminal hembra tipo FastOn.



Fuente: Los autores.

Después, se instalaron los interruptores de 2 pines u ojo de cangrejo, ajustándolos con su tuerca de apriete, además de posicionar un diodo led color rojo en cada orificio hallados en la parte inferior de cada interruptor.

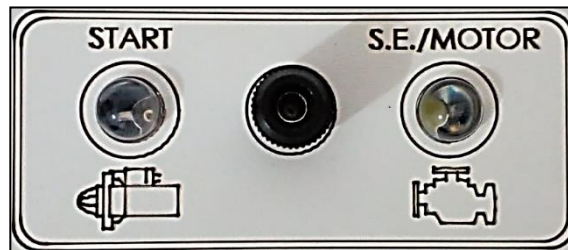
Figura 3.8. Ensamble de interruptor de 2 pines con su respectivo diodo led.



Fuente: Los Autores.

A continuación, se insertaron dos diodos led de alta intensidad de color rojo y blanco, que serán los indicadores de "Start" y "Sistemas eléctricos/Motor", respectivamente. Por el contrario, se fija una barra de diodos led de alta intensidad en la sección de las luces del automóvil por el reverso del panel.

Figura 3.9. Leds de alta intensidad tanto de Start como de Sistemas eléctricos/Motor.



Fuente: Los Autores

Posteriormente, se situaron los porta fusibles, que debido al espacio en el panel se insertaron directamente sin ajuste o apriete de algún terno o tuerca.

Figura 3.10. Porta fusible



Fuente: Los Autores.

Luego se colocó el switch de encendido general, el cual se ubicó de forma que al girar su llave produzca la forma de giro como muestra el esquema de energización del panel.

Figura 3.11. Switch de encendido por llave.



Fuente: Los Autores.

Se ubicó el relé inmovilizador con su debido socket y que es sujetado por un perno hexagonal.

Figura 3.12. Relé Inmovilizador.



Fuente: Los autores.

Posteriormente, se anclan el led de activación y el botón valet directamente a panel usando sus soportes.

Figura 3.13. Led de activación y Botón valet.



Fuente: Los autores.

Finalmente, se ensamblan los pernos de sujeción tanto del módulo central de alarma, el sensor de impacto, el bloqueo central, la antena bluetooth, la antena GPS como de la sirena, mismos que disponen de sus respectivos orificios para sus pasadores con sus tuercas de ajuste.

Figura 3.14. Módulo central de alarma, sensor de impacto, sirena, bloqueo central y antena bluetooth.



Fuente: Los Autores.

3.1.4 Instalación y conexión del cableado eléctrico

Una vez instalado todos los repuestos e insumos en cada panel se procedieron a la instalación eléctrica, iniciando en la sección de energización. Allí se tomaron medidas con el cable de cobre para posteriormente definir la medida idónea de cada línea de puentado, cabe recalcar que cada línea tiene en su punta de conexión un terminar macho tipo FastOn.

En primera instancia se produce la línea de “B+” donde comienza desde el conector B+, continua al fusible de 100 [A], luego al conector B+1, después al perno del switch de encendido BAT para finalizar en el conector B+2, tal y como muestra la figura 3.15:

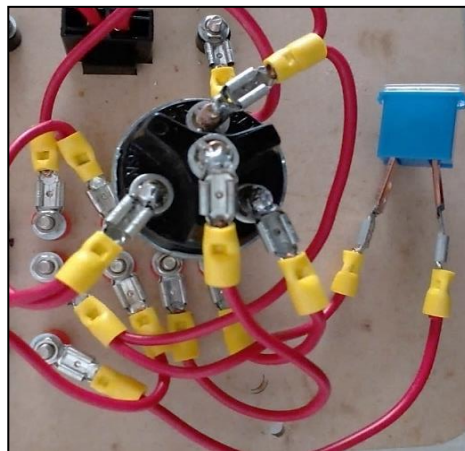
Figura 3.15. Conexión eléctrica de B+.



Fuente: Los Autores.

Después se produjo la línea de puentes de los conectores “15” o “Ignición”, iniciando en el conector 15-1, luego va al perno del switch de encendido IGN y termina en el conector 15-2.

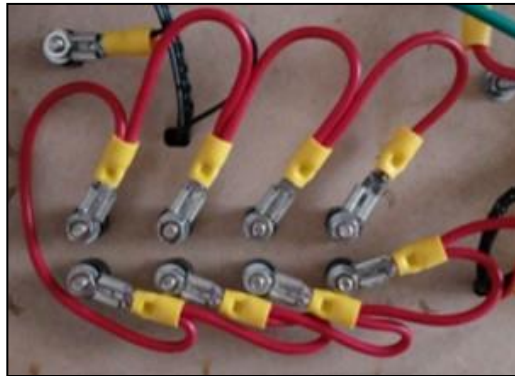
Figura 3.16. Conexión eléctrica de terminales 15 o IGN.



Fuente: Los Autores.

Luego, se realizó una línea de puentes de “B-“, “GND”, “Negativo” o “Tierra”, ésta inicia en B- 2, después a B- 1, B- y continua con un puente entre los 8 conectores de la sección de GND. De la misma forma, se realiza una alimentación de negativo tanto a los leds de alta intensidad y los relés de activación del bloqueo central.

Figura 3.17. Conexión eléctrica de conectores GND.



Fuente: Los Autores.

Luego, se realizó una conexión desde el terminal ST del switch de encendido hasta el ánodo del diodo led de alta intensidad rojo o “START” que posee una resistencia de 330 [Ω] para disminuir el voltaje que energiza el led.

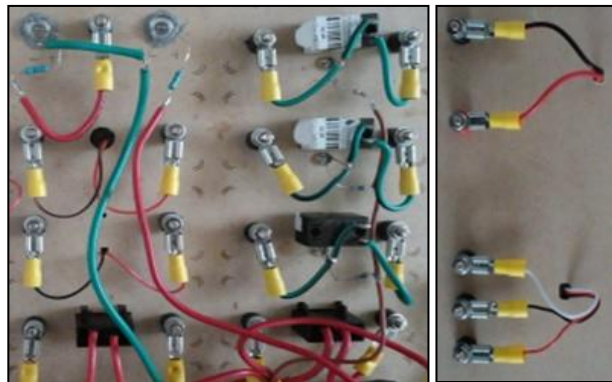
Figura 3.18. Conexión eléctrica de diodos led de alta intensidad.



Fuente: Los Autores.

Para conectar los interruptores de dos pines, los porta fusibles, el led de activación, el botón valet, la línea de leds de alta intensidad, el sensor de impacto, antena bluetooth, antena GPS y la sirena a sus respectivos terminales, se usaron cables debidamente probados.

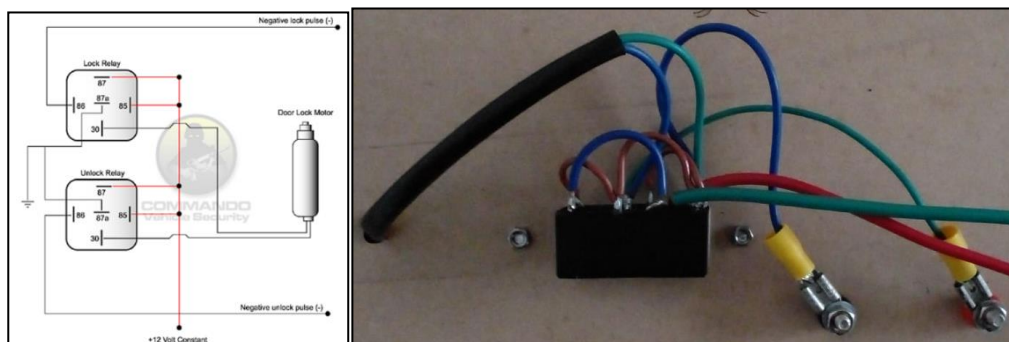
Figura 3.19. Conexiones de elementos de alarma e insumos.



Fuente: Los Autores.

Seguido de ello, para los pulsos de apertura y cierre del bloqueo central, se utilizaron dos relés electrónicos, quienes fueron conectados según el esquema de la figura 3.22:

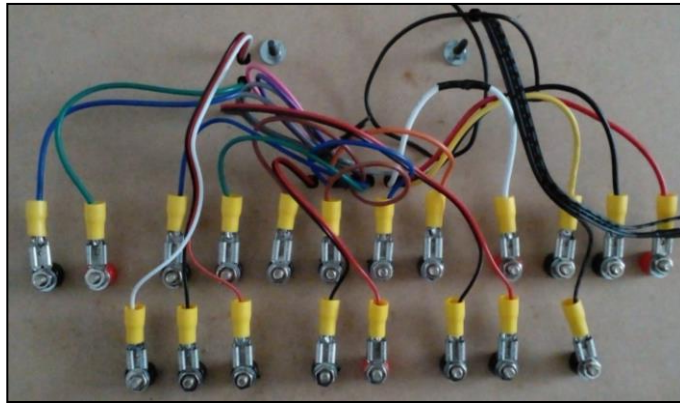
Figura 3.20. Esquema y conexión de relés de bloqueo central.



Fuente: commandocaralarms.com/doorlockactuators.asp

Para finalizar, la conexión del cableado del módulo central de alarma posee sus propios terminales a conectar debido a que fue anteriormente analizado su ubicación para cada función que produce cada cable, por ende, se divide en pequeñas secciones como muestra la figura 3.21:

Figura 3.21. Cableado posterior del módulo central de alarma.



Fuente: Los Autores.

3.1.5 Pruebas de funcionamiento y desempeño

Para las pruebas de funcionamiento, rendimiento y desempeño se analizaron 3 aspectos primordiales, los cuales son:

- a) Valores de consumo energético idóneo del sistema.
- b) Cumplimiento de todas las funciones propiamente establecidas del sistema de alarmas.
- c) Estabilidad, velocidad, y capacidad de respuesta del sistema en funcionamiento.

3.2 IMPLEMENTACIÓN DEL BANCO DE PRUEBAS DE AUDIO Y VIDEO

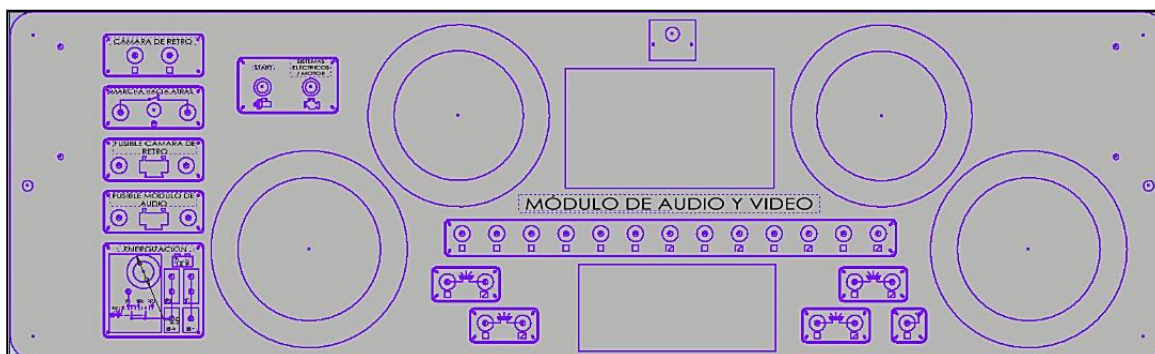
3.2.1 Corte y soldadura de la estructura

Al igual que el ítem 3.1.1. se realizó el mismo proceso de corte, soldadura y pintado para la estructura del sistema de audio y video, debido a que es el mismo armazón.

3.2.2 Corte y anclaje de los paneles

Para el diseño de los paneles del sistema de audio y video, nuevamente se utilizó el software de modelado mecánico y el mismo procedimiento de configuración para el corte y grabado de los paneles.

Figura 3.22. Diseño CAD de panel de audio y video.



Fuente: Los Autores.

Tabla 3.2: Valores y variables para corte de paneles con cortadora láser

VARIABLES Y VALORES PARA CORTE CON LÁSER				
ASPECTOS	MODO DE PRECISIÓN	VELOCIDAD [mm/s]	POTENCIA [%]	COLOR
Letra	Grabado	250	30	Rojo
Líneas	Corte	450	14	Verde
Bordes dobles	Corte	100	30	Azul
Recuadros	Corte	300	30	Amarillo
Sellos	Grabado	300	30	Gris, Marrón
Corte	Corte	17	47	Negro

Fuente: Los Autores

3.2.3 Instalación de los componentes

Tras la finalización de la elaboración de los paneles, se produjo el mismo proceso de ensamble y adaptación de los componentes de este sistema, tales como, Jack bananas, porta fusibles, leds de alta intensidad, interruptores de 2 pines y switch de encendido.

Figura 3.23. Jack banana, interruptor de 2 pines, switch de encendido, led de alta intensidad y porta fusible para el sistema de audio y video.



Fuente: Los Autores

Después de ello, se ensambló el botón normalmente abierto, el cual simulará el accionamiento del pedal de freno.

Figura 3.24. Botón normalmente abierto.



Fuente: Los autores

Posteriormente, se colocó tanto la radio convencional como las pantallas táctiles en sus respectivos espacios predeterminados por sus dimensiones.

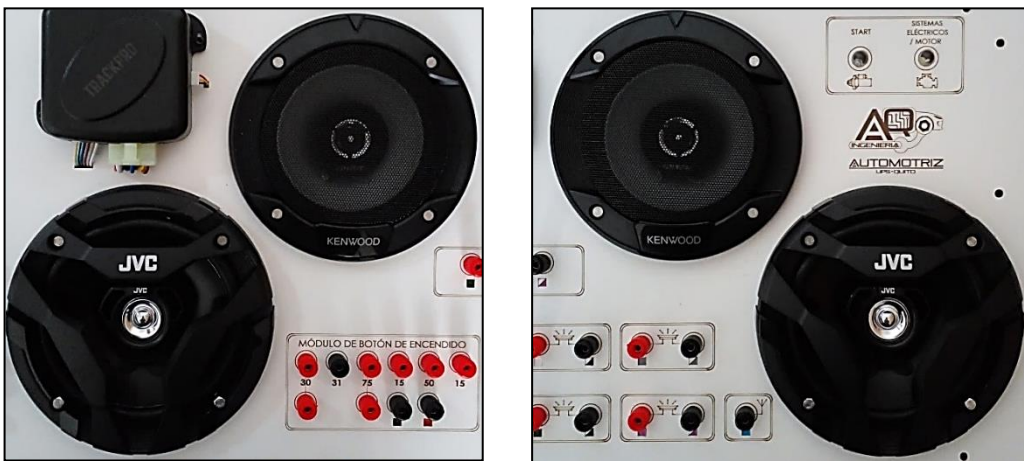
Figura 3.25. Módulos de audio y video.



Fuente: Los Autores.

Seguido de ello, se colocaron los parlantes en sus respectivos orificios. Los parlantes de marca Kenwood se situaron en la parte superior del tablero, mientras que los parlantes JVC en la parte inferior.

Figura 3.27. Parlantes Kenwood y JVC, respectivamente.



Fuente: Los Autores.

Después, se situó la antena en su debida sección.

Figura 3.27. Antena de sonido para módulo de audio y video.



Fuente: Los Autores.

El botón de encendido fue sujetado por medio de las pestañas metálicas propias de su diseño.

Figura 3.28. Módulo y Botón de encendido.



Fuente: Los Autores.

Finalmente, se colocó la cámara de retro en su ubicación establecida.

Figura 3.29. Cámara de retro.

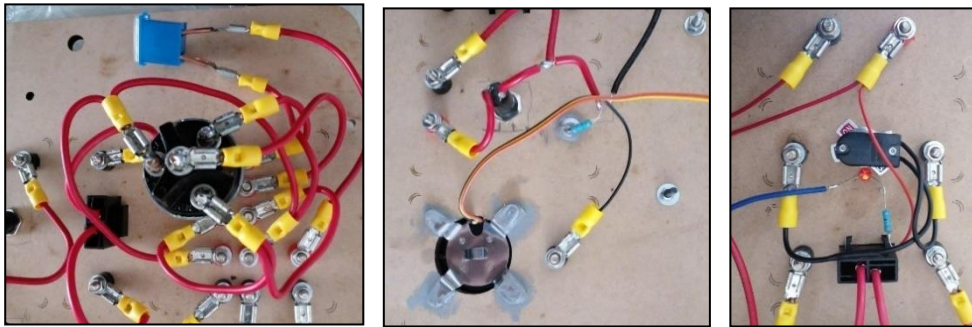


Fuente: Los Autores.

3.2.4 Instalación y conexión del cableado eléctrico

Una vez instalado todos los componentes e insumos en cada panel, se procedió a la instalación eléctrica, misma que repite el procedimiento de instauración del anterior sistema en todos sus elementos tales como, puenteo de energizaciones: “B+”, “B-”, “15”, “75”, “50”, conexión de leds de alta intensidad, interruptores de dos pines, porta fusibles, antena y el botón normalmente abierto.

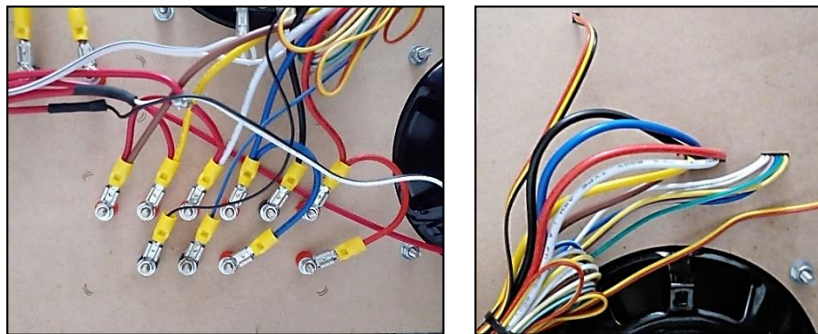
Figura 3.30. Conexiones de alimentación, insumos y elementos del sistema de audio y video.



Fuente: Los Autores.

El botón de encendido y su módulo fueron conectados por su respectivo socket y sus cables se conectaron a los terminales establecidos con anterioridad dependiendo su funcionalidad.

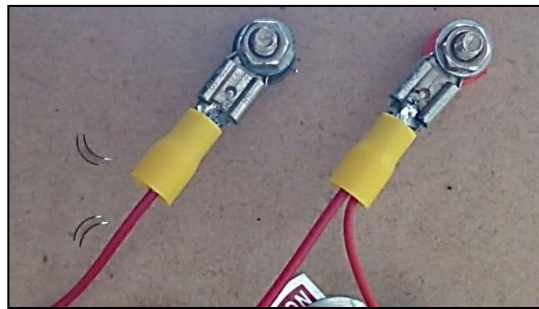
Figura 3.31. Conexión del módulo y del botón de encendido.



Fuente: Los Autores.

La conexión de la cámara de retro se dividió en tres partes: la primera conexión fue enlazada a los terminales de la señal de cámara del módulo de audio y video, la segunda conexión que es la señal de imagen fue enchufada al pub “CAM IN” y la tercera conexión fue unida a la energización “75”.

Figura 3.3. Conexión de la cámara de retro.



Fuente: Los Autores.

Los parlantes fueron conectados desde sus terminales de polaridad hacia los terminales establecidos del sistema de audio dependiendo de su funcionalidad.

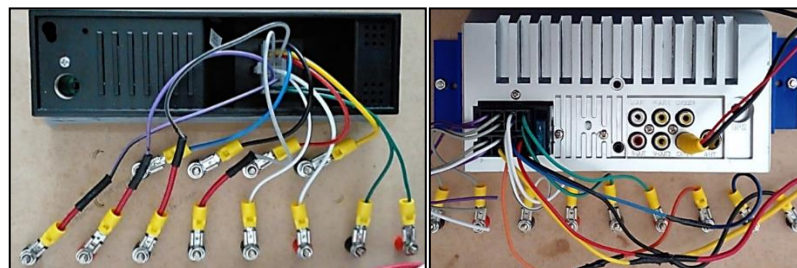
Figura 3.33. Conexión de parlantes Kenwood y JVC.



Fuente: Los Autores.

Finalmente, las conexiones de los módulos de audio y video que se dividen en la energización del módulo y la emisión de sonido por medio de los parlantes, quienes, fueron enchufados por sus respectivos sockets y sus cables de enlace conectados a cada terminal establecido según sus funciones.

Figura 3.34. Conexiones de módulos de audio y video.



Fuente: Los Autores.

3.2.5 Pruebas de funcionamiento y desempeño

Para las pruebas de rendimiento, funcionamiento y desempeño se analizaron 3 aspectos primordiales, los cuales son:

- a) Valores de consumo energético idóneo del sistema.
- b) Cumplimiento de todas las funciones propiamente establecidas del sistema de audio y video.
- c) Estabilidad, velocidad, y capacidad de respuesta del sistema en funcionamiento.

3.3 IMPLEMENTACIÓN DEL BANCO DE PRUEBAS DE COMPONENTES AUXILIARES

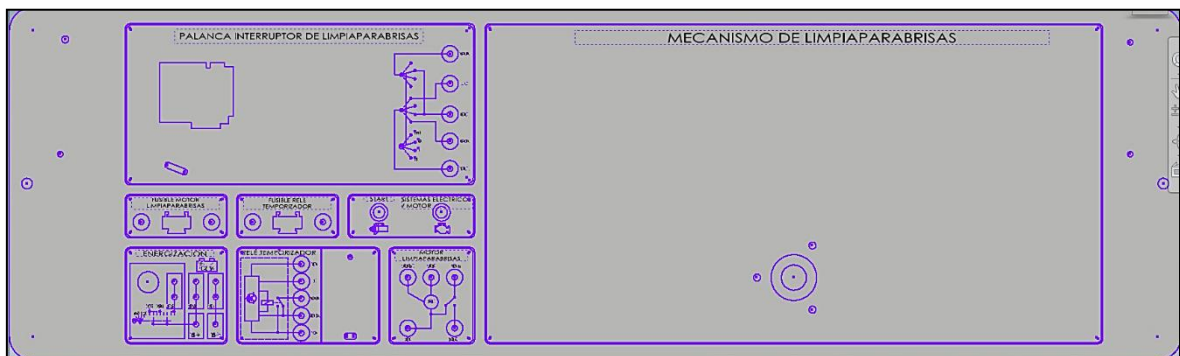
3.3.1 Corte y soldadura de la estructura

Al igual que en los sistemas anteriores, el sistema de componentes auxiliares repite el método de corte, soldadura y pintura de la estructura, cobertores de esqueleto y cajas coberturas de paneles obteniendo como producto final tal y como se observa en la figura 3.5.

3.3.2 Corte y anclaje de los paneles

Para el desarrollo de los paneles donde se insertaron todos los repuestos e insumos del sistema de limpiaparabrisas, nuevamente se utilizó el software de modelado mecánico y el mismo procedimiento de configuración para el corte y grabado de los paneles.

Figura 3.35. Diseño CAD de panel de limpiaparabrisas en Inventor Professional 2022.



Fuente: Los Autores.

Tabla 3.3: Valores y variables para corte de paneles con cortadora láser

VARIABLES Y VALORES PARA CORTE CON LÁSER				
ASPECTOS	MODO DE PRECISIÓN	VELOCIDAD [mm/s]	POTENCIA [%]	COLOR
Letra	Grabado	250	30	Rojo
Líneas	Corte	450	14	Verde
Bordes dobles	Corte	100	30	Azul
Sellos	Grabado	300	30	Gris, Marrón
Corte	Corte	17	47	Negro

Fuente: Los Autores.

3.3.3 Instalación de los componentes

Tras la obtención de los paneles cortados y grabados, se produjo la introducción de todos los elementos propuestos para este sistema, donde se repite el proceso de ensamble de componentes como: Jack bananas, switch de encendido, porta fusibles y leds de alta intensidad.

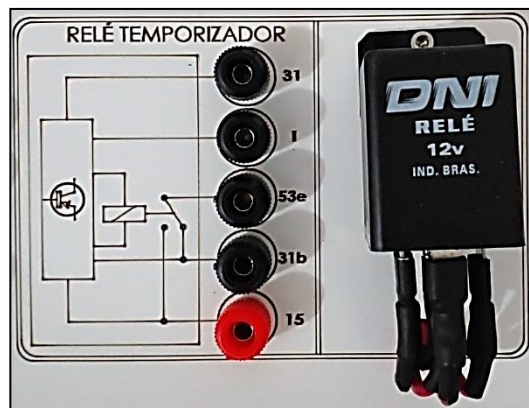
Figura 3.36. Porta fusible de motor limpiaparabrisas y relé temporizador



Fuente: Los Autores.

Posteriormente, se instala el relé temporizador de limpiaparabrisas con su debido socket.

Figura 3.37. Relé temporizador para intermitencia de motor limpiaparabrisas.



Fuente: Los Autores.

Más adelante, se instalan las distintas palancas interruptoras de limpiaparabrisas quienes provocaran diversas funciones al motor.

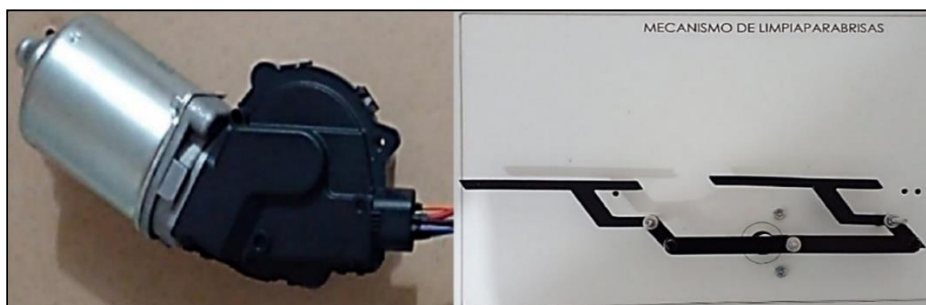
Figura 3.38. Palanca interruptora de limpiaparabrisas



Fuente: Los Autores.

Finalmente, se instalan y sujetan los motores limpiaparabrisas ensamblados con sus respectivos mecanismos que simularan el movimiento de vai ven de las plumas.

Figura 3.39. Motor y mecanismo limpiaparabrisas.



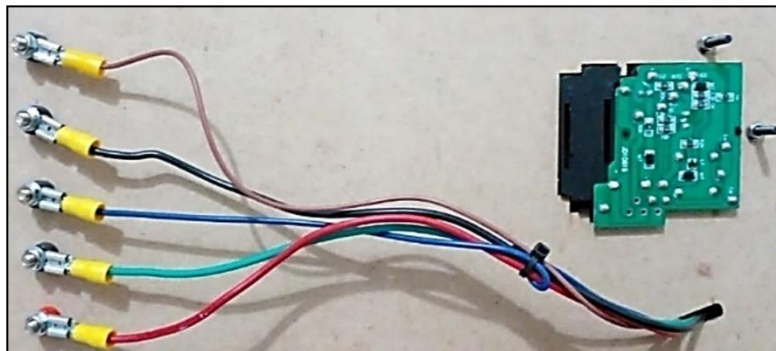
Fuente: Los Autores.

3.3.4 Instalación y conexión del cableado eléctrico

De igual forma, se elaboraron las mismas conexiones eléctricas para los elementos e insumos que son similares con los anteriores sistemas.

No obstante, al ser analizados los pines de cada palanca interruptora que cumplan con las funciones en cada accionamiento, se procedió a conectar en cada terminal perteneciente a la nomenclatura eléctrica establecida en el panel.

Figura 3.40. Cableado de palanca interruptora de limpiaparabrisas.



Fuente: Los Autores.

Finalmente, después de analizar el funcionamiento de cada pin de los motores limpiaparabrisas se conecta en cada terminal perteneciente a la nomenclatura eléctrica establecida para cada pin.

Figura 3.41. Cableado de motor limpiaparabrisas.



Fuente: Los Autores.

CAPÍTULO 4

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Al concluir la construcción de la estructura, el corte de los paneles, el ensamble de los elementos y las conexiones eléctricas de cada sistema, se produjo la comprobación de cada módulo para verificar el funcionamiento, rendimiento y desempeño de cada uno de ellos, por tal, motivo se analizaron 3 aspectos primordiales, los cuales son:

- a) Cumplimiento de las funciones aplicables.
- b) Valores de consumo energético.
- c) Estabilidad, velocidad, y capacidad de respuesta del sistema.

4.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS DE LOS MÓDULOS DIDÁCTICOS

4.1.1 SISTEMA DE ALARMAS

a) Cumplimiento de las funciones aplicables para los tres sistemas de alarmas.

Tras las conexiones de las alarmas convencional, bidimensional y GPS respondieron a las funciones predeterminadas como:

- Bloqueo de todos los sistemas eléctricos del motor evitando el encendido del mismo y produciendo tanto los sonidos de la sirena como la intermitencia de luz de los faros.
- Apertura y cierre de seguros de puertas por medio del bloqueo central.
- Emisión de sonidos e intermitencia de luces al realizar la activación de la apertura de la puerta, capot y cajuela al accionar la modalidad de seguridad del vehículo.
- Difusión de sonidos e intermitencia de luces por la proyección de la señal del sensor de impacto al golpear leve y bruscamente el panel.
- Manipulación de las funciones de la alarma bidimensional por medio de un sistema Android vía bluetooth.
- Programación de diversas funcionalidades por medio del botón valet, cabe recalcar que cada alarma dispone de su manual de usuario donde expone un cuadro de programación del sistema.

b) Valores de consumo energético

El banco de sistemas de alarmas adquiere un voltaje de 12 [V] DC y cada uno de sus módulos realiza:

- Apertura de seguros con un consumo de 70 [mA].
- Cierre de seguros consume 70[mA].

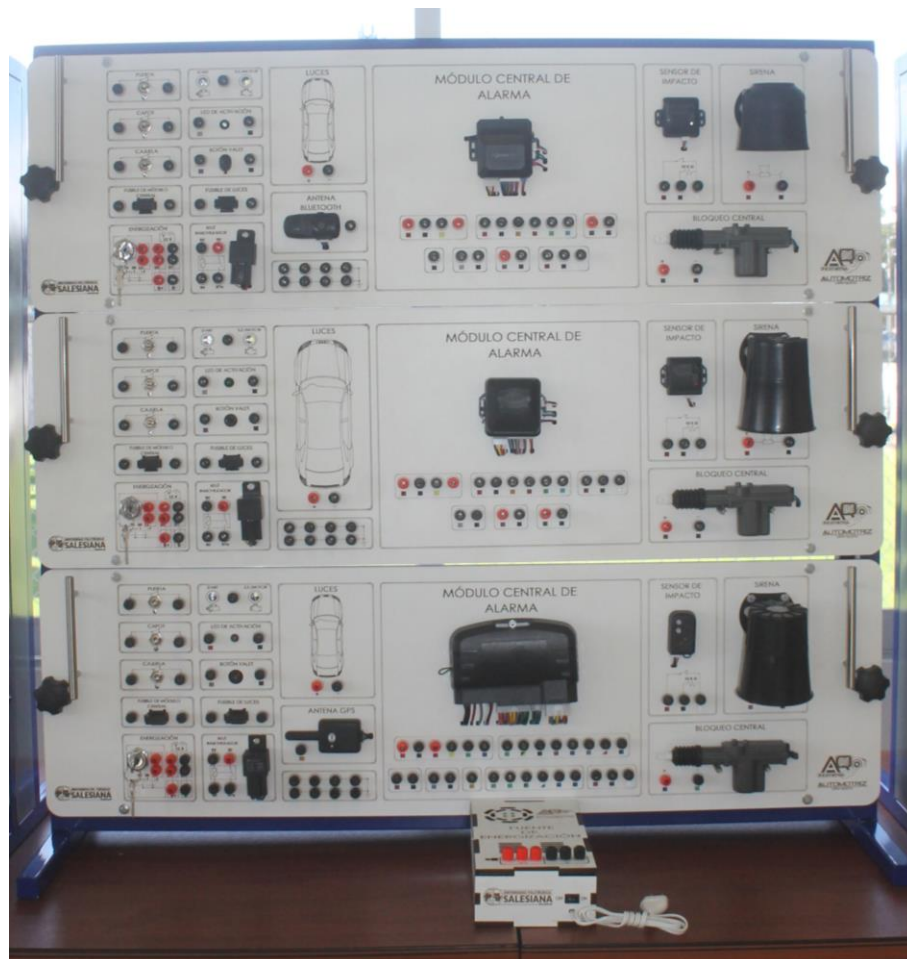
- Emisión de sonidos e intermitencia de luces consumen 120 [mA].
- Sistema de alarma activada produce un consumo de 45 [mA].

Es decir que se produce un consumo aproximado de 76.25 [mA] del sistema, por ende, está dentro del rango de la capacidad de la fuente de energización debido que la misma produce una corriente de 40 [A].

c) Estabilidad, velocidad, y capacidad de respuesta del sistema de alarmas.

Cada módulo responde a diversos mandos o accionadores, quienes al activar sus funciones tienen un tiempo de respuesta de un segundo aproximadamente, además de mantener sus operaciones de funcionamiento estables y permanentes hasta efectuar cambios en los mismos, obteniendo respuestas inmediatas de desempeño. lo cual indica claramente un óptimo desarrollo de acción y reacción en el sistema.

Figura 4.1: Módulo Didáctico del Sistema de Alarmas



Fuente: Los Autores

4.1.2 SISTEMA DE AUDIO Y VIDEO

a) Cumplimiento de las funciones aplicables.

Después de realizar las conexiones de cada módulo, según dictan los esquemas eléctricos de este sistema, se constató el funcionamiento que producen todos los dispositivos, tales como:

- Activación de las pantallas al energizarlas en las posiciones de switcheo de accesorios e ignición.
- Presentación de la imagen en las pantallas por medio de la cámara al colocar la modalidad de retro.
- Activación de la radio por medio del botón de encendido.
- Difusión de audio por medio de los parlantes al activar la función de radio, USB y BT music.

b) Valores de consumo energético.

El banco de sistemas de audio y video adquiere un voltaje de 12 [V] DC y cada uno de sus módulos efectúa:

- Reproducción de audio en volumen bajo consume 300 [mA].
- Reproducción de audio en volumen alto consume 610 [m A].
- Reproducción de audio y video en volumen bajo consume 450 [mA].
- Reproducción de audio y video en volumen alto consume 730 [mA].
- Reproducción de imagen por cámara de retro que consume 340 [mA].

Por lo que se puede notar un consumo aproximado de 486 [mA] del sistema, el cual está dentro del rango de capacidad de la fuente de energización.

c) Estabilidad, velocidad, y capacidad de respuesta del sistema.

La respuesta a cada función seleccionada es inmediata y óptima sin producir ningún error de energización o un déficit de reacción a las acciones ejecutadas.

Figura 4.2: Módulo Didáctico del Sistema de Audio y Video



Fuente: Los Autores

4.1.3 SISTEMA DE LIMPIAPARABRISAS

a) Cumplimiento de las funciones aplicables.

Tras la conexión y energización como muestra el esquema eléctrico del sistema, se constataron los funcionamientos en diversas etapas de accionamiento como:

- Intermitencia manual con parada automática del mecanismo de limpiaparabrisas.
- Intermitencia y parada automática en intervalos de 4 – 8 – 12 y 16 segundos dependiendo la posición en la que se sitúe el regulador de tiempo.
- Velocidad lenta y rápida del motor que mueve al mecanismo limpiaparabrisas.

b) Valores de consumo energético.

Cada módulo del sistema trabaja con un voltaje de 12[V] DC y producen un consumo de corriente de 200 [mA] en un estado pasivo, no obstante, al proceder con la función de:

- Intermitencia manual su consumo es de 700 [mA]

- Intermitencia automática su consumo es de 700 [mA]
- Velocidad lenta su consumo es de 1.2 [A].
- Velocidad rápida su consumo es de 1.7 [A].

Por lo cual, dicho sistema produce un consumo aproximado de 1.075 [A], es decir, está dentro del rango de la capacidad de la fuente de energización debido que la misma produce una corriente de 40 [A].

c) Estabilidad, velocidad, y capacidad de respuesta del sistema.

Los tres módulos responden inmediatamente a la modalidad seleccionada y mantienen su funcionamiento sin pérdida de movilidad o velocidad de giro, por ende, indica una optimización de actividad y una rápida respuesta a cada accionar deseado.

Figura 4.3: Módulo Didáctico del Sistema de Limpiaparabrisas



Fuente: Los Autores

CONCLUSIONES

- Los módulos didácticos construidos permiten comprender de forma práctica y concisa el funcionamiento de los sistemas de alarmas, audio, limpiaparabrisas y elevavidrios, mismos que constituyen elementos fundamentales en la acción operativa de los sistemas electrónicos, eléctricos y los componentes auxiliares del automóvil.
- Una las principales características de los módulos, es su diseño abierto, mismo que permite observar los componentes y sus respectivos esquemas eléctricos, con el fin comprender fácilmente su funcionamiento y simular posibles escenarios relacionados con la instalación y reparación de los diversos sistemas eléctricos del vehículo.
- Las plataformas de diseño asistido por computador (CAD) son claves para el diseño y esquematización de las estructuras metálicas y de los paneles didácticos, permitiendo un análisis estructural del esqueleto metálico, que incluyó la optimización del soporte y aplicación de cargas, además de maximizar las medidas proporcionales de la estructura, evitando el desperdicio desmesurado del material metálico.
- El impacto de los módulos didácticos que se implementaron desarrolla los principios básicos de la electricidad en el automóvil mediante los circuitos, simbología eléctrica, que son elementos que sirven de herramientas fundamentales que al ser usados de manera correcta permiten comprender los conceptos para el aprendizaje.

RECOMENDACIONES

- En una segunda versión del proyecto sería importante diseñar e implementar módulos didácticos del sistema eléctrico del automóvil relacionados con elementos de ergonomía y confort que permitirán mejorar el aprendizaje de los estudiantes en estos sistemas.
- Con el desarrollo de la Autotrónica los componentes de seguridad, autonomía y accesibilidad constituyen también temas de estudio en el campo automotriz, es por ello por lo que se recomienda elaborar módulos didácticos sobre instrumentación digital del automóvil, para emitir de advertencias y prevención de choque, uso de asientos eléctricos desplazables y de techos corredizos.
- Sería importante elaborar módulos didácticos que complementen los sistemas de alarmas, sonido y limpiaparabrisas, orientados a simular los diversos bloqueos de motor por medio de las conexiones de los relés con los interruptores auxiliares, así como un módulo de subwoofer.
- Se sugiere la elaboración de las guías para el desarrollo de prácticas en los programas de capacitación, apoyados en los módulos didácticos construidos para el aprendizaje de la instalación y operación de los sistemas de alarmas, audio, videos, limpiaparabrisas y componentes de auxiliares beneficiando a los estudiantes del programa TESP.A.

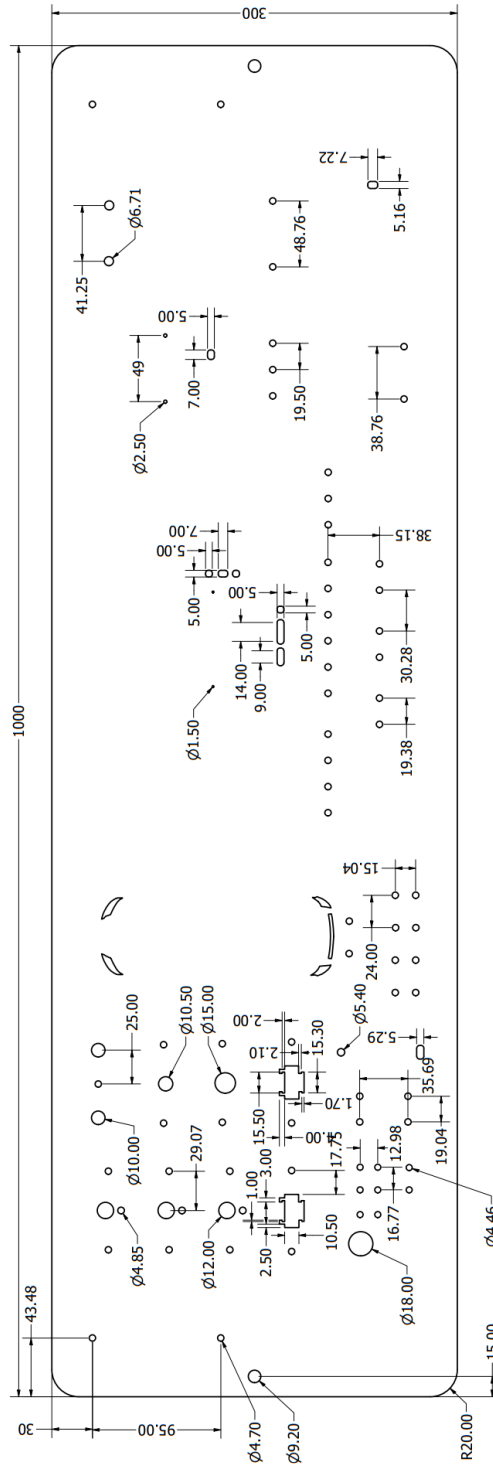
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso, M. (2015). *Manual de Instalación de Alarmas Automotriz*. Editorial Amazon.
- Aranda. (2013). *Electrónica del Automóvil*.
- Automotriz, G. d. (2005). *Electrónica y electricidad automotriz*.
- Calle", P. S. (10 de 03 de 2022). *ups.edu.ec*. Obtenido de <https://www.ups.edu.ec/noticias?articleId=12657734>
- Calvo, J., & Andrés, R. (10 de 03 de 2022). *Repositorio Universidad Internacional del Ecuador*. Obtenido de Diseño y construcción de un módulo simulador del sistema eléctrico del Kia Picanto: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/2824>
- Cuzco German, L. W. (10 de 03 de 2022). *Repositorio Universidad Politécnica Salesiana*. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/4120/1/UPS-GT000375.pdf>
- *diagramasde.com*. (10 de 03 de 2022). Obtenido de <https://diagramas.diagramasde.com/otros2/Montaje%20alarma%20carro.pdf>
- Inacap. (2001). *Manual de Electricidad Automotriz*.
- Ivan, S., & Fabricio, V. (10 de 03 de 2022). *Repositorio Universidad Politécnica Salesiana*. Obtenido de Diseño y construcción de una maqueta didáctica funcional de los sistemas de alumbrado, cierre centralizado, lavacristales y desplazamiento de los asientos del vehículo, para el Laboratorio de Electricidad Automotriz de la U.P.S.: <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1186>
- kevin, V., Jonathan, A., & Joffre, H. (10 de 03 de 2022). *Repositorio Escuela Superior Politécnica del Litoral*. Obtenido de Maqueta didáctica de los sistemas eléctricos del automóvil: <http://www.dspace.espol.edu.ec/handle/123456789/29504>
- López Juan, D. P. (10 de 03 de 2022). *Repositorio Escuela Politécnica de Chimborazo*. Obtenido de Diseño y Construcción de un Tablero Didáctico de luminarias inteligentes para direccionar de acuerdo a la trayectoria y velocidad del vehículo: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/handle/123456789/1333>
- Ortiz, E. (10 de 03 de 2022). *Repositorio Universidad de la Rioja*. Obtenido de La maqueta como recurso educativo para una didáctica del entorno urbano en la educación secundaria obligatoria: <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2325/Ortiz-deZarate.pdf>

- Tec., C. (10 de 03 de 2018). *Como funciona una alarma*. Obtenido de <https://blackhunter.mx/wp-content/uploads/2021/08/MANUAL-GENERAL-ALARMAS-1.pdf>
- Techbook. (2012). *Electricidad Automotriz*.
- tespa. (10 de 03 de 2022). *tespa2013.blogspot.com*. Obtenido de <http://tespa2013.blogspot.com/p/talleres.html>
- Vélez, & Jonathan. (10 de 03 de 2022). *Repositorio Escuela Superior Politécnica del Ejército*. Obtenido de Diseño y construcción de un módulo entrenador del sistema de alumbrado y audio para simular el funcionamiento y averías eléctricas presentes en el automóvil.: <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/24442>
- Villafuerte, A. (2014). *Maqueta didáctica de los sistemas eléctricos del automóvil*.
- Chile, U. S. (n.d.). *Cómo funciona una alarma*.
- Conalep. (2016). *Sistema de Audio y Video*.
- Guía de Mecánica Automotriz. (2005). *Electrónica y Electricidad Automotriz*.
- Inacap. (2001). *Manual de Electricidad Automotriz*.
- Lema Jorge, J. L. (2016). *Diseño Y Construcción De Un Módulo Electrónico De Alarma Automotriz Evaluada Mediante Ensayos Establecidos En La Norma Iso 16750-2*. 236.
- Luis, J., Zhizhpon, C., Antonio, F., & Malla, G. (2018). *Tema : Control del sistema de bloqueo y vidrios eléctricos del automóvil mediante arduino comandado desde el teléfono*. 1–4.
- Macmillan education. (2018). *Sistemas de Audio*. 1(0), 1–6.
- Mecánico Automotriz. (2015). *Sistema de limpiaparabrisas y lavador*.
- Ortiz, E. (2014). *La Maqueta como Recurso Educativo para una Didáctica del Entorno Urbano en la Educación Secundaria Obligatoria*.
- Techbook, H. (n.d.). *Electricidad Automotriz*.
- Villafuerte, Alcívar, H. (2014). *Maqueta didáctica de los sistemas eléctricos del automóvil*.

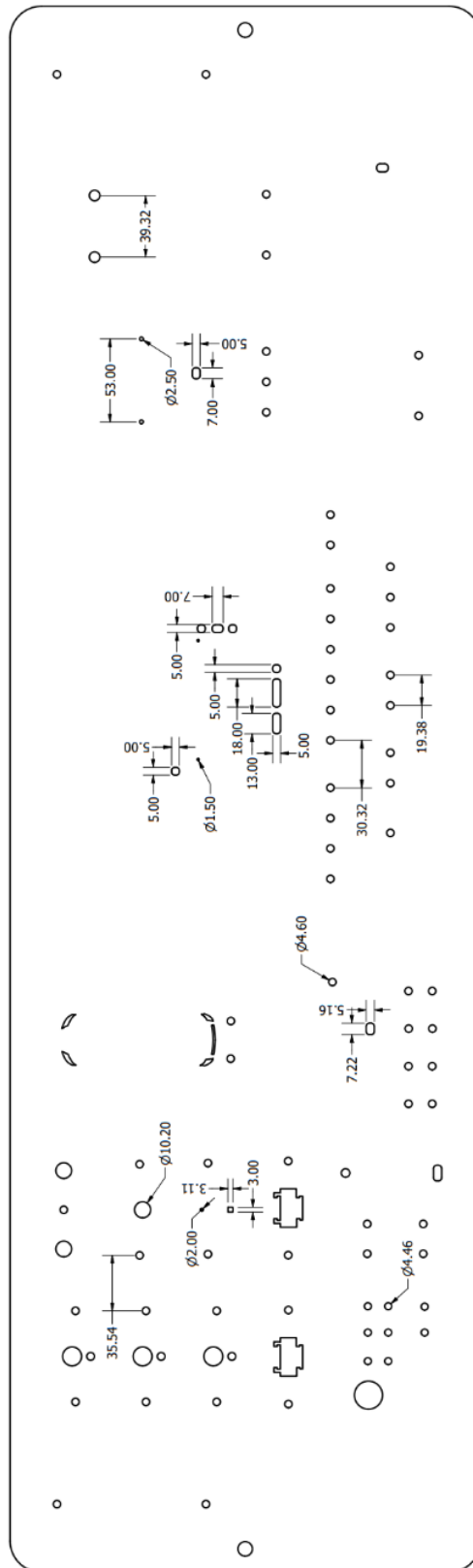
ANEXOS

Anexo 1. Diagrama dimensional del módulo del sistema de alarma básica



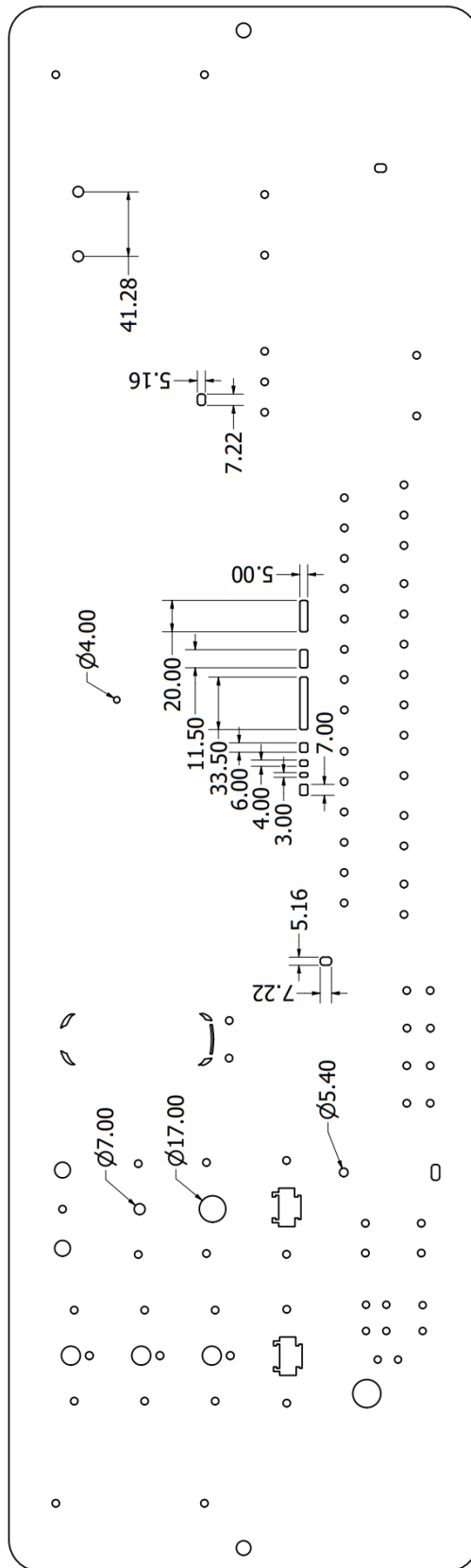
Fuente: Los Autores

Anexo 2. Diagrama dimensional del módulo del sistema de alarma bidireccional



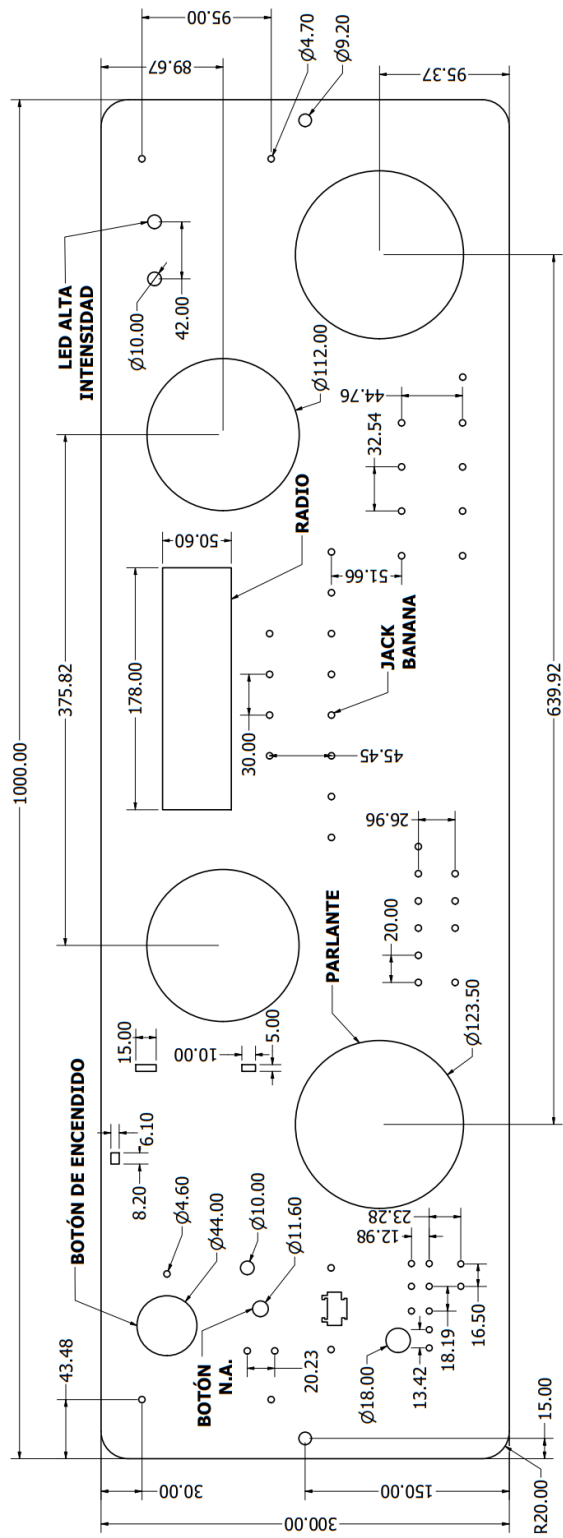
Fuente: Los Autores

Anexo 3. Diagrama dimensional del módulo del sistema de alarma GPS



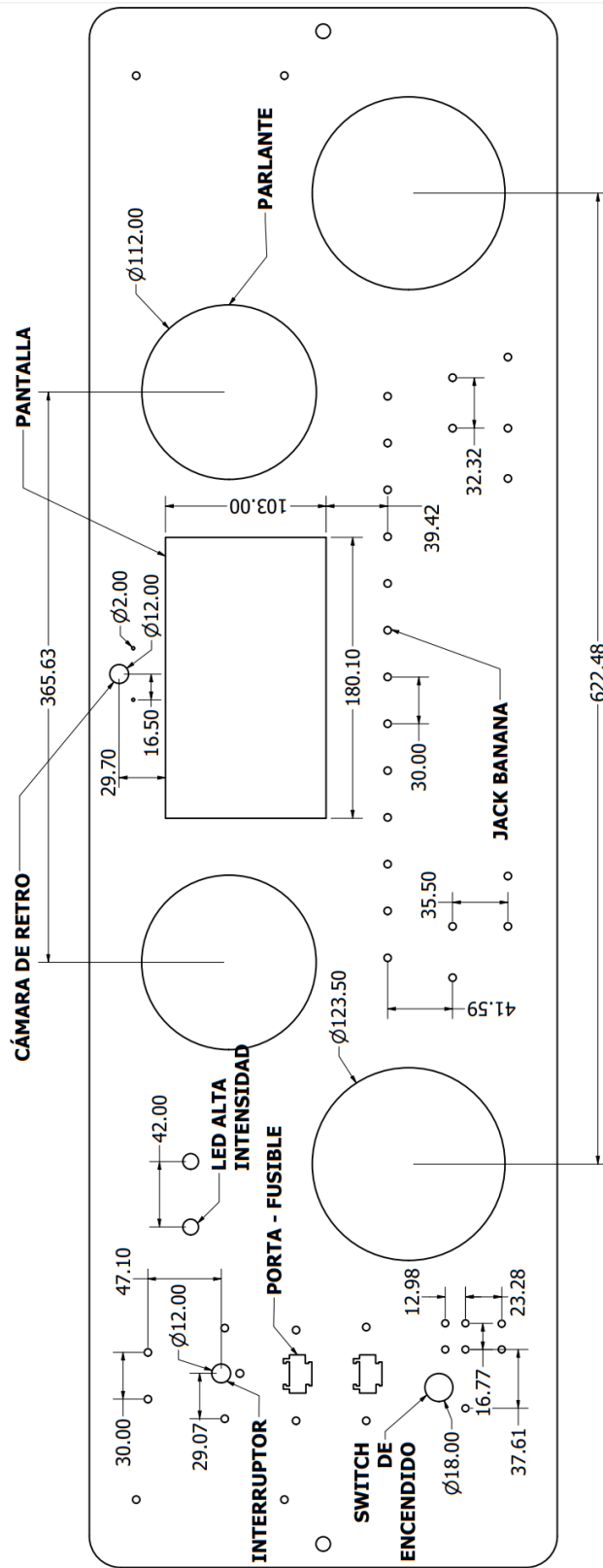
Fuente: Los Autores

Anexo 4. Diagrama dimensional del módulo del sistema de multimedia convencional



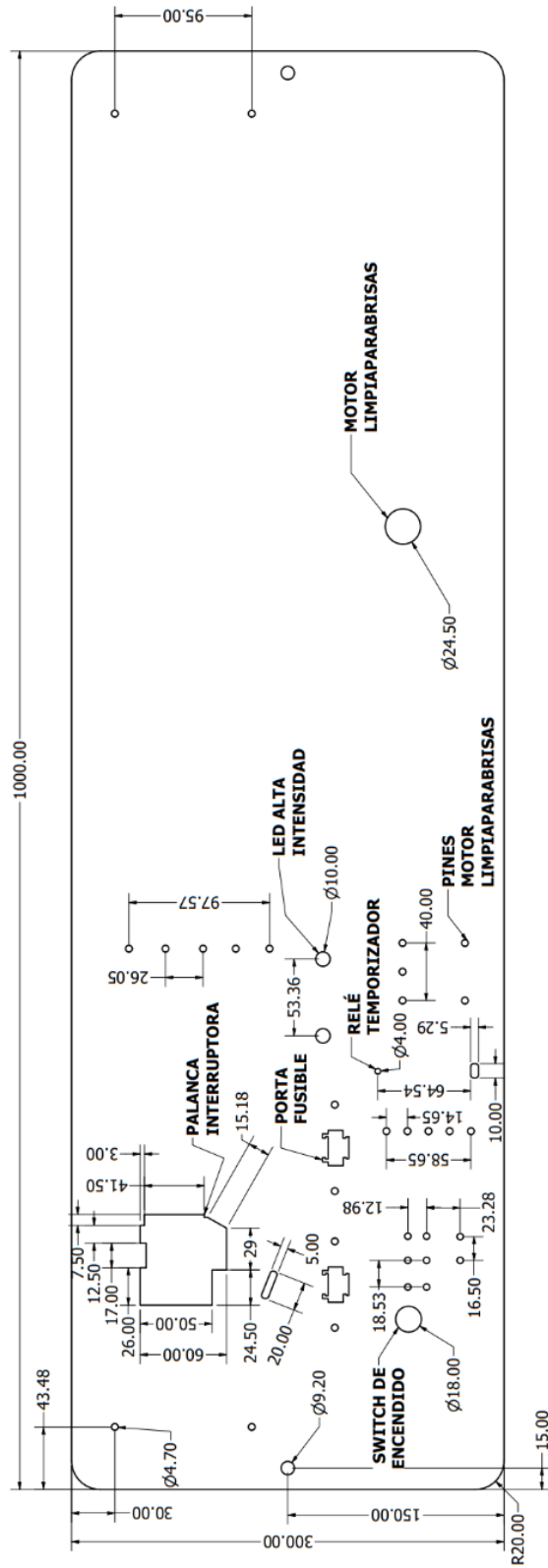
Fuente: Los Autores

Anexo 5. Diagrama dimensional de módulo del sistema de multimedia digital



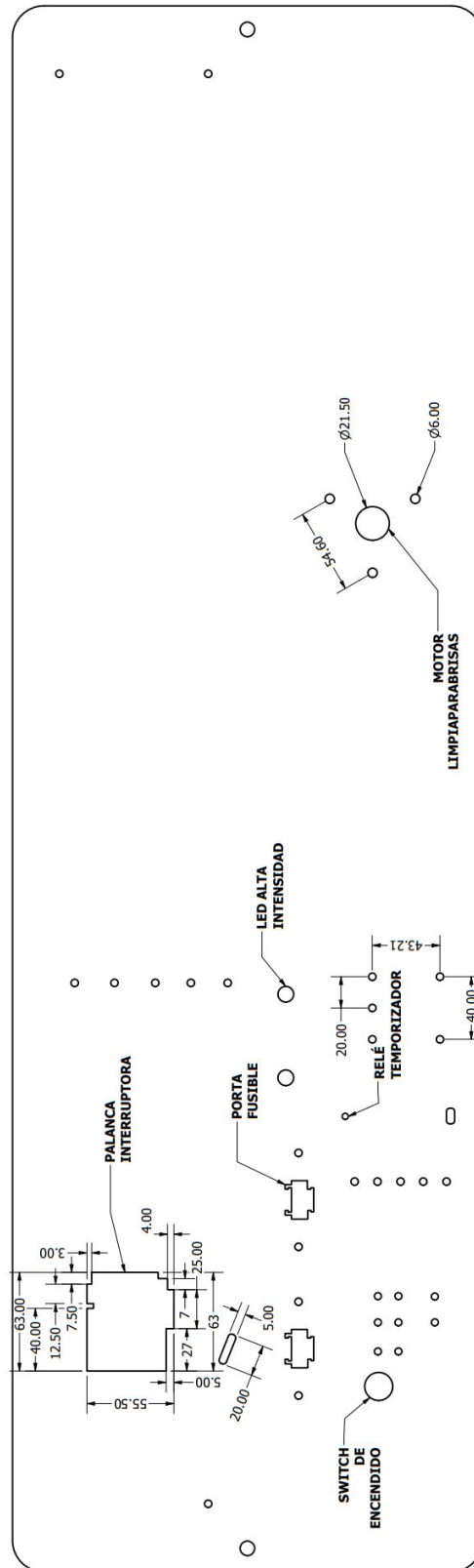
Fuente: Los Autores

Anexo 6. Diagrama dimensional del módulo de componente auxiliares de limpiaparabrisas.



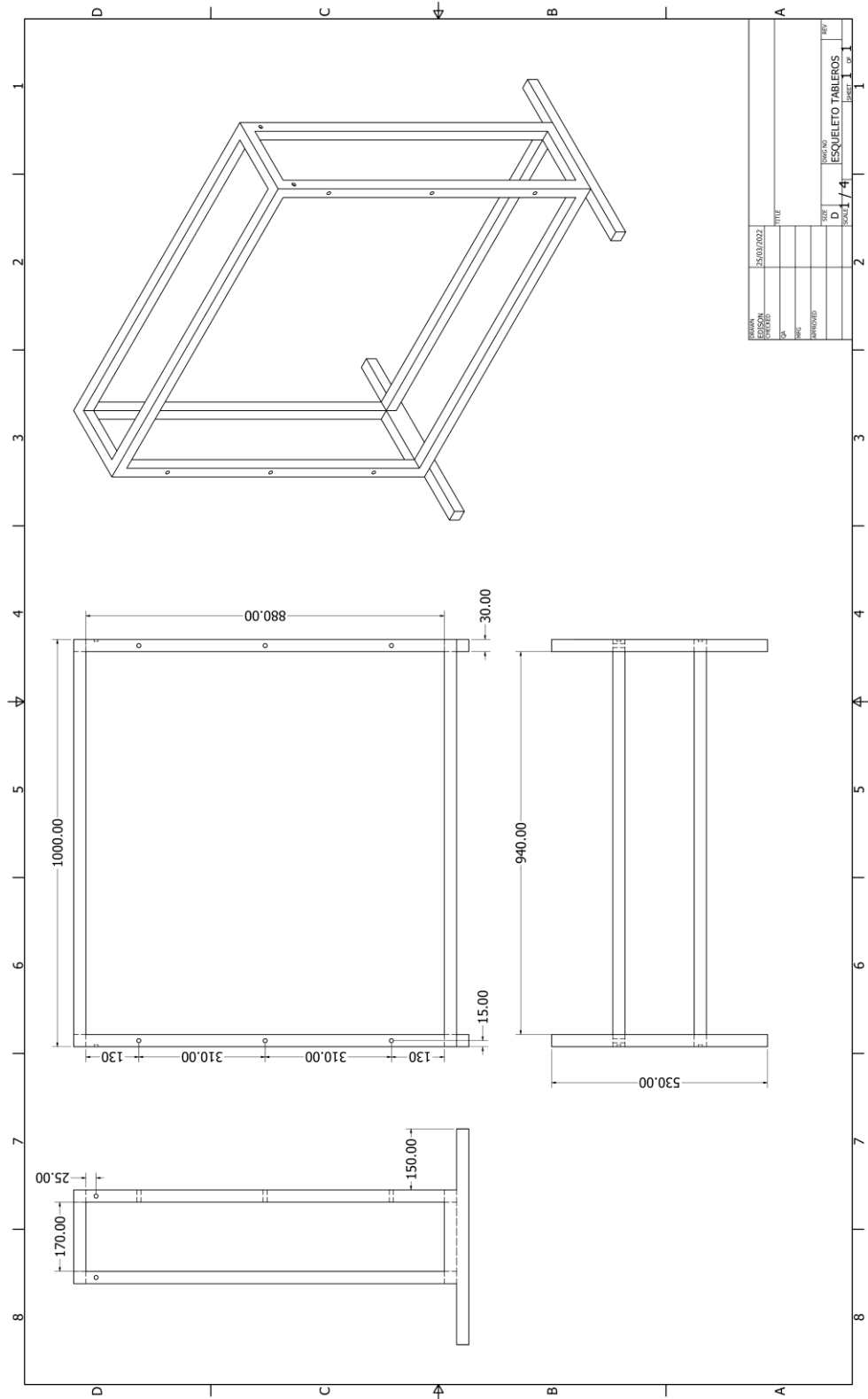
Fuente: Los Autores.

Anexo 7. Diagrama dimensional de módulo de sistema de componentes auxiliares de limpiaparabrisas



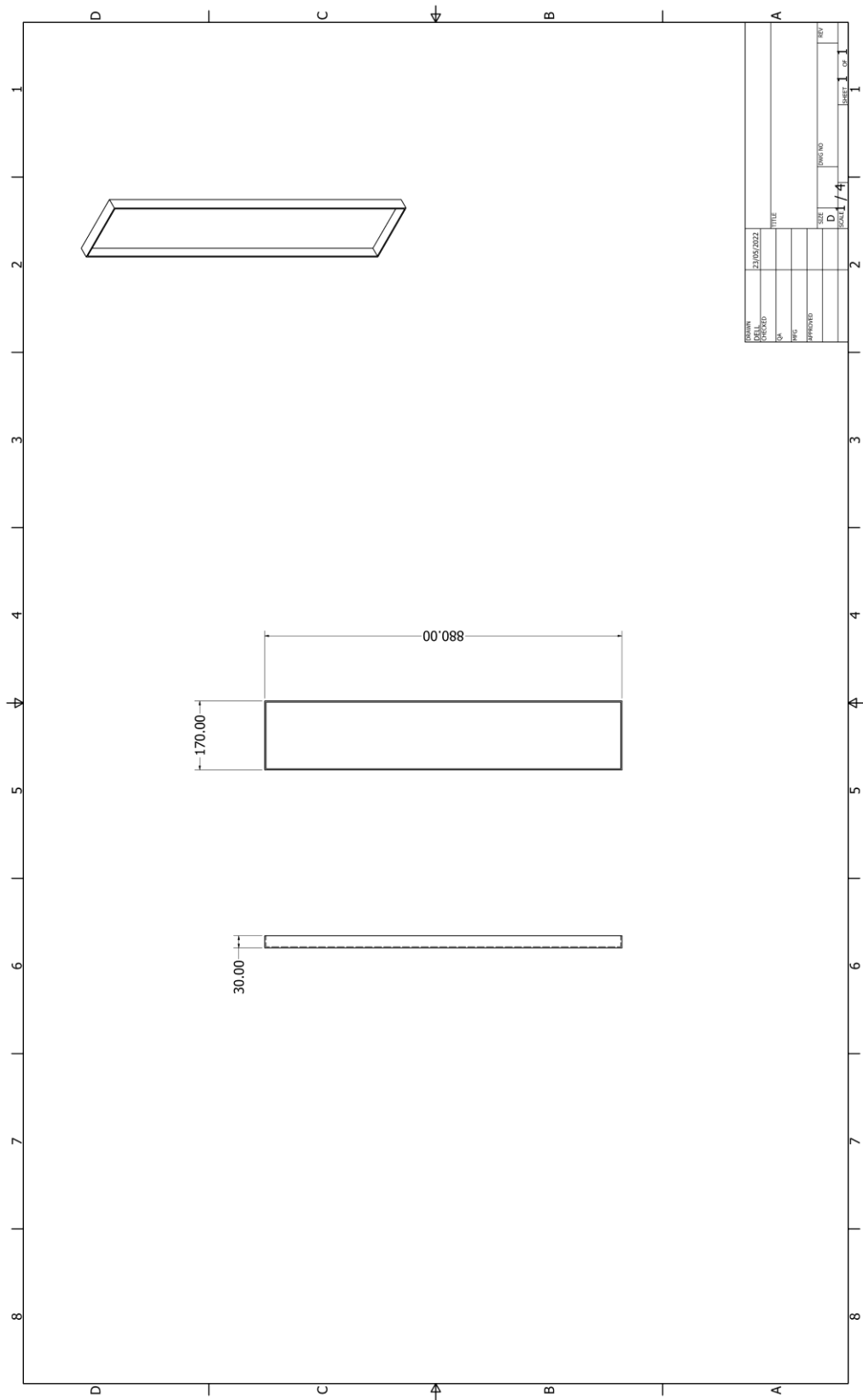
Fuente: Los Autores.

Anexo 8. Diagrama de la estructura metálica del banco didáctico de alarmas



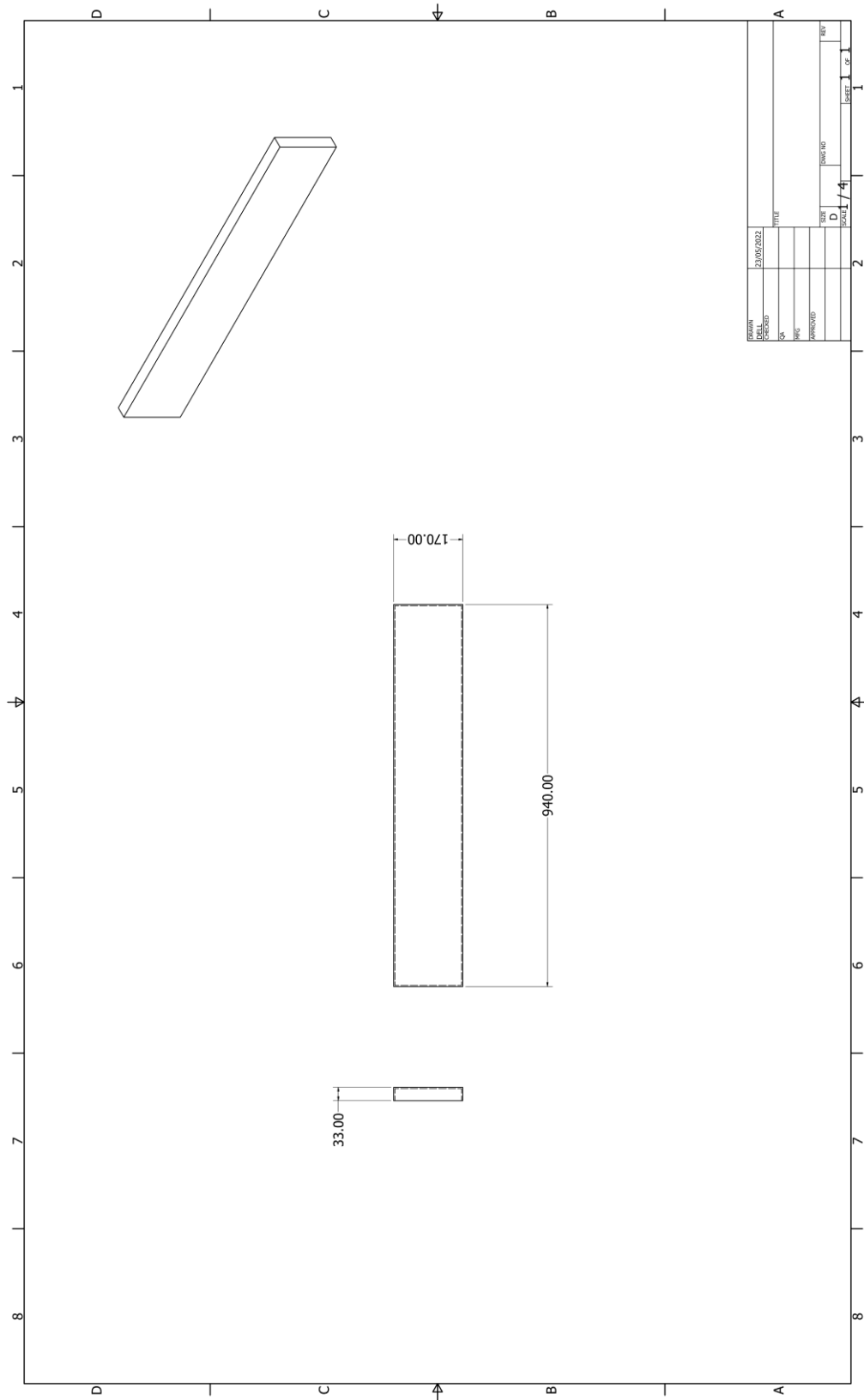
Fuente: Los Autores

Anexo 9. Diagrama del cobertor superior e inferior de tol para banco didáctico



Fuente: Los Autores

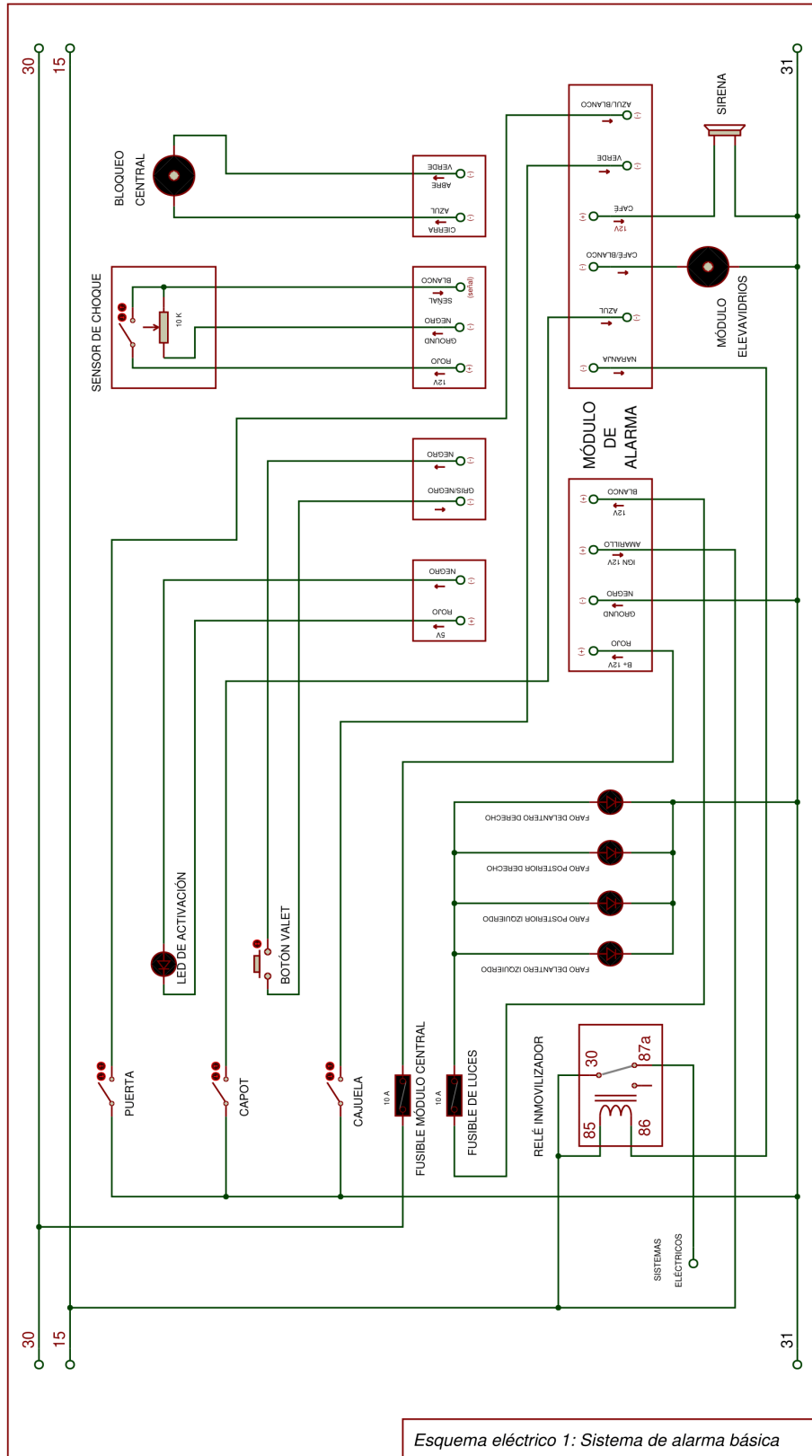
Anexo 10. Diagrama de los cobertores laterales de banco didáctico



DATE	23/05/2022	TITLE	
DRAWN	BEULL	SCALE	1/4
CHECKED	CA	DATE	
DATE		DATE	
APPROVED		DATE	
DATE		DATE	

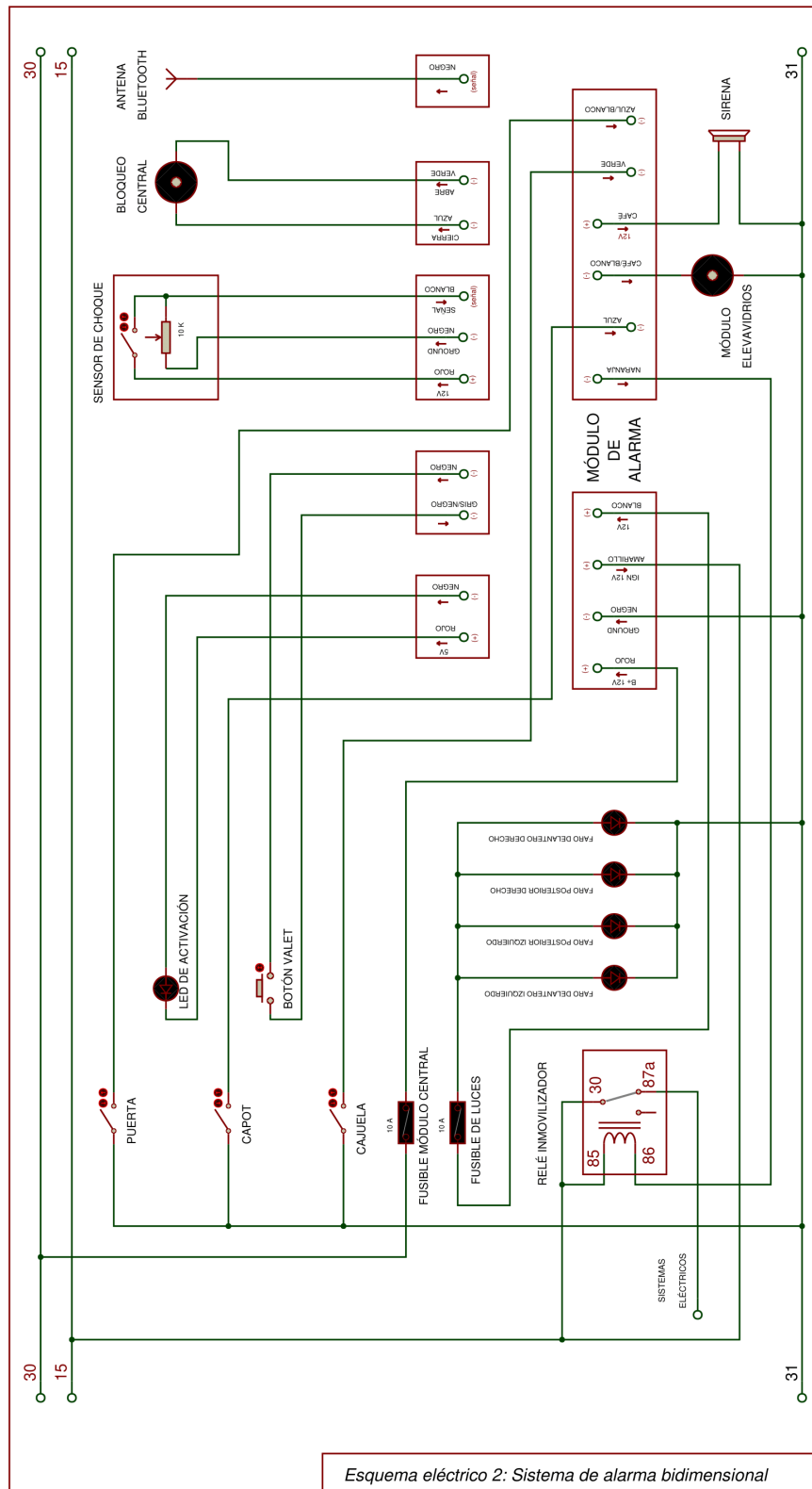
Fuente: Los Autores

Anexo 11. Esquema eléctrico del sistema de alarma básica



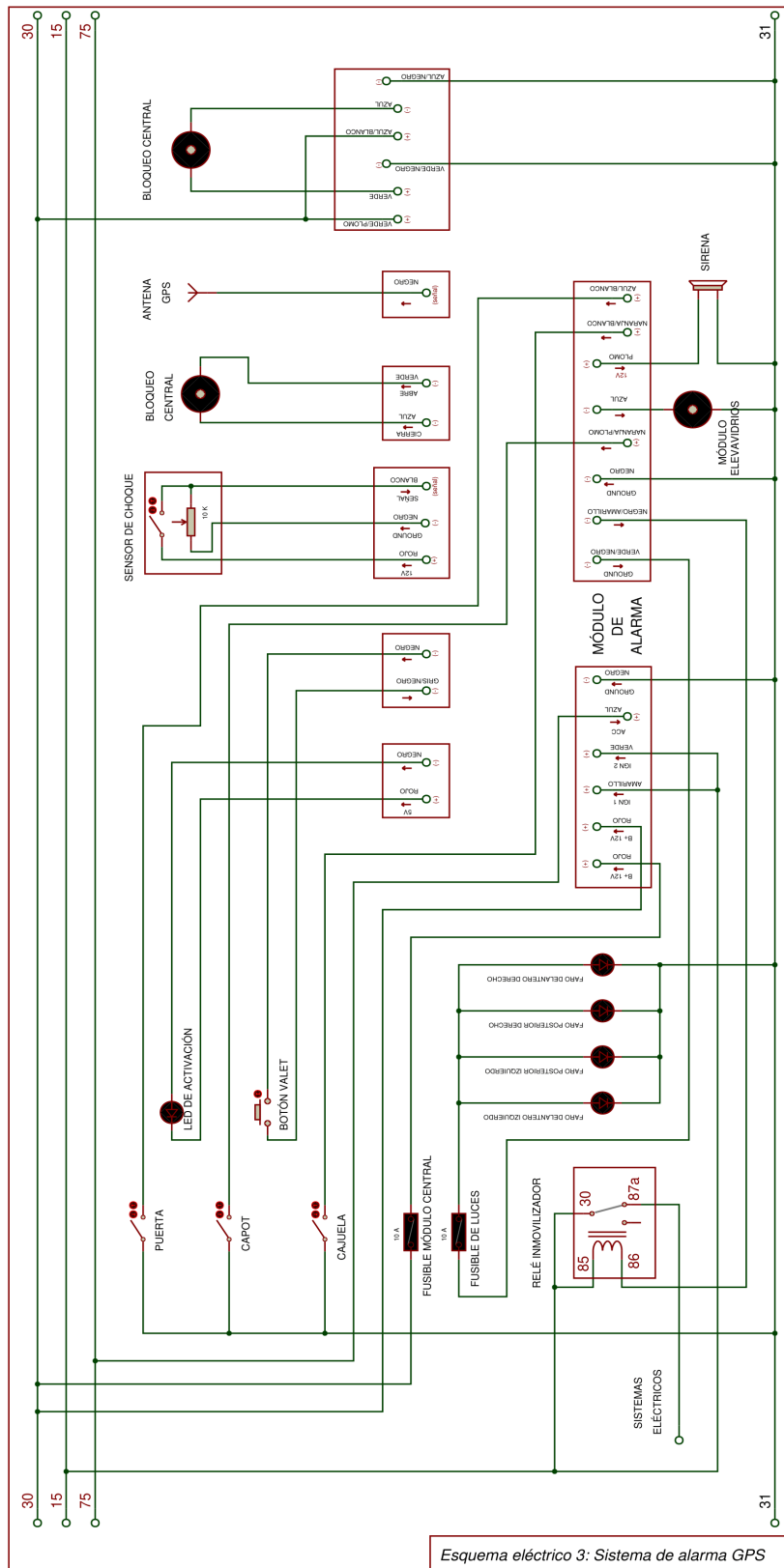
Fuente: Los Autores

Anexo 12. Esquema eléctrico del sistema de alarma bidireccional



Fuente: Los Autores

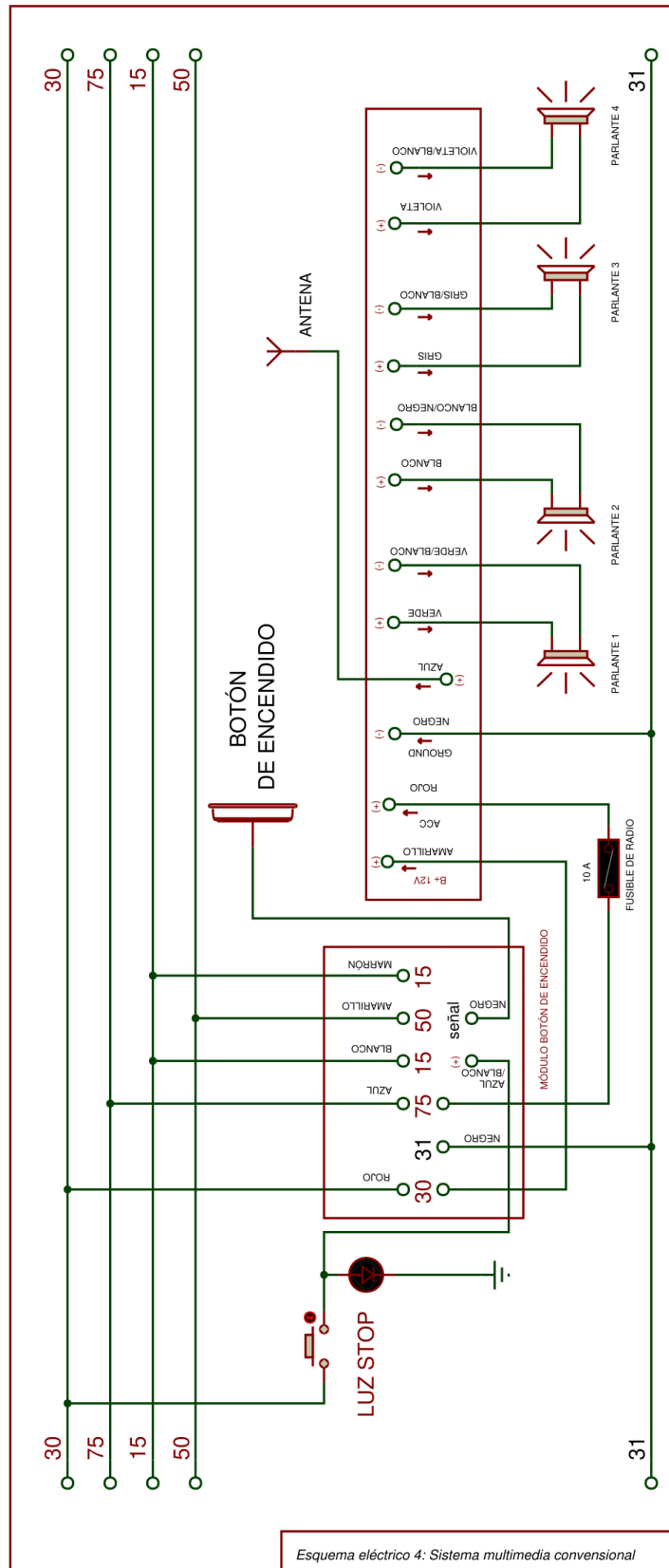
Anexo 13. Esquema eléctrico del sistema de alarma GPS



Esquema eléctrico 3: Sistema de alarma GPS

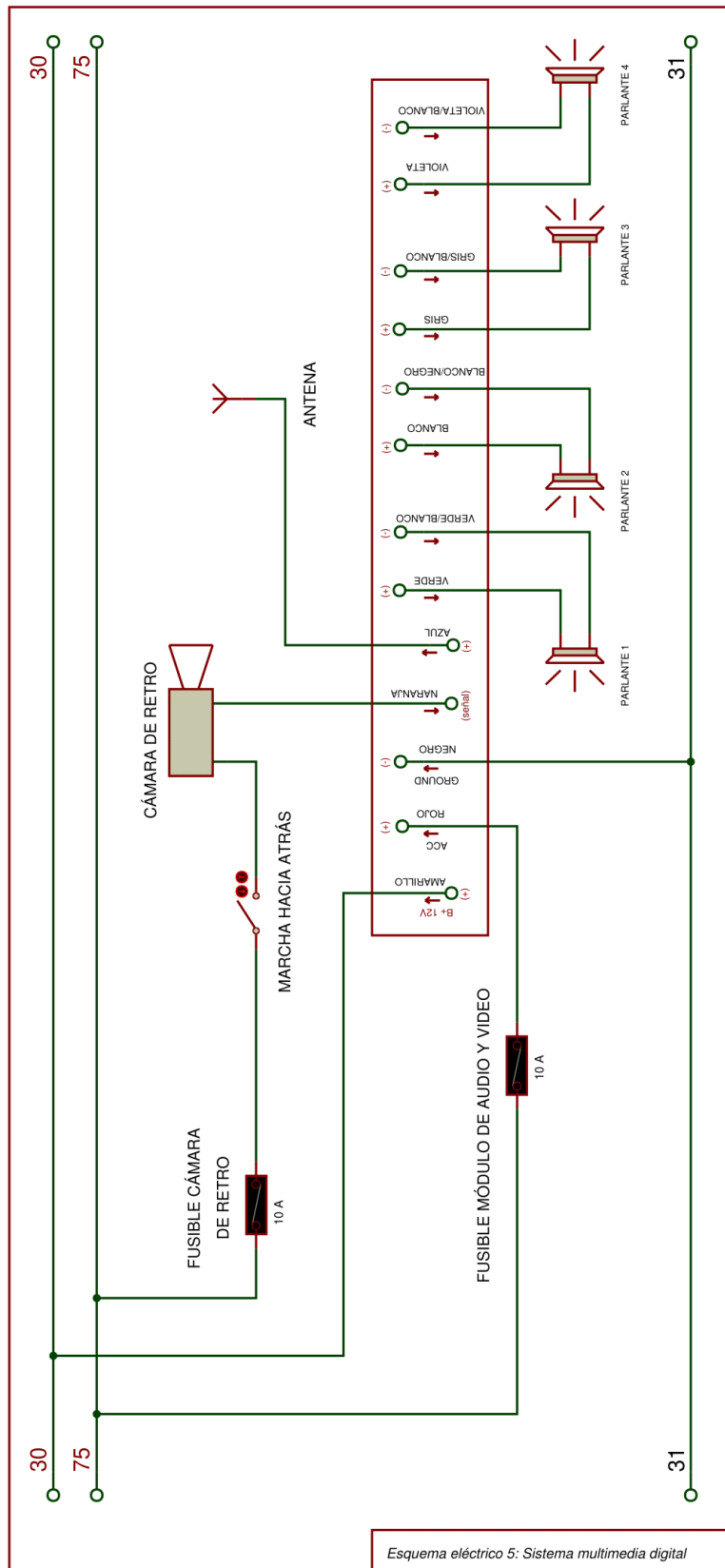
Fuente: Los Autores

Anexo 14. Esquema eléctrico del sistema multimedia convencional



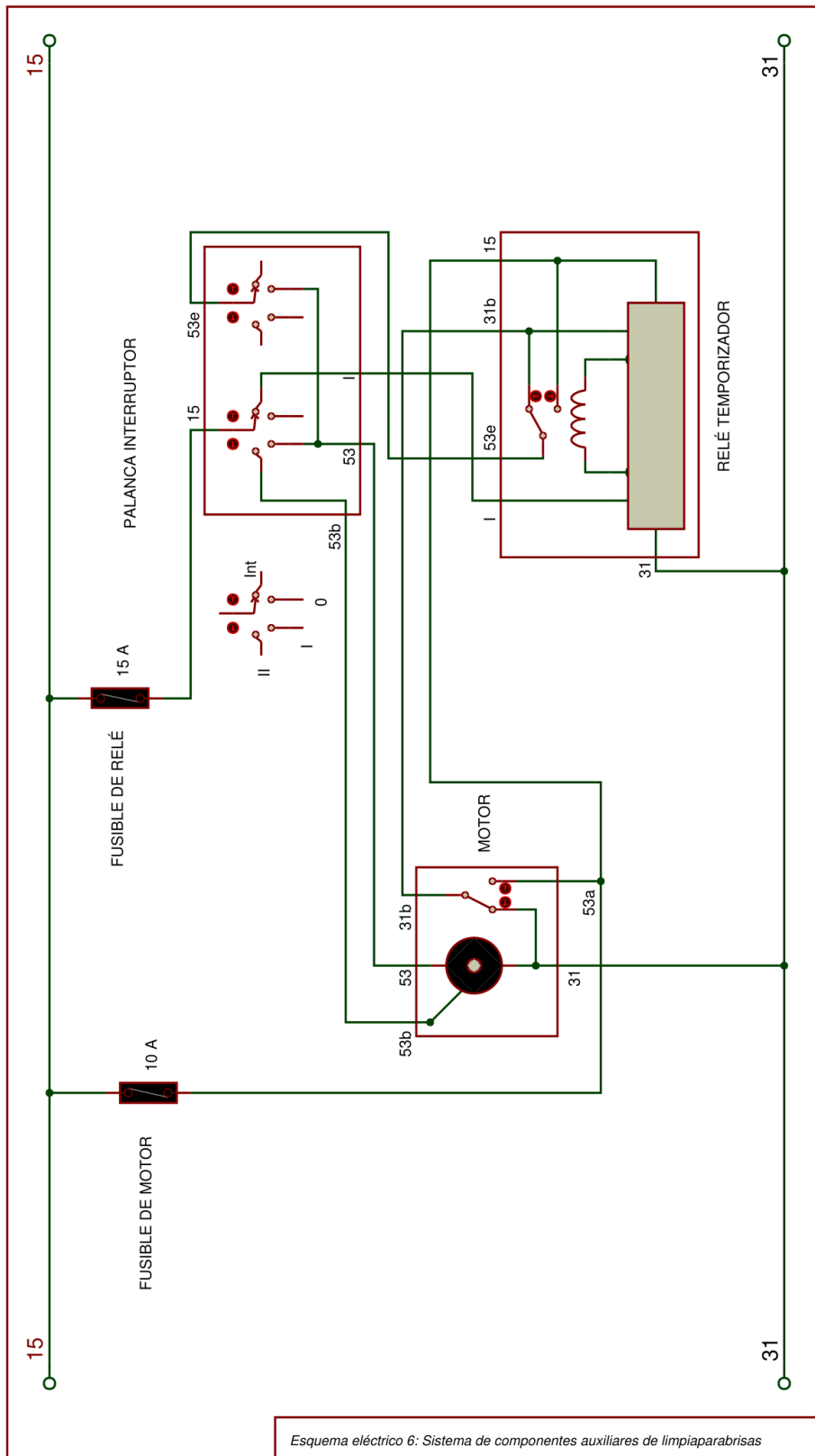
Fuente: Los Autores

Anexo 15. Esquema eléctrico del sistema multimedia digital



Fuente: Los Autores

Anexo 16. Esquema eléctrico del sistema de componentes auxiliares de limpiaparabrisas



Fuente: Los Autores