



**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO
VIDA NUEVA**

TECNOLOGÍA EN ELECTROMECAÁNICA

**DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN ROBOT WARBOT DE 12 LIBRAS
COMANDADO POR RADIO CONTROL.**

PRESENTADO POR:

ALTAMIRANO QUINCHA ANTHONY DAMIAN

TUTOR:

MSC. TITUAÑA DÍAZ DARWIN VINICIO

MAYO 2022

QUITO – ECUADOR

TECNOLOGÍA EN ELECTROMECAÁNICA

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Proyecto: **“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN ROBOT WARBOT DE 12 LIBRAS COMANDADO POR RADIO CONTROL”** en la ciudad de Quito, presentado por el ciudadano **ALTAMIRANO QUINCHA ANTHONY DAMIÁN**, para optar por el título de Tecnólogo en **ELECTROMECAÁNICA**, certifico que dicho proyecto ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

En la ciudad de Quito, del mes de mayo del 2022.

Tutor: MSC. TITUAÑA DÍAZ DARWIN VINICIO.

C.I: 1716233539

TECNOLOGÍA EN ELECTROMECAÁNICA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal aprueban el informe de investigación, sobre el tema: **“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN ROBOT WARBOT DE 12 LIBRAS COMANDADO POR RADIO CONTROL”** en la ciudad de Quito, del estudiante: **ALTAMIRANO QUINCHA ANTHONY DAMIÁN** de la Carrera en Tecnología en **ELECTROMECAÁNICA**.

Para constancia firman:

ING.

DOCENTE ISTVN

ING.

DOCENTE ISTVN

ING.

DOCENTE ISTVN

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, **ALTAMIRANO QUINCHA ANTHONY DAMIÁN** portador de la cédula de ciudadanía **1724496110**, facultado de la carrera Tecnología en **ELECTROMECAÁNICA**, autor/a de esta obra certifico y proveo al Instituto Superior Tecnológico Vida Nueva, usar plenamente el contenido del informe con el tema **“DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN ROBOT WARBOT DE 12 LIBRAS COMANDADO POR RADIO CONTROL”**, con el objeto de aportar y promover la lectura e investigación, autorizando la publicación de mi proyecto de titulación en la colección digital del repositorio institucional bajo la licencia de Creative Commons: Atribución-NoComercial-SinDerivadas.

En la ciudad de Quito, del mes de mayo del 2022.

ALTAMIRANO QUINCHA ANTHONY DAMIÁN.

C.I.: 1724496110.

DEDICATORIA

Es un agrado dedicar a mi familia que he tenido
la dicha de contar con su apoyo abnegado,
con sus consejos, ánimos y acciones
especialmente a personas queridas
que desde el cielo han contribuido siendo
una inspiración en mi formación profesional
y que se ve reflejado en este
proyecto de aplicación práctica.

AGRADECIMIENTO

El más sincero agradecimiento a mis padres y hermanos que siempre me apoyaron para llegar a cumplir con este sueño que es de ser un hombre de bien y con una profesión, y los compañeros que de unas u otras maneras siempre estaban en los momentos difíciles de mi vida estudiantil. Además, agradezco a los ingenieros que me brindaron sus conocimientos y sus consejos para ser un profesional de éxito, también en el ámbito personal.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN	3
Antecedentes.....	5
Justificación	7
Objetivos.....	8
Objetivo General	8
Objetivos Específicos.....	8
CAPÍTULO I.....	9
MARCO TEÓRICO.....	9
Marco histórico.....	9
Marco conceptual.....	11
Definición de términos.....	11
Sistemas teóricos.....	18
Sistemas de variables.....	20
Marco Referencial.....	21
CAPÍTULO II	23
METODOLOGÍA DEL PROYECTO – DESARROLLO	23

Enfoque de la investigación.....	23
Tipos o diseño de investigación.....	24
Técnicas e instrumentos de investigación.....	25
Desarrollo y procedimiento.	25
CAPÍTULO III.....	36
PROPUESTA.....	36
Funcionamiento del sistema.....	36
Comprobación del sistema.....	37
Correcciones del sistema.	40
Aplicaciones Industriales.....	43
Aplicaciones Comerciales.....	44
CONCLUSIONES	45
RECOMENDACIONES	46
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	47
ANEXOS.....	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Robot watbot.....	10
Figura 2. Ley magnética.....	12
Figura 3. Motores dc..	12
Figura 4. Principios básicos..	13
Figura 5. Sabertooth 2x12.....	14
Figura 6. Radio control f6.....	15
Figura 7. Señal emitida con la palanca en posición inicial.	16
Figura 8. Señal emitida con la palanca en posición inferior..	16
Figura 9. Sistema de control.....	17
Figura 10. Batería lipo.....	18
Figura 11. Diseño de la estructura metálica.	28
Figura 12. Plancha de duro aluminio.	28
Figura 13. Corte de las piezas metálicas.	29
Figura 14. Ensamblaje del armazón.	29
Figura 15. Diseño del arma de desbaste.....	30
Figura 16. Maza de metal 705.....	30
Figura 17. Fabricación de la pieza de desbaste en el torno.	31
Figura 18. Pieza de desbaste culminada.....	31
Figura 19. Diseño del sistema electrónico en el software isis.....	32
Figura 20. Pruebas del sistema de manejo de motores.....	32
Figura 21. Pruebas de funcionamiento del motor.	33
Figura 22. Ensamblaje del sistema electrónico.	33
Figura 23. Programación del sistema electrónico.	34
Figura 24. Comprobación del peso del robot batalla 12 libras.	35
Figura 25. Comprobación de funcionamiento de movilidad del robot batalla.....	36
Figura 26. Sistema electrónico defensa.....	37
Figura 27. Accionamiento del arma.	37
Figura 28. Peso neto del robot batalla.....	38
Figura 29. Templada de la banda.	41
Figura 30. Nivel de carcasa.....	41

Figura 31. Configuración del mix.	42
Figura 32. Dimensiones y diseño de la carcasa metálica del robot batalla 12.	51
Figura 33. Dimensiones y diseño de la pieza de devaste del robot batalla.	52
Figura 34. Sistema electrónico.	53

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Variables de medición.....	20
Tabla 2. Reglas de la categoría robot batalla 12.	26
Tabla 3. Medición de velocidad.	38
Tabla 4. Mediciones de temperatura.	39
Tabla 5. Duración de voltaje.	40

RESUMEN

En el presente proyecto está basado en la necesidad requerida del club de robótica del Instituto Superior Tecnológico Vida Nueva por el motivo de poder participar en nuevas categorías de mayor élite, para esto se ha diseñado un robot batalla 12 libras guiado por las normativas de la Robot Game Zero Latitud para participaciones nacionales e internacionales, el cual se puede controlar por medio de un radio control y con módulos ESC los cuales nos permiten controlar el funcionamiento correcto de motores y en su vez tener el control de sobrecalentamientos de los componentes ya que una vez detectada exceso de calor el dispositivo corta el paso de energía y así de los demás componentes.

Este proyecto también tiene la opción de poder modificar e implementar más elementos para que el prototipo sea de mejor rendimiento o más llamativo ya que esta categoría se guía por altura y peso del prototipo el cual está diseñado para dichas opciones. El armazón de este proyecto está compuesto de duro aluminio que es un material de alta resistividad y no muy pesado con el fin de evitar dificultades el tiempo del ensamblaje y para evitar que los motores se esfuercen en el traslado del robot. El proyecto realizado cuenta con todas las características ya sean el diseño dureza de la carcasa, componentes electrónicos de alta tecnología los cuales le van a permitir un excelente funcionamiento del robot batalla 12 libras y también pueda participar en las competencias nacionales e internaciones por el motivo que está construido con las normas internacionales como son las Robot Game Zero Latitud y las normas nacionales CER (Concurso Ecuatoriano de Robótica).

PALABRAS CLAVE:

ESC, RADIO CONTROL, BATERÍAS, MOTORES ELECTRICOS, SABERTOOTH 2X12 R/C.

ABSTRACT

This project is based on the need required by the robotics club of the Instituto Superior Tecnológico Vida Nueva for the reason of being able to participate in new categories of higher elite, for this it has been designed a robot battle 12 pounds guided by the rules of the Robot Game Zero Latitude for national and international participations, which can be controlled by a radio control and ESC modules which allow us to control the correct operation of motors and in turn have control of overheating of the components because once detected excess heat the device cuts the passage of energy and thus the other components.

This project also has the option to modify and implement more elements to make the prototype better performing or more eye-catching as this category is guided by height and weight of the prototype which is designed for those options. The frame of this project is composed of hard aluminum which is a high resistivity material and not very heavy in order to avoid assembly time difficulties and to prevent the motors from straining when moving the robot. The project has all the features such as the hardness design of the housing, high-tech electronic components which will allow an excellent performance of the 12-pound battle robot and can also participate in national and international competitions because it is built with international standards such as the Robot Game Zero Latitude and national standards CER (Ecuadorian Robotics Competition).

KEYWORDS:

ESC, RADIO CONTROL, BATTERIES, ELECTRIC MOTORS, SABERTOOTH 2X12 R/C.

INTRODUCCIÓN

El estudio de la robótica en el Ecuador no es muy desarrollado, esto se da por el bajo enfoque de las instituciones de educación superior en el desarrollo de los conocimientos en el campo de la robótica. Esto afecta al conocimiento científico y tecnológicos debido al bajo interés de los docentes y estudiantes, puesto que la robótica es unas de las ciencias que más prometen un futuro y una diversidad de oportunidades para el diseño y construcción de robots que se pueden utilizar para varios usos en el mundo industrial o cotidiano que podrían realizar una variedad de tareas que en la actualidad son desarrolladas por personas y es más trabajos que la humanidad es incapaces de realizar como son; traslado de objetos pesados, Inspección de áreas de difícil acceso, ensamblaje de autos, soldadura de piezas mecánicas entre otros más, esto solo es cuestión del diseño y la programación del sistema robótico que se va a desarrollar.

Para el desarrollo de este proyecto se aplicará como metodología la investigación exploratoria el cual permitirá un mayor acercamiento y feminización con el problema y a lo largo lograr obtener información importante para el desarrollo del proyecto. La duración de la investigación será transversal, llevándolo a cabo un tiempo determinado; en el aspecto, no se utilizará ninguna muestra, ni universo ya que el objetivo es la realización de un proyecto exploratorio y experimental teniendo como una base la construcción de un único modelo que permita al usuario poder participar en diferentes competencias nacionales e internacionales en la categoría de robot batalla 12 libras.

Se llegará a utilizar diferentes tipos de instrumentos de medición que son adecuado para la recolección de datos y medición de variables, lo cuales serán procesadas mediante la técnica y estadística denominada media aritmética; aplicando se podrá obtener un valor único y referencial que permita determinar el correcto funcionamiento del sistema, verificando si los valores obtenidos satisfacen con las expectativas generadas y comprobar si cumplen con los objetivos planteados en el inicio de la investigación.

Para concluir, este proyecto el cual está constituido de la siguiente manera, cómo en primer lugar en el capítulo I se habla sobre el marco teórico el cual contiene el marco histórico, conceptual sistema teórico y el marco referencial. Como siguiente paso, es el capítulo II en el cual consiste de la metodología que lleva a un enfoque, el diseño, tipo, técnicas e instrumentos de la investigación. Mientras tanto en el capítulo III se llegará a presentar propuestas que sintetizan el propósito del proyecto, y por lo tanto se tendrá las conclusiones adquiridas del desarrollo del proyecto y aplicación del prototipo.

Antecedentes

Para la verificación bibliográfica se han tomado en cuenta diferentes investigaciones enfocadas en la robótica, de las que se puede mencionar revistas tecnológicas, informes de tesis. Las cuales se detallarán a continuación para una mayor sustentación del proyecto.

Como primera circunstancia se encuentra la revista de Correa (2017) que como título de investigación “Sistemas de la robótica Teleoperados” presenta una investigación que en el cual establece un diseño para mejor raciones de los sistemas robóticos y de comunicación sensorial, tele controlados sea de un mejor rendimiento y avances en la tecnologías nuevas que se vayan construyendo, con esto el escritor concluye que la utilización de sistema conveniente de comunicación inalámbrica en la robótica disminuirán errores de señales entre el emisor y el receptor dentro en la rama que se vaya a desempeñar el prototipo.

Como otro punto se contiene la revista escrita por Gonzales (2019) que en la investigación realizada “Sistemas de control de motores DC” que en el cual propone determinar la influencia de sistemas de control de motores DC los cuales son muy utilizados en proyectos estudiantiles e industriales, para el control de motores es de importancia conocer de microcontroladores y de controladores natos que permitan el excelente rendimiento de los motores, en base a los resultados técnicos obtenido el autor puede concluir que se puede disminuir considerablemente gastos económicos innecesarios, esto es debido a la ubicación en que se encuentre el proyecto que se esté realizando.

A continuación, se observó el libro de Pigazo (2016) que se encuentra planteado como “Regulación de potencia mediante dispositivos semiconductores” en el cual se propone diseñar un sistema electrónico para diferentes los avances tecnológicos con características únicas de cada prototipo y a su vez evitar gastos innecesarios.

Por otro lado, se observa la tesis de Suarez (2020) denominada “Corte y manipulación de componentes metálicos” donde se desea diseñar y entregar una herramienta que permita realizar sus objetivos por lo cual fue construido, para

realizar diferentes proyectos es de importancia la manipulación de las herramientas que permiten realizar los cortes y tratamientos, con eso poder contemplar prototipos de óptimas condiciones.

Para concluir, se observa la tesis planteada por Rojas (2015) planteada como “Diseño de un sistema robótico para aplicaciones educativas e industriales” en el cual se planea diseñar un sistema electrónico para un robot; de esta investigación se ultima que la aplicación este sistema permitirá conocer nuevos avances tecnológicos como para fines educativos o industriales los cuales son de gran importancia.

Justificación

En los concursos de robótica a nivel nacional e internacional se enfrentan delegaciones de diferentes países Institutos y Universidades que buscan resaltar el nombre de la instituciones que representan y llegar a obtener acreditaciones para nuevos eventos en diferentes países y si es posibles alcanzar los mundiales de la robótica, por lo que día a día se busca mejorar en los prototipos mejorados creados por los representantes, mejorando el control inalámbrico de los prototipos, los mecanismos del robot entre otros.

El proceso de realizar un diseño y construcción de un robot batalla, es un proyecto que impacta un alto valor educativo con el propósito de innovar la forma de construcción, llegando a diseñar un prototipo diferente a los tradicionales conteniendo características propias del robot. También estos tipos de innovaciones motivan a futuros estudiantes a desarrollar el interés por la robótica y a la construcción de nuevas tecnologías que pueden dar un gran aporte al campo industrial para creaciones de nuevas maquinarias que ayuden a un mejor rendimiento de producción.

Con la construcción del robot batalla se podrá representar a la institución en distintas participaciones sean nacionales e internacionales entre instituciones de educación superior como son Universidades e Institutos, demostrando cada una de ella sus habilidades de acuerdo a su conocimiento en el momento de participar en la categoría de 12 libras batalla. Para el Instituto Superior Tecnológico Vida Nueva por la necesidad de que pueda participar en la categoría de robot batalla.

Objetivos

Objetivo General

Construir un robot batalla 12 libras comandado por un radio control bajo las normas de la Robot Game Zero Latitud, para competencias nacionales e internacionales.

Objetivos Específicos

- Investigar sobre los manejos teóricos de la robótica para la construcción del robot batalla 12 libras.
- Diseñar en el Software Solid Works el modelo estructural que va a conformar al robot batalla 12 libras guiado por las normativas de la Robot Game Zero Latitud.
- Diseñar un sistema electrónico en el Software Proteus para el robot batalla 12 libras.
- Implementar la estructura metálica y el sistema electrónico que van a conformar al robot batalla 12 libras.
- Ejecutar pruebas de funcionamiento del robot 12 libras para futuras participaciones en torneos de robótica.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

Marco histórico.

Según la tesis de Rommel (2016) argumenta que antiguamente, los robots se les conocían como autómatas, y la robótica no era conocida como una ciencia, la palabra robot surgió mucho después de los autómatas. Desde el principio de los tiempos los seres humanos han intentado crear máquinas capaces de realizar labores o tareas repetitivas o pesadas e inclusive tediosas, con esto se pone en conocimiento que los humanos desde el principio de los tiempos tiene la mentalidad de crear nuevas máquinas para suplantar labores diarias, es así como poco a poco se fueron creando los primeros autómatas, lo mismo que estaban contruidos de materiales sencillos como la madera, cobre o cualquier otro tipo de material moldeable; es así que en el siglo XVIII, los egipcios lograron mecanizar algunas de las estatuas de sus dioses, para el deleite de sus reyes; donde se puede ver que la necesidad de suplantar trabajos llevó a que los egipcios sin darse cuenta se convertirían en los pioneros de lo que hoy es la Robótica.

El robot warbor fue creada en la segunda guerra mundial en el año 1939 por los Estados Unidos con el fin de espiar y aniquilar a sus enemigos en dicho conflicto en esos tiempos los robots batalla eran conocidos como robots de combate los cuales fueron los que dieron la iniciativa para crear nuevos armamentos militares como son de familiaridad los hoy en día reconocidos los tanques de guerra. Con el pasar del tiempo esos prototipos quedaron atrás en la actualidad existen una nueva generación de robots los cuales son para competencias de instituciones de educación superior y llevan un alto valor educativo ya que incentivan a los estudiantes a crear nuevos prototipos (Briones, 2017).

Como se puede constatar estos robots han tenido un cambio muy positivo de ver nacido como armas letales y hoy en la actualidad son prototipos de educación para la creación de profesionales que sean capaces de desarrollar prototipos de esta clase

o en su vez crear nuevas tecnologías ya sea para el beneficio de la educación, industria o para la sociedad como se demuestra en la figura 1.



Figura 1. Robot watbot. Historia de la robótica (2017).

En los actuales tiempos la robótica ha ido evolucionando a pasos agigantados en el mundo existen un sin número de robots para diferentes áreas como son para rescate he inspecciones de áreas de difícil acceso, para trabajos pesados en el campo industrial y para competencias estudiantiles de robots en el cual participar instituciones educativas demostrando sus habilidades y destrezas. Este tipo de competencias comenzaron en el año 2002 en los Estados Unidos y es donde fue creado la Robot Game Zero Latitud esta normativa en la actualidad se utiliza para participaciones donde federaciones de todo el mundo se reúnen a participar y así demostrar los avances tecnológicos que cada uno de ellos poseen (Escobar, 2002).

El estudio de la robótica en el Ecuador no es muy desarrollado por el motivo de bajo interés de los estudiante y docentes de las instituciones superiores. Pero al pasar de los años esta ciencia de la robótica se ha ido incorporando de apoco en la actualidad existen varias federaciones las cuales crearon la competencia CER “Concurso Ecuatoriano de robótica” el cual está basado con las normativas internacionales para que las federaciones puedan participar nacional e internacional en representación del país demostrando los avances en la robótica que se tiene en el Ecuador.

Marco conceptual.

A continuación, se definirán los conceptos teóricos que se debe de tener en claro para poder realizar este tipo de proyectos, esto es importante para la manipulación de los componentes que van a conformar parte del sistema electrónico que se va a realizar para el correcto funcionamiento del robot batalla 12 libras.

Definición de términos.

Ley Magnética.

El magnetismo es un fenómeno físico por el que los materiales ejercen fuerzas de atracción o repulsión sobre otros materiales. Hay algunos materiales conocidos que han presentado propiedades magnéticas detectables fácilmente como el níquel, hierro, cobalto y sus aleaciones que comúnmente se denominan imanes. En general, todos los materiales son influenciados, en mayor o menor medida, por la presencia de un campo magnético.

El magnetismo también tiene otras manifestaciones en física, particularmente como uno de los dos componentes de las ondas electromagnéticas como, por ejemplo, la luz visible. Los fenómenos magnéticos fueron conocidos por los antiguos griegos. Se dice que por primera vez se observaron en la ciudad de magnesia del meandro en Asia menor, de ahí el término magnetismo. Sabían que ciertas piedras atraían el hierro y que los trocitos de hierro atraídos atraían, a su vez, a otros. Estas piedras se denominaron imanes naturales según los estudios relacionados (Serway, 2016).

Como se puede saber la ley magnética es muy importante en este campo de la robótica ya que se trabaja con componentes que contienen esta ley y se tiene que tener en cuenta como es la perfecta manipulación de estos componentes. Como es el caso del motor eléctrico el cual contiene bobinas y cuando se activa con el transcurso de energía eléctrica se llega a realizar esta ley, como se puede ver en la figura 2.

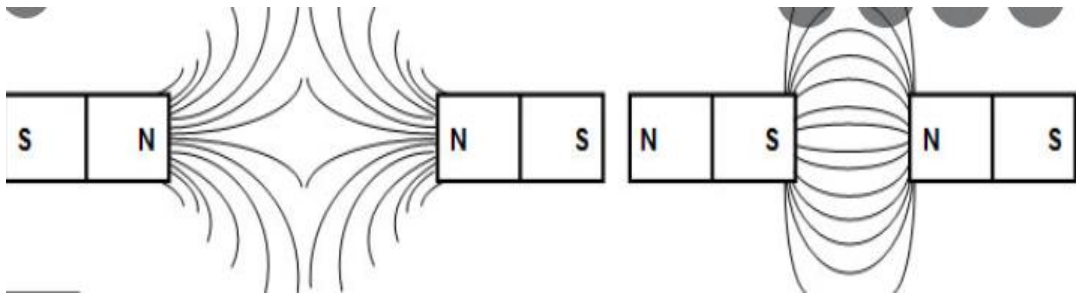


Figura 2. Ley magnética. Física aplicada (2016).

Motores eléctricos.

Un motor eléctrico es una máquina eléctrica que transforma la energía eléctrica en energía mecánica por medio de campos magnéticos. que a su vez los motores funcionan de manera inversa, pueden transformar energía mecánica en energía eléctrica funcionando como generadores. Son utilizados en instalaciones industriales, particulares y comerciales. Pueden funcionar conectados en el automovilismo en vehículos híbridos para poder aprovechar la ventaja de ambas tecnologías (Patiño, 2019).

El motor de corriente continua de corriente alterna se basan en un principio de funcionamiento el cual establece que si la corriente eléctrica circula por un conductor este genera un campo magnético, éste tiende a desplazarse perpendicularmente a las líneas que crea campo magnético, como se evidencia en la figura 3.



Figura 3. Motores DC. Motores eléctricos (2019).

Electrónica digital.

La electrónica digital es la rama más moderna y que evoluciona más rápidamente la cual se encarga de sistemas electrónicos en los cuales la información está codificada en dos únicos estados. A dichos estados se les puede llamar "verdadero" o "falso", "alto" o "bajo", "on" o "off", o más comúnmente 1 y 0 “como se está mostrando en la figura” refiriéndose a que en un circuito electrónico digital hay dos niveles de tensión (Kentchits, 2018).

La electrónica digital construye el mundo de las calculadoras, ordenadores, lo circuitos integrados y lo números binarios 0 y 1. Dentro de la electrónica es una actividad suma mente interesante ya que las aplicaciones de los circuitos digitales se extienden con gran rapidez. Eso se debe a que un pequeño circuito integrado pueda realizar el cometido de miles de transistores, diodos y resistencias. En efecto en nuestras vidas diarias podemos verlos actuar continuamente (Tokheim, 2021).

La electrónica digital nos ayuda a comprender más sobre el manejo de los componentes electrónicos que formaran parte de la construcción del robot batalla 12 libras los cuales actúan con las variables “on” y “off” las cuales nos indicaran el perfecto funcionamiento. El concepto de la electrónica digital que propone, como se puede observar en la figura 4.

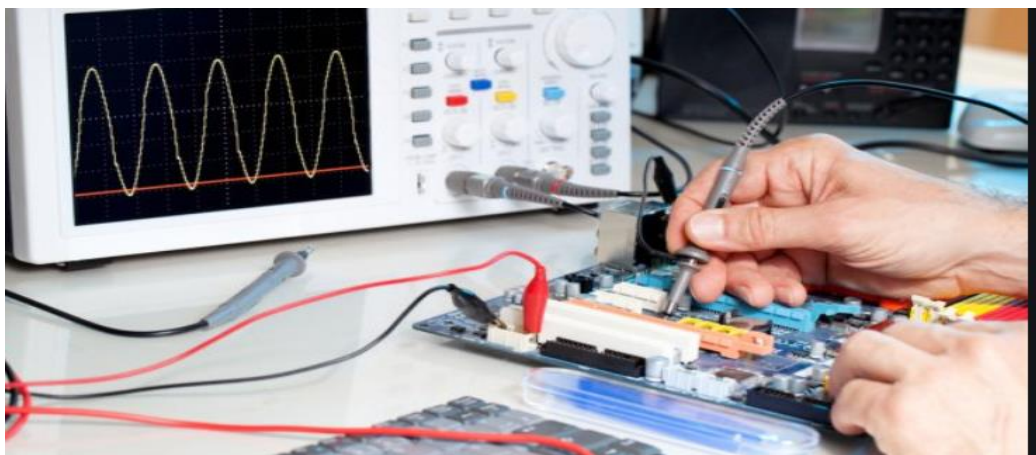


Figura 4. Principios básicos. Electrónica Digital (2018).

Sabertooth 2X12 R/C.

Es un controlador de motor cual específicamente optimizado para su uso en vehículos radio controlados. Es adecuado para robots de potencia media, coches y barcos el Sabertooth 2x12 R/C sustituye a nuestro controlador RC 2x10 fuera de la caja, puede suministrar dos motores cepillados de CC con hasta 12 A cada uno. Las corrientes pico de 25 A se pueden lograr durante unos segundos. la protección contra sobre corriente y térmica significa que nunca tendrás que preocuparte por matar al conductor con puestos accidentales o conectando un motor demasiado grande (García, 2017).

Como se puede constar este tipo de micro controladores ayuda a una mejor comunicación entre los componentes y así se evita gastos en otros elementos que pueden llegar a tener costos elevados, como se ve en la figura 5.

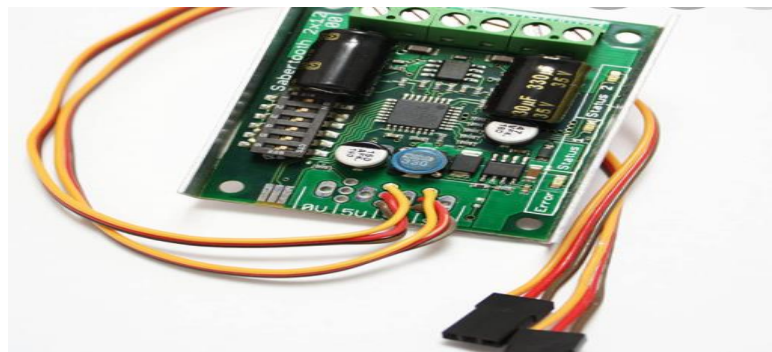


Figura 5. Sabertooth 2X12. Microcontrolador (2017).

La sabertooth 2X12 R/C es un controlador de doble motor específicamente optimizando para su uso en vehículos controlados por radio. Es adecuado para robots, automóviles de radio control, drones, barcos de potencia media. El sabertooth 2X12 R/C reemplaza a la sabertooth 2X10

Radio control.

Es un dispositivo electrónico utilizando a distancia de una maquina comúnmente en este dispositivo en un dispositivo contienen las funciones necesarias para ejecutar lo requerido por un usuario. La mayor parte de los controles se comunican a través señales infrarrojas, bluetooth y uno pocos con señales de control de radio. Existen radiocontroles para distintas aplicaciones como los modelos a escala de aviones,

carros y juguetes en general. Muchos de los robots se controlan a distancia para cumplir tareas peligrosas es decir utilizados para salvar vidas.

Un sistema de radio control, es un dispositivo electrónico que permite controlar un objeto a distancia de manera inalámbrica, por medio de ondas de radio. Los sistemas de radio control se usan frecuentemente en modelismo dinámico para dirigir maquetas, así como en aplicaciones militares, científicas o en la industria un sistema de radio control (RC) es un dispositivo electrónico a través del que se gobierna, a distancia, un objeto terrestre, aéreo o acuático de forma inalámbrica, como se puede observar en la figura 6 (Franco, 2015).



Figura 6. Radio control F6. Sistemas de radiocontrol (2015)

Transmisor.

Es el mando a distancia, emisora radio control que utiliza la persona para comandar el vehículo, por lo que es el aparato que se encarga de hacer de interfaz entre el piloto y los mandos del modelo su función es interpretar los movimientos que ejerce el usuario sobre los sticks, pulsadores o interruptores y convertirlos en una señal de radio susceptible de ser transmitida al modelo. Este tipo de sistema emite una señal

de 5 V tal y es procesada por el receptor y luego enviado la señal a los demás dispositivos de comunicación, como se ilustra en la figura 7.

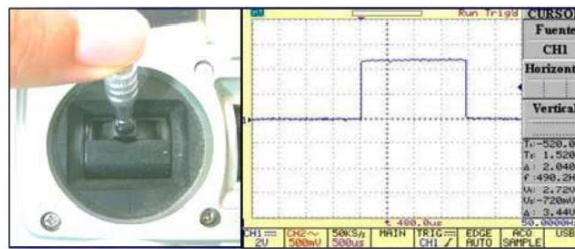


Figura 7. Señal emitida con la palanca en posición inicial. Comunicaciones (2018).

La señal emitida con la palanca en posición inferior es de menor duración o como también da una reacción diferente al prototipo que va a manejar de forma correcta como puede ser que el prototipo de reversa y después que la señal emitida en la posición inicial, como se observa en la figura 8 (Olster, 2018).

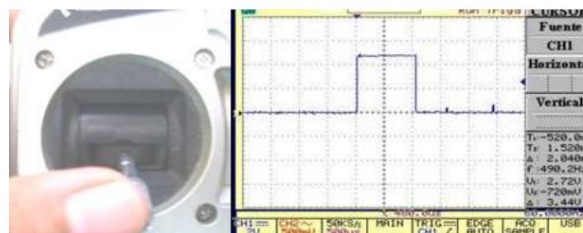


Figura 8. Señal emitida con la palanca en posición inferior. Comunicaciones (2018).

Control electrónico de estabilidad (ESC).

Un variador de velocidad (ESC) está compuesto por un circuito con varios componentes. El propósito del variador es variar la velocidad de un motor eléctrico junto con el sentido de giro el cual permite enviar señales a los motores y así poder realizar el desplazamiento del prototipo.

Independiente del tipo de motor eléctrico al que conectemos el variador, el ESC interpreta información de control. Antiguamente, cuando la tecnología estaba limitada, los variadores eran mecánicos y actuaban a través de servos. En las nuevas versiones, los ESC varían el radio de cambio de una red

de transistores de efecto de cambio (FET). La variación en los cambios de estos transistores es lo que causa el sonido característico de los motores eléctricos. Este grupo de transistores hace posible un control más suave y preciso de la velocidad de giro de los motores, como se puede observar en la figura 9 (García, 2019).



Figura 9. Sistema de control. Microcontroladores (2019).

Baterías lipo.

El tipo de batería lipo ofrecen una gran autonomía y una elevada capacidad de carga en relación con su peso. Pero todas las que se encontraron tenían un tamaño y un peso explícito para diferentes proyectos, este tipo de baterías tienen la característica que son recargables lo cual su vida útil es más larga que las baterías normales que se está acostumbrado a ver.

Este tipo de componente electrónico es muy utilizado en la actualidad para diferentes tipos de proyectos tecnológicos ya que permite bajar costos económicos por la característica que son reutilizables y se puede obtener de diferentes características de cargas para el funcionamiento correcto del sistema que va alimentar, como se puede verificar en la figura 10 (López, 2016).



Figura 10. Batería lipo. Sistemas de alimentación (2016).

Sistemas teóricos.

En el transcurso de la investigación es de alta importancia el conocer variables como son las características que se presentan en la construcción del proyecto y así conocer de cada una de ellas su forma de medición y las herramientas que se utilizan para cada una de ellas.

Voltaje.

Este tipo de unidad es representada por la V la cual es la energía que contiene un dispositivo de almacenamiento. Una de las herramientas más utilizada en el campo de la electrónica y electricidad es el multímetro que permite conocer el voltaje que está circulando por un circuito.

El voltaje es la magnitud que da cuenta de la diferencia en el potencial eléctrico entre dos puntos determinados. También llamado diferencia de potencial eléctrico o tensión eléctrica, es el trabajo por unidad de carga eléctrica que ejerce sobre una partícula un campo eléctrico, para lograr moverla entre dos puntos determinados (Huircan, 2019).

Peso.

Este tipo de unidad permite conocer el peso que contiene el prototipo ya que este tipo de proyecto participa en categorías que se clasifican por pesos. para poder medir el peso del robot batalla se utiliza una balanza que ayuda a determinar el peso que contiene el prototipo.

El peso es tan solo otra palabra para la fuerza de gravedad. El peso es una fuerza que actúa en todo momento sobre todos los objetos cercanos a la

superficie de la Tierra. Jala a todos los objetos con una fuerza de gravedad dirigida hacia su centro. La magnitud de esta fuerza se puede encontrar al multiplicar la masa del objeto por la magnitud de la aceleración debida a la gravedad (Montoya, 2021).

Velocidad.

Para la construcción de proyectos móviles es muy importante conocer sobre esta unidad que es la velocidad ya que se debe de tener en cuenta el desplazamiento que se toma el robot en movilizarse a una distancia cierta. Para poder ver la velocidad con la que se desplaza que se desplaza se necesita de un cronometro para conocer el tiempo que se demora en movilizarse.

La velocidad es una magnitud física que expresa la relación entre el espacio recorrido por un objeto, el tiempo empleado para ello y su dirección. Debido a que la velocidad también considera la dirección en que se produce el desplazamiento de un objeto, es considerada una magnitud de carácter vectorial (Cometti, 2015).

Temperatura.

Es de gran importancia conocer de este tipo de variable por el motivo de que se presenta en la mayoría de los proyectos que están conformados por sistemas electrónicos o mecánicos, ya que dichos componentes se llegan a recalentarse y por ese motivo asta pueden averiarse. Termómetro es una de las herramientas más utilizadas para poder verificar la temperatura que cada componente contenga.

La temperatura nos permite conocer el nivel de energía térmica con que cuenta un cuerpo. Las partículas que poseen los cuerpos se mueven a una determinada velocidad, por lo que cada una cuenta con una determinada energía cinética. El valor medio de dicha energía cinética está directamente relacionado con la temperatura del cuerpo. Así, a mayor energía cinética media de las partículas, mayor temperatura y a menor energía cinética media, menor temperatura (Chávez, 2018).

Sistemas de variables.

En el actual tema de investigación del robot batalla de 12 libras que se toman en cuenta diferentes tipos de variables, como son sus dimensiones y características para esto es necesario poseer de equipos de medición los cuales nos van a ayudar a verificar los avances que se van dando con el tiempo que nos tome desarrollar dicho prototipo.

Tabla

1

Variables de Medición.

Variables.	Dimensión.	Escala.	Equipos de Medición
Voltaje	Es una magnitud física que cuantifica la cual cuantifica la dolencia de potencial eléctrica entre dos puntos, se unen mediante un conductor donde se produciría un flujo de electrones.	V	Multímetro.
Peso	Es una fuerza que ejerce la gravedad terrestre sobre un cuerpo.	Lb	Balanza.
	La velocidad que se toma para poder verificar desde el punto de vista de la física el término hace referencia a una magnitud utilizada para medir la		

Velocidad de recorrido	diferencia que existe entre un hecho y otro o la duración de uno en particular, lo cual permite la administración del tiempo, separándolo en pasado, presente y futuro.	T	Cronómetro.
Temperatura	La temperatura es una magnitud física que indica la energía interna de un cuerpo, de un objeto del medio ambiente en general medida por un termómetro.	°C	Termómetro.

Nota: Tabla elaborada con las variables de medición que presentan en el Robot batalla 12 libras.

Marco Referencial.

Para la construcción del proyecto se debe de tener cuenta conocimientos básicos de distintos conceptos para que en el transcurso del ensamblaje del robot batalla 12 libras transcurra de la mejor manera por lo cual se van a mencionar a continuación.

Seguridad industrial.

La seguridad industrial es amplia, ya que ocupa un área multidisciplinaria que se encargaría de minimizar los riesgos que puedan existir en los entornos industriales. Parte de la idea básica de que estos ecosistemas pueden conllevar una serie de peligros, por lo que es necesario implementar unas acciones con la finalidad de reducir su impacto tanto en la empresa como en los trabajadores (Asfahin, 2017).

La seguridad industrial es una disciplina de obligado cumplimiento en cualquier empresa. Se aplica en los usos de herramientas y de maquinaria independientemente del tipo de facilidad o dificultad que precise su utilización. De hecho, se aplica en

todos los aspectos laborales ya que, su objetivo final, pasa por que el trabajador se sienta seguro en cualquier entorno laboral.

La importancia del uso de simuladores.

La simulación por elementos finitos con ordenador permite a los ingenieros y diseñadores el cálculo de resistencia de piezas, estructuras y ensamblajes de una forma fácil y segura. Esta simulación facilita la validación del diseño sin necesidad de realizar ensayos físicos con el alto coste que eso supone.

en la actualidad existen herramientas avanzadas que facilitan la simulación estructural con un grado de precisión muy cercano a lo que sería una simulación real. Los cálculos pueden ser muy diversos, siendo los cálculos lineales y no lineales los más comunes, así como el cálculo a fatiga, cada vez más solicitado por los equipos de ingeniería en las empresas (Delgado, 2016).

Metodología de medición.

En dependencia de las condiciones de precisión requerida y de otros factores, las magnitudes eléctricas se miden por distintos métodos. El valor de la a medir se puede obtener directamente por el dispositivo de lectura del instrumento de medida previamente graduado. Este medio se denomina método de valoración directa. Así por ejemplo, la corriente según amperímetro, la tensión según voltímetro, la potencia según Vatímetro.

Se puede hallar el valor de la magnitud a medir comparando la misma con una medida patrón. Este medio se denomina método comparativo. Así se mide, por ejemplo la resistencia en puentes, la tensión y la f.e.m. en potenciómetros, etc. Este último método de medición da resultados más exactos, ya que se excluyen los errores relacionados con el instrumento de medida previamente graduado durante su fabricación (Ocampo, 2016).

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA DEL PROYECTO – DESARROLLO

Enfoque de la investigación.

En el campo de la investigación, existen dos conceptos de metodología de la investigación, entre ellas se enfoca en la cualitativo y la cuantitativa. En lo cual el enfoque cualitativo centra el estudio en el área que nos genere las teorías de proyecto que se esté investigando, historias o hipótesis se define que el enfoque cualitativo como:

La investigación cualitativa es un conjunto de técnicas de investigación que se utilizan para obtener una visión general del comportamiento y la percepción de las personas sobre un tema en particular. Genera ideas y suposiciones que pueden ayudar a entender cómo es percibido un problema por la población objetivo y ayuda a definir o identificar opciones relacionadas con ese problema (Sandoval, 2016).

En otra parte, se contiene el enfoque cuantitativo que en el cual se centra su atención en la recolección de análisis y datos que se llegan a obtener en los estudios de las variables que funcionen dentro de una investigación. La cual parte de una idea que se va a ir acotándose y con una vez delimitada se llegan a derivar los objetivos y las propuestas que abarcar de la investigación. Por lo cual el enfoque cuantitativo es:

La investigación cuantitativa es un método estructurado de recopilación y análisis de información que se obtiene a través de diversas fuentes. Este proceso se lleva a cabo con el uso de herramientas estadísticas y matemáticas con el propósito de cuantificar el problema de investigación en cuanto a su uso en las empresas, la investigación cuantitativa puede ayudar a la mejora de productos y servicios o en la toma de decisiones exactas e informadas que ayuden a conseguir los objetivos establecidos (Fernández, 2019).

Para el desarrollo de este proyecto se ha seleccionado el método de cuantitativo ya que resulta más beneficioso para la investigación y el desarrollo del proyecto, esto es debido ya que permite llegar a realizar conclusiones, en base de una hipótesis planteada en la cual, mediante la medición, análisis y el estudio de las variables que conforma e influye en el funcionamiento del proyecto a realizar.

Tipos o diseño de investigación.

En la actualidad existen diferentes diseños de investigación que se pueden aplicar al desarrollo del proyecto, estos tipos se los clasificaría en exploratorio, descriptivo correlacional y el descriptivo. El primero es el exploratorio, el cual se centra en la exploración de la temática que no cuenta con muchos estudios previos. Los estudios exploratorios se llegan a realizar cuando el objetivo es examinar un tema o un problema de la investigación ya sea poca estudiada, en el cual se tiene muchas dudas o no se ha abordado antes (Juste, 2018).

La investigación descriptiva es un tipo de investigación que se encarga de describir la población, situación o fenómeno alrededor del cual se centra su estudio. Procura brindar información acerca del qué, cómo, cuándo y dónde, relativo al problema de investigación, sin darle prioridad a responder al “por qué” ocurre dicho problema (Morales, 2018)

La investigación correlacional es un tipo de método de investigación no experimental en el cual un investigador mide dos variables. Entiende y evalúa la relación estadística entre ellas sin influencia de ninguna variable extraña (Jimenez, 2015).

Como conclusión, en el presente proyecto se aplicara el tipo de investigación exploratoria debido a que permitira un mejor acercamiento y una mejor familiarización con el problema a tratar, todo esto se lograra mediante obtencion previa de todos los informativos, para que asi de esta forma lograr conocer nuevos aspectos del tema de estudio que se esta realizando y con eso tener una vision genral

y mas amplia, con el fin de lograr obtener mas informacion de importancia para el correcto desarrollo del proyecto.

Tecnicas e instrumentos de investigacion.

En el presente proyecto se utilizará métodos de recolección de datos cualitativos ya que los cuales nos permitirán llegar un registro técnico que son utilizadas en el transcurso de su preparación, también se accede generar la búsqueda de estudios académico que han sido realizados durante el transcurso de los últimos años de los avances en la tecnología así la robótica para aquello esto es necesario la ayuda de equipos de medición que han sido citados anteriormente como lo es el multímetro el cual nos indica la cantidad de energía que contiene un conductor para la alimentación de los demás componentes electrónicos, la balanza es un equipo de medición que nos permite conocer el peso que podría llegar a obtener el prototipo en el transcurso de su ensamblaje ya que tenemos que tener en cuenta que el proyecto se guía por una categoría establecida en el cual es muy importante tener en cuenta el peso, el cronometro es un dispositivo que nos permitirá conocer el tiempo que se demora el robot en recorrer una trayectoria y el termómetro es un artefacto que nos permitirá conocer la temperatura de los componentes que va a conformar el circuito electrónico y así con eso verificar o evitar recalentamientos.

Desarrollo y procedimiento.

Para la construcción de un robot batalla 12 libras es necesario investigar sobre su funcionamiento y sobre que normas se debe de construir para que pueda competir en futuras participaciones ya sean nacionales he intencionales, tras las investigaciones que se realizaron se pudo conocer que las normas de la Robot Game Zero Latitud es la normativa internacional de competencias de robótica y establece varios parámetros y características que debe de tener el prototipo que se va a construir como se puede constatar en la tabla 2.

Tabla 2.

Reglas de la categoría robot batalla 12.

Dimensiones	El robot no tiene restricciones de dimensionamiento
Peso	Los robots serán pesados con todo su equipamiento excepto el radio control al inicio de cada asalto, deberá tener el peso exacto de en la categoría que va a participar
Alimentación	La fuente de energía para alimentar los circuitos electrónicos de control y los motores del robot será interna considerando cualquier tipo de batería de corriente continua
Tipo de encendido del robot	El robot deberá de contar con una llave de ON/OFF externa. Lo cual es un interruptor o pulsador de emergencia visible y de fácil acceso que lleve acciones de paro completo del sistema
Protecciones	Si el robot utiliza tanques, reservorios o componentes hidroneumáticos este deberá de ser protegidos para evitar golpes directos del adversario de manera de evitar explosiones.

Protección electrónica	La estructura del robot deberá ocultar todo tipo de cableado y terminales eléctricos.
Tipo de gas	El sistema neumático deberá utilizar únicamente aire comprimido. Queda prohibido el uso de otros gases
Presión máxima	La presión máxima de los neumáticos máxima es de 6 bares. El robot deberá brindar el acceso necesario para instalar el instrumento de medición. Los valores de presión serán verificados en el preámbulo de cada asalto.
Volumen de aire comprimido	Del volumen del aire no está restringido.
Válvulas y tanques	Todos los tanques y válvulas deberán ser comerciales. Están terminada mente prohibidas las modificaciones de cualquier naturaleza.

Nota: Tabla elaborada con reglas de la categoría del robot batalla 12 libras.

Diseño estructural del robot 12 libras batalla.

El diseño de la estructura del robot batalla 12 libras está basado en la experiencia adquirida en las competencias académicas en diferentes instituciones. Para realizar el diseño del proyecto se utilizó en el software de diseño mecánico Solid Works el

cual permite la resistencia de la estructura para evitar complicaciones en cuanto al soporte ejercido sobre la estructura como se puede verificar en la figura 11.

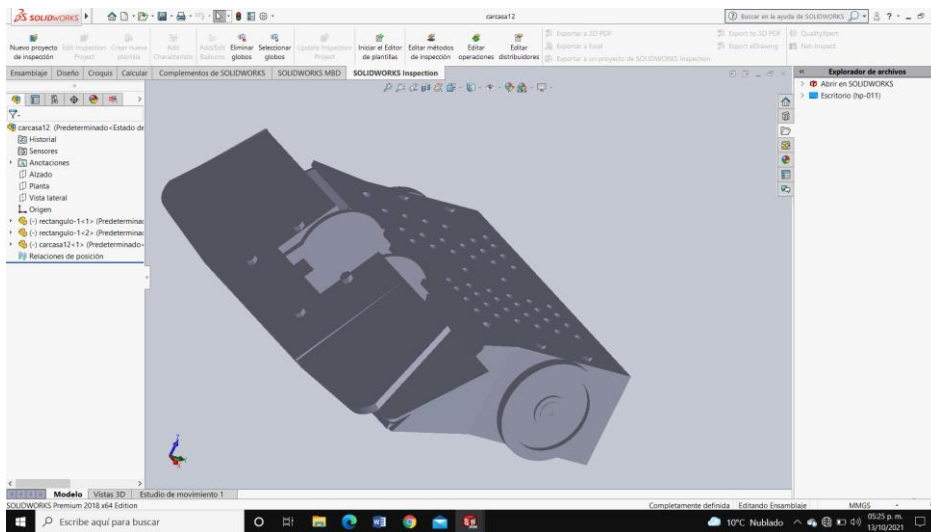


Figura 11. Diseño de la estructura metálica.

Construcción de la estructura metálica del robot batalla 12 libras batalla.

Como primer paso para la construcción de la estructura es importante tener en cuenta el material metálico el cual debe de tener varias características como son bajo nivel de peso, alta resistencia y de fácil manipulación al realizar los moldes, es por ese motivo que se optó por el duro aluminio de 0.5 cm y de 0.8 cm de espesor ya que cuenta con todas las características antes mencionada como se puede ver en la figura 12.



Figura 12. Plancha de duro aluminio.

Para el proceso de construcción de la estructura se guio según los planos anteriormente realizados, los cuales fueron plasmados en el material el cual fue cortado con la maquina caladora, con aquella se realizó el trabajo de recortar las piezas que van a conformar el proyecto como se puede observar en la figura 13.



Figura 13. Corte de las piezas metálicas.

Las placas de metal trabajadas con la máquina de corte contienen dimensiones aparentes para el ensamblaje de todas ellas, para unir todas las piezas se utilizaron ángulos del mismo material y remaches de $\frac{1}{2}$ con la ayuda de un taladro se realizaron los orificios donde iban a ir ubicados los elementos antes mencionados y con una remachadora se logró unir de manera correcta todas las piezas no móviles como pueden observar en la siguiente figura 14.



Figura 14. Ensamblaje del armazón.

Diseño del arma de desbaste metálica del robot batalla 12 libras.

El diseño está basado en la necesidad de la característica fundamental de un robot de esta clase, este diseño fue realizado en el software de diseño mecánico Solid Word el cual permite obtener medidas dentro de un plano estructural que nos facilita la construcción de la pieza metálica como se puede demostrar en la figura 15.

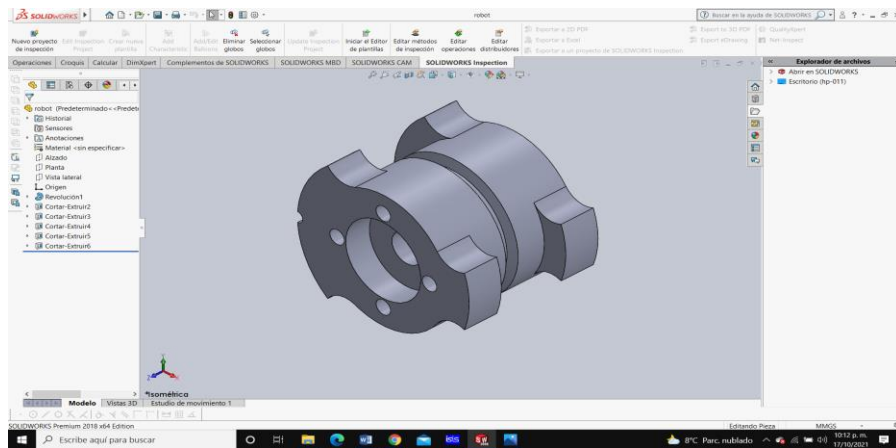


Figura 15. Diseño del arma de desbaste.

Construcción del arma metálica del robot batalla 12 libras.

En el proceso de construcción de esta pieza fundamental para un robot batalla 12 libras primero se debe de tener en cuenta el tipo de metal que va a conformar la pieza de desbaste el cual fue el acero 705 ya que se componen de metales, que contienen las ventajas de alta dureza, buena resistencia al desgaste y resistencia a la explosión, y de alta temperatura de ablandamiento como se puede apreciar en la figura 16.



Figura 16. Maza de metal 705.

Para poder realizar el diseño propuesto fue de gran importancia la ayuda de un torno y de una cuchilla para acero el cual con la herramienta y la máquina que permite moldear el acero y con eso poder realizar la figura esperada como lo pueden constar en la siguiente figura 17.



Figura 17. Fabricación de la pieza de desbaste en el torno.

El moldeamiento de la maza de acero 705 fue guiado según el diseño propuesto respetando las medidas exactas que fueron de 80 x 60 mm y con radios de 50, 38 y 28 mm lo cual dio un resultado confortable como lo se puede observar en la siguiente figura 18.



Figura 18. Pieza de desbaste culminada.

Diseño del sistema electrónico del robot batalla 12 libras.

El diseño del sistema electrónico que va a conformar al robot batalla 12 libras es necesario de contar con el software de diseño electrónico Isis profesional el cual

nos permite analizar la forma de conectar los componentes como pueden ver en la siguiente figura 18.

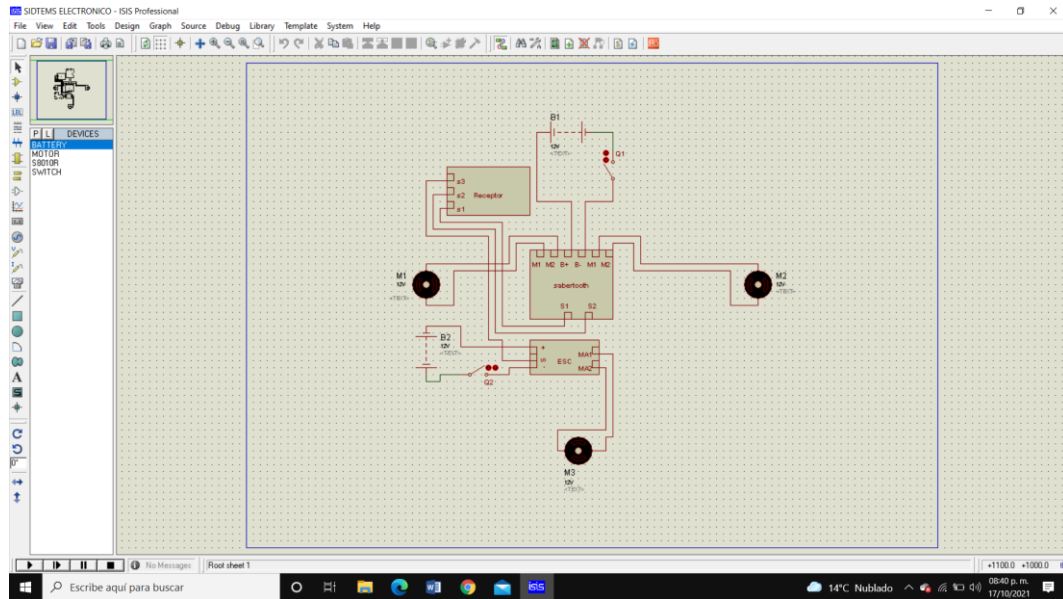


Figura 19. Diseño del sistema electrónico en el software Isis.

Construcción del diseño electrónico del robot batalla 12 libras.

Antes de ensamblar el circuito electrónico en el robot batalla 12 libras se debe de hacer varias pruebas de funcionamiento, como son el movimiento de los motores y la sabertooth 2x12 los cuales aran posible el deslizamiento del robot ya sea para delante, para atrás o a los lados como pueden contemplar en la figura 20.



Figura 20. Pruebas del sistema de manejo de motores.

Como otro paso de comprobación del perfecto funcionamiento de las conexiones electrónicas es necesario comprobar el funcionamiento del motor y del control electrónico de estabilidad (ESC) los cuales van hacer los responsables del movimiento del arma de desbaste para la defensa del robot como lo pueden ver en la figura 21.

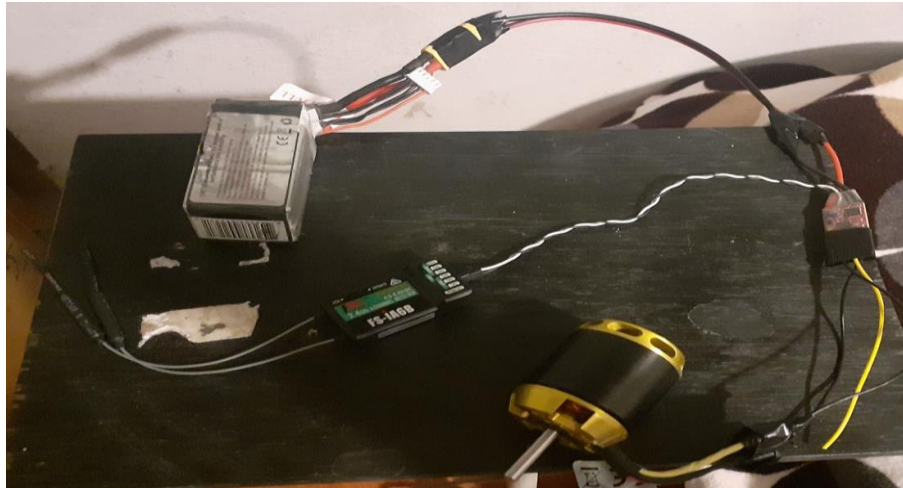


Figura 21. Pruebas de funcionamiento del motor.

Una vez ya hechos los distintos tipos de pruebas de funcionamiento se realiza el montaje de cada uno de los componentes en los lugares específicos para el equilibrio de peso del robot batalla 12 libras para evitar futuros problemas con los dispositivos como lo pueden ver en la figura 22.



Figura 22. Ensamblaje del sistema electrónico.

Programación del robot batalla 12 libras.

Para este tipo de programación es necesario conocer en que puertos se encuentran conectadas las salidas de las señales así el receptor, una vez tenida en cuenta las conexiones se procede a ir al menú del radio control y se procede ir a configuraciones donde nos va a indicar varias alternativas, pero en el actual proyecto se realizó por medio de la opción del MIX que permita detallar los puertos que se encuentran conectadas las placas de control y con ello tener un funcionamiento perfecto del sistema electrónico como lo pueden comprobar en las figura 23.



Figura 23. Programación del sistema electrónico.

Comprobación de peso del robot batalla 12 libras.

Este tipo de dato es muy importante en estos tipos de proyectos ya que en las competencias nacionales he internas se clasifican por categorías y el prototipo que se está realizando está diseñado para la categoría 12 libras batalla, y en lo cual el robot cumple con esa característica lo cual está apto para futuras competencias como se pueden verificar en la figura 24.

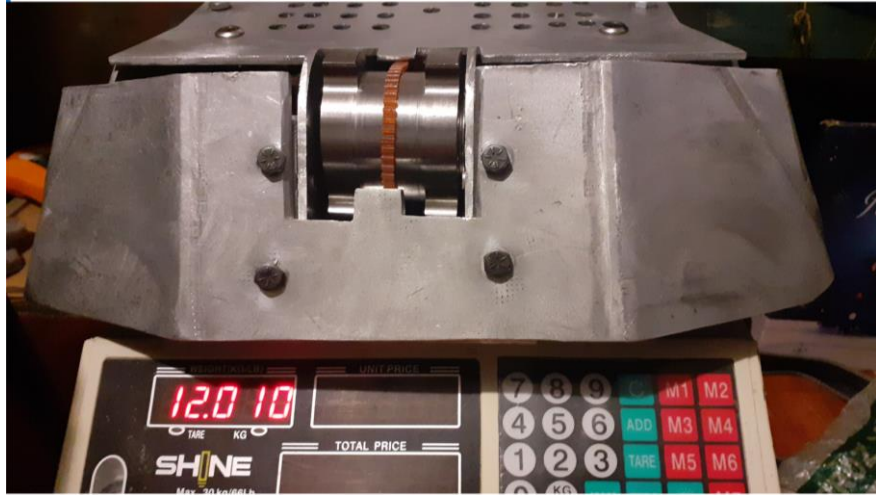


Figura 24. Comprobación del peso del robot batalla 12 libras.

CAPÍTULO III

PROPUESTA

A continuación, se indicará el funcionamiento del sistema, comprobación y resultados obtenidos durante el proceso del ensalzamiento del proyecto, con el fin de demostrar una visión final de proyecto realizado con todo esto basado con la metodología propuesta en el proyecto.

Funcionamiento del sistema.

Como primer punto, los motores laterales que son los encargados de la movilidad del robot batalla 12 libras se encuentran conectados a un sistema electrónico que está conformado por una Sabertooth 2x12 R/C la cual nos permite interactuar con el receptor como se muestra en la figura 22, que es el encargado de recibir las señales que se envíen desde el radio control y así emite una señal inmediata para que la sabertooth de la orden a los motores, como se demuestra en la figura 25.

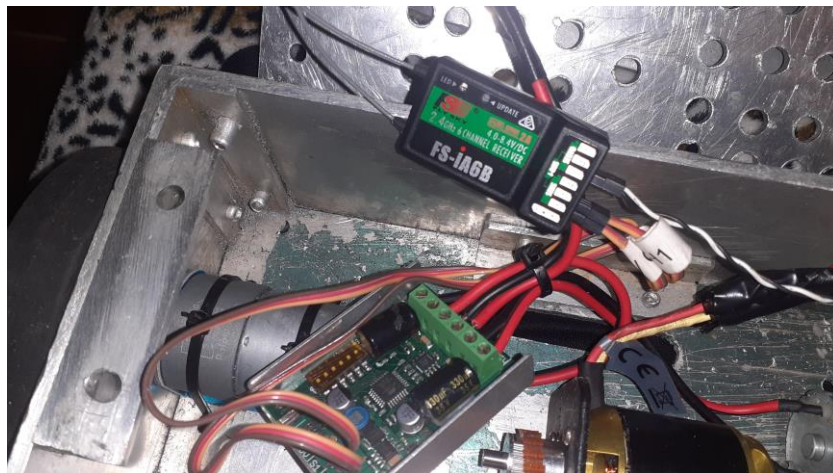


Figura 25. Comprobación de funcionamiento de movilidad del robot batalla 12 libras.

Por otra parte, el sistema de defensa que está conformado el robot batalla 12 libras se encuentra compuesto por un motor scorpion el cual se accionara mediante las señales que envíe el radio control así el receptor como se demuestra en la figura 21, el cual capta esa señal y reenvía esa información a un circuito electrónico que funciona como un variador de velocidad o más conocido como ESC (Control electrónico de estabilidad) como se puede contemplar en la figura 26.

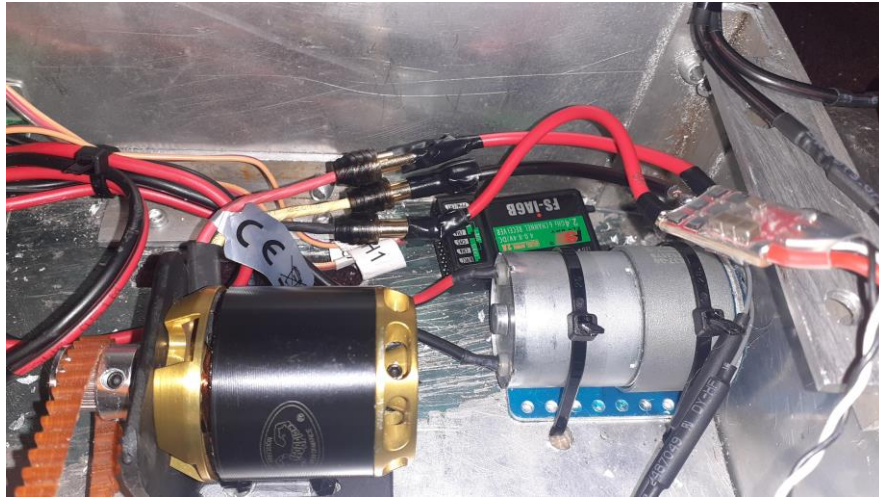


Figura 26. Sistema electrónico defensa.

Es importante conocer la función que va a realizar el arma de desbaste que conforma parte del robot batalla 12 libras este complemento metálico estará interactuando por medio de una banda distribución y una polea la cual se encuentra instalado en el eje del motor, como se puede observar en la figura 27.

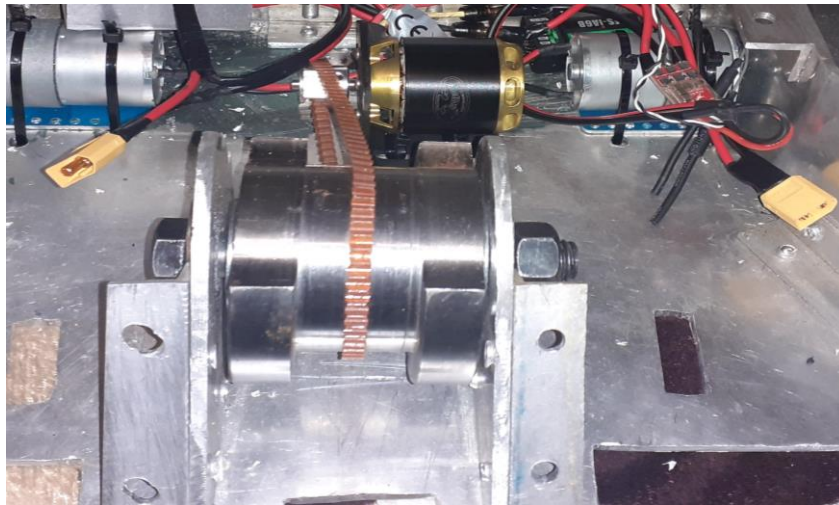


Figura 27. Accionamiento del arma.

Comprobación del sistema.

Medición del peso.

Conforme al ensamblaje de todos los componentes que conforman parte del robot batalla 12 libras es importante tener el control del peso ya que este tipo de proyectos

llegan a participar por categorías, las cuales se determinan por el peso del modelo robótico como se puede observar en la figura 24, por eso es importante ir llevando un control de pesos de los dispositivos electrónicos y del material metálico que conforma parte de este prototipo como se contempla en la figura 28.

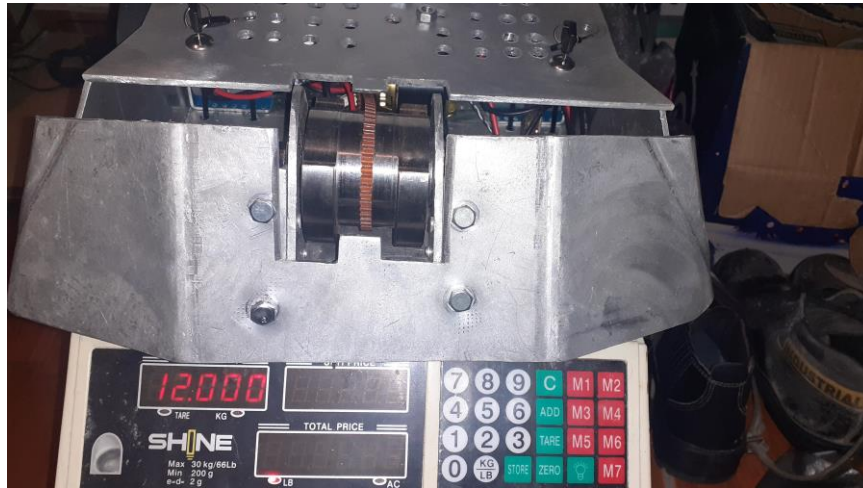


Figura 28. Peso neto del robot batalla.

Medición de la velocidad.

A continuación, se muestra los tiempos que se tomó al recorrer las diferentes trayectorias al robot batalla 12 libras es importante contemplar esta unidad de medida como se contempla en la tabla 1, de esta forma se puede registrar la velocidad adecuada para las diferentes estrategias en la competencia como se muestra en la siguiente tabla 3.

Tabla 3.

Medición de velocidad.

Distancia	Tiempo
1.30 m	1.24 s
2.30 m	1.94 s

3 m

2.5 s

Nota: Tabla elaborada con las medidas de velocidad del robot batalla 12 libras.

Medición de la temperatura.

Ahora se demostrará los valores de temperatura de los motores obtenidos mediante los tiempos de utilización del proyecto el cual fue de mucha ayuda de una herramienta que es el pirómetro, este dispositivo permite conocer las temperaturas de los componentes electrónicos que conforman parte de este prototipo como se puede verificar en la tabla 4.

Tabla 4.

Mediciones de temperatura.

Tiempo	Temperatura
1 min.	17.93°C
2 min.	18.2°C
3 min.	19°5

Nota: Tabla elaborada con las medidas de temperatura del robot batalla 12 libras.

Duración de voltaje.

Como otro punto de gran importancia es tener en cuenta la resistencia de durabilidad que el sistema electrónico puede mantenerse encendido esto es posible con una formula eléctrica que es para conocer la autonomía de una batería como se puede observar en la tabla 5.

Tabla 5.

Duración de voltaje.

Formula.	Procedimiento.	Resultado.
$V_b \cdot I_b = W_b$	$14,8 \cdot 1000 = 14800$	
$V_b \cdot I_c = W_c$	$14,8 \cdot 330 = 4884$	3.3 H
$\frac{W_b}{W_c} = H$	$\frac{14800}{4884}$	
$V_b \cdot I_b = W_b$	$14,8 \cdot 1500 = 22200$	
$V_b \cdot I_c = W_c$	$14,8 \cdot 500 = 7400$	3 H
$\frac{W_b}{W_c} = H$	$\frac{22200}{7400}$	

Nota: Tabla elaborada con la fórmula de autonomía de baterías del robot batalla 12 libras.

Correcciones del sistema.

Templado de la banda.

En la primera prueba de funcionamiento del motor que acciona el arma de desbaste, se pudo contemplar fallas en el templado de la banda el cual no permitía realizar el trabajo esperado, lo cual se dio a la necesidad de realizar unos ajustes en el posicionamiento del motor como se puede contemplar en la figura 29.

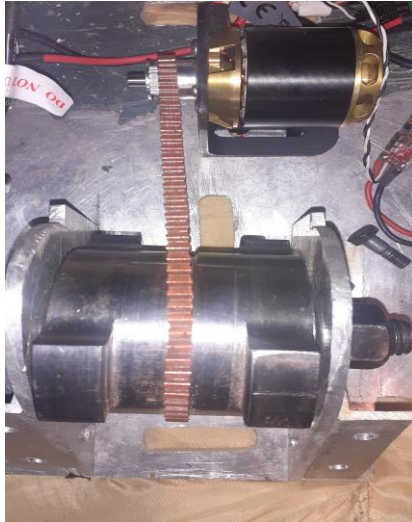


Figura 29. Templada de la banda.

Desigualdad de la tapada delantera del robot batalla 12 libras

En este caso a través de las diferentes pruebas realizadas se pudo contemplar una desigualdad en un extremo de la tapa delantera del robot batalla 12 libras la cual no permitía tener un buen asentamiento de la llanta hacia el piso, es por eso el cual se procedió a realizar un limado del lado izquierdo del prototipo como se muestra en la siguiente figura 30.



Figura 30. Nivel de carcasa.

Configuración del radio control.

Al momento de realizar la comunicación del radio control con el receptor de robot batalla 12 libras se contemplaron varias dificultades con la declaración del mix ya que al momento de controlar el robot no se activaba de la forma correcta y perdía pista al tratar de controlar, es por ese problema que se realizaron varias pruebas de funcionamiento llegando al mix apropiado como se puede mostrar en la figura 31, de acuerdo a las conexiones que se relocalizaron, se determinó las coordenadas específicas eran el Pos. Mix 50% y el Neg. Mix 50%.

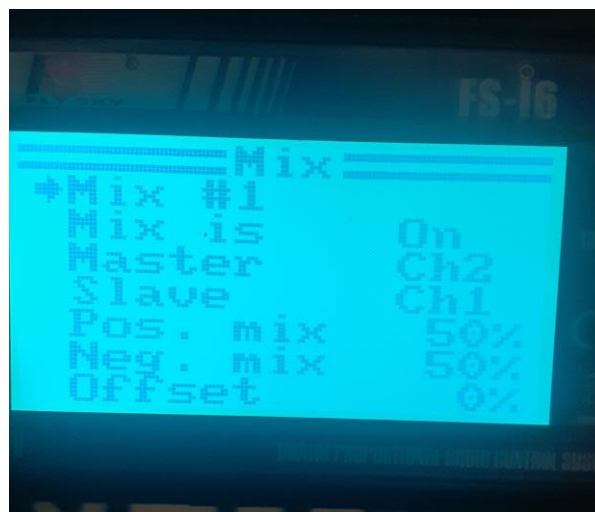


Figura 31. Configuración del mix.

Aplicaciones Industriales.

El campo de la robótica está vinculado con los pasos de evolución de la humanidad es por lo cual que la tecnología es de gran importancia para distintos tipos de campos como son las industrias, área militar o para la vida cotidiana de las personas es por ese motivo que se da la necesidad de realizar nuevas tecnologías que permitan realizar las tareas de manera más eficiente.

Este tipo de proyectos se puede aplicar en el campo militar para varios tipos de trabajos como son para inspecciones de áreas de difícil acceso por vía terrestre con la finalidad de protección de la soberanía del territorio ecuatoriano o como también para rescates de personas ya que las características de estos proyectos garantizan un excelente rendimiento para ese campo de trabajo.

Para las industrias que se enfocan a la extracción de recursos minerales o para el área de productos renovables ya que estos tipos de proyectos son de gran importancia por la necesidad de la movilización y la función de trituración es por lo cual que esta clase de prototipo sería de gran impacto para estos tipos de industrias.

Aplicaciones Comerciales

En el mercado comercial de los robots batalla es muy demandado por el campo académico como son colegios, universidades e institutos que se enfocan en las competencias de robótica, es por lo cual, que cada una de ellas quieren ser una de las mejores en la categoría, estas clases de proyectos se vende por partes ya solo sean el diseño estructural y electrónico o como también en su totalidad de ensamblaje.

Como es de conocimiento existen empresas tecnológicas que se dedican a participar en concursos empresariales privados de robótica ya que estos tipos participaciones resaltaran el nombre de sus empresas es por eso que adquieren un sin número de diseños de robots batalla. Como también existen empresas que requieren diseños de estos robots, pero para otras actividades ya sean para la producción de dicha empresa es por eso que estos proyectos abarcan un alto valor en los mercados de tecnologías.

Para poder llegar a los intereses de cada una de los clientes más interesados en estas clases de proyectos se deben de realizar ferias tecnológicas abiertas al público en general en la cual se pueden demostrar las ventajas de contener cada uno de los diseños que se demuestren y con eso abrir más caminos al mercado comercial de estos proyectos tecnológicos.

CONCLUSIONES

Para poder construir estos proyectos tecnológicos es de gran importancia la investigación de fuentes académicas y tecnológicas que se hayan publicado en la actualidad ya que esto nos permite tener un mejor conocimiento de las diferentes formas de manipulación de los elementos o materiales con los cuales se estén trabajando para la perfecta construcción del prototipo.

Al realizar los diseños y planos para la construcción del robot batalla 12 libras se utilizaron diferentes softwares de diseño como son Solid Works que es un software de diseño mecánico que permite cotar las dimensiones del diseño como también realizar simulaciones de funcionamiento del prototipo todo eso guiado por las normativas de la Robot Games Zero latitud.

El diseño del sistema electrónico se lo realizo en el software Proteus Isis profesional el cual permite realizar los diseños de manera profesional y también nos da la oportunidad de poder comprobar el funcionamiento del diseño realizado con esto a la hora de ensamblar el circuito se evitará problemas como son los cortocircuitos que pueden dañar los componentes electrónicos.

Al prestarse la necesidad de contener una carcasa metálica que contenga una gran resistividad a golpes de gran impacto, tener un bajo peso para un mejor funcionamiento del sistema de movimiento y bajo nivel de oxidación de la carrocería robot batalla 12 libras.

Una vez ya construido la estructura metálica que conformará parte del robot batalla 12 libras se le implementará el sistema electrónico teniendo en cuenta los pesos de los componentes electrónicos esto permitirá tener los mismos pesos para los motores de movimiento y tener un mejor rendimiento de movilidad.

Ya una vez realizado todo lo antes mencionado es de gran importancia realizar las pruebas de funcionamiento de todo el sistema en si ya que el robot batalla 12 libras se encontrara en escenarios en los que se pondrán a prueba su resistividad a alto impacto.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que antes de realizar estos tipos de proyectos se debe de realizar distintas investigaciones de preferencia sea publicadas en la actualidad, esto permitirá tener un mejor concepto de los componentes electrónicos esto ayudara a saber cómo es su manipulación y así evitar dificultades a la hora de la construcción.

Antes de realizar la construcción de la carcasa metálica es importante primero realizar el diseño metálico y en este caso se realizó en el software de diseño mecánico Solid Words el cual permite realizar simulaciones del proyecto que se está realizando.

El sistema electrónico se llegó a usa otro tipo de software que es específicamente para diseños electrónicos como es el Proteus Isis profesional este programa permite realizar simulaciones de funcionamiento del sistema electrónico y con aquello se evita tener corto circuitos que pueden llegar afectar a los componentes.

Una vez ya realizado la construcción de la estructura metálica se le implementa el sistema electrónico los distintos componentes irán ajustados a la carcasa metálica y como también teniendo en cuenta la distribución de pesos de cada uno de los componentes que van a conformar el sistema de control y movimiento del robot batalla 12 libras.

Con los elementos electrónicos ya ensamblados en la carcasa metálica es de gran importancia realizar pruebas de funcionamiento del robot batalla 12 libras ya sea en el desplazamiento del proyecto, la activación de la máquina de desbaste y también la resistividad de la carcasa metálica esto permitirá contemplar el excelente funcionamiento el prototipo ya que se va a encontrar en escenarios donde deben de competir entre dos prototipos de las mismas características dando el cual tiene como fin destruir a su oponente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alexander, C.(2019). Sistemas robóticos Teleoperados. Recuperado de <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rcin/article/view/1255>
- Asfahin, C.(2017). Normas y reglas de la seguridad industrial. Recuperado de <https://blog.infaimon.com/seguridad-industrial-definicion-objetivos/>
- Bauner, A. (2015). La robótica en la industria. Recuperado de <https://empresaexterior.com/art/75907/la-innovacion-y-la-robotica-industrial-presentes-en-global-robot-expo-de-la-mano-de-icex-y-redes>
- Bayron, C. (2018). Que es la temperatura. Recuperado de <https://biblioteca.cenicafe.org/handle/10778/860>
- Briones, W. (2017). Historia y construcción del robot warbot. Recuperado de <http://201.159.223.180/handle/3317/7685>
- Chavez, B. (2018). Sistema de temperatura. Recuperado de <https://biblioteca.cenicafe.org/handle/10778/860>
- Cometti, G. (2015). Física que es la velocidad. Recuperado de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=wB_wjEO-tIQc&oi=fnd&pg=PA7&dq=que+es+la+velocidad+&ots=hnhAUECMrZ&sig=fctcQ0MEgWDQWTRj9St6R8eZ9Bo#v=onepage&q=que%20es%20la%20velocidad&f=false
- Correa, A. (2017). Sistemas robóticos teleoperados. Recuperado de <https://revistas.unimilitar.edu.co/index.php/rcin/article/view/1255>
- Delgado, F. (2016). La importancia de usos simuladores . Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-78902021000200021&script=sci_arttext

- Escobar, M. (2002). Normas internacionales. Recuperado de <https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view>
- Fernandez, P. (2019). Investigación cuantitativa. Recuperado de <https://www.questionpro.com/blog/es/que-es-la-investigacion-cuantitativa/>
- Garcia, V. (2017). Controladores de Drive. Recuperado de <https://www.diarioelectronico hoy.com/blog/controladores-basicos-drivers>
- Gonzales, H. (2019). Sistemas de control de motores DC. Recuperado de <https://revistas.uis.edu.co/index.php/revistauisingenierias/article/view/9046>
- Huircan, J. (2019). Que es el voltaje. Recuperado de <https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/52710573/reguieeee-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1630368306&Signature=aYAPPK-S>
- Jimenez, I. (2015). Que es la investigación correlacional. Recuperado de <https://www.questionpro.com/blog/es/investigacion-correlacional/>
- Juste, R. (2018). Metodos de la investigación. Recuperado de <https://www.todamateria.com/metodos-de-investigacion/>
- Kentchits, R. (2018). Electrónica y aprendizaje digital. Recuperado de https://scholar.google.es/scholar?hl=es&as_sdt=0%2C5&q=electricidad+digital&btnG=#d=gs_cit&u=%2Fscholar%3Fq%3Dinfo%3Aftif6y6wfbcj%3Ascholar.
- Lopes, F. (2016). Celdas pilas baterías litias. Recuperado de <file:///C:/Users/XPC/Downloads/Celdas,%20pilas%20y%20bater%C3%ADas%20de%20I%C3%B3n-Litio%20una%20alternativa%20para....pdf>
- Montolla, N. (2021). Que es el peso. Recuperado de https://www.scielosp.org/article/ssm/content/raw/?resource_ssm_path=/media/assets/rsap/v9n1/v9n1a02.pdf

- Morales, F. (2018). investigación Descriptiva. Recuperado de <https://www.lifeder.com/investigacion-descriptiva/>
- Ocampo, R. (2016). Metodologia de medición. Recuperado de <http://www.upb.edu/revista-investigacion-desarrollo/index.php/id/article/view/93>
- Patiño, J. (2019). Diseño de un robot batalla. Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6849/1/UPSGT000656.pdf>
- Pigazo, A.(2016). Regulacion de potencia mediante dispositivos semmicunductores. Recuperado de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=kRRUIaxyfEcC&oi=fnd&pg=PA13&dq=sistemas+electr%C3%B3nicos+de+potencia&ots=WMwP2_
- Rojas, J. (2015). Diseño de un sistema robóticos. Recuperado de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0718-13372003000200003&script=sci_arttext
- Romel, V. (2016). Hisroria de la robótica. Recuperado de <https://scielo.isciii.es/pdf/aue/v35n9/original5.pdf>
- Sandoval, C. (2016). Metodologias de la investigación. Recuperado de <https://www.questionpro.com/es/investigacion-cualitativa.html>
- Serway, R. (2016). La fisica ley magnético. Recuperado de https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/34422087/fisica_universitaria-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1627619991&Signature=HVY4IPBSJjAvdxUAYUFikzZWT2eAs7ftQgjybC51MYF9YsqETUSYhR7jvVZgujAMSI5CQTW4A1stNDd8jlqyyXgbmdQeCXEq2tqoYSu~XeTH6AnSEJA3xzXEWDhSI914st74oX
- Suarez, L. (2020). Corte y manipulacion de componentes metálicos. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4991626>

Tokheim.R.L. (2021). Electrónica digital. Recuperado de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=bpIUEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR2&dq=electronica+digital&ots=VRnE2469td&sig=CQmwscuGR0UIH9_UgjGPGDessiA#v=onepage&q&f=false

Ulloa, L. (2012). Diseño y construcción de dos robot warbot. Recuperado de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6849/1/UPS-GT000656.pdf>

ANEXOS

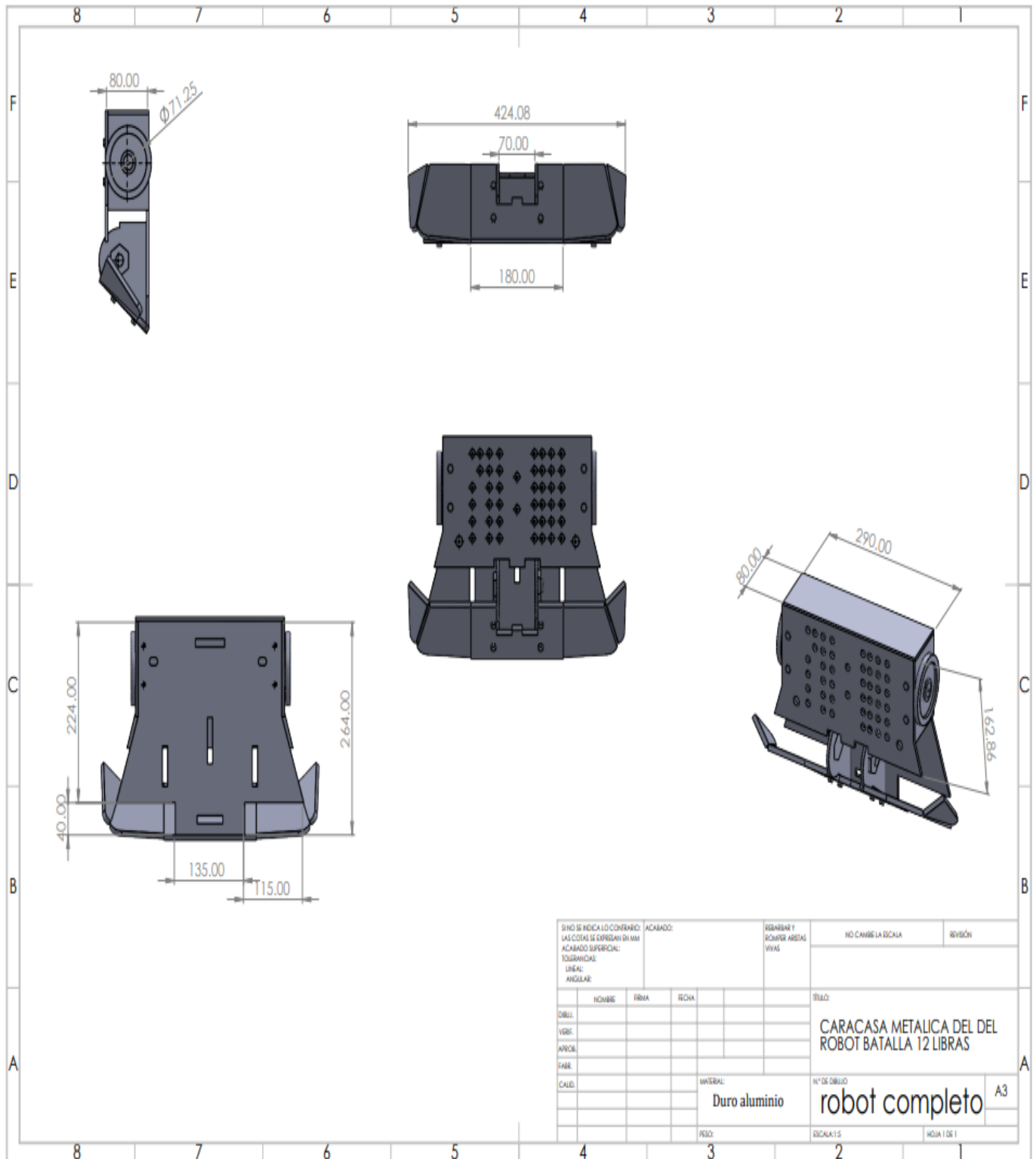


Figura 32. Dimensiones y diseño de la carcasa metálica del robot batalla 12 libras.

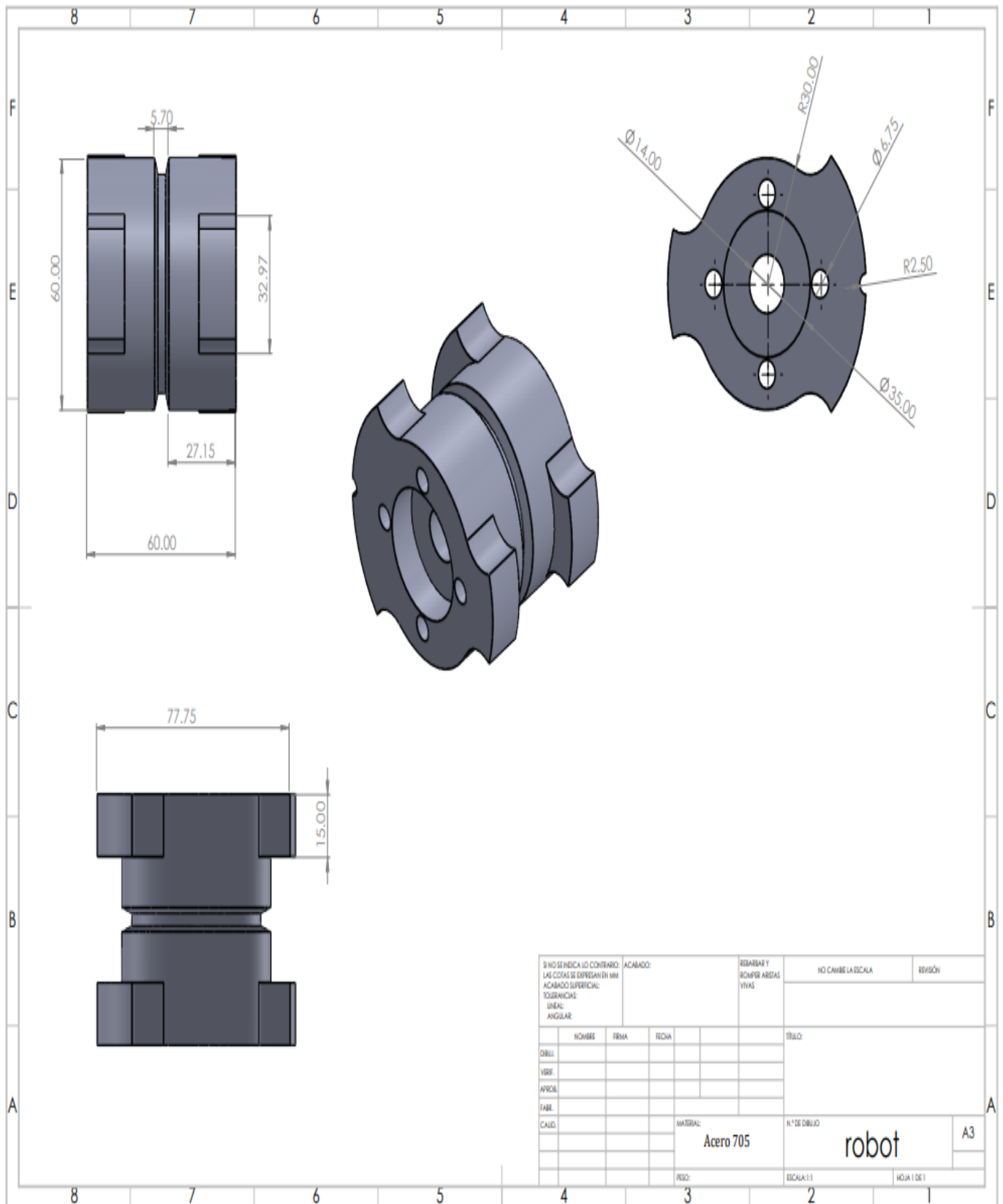


Figura 33. Dimensiones y diseño de la pieza de devaste del robot batalla 12 libras.

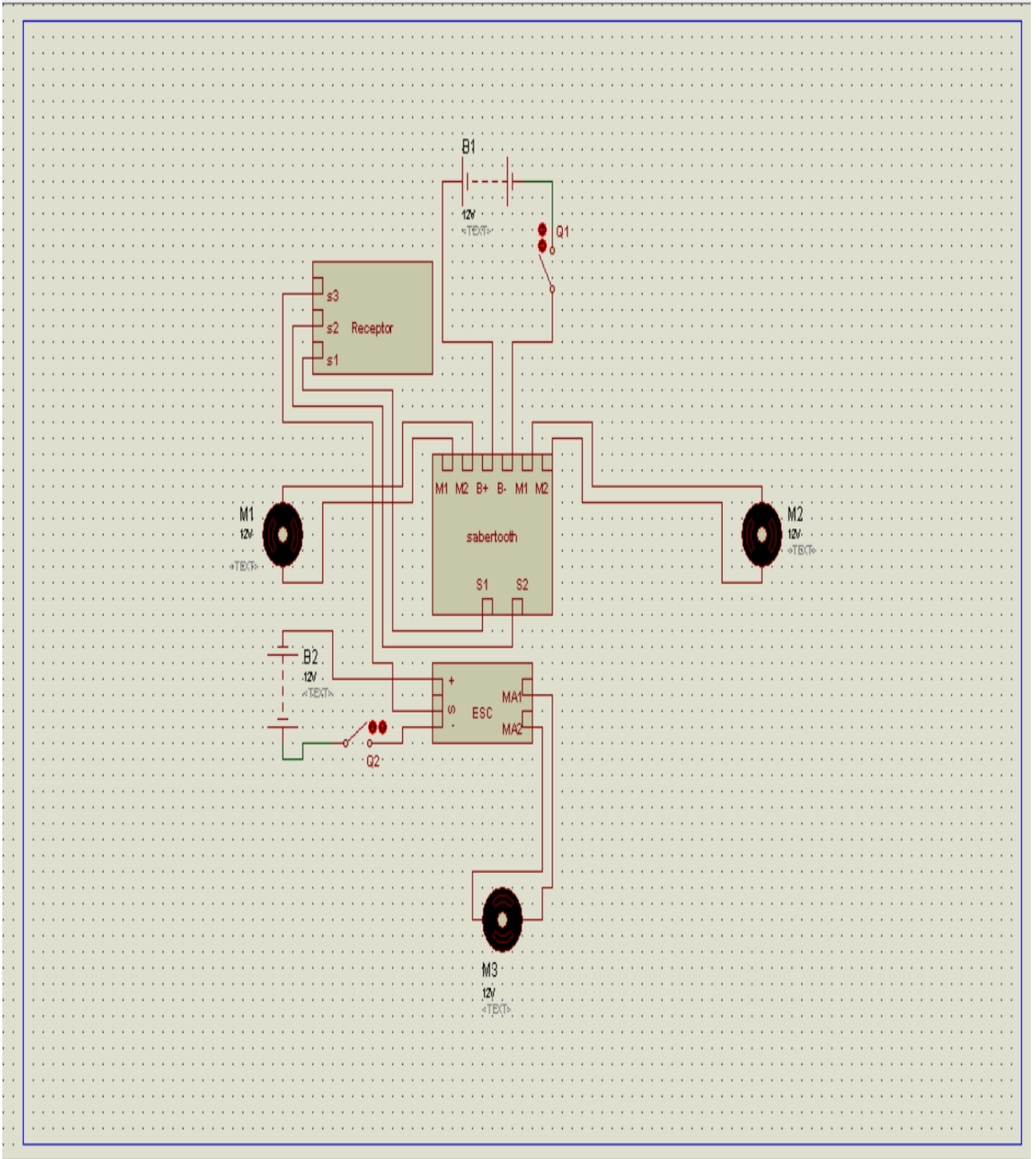


Figura 34. Sistema electrónico.