

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas
Carrera de Ingeniería en Mantenimiento Eléctrico

**AUTOMATIZACIÓN DE UNA CABINA SEMI-HERMÉTICA PARA EL ASEO DE
CANES DE RAZA PEQUEÑA**

Trabajo de grado presentado a la Universidad Técnica del Norte previo a la obtención
del título de Ingeniero en Mantenimiento Eléctrico

Autor:

Willian Andrés Ruiz Escalante

Directora:

Ing. Eliana Carolina Ormeño Mejía M.Sc.

Ibarra, 2021



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art.144 de la Ley de Educación superior hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

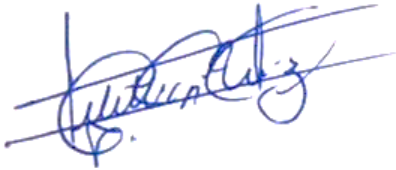
DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1003699616		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Ruiz Escalante Willian Andrés		
DIRECCIÓN:	Av. Mariano Acosta y 5 de diciembre		
EMAIL:	willianandres10 @outlook.com		
TELÉFONO FIJO:	2 631 - 581	TELÉFONO MÓVIL:	0982819641

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	AUTOMATIZACIÓN DE UNA CABINA SEMI-HERMÉTICA PARA EL ASEO DE CANES DE RAZA PEQUEÑA
AUTOR (ES):	Ruiz Escalante Willian Andrés
FECHA: DD/MM/AAAA	06/12/2021
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniero En Mantenimiento Eléctrico
DIRECTOR:	Ing. Eliana Carolina Ormeño Mejía M.Sc.

2.- CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 14 días del mes de diciembre de 2021

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Willian Andres Ruiz Escalante', with a stylized flourish at the end.

(Firma)

Nombre: Ruiz Escalante Willian Andres



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

ACEPTACIÓN DEL DIRECTOR

MSc. Eliana Ormeño.

CERTIFICACIÓN

Que después de haber examinado el presente trabajo de investigación elaborado por el señor estudiante: Ruiz Escalante Willian Andres, certifico que ha cumplido con las normas establecidas en la elaboración del trabajo de investigación titulado: "AUTOMATIZACIÓN DE UNA CABINA SEMI-HERMÉTICA PARA EL ASEO DE CANES DE RAZA PEQUEÑA". Para la obtención de título de Ingeniero en Mantenimiento Eléctrico; aprobando la defensa, impresión y empastado.

MSc. Eliana Ormeño

DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO



Universidad Técnica del Norte
Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas

DEDICATORIA

El presente trabajo de grado está dedicado a mis padres quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir mis objetivos, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, por sus consejos, sus valores y su motivación constante, los cuales me han permitido llegar a ser una persona de bien.

A mis hermanos, por su cariño, motivación y apoyo incondicional quienes estuvieron siempre durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias.

A mi sobrino Emiliano que ha sido mi gran motivación para nunca darme por vencido y llegar a ser un ejemplo para él.

A mi familia en general, porque con sus consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

A todas las personas que dieron su granito de arena, gracias a sus consejos soy una mejor persona.

Willian Andres Ruiz Escalante



Universidad Técnica del Norte
Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por haber entregado bendiciones sobre mi familia y mi persona.

Les doy gracias a mis familiares por haberme apoyado y confiado en mí.

A la UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE por brindarme la oportunidad de prepararme y ser un profesional.

A mi novia Alexandra García por haber siempre estado junto a mí en los momentos más difíciles y también en los momentos más maravillosos.

A mis grandes amigos Ing. Grace Chamorro, Ing. Oscar Chancosa que me ayudaron y brindaron su ayuda esta etapa de mi vida.

Un agradecimiento especial al Ing. Francisco Vinuesa Orejuela y a toda su familia por el apoyo brindado.

Agradezco finalmente y no menos especial a la Ing. Eliana Ormeño que confió en mí, al brindarme sus conocimientos y la ayuda necesaria para cumplir mi sueño.

Willian Andres Ruiz Escalante.

Tabla de Contenidos

1.- IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA	ii
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
Tabla de Contenidos	vii
Abreviaciones y Términos	xiv
Resumen	xvi
Abstract	xvii
INTRODUCCIÓN.....	xviii
A1.- JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO	xix
A2.- ALCANCE DEL TRABAJO	xix
A3.- VIABILIDAD DEL TRABAJO.....	xx
A.4.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	xx
A.5.- PROBLEMA.....	xx
A.6.- OBJETIVO GENERAL	xx
A.7.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS	xxi
CAPÍTULO 1	22
Marco Teórico	22
1.1. Baño de Canes.....	22
1.1.1. Cuidados e Higiene en el Baño de Canes	22
1.1.2. Beneficios del Bañado de Canes	23
1.2. Automatización	24
1.2.1. Historia de la Automatización	24
1.2.2. Definición de Automatización.....	24
1.2.3. Tipos de Automatización.....	25
1.2.3.1. Control Automático de Procesos	25
1.2.3.2. Procesamiento Electrónico de Datos.....	25
1.2.3.3. Automatización Fija.....	25

1.2.3.4.	Control Numérico Computarizado	26
1.2.3.5.	Automatización Flexible	26
1.2.4.	Partes del Sistema Automatizado	26
1.2.4.1.	Parte Operativa	26
1.2.4.2.	Parte de Mando	26
1.2.5.	Proceso de Automatización	27
1.2.6.	Ventajas y Desventajas de la Automatización	27
1.2.7.	Interfaz Hombre Máquina (HMI)	28
1.2.8.	Autómata Programable (PLC)	28
1.3.	Arduino UNO	29
1.3.1.	Descripción General	29
1.3.2.	Características Arduino UNO	29
1.3.2.1.	Entradas y Salidas	30
1.3.3.	Alimentación	30
1.3.4.	Programación	31
1.4.	Sensores	32
1.4.1.	Sensor de Temperatura	32
1.4.2.	Termocupla	32
1.4.3.	Termistores	33
1.5.	Actuadores	34
1.5.1.	Electroválvulas	34
1.5.2.	Tipos de Electroválvulas	34
1.6.	Aplicaciones de las Cabinas	35
CAPÍTULO 2		36
Desarrollo		36
2.1.	Título de la Propuesta	36
2.1.1.	Introducción	36
2.1.2.	Determinación	37
2.1.3.	Descripción de los Elementos de una Cabina Semi-Hermética	37
2.2.	Diseño de la Cabina Semi-Hermética para el Aseo de Canes de Raza Pequeña	37
2.3.	Arquitectura	37

2.3.1.	Estructura o Soporte	37
2.3.2.	Acero Inoxidable	38
2.3.3.	Láminas de Acrílico	40
2.3.4.	Tanque	41
2.4.	Resistencia Calefactora	42
2.5.	Válvula de Agua Tipo Flotador	44
2.6.	Interruptor de Nivel	46
2.7.	Bomba de Agua	47
2.8.	Inyector Venturi	49
2.9.	Aspersores.....	51
2.10.	Electroválvulas	52
2.11.	Arduino	53
2.12.	Módulo Relé de 8 Vías	55
2.13.	Fuente de Alimentación De 5V CC	56
2.14.	Termopar	57
2.15.	Visualización.....	58
2.16.	Diagrama de Flujo	60
CAPÍTULO 3		61
3.1.	Prueba de los Elementos por Separado	61
3.2.	Estructura.....	61
3.2.1.	Cubierta.....	62
3.2.2.	Acrílico.....	62
3.2.3.	Pie de Base	63
3.3.	Litros de Agua al Tanque.....	63
3.3.1.	Calentamiento de Agua.....	64
3.3.2.	Válvula de Agua Tipo Flotador	65
3.3.3.	Interruptor de Nivel	65
3.4.	Aspersor	66

3.4.1. Electroválvulas	66
3.5. Bomba de Agua	66
3.6. Dosificación del Shampoo	67
3.7. Arduino	67
3.7.1. Fuente de Alimentación De 5V CC	68
3.7.2. Módulo Relé de 8 Vías	68
3.7.3. Módulo Relé Arduino	69
3.7.4. Termocupla	70
3.7.5. Conexión Arduino Termocupla HFT	70
3.7.6. Visualización.....	71
3.7.7. Conexión Arduino LCD 16X2	71
3.8. Funcionamiento y Pruebas Generales con los Canes de Raza Pequeña	72
Referencias.....	78
ANEXOS	84
ANEXO A: Cuestionario	84
ANEXO B: Manual de usuario.....	86
ANEXO C: Programa de Arduino para automatización del lavado para canes de raza pequeña	94
ANEXO D: Elaboración de armazón de ángulo metálico.....	103
ANEXO E: Construcción de tanque de agua.....	103
ANEXO F: Colocación de aspersores	104
ANEXO G: Construcción del sistema de control y fuerza.....	104
ANEXO I: Ensamblaje final de la máquina para lavado para canes de raza pequeña.....	105
ANEXO J: Entrevista realizada al médico veterinario.....	106
ANEXO K: Diagrama eléctrico.....	108

Índice de Figuras

Fig.1. Bañado tradicional.	23
Fig.2. Máquina para bañado de perros.	24
Fig.3. Control lógico programable PLC 205.	25
Fig.4. Partes de un sistema automatizado.	27

Fig.5. Control lógico programable.	28
Fig.6. Arduino UNO.....	31
Fig.7. Termocupla.	32
Fig.8. Termistor NTC.....	33
Fig.9. Electroválvulas.	34
Fig.10. Ángulo de hierro.....	37
Fig.11. Medidas de la cabina.	39
Fig.12. Medidas de la cabina terminada.	39
Fig.13. Medidas de pie de base y del tanque.....	40
Fig.14. Láminas de acrílico de 4 líneas.....	40
Fig.15. Tanque de agua.....	42
Fig.16. Resistencia calefactora de 4000 watt.....	43
Fig.17. Regulador de caudal mecánico.....	44
Fig.18. Válvula de agua tipo flotador.....	45
Fig.19. Flotador electromecánico.....	46
Fig.20. Flotador electromecánico.....	47
Fig.21. Bomba periférica.....	48
Fig.22. Desempeño de la bomba.	49
Fig.23. Inyector Venturi.....	50
Fig.24. Inyector venturi.....	51
Fig.25. Aspersor cabeza giratoria.	52
Fig.26. . Electroválvula de agua.....	52
Fig.27. Arduino UNO.....	53
Fig.28. Instalación arduino.....	54
Fig.29. Modulo relé 8 vías.....	55

Fig.30. Módulo relé.	56
Fig.31. Fuente de voltaje controlada por IC 7805.	57
Fig.32. Termocupla HFT 600V.	57
Fig.33. Conexión Arduino termocupla.	58
Fig.34. LCD 16X2.	58
Fig.35. Conexión arduino LCD.	59
Fig.36. Diagrama de flujos.	60
Fig.37. Estructura de ángulo.	62
Fig.38. Lámina de acero inoxidable.	62
Fig.39. Acrílico de 4 líneas.	63
Fig.40. Pie de base acero inoxidable.	63
Fig.41. Llenado de agua.	64
Fig.42. Resistencia calefactora.	64
Fig.43. Válvula tipo esfera.	65
Fig.44. Interruptor de nivel.	65
Fig.45. Aspersor cabeza giratoria.	66
Fig.46. Electroválvulas.	66
Fig.47. Bomba periférica.	67
Fig.48. Dosificación de shampoo.	67
Fig.49. Arduino UNO y sus partes.	68
Fig.50. Fuente de voltaje.	68
Fig.51. Módulo relé 8 vías.	69
Fig.52. Relé Arduino.	69
Fig.53. Termocupla HFT.	70
Fig.54. Conexión arduino termocupla.	70

Fig.55. LCD 16X2.....	71
Fig.56. Conexión Arduino LCD.	71
Fig.57. Cabina de lavado para canes.....	72
Fig.58. Lavado de canes.....	72
Fig.59. Modo 1.	73
Fig.60. Pulsador agua.....	73
Fig.61. Pulsador shampoo.	74
Fig.62. Control de fuerza.....	74
Fig.63. Cabina semi-hermetica.	75
Fig.64. Lavandería de canes.....	89
Fig.65. Interruptor on/off.....	90
Fig.66. Pulsador.....	90
Fig.67. Paro de emergencia.....	90

Índice de Tablas

Capítulo 1

TABLA 1.1 Características Arduino Uno.	29
TABLA 1.2 Tipos de Sensores	31
TABLA 1.3 Tipos de Termocuplas	33
TABLA 1.4 Características de Electroválvulas	35

Capítulo 2

TABLA 2.1 Dimensiones del Ángulo.	38
TABLA 2.2 Propiedades del Acero Inoxidable.	38
TABLA 2.3 Propiedades Mecánicas del Acero.....	38
TABLA 2.4 Características del Acrílico.....	41
TABLA 2.5 Instalación del Acrílico.	41
TABLA 2.6 Características del Tanque.	42
TABLA 2.7 Características Resistencia.....	43
TABLA 2.8 Aplicaciones de la Resistencia 4000w.	43
TABLA 2.9 Instalación Resistencia.	44
TABLA 2.10 Descripción del Flotador.	45
TABLA 2.11 Dimensiones del Flotador.	45
TABLA 2.12 Características del Flotador.	46
TABLA 2.13 Instalación de Flotador Electromecánico.	47
TABLA 2.14 Bomba Periférica.	48
TABLA 2.15 Características Bomba.....	48
TABLA 2.16 Instalación de la Bomba De Agua.....	49
TABLA 2.17 Aplicaciones del Efecto Venturi.....	50
TABLA 2.18 Instalacion Inyector Venturi.....	51
TABLA 2.19 Función Electroválvulas.	53
TABLA 2.20 Características del Arduino.....	54
TABLA 2.21 Instalación del Arduino.....	55
TABLA 2.22 Características Módulo Relé.....	55
TABLA 2.23 Características LCD.....	59

Abreviaciones y Términos

Ecu: Ecuación.

M1: Bomba.

R1: Resistencia.

E1: Electroválvula.

F1: Fase.

LCD: Pantalla de cristal líquido.

pH: Acido alcalino.

PLC: Control lógico programable.

HMI: Interfaz hombre máquina.

AC/DC: Convertidor de alimentación externa.

VCA: tensión nominal.

USB: Puerto de entrada.

Resumen

El desarrollo de la presente investigación tiene como objetivo automatizar el proceso de funcionamiento de una cabina semi-hermética para el lavado de canes de razas pequeñas. Se presentaron los antecedentes, análisis del problema y la justificación donde se estudiaron conceptos de salud y seguridad, así como el equipamiento para diseñar la automatización. Se aplicó la metodología de investigación exploratoria, que complementado con la entrevista al médico veterinario tratante se dispuso de los conocimientos teóricos y requerimientos del sistema. Se estableció la duración del lavado del can en un promedio de 15 minutos, el almacenamiento del agua se realiza en un depósito de acero inoxidable con una capacidad de 30 litros, en acople a una resistencia calefactora la cual se encarga de calentar el agua, y se controla el desbordamiento mediante un sensor de nivel eléctrico-mecánico. La temperatura del agua debe ser de aproximadamente 35°C. Para la operación se instaló tres electroválvulas encargadas de llenar el tanque, aspersores de salida de agua y shampoo por medio de una bomba eléctrica periférica de ½ HP. La visualización del proceso se realiza mediante una pantalla LCD serial 16x2 cm., mostrando temperatura y tiempo de lavado, que en conjunto con el proceso automatizado se desarrolla utilizando un microcontrolador Arduino UNO, que recibe la señal de dos pulsadores los cuales se encargan de regular el suministro de agua y/o shampoo.

Se implementó además un tomacorriente de 120v de propósito general, cambio rápido de shampoo integrado en la misma máquina y desagüe de 2" de fácil acoplamiento a cualquier sifón.

Palabras clave: Cabina semi-hermética, Arduino UNO, sensor de temperatura, electroválvulas

Abstract

The development of the present research aims to automate the operating process of a semi-hermetic cabin for washing small breed dogs. The background, analysis of the problem and the justification were presented where health and safety concepts were studied, as well as the equipment to design the automation. The exploratory research methodology was applied, which, complemented with the interview with the treating veterinarian, provided the theoretical knowledge and requirements of the system. The duration of the washing of the can was established in an average of 15 minutes, the storage of the water is carried out in a stainless-steel tank with a capacity of 30 liters, coupled to a heating resistance which is in charge of heating the water, and overflow is controlled by an electrical-mechanical level sensor. The water temperature should be approximately 35°C. For the operation, three solenoid valves were installed in charge of filling the tank, water and shampoo outlet sprinklers by means of a ½ HP peripheral electric pump. The visualization of the process is carried out by means of a 16x2 cm serial LCD screen, showing temperature and washing time, which in conjunction with the automated process is developed using an-Arduino UNO microcontroller, which receives the signal from two pushbuttons which are in charge of regulating the supply of water and / or shampoo.

A general purpose 120v outlet was also implemented, a quick change of shampoo integrated in the same machine and a 2" drain that can be easily connected to any siphon.

Keywords: Semi-hermetic cabinet, Arduino UNO, temperature sensor, solenoid valves

INTRODUCCIÓN

El hombre y el perro se han relacionado desde los principios de la vida en la tierra, ambas especies se han necesitado, servido y ayudado mutuamente (Frontera Info, 2016), siendo el can el compañero fiel del hombre.

Todos los canes necesitan contar con una rutina de baño que incorpore agua y el jabón adecuado, se trata de un hábito esencial para cuidar de su higiene y salud. Esto ayuda al animal a eliminar malos olores, parásitos, mantener su pelaje en perfectas condiciones y por ende un perro sano. (San Martín, 2012).

La piel saludable es el primer punto para considerar el pelaje sano de un perro, es la fuente de alimentación del pelo; por lo que se debe utilizar jabones adecuados que hidraten y nutran el cuero cabelludo y lo mantengan libre de infecciones, agentes químicos y que la lesionen o inflamen. (Asteinza, 2017).

En la actualidad, en algunos países de Europa, existe una empresa dedicada a este proceso de lavado de canes; denominada “LAVAKAN”, donde presta el servicio de lavado y secado de la mascota de forma fácil, cómoda, divertida, ecológica, segura, higiénica y automatizada el cual permite un manejo sencillo para el ser humano. (Lavakan, 2018).

En varias partes del mundo existen a la venta cabinas secadoras de encendido y apagado automático, de 5 a 60 minutos en funcionamiento; con una temperatura ideal y constante de 35 °C a 50 °C; adecuado para todas las razas de perros. (ECD Veterinaria Ltda., 2017).

En la actualidad hay variedad de bañeras caninas con diferentes funciones como BTS130E que solo cuenta con Levante Eléctrico y el baño para el can es manual. (ECD Veterinaria Ltda., 2017).

Las empresas se ven en la necesidad de adaptarse con rapidez a las exigencias del mercado intentando adelantarse a sus competidores en un entorno en continuo cambio. La automatización de máquinas y procesos ha permitido mejorar la productividad y la calidad de los productos y la disminución de costos. (De Compostela, 2015).

El origen de la automatización viene desde la prehistoria, con el desarrollo de las máquinas simples que minimizaban la fuerza que debían hacer las personas. La energía animal o humana,

con el tiempo, comenzó a reemplazarse por energías renovables (como la energía eólica o la energía hidráulica). (Pérez Porto & Merino, 2016).

La automatización es un sistema donde se transfieren tareas de producción, realizadas habitualmente por operadores humanos a un conjunto de elementos tecnológicos. Un sistema automatizado consta de dos partes principales: parte de mando y parte de control.

A1.- JUSTIFICACIÓN DEL TRABAJO

El proyecto se basa en la implementación de un sistema automatizado en una cabina para el aseo de canes, con esto se pretende facilitar su uso y además cumplir con los estándares de salud y seguridad. Los equipos y sistemas que existen actualmente, se los puede conseguir en el país permitiendo implementar el presente proyecto. La puesta en marcha se estima que tomará alrededor de 3 meses, dependiendo de la disponibilidad de recursos técnicos y elementos necesarios para su ejecución.

Al poder brindar una limpieza adecuada durante el lavado de canes de raza pequeña, se reduce la probabilidad de contaminación al ser humano con posibles enfermedades que el can pueda tener, como así también el realizar esta actividad sea fácil y a un costo factible para la veterinaria. Con este fin se propone la automatización del proceso y de esta manera mejorar su actividad comercial de servicio.

A2.- ALCANCE DEL TRABAJO

Al diseñar la máquina de lavado de canes en razas como chihuahua, teckel, caniche, bulldog, carlino, entre otras razas pequeñas se podría implementarla en clínicas veterinarias, peluquerías caninas y en lugares concurridos por mascotas

La implementación de un sistema automatizado basado en ARDUINO para el funcionamiento de una cabina en el aseo de canes con sensores de temperatura, control de flujo de agua de bombeo, como también la dosificación de líquidos de lavado, se presta con el fin de brindar un servicio que cumpla con estándares de salud, seguridad y costo beneficio.

Con la cabina automatizada se procede a reducir el gasto innecesario de agua, como la dosificación prolija de productos de limpieza del can y con un tiempo específico para un manejo más adecuado del especialista.

La temperatura del agua que se va a aplicar a la mascota es alrededor de los 39°C, para que no sufra quemaduras, infecciones en la piel debido a la exposición a temperaturas inadecuadas, así como también la baja temperatura puede resfriar al animal, todos los parámetros de interés serán visualizados en una pantalla LCD de 16x2 cm.

A3.- VIABILIDAD DEL TRABAJO

La veterinaria al tener el inconveniente de espacio físico y tiempo para la ejecución de lavado de canes de razas pequeñas se encuentra como solución el adquirir una máquina que sintetice los procesos, no desperdicie recursos y los costos de gasto beneficio y además favorezca a este negocio; por lo tanto, es factible y viable la construcción de la máquina automatizada para el baño de canes en razas pequeñas. El proyecto se auspicia y es asesorado por la clínica veterinaria “Zoospital” ubicado en la ciudad de Cayambe.

A.4.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad la veterinaria “Zoospital” proporcionan el servicio de lavado de perros; donde se lo realiza de manera manual y no cuenta con todas las medidas de seguridad tanto como para el animal y la persona encargada, por otro lado, los costos de este servicio son elevados.

En el país, el lavado para canes no cuenta con un sistema automatizado que controle su funcionamiento, esto entre otras cosas, significa que no se cumple con los estándares de seguridad y salud de la persona que lo realiza.

Al no tener un sistema automatizado adecuado, se tiene que mantener junto al can un tiempo de 20min de duración del bañado debido a los diferentes cambios de temperatura.

A.5.- PROBLEMA

¿Cómo automatizar una cabina semi-hermética para el aseo de canes de razas pequeñas para disminuir el desperdicio de recursos?

A.6.- OBJETIVO GENERAL

Automatizar una cabina semi-hermética para el aseo de canes de razas pequeñas, mediante la utilización de herramientas basadas en ARDUINO para el control de parámetros de lavado.

A.7.- OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Desarrollar un análisis comparativo de las diferentes tecnologías para la automatización de una cabina para el aseo de canes de raza pequeña.
2. Diseñar el sistema de automatización para una cabina semi-hermética para el aseo de canes, mediante el uso de dispositivos eléctricos, electrónicos y mecánicos.
3. Implementar el sistema automatizado mediante Arduino para el monitoreo y control de dispositivos, tiempo y visualización del proceso.

CAPÍTULO 1

Marco Teórico

En este capítulo se realiza una introducción a los conceptos principales de los sistemas eléctricos, electrónicos y mecánicos de las características fundamentales de los diferentes elementos que lo integran, así como también el análisis a los tipos de edificaciones automatizadas que existen actualmente.

1.1. Baño de Canes

Todas las personas que poseen mascotas en sus hogares saben la necesidad y nivel de dificultad de representarlas de manera correcta prevaleciendo el cuidado adecuado y la salud de estas, ya que su pelaje es cambiante dependiendo de la raza o tamaño del can. Dado estos parámetros nace la idea de facilitar a las personas la tarea del lavado de su mascota para llevar a cabo esta tarea se hará énfasis en la comodidad, seguridad y eficiencia teniendo en cuenta los pasos a seguir durante la etapa de aseo de los canes.

1.1.1. Cuidados e Higiene en el Baño de Canes

Para un correcto manejo en el cuidado e higiene de los canes se necesita tener una rutina de baño, en donde se requiere el uso de agua y jabón adecuados para el cuidado de su piel y pelaje e incluso eliminar posibles malos olores y todo tipo de parásitos.

La piel de los canes tiene un pH 7 por lo tanto, se utiliza un jabón o shampoo con pH neutro. Se debe tener cuidado con el uso de shampoo para personas ya que este tiene un pH de 5.5, es decir ácido, lo que ocasiona irritaciones en la piel del animal (Giralt, 2019).

La temperatura del agua es otro aspecto importante, ya que debe estar en relación con la temperatura corporal del can, para poder evitar malas experiencias o algún daño en la piel del animal, especialmente en los cachorros que son más sensibles. La temperatura adecuada es aproximadamente de 39 °C (Vich, 2016).

Según (DE COMPOSTELA, 2017) el baño del perro, debe ser un hábito de higiene fundamental. La frecuencia en la que se debe bañar a un can varía del estilo de vida que este tenga, puede ser una vez cada 15 a 20 días, una vez al mes o una vez cada 2 a 3 meses, dependiendo mucho las condiciones de vida; no es lo mismo un perro que vive en

el campo que con uno de la ciudad; o un perro de pelo largo que deberá bañarse más seguido que uno de pelo corto.

Es importante tener en cuenta que la piel de los perros es muy flexible, hidratada y cubierta de pelaje, siendo la primera barrera que tienen para protegerse de agentes externos como: el clima, bacterias, parásitos y otras amenazas (Pifarré, 2019).

En la siguiente figura 1 se observa el proceso de baño de canes de manera manual o tradicional.

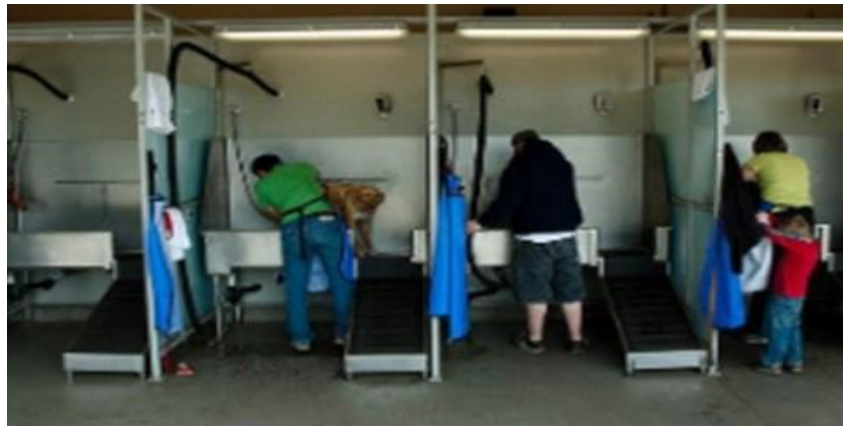


Fig.1. Bañado tradicional.
Fuente: (LAVAKAN, 2018)

1.1.2. Beneficios del Bañado de Canes

El bañado de canes es un requisito importante para el buen cuidado de su salud:

- Ayuda a evitar enfermedades y la propagación de parásitos como: pulgas, garrapatas.
- Mantienen a los perros sanos y con la posibilidad de tener una vida más extensa y de mejor calidad.
- Un adecuado bañado de canes asegura una piel y pelaje sano.
- Elimina malos olores en los canes y a su vez proporciona bienestar en la familia del perro.
- El baño puede ser un momento de relajación y diversión para el can (Fermín, 2019).

En la figura 2, se observa una máquina de bañado de perros completa de lavado de canes lista para ser utilizada



Fig.2. Máquina para bañado de perros.
Fuente: (Duque, 2017)

1.2. Automatización

1.2.1. Historia de la Automatización

A finales del siglo XIX y comienzos del siglo XX, aparecen los primeros sistemas de control en la revolución industria formados por componentes electromagnéticos y mecánicos, siendo por lo general motores pequeños, engranajes y palancas. Con el pasar del tiempo se intensificó el uso de relés, contadores y temporizadores, gracias a estas herramientas se logró automatizar las tareas de control.

En los años 50 los relés son reemplazados por los primeros circuitos integrados y los semiconductores obteniendo sistemas más duraderos, de menor tamaño y mayor fiabilidad. En los años 70, los PLC (Programmable Logic Controller) incorporan un procesador dando como resultado mayores prestaciones, elementos de comunicación hombre-máquina más actuales, procesamiento de cálculos matemáticos. La automatización ha ido evolucionando en forma continua hasta el día de hoy (Storm, 2018).

1.2.2. Definición de Automatización

La automatización es diseñar procesos para usar la capacidad de los sistemas llevando a cabo determinadas tareas que eran ejecutadas por personas logrando ser corregidas y controladas a través de dichos flujos. Según (Duque, 2017), la automatización se ha convertido de una herramienta simple de trabajo en algo indispensable. Gracias a la automatización se ha logrado aumentar la calidad de productos, reducir el tiempo de producción, hacer tareas más complejas y elevar la rentabilidad.

1.2.3. Tipos de Automatización

En la actualidad, existen cinco maneras de automatizar, a continuación, se detallan cada una de ellas:

1.2.3.1. Control Automático de Procesos

El control automático de procesos es comparar el valor existente con el valor deseado logrando mantener el valor deseado dentro de una cantidad o condición. Esta forma de automatizar es parte de progreso industrial, como por ejemplo el control de procesos químicos o del petróleo y control de hornos en la fabricación de acero, entre otros (Almazán, 2018).

1.2.3.2. Procesamiento Electrónico de Datos

Está relacionado con la obtención, análisis y registro de datos a través de computadoras e interfaces. También es parte de los sistemas de información, centros de cómputo, etc. Es decir, recolecta información necesaria, para que el usuario pueda tomar decisiones o realizar acciones.

1.2.3.3. Automatización Fija

Esta herramienta trabaja con sistemas lógicos como: los sistemas de relevadores y compuertas lógicas, en la actualidad se han introducido los controladores lógicos programables o más conocidos como PLC. En la figura 3 se observa un módulo Lógico 205.



Fig.3. Control lógico programable PLC 205.
Fuente: (Weis, 2018)

1.2.3.4. Control Numérico Computarizado

Este tipo hace referencia al control numérico de maquinaria que, por lo general, se lo ejecuta a través de un computador y la máquina está diseñada con el objetivo de obedecer las instrucciones de un programa. Entre ellas:

- Máquinas de corte por hilo
- Tornos CNC
- Fresadoras CNC

1.2.3.5. Automatización Flexible

La automatización flexible se basa en procesos automáticos, reprogramables, ágiles con un rápido cambio de herramientas. Permiten procesar diversos productos en las mismas máquinas, en tandas de bajo volumen, como resultado se logra combinar los efectos de la economía de escala, economía de alcance y la flexibilidad de producción (Tsalema, 2017).

1.2.4. Partes del Sistema Automatizado

1.2.4.1. Parte Operativa

La parte operativa es un conjunto de máquinas, dispositivos o procesos creados para que trabajen directamente sobre la máquina, logrando que la máquina realice la operación deseada, estos son los accionadores como motores, compresores, captadores y cilindros, finales de carrera.

1.2.4.2. Parte de Mando

Según (Tsalema, 2017), la parte de mando es un autómata programable en un sistema de fabricación automatizado, éste es el centro del sistema. El automatismo consiste en interconectar los diversos elementos que lo integran, recientemente se utilizaban tarjetas electrónicas, relés electromagnéticos o módulos lógicos neumáticos, es decir tecnología cableada. El autómata programable debe tener la capacidad de comunicarse con todas las partes del sistema automatizado. En la figura 4 se observa el diagrama de bloques un sistema automatizado.

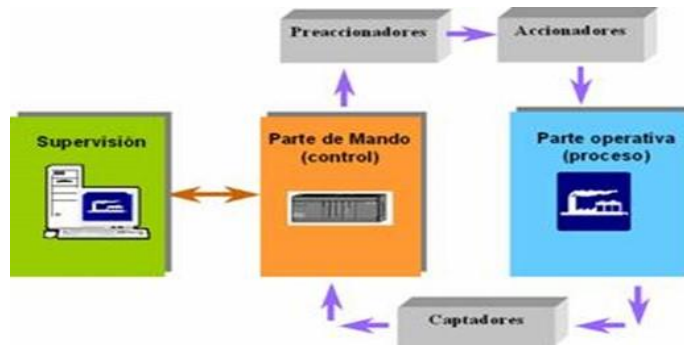


Fig.4. Partes de un sistema automatizado.
Fuente: (ZAES, 2020)

1.2.5. Proceso de Automatización

El proceso de automatización es transferir acciones de producción, fabricación que normalmente eran ejecutadas por personas a un conjunto de elementos tecnológicos. Las etapas del proceso del sistema de automatización son: medición, evaluación y control.

- **Medición:** esta etapa del proyecto consiste en medir los cambios físicos que pueda presentar el sistema y reaccionar ante cualquier falla.
- **Evaluación:** en esta etapa se evalúa la información obtenida en la medición, en base a esto se determina si las acciones a ejecutar son las correctas.
- **Control:** esta etapa es el resultado de las operaciones de medición y evaluación. Es el paso fundamental (Tsalema, 2017).

1.2.6. Ventajas y Desventajas de la Automatización

Según (Almazán, 2018), en su estudio plantea ventajas y desventajas del sistema automatizado:

Ventajas

- Optimización de recursos como lo son tiempo, espacio y dinero
- Creación de productos de mejor calidad
- Minimización de errores provocados por el personal
- Reducción de trabajo
- Aumento de la capacidad productiva

Desventajas

- Contar con personal profesional y capacitado para el manejo del equipo
- Los costos para el equipamiento, mantenimiento y repuestos pueden ser muy elevados.
- El sistema en ocasiones está programado para ciertas acciones específicas, por lo que la flexibilidad de sus funciones se vería reducida.

1.2.7. Interfaz Hombre Máquina (HMI)

Es la interacción entre la persona y el hardware para el control de procesos, el HMI debe indicar al personal datos básicos de los sistemas de control de procesos: variable de control, variable de proceso y variable de consigna o set point que deben ser lo más clara para el usuario. El HMI debe facilitar una explicación transparente y oportuna en tiempo real de lo que ocurre en el proceso (Ruíz, Inche, & Chung, 2018).

1.2.8. Autómata Programable (PLC)

El término PLC quiere decir “controlador lógico programable”, es un sistema industrial de control automático que trabaja con una secuencia de instrucciones lógicas para dar solución a los problemas de automatización. El PLC es un hardware industrial que funciona por la información obtenida por los captadores y el programa lógico interno, estos actúan sobre los accionadores de la instalación del sistema (Tsalema, 2017).

En la figura 5 se puede observar la estructura de un Control Lógico Programable marca Sysmac.

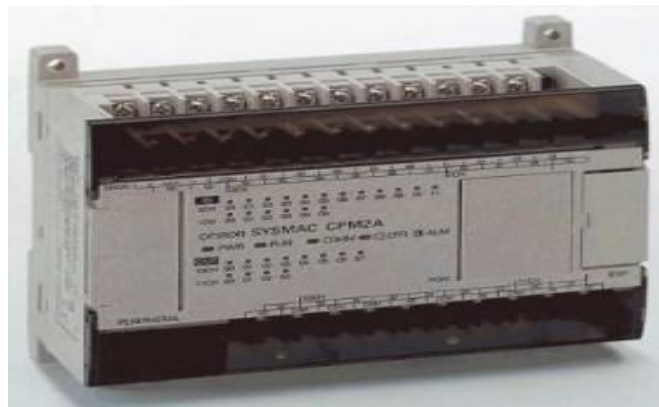


Fig.5. Control lógico programable.
Fuente: (Tsalema, 2017)

1.3. Arduino UNO

1.3.1. Descripción General

Arduino UNO es una placa electrónica formada por tres elementos fundamentales: software, hardware y un conjunto de desarrolladores de prototipos electrónicos. Está basado en el microcontrolador ATMEGA 328; este se programa usando el Arduino Programming Language (basado en Wiring) y el Arduino Development Environment (basado en Processing).

Arduino UNO tiene 14 pines digitales, de los cuales 6 pueden ser usados como salidas PWM, 6 son entradas analógicas, una cabecera ICSP, una conexión USB, un botón de reinicio, un conector de alimentación y un cristal oscilador de 16 MHz (Aluisa, 2017).

1.3.2. Características Arduino UNO

El hardware de la placa Arduino se puede adaptar a cualquier necesidad debido a que los diseños de referencia de hardware están disponibles bajo licencia open-source. La placa se puede ensamblar a mano o también hay preensambladas, el software se puede descargar gratuitamente (Aluisa, 2017).

En la tabla 1 se detallan las características propias del Arduino UNO y sus parámetros de funcionamiento.

TABLA 1.1
Características Arduino UNO

Descripción	Datos
Microcontrolador	ATmega328
Límites de entrada de voltaje	6-20V
Operación de voltaje	5V
Pines digitales	14 (off which 6 provide PWM output)
Entrada de pines analógicos	6
DC Pin de Corrientes	40Ma
DC Corrientes para 3.3 V	50Ma
Flash memory	32 KB (ATmega328) off which 0.5 KB used by bootloader
SRAM	2KB (ATmega328)
EEPROM	1KB (ATmega328)
Velocidad de reloj	16MHz

Fuente: (López, 2017)

1.3.2.1. Entradas y Salidas

La tarjeta ARDUINO UNO tiene 14 pines que operan a 5 voltios que pueden servir de entradas y salidas usando las funciones pin Mode (), digital Write () y digital Read (). Cada pin puede dar y recibir un máximo de 40mA y posee una resistencia pull-up interna (desconectado por defecto) de 25-50 kW. A continuación, se detallan las funciones específicas de algunos pines:

- **PWM 3, 5, 6, 9,10 y 11.** Estos proporcionan 8 bits de salida PWM con la función analog Write ().
- **LED 13.** Hay un LED incluido conectado al pin digital. Cuando el LED este encendido el pin está en ALTO y cuando el LED está apagado el pin esta ABAJO (Cruz, 2016).

1.3.3. Alimentación

Según (Guacho, 2016), la placa ARDUINO UNO puede ser alimentada por una conexión USB o con una fuente externa y puede provenir de un adaptador AC-DC o a una batería. La fuente de alimentación es seleccionada automáticamente.

La placa opera con una fuente externa de 6 a 20 voltios. Si es alimentada con un voltaje menor a 7V el pin de 5V podría dar menos de 5 voltios y por otro lado la placa es inestable.

La alimentación externa (no USB) puede venir o desde un adaptador AC-a-DC (wall-wart) o desde una batería. El adaptador puede ser conectado mediante un enchufe centro-positivo en el conector de alimentación de la placa. Los cables de la batería pueden insertarse en las cabeceras de los pines GND y VIN del conector POWER. Un regulador de bajo abandono proporciona eficiencia energética mejorada. (Giralt, 2019)

Pines de Alimentación:

- **5V:** Este pin genera 5 voltios controlados por el regulador de la placa. La placa puede ser alimentada por energía eléctrica, por la entrada (7-12V), pin VIN de la placa (7-12V) o el conector USB (5V).

- **VIN:** Es el pin del voltaje de entrada a la tarjeta ARDUINO UNO, en el caso que se utilice una fuente de alimentación externa (opuesta a los 5 voltios de la conexión USB u otra fuente de alimentación regulada).

El ATmega 328P que conforma la parte de control de Arduino Uno y los pines de la placa pueden observarse en la siguiente figura 6.



Fig.6. Arduino UNO.
Fuente: (Aluisa, 2017)

1.3.4. Programación

La programación se lo hace con el software de ARDUINO, seleccionando “Arduino UNO del menú herramientas “Placas”. El ATmega328 viene pregrabado con un gestor de arranque que puede cargar un nuevo código sin el uso de un hardware externo. ARDUINO UNO se comunica a través del protocolo original STK500 (referencia, archivos de cabecera C). De otra manera se puede programar el microcontrolador mediante la cabecera ICSP (In Circuit Serial Programming), pasando por alto el gestor de arranque (López, 2017).

TABLA 1.2
Tipos de Sensores

Arduino UNO	T. Max	T. Min	Material	Max Volts (mV)
Tipo J	-180°C	+750°C	(Fe -CuNi)	42.4
Tipo T	-250°C	+350°C	(Cu-CuNi)	20.8
Tipo k	-180°C	+1200°C	(Ni-CrNi)	54.8
Tipo R	0°C	+1600°C	(Pt10% Rh-Pt)	21.09
Tipo S	-40°C	+1600°C	(Pt13% Rh-Pt)	18.68
Tipo B	600°C	+1700°C	(Pt13% Rh-Pt 6% Rh)	13.814

1.4. Sensores

Los sensores son dispositivos que detectan magnitudes químicas o físicas y las transforman de variables de instrumentación a variables eléctricas. Entre las variables eléctricas pueden ser: temperatura, humedad, aceleración, pH, etc. La magnitud eléctrica puede ser una tensión eléctrica, es decir, un termopar o una capacidad eléctrica que puede ser un sensor de humedad. A un sensor se lo define también como un dispositivo que puede convertir una forma de energía en otra (Toalombo & Urquizo, 2018).

1.4.1. Sensor de Temperatura

Este dispositivo proporciona el valor de temperatura en líquidos y se lleva a cabo tras la conversión de los cambios de temperatura a señales eléctricas. Los datos obtenidos son procesados por dispositivos electrónicos, en este caso Arduino (Rivera & Yopez, 2016).

1.4.2. Termocupla

La termocupla o también conocida como termopar, es un transductor que se forma por la conexión de dos metales distintos, lo que ocasiona un voltaje pequeño en orden de milivoltios y esto varía conforme a la temperatura (efecto Seebeck). Es decir, la diferencia de temperatura entre en los extremos el “punto frío” o de referencia y el “punto caliente” o de medida. Los termopares son los más usados en sensores de temperatura.

Las ventajas son que tienen conectores estándar, pueden ser intercambiables, miden un amplio rango de temperatura y son económicos (Toalombo & Urquizo, 2018).

A continuación, en la figura 7 se observa un modelo de termocupla o termopar



Fig.7. Termocupla.
Fuente: (Toalombo & Urquizo, 2018)

En la tabla 2 se detallan las características de algunos modelos de termocuplas, entre ellas la temperatura máxima y mínima a la cual operan, el material del cual están conformadas y el voltaje máximo admisible.

TABLA 1.3
Tipos de Termocuplas

Tipo	T. Max	T. Min	Material	Max Volts (mV)
Tipo J	-180°C	+750°C	(Fe -CuNi)	42.4
Tipo T	-250°C	+350°C	(Cu-CuNi)	20.8
Tipo k	-180°C	+1200°C	(Ni-CrNi)	54.8
Tipo R	0°C	+1600°C	(Pt10% Rh-Pt)	21.09
Tipo S	-40°C	+1600°C	(Pt13% Rh-Pt)	18.68
Tipo B	600°C	+1700°C	(Pt13% Rh-Pt 6% Rh)	13.814

Fuente: (Lomas, 2019)

1.4.3. Termistores

Estos dispositivos usan electrodos internos que detectan la temperatura y la miden por impulsos eléctricos. El termistor es sensible a la temperatura hay dos clases de termistores:

- **Termistor PTC:** son utilizados para un cambio brusco en la resistencia a una temperatura específica o nivel de corriente.
- **Termistor NTC:** son utilizados cuando existe un cambio continuo de la resistencia a un amplio rango de temperaturas, la ventaja de este dispositivo es estabilidad mecánica, eléctrica y térmica (Lomas, 2019).



Fig.8. Termistor NTC.
Fuente: (Lomas, 2019).

1.5. Actuadores

Los actuadores son dispositivos que logran un efecto sobre un proceso automatizado haciendo referencia a la fuerza de trabajo en este caso la neumática. Por las propiedades que estos presentan tienen una variedad de usos tanto industriales como de instrumentación.

1.5.1. Electroválvulas

Las electroválvulas también conocidas como solenoides son válvulas de control neumático que liberan, desvían o bloquean el flujo de aire de un sistema neumático a través de una señal que por lo general es de tipo eléctrico. Estas válvulas son controladas por la corriente que esta circulante a través del solenoide (conductor ubicado alrededor de un émbolo, en forma de bobina). Esta corriente genera un campo magnético que atrae un émbolo inmóvil. Cuando finaliza el efecto del campo magnético, el émbolo regresa a su lugar gracias a la gravedad (Monge, 2018).

En la figura 9 se observa las partes internas de una electroválvula con su solenoide de accionamiento y retorno por muelle.

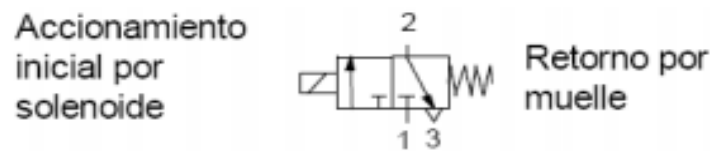


Fig.9. Electroválvulas.
Fuente: (Monge, 2018).

1.5.2. Tipos de Electroválvulas

Las electroválvulas se clasifican en dos tipos: monoestables y biestables

- **Electroválvulas monoestables:** estos dispositivos están formados por una sola bobina, llamada solenoide que se reposicionan automáticamente sobre muelle en el instante que se deja de actuar eléctricamente sobre el solenoide
- **Electroválvulas biestables:** estos dispositivos están formados por dos bobinas, una a cada lado; en el momento que se deja de actuar en una de las bobinas la válvula

queda en la misma posición. Es necesaria la actuación sobre la bobina contraria para que así la válvula se invierta

En la tabla 3, se detallan los tipos de las electroválvulas como lo son: el número de vías, el tipo de válvula y las características de cada una de ellas.

TABLA 1.4
Características de Electroválvulas

Electroválvulas	Vías	Características
2-2	Monoestable	En reposo válvula cerrada. Accionada unilateralmente
3-2	Monoestable	En reposo válvula abierta. Accionada unilateralmente con reposición por muelle.
4-2	Monoestable	No posee muelle, tiene accionamiento eléctrico.
5-2	Biestable	Válvulas con doble solenoide. El muelle es un solenoide.

Fuente: (Monge, 2018)

Nota: en la tabla se detalla las características de las electroválvulas disponibles

1.6. Aplicaciones de las Cabinas

Dentro de las aplicaciones de la cabina semihermética, resalta la de proporcionar el aseo de mascotas, de raza pequeña, teniendo en cuenta su cuidado y también el del usuario que en determinado momento del lavado, hará el fregado de manera manual a la mascota para distribuir de manera uniforme el shampoo llegando a todas las partes para eliminar bacterias, parásito (pulgas).

CAPÍTULO 2

Desarrollo

En el siguiente capítulo se desarrolla la construcción de una cabina semi-hermética con todos los objetivos planteados, en los diferentes elementos tanto en su estructura mecánica como elementos eléctricos y electrónicos para que sus accionamientos cumplan con los parámetros establecidos en su funcionamiento.

2.1. Título de la Propuesta

Realizar un análisis comparativo de los equipos eléctricos, electrónicos y mecánicos que existen actualmente.

2.1.1. Introducción

La evolución de la tecnología actualmente avanza a gran velocidad debido a su acelerado desarrollo y a la implementación de nuevos dispositivos, usados para automatizar. Esto ha posibilitado a nuevas propuestas integrantes en el sector de la automatización que facilita el desarrollo de nuevos productos que son capaces de satisfacer varias necesidades aplicadas al control inteligente de máquinas.

Dentro de la automatización y control existen muchos dispositivos que permiten el monitoreo y control de accionamientos como: control de temperatura, llenado de agua, visualización entre otras. Todas en pro de disminuir recursos y optimizar costos para satisfacer las necesidades del cliente.

La automatización integra distintos dispositivos orientados al control de máquinas de manera que las tareas que se hacía de forma manual ahora se realizan automáticamente, debido a que los elementos de una cabina semi-hermética están compuestos por sensores, actuadores que están conectados a un controlador que fácilmente puede ser controlado por medio de una interfaz de comando.

2.1.2. Determinación

Es la etapa más importante en el desarrollo de la cabina semi-hermética, tiene su origen las necesidades de los ocupantes las cuales se identifican luego del diagnóstico aplicado la cual permite conocer su situación actual e ideal anhelada; consiste en diseñar e implementar una cabina semi-hermética que conlleva ejecutar varios procedimientos y actividades, conforme se detalla a continuación.

2.1.3. Descripción de los Elementos de una Cabina Semi-Hermética

A continuación, se detallan los equipos a utilizar de una cabina semi-hermética.

2.2. Diseño de la Cabina Semi-Hermética para el Aseo de Canes de Raza Pequeña

Para la construcción de la cabina se especificará lo diferentes elementos tanto en su estructura mecánica como elementos eléctricos y electrónicos para que sus accionamientos cumpla con los parámetros establecidos en su funcionamiento.

2.3. Arquitectura

2.3.1. Estructura o Soporte

La cabina se realizará de Angulo de hierro de $\frac{1}{2}$ " x 2mm utilizados en la construcción metálica como elemento estructural formando parte de vigas, columnas, entrepisos, etc. Como se muestra en la figura 10.

a) Vista General

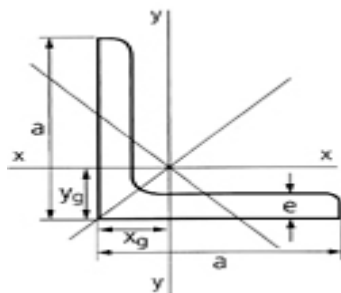


Fig.10. Ángulo de hierro.
Fuente: (HIERROS, 2018)

b) Dimensión

En la tabla 2.1 podemos observar las dimensiones del ángulo de hierro.

TABLA 2.1
Dimensiones del Ángulo

Ángulo	Dimensiones	Mm	mm2	Sección	kg/m	Valores estadísticos	cm4	Columna4
Descripción	Ancho	ESPESOR	xg = yg	F	por kg/m	jx = jy	j1	j2
Pulgadas	Mm		Mm	cm2	0,55	cm4		cm4
1/2 x 1/8	12,7	3,2	0,43	0,78	0,55	0,11	0,37	0,25

Fuente: (HIERROS, 2018)

2.3.2. Acero Inoxidable

En la tabla 2.2 podemos encontrar las propiedades del acero inoxidable por sus características de durabilidad a altas temperaturas, a la humedad y resistencia mecánica.

TABLA 2.2
Propiedades del Acero Inoxidable

Propiedades del Acero Inoxidable	
Mayor resistencia a la corrosión	Mayor resistencia criogénica
Mayor índice de endurecimiento mecánico	Mayor resistencia a altas temperaturas
Mayor conductividad	Mayor fuerza y dureza
Una mejor apariencia estética	Requieren un menor mantenimiento

Fuente: (S.A., 2020)

En la tabla 2.3. Propiedades mecánicas del acero inoxidable.

TABLA 2.3
Propiedades Mecánicas del Acero

Grado	Producto	Espesor máximo (mm)	Mínima resistencia correspondiente al 0,2%	Resistencia última(N/mm)	Alargamiento de ruptura (%)
14.301	C	8	230	540-750	45
	H	13,5	210	520-720	45
	P	75	210	520-720	45
14.307	C	8	220	520-700	45
	H	13.5	200	520-700	45
	P	75	200	500-700	45

Fuente: (S.A., 2020)

Las dimensiones de la cabina mostradas en la figura 11 son estimadas para los canes, de raza pequeña, el espacio determinado permitirá la libre movilidad y comodidad, el

usuario proceda con el lavado de manera manual sin roces con la estructura tomando en cuenta que todos los elementos tendrán su espacio adecuado.

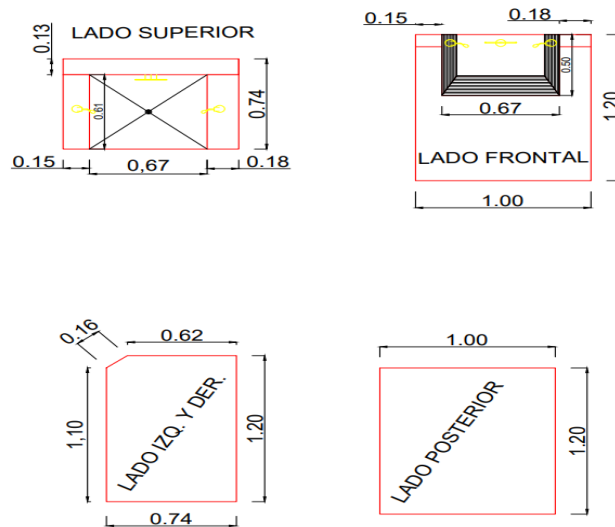


Fig.11. Medidas de la cabina.
Fuente: (Autor, 2021)

En la figura 12 se aprecia, las medidas de la cabina de manera tridimensional una vez que se concluya el ensamblaje de las piezas mecánicas (soporte metálico y acrílico)

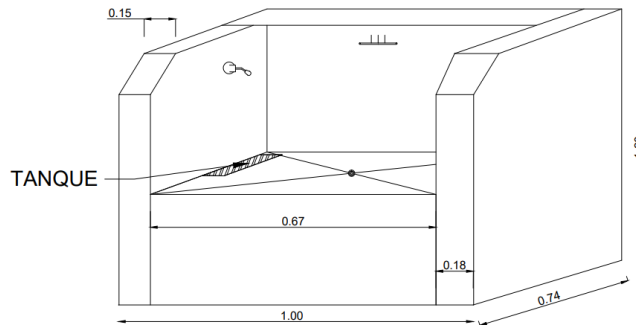


Fig.12. Medidas de la cabina terminada.
Fuente: (Autor, 2021)

En la parte inferior se instalará un pie de base de acero inoxidable ver figura 13 la cual sirve de soporte cuando se proceda a bañar a los canes, con un agujero en el centro para implementar la tubería para desagüe de 2", adicional contará con un filtro para retener pelusas de las mascotas.

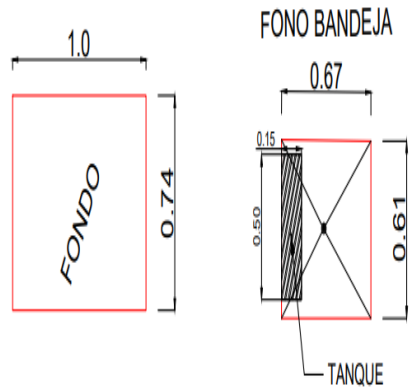


Fig.13. Medidas de pie de base y del tanque.
Fuente: (Autor, 2021)

2.3.3. Láminas de Acrílico

En la figura 14 se muestra acrílico, para el revestimiento de la parte superior y frontal, se instalará acrílico de 4 líneas ensamblado a la estructura.

a) Vista General



Fig.14. Láminas de acrílico de 4 líneas.
Fuente: (Autor, 2021)

b) Características

En la tabla 2.4 podemos encontrar los parámetros generales del acrílico para el revestimiento de la cabina de lavado.

TABLA 2.4
Características del Acrílico

Características	Material
Resistencia a la intemperie.	Físicas o químicas prolongadas a las condiciones climáticas.
Propiedades ópticas.	La luz del acrílico conserva el 92%.
Resistencia Mecánica.	Resistencia de 0,2 a 0,5.
Reactividad a químicos.	En contacto con alcalinos, agua, acetonas, hidrocarburos.
Propiedades Eléctricas.	El acrílico es un material dieléctrico.
Densidad.	Se densidad volumétrica es de 1,19
Dureza.	Dureza brécol 50 unidades.
Flamabilidad.	Es flamable a la velocidad del 1.2.

Fuente: (ECURED, 2021)

c) Instalación

En la tabla 2.5 podemos observar el proceso de instalación del acrílico a una cabina semi-hermética.

TABLA 2.5
Instalación del Acrílico

Instalación
Tomar medidas para el montaje del acrílico y cortar con precaución porque puede fisurarse.
Asegúrese que las bisagras están sujetas al acrílico y las manijas de apertura.
Pruebas de instalación del acrílico.

Fuente: (Autor,2021)

2.3.4. Tanque

En la figura 15 se muestra el tanque el cual va a hacer diseñado para abastecer agua potable para el suministro del lavado del can.

a) VISTA GENERAL

AC ingreso de agua por medio de electroválvula hasta llegar a la señal del sensor radar para encender la resistencia cuando el tanque está lleno.

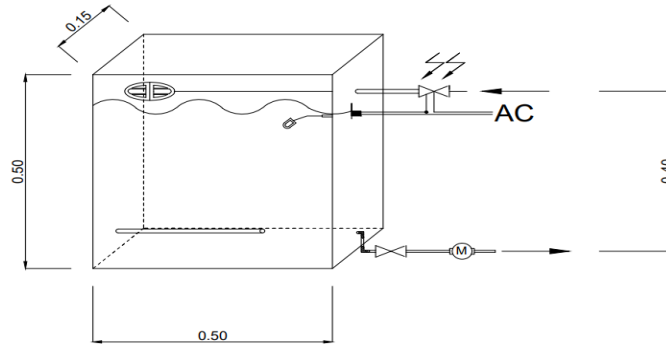


Fig.15. Tanque de agua.
Fuente: (Autor, 2021)

b) Características

En la tabla 2.6 podemos encontrar los parámetros generales que tiene el tanque.

TABLA 2.6
Características del Tanque

Características	Material
Capacidad.	37,5 cm ³
Tipo de tanque.	Inoxidable
Colocación	Sobre puesto
Tipo de líquidos.	Agua
Inp / out.	1/2"plg
Color.	Gris
Vida útil.	50 años

Fuente: (Autor,2021)

2.4. Resistencia Calefactora

Se observa en la figura 16 la resistencia de 4000 watt la cual es utilizada para el calentamiento del agua a una temperatura de 35° para el lavado de canes.

a) Vista General



Fig.16. Resistencia calefactora de 4000 watt.
Fuente: (Fermin, 2019)

b) Características

En la tabla 2.7 podemos encontrar las características de la resistencia calefactora de 4000 Watt.

TABLA 2.7
Características Resistencia

Características
Elemento tubular de acero inoxidable ANSI 321 de 8mm.
Cabezales roscados de latón estampado.
Protección de poliamida de acero cromado trivalente IP 40.
3/4 caja de conexión de aluminio IP 66.

Fuente: (S.A. C. , 2019)

c) Aplicaciones

En la tabla 2.8 encontramos las aplicaciones de la resistencia de 4000W para el calentamiento de agua.

TABLA 2.8
Aplicaciones de la Resistencia 4000w

Aplicaciones
Calderas de vapor.
Baños María.
Termos.
Cámaras de aceite.
Calefacción por circulación de líquido.
Hervidores.
Tintes.
Desengrasantes
Secadores de toallas.

d) Instalación

En la tabla 2.9 se detalla el proceso para su correcta instalación de la resistencia de 4000W.

TABLA 2.9
Instalación Resistencia

Instalación
1. Instalación de la resistencia con acople de 1/2".
2. Conecte el cable # 12 AWG 7 hilos (<i>manual</i>).
3. Verificar las conexiones para evitar errores.
4. Comprobar toda la conexión después de la instalación.

Fuente: (Autor,2021)

2.5. Válvula de Agua Tipo Flotador

En la figura 17 encontramos la válvula de agua tipo flotador es la encargada de evitar el sobre nivel de agua.

a) Vista General

Brinda una acción mecánica de cierre y apertura de líquidos por medio de una boya (esfera).

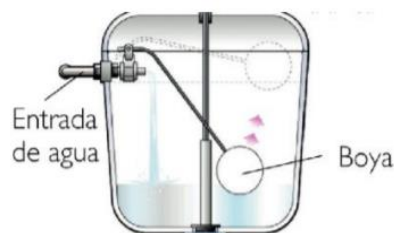


Fig.17. Regulador de caudal mecánico.
Fuente: (Festo, 2018)

b) Flotador

En la figura 18 podemos observar el flotador para nivel de líquidos y en la tabla 2.10 se detalla las partes.

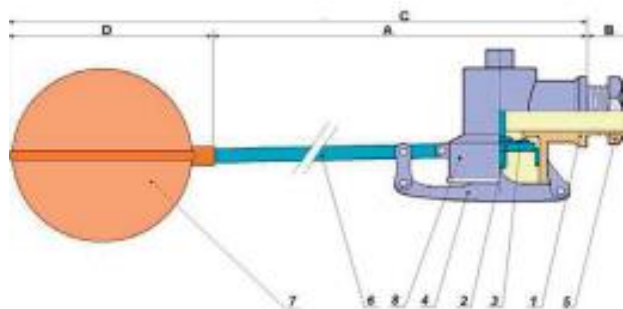


Fig.18. Válvula de agua tipo flotador.
Fuente: (ZAES, 2020)

TABLA 2.10
Descripción del Flotador

N°	Descripción	Material
1	Cuerpo válvula	Latón/Brass
2	Obturador	Latón/Brass
3	Cierre	Latón/Brass
4	Mecanismo articulado	Latón/Brass
5	Tuerca de apriete	Latón/Brass
6	Varilla con final roscado	Latón/Brass
7	Boya esférica roscada	Latón/Brass

Fuente: (ZAES, 2020)

c) Dimensiones

En la tabla 2.11 podemos encontrar las diferentes dimensiones del flotador de nivel de líquidos.

TABLA 2.11
Dimensiones del Flotador

Conexión Boya	A	B	C	D	Peso gr
M8	½	295	420	125	800
M8	¾	295	420	125	1000
M8	1	405	565	160	1300
M8	1 ¼	405	565	160	1400
M12	1 ½	415	615	250	3800
M12	2	515	715	250	4300

Fuente: (ZAES, 2020)

2.6. Interruptor de Nivel

En la figura 19 se muestra el flotador electromecánico, el brinda la apertura o cierre para el llenado de líquidos.

a) Vista General

Dimensiones de un flotador tipo esfera.

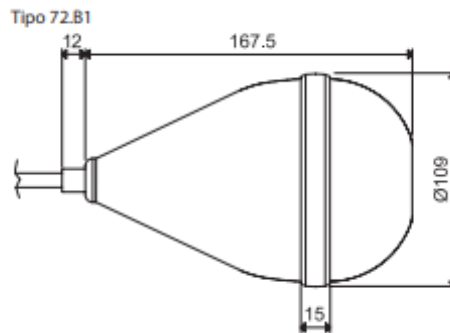


Fig.19. Flotador electromecánico.
Fuente: (Aluisa, 2017)

b) Características

En la tabla 2.12 podemos encontrar las características del flotador electromecánico de nivel de líquidos por flotador.

TABLA 2.12
Características del Flotador

Configuración de contactos		1 contacto conmutado
Corriente nominal	A	10 A (8 A)
Tensión nominal	VCA	250
Carga mínima conmutable	Mw (v/mA)	1200 (12/100)
Capacidad de ruptura en	DC1	6A - 30 VDC
Grado de protección		IP 68
Temperatura máxima en líquido		50
Profundidad máxima		40
Cable		PVC - H07 RNF
Material envolvente		Polipropileno

Fuente: (Finder, 2019)

c) Instalación

En la figura 20 podemos observar el montaje del flotador electromecánico en el tanque y en la tabla 2.13 se detalla el proceso para su correcta instalación del flotador electromecánico.

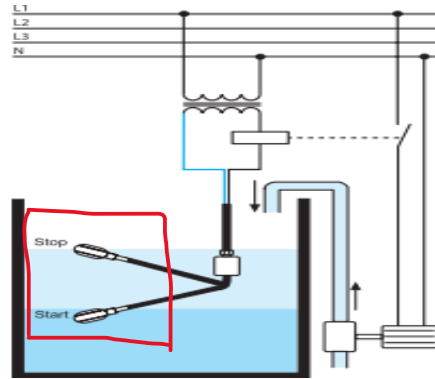


Fig.20. Flotador electromecánico.
Fuente: (Finder, 2019)

TABLA 2.13
Instalación de Flotador Electromecánico

Instalación

1. Monte el flotador con acoples de 1/2 en el tanque.
2. Conecte el cable al módulo de relés Arduino.
3. Verificar la conexión para evitar errores.
4. Asegúrese que la señal que envía el relé sea el correcto

Fuente: (Autor,2021)

2.7. Bomba de Agua

En la figura 21 se observa una bomba periférica, esta nos ayuda a obtener la capacidad de flujo de agua para el lavado de canes, en la tabla 2.14 se detalla las dimensiones.

a) Vista General

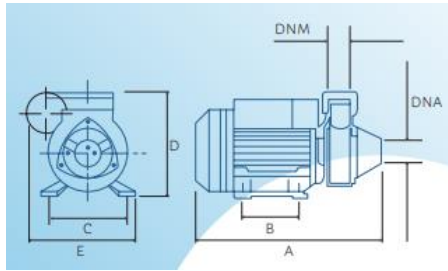


Fig.21. Bomba periférica.
Fuente: (Rotoplas, 2020)

TABLA 2.14
Bomba Periférica

1	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	DNA (mm)	DNM (mm)	Peso (kg)
QB60	260	80	100	186	120	25.4	25.4	6

Fuente: (Rotoplas, 2020)

b) Características

En la tabla 2.15 podemos encontrar los parámetros generales que tiene la bomba periférica de ½ HP.

TABLA 2.15
Características Bomba

Datos	Características
Descripción	Bomba periférica para agua
Tensión	120V/220V AC
Frecuencia	60Hz
Velocidad	3450 rpm
Corriente	3.5 A
Potencia	375 W (1/2 Hp)
Diámetro de entrada y salida	1 NPT
Máxima profundidad de succión	8 metros
Altura máxima/ valor máximo de altura de manométrica total	40 metros
Flujo máximo	40 litros/ seg
Temperatura máxima del agua	40°C
Conductores	18 AWG
Ciclo de trabajo	50 min de trabajo por 20 min de descanso. Máximo 6 horas
Aislamiento	Clase I
Grado IP	IPX4

Fuente: (Rotoplas, 2020)

c) Curva de Desempeño

En la figura 22 podemos observar la curva de desempeño de una bomba periférica de ½ hp y en la tabla 2.16 se detalla el proceso para su correcta instalación.

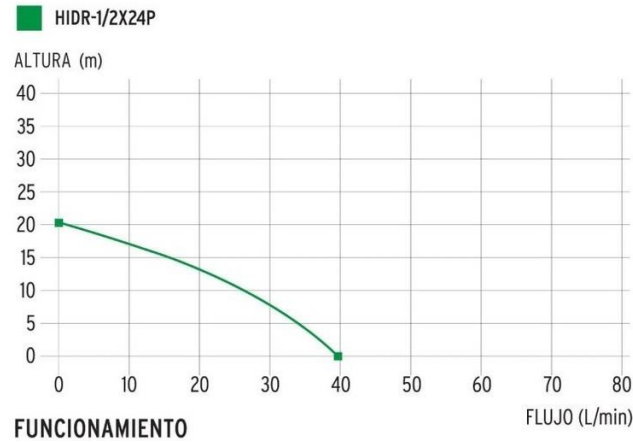


Fig.22. Desempeño de la bomba.
Fuente: (Rotoplas, 2020)

TABLA 2.16
Instalación de la Bomba de Agua

Instalación

- Instalar la bomba con los acoples de entrada y salida de agua.
- Verificar que todos los acoples estén bien puestos.
- Instalar las electroválvulas a los acoples rápidos de la bomba de agua.
- Realizar la instalación eléctrica con cable # 12, 7 hilos AWG.

Fuente: (Rotoplas, 2020)

2.8. Inyector Venturi

El inyector Venturi consiste en un fenómeno en el que un fluido en movimiento dentro de un conducto cerrado disminuye su presión cuando aumenta la velocidad al pasar por una zona de sección menor.

En ciertas condiciones, cuando el aumento de velocidad es muy grande, se llegan a producir grandes diferencias de presión y entonces, si en este punto del conducto se introduce el extremo de otro conducto, se produce una aspiración del fluido de este conducto, que se mezclará con el que circula por el primer conducto. Ver figura 23.

a) Vista General

A1 ingreso de fluido que se mezclara con el punto A2 que se produce una aspiración en el punto h.

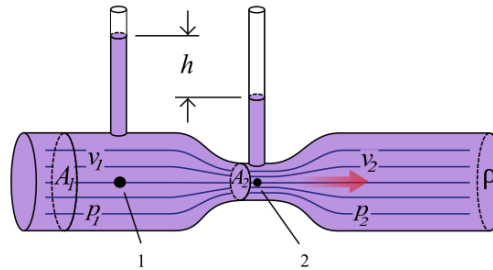


Fig.23. Inyector Venturi.
Fuente: (Natuurondernemer, 2021)

b) Aplicaciones

En la tabla 2.17 se muestra las aplicaciones del inyector Venturi.

TABLA 2.17
Aplicaciones del Efecto Venturi

Efecto	Aplicación	Descripción
Efecto Venturi	En hidráulica.	Fabricación de máquinas.
	En aeronáutica	Instrumentos de vacío en aviones.
	En el Hogar	Equipos ozonizadores.
	En motores	Mezclas de oxígeno.
	En formula 1	Efecto suelo.

Fuente: (Natuurondernemer, 2021)

c) Instalación

En la figura 24 podemos observar el montaje del inyector Venturi, y en la tabla 2.18 se detalla el proceso para su correcta instalación.

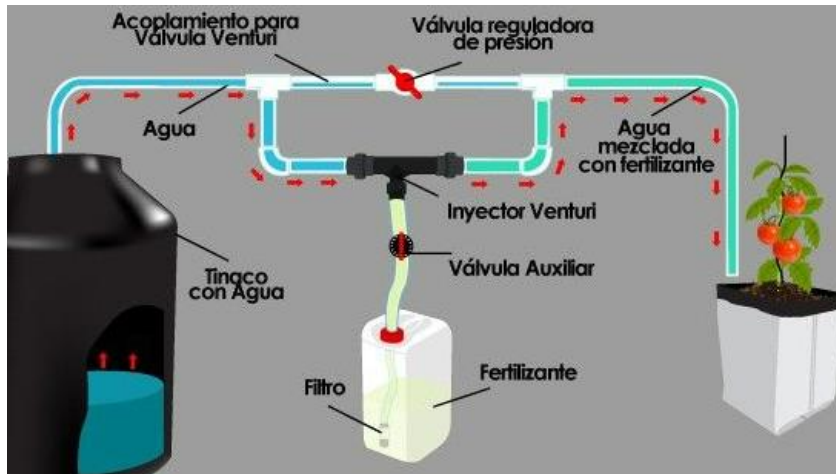


Fig.24. Inyector venturi.
Fuente: (Rotoplas, 2020)

TABLA 2.18
Instalación Inyector Venturi

Instalación

- Instalar correctamente el inyector.
- Amar los tubos de 1/2 y uniones rápidas.
- Verificar si está bien estructurado con llaves de paso.
- Hacer pruebas correspondientes.

Fuente: (Autor,2021)

2.9. Aspersores

El movimiento del aspersor es provocado por la presión del agua que, al salir, se dispersa en forma de gotas mojando una superficie más o menos circular, cuyo alcance depende de la presión del agua y del tipo de aspersor. Ver en la figura 25.

Al salir, el agua se dispersa en forma de lluvia mojando una superficie circular total o en espacios angulares; dependiendo del tipo seleccionado. El alcance depende del caudal, de la presión del agua y del tipo de aspersor que se utilice, para superficies pequeñas es muy común la utilización de aspersores con cabezas giratorias o fijas y rociadores con boquillas.

a) Vista General



Fig.25. Aspersor cabeza giratoria.
Fuente: (Autor, 2021)

2.10. Electroválvulas

En la figura 26 podemos observar una electroválvula de una entrada dos salidas el cual va a ser utilizada para el accionamiento individual de agua y shampoo, según la demanda de su funcionamiento permite que abra o cierre mediante le ordene el módulo relé.

a) Vista General

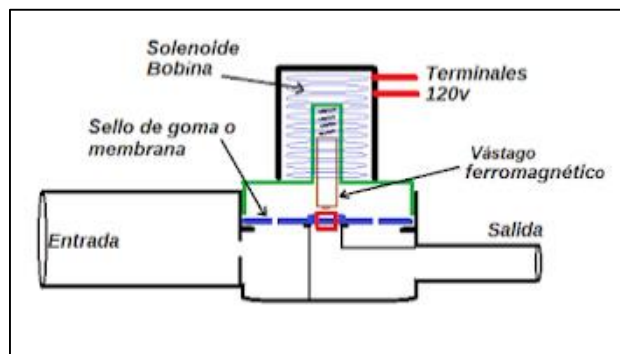


Fig.26. . Electroválvula de agua.
Fuente: (LMC, 2017)

b) Función de las Electroválvulas

En la tabla 2.19 se detallan las funciones de tres electroválvulas en la cabina de lavado de canes.

TABLA 2.19
Función Electroválvulas

Función de electroválvulas

La primera electroválvula con su accionamiento empieza la etapa de llenado del tanque, ya que trabaja en conjunto con la bomba permitiendo el paso de agua.

La segunda electroválvula esta a cargo del paso de agua a los aspersores para empezar la etapa de remojo del can una vez que este dentro de la cabina.

La tercera electroválvula, mediante efecto Venturi, permite la mezcla entre agua y shampoo para después salir por el aspersor hacia el can.

Fuente: (Autor,2021)

2.11. Arduino

Es una plataforma de prototipos de electrónica de código abierto con una interfaz de entrada. Esta puede estar directamente unida a los periféricos, o conectarse a ellos a través de puertos. Cuenta con una interfaz de salida. Esta se encarga de llevar la información procesada a los periféricos autorizados de hacer el uso final de esos datos. Ver figura 27.

a) Vista General

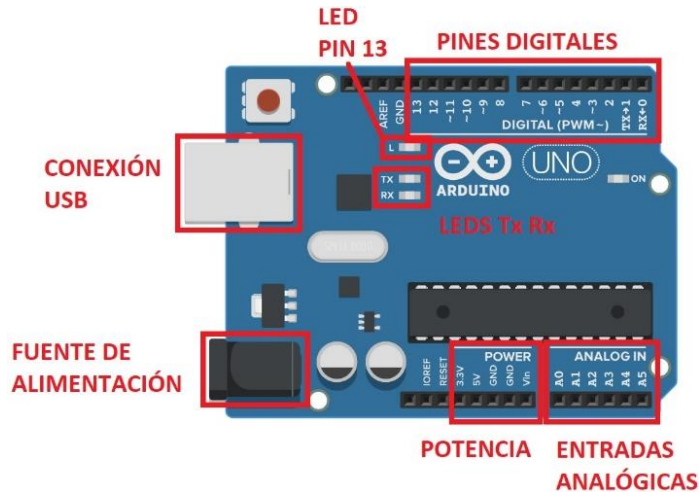


Fig.27. Arduino UNO.
Fuente: (Mecafenix, 2017)

b) Características

En la tabla 2.20 se muestran los parámetros generales del microcontrolador Arduino uno.

TABLA 2.20
Características del Arduino

Datos	Características
Microcontrolador	ATmega 328
Voltaje operativo	5 VDC
Voltaje de entrada	7 – 12 VDC
Pines de entrada/Salidas Digitales	14 de las cuales 6 son salidas PWM
Pines de entrada análogas	6 pines
Memoria Flash	32 KB (ATmega328) de los cuales 0,5 KB es usado por Bootloader
SRAM	2 KB (ATmega328)
EEPROM	1 KB (ATmega328)
Velocidad del Reloj	16 MHZ.
Corriente continua por PIN	20 Ma
Longitud	68.6 mm
Ancho	53.4 mm
Peso	25 g

Fuente: (Mecafenix, 2017)

c) Instalación

En la figura 28 se muestra la instalación del Arduino en la case, y en la tabla 2.21 se detalla el proceso para su correcta instalación.



Fig.28. Instalación arduino.
Fuente: (Uno, 2020)

TABLA 2.21
Instalación del Arduino

Instalación
Montar el controlador Arduino uno en la Case.
Sujetar los tornillos de la case.
verificar si está bien instalado el Arduino.

Fuente: (Autor,2021)

2.12. Módulo Relé de 8 Vías

Los relés serán los encargados de ejecutar las órdenes de encendido y apagado enviadas desde el Arduino UNO como se muestran en la figura 27, hacia los elementos que estén conectados al módulo de 8 vías; para el funcionamiento de esta cabina sólo se necesitan 5 relés, que controlarán el trabajo de las electroválvulas, la bomba y la resistencia calefactora. Ver figura 29.

a) Vista General

Modulo relé de 8 vías usados para estos propósitos.



Fig.29. Modulo relé 8 vías.
Fuente: (rele, 2019)

b) Características

En la tabla 2.22 podemos encontrar las principales características que tiene el módulo relé de 8 vías.

TABLA 2.22
Características Módulo Relé

Características
8 canales de interfaz de relé.

Cada uno necesita 15-20mA del controlador.

Equipado con relé de alta corriente: 10A DC30V AC250V 10A.

Los 8 canales están aislados ópticamente, seguro, anti-interferencias fiable.

Se puede seleccionar a través de relés puente y TTL o tierra.

Con el indicador de energía de carreteras,8 vías tienen un indicador de estado.

Con una bobina de relé para absorber el diodo de protección.

El tamaño de la placa de circuito 140mm X 55mm

Medida orificios 133mm X 40mm

Fuente: (LAB, 2019)

c) Módulo Relé Arduino

En la figura 30 se observa un módulo relé de 8 vías perfecta para generar el pulso de activación de electroválvulas, motor, resistencia; debido a que se maneja con un voltaje mayor al que maneja el Arduino, se lo activa con la excitación de la bobina de un relé.

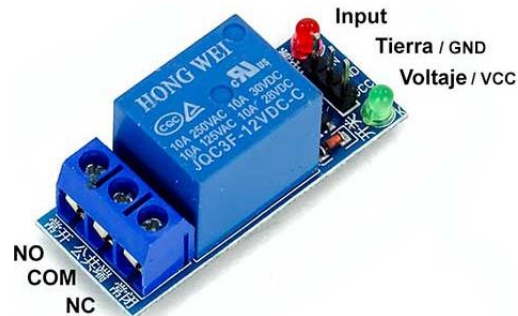


Fig.30. Módulo relé.
Fuente: (Autor,2021)

2.13. Fuente de Alimentación De 5V CC

Para un correcto funcionamiento del módulo relé se hace necesario la implementación de una fuente de voltaje de 5V controlada por el regulador de voltaje IC 7805, ya que voltajes mayores pueden quemar los relés. El diagrama de dicha fuente se observa en la figura 31.

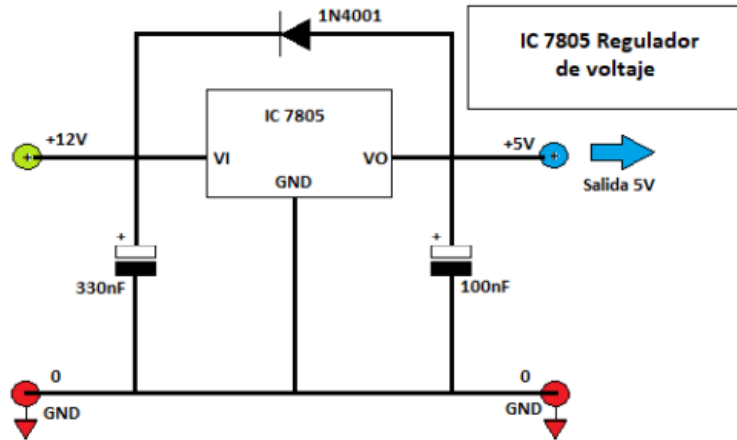


Fig.31. Fuente de voltaje controlada por IC 7805.
Fuente: (Autor, 2021)

2.14. Termopar

El Termopar o termocupla modelo HFT mostrada en la figura 32 será instalada dentro del tanque de agua y será la encargada de censar la temperatura a la cual se encuentre el agua para posteriormente enviar señales al Arduino UNO para que encienda o apague la resistencia calefactora.

a) Vista General



Fig.32. Termocupla HFT 600V.
Fuente: (Autor, 2021)

b) Instalación

En la figura 33 podemos encontrar el montaje de la termocupla HFT en el microcontrolador Arduino.

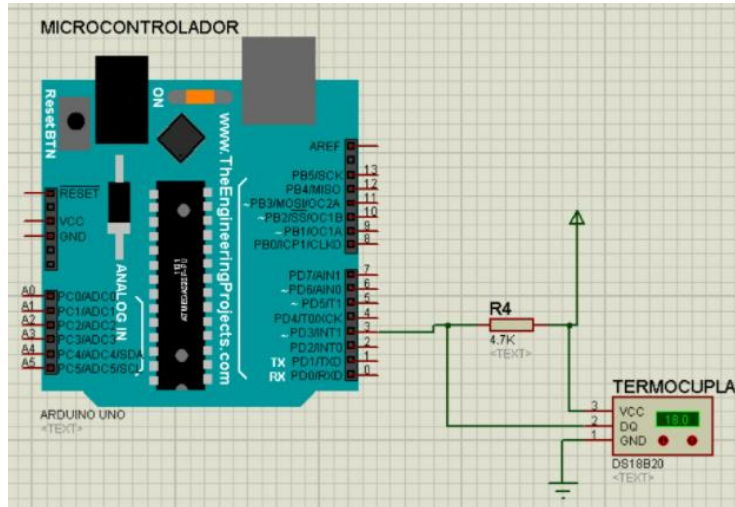


Fig.33. Conexión Arduino termocupla.
Fuente: (Autor,2021)

2.15. Visualización

Es necesario observar el llenado del tanque, temperatura en una LCD de 16x2 serial para Arduino de 2,8 pulgadas, ver figura 34. Es una solución de interfaz humana (HMI) la cual proporciona una interfaz de visualización entre un humano y el proceso.

a) Vista General

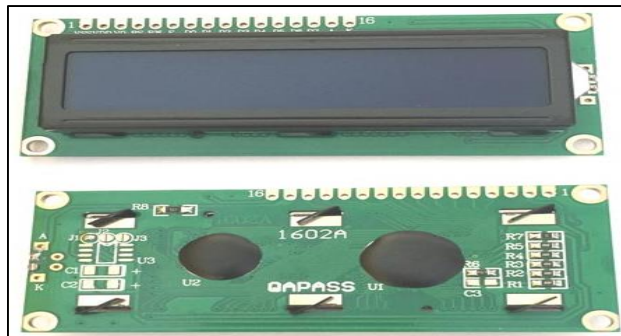


Fig.34. LCD 16X2.
Fuente: (Autor,2021)

b) Características

En la tabla 2.23 podemos ver las características de la LCD 16x2.

TABLA 2.23
Características LCD

Características	Propiedades
VSS (Ground)	Pin de tierra
VDD (+5 Volt)	Alimenta la pantalla LCD con + 5V (4.7V - 5.3V)
VE (Contrast)	Decide el nivel de contraste de la pantalla.
Register Select	Conectado al microcontrolador para cambiar entre comando / registro de datos
Read/Write	Se utiliza para leer o escribir datos.
Enable	Conectado al pin del microcontrolador y alternado entre 1 y 0 para reconocimiento de datos
Data Pin 0	Los pines de datos 0 a 7 forman una línea de datos de 8 bits.
PIN 1 - PIN 7	Se pueden conectar al microcontrolador para enviar datos de 8 bits.
LED Positive	Terminal positivo de pin LED de retroiluminación
LED Negative	Terminal negativo de pin LED de retroiluminación

Fuente: (Autor,2021).

c) Instalación

En la figura 35 se muestra el display conectado con el microcontrolador Arduino.

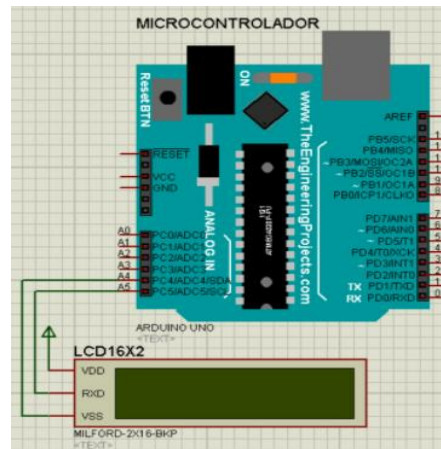


Fig.35. Conexión arduino LCD.
Fuente: (Autor,2021)

2.16. Diagrama de Flujo

Se muestra en la figura 36 el diagrama de flujo de la cabina semi-hermética.

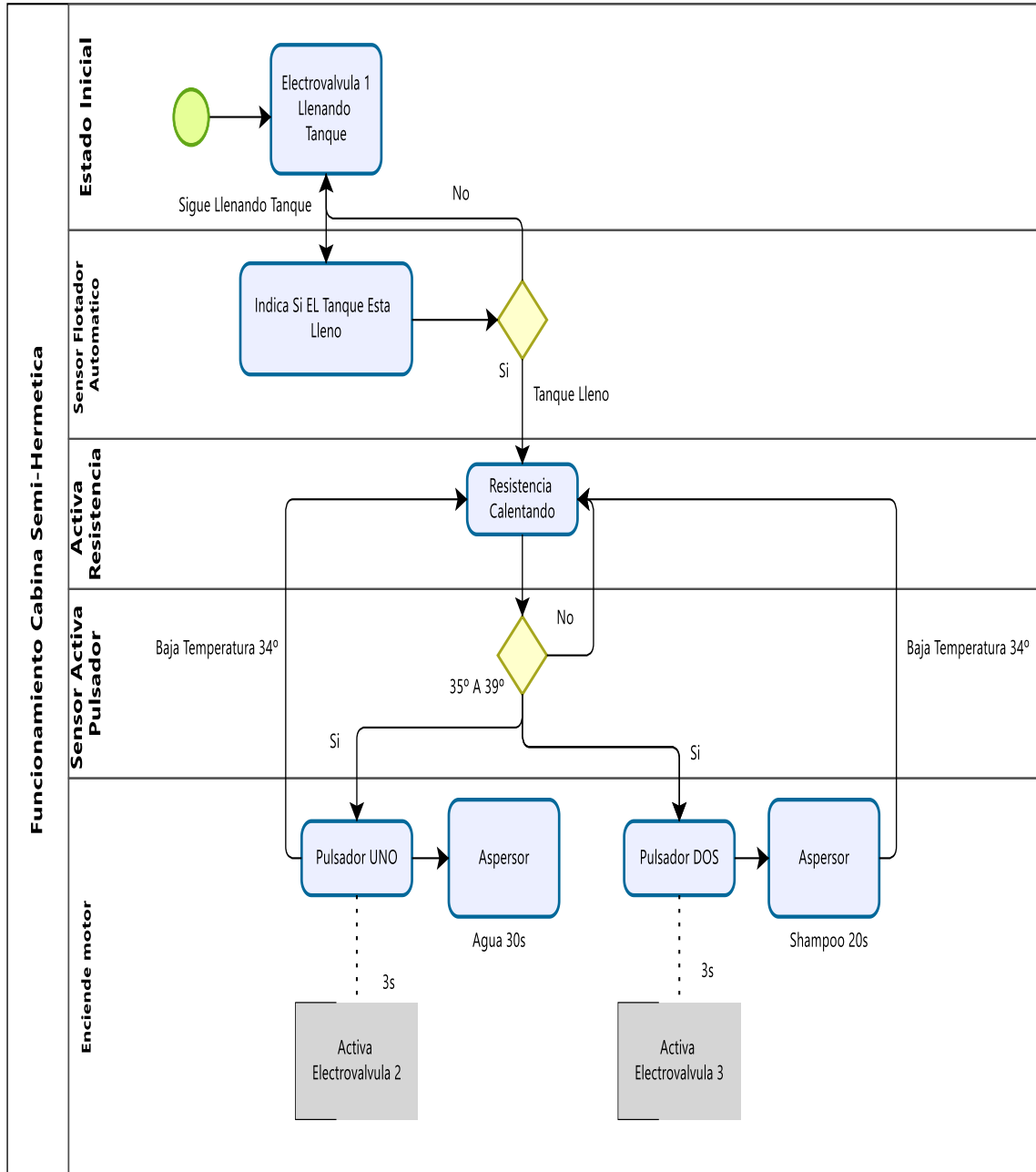


Fig.36. Diagrama de flujos.
Fuente: (Autor,2021)

CAPÍTULO 3

DESARROLLO

En el siguiente capítulo se realizarán las pruebas de funcionamiento de la cabina semi-hermética, se comprobará la puesta en marcha de Arduino uno, el funcionamiento de la resistencia, electroválvulas, aspersores, termocupla, motor, módulo relé, visualización en pantalla LCD, establecidos para el funcionamiento de lavado.

3.1. Prueba de los Elementos por Separado

Se realizó las pruebas del prototipo de los elementos por separado.

Las pruebas que se realizaron fueron las siguientes:

- Estructura.
- Funcionamiento de resistencia.
- Funcionamiento de aspersores.
- Funcionamiento de motor.
- Lectura y visualización de temperatura en LCD dada por la termocupla.
- Enclavamiento del módulo relé.
- Función de todos los elementos para pruebas generales con los canes de raza pequeña.

3.2. Estructura

La cabina se realizó con ángulo de hierro de 1/2" x 2mm ver figura 37.



Fig.37. Estructura de ángulo.
Fuente: (Autor,2021)

3.2.1. Cubierta

Está cubierta con acero inoxidable de 0.5mm por sus características de durabilidad a altas temperaturas, a la humedad y resistencia mecánica. Ver figura 38.



Fig.38. Lámina de acero inoxidable.
Fuente: (Autor,2021)

3.2.2. Acrílico

Se instaló en la parte superior y frontal acrílico de 4 líneas ensamblado a la estructura metálica mediante bisagras de acero inoxidable y manijas plásticas. Ver figura 39.

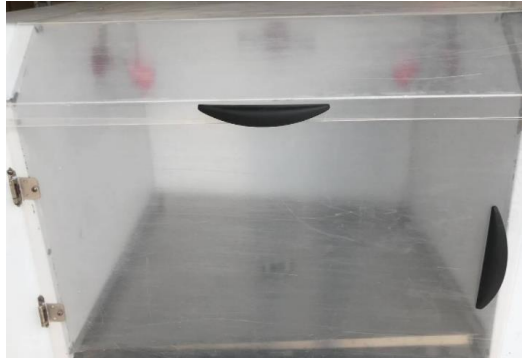


Fig.39. Acrílico de 4 líneas.
Fuente: (Autor,2021)

3.2.3. Pie de Base

En la parte inferior se instaló un pie de base de acero inoxidable la cual sirve de soporte cuando se proceda a bañar a las mascotas, con un agujero en el centro para implementar la tubería para desagüe de 2" y cuenta con un filtro para retener pelusas de las mascotas. Ver figura 40.



Fig.40. Pie de base acero inoxidable.
Fuente: (Autor,2021)

3.3. Litros de Agua al Tanque

Esta tarea es realizada mediante la intervencion de dos mecanismos: la válvula de agua tipo flotador de funcion mecánica, y el sensor de nivel eléctrico que en conjunto evitan el llenado total del tanque y posterior desborde del agua.Ver Ec 1.

Volumen del tanque ideal = largo x alto x ancho

Volumen del tanque ideal = (50 x 40 x 15)cm

Volumen del tanque ideal = 30000 cm³

El resultado de la operación da 30000 cm³, lo cual representa a 30 litros siendo esta la capacidad ideal de almacenamiento del tanque y es la suficiente para abastecer de agua a todo el proceso de lavado de canes en la cabina. Ver figura 41.



Fig.41. Llenado de agua.
Fuente: (Autor,2021)

3.3.1. Calentamiento de Agua

El calentamiento de agua se realizó mediante una resistencia de 4000 W que está ubicada en la parte inferior del tanque a 4cm a nivel del suelo. La temperatura adecuada para el lavado del can es mayor o igual a 30°C y menor o igual a 39°C. El tiempo de calentamiento es de 4 minutos. Ver figura 42.



Fig.42. Resistencia calefactora.
Fuente: (Autor,2021)

3.3.2. Válvula de Agua Tipo Flotador

Se instaló una válvula de agua tipo flotador es la encargada de evitar el sobre nivel de agua, para su acción mecánica de cierre y apertura tiene un brazo de longitud 18cm con un flotador de cobre tipo esférico que mide un diámetro de 12cm. Ver figura 43.

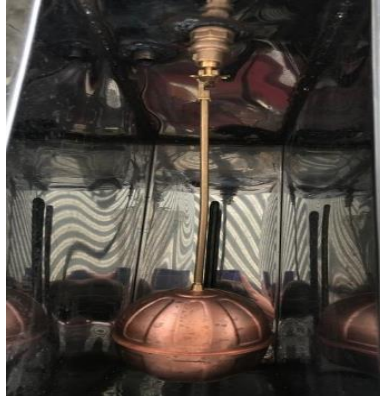


Fig.43. Válvula tipo esfera.
Fuente: (Autor,2021)

3.3.3. Interruptor de Nivel

En adición al sistema mecánico de sobre nivel de agua se instaló un sensor de nivel, que brinda una señal eléctrica al Arduino, de esta manera discriminar la apertura o cierre de la electro válvula para el llenado del tanque.Ver figura 44.



Fig.44. Interruptor de nivel.
Fuente: (Autor,2021)

3.4. Aspersor

Se utilizó un aspersor de cabeza giratoria para regular el flujo de agua con boquillas rociadoras, mojan en superficie circular de 60cm. El movimiento del aspersor es provocado por acción mecánica del usuario. Ver figura 45.



Fig.45. Aspersor cabeza giratoria.
Fuente: (Autor,2021)

3.4.1. Electroválvulas

Se instaló una electroválvula de una entrada dos salidas el cual es utilizada para el accionamiento individual de agua y shampoo, según la demanda de su funcionamiento permite que abra o cierre mediante le ordene el módulo relé. Ver figura 46.



Fig.46. Electroválvulas.
Fuente: (Autor,2021)

3.5. Bomba de Agua

Para que la acción de lavado del can es funcione es necesario succionar el agua del tanque para ello se implentó una bomba periférica de ½ HP de flujo de agua constante.

La bomba de agua es alimentada a 110V mediante conductor de cobre AWG No. 12, 7 hilos, IPX4 resistente a exteriores y con una chaqueta tipo TTHN. Las especificaciones de la bomba se pueden observar en los datos de placa que se indican en la figura 47.

FIorenzo		COD.:CHI3575	
BOMBA DE AGUA		n.18010150	
PUMP	PKM60-1		
Q.	5 ÷ 40 l/min	H	38 ÷ 5 m
H.max	40 m	Q.max	40 l/min
1~Mot.	V 110/220	Hz	60
			3450 min ⁻¹
kW	0.37	HP	0.50
In	2.5 A		550 W.max
C	20 µF	VL.	300 V
		I.C.I	B
		I.P.	44
	continuous duty		

Fig.47. Bomba periférica.
Fuente: (Autor,2021)

3.6. Dosificación del Shampoo

Para la dosificación de shampoo se utilizó un tanque de agua el cual es absorbido por una bomba para que así con la presión del agua jale el shampoo y haga un efecto el cual es conocido como efecto Venturi. Ver figura 48.



Fig.48. Dosificación de shampoo.
Fuente: (Autor,2021)

3.7. Arduino

Se instaló el Arduino UNO por las características físicas, versatilidad y costos de producción que hace que cumpla con todos los requerimientos para este proyecto y será el

encargado de llevar el control de todo el proceso para las maniobras de control y mando de los elementos de la cabina para el lavado de canes de raza pequeña. Ver figura 49.

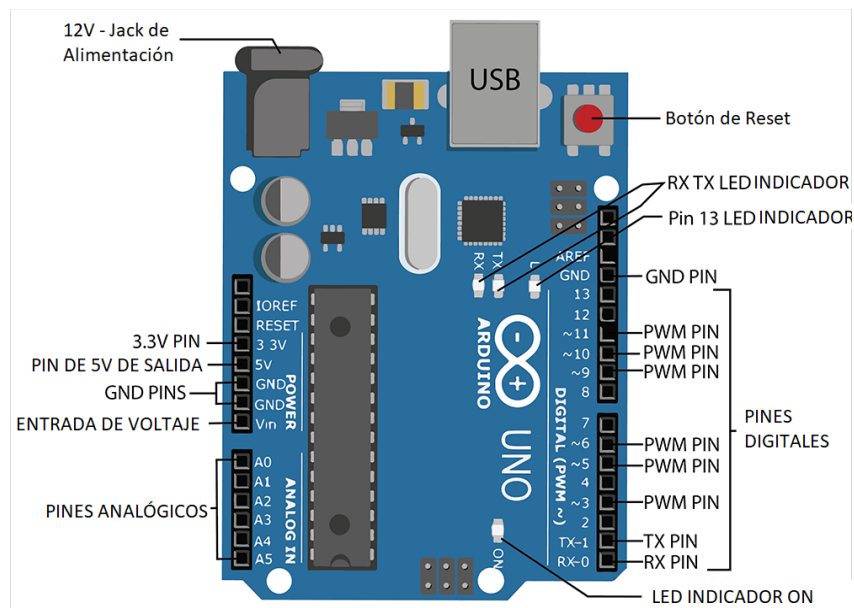


Fig.49. Arduino UNO y sus partes.
Fuente: (Autor,2021)

3.7.1. Fuente de Alimentación De 5V CC

Se instaló una fuente de voltaje de 5V controlada por el regulador de voltaje IC 7805, ya que voltajes mayores pueden quemar los relés. Ver figura 50.



Fig.50. Fuente de voltaje.
Fuente: (Autor,2021)

3.7.2. Módulo Relé de 8 Vías

Se instaló un módulo de relés que son los encargados de ejecutar las órdenes de encendido y apagado enviadas desde el Arduino UNO hacia los elementos que estén

conectados al módulo de 8 vías; para el funcionamiento de esta cabina solo se necesitan 5 relés, que controlarán el trabajo de las electroválvulas, la bomba y la resistencia calefactora como se muestra en la figura 51. El relé de 8 vías usado para estos propósitos.



Fig.51. Módulo relé 8 vías.
Fuente: (Autor,2021)

3.7.3. Módulo Relé Arduino

Se utilizó un módulo relé de 8 vías para el accionamiento el cual fue utilizado 5 vías es la opción perfecta para generar el pulso de activación de electroválvulas, motor, resistencia; debido a que se maneja con un voltaje mayor al que maneja el Arduino, se lo activa con la excitación de la bobina de un relé. Ver figura 52.

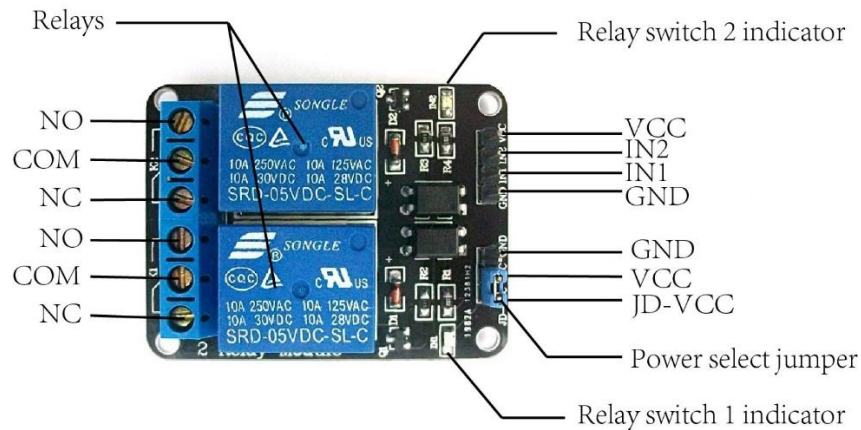


Fig.52. Relé Arduino.
Fuente: (Autor,2021)

3.7.4. Termocupla

Se instaló una termocupla modelo HFT, instalado dentro del tanque contenedor y será la encargada de censar la temperatura a la cual se encuentre el agua para posteriormente enviar señales al Arduino UNO para que encienda o apague la resistencia calefactora a una temperatura dada. Ver figura 53.



Fig.53. Termocupla HFT.
Fuente: (Autor,2021).

3.7.5. Conexión Arduino Termocupla HFT

Conexión Arduino termocupla HFT 600V la cual se utilizó una resistencia de 10k, este es un sensor de temperatura aislado, resistente a la humedad y corrosión que nos ayuda a determinar la temperatura en el interior del tanque de agua. Ver figura 54.

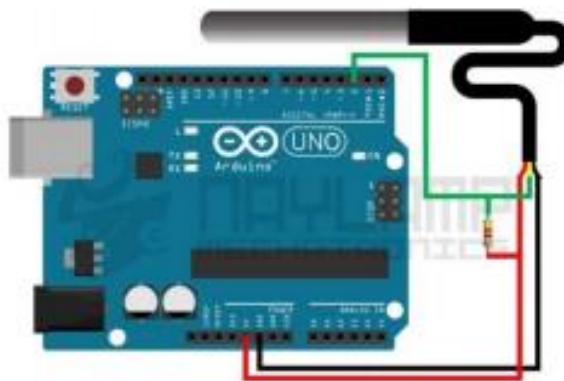


Fig.54. Conexión arduino termocupla.
Fuente: (Autor,2021)

3.7.6. Visualización

Se utilizó una LCD de 16x2 serial para Arduino de 2,8 pulgadas. Es la encargada para visualizar el llenado del tanque, temperatura, tiempo, es una solución de interfaz humana (HMI) la cual proporciona una interfaz de visualización entre un humano y el proceso. Ver figura 55.



Fig.55. LCD 16X2.
Fuente: (Autor,2021)

3.7.7. Conexión Arduino LCD 16X2

Conexión Arduino LCD, es la encargada para visualizar el tiempo de agua, shampoo y temperatura del agua. Ver figura 56.

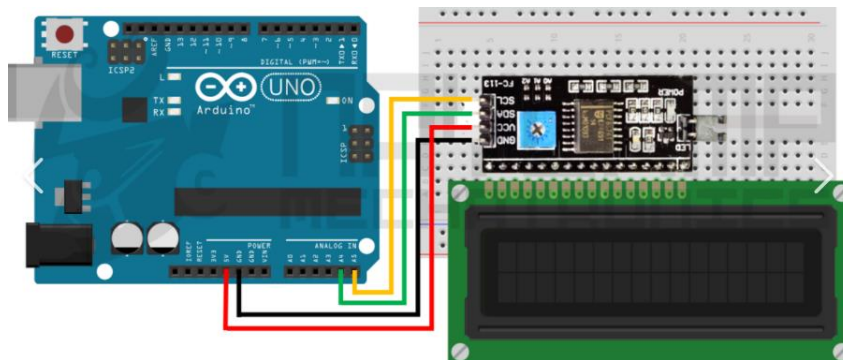


Fig.56. Conexión Arduino LCD.
Fuente: (Autor,2021)

3.8. Funcionamiento y Pruebas Generales con los Canes de Raza Pequeña

Finalmente, al verificar que todas las demás pruebas anteriormente realizadas cumplen y garantizan su funcionamiento, los elementos necesarios tanto para el llenado de agua, resistencias calefactoras, sistema eléctrico y activación de aspersores que conforman la automatización del lavado de canes.

Cabe señalar que las pruebas finales se las efectuó con la presencia de una mascota dentro de la cabina de lavado para canes. Ver figura 57.



Fig.57. Cabina de lavado para canes.
Fuente: (Autor,2021)

Además, estas se las realizó verificando el correcto funcionamiento del modo requerido por parte del doctor especializado. Ver figura 58.



Fig.58. Lavado de canes.
Fuente: (Autor,2021)

Para el lavado completo el cual presenta un tiempo de duración de 15 minutos en su totalidad. Se distribuye el tiempo necesario para el llenado del tanque que es aproximado de 3 minutos, el tiempo de calentamiento es de 4 minutos, al cumplir con los 35 °C se activan los pulsadores de agua y shampoo. A los 27 °C se vuelve a activar la resistencia calefactora hasta llegar a los 35 °C. La reducción de temperatura desde 35 °C a 27 °C tiene un tiempo de duración de 35 minutos, todo este proceso es controlado con un sensor de temperatura HFT 600V y un sensor de nivel, además por medio de una pantalla LCD se visualiza el valor de las variables del proceso. Y la acción es comandada por dos pulsadores. Ver figura 59.



Fig.59. Modo completo.
Fuente: (Autor,2021)

Pulsador izquierdo agua.

Al presionar el pulsador se activa la electroválvula accionando los aspersores durante 20 segundos la salida de agua, una vez terminado el ciclo se puede repetir las veces que se requiera. Ver figura 60.



Fig.60. Pulsador agua.
Fuente: (Autor,2021)

Pulsador derecho shampoo.

Al presionar el pulsador se activa la electroválvula accionando los aspersores durante 10 segundos la salida de shampoo, una vez terminado el ciclo se puede repetir las veces que se requiera. Ver figura 61.



Fig.61. Pulsador shampoo.
Fuente: (Autor,2021)

También consta de una luz que nos indica que el proceso se desarrolla sin ningún inconveniente y la luz roja indica que existe alguna falla dentro del proceso, la temperatura excedió los 60 °C o que el botón de paro de emergencia fue presionado debido algún imperfecto visualizado por el doctor veterinario. Ver figura 62.



Fig.62. Control de fuerza.
Fuente: (Autor,2021)

En síntesis, la cabina semi-hermética cumplió con los requerimientos y expectativas del veterinario tratante; realiza el funcionamiento esperado y adecuado correspondiente al tipo de lavado que conforma su proceso, desempeña su funcionamiento garantizado la seguridad del can como también del veterinario tratante. La cabina semi-hermética consta con detalles como radio y tomacorriente con USB, la automatización de esta cabina permite tener al veterinario tratante una mayor confiabilidad en su funcionamiento. Ver figura 63.



Fig.63. Cabina semi-hermetica.
Fuente: (Autor,2021)

CONCLUSIONES

El lavado para canes de raza pequeña es un modelo de utilidad tanto en hardware como en software, que se creó para centros especializados como también para el uso en hogares, que presenta versatilidad y sencillez en su maniobrabilidad, además el prototipo cuenta con su manual de usuario.

La cabina semi-hermética tanto en programación, simulación y control del proceso, se ha desarrollado con un diseño de cómodo manejo, logrando el ahorro de espacio del centro Zoospital de manera eficiente, así como el recurso de agua y energía eléctrica al prescindir de equipos adicionales que anteriormente se hacían necesarios para realizar los procesos, estandarizar el acople a tubería de 1/2" en admisión y en desagüe la cañería de 2".

Toda la información recopilada en este proyecto es una fuente de gran aporte para el desarrollo y la aplicación de conocimientos durante la formación académica universitaria, en el caso de programación y simulación de procesos en Arduino.

Por un estándar de seguridad se implementó un paro de emergencia, y fusibles específicos rotulados, para una fácil acción de un operario no técnico.

El tanque reservorio en su capacidad óptima (30 litros) se presta para 3 lavados del can sin necesidad de una nueva recarga, siendo el lavado estándar de 8 litros de agua promedio, con un calentamiento de 4 minutos en toda la capacidad siendo un consumo de 0,26 kWh.

RECOMENDACIONES

Antes de proceder a la puesta en marcha de la cabina semi-hermética, es importante verificar las conexiones de alimentación eléctrica y sistema de agua con el fin de evitar daños en sus elementos internos.

Al visualizar que la temperatura en el indicador del tanque supera los 60°C, se recomienda el apagado inmediato por parte del paro emergencia, ya que alguna manguera esta tapada y esto puede ser muy peligroso para el can y el médico veterinario.

Al manipular los componentes internos de la cabina semi-hermética, verificar el diagrama eléctrico de conexiones ya que se muestra cada elemento como está conectado.

Leer el manual de usuario y sus especificaciones antes de poner en funcionamiento el prototipo.

El proyecto se lo puede optimizar con la implementación de secado automático dentro del proceso y remplazar los botones por una pantalla TFT touch a color.

Se debe dar entrada a la tecnología y emprendimientos en nuestra sociedad, para así permitir un desarrollo más fácil, rápido y eficaz para el uso de todo tipo de recursos.

Referencias

- Almazán, B. (2018). Automatización y robótica para la producción. *Gestiopolis*.
- ALTEC. (2019). *ALTA TECNOLOGIA DE VANGUARDIA S.A DE C.V.* Obtenido de <https://www.altecdust.com/soporte-tecnico/que-son-las-electrovalvulas>
- Aluisa, P. (Mayo de 2017). *ESPE*. Obtenido de Desarrollo de un sistema de identificación de procesos industriales en línea usando la plataforma OPEN-SOURCE ARDUINO Y MATLAB/SIMULINK.
- AMAZON. (2020). *ASPERSOR AUTOMATICO*. Obtenido de <https://www.amazon.es/MONISOL-ASPERSOR-ELECTRICO-3-SALIDAS/dp/B071G1F1PK>
- AREATECNOLOGIA. (2019). *TECNOLOGIA DEL ACERO INOXIDABLE*. Obtenido de <https://www.areatecnologia.com/materiales/acero-inoxidable.html>
- ASTEINZA, I. (28 de 05 de 2017). *EL CUIDADO DEL PELAJE DEL PERRO*. Obtenido de <http://www.animalhome.com.mx/estetica-canina.html>
- Baldeón Quishpe, P. E., & Janeta Paucar, A. F. (2016). *AUTOMATIZACIÓN Y PUESTA EN MARCHA DE UNA MÁQUINA INYECTORA DE PLÁSTICO PARA LA EMPRESA MATRICERIA Y PRODUCCIÓN EDBOR*. Obtenido de <dspace.esepoch.edu.ec/bitstream/123456789/5161/1/85T00395>
- CASTINOX. (2017). *ACERO INOXIDABLE FERRITICO*.
- COVINHAR. (2019). *TIPOS DE VIDRIOS*. Obtenido de <https://www.covinhar.com/vidrio-laminado/>
- Cruz, F. (Febrero de 2016). *ESPE*. Obtenido de DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO DE INCUBADORA NEONATAL USANDO LA PLATAFORMA OPEN-SOURCE ARDUINO.
- DE COMPOSTELA, S. (2017). *PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA AUTOMATIZACIÓN. SISTEMAS CABLEADOS Y*. Obtenido de <http://www.pertiga.es/pdf/ie/ie34.pdf>
- DIEERSTE. (2019). *VALVULA BOLA DE PROPOSITO GENERAL*. Obtenido de <http://www.die-erste.com/es/product-297595/V%C3%A1lvula-esfera-de-2-piezas-paso-total-regular-Series-de-21.html>

- DIMAC. (2019). *DISTRIBUCION INDUSTRIAL*. Obtenido de <http://www.dimac-sl.com/index.php/catalog/valvulas-de-mariposa-tipo-lug-en-ggg-40/>
- DISTRITEC. (2020). *HODRAULICA Y NEUMATICA*. Obtenido de <https://www.distritec.com.ar/la-empresa/>
- DOMÍNGUEZ ARANDA , S. (2020). *ISLAMAR INOXIDABLE*. Obtenido de ESPECIALISTA EN ACERO INOXIDABLE.
- Duque, V. (2017). Cómo funcionan las máquinas de lavado para perros. *My animals*.
- ECD VETERINARIA LTDA. (2017). *Cabinas Secadoras Caninas en Acero*. Obtenido de <https://ecdveterinaria.com/sitio/producto/cabinas-secadoras-caninas-en-acero/>
- ECURED. (2021). Obtenido de <https://www.ecured.cu/Acr%C3%ADlico>
- Edison, L. (2016). *Diseño de un sistema de control dogmótico*. Valencia: NN.
- Fermín, J. (2019). Beneficios de una buena higiene en tu mascota. *PiSA Agropecuaria* .
- Festo. (2018). *Valvulas de accionamiento manual*. Madrid: NN.
- Finder. (2019). *finder*. Obtenido de finder: <https://docs.rs-online.com/c347/0900766b8171ec72.pdf>
- FRANCISCO. (JUNIO de 2019). *FENSTER*. Obtenido de <https://www.fenster.es/productos/vidrios-cristales-ventanas-climalit/baja-emisividad-ventanas-aislantes/>
- FRONTERA .INFO. (16 de 07 de 2016). *HISTORIA DE LA PELUQUERÍA CANINA*. Obtenido de <http://www.frontera.info/EdicionEnLinea/Notas/VidayEstilo/16072016/1104248-Historia-de-la-Peluqueria-Canina.html>
- GARCIA GONZÁLEZ, A. (2016). *PANAMAHITEK*. Obtenido de panamahitek.com
- Giralt, E. (2019). ¿Cada cuánto hemos de bañar a perros y gatos? *La Vanguardia* .
- GODOY VALDIVIEZO , R. A., & TUSTÓN URRUTIA , F. J. (2016). *DESARROLLO DE LOS EQUIPOS DE PRUEBA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE ENSAYOS DE RESISTENCIA A FACTORES FÍSICOS APLICADOS A VIDRIOS DE SEGURIDAD SEGÚN LAS NORMAS NTE INEN 1722, 1724, 1726 y 1731*.

- Guacho, W. P. (2016). *Diselo e Implementacion de un sistema de adquisicion de señales biometricas mediante mensajes SMS* . Riobamba: NN.
- HABLEMOSDECULTURA. (2018). Obtenido de <https://hablemosdeculturas.com/aspensor/>
- HIERROS. (2018). Obtenido de <http://www.hsidersa.com.ar/angulos-de-hierro.php>
- KOMMERLING. (2019). *VIVIENDA SALUDABLE*. Obtenido de <https://www.viviendasaludable.es/reformas-bricolaje/cerramientos/vidrio-laminado-o-de-seguridad>
- LAB, M. (2019). Obtenido de <https://mtlab.pe/store/modulo-relay-rele-5v-de-8-canales/>
- LAVAKAN. (2018). Obtenido de https://lavakan.es/#pll_switcher
- LEAL ALANIS, S. A. (JUNIO de 2017). *CARACTERIZACIÓN DE ACEROS INOXIDABLES Y ESTUDIO DE SU RESISTENCIA MECÁNICA Y CONFORMABILIDAD*. Obtenido de <http://eprints.uanl.mx/2495/1/1080049438.pdf>
- LLamas, L. (2018). *Arduino.cl*. Obtenido de arduino.cl
- LMC. (7 de 10 de 2017). *Electro reparaciones*. Obtenido de Electro reparaciones: <https://www.electroreparacioneslmc.com/2017/10/electrovalvula-de-entrada-de-agua-en.html>
- Lomas, A. (Julio de 2019). *Universidad Técnica del Norte* . Obtenido de AUTOMATIZACIÓN DEL PROCESO DE FUNCIONAMIENTO DE UN BAÑO DE CAJÓN.
- Lopez Melendez, C. (ENERO de 2017). *OBTENCIÓN DE PELÍCULAS DELGADAS DE ACERO INOXIDABLE 304 Y SU CARACTERIZACIÓN ELECTROQUÍMICA*. Obtenido de <https://cimav.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1004/515/1/Tesis%20Claudia%20L%C3%B3pez%20Mel%C3%A9ndez%20.pdf>
- López, G. (Enero de 2017). *Escuela Politécnica del Ejército* . Obtenido de “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE SOFTWARE Y HARDWARE DE UN REGISTRADOR DE VARIABLES ELÉCTRICAS CON COMUNICACIONES ETHERNET BASADO EN TECNOLOGÍA ARDUINO Y SISTEMA DE SUPERVISIÓN HMI”.
- Mecafenix, I. (25 de 04 de 2017). *Ingeniera mecafenix*. Obtenido de Ingenieria mecafenix: <https://www.ingmecafenix.com/electronica/arduino/>

- Mifauna.es. (2019). *Especialistas en el cuidado de tu mascota*. Obtenido de www.mifauna.es
- MIPSA. (2020). *EXPERTO PROCESANDO METALES*. Obtenido de <https://www.mipsa.com.mx/dotnetnuke/Sabias-que/Que-es-acero-inoxidable>
- Monge, Y. (2018). *Universidad de los Andes*. Obtenido de Diseño de un banco de pruebas para un bloque de electroválvulas usando un PLC.
- MOSTESA, M. (2019). *TIPOS DE BISAGRAS*. Obtenido de <http://www.bricotodo.com/bisagras.htm>
- Natuurondernemer. (20 de 01 de 2021). *Natuurondernemer*. Obtenido de Natuurondernemer: <https://essnature.com/es/qu%C3%A9-es-el-efecto-venturi/>
- NOVAGIC. (2016). *ELECTROVALVULAS*. Obtenido de <https://www.novagric.com/es/electrovalvulas-de-riego>
- PEI, M. (21 de Abril de 2017). *Maskokotas*. Obtenido de <https://maskokotas.com/blog/beneficios-peluqueria-gato-perro/>
- PÉREZ PORTO, J., & MERINO, M. (2016). *AUTOMATIZACION*. Obtenido de <https://definicion.de/automatizacion/>
- Pifarré, M. (2019). Como cuidar la piel de mi Perro. *Ciudad de Mascotas*.
- Pope, R. (2017). *ARDUINO*. Obtenido de forum.arduino.cc
- rele, M. (2019). Obtenido de https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=rCAqGEFA&id=FB71E5D9385517827FF033DCE01427C986574314&thid=OIP.rCAqGEFAj6uMWJxUi_cX-AHaC_&mediurl=https%3A%2F%2Fth.bing.com%2Fth%2Fid%2FR.ac202a1841408fab8c589c548bf717f8%3Frik%3DFENXhsknFODcMw%26riu%3
- REVIEWBOX. (2020). *LAS MEJORES JALADERAS*. Obtenido de <https://www.reviewbox.com.mx/jaladeras/>
- Rivera, D., & Yopez, E. (Abril de 2016). *Universidad Politécnica Salesiana*. Obtenido de “DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN PROTOTIPO PARA LA MEDICIÓN DE CALIDAD DEL AGUA Y CONTROL DE LA OXIGENACIÓN EN FORMA REMOTA ORIENTADO A LA PRODUCCIÓN ACUÍCOLA.

ROIG, E. (2018). *COMO FUNCIONA UN ASPERSOR*. Obtenido de <https://como-funciona.com/aspersor/>

Rotoplas. (2020). *Rotoplas*. Obtenido de Rotoplas: <https://birotoplas.com/rtp-mx/rtp-resources/productos/bombas/bomba-periferica-ficha-1-2.pdf>

Rotork. (2019). Bombas de agua Rotork. *Rotork Instruments*, 10-12.

Ruíz, E., Inche, J., & Chung, A. (2018). Desarrollo de una interfaz hombre máquina orientada al control de procesos. *Industrial Data*, 70-72.

S.A., C. (2019). Obtenido de <http://www.crntecnopart.com/images/pdf/ESP/catalog/18.pdf>

S.A., I. (2020). Obtenido de <http://www.indura.cl/Descargar/Manual%20de%20Aceros%20Inoxidables?path=%2Fcontent%2Fstorage%2Fcl%2Fbiblioteca%2Fd7a1a8fe99fe4b6a9fbed6412df7e93c.pdf>

sainsmart. (5 de Julio de 2020). *Sainsmart*. Obtenido de Sainsmart: <Http://sainsmart.com>

San Martin, E. (30 de Enero de 2018). *CONSUMER*. Obtenido de FUNDACIÓN EROSKI: <https://www.consumer.es/mascotas/el-bano-del-perro-un-habito-de-higiene-fundamental.html>

SAN MARTÍN, E. (30 de 01 de 2018). *El baño del perro, un hábito de higiene fundamental*. Obtenido de <http://www.consumer.es/web/es/mascotas/perros/salud/higiene/2012/01/30/206563.php>

Sandro, Q. M. (2016). *Diseño de un sistema de dogmotica con arduino Mega 2560 y Arduino Ethernet Shield, conectado y controlado remotamente desde un servidor Web para ser implementado en el sector residencial de la ciudad de Manta*. Manta: NN.

SchneiderElectric. (2019). *AVEVA Group Plc and its subsidiaries*. Obtenido de <www.wonderware.com>

SEGTECVIDRIO. (ENERO de 2020). *VIDRIO DECORATIVO PARA EL HOGAR*. Obtenido de <https://www.segtecvidrio.com/tipos-de-vidrio-decorativo-para-uso-en-el-hogar/>

SERVIVAPOR. (2020). *SERVICIOS INDUTRIALES DE VAPOR*. Obtenido de <http://www.servivapor.com/producto/valvula-de-aguja/>

- Storm, S. (2018). Automatización de procesos. *Digitalbiz*.
- Tarjuelo, J. M. (2017). *El riego y sus tecnologías*. Albacete: Crea UCML.
- Toalombo, C., & Urquiza, G. (2018). *Escuela Superior Politécnica de Chimborazo*. Obtenido de "DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN MÓDULO DE PRUEBAS MEDIANTE LABVIEW PARA LA MEDICIÓN DE PARÁMETROS EN CALENTADORES SOLARES".
- Tsalema, M. (2017). SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL CONTROL, MONITOREO Y ALMACENAMIENTO DE DATOS. *UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO*.
- Uno, A. (2020). Obtenido de <https://www.bing.com/images/search?view=detailV2&ccid=KyfGtapk&id=2B2A7FB211A33E55DDAE9F83D8F4F19FB09BE2C0&thid=OIP.KyfGtapkZ7N81dYmjlcFQQHaHa&mediaurl=https%3a%2f%2fth.bing.com%2fth%2fid%2fR.2b27c6b5aa6467b37cd5d6268c870541%3frik%3dwOKbsJ%252fx9NiDnw%26r>
- Vaca, E. (2019). *Implementacion de un sistema scada mediante el software intouch para el control y visualizacion de procesos industriales*. Ibarra.
- Vich, C. (2016). *Higiene en perros*. *La Asunción* .
- Vinueza, J. F. (2017). *Diseño e implementación de la regulación automática de una camilla para el tratamiento podológico con movimiento automático y masaje incorporado a la zona lumbar*. Ibarra.
- Weis, O. (17 de Septiembre de 2018). *FLEXIHUB* . Obtenido de FLEXIHUB: <https://www.flexihub.com/es/access-plc-remotely/>
- ZAES. (Septiembre de 2020). *ZAES*. Obtenido de ZAES: Valvulas flotador - Float Valves ZAES

ANEXOS

ANEXO A: Cuestionario



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS APLICADAS



INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO ELÉCTRICO

Realizado por: Willian Andrés Ruiz Escalante

Ibarra 11 de julio del 2020

De ante mano agradeciendo su aporte profesional dígnese en contestar, su positiva respuesta a nuestra solicitud de apoyo demuestra arduo esfuerzo y organización, por ello nuestro profundo agradecimiento a la Clínica Veterinaria PAPOS.

1. ¿Para que un can ingrese al baño, en qué condiciones debe estar la mascota?

2. La forma en q se debe introducir el arnés a la mascota debe ser:

- El pecho de la mascota
- Sujeto en los laterales cuello y tronco
- El cuello de la mascota

3. Por salud del can que se puede cuidar o proteger de la mascota para que pueda ingresar al.

4. Para que la mascota sufra de menor estrés que condiciones como especialista Ud. Sugiere.

5. Para el baño el can que porcentaje del cuerpo debe estar al contacto con el proceso del baño:

6. Para tener un buen baño de la mascota, como sugiere que debe aplicarse el chorro del agua:

7. Considerando su experiencia profesional como sugiere los tiempos del baño para canes.

8. ¿El shampoo de los canes presenta alguna contraindicación para el ser humano al tener este un contacto directo?

9. Para un plus adicional del funcionamiento en el baño de los canes que sería recomendable.

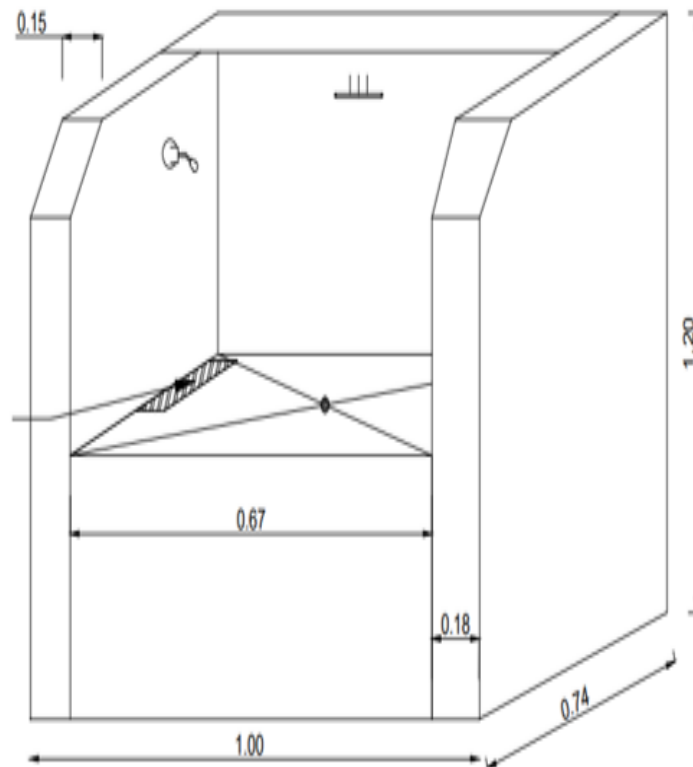
Música Aire de secado: Frio Caliente

ANEXO B: Manual de usuario

AUTOMATIZACIÓN
DE UNA CABINA
SEMI HERMÉTICA
PARA EL ASEO DE
CANES DE RAZA
PEQUEÑA.

Willian Andrés Ruiz E.

MANUAL DE USUARIO.



Contenido

0.	Introducción
0.1.	Instrucciones de Seguridad
1.	Descripción
1.1.	Características Técnicas
2.	Instalación
2.1.	Obras Previas
2.2.	Proceso de Instalación
3.	Funcionamiento
3.1.	Descripción
3.1.1.	Interruptor on/off Pulsador
3.1.2.	Proceso
3.1.3.	Paro de emergencia
3.1.4.	Inicialización
3.1.5.	Secuencia de encendido y apagado
3.2.	Test de funcionamiento
3.2.1.	Alimentación eléctrica
4.	Mantenimiento
5.	Seguridades
5.1.	Precaución general de seguridad
5.1.1.	Precaución personal
5.1.2.	Seguridad en la zona de trabajo
5.1.3.	Seguridad en la puesta a punto de funcionamiento
5.2.	Seguridad de uso
6.	Diagrama eléctrico

0. Introducción

0.1. Instrucciones Generales

ADVERTENCIA-LEER ANTES DE TRABAJAR CON ESTA MÁQUINA

Fallos en la observancia de las siguientes instrucciones pueden ocasionar lesiones en el personal, lesiones en los canes o daños en la máquina.

No quitar las placas de advertencia o instrucciones de la máquina. Estas placas deben ser legibles en todo momento.

No utilizar la máquina sin una toma de tierra apropiada para eliminar peligros de choque eléctrico.

La puerta de la caja eléctrica principal debe estar cerrada y bloqueada. Abrir la puerta supone exponerse a voltajes peligrosos.

Cuando la máquina está siendo reparada la tensión debe estar desconectada.

NOTA: ES RESPONSABILIDAD DEL USUARIO EL ESTAR SEGURO DE QUE LA MAQUINARIA ESTÁ EN PERFECTAS CONDICIONES DE SEGURIDAD EN TODO MOMENTO Y QUE EL OPERARIO CUMPLA TODAS LAS NORMAS DE SEGURIDAD Y MANTENIMIENTO APROPIADAS QUE SE INDICAN EN EL MANUAL Y EN LAS PLACAS DE ADVERTENCIA E INSTRUCCIONES.

1. Descripción

1.1. Características Técnicas

A continuación, se describen las características de los diferentes componentes de la máquina.

Se basa en la implementación de un sistema automatizado en una cabina para el aseo de canes, con esto se pretende facilitar su uso y además cumplir con los estándares de salud y seguridad.

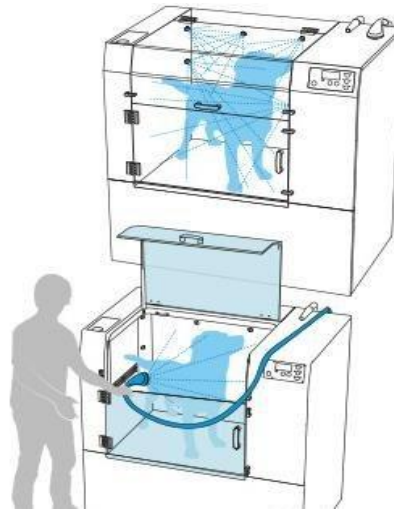


Fig.64. Lavandería de canes.
Fuente: Autor

La automatización de una cabina semi-hermética para el aseo de canes de raza pequeña, se lo realizo mediante una memoria programable (Arduino), para su funcionamiento consta de los siguientes elementos:

- Sistema de agua.
- Termocupla.
- Electroválvulas.
- Motor.
- Sensor de nivel eléctrico.
- Flotador manual.
- Modulo relé 8 vías.
- Fuente de 5V.
- Pantalla LCD, 16x2.
- Resistencia calefactora.

2. Instalación

2.1. Obras Previas

Se debe disponer de una toma de corriente a 220 VAC con toma de tierra para el buen funcionamiento de la máquina.

Es aconsejable instalar la máquina en una sala con el suelo nivelado, donde no haya grandes diferencias de temperaturas y humedades, buena limpieza, ya que las malas

condiciones ambientales pueden repercutir en el correcto funcionamiento y en la vida de la máquina.

2.2. Proceso de Instalación

Para instalar la cabina para aseo de canes deberá seguir una secuencia para facilitar el montaje.

La primera medida necesaria es conectar de forma eficaz el desagüe, el sistema de agua y alimentación eléctrica de la cabina para aseo de canes.

Se debe verificar que no exista fugas en el sistema agua, esto debido a que puede ser muy peligroso.

3. Funcionamiento

3.1. Descripción

La cabina para aseo de canes dispone de un interruptor On/Off general (1), pulsador (2) y un pulsador de emergencia (3).



Fig.65. Interruptor on/off.



Fig.66. Pulsador.



Fig.67. Paro de emergencia.

3.1.1. Interruptor On/Off general

Este interruptor tiene la función de permitir el paso de la energía a todos los componentes del tablero principal de control. Se debe poner en modo On o 1 para poder energizar todos sus componentes.

3.1.2. Pulsador

Consta de dos tipos de pulsadores, los cuales indican en accionamiento de agua y el otro indica el accionamiento de jabón en conjunto con el agua. Estos dos pasos pueden ser activados únicamente luego de que la temperatura del tanque llegue hasta los 35°C.

3.1.3. Proceso

Inmediatamente luego de activar el funcionamiento de la cabina para el aseo de canes, empieza el llenado del tanque que tiene una duración de 4 minutos.

Al momento de finalizar el llenado del tanque, se activa la resistencia para el calentamiento del agua para llegar a los 35°C. Esto indica que ya se puede usar la maquina

Una vez ingresado el can a la cabina semi-hermética se activa automáticamente el sistema de agua, que tiene una duración de 20 segundos y el sistema de jabón en conjunto con agua tiene una duración 10 segundos.

Este proceso tiene la ventaja de ser repetitivo, esto quiere decir que, si el doctor u operario de esta máquina necesita más tiempo del sistema de agua o el sistema de jabón en conjunto de agua, únicamente lo que debe hacer es el presionar el pulsador necesario, durante las veces que desee.

3.1.4. Paro de Emergencia

En caso de ser necesario detener la máquina de manera inmediata, la cabina de aseo de canes cuenta con un pulsador de paro de emergencia, el cual corta el suministro de energía y enciende una luz roja indicadora de la existencia de alguna anomalía. Para accionarlo basta con oprimirlo, para desactivarlo es necesario girarlo en el sentido que indican las flechas.

3.2. Inicialización

Cada vez que el usuario desee trabajar con la maquina deberá seguir una secuencia de encendido y ejecutar unas operaciones de inicialización.

3.2.1. Secuencia de encendido y apagado

Para iniciar asegúrese de tener la maquina conectada a una red de 220V. En seguida siga las siguientes instrucciones:

1. Accionar el interruptor ON/OFF (general) y dejarlo en posición ON.
2. Activar el pulsador de agua o jabón dependiendo de las necesidades del doctor u operador.

3.3. Test de funcionamiento

Tras haber realizado el proceso de Inicialización se procederá a realizar unas acciones que permitan comprobar el correcto funcionamiento de la cabina de aseo de canes y así localizar errores o anomalías. Cuando la comprobación no es correcta se indican las posibles causas de error.

3.3.1. Alimentación eléctrica

En caso de que al accionar el interruptor y dejarlo en ON no se encienda la cabina de aseo de canes:

1. Verifique la conexión a la red de 220V, probablemente el cable alimentación de la cabina de aseo de canes no está enchufado.
2. Conexiones internas de alimentación erróneas.

4. Mantenimiento

La mayor parte del mantenimiento general a realizar por los usuarios de la cabina de aseo de canes se refiere a una limpieza básica y a unas rutinas de trabajo con la finalidad de establecer unos hábitos generales para el buen funcionamiento de este.

El usuario de la cabina de aseo de canes es la persona más capaz de observar cambios en su funcionamiento, siendo de ayuda inestimable para describir los fallos.

El mantenimiento general se traduce en:

1. Mantener la cabina de aseo de canes limpio.
2. Controlar que el mando manual, pulsadores, pantallas, etc. estén limpios y exentos de polvo.
3. Comprobar visualmente que los conectores del sistema de agua y alimentación eléctrica estén en buen estado, no presenten golpes u otros daños.

5. Seguridades

5.1. Precauciones generales de seguridad

Las presentes precauciones de seguridad para esta cabina de aseo de canes han sido preparadas para ayudar al operario a la puesta en práctica de procedimientos de seguridad en el trabajo. El operario debe leer y comprender completamente dichas precauciones antes de la puesta en marcha, puesta a punto, funcionamiento o realización de operaciones de mantenimiento en la máquina.

ATENCIÓN: Lea las precauciones de seguridad pertinentes antes de poner en marcha la máquina. El incumplimiento de las instrucciones de seguridad puede ser causa de lesiones a las personas, mascotas y/o daños a los componentes de la máquina.

5.1.1. Seguridad personal

El operario de la cabina de aseo de canes debe ser consciente de que los procedimientos diarios de seguridad son una parte vital de su trabajo.

La prevención de accidentes debe ser uno de los principales objetivos del trabajo independientemente de la actividad en cuestión.

5.1.2. Seguridad en la zona de trabajo

Mantenga siempre limpia la zona de trabajo. Las zonas de trabajo con materias peligrosas tales como aceite, residuos o agua sobre el suelo pueden ser causa de caídas dando lugar a lesiones.

Asegúrese que la zona de trabajo esté exenta de obstrucciones peligrosas.

5.1.3. Seguridad en la puesta a punto y funcionamiento

Estudie y entienda todas las instrucciones de seguridad antes de proceder a la puesta a punto, puesta en marcha o mantenimiento de la cabina de aseo de canes. El operario debe leer detenidamente, entender y cumplir todas las placas de aviso e instrucción montadas sobre la máquina. No pinte, modifique, borre o retire dichas placas de la máquina. Sustituya todas aquellas placas que hayan quedado ilegibles.

5.2. Seguridad de uso

Es **IMPORTANTE** tener en cuenta algunas precauciones sobre las seguridades de uso de la cabina de aseo de canes, debido al **PELIGRO** del mal funcionamiento de la resistencia, a cuál puede generar hasta una explosión.

ANEXO C: Programa de Arduino para automatización del lavado para canes de raza pequeña

```
/******Librerías de termocupla******/
#include <LiquidCrystal.h>
#include <OneWire.h>
#include <DallasTemperature.h>
#define ONE_WIRE_BUS 3 // Pin de lectura de termocupla
OneWire oneWire(ONE_WIRE_BUS);
DallasTemperature sensors(&oneWire);
int radar =4;//sensor de nivel de agua
int nivel_agua=0; // variable para almacenar dato sensor
int i=0; //señal cuando el tanque se llena
int j=0; // señal cuando se alcanza la temperatura ideal
int res=0; // estado resistencia
int res2=0;
/******Funciones agua y shampoo*****
// AGUA
int periodo_a_m1 = 20000;// tiempo que m1 permanece encendida
byte temp_a = 0; //estado del temporizador, 1= activo 0= inactivo
unsigned long tiempoAnterior_a = 0; //guarda tiempo de referencia para comparar
//const int LED =8; e2
//const int BOTON = 2; sw_agua = 2
int val_a = 0; //val se emplea para almacenar el estado del boton
int state_a = 0; // 0 LED apagado, mientras que 1 encendido
int old_val_a = 0; // almacena el antiguo valor de val
//SHAMPOO
int periodo_s_m1 = 10000;// tiempo que m1 permanece encendida
byte temp_s = 0; //estado del temporizador, 1= activo 0= inactivo
```

```

unsigned long tiempoAnterior_s = 0; //guarda tiempo de referencia para comparar

//const int LED =8; e2

//const int BOTON = 2; sw_agua = 2

int val_s = 0; //val se emplea para almacenar el estado del boton
int state_s = 0; // 0 LED apagado, mientras que 1 encendido
int old_val_s = 0; // almacena el antiguo valor de val
int sw_a=0; // estado agua
int sw_s=0; // estado shampoo

//*****Conteo de espera para llenado de tanque*****
int periodo_t = 700000; // tiempo que el led permanece encendido
unsigned long tiempoAhora_t = 0; //guarda tiempo de referencia para comparar
int estado_t=0;

//*****Modulos relés*****

#define e1 8 //electrovalvula 1: llenar tanque in1
#define r1 7 // resistencia in5
#define r2 13 //resistencia in6
#define sw_agua 2 //pulsador agua
#define sw_shampoo 5 //pulsador shampoo
#define e2 9 // agua in2
#define e3 10 // shampoo in3
#define m1 11 //Bomba

#include <LiquidCrystal_I2C.h> // Libreria para LCD
//Crear el objeto lcd dirección 0x27 y 16 columnas x 2 filas
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27,16,2); //
void setup(void)
{
// Inicio serial
Serial.begin(9600);
Serial.println("Dallas Temperature IC Control Library Demo");

```

```

sensors.begin();

//*****RADAR*****

pinMode(radar,INPUT);

//*****Variables modulos reles*****

pinMode(sw_agua,INPUT);
pinMode(sw_shampoo,INPUT);
pinMode(e1,OUTPUT); // llenar tanque
pinMode(e2,OUTPUT);
pinMode(e3,OUTPUT);
digitalWrite(e2,HIGH);
digitalWrite(e3,HIGH);
pinMode(m1,OUTPUT);
digitalWrite(m1,HIGH);
pinMode(r1,OUTPUT);
pinMode(r2,OUTPUT);
digitalWrite(r1,HIGH);
digitalWrite(r2,HIGH);

//*****Mensaje de inicio LCD*****

// Inicializar el LCD
lcd.init();

//Encender la luz de fondo.
lcd.backlight();

// Escribimos el Mensaje en el LCD.
lcd.setCursor(0, 0);
lcd.print("Temperatura:");
}

void loop(void)
{

```



```
/******* Lectura Termocupla*****
```

```
if(estado_t==0) {  
  // Mostrar en LCD  
  lcd.setCursor(0, 1);  
  // Escribimos el número de segundos transcurridos  
  lcd.print(sensors.getTempCByIndex(0));  
  lcd.print(" Grados");  
  delay(50);  
  Serial.println(" Leyendo temperaturas...");  
  sensors.requestTemperatures();  
  Serial.println("ok");  
  Serial.print("Temperatura es: ");  
  Serial.println(sensors.getTempCByIndex(0));  
  delay(100);  
}
```

```
/*******Leer radar *****
```

```
Serial.println("Radar: ");  
nivel_agua = digitalRead(radar);  
Serial.println(nivel_agua);  
delay(300);  
if(nivel_agua==1) // Llena tanque cuando sensor de nivel está bajo  
{  
  lcd.setCursor(0, 0);  
  lcd.print("Tanque lleno!...");  
  //delay(100);  
  //lcd.clear();  
  digitalWrite(e1,HIGH);  
  Serial.println("Tanque lleno!");  
  i=1;
```

```

    estado_t=0;
}
else{
//Si transcurre 6 minutos y tanque no llena entonces que muestre mensaje de alerta
if(millis() > tiempoAhora_t + periodo_t){
    estado_t=1;
    tiempoAhora_t = millis();
    Serial.println("ALERTA!!!");
    lcd.setCursor(0, 0);
    lcd.print(".....ALERTA!!!..");
    lcd.setCursor(0, 1);
    lcd.print("..REVISAR AGUA...");
}
else
{
//lcd.setCursor(0, 0);
//lcd.print("Llenando.....!");
// digitalWrite(e1,LOW);
//Serial.println("Llenando tanque...");
i=0;
}
}
if (i==1) // se activa solo cuando tanque esta lleno
{
if(sensors.getTempCByIndex(0)>27 && sensors.getTempCByIndex(0)<40) { // Rango para
funcionamiento de botones
    pulsador_agua();
    pulsador_shampoo();
}
}
}

```

```

}
if(res==0) {
digitalWrite(r1,LOW);
digitalWrite(r2,LOW);
}
if(sensors.getTempCByIndex(0)>=35 ) {
digitalWrite(r1,HIGH);
digitalWrite(r2,HIGH);
res=1;
j=0;
}
if(sensors.getTempCByIndex(0)<27&& res==1 ) {
digitalWrite(r1,LOW);
digitalWrite(r2,LOW);
j=1;
}
if(sensors.getTempCByIndex(0)>27 && sensors.getTempCByIndex(0)<35 && res==0) {
digitalWrite(r1,LOW);
digitalWrite(r2,LOW);
j=1;
}
}
else {
digitalWrite(r1,HIGH);
digitalWrite(r2,HIGH);
j=0;
}
}
}

```

```

void pulsador_agua() {
    val_a= digitalRead(sw_agua); // lee el estado del Boton
    if ((val_a == HIGH) && (old_val_a == LOW)){
        state_a=1-state_a;
        delay(10);
        sw_a=1;
    }
    old_val_a = val_a; // valor del antiguo estado
    if (state_a==1){

        if (digitalRead(sw_agua)==1) { //si el pulsador fue presionado

            lcd.setCursor(0, 0);
            lcd.print("ON: agua.....");
            digitalWrite(e2,LOW);
            delay(3000);
            tiempoAnterior_a=millis(); //guarda el tiempo actual como referencia
            temp_a = 1; //indica que esta activo el temporizador
            digitalWrite(m1,LOW); //enciende el LED

        }
    }
    else{
        if(sw_a==1&&sw_s==0){
            digitalWrite(m1,HIGH); // apagar el LED
            digitalWrite(e2,HIGH);
            sw_a=0;
        }
    }
}

```

```

    if((millis()-tiempoAnterior_a>=periodo_a_m1)&&temp_a==1){ //si ha transcurrido el periodo
programado

    digitalWrite(m1,HIGH); //apago el LED

    digitalWrite(e2,HIGH); //apago el LED

    temp_a = 0; // Reinicio de variables

    val_a = 0;

    state_a = 0;

    old_val_a = 0;

    sw_a=0;

    }

}

void pulsador_shampoo() {

val_s= digitalRead(sw_shampoo); // lee el estado del Boton

if ((val_s == HIGH) && (old_val_s == LOW)){

state_s=1-state_s;

sw_s=1;

delay(10);

}

old_val_s = val_s; // valor del antiguo estado

if (state_s==1){

    if (digitalRead(sw_shampoo)==1) { //si el pulsador fue presionado

        lcd.setCursor(0, 0);

        lcd.print("ON:shampoo.....");

        digitalWrite(e3,LOW);

        delay(3000);

        tiempoAnterior_s=millis(); //guarda el tiempo actual como referencia

        temp_s = 1; //indica que esta activo el temporizador

        digitalWrite(m1,LOW); //enciende el LED

```

```

    }
}
else{
    if(sw_a==0&&sw_s==1){
        digitalWrite(m1,HIGH); // apagar el LED
        digitalWrite(e3,HIGH);
        sw_s=0;
    }
}

if((millis()-tiempoAnterior_s>=periodo_s_m1)&&temp_s==1){ //si ha transcurrido el periodo
programado
    digitalWrite(m1,HIGH); //apago el LED
    digitalWrite(e3,HIGH); //apago el LED
    temp_s = 0; // Reinicio de variables
    val_s = 0;
    state_s = 0;
    old_val_s = 0;
}
}

```

ANEXO D: Elaboración de armazón de ángulo metálico



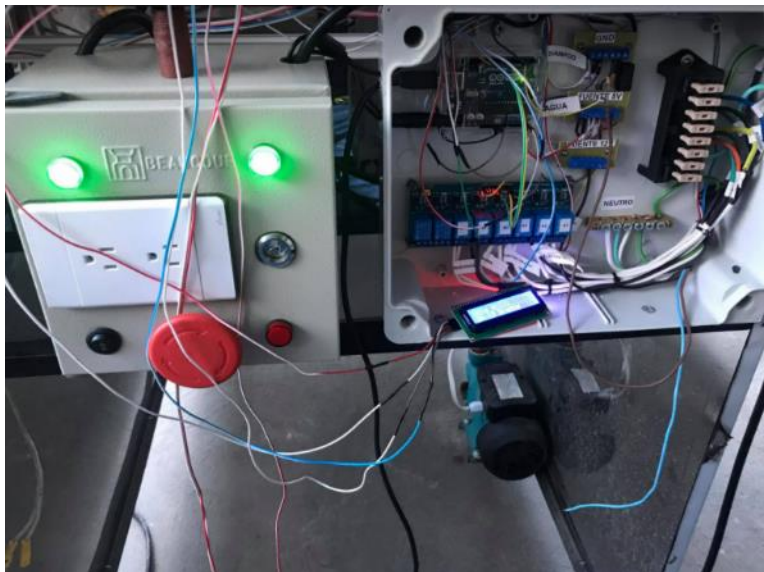
ANEXO E: Construcción de tanque de agua



ANEXO F: Colocación de aspersores





ANEXO G: Construcción del sistema de control y fuerza



ANEXO I: Ensamblaje final de la máquina para lavado para canes de raza pequeña



ANEXO J: Entrevista realizada al médico veterinario



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
FACULTAD DE INGENIERIA EN CIENCIAS APLICADAS

INGENIERÍA EN MANTENIMIENTO ELÉCTRICO

Realizado por: Willian Andrés Ruiz Escalante

Ibarra 11 de julio del 2018

De ante mano agradeciendo su aporte profesional díguese en contestar, su positiva respuesta a nuestra solicitud de apoyo demuestra arduo esfuerzo y organización, por ello nuestro profundo agradecimiento a la Clínica Veterinaria PAPOS.

1. ¿Para que un can ingrese al baño, en qué condiciones debe estar la mascota?
BUENA DE SALUD

2. La forma en q se debe introducir el arnés a la mascota debe ser:

- El pecho de la mascota
- Sujeto en los laterales cuello y tronco
- El cuello de la mascota

3. Por salud del can que se puede cuidar o proteger de la mascota para que pueda ingresar al baño
EVITAR EL INGRESO DE AGUA AL OIDO / CON TAPÓN DE ALGODÓN

4. Para que la mascota sufra de menor estrés que condiciones como especialista Ud. Sugiere.
SIN MUCHO RUIDO, SIN MUCHA INTENSIDAD DE LUZ / SIN PERROS QUE LO ESTRESEN

5. Para el baño el can que porcentaje del cuerpo debe estar al contacto con el proceso del baño:

TODO EL ANIMAL

6. Para tener un buen baño de la mascota, como sugiere que debe aplicarse el chorro del agua:

MAJOR A PRESION DE LA OREJA

7. Considerando su experiencia profesional como sugiere los tiempos del baño para canes.

NO MAS DE 30 MINUTOS

8. ¿El shampoo de los canes presenta alguna contraindicación para el ser humano al tener este un contacto directo?

EL PA DEBE SER EL INDICADO PARA CANINOS

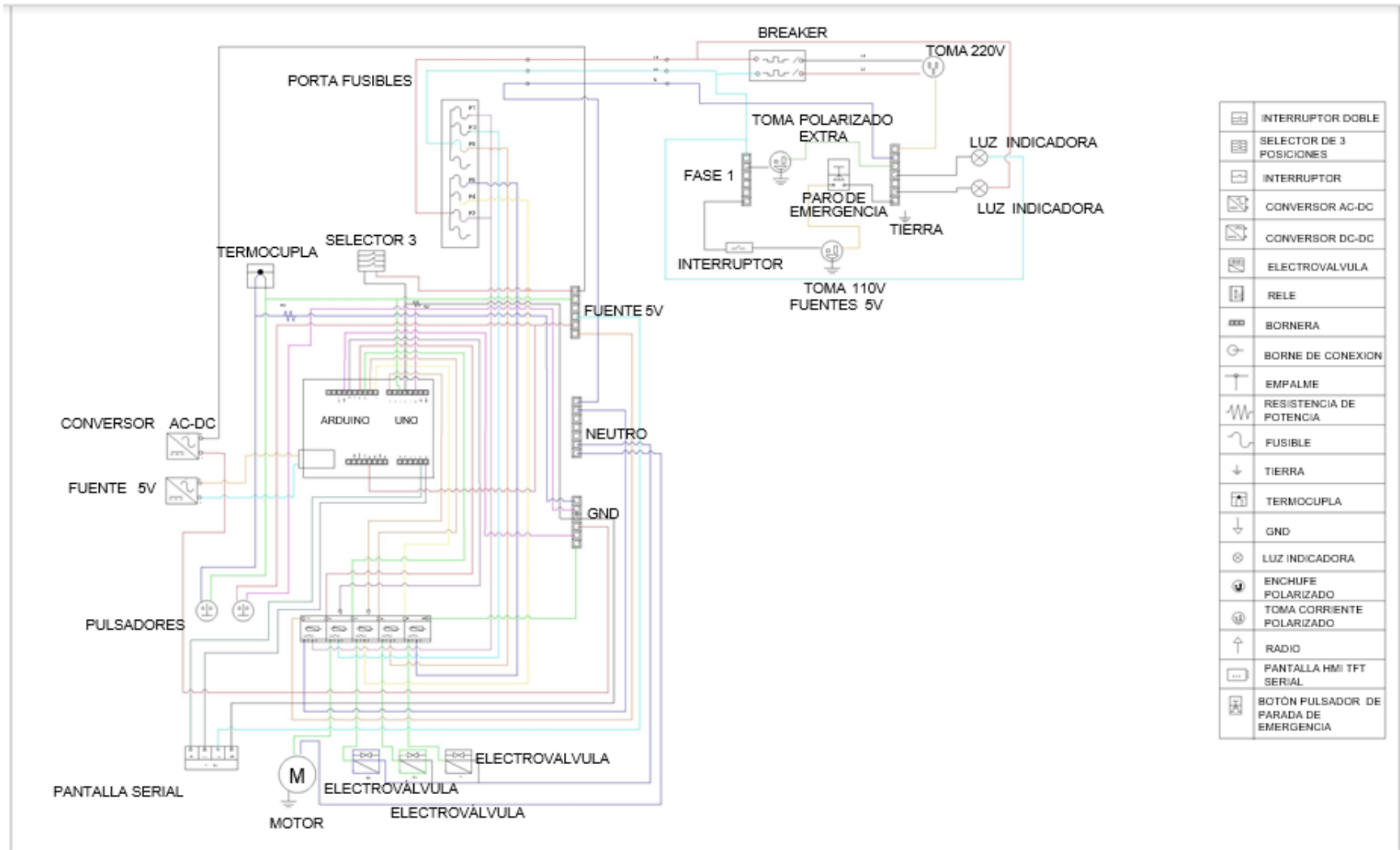
9. Para un plus adicional del funcionamiento en el baño de los canes que sería recomendable.

Aire de secado: Música frio caliente

~~D. J. B.~~



ANEXO K: Diagrama eléctrico



AIUMNO:
WILIAN ANDRÉS RUIZ ESCOBAR ANTE

TEMA:
AUTOMATIZACIÓN DE UNA CABINA SEMI-HERMÉTICA PARA EL ASEO DE CANES DE RAZA PEQUEÑA

FACULTAD:
INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

TUTOR:
M.Sc. ELIANA ORMEÑO.

FECHA:

FIRMAS: