

# **TECNOLÓGICO UNIVERSITARIO**

**VIDA NUEVA**

**SEDE MATRIZ**



**TECNOLOGÍA SUPERIOR EN ELECTROMECAÁNICA**

**TEMA**

**IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE CONTROL PARA MOTORES AGL TRINO 300**

**APLICADOS EN ACCESOS PEATONALES.**

**PRESENTADO POR**

**ANTUASH UNKUCH JEFFERSON ALFONSO**

**VALLA PARCO ALEX ROLANDO**

**TUTOR**

**ING. RUIZ GUANGAJE CARLOS RODRIGO MG.**

**FECHA**

**MARZO 2024**

**QUITO – ECUADOR**

---

**Tecnología Superior en Electromecánica**

---

**Certificación del Tutor**

En mi calidad de Tutor del Proyecto de Aplicación Práctica con el tema:  
“Implementación de un sistema de control para motores AGL Trino 300 aplicados en acceso peatonal”, presentado por los ciudadanos Antuash Unkuch Jefferson Alfonso y Valla Parco Alex Rolando, para optar por el título de Tecnólogo Superior en Electromecánica, certificamos que dicho proyecto ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

En la ciudad de Quito, del mes de marzo de 2024

---

Tutor: Ing. Ruiz Guangaje Carlos Rodrigo Mg.

C.I.: 060403599

---

**Tecnología Superior en Electromecánica**

---

**Aprobación del Tribunal**

Los miembros del tribunal aprueban el Proyecto de Aplicación Práctica, con el tema: “Implementación de un sistema de control para motores AGL Trino 300 aplicados en acceso peatonal”, presentado por los ciudadanos Antuash Unkuch Jefferson Alfonso y Valla Parco Alex Rolando, facultados en la carrera Tecnología Superior en Electromecánica.

Para constancia firman:

---

Ing.

C.I.:

**DOCENTE TUVN**

---

Ing.

C.I.:

**DOCENTE TUVN**

---

Ing.

C.I.:

**DOCENTE TUVN**

---

Ing.

C.I.:

**DOCENTE TUVN**

---

**Tecnología Superior en Electromecánica**

---

**Cesión de Derechos de Autor**

Yo, Antuash Unkuch Jefferson Alfonso portador de la cédula de ciudadanía 1450143951 y Valla Parco Alex Rolando portador de la cedula de ciudadanía 0605610419, facultados en la carrera Tecnología Superior en Electromecánica, autores de esta obra, certificamos y proveemos al Tecnológico Universitario Vida Nueva usar plenamente el contenido de este Proyecto de Aplicación Práctica con el tema “Implementación de un sistema de control para motores AGL Trino 300 aplicados en acceso peatonal”, con el objeto de aportar y promover la cultura investigativa, autorizando la publicación de nuestro proyecto en la colección digital del repositorio institucional, bajo la licencia Creative Commons: Atribución-NoComercial-SinDerivadas.

En la ciudad de Quito, del mes de marzo de 2024

---

Antuash Unkuch Jefferson Alfonso

C.I.: 1450143951

---

Valla Parco Alex Rolando

C.I.: 0605610419

## **Dedicatoria**

Dedico a Dios el presente trabajo por darme salud y vida y darme la fortaleza para poder concluir con éxito mi carrera profesional, también deseo expresar mi sincero reconocimiento a mi familia, a mi padre quien ha sido mi constante fuente de inspiración y aliento, gracias por su amor incondicional su paciencia infinita y su inquebrantable confianza en mí, su apoyo inquebrantable me ha dado la fuerza y la determinación necesarias para enfrentar los obstáculos y seguir adelante, y por último, pero no menos importante quiero dedicar este logro a mí mismo a través de altibajos, momentos de duda y desafíos inesperados, me mantuve firme en mi determinación, he aprendido a confiar en mis habilidades, a superar mis propias limitaciones ya persistir incluso cuando el camino parecía oscuros.

Antuash Unkuch Jefferson Alfonso

Dedico este trabajo primeramente a Dios que me ha bendecido con la sabiduría, la salud y la humildad ante todo, para seguir en mis metas, también lo dedico a mis padres y mis hermanas que me han brindado su apoyo moral cuando más se ha necesitado, ya que a pesar de tener tropiezos siempre he salido adelante, durante toda la carrera siempre se me han presentado algunas dificultades, pero sin embargo son los sabios consejos y empuje moral aprendí a no rendirme, gracias también a la paciencia de algunos compañeros que me han brindado un poco de su conocimiento en este arte, esperando que algún día nos encontremos con un mayor logro.

Valla Parco Alex Rolando

## **Agradecimiento**

Quiero expresar mi profundo agradeciendo a Dios y a mi tutor por todo su apoyo y guía en mi camino Dios ha sido mi fortaleza y mi luz en cada paso que he dado, y le agradezco por las bendiciones y oportunidades en mi vida, a mi tutor le estoy enteramente agradecido por su dedicación y compromiso por ayudarme a crecer y alcanzar mis metas, su paciencia, conocimiento y orientación han sido invaluable, también quiero expresar mi agradecimiento al equipo del instituto, como desde los profesores hasta el personal administrativo, su profesionalismo y dedicación han creado un ambiente de aprendizaje excepcional, donde he tenido la oportunidad de ampliar mis conocimientos y habilidades en diversa áreas.

Antuash Unkuch Jefferson Alfonso

Como siempre lo tengo en mente, agradezco a Dios quien me ha fortalecido en la idea de seguir cumpliendo mis metas a pesar de haber sufrido tanto, siempre he mostrado una sonrisa como muestra de que todo está saliendo bien, gracias también al Ing. Carlos Ruiz MG y los docentes que conforman la carrera de Electromecánica, por brindarnos el conocimiento que han aprendido durante un largo tiempo al igual que nosotros, por la paciencia que han demostrado si alguna vez no entendí a la primera, también doy gracias a los compañeros por haber compartido muchos momentos de felicidad, de desesperación sobre todo que hemos compartido un poco de conocimiento de lo que ya hemos aprendido.

Valla Parco Alex Rolando

**Tabla de contenido**

Resumen	9
Abstract	10
Introducción	11
Planteamiento del Problema	12
Descripción de la Situación Problemática	12
Formulación del Problema	13
Antecedentes	14
Justificación	15
Objetivos	17
Objetivo General	17
Objetivos Específicos	17
Marco Teórico	18
Electrónica	18
Automatización	19
Mecánica	20
Control de Acceso	21
Lectores Biométricos	22
Lector de Reconocimiento Facial	23
Lector de Huellas Dactilares	24
Lector de Tarjetas RFID	26
Pulsadores de Salida	27
Actuadores de Acceso	28

	8
Cerradura Electromagnética	29
Motor Eléctrico	30
Motor de Puerta Corrediza	31
Metodología y Desarrollo del Proyecto	33
Propuesta	48
Conclusiones	50
Recomendaciones	51
Referencias	52
Anexos	56



## Resumen

En el presente proyecto investigativo y aplicativo por medio de la visualización inminente de la necesidad existente en el acceso al laboratorio de Automatización y control, se planteó el problema de automatización de acceso controlado para las puertas peatonales que dan ingreso a dicho laboratorio, para poder dar solución a dicho problema se plantearon los objetivos que en primer lugar nos ayude a tener fundamentos teóricos de dispositivos electrónicos dedicados al control de acceso o asistencia y de esta manera poder indagarlos y seleccionar los dispositivos necesario y complementarios entre sí que por su conjunción nos permitan dar solución al problema presente, una vez seleccionado estos dispositivos poder tener la facilidad de construcción de sistema, para por medio de la utilización de señales aprovecharlas con las características de cada uno de los actuadores y sensores , para poder privatizar el acceso a esta dicha área y dar acceso controlado a usuarios aptos por medio de parámetros biométricos, como rostro, huella dactilar, claves y tarjetas. Por medio de los objetivos y acaparando la información adecuada y necesaria para la instalación conjunto de herramientas, conocimiento y los elementos que conformaran el sistema se procedió a instalar de una manera eficaz con un previo análisis de área mediante la simulación del prototipo del sistema, después de su instalación con normativas de conexión y conducción de corriente, se procedió a realizar el cableado de dichos dispositivos, para de forma final proceder a la conexión y programación del sistema de acceso, y una vez dar paso a proceso de validación mediante pruebas que serán efectuadas por el instalador y posteriormente el usuarios y determinar que el problema fue erradicado.

**Palabras Clave:** BIOMÉTRICO, HUELLA DACTILAR, TARJETA RFID, ACCESO CONTROLADO.

### **Abstract**

In the present investigative and applicative project by means of the imminent visualization of the existing necessity in the access to the laboratory of Automation and control, the problem of automation of controlled access for the pedestrian doors that give entrance to this laboratory was raised, to be able to give solution to this problem the objectives were raised that in the first place help us to have theoretical foundations of electronic devices dedicated to the control of access or attendance and this way to be able to investigate them and to select the necessary and complementary devices between yes that by their conjunction allow us to give solution to the present problem, Once these devices are selected, we will be able to have the ease of construction of the system, to take advantage of the characteristics of each of the actuators and sensors through the use of signals, to be able to privatize the access to this area and give controlled access to suitable users through biometric parameters, such as face, fingerprint, keys and cards. By means of the objectives and gathering the appropriate and necessary information for the installation set of tools, knowledge and the elements that will make up the system, we proceeded to install in an effective way with a previous analysis of the area through the simulation of the prototype of the system, after its installation with connection regulations and current conduction, we proceeded to make the wiring of these devices, to finally proceed to the connection and programming of the access system, and once give way to the validation process through tests to be carried out by the installer and then the users and determine that the problem was eradicated.

**Keywords:** BIOMETRIC, FINGERPRINT, RFID CARD, CONTROLLED ACCESS.

## Introducción

Es fundamental recordar que en la actualidad el requerimiento de proteger o privatizar el acceso de individuos no autorizados a secciones que tienen un nivel de importancia o relevancia, por el motivo de seguridad personal, protección de la información, o el simple hecho de precaución de bienes comúnmente se utiliza una puerta que determina los límites del exterior al interior de dicha sección, de tal manera mediante la problemática presentada se ha tomado la iniciativa a resolver un problema presentado hacia el ingreso de un laboratorio.

Tomando en cuenta todos los parámetros a proteger se hizo un Análisis sistemático de necesidad central resolución, y mediante los avances tecnológicos presentados se indago como aprovechar cada uno de estos parámetros con una finalidad única, que es privatizar el acceso a este habitáculo, con una eficiencia y eficacia de validación de seguridad y desempeño alto, entre todos estos dispositivos, este tipo de seguridades o automatizaciones son muy vistas en accesos de personal donde se maneje un nivel elevado en lo que se refiere a la seguridad electrónica, por tal motivo, se tiene una historia o llamado reputación que la seguridad humana tiene un porcentaje más alto de vulnerabilidad, que la seguridad electrónica, por ende se especializo y se hizo hincapié a este tipo de sistemas, de tal manera como se sabe este sistema de acceso tiene como un importante defecto puede llamarse así, que siempre necesita energía, por tal motivo se hizo un estudio y análisis de parámetros de consumo de tal manera, que la seguridad y verificación de acceso a esta área sea solo para personal autorizado, o por medio de dotes de acceso a usuarios externos con la autorización del administrador.

## **Planteamiento del Problema**

### **Descripción de la Situación Problemática**

En los sistemas de controles donde se enciende un motor muchas de las veces al instante de un corte de luz no es muy fácil abrir mediante el encendido del motor ya que se necesita un pulso superior a 24 voltios alternos en el cual una de las mayores veces lo que hacen es desmontar los rodamientos de la cremallera o cadena que constituye el motor para abrir la puerta automáticamente, lo cual genera un peligro a la ciudadanía al mantener la puerta suspendida durante las horas de cortes de luz, en otros casos las personas que carecen de conocimiento siguen manteniendo puertas que se abren manualmente lo que a la larga genera problemas de salud a la ciudadanía al momento de abrir y cerrar la puerta manualmente, esto generalmente por ser ciudadanos de bajos recursos, además de que se posee una puerta manual, en las noches las personas tienden a bajarse obligadamente de sus vehículos para poder abrir la puerta lo cual genera una serie de riesgos como atracos, secuestros, e incluso en casos de que la puerta corrediza se encuentra cerrada y no se puede abrir, las personas pueden quedar atrapadas dentro o fuera de un área determinada.

Esto puede ser especialmente peligroso en situaciones de emergencia donde la evacuación rápida es necesaria también si una persona intenta forzar la apertura de la puerta sin éxito, puede sufrir lesiones en las manos, brazos o cualquier otra parte del cuerpo. Esto puede ocurrir al intentar forzar el mecanismo, empujar la puerta con demasiada fuerza o intentar trepar por encima de ella, e incluso los usuarios suelen ubicar sus manos cerca de las rieles ya que las puertas pueden tener espacios estrechos donde los dedos pueden quedar atrapado, si la puerta se cierra repentinamente o se desliza bruscamente, existe el riesgo de que los dedos sean aplastados o lesionados, e incluso cuando se manipulan pizas metálicas de la puerta, existe el riesgo de

sufrir lesiones de cortes, esto se debe a que las piezas metálicas pueden tener bordes afilados, superficies rugosas o corrosión, lo que aumenta el riesgo de cortes en la piel, una puerta está diseñada para deslizarse suavemente a lo largo de un riel, si se aplica una fuerza excesiva en dirección contraria al movimiento natural de la puerta, es posible que esta se salga de los rieles y se desplome, lo que podría ocurrir un accidente hacia el usuario causándole lesiones graves como golpes, fracturas u otras lesiones más graves, también corren el riesgo de que una de sus prendas se queda atrapado en la puerta corrediza mientras se está abriendo o cerrando manualmente, puede provocar que la persona que le lleva sea tirada bruscamente hacia la puerta, causándole dolor, lesiones en la piel, raspaduras en incluso caídas si la pierde el equilibrio, además las articulaciones pueden verse sometidas a una fuerza desalineada o inadecuada debido al tirón repentino de la prenda atrapada, esto provocando la hiperextensión, hiperflexión o torcedura de las articulaciones, lo que aumenta el riesgo de sufrir lesiones articulares, como esguinces o luxaciones, distensiones musculares, desgarros parciales o completos de fibras musculares, e inflamación del musculo.

### **Formulación del Problema**

¿Cómo desarrollar un sistema de control para motores de corriente alterna aplicando sensores biométricos?

## Antecedentes

El termino control de acceso no se puede designar una fecha exacta de cuando se implementó este término, porque desde los inicios de los tiempos siempre la humanidad tuvo como preámbulo la privatización de las cosas, es decir se crearon grupos selectos en los cuales solo un listado puede ser familiar o grupal podían acceder a dichos beneficios, áreas o información.

Pero si se trata de hablar de control de acceso automatizado tubo como realce ya por medio del estudio que el ser humano puede ser vulnerable en situaciones de acceso, por falta de moral o cansancio físico se implementó la tecnología en estos sistemas por finales del siglo XIX. Nicolás (2003), afirma que:

De manera que por medio del avance tecnológico se dio a sistemas humano máquina, es decir se realizaban validaciones por un ser humano y daban un accionamiento a una máquina o sistema de acceso, pero de tal manera seguía siendo un problema de gran envergadura la vulnerabilidad del ser humano por varios motivos por ende las grandes empresas desarrolladoras de tecnología dieron un hincapié a solucionar este problema y se logró dar solución que conforme un sistema que necesite del hombre solo para ser instalado y programado y pueda mantenerse solo. (p. 1)

Es decir, solo el que posee el acceso y mediante usuarios aptos podrá acceder, de tal manera la seguridad de este tipo se le fueron acoplado más sistemas como de sensores más discernidos para evitar accesos indebidos

## **Justificación**

En la actualidad la mayor parte de la población está familiarizado con la tecnología y la domótica, para mejorar procesos o para realizar acciones de manera sencilla, las llamadas Smart City cuentan con sistemas completos de automatización para hogares, lo que brinda una mejor experiencia y una opción para mejorar la seguridad de las viviendas, con un control de acceso.

En los casi 60 años que han pasado, se ha tomado en cuenta y puesto mucho énfasis a la seguridad electrónica, con avances como módulos de control de acceso y la capacidad para obtener cantidades enormes de datos a través de Internet. Por lo tanto, se está estudiando cómo reducir los riesgos de cortes de luz y amenazas para solucionar problemas de seguridad diarios, lo que mejorará la seguridad en las puertas de garaje peatonal. Este proyecto tiene como objetivo mejorar la seguridad esto especialmente importante si la puerta es el acceso principal a una propiedad o si se utiliza con frecuencia, durante un corte de energía eléctrica puede brindar mayor seguridad, permitiendo la entrada y salida sin problemas, lo que es especialmente útil en situaciones de emergencia donde la evacuación rápida puede ser necesaria como en eventos de terremotos, inundaciones u otras situaciones de emergencia, tener una batería de respaldo en la puerta facilita el proceso de evacuación al garantizar que la puerta se pueda abrir sin problemas, incluso si no hay suministro eléctrico, esto si la puerta se utiliza con frecuencia, tener una batería de respaldo garantiza la comodidad de seguir utilizando la puerta sin tener que hacer ajustes temporales o buscar alternativas mientras se restablece la energía, el mismo podrá ser utilizado por los usuarios de forma estática en sus casas.

Además este contará con un sistema de lector facial, huella dactilar que será el encargado de abrir la puerta peatonal, proporcionando un nivel avanzado de seguridad la verificar la identidad de las personas por medio de sus rasgos faciales propios, esto deduce drásticamente el

riesgo de acceso no autorizado y ayuda a prevenir la suplantación de identidad, por lo que los sensores de lectura facial utilizan algoritmos sofisticados para analizar las características faciales, esto garantiza una alta precisión y confiabilidad en la autenticación de identidad, minimizando los errores y las falsas alarmas, lo que también los lectores faciales biométricos tienen tecnología avanzada para detectar intentos de fraude, como el uso de fotografías o máscaras, esto mejorando significativamente la seguridad y la integridad del sistema, por lo que también el sensor biométrico incluye huella dactilar dando una alternativa muy segura ya que cada huella dactilar es única y no existe dos personas con las mismas características en su huellas, eso proporciona un alto nivel de precisión y fiabilidad para identificar una persona de manera única, además tiene una buena conveniencia ya que la huella dactilar es rápida y sencilla, los usuarios solo necesitan colocar su dedo en el lector para que se realice la verificación, no se requiere recordar contraseñas complicadas, dando también un acceso rápido mediante huella dactilar lo que es especialmente beneficioso en situaciones donde se requiere un acceso rápido, como en edificios de oficinas o en sistemas de control de asistencia.



## Objetivos

### Objetivo General

Implementar un sistema de control para motores AGL Trino 300 utilizados en accesos peatonales, utilizando controladores y sensores biométricos, para restringir el acceso a ciertas áreas.

### Objetivos Específicos

- Investigar el funcionamiento de los sensores biométricos para el análisis del tipo de señales enviadas aplicados al control de motores.
- Construir un sistema de control para el bloqueo de acceso hacia el taller a los usuarios no autorizados.
- Desarrollar las pruebas de funcionamiento del sensor biométrico, autenticando a los usuarios con huellas dactilares, tarjetas de acceso y reconocimiento facial.

## Marco Teórico

### Electrónica

La electrónica es la ciencia que estudia los dispositivos y circuitos de bajo amperaje con el fin de procesar datos, enviar señales y recibirlas a través de redes de control denominadas circuitos electrónicos Mark (1997), menciona que:

Las comunicaciones, la informática, la automoción, la medicina, la robótica, los sistemas de control, los instrumentos y otros campos y aplicaciones son solo algunos de los muchos campos y aplicaciones en los que los productos electrónicos se pueden usar un sistema de control para el acceso personal en un domicilio que tiene como característica sintetizar, organizar, dispositivos con características de accionadores y sensores con un fin en común de dotar de cualidades específicas a usuarios con la autorización pre programada de acceso. (p. 58)

La electrónica desempeña un papel clave en el desarrollo de la humanidad tal como es por esto que la electrónica ha revolucionado el mundo no existe ningún aparato eléctrico que no tenga microcontroladores, procesadores o transistores.

**Figura 1***Sistema electrónico*

*Nota.* Composición de una tarjeta electrónica con la finalidad de cumplir un proceso de sistematización. Reproducido de servicios técnicos móvil, por ProDesigner, 2023 (<https://serviciostecnicosmovil.com/la-electronica/>).

**Automatización**

En la actualidad el termino llamado automatización está tendiendo a ganar campo ya que por medio de la misma la industria ha implementado Richard (2005), deduce que:

Las técnicas y métodos para poder ejecutar trabajos o procedimiento de una manera instantánea, sin que haya la presencia de una persona directa, utilizando sistemas eléctricos o dispositivos tecnológicos para realizar tareas en procesos de forma automática sin intervención de un operador. La gran parte de industrias y corporaciones, pueden beneficiarse de la automatización. Un robot industrial cada vez toma más acción dentro una línea de producción como ejemplo Kuka La automatización tiene 16 ventajas, entre las cuales la eficiencia es una de ellas. (p. 20)

Debido al avance de tecnología y el reto de optimizar los procesos industriales este tipo de automatización permite el abaratamiento de costos y aumento de ganancias de tal manera que aprovecharían tiempo mejor.

## Figura 2

### *Automatización electrónica*



*Nota.* Implementación de automatización dentro de los procesos industriales. Reproducido de tecnológico universitario, por Mg. Carlos Ruiz, 2023 (<https://vidanueva.edu.ec/la-automatizacion-en-el-ecuador/>).

## Mecánica

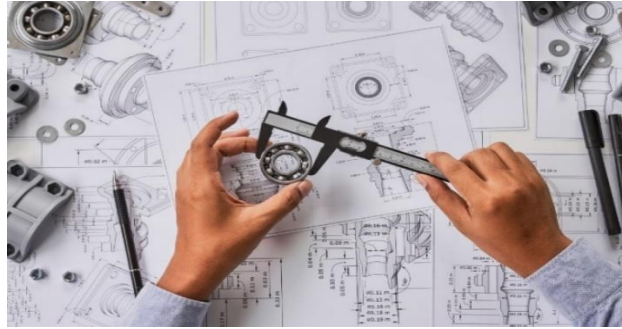
La mecánica es la rama de la física que considera la acción de fuerzas sobre cuerpos o fluidos que están en reposo o en movimiento. En consecuencia, los temas principales de la mecánica son la estática y dinámica Robres (2007), establece que:

Los motores eléctricos son dispositivos que utilizan los principios de la mecánica para generar energía, funcionan a través de campos magnéticos generados por corrientes eléctricas en bobinas, lo que produce movimiento rotatorio, la mecánica es esencial para el diseño y la optimización de los motores eléctricos, ya que se deben considerar aspectos como la fuerza, el torque y la velocidad para su funcionamiento eficiente, de igual manera al hablar mecánica cuántica, a diferencia de la mecánica clásica, establece que las propiedades físicas de las partículas están determinadas por funciones de onda matemáticas. (p. 110)

En resumen, la mecánica es el campo fundamental de la física que estudia el movimiento y el equilibrio de los objetos y se aplica a una variedad de campos, como la ingeniería, la astronomía y la biomecánica.

### **Figura 3**

#### *Mecánica analítica*



*Nota.* Estudio de la mecánica para procesos de automatización de fabricación o accionamientos mecánicos. Reproducido de transmisiones y equipos, por ProDesigner, 2023 (<https://www.ajtransmisiones.com/blog/importancia-de-la-mecanica-industrial-para-el-mantenimiento-de-la-industria>).

### **Control de Acceso**

La migración de procesos donde se requiere un operario para realizar el trabajo a máquinas que realizan el mismo es aplicada a una variedad de tecnologías y dispositivos ha sido necesaria debido a la gran demanda de sistemas de control en el mercado actual. Es por esto que según Dointech (2015):

Desde hace muchos años se están utilizando sistemas que permiten automatizar de forma individualizada determinados circuitos en las viviendas. En el mercado existen numerosos dispositivos que funcionan de forma autónoma para realizar tareas como: encendido programado de dispositivos, activación de luminarias ante presencia de personas, regulación de luminosidad, detección de magnitudes físicas (p. 21)

El control de la entrada en el ámbito de la informática se realiza mediante procesos mediante el cual el operario tiene control y ciertos privilegios a los códigos de programación para su información.

#### **Figura 4**

##### *Control de acceso*



*Nota.* Proceso de la verificación y requerimientos básicos que complementan un sistema de control de acceso. Reproducido de RZ redes zone, por Spiske, 2018 (<https://www.redeszone.net/tutoriales/seguridad/control-de-acceso-que-es/>).

#### **Lectores Biométricos**

Un lector biométrico es un dispositivo electrónico el cual se puede configurar y administrar con la finalidad de insertar información en su memoria y poder ser procesada mediante la necesidad de verificación del sistema directamente relacionada al usuario apto o no apto. Afirma también Dointech (2015) que:

El propósito principal de un lector biométrico es garantizar una mayor seguridad en sistemas de identificación y acceso, al utilizar características únicas de cada individuo, se reduce la posibilidad de suplantación o acceso no autorizado, ya que las características biométricas son difíciles de duplicar o falsificar, utilizan una amplia gama de

aplicaciones, como control de acceso a edificios, sistemas de seguridad, dispositivos móviles, sistemas de seguridad. (p. 95)

El funcionamiento de un sensor biométrico puede variar según el tipo de características biométrica que se esté utilizando, en este caso detector facial utiliza una tecnología especializada para la captura biométrica del individuo, como por ejemplo un sensor de huellas dactilares utiliza un escáner óptico o un sensor capacitivo para capturar la imagen de la huella.

## Figura 5

### *Lectores biométricos*



*Nota.* Sistemas de validación de personal mediante la toma de rasgos biométricos. Reproducido de CasaDomo.com, por Marsh, 2019 (<https://www.casadomo.com/2024/05/29/nuevos-lectores-biometricos-huella-facial-control-accesos-distribuidos-aditel>).

## **Lector de Reconocimiento Facial**

En la actualidad por el análisis de seguridad electrónica uno de los principales sistemas utilizados son lo que poseen la capacidad de una verificación por medio de rasgos de rostro por este medio Sibó (2017), describe que:

Se utiliza rasgos físico únicos de cada persona para comprobar su identidad. Entre las más conocidas están las huellas dactilares, voz, iris, venas de la palma, entre otras. El lector biométrico escanea estas características y las compara con una base de datos previamente registrada para confirmar la identidad de la persona. Este dispositivo se

puede utilizar en una variedad de aplicaciones, como el acceso a edificios, control de asistencia, autenticación de dispositivos móviles y seguridad de datos, proporcionando un nivel elevado de seguridad y precisión en la identificación de individuos. (p. 45)

Uno de los sistemas por la facilidad de uso, programación y facilidad de acceso utilizado para el control de empleados es el reconocimiento fácil en actitudes y áreas administrativas.

### **Figura 6**

#### *Lector de reconocimiento facial*



*Nota.* En la figura se muestra el proceso de validación mediante reconocimiento facial utilizado por lector biométrico. Reproducido de PROEX.COM, por GK Images, 2024 (<https://proexcom.com/2021/09/02/kit-de-biometrico-para-acceso-con-reconocimiento-facial/>).

### **Lector de Huellas Dactilares**

Mediante la compilación de datos se determina que las huellas dactilares de cada persona son únicas Inloc (2015), afirma que:

Por medio de estas se logró dar un acceso más personalizado ya que este tipo de validación posee un sensor de huella es un dispositivo electrónico y como lo indica nos permite identificar y accionar un mecanismo con la lectura de la huella. El proceso consiste en un sistema ordenado donde se lee, guarda e identifica una huella dactilar.



Cada huella de nuestros dedos es única y, por supuesto, diferente a la de cualquier otra persona, según los análisis del funcionamiento de verificación de dato de un lector de huellas dactilares. (p. 3)

Se debe obtener una imagen del dedo y luego examinar si el patrón de líneas de los dedos en esa imagen coinciden con el patrón guardado en imágenes que ya han sido escaneadas y guardadas.

### **Figura 7**

*Lector de huellas dactilares*



*Nota.* Proceso de validación mediante lectura de huellas digitales utilizado por lector biométrico. Reproducido de XPLOR, por GK Images, 2024 (<https://www.getxplor.com/blog/como-funciona-un-lector-de-huellas/>).

## Lector de Tarjetas RFID

Un sistema de RFID está constituido por tres partes que dan y otorgan de todas estas cualidades de lectura, verificación y almacenamiento de datos que son de tarjetas RFID, para que posterior lectura sea interpretado por el sistema y compara para otorgar o no el acceso al sistema de tal manera si este sistema cuenta con una verificación de clave, las características especiales para este sistemas es dotar de acceso a personal externo ya que no tiene un nivel alto de verificación ni acceso Nephosit (2017), dice que:

Los transpondedores RFID se pueden ofrecer en casi todas las formas, materiales, tamaños y colores. La forma en que se utilicen determina su construcción particular.

Cada transponder RFID tiene dos partes. Cada transpondedor RFID está compuesto por al menos un microchip y una antena que está grabada, impresa o insertada en la propia etiqueta RFID. (p. 120)

Mediante esta validación de lectura de tarjetas RFID o de proximidad tienen como capacidad la atenuación de reciprocidad de respuesta.

### Figura 8

*Lector de tarjetas RFID*



*Nota.* En la figura se muestra la validación de tarjetas RFID. Reproducido de JMTELCOM toda una red de comunicaciones, por Marsh, 2019 (<https://www.jmtelcom.com/product/tarjeta-rfid-gen2-para-lectora-pro12rf/>).

## Pulsadores de Salida

Se sabe que un sistema de acceso tiene como principal objetivo el bloqueo del acceso de personal no autorizado de tal manera si estos usuarios aptos para el ingreso una vez terminado su labor tienen que poseer un sistema de accionamiento interno para poder retirarse del área bloqueada por esto se integran pulsadores de emergencia que tienen como características Visiotech (2020), menciona que:

Es un botón de salida sensible al tacto con LED de tamaño estándar para sistemas de control de acceso. Este botón de solicitud de salida se puede conectar directamente a una cerradura electromagnética o eléctrica o a la entrada de cualquier dispositivo de control de acceso. (p. 69)

Este tipo de detectores o pulsadores deben tener una posición se podría decir estratégica de tal manera de un activamiento instantáneo por cualquier emergencia y de fácil acceso en vista global al área designada es decir cerca de la puerta bloqueada.

### Figura 9

*Pulsador de salida*



*Nota.* Pulsador de salida dont touch, no necesita tacto solo de presencia de objeto. Reproducido de PPA, por Ronstik, 2020 (<https://www.ppa.com.mx/tienda/seguridad-electronica/control-de-acceso/boton-de-salida-sin-contacto>).

## **Actuadores de Acceso**

Un actuador de acceso tiene como su nombre lo dice la potestad de actuar sobre un proceso puede ser directamente o indirectamente, dependiendo la intensidad del actuador puede ser el cambio de estado del sistema de tal manera, entre todos estos existen actuadores hidráulicos, mecánicos, neumáticos, electromagnéticos, que necesitan diferente tipo de energía cada uno para poder accionarse de tal manera de poder cambiar su estado de activo a inactivo por lo que Marín (2012), menciona que:

Los actuadores de control automático son dispositivos fundamentales en los sistemas de control automático. Existen diferentes tipos de actuadores, cada uno con sus propias características y aplicaciones. Los actuadores de control automático se utilizan en una gran variedad de aplicaciones en diferentes industrias, desde la automatización industrial hasta la automatización de vehículos. (p. 118)

El funcionamiento de los actuadores puede variar dependiendo del tipo de actuador utilizado, pero los principales principios de son los actuadores eléctricos es el motor eléctrico.

## Figura 10

### Actuadores



*Nota.* Tipos de actuadores utilizados en un sistema de control de acceso y asistencia. Reproducido de Slideshare a Scribd company, por Spiske, 2018 (<https://es.slideshare.net/slideshow/actuadores-elementos-finales/106046917>).

### Cerradura Electromagnética

A lo largo de la historia se ha tratado de proteger el acceso a secciones restringidas con un nivel de exclusividad, los principales actuadores que permite dicho suceso es las cerraduras, entre ellas cerraduras mecánicas, manuales, dactilares, entre las más utilizadas en el sistema de control de acceso son las electromagnéticas Arque (2020):

Las cerraduras electromagnéticas son ampliamente utilizadas en sistemas de seguridad y control de acceso debido a su fiabilidad y resistencia, pueden ser controladas mediante interruptores, pulsadores, tarjetas de acceso, sistemas de control remoto o integradas en sistemas de seguridad más complejos, además su diseño sin llave física reduce el riesgo de pérdida o robo de las mismas. (p. 6)

Es por esto que, funcionan gracias a un electro-imán. Se colocan en el marco de la puerta y una contra placa correspondiente a esa cerradura se instala en la puerta. Cuando el imán está

encendido y la puerta está cerrada, la contra placa se mantiene firme al imán. Hay que desbloquear la cerradura electromagnética tanto para entrar como para salir.

### **Figura 11**

#### *Cerradura Magnética*



*Nota.* En la figura se muestra una cerradura electromagnética ya que es la más utilizada en un sistema de control de acceso y asistencia. Reproducido de Mopec security, por Ronstik, 2020 (<https://mopecsecurity.com/cerraduras-electromagneticas/>).

### **Motor Eléctrico**

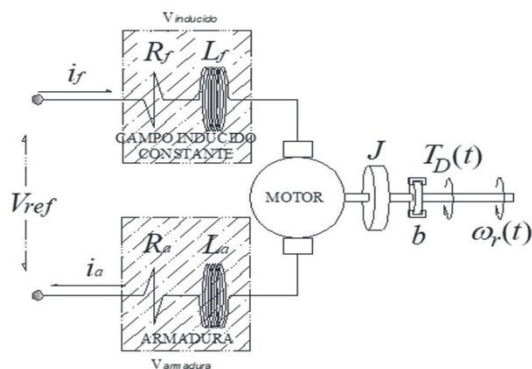
Se tiene como referencia que cada que la industria se va actualizando o se va implementando sistemas de automatización uno de los principales actuadores utilizados son los motores, ya que por medio del aprovechamiento de este se permite acoplar a máquinas que necesiten ejercer movimiento, es por esta razón que a los motores eléctricos se les conoce como máquinas eléctricas rotatorias, es así que de acuerdo con Weg, (2018):

El funcionamiento básico del motor eléctrico se basa en el principio de la fuerza electromagnética, consiste en una bobina de alambre llamada rotor, que se encuentra ubicada dentro de un campo magnético generado por un conjunto de imanes o electroimanes llamado estator, cuando se aplica una corriente al rotor, se genera un campo magnético del estator, lo que produce una fuerza que hace que el motor comience a girar. (p. 7)

Esta máquina nos permite realizar mecanismos que requieran fuerza o velocidad para el control de otras máquinas o mecanismos.

## Figura 12

### Motor eléctrico



*Nota.* Estructura de un motor eléctrico sistemático utilizado para automatización de procesos industriales. Reproducido de congreso internacional de innovación educativa, por Marsh, 2019 (<https://www.repo-ciie.dfie.ipn.mx/pdf/764.pdf>).

### Motor de Puerta Corrediza

Mediante el avance de a la automatización dedicada a la comodidad y centralización de la vida cotidiana del ser humano uno de los mayores auges fue la automatización de puertas de acceso ya sea para personal o vehículos. (Icara, 2012):

Es necesario conocer qué tipos de motores puerta de garaje hay y cuál es el que necesita según nuestro modelo de puerta. También será muy recomendable escoger basándonos en el peso de la puerta, ya que se aconseja que esté diseñado para levantar el doble de peso de esta. La elección también varía según el uso que se le vaya a dar. (p. 75)

Este tipo de motor funciona mediante el accionamiento directo, sin utilizar cadena por lo que la fuerza se aplica directamente a los resortes de torsión. Suelen utilizarse en puertas de garaje seccionales y cierres enrollables.

**Figura 13**

*Motor eléctrico*



*Nota.* Motor de marca trino, utilizado para la apertura y cerradura de puertas de acceso de modelo corredizo. Reproducido de PROINELCOM, por Spiske, 2018 (<https://proinelcom.com/producto/kit-motor-dz-izzi-trino-500/>).



## Metodología y Desarrollo del Proyecto

En siguiente proyecto de aplicación práctica se lo realizó bajo los estándares de conceptos de instigación pre aplicación ya que por medio de dicha investigación tiene como esencia a una futura aplicación a sectores que eficiente la seguridad, organización de sectores públicos o privados.

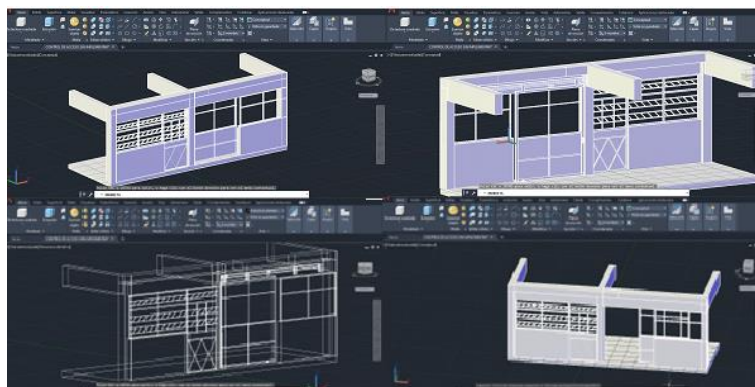
En el proceso del desarrollo de la instalación del sistema de control de acceso por medio de reconocimiento facial, lector de huellas, lector de tarjetas, lector de código QR y código, para el ingreso de estudiantes a el laboratorio de automatización y control de la carrera de electromecánica, tuvo una variedad de procesos de manera consecutiva.

### Simulación de Área

Para tener un mejor estudio del área y sección donde se implementará el sistema de control de acceso como cuenta con actuadores, sensores y biométricos de acceso se realizó una representación muy acercada a la realidad previamente tomadas las medidas del área y puertas que serán automatizadas, el software que se utilizo fue AutoCAD modelado 3D.

### Figura 14

*Diseño de simulación de área*



*Nota.* Utilización de AutoCAD 2021.

Análisis de stock de equipos que son necesarios para completar el sistema, cumpliendo los requerimientos del usuario, medidas de equipos para encontrar la ubicación más adecuada para su correcto funcionamiento y acoplamiento con sistema de apertura, simular en AutoCAD 3D para analizar la autonomía de espacio y si puede tener algún conflicto a la apertura o cierre de puertas.

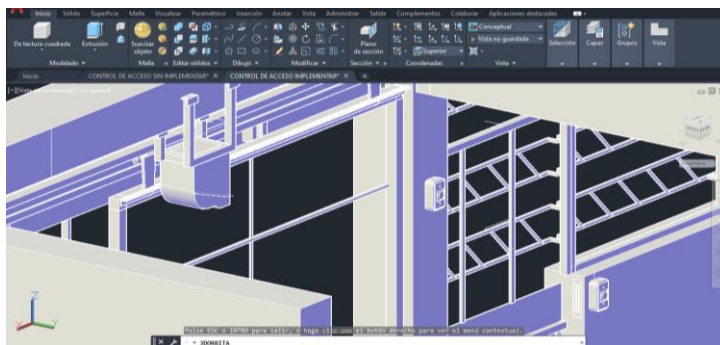
### **Simulación de Implementación de Dispositivos en Área Determinada**

Mediante la toma de mediciones de las diferentes características de cada uno de los dispositivos como son los parámetros de altura, grosor, ancho, entre ellos de los biométricos, teclados, sensores, actuadores, fuentes, motor y dispositivos de seguridad, y se los modelo en el software.

Para poder simular una futura instalación y analizar si con su instalación podría afectar o estorbar la apertura o cierre de los sistemas por consecuencia de los parámetros mencionados anteriormente, y una vez determinado su correcta ubicación poder llevarlo a la realidad e instalarlos en el lugar designado.

### **Figura 15**

*Implantación de simulación de dispositivos en área*



*Nota.* Utilización de AutoCAD 2021.

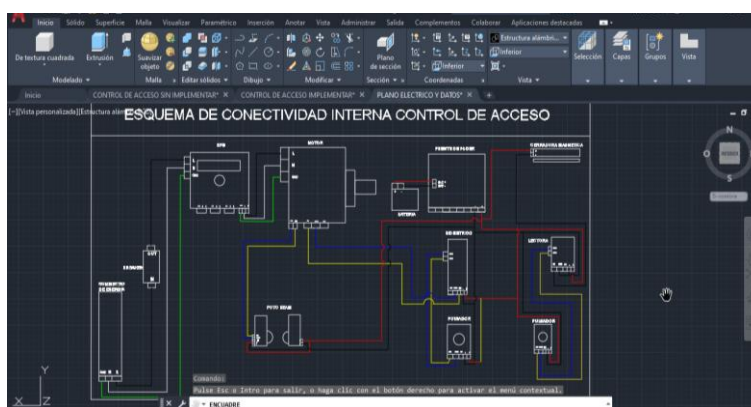
## Diseño de Esquema de Conexiones

Se conoce que todo tipo de automatización ya sea alámbrica, tiene una lógica de conexión para su correcto funcionamiento, comunicación y alimentación de energía, mediante el software AutoCAD se analizó el diseño de la estructura de conexión ya como se basaba de sistemas de acoplamiento que los investigadores se decidieron a acoplar, diferentes sistemas funcionaban con distintos tipos de voltaje para el motor necesita una alimentación de 110 voltios AC y el sistemas de control de accesos necesita una alimentación de 110 voltios AC y trabaja con un corriente continua de 12 voltios DC.

Como estos sistemas tienen una finalidad de funcionalidad a pesar de falta de corriente tienen asignado cada uno un sistema de energización de emergencia o sistema de respaldo de energía, para el sistema de accesos una batería de 12v 4amp. ya por ende este análisis es correcto por diferentes tipos de energización y también se analizó los contactos que necesitaban cada uno de los elementos sensores y biométricos.

### Figura 16

*Esquema de conexión*



*Nota.* Utilización de AutoCAD 2021.

Análisis de ruta por ductos y canaletas para el cableado de todos los elementos y equipos que conforman el sistema de control de acceso, herramientas necesarias para la instalación e

implementación de sistema en puertas y equipos para su instalación, actuadores como motor para puerta corrediza y cerradura electromagnética.

### **Instalación de Motor Eléctrico**

El actuador que se necesitó para este tipo de puertas fue un motor eléctrico para puerta corredizo TRINO 300, con capacidad de empuje de 300 kilogramos, este motor se lo fijo por medio del análisis de optimización en el techo ya pro falta de espacio y ergonomía de la puerta ya que se determinó que tenía un mejor acceso al sistema de rodillos.

Conjuntamente al sistema de actuador se implementó un sistema de cremallera para poder transmitir el movimiento giratorio del motor hacia la puerta corrediza y volverlo movimiento lineal, de tal manera este motor necesita un final de carrera de inicio y un final de carrera de final de ciclo estos mismos son fijados en los extremos de la puerta.

### **Figura 17**

*Instalación de motor eléctrico*



*Nota.* Acoplamiento de motor a estructura y de estructura a loza, las especificaciones de la estructura adicional se mostrarán en los Anexos.

## **Instalación de Cerradura Electromagnética**

La instalación de cerradura electromagnética es aplicada para el bloqueo o acceso de la puerta peatonal, este proceso se basó en la modificación de la estructura de la pared para insertar la cerradura y tener un control más total de la puerta, la platina metálica se fijó en la puerta se realizó una modificación a la puerta para lograr su acople con el sistema ya que tiene que tener un tipo ensamble muy fijo ya que ahí es donde se aplica toda la fuerza de atracción.

### **Figura 18**

*Instalación de cerradura electromagnética*



*Nota.* Utilización de cerradura electromagnética capacidad de 385 libras.

## **Instalación de Brazo Hidráulico**

Mediante el conocimiento adquirido previamente se logró constatar que la cerradura cuando es desactivada tiene un tiempo de desactivación hasta que la puerta vuelva a cerrarse y así poder activar nuevamente su energización. El responsable que logrará este cierre automático será un brazo hidráulico que se lo instalo de acuerdo a la naturaleza de la puerta con el adecuado kilaje.

**Figura 19***Instalación de brazo hidráulico*

*Nota.* Brazo hidráulico capacidad máxima de 45 kilogramos.

**Instalación de Sensores de Salida**

De manera de sensor se utilizó un pulsador de salida para poder desactivar el bloqueo de puerta.

**Figura 20***Instalación de pulsador de salida*

*Nota.* Utilización de pulsador Dont touch marca ZKteco.

**Instalación de Pulsador de Salida de Puerta Corrediza**

Ya que esta puerta se debe activar se utilizó un pulsador que de la apertura y de misma manera del mismo del cierre del sistema.

## Figura 21

### *Instalación de pulsador de accionamiento*



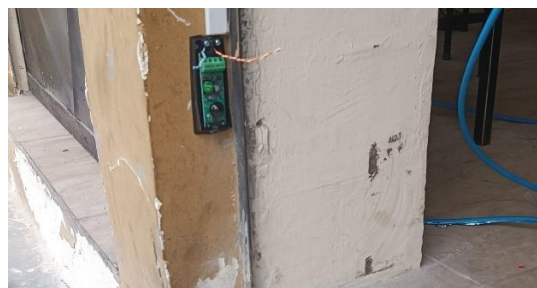
*Nota.* Utilización de pulsador Dont touch marca ZKteco.

## Instalación de Sensor de Emergencia

Como el sistema de accionamiento de un motor tiende a ser fuerte y una vez que sea acciona un motor se debe dar la señal para pararlo, el encargado de dicha acción es un fotobean se instaló en el lumbral de la puerta para que si la puerta está cerrándose automáticamente y vuelve a pasar alguien se pare de inmediatamente y evitar accidentes.

## Figura 22

### *Instalación de fotobean*



*Nota.* Utilización de sensor lineal accesmatic 40 metros lineales.

## Instalación de Biométrico

Para poder brindar un control de acceso más acetado y personalizado se utilizó un biométrico con diferentes tipos de verificaciones como son el sistema táctil de reconocimiento

fácil, control de asistencia, lector de huellas dactilares, contraseña o código, reconcomiendo de código QR y reconocimiento de tarjetas, este dispositivo se fijó a una altura de 1.50 metros con referencia al piso ya que fue una medida estándar que el Angulo de visión de la cámara pueda hacer una lectura aceptable y correcta.

### **Figura 23**

#### *Instalación de biométrico*



*Nota.* Utilización de sistema de reconocimiento fácil táctil marca Hikvision.

#### **Instalación de Teclado de Acceso**

Para el sistema de acceso de la puerta peatona se utilizó un teclado con lector de tarjetas de proximidad, este mismo se lo fijo a una altura donde no sea incomodo y con facilidad de lectura. Este sistema bajo normativas debe estar máximo a una altura de 1.20 ya que debe tener una ergonomía muy amplia.



## Figura 24

*Diseño de simulación de área*



*Nota.* Utilización de lector de tarjetas y código marca Hikvision hasta 1000 usuarios.

## Instalación de Fuente de Poder

En una parte alta ya que es donde se va a conectar todo y centraliza las conexiones, además tiene añadido la fuente de poder que transformará la corriente que ingresa de 110 voltios a 12 voltios para poder activar y alimentar el sistema de control de acceso.

## Figura 25

*Fuente de poder*



*Nota.* Gabinete se utilizará para centralizar todo el sistema.

## Cableado de Alimentación de Corriente

Según normativas y cálculo de corriente que iba a recorrer por el conductor, se llegó al análisis que para energizar el sistema de accesos y también para la alimentación del motor eléctrico, ya que todos estos sistemas tienen como requerimiento de 110 voltios AC, se utilizó un conductor cable concéntrico 3x14 AWG.

**Figura 26***Cableado eléctrico*

*Nota.* Para la organización de cableado se utilizó canaleta y espiral.

**Cableado para Control de Acceso y Comunicación**

Para la comunicación entre actuadores, sensores y el sistema de control se utilizó cable UTP CAT 6<sup>a</sup> para una mayor durabilidad, mejor comunicación, y por su calidad de cobre ya que permite su enlace más estable minimizando las pérdidas y también tiene como característica que por ahí tranquilamente puede transmitir la corriente de 12 voltios DC que necesitan estos dispositivos.

De igual manera se utiliza este cable para minimizar el cableado ya que nos permite tener en un solo conductor distintos hilos, esto nos ofrece una mejor ergonomía en la instalación de control.

**Figura 27**

*Cableado para control de acceso*



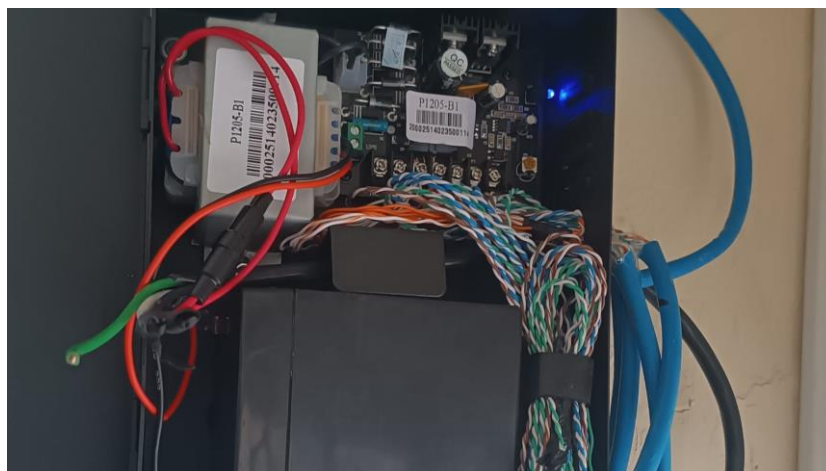
*Nota.* Para la organización de cableado se utilizó canaleta y espiral.

**Conexión de Fuente de Poder**

Mediante los manuales de instalador y reconocimiento de etiquetas de borneras se conectó el voltaje que es de 12 voltios, y la conexión NC y COM para no sobrecargar la cerradura eléctrica o la fuente misma y no sufra de sobrecalentamientos.

**Figura 28**

*Conexión fuente de poder*



*Nota.* Utilización de fuente para centralizado de energías.

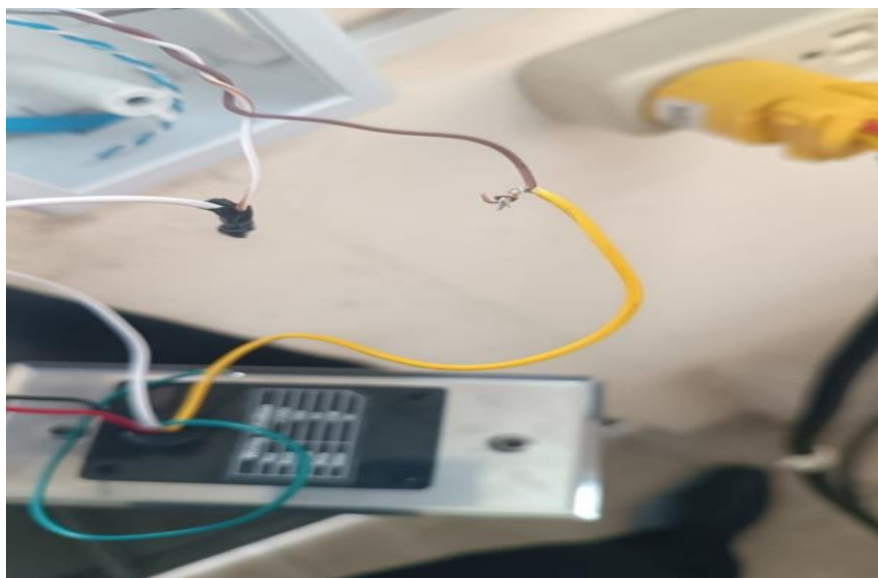
### **Conexión de Pulsadores de Salida**

Pulsador 1: este se utilizó para salida de la puerta peatonal, se energizo con 12 voltios y se utilizó el contacto NC y el común, ya que cuando será accionado se abrirá el contacto y se quede sin energía el sistema.

Pulsador 2: este se utilizó para el accionamiento del motor y poder abrir la puerta o cerrarla, se conectó la energía de 12 voltios y se utilizó el contacto NO y COM para que cuando se accione cierre el circuito y envíe el pulso para accionar el motor.

### **Figura 29**

*Conexión de pulsadores*



*Nota.* Utilización de contactos de pulsadores de salida.

### **Conexión de Sensor de Emergencia o Fotobean**

Este se utilizó de manera de sensor de emergencia para el lumbral de la puerta y que si alguien se encuentra en el lumbral se abra nuevamente la puerta, se conectó de la manera de alimentación igualmente a 12 voltios y se utilizó el contacto NO ya que cuando se active se cierre el circuito y envíe el pulso para abrir de inmediato la puerta.

### Figura 30

#### Conexión de fotobean



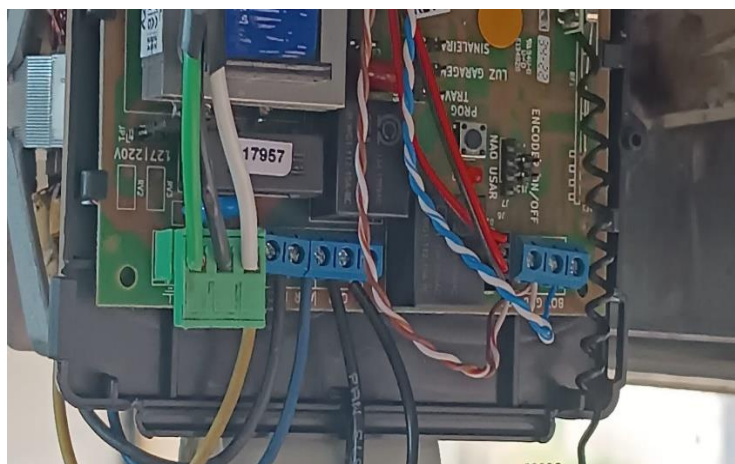
*Nota.* Conexión en sensor normalmente cerrado.

### Conexión de Motor

El motor es un sistema que necesita un voltaje de ingreso se lo conecto con el cable concéntrico en la borneras designadas, de tal manera se conectó en las borneas el botón de apertura que era el pulsador, y en la fotocelda el contacto de la foto.

### Figura 31

#### Conexión de motor



*Nota.* Utilización de botoneras de conexión de energía y contactos.

## Conexión de Biométrico

En la conexión del sistema biométrico posee de un sócalo con cables ya conectados estos se realizó el empate para poder activar el biométrico, se necesitó el pulso para NC y COM para activar el motor y dar apertura a la puerta.

### Figura 32

*Conexión de biométrico*



*Nota.* Utilización de empalmes para la selección de contactos y energización de biométrico.

## Conexión de Teclado Lector de Tarjetas

En la conexión del sistema de teclado de acceso posee de un sócalo con cables ya conectados estos se realizó el empate para la energización del teclado se necesitó el pulso para NC y COM para desactivar el voltaje entre cerradura y fuente y dar acceso.

### Figura 33

*Conexión de teclado de acceso*



*Nota.* Utilización de sócalo de conexión extra para selecciona contactos.



Programación de sistemas de control de acceso biométrico para puerta corrediza y teclado para puerta peatonal, mediante la base de datos y recolección de datos biométricos y dactilares. Se Ingresa el correo de hikvision nos pedirá que ingrese una contraseña de administrador para poder ingresar usuarios se añade un usuario nuevo una vez que se ingresa nombre de usuario.

### **Figura 34**

#### *Programación de biométrico*



*Nota.* Configuración de parámetros de biométrico.

Programación de tarjetas de acceso para la dotación a usuarios externos, primero se ingresa código de acceso de administrador (12345\*0#) y luego se ingresa a la partición 01 para ingresar usuarios se añade el número de usuario ej:0001-9999 lo que pedirá que ingrese una clave para acceso, se añade la tarjeta para el reconocimiento y por último para poder guardar se presiona # #

### **Figura 35**

#### *Programación de tarjetas*



*Nota.* Incorporación de usuarios y tarjetas a sistema de accesos.

## Propuesta

Una vez finalizada la implementación del sistema de control de acceso en las puertas peatonales del ingreso del laboratorio de control y automatización, el funcionamiento que tendrá como primer paso es para la puerta peatonal será dar solo el ingreso a personal que dispone de una tarjeta de presencia o un código de desbloqueo, tendrá como desactivación de la cerradura por 5 segundos y luego se volverá a energizar una vez que se abra la puerta el brazo hidráulico tendrá la función de cerrarla automáticamente de forma de que la puerta no permanezca apertura da nunca.

### Figura 36

*Sistema de acceso puerta peatonal*



*Nota.* Incorporación de sistema de accesos a puerta peatonal.

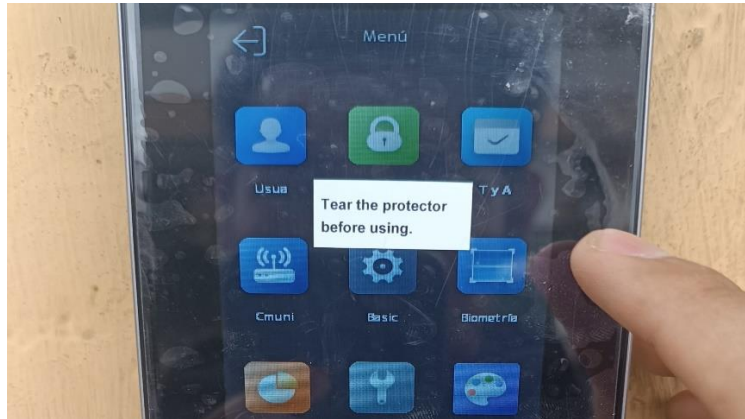
Al momento de necesitar ingresar o tener un más amplio ingreso se necesitara activar e otro sistema , que es designado a la puerta corrediza, que tiene como acción la apertura por medio de lector de rostro biométrico, huella digital, código de acceso, o tarjeta ya una vez sea verificado en el sistema si cuenta con su registro biométrico, el sistema dará aviso que esta correcto y apertura el sistema y permitirá el acceso completo, si no es cerrada la puerta con el botón de cierre tiene un tiempo específico para cerrarse automáticamente , si este accionamiento



de cierre automático o manual está efectuándose tiene un sistema de seguridad que si pasa alguien por el lumbral será detenido el cierre y se detendrá para evitar algún accidente personal, este sistema.

### **Figura 37**

*Sistema de control de acceso a puerta corrediza*



*Nota.* Incorporación de sistema de control de acceso biométrico.

## Conclusiones

Teniendo en cuenta las bases teóricas indagadas, analizadas y comprobadas mediante la instalación del sistema de acceso, se pudo visualizar que mediante la configuración de cada dispositivo que complementa dicho sistema, cada uno de los mismos aprovechara la señal emitida o receptada para dar paso a la acción configurada mediante la conexión de los contactos que dispone cada uno de los elementos.

Mediante la utilización de sistemas de control ya sean biométricos, sensores, actuadores, se pudo construir e integrar un sistema apto para la automatización del bloqueo del ingreso de puertas peatonales que tienen acceso a un laboratorio, por medio del análisis se determinó que elementos pueden ser aptos para solucionar el problema de ingreso no autorizado.

Como se pudo validar por medio del final del proceso que conlleva las pruebas del sistema, se recopila la información de accesos y validación dicha información agregada al biométrico o lectora se pudo constatar que el nivel de seguridad es muy elevado ya que no da acceso si el rostro, huella, claves no está asignada.

En cuanto al ámbito de seguridad por medio de sensores de emergencia se pudo evitar cualquier accidente de golpe a usuarios por accionamiento de actuadores en este caso el motor, y de manera de seguridad integral el análisis de dispositivos pesos y vulnerabilidad esta apto para cualquier forzamiento de ingreso.

Culminado sistema de automatización de accesos el principal ámbito a recalcar es la asimilación del usuario con el sistema aplicado con la satisfacción que brinda el sistema ya que cumplió y erradico con el problema de tal manera de que la organización será más selectiva en cuanto al ingreso de usuarios autorizados y no autorizados.

## Recomendaciones

Verificar modelo de dispositivos ya que depende mucho el tipo de configuración y requerimientos necesarios para su correcto funcionamiento y todo eso existe en los manuales de usuario y de instalador, de tal manera tener fuentes confiables de manuales o guías técnicas y si existe la posibilidad exigir a distribuidor la respectiva información.

Una de las mejores formas de poder trabajar en estructuras ya realizadas, para tener un mejor Análís del proyecto, si no existen planos previamente realizados, contemplar la creación de estos mismos ya que por medio de esto se podrá tener una mejor eficiencia y eficacia de la aplicación del proyecto en el área designada.

En sistemas de accionamientos que estén en contacto directo o indirecto con el usuario siempre es recomendable aplicar o incluir sistemas de emergencia como sensores de presencia o de contacto para evitar accidentes y que el usuario este tranquilo de que el sistema podrá reaccionar de la manera más adecuada a cualquier circunstancia.

Siempre crear una base de datos ya sea un plano eléctrico o etiquetación, ya que como se maneja una gran cantidad de información y señales que se trasladan por los cables, tener muy bien identificados para cuando sea de conectar o buscar el fallo saber dónde posiblemente estar y aprovechar más el tiempo.

## Referencias

- Alexander, C., & Sadiku, M. (2006). *Fundamentos de circuitos eléctricos*. Santa fé: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A.
- Cadena M. (2017). *Diseño e Implementación de un Sistema de Control e Inventario Electrónico a Través de la Internet Basado en la Tecnología RFID para los Laboratorios del DEEE-ESPE*, Sangolquí-Ecuador, 2011.
- Corral Hernández, J. Á. (2018). *Aportaciones al diagnóstico de averías en motores eléctricos basados en el análisis avanzado de corrientes*.
- Garrote Sola, E. M. (2019). *Cerradura electrónica con sistema de alimentación integrado en llave*. México: Alfaomega Grupo Editor, S.A.
- Icara G. (2012) *Tipos principales de motores para puertas de garaje*. Mexico : SEP.
- Inloc R. (2015) *Lector de huella digital*, España : UTMACH.
- Jiménez J. (2019). *Identificación y sintonización de controladores PID para procesos de integración* Barranquilla: Colombia.
- Miranda, C. H. G. (2008). *Determinación de los Efectos Ambientales Generados por la Operación de una Línea Aérea en HVDC*.
- Marbán, R. M., & Pellecer C, J. A. (2003). *Metrología legal*.
- Contreras, C. (2006). *Manual práctico de Autodesk Inventor*. santa companha.
- Cordero, P. (2015). *Electromagnetismo*. Santiago de Chile: Editorial Universitaria S.A.
- Recuperado el 21 de 02 de 2024
- Cortizo, J., Fernández, J., Fernández, D. R., Rodríguez, E., Sierra, J., & Vijande, R. (2003). *Elementos de Máquinas. Teoría y problemas*. Asturias: Servicio de Publicaciones, Universidad de Oviedo.

- Elías, S. (1968). *Corriente Alterna*. Dossat S.A.
- Enríquez, G. (2005). *El ABC de las instalaciones eléctricas residenciales*. México: Editorial LIMUSA, S.A.
- Esparza, R., Quevedo, A., Ramírez, C., Ascencio, R., & Zamora, B. (2024). *Efecto de la oscilación térmica diaria sobre celdas de carga de galgas extensiométricas genéricas*. Revista electrónica De Computación, Informática, Biomédica Y Electrónica, 1-16.
- Fernández, T., Fernández, V., & Miranda, F. (2023). *Características de una chumacera presurizada*. South Florida Journal of Development, 595-603.
- Ferreira, J. (2016). *Manual de entrenamiento paso a paso diseño gráfico (Inkscape)*. Madrid: Anaya Multimedia.
- Fraile. (2003). *Motor Corriente Alterna*. PARANINFO.
- Puche, R. (2008). *Nuevos métodos de diagnosis de excentricidad y otras asimetrías retóricas en máquinas eléctricas de inducción a través del análisis de la corriente estatórica*. México: Alfaomega Grupo Editor, S.A.
- Palancia González, M. L. (2015). *Dispositivos electrónicos*.
- Reyes, C. L. (2009). *Amortiguación de Oscilaciones Electromecánicas Utilizando Control de Enlace HVDC*.
- Rodríguez D. (2016). *Dispositivo lora de comunicación a largo alcance y bajo consumo energético para aplicaciones del ámbito del desarrollo* Madrid: España.
- Vargas V. (2013). *Sistema de Control de Acceso y Monitoreo con la Tecnología RFID*, PARANINFO.
- Oiner Gómez Baryolo. (2018/12//). *Modelo de control de acceso para sistemas de información basados en tecnologías web / model of access control for information systems based on*

*web technologies*. Revista Científica ECOCIENCIA, 5(6)

<https://www.proquest.com/scholarly-journals/modelo-de-control-acceso-para-sistemas/docview/2229616855/se-2>

Carrión-Barco, G., Quiroz, K. I. C., Fernández, V. A. P., Adrianzén, D., John Fuentes, & Coloma, A. C. (2022/02//). *Protocolos de autenticación de usuarios en el control de acceso a redes inalámbricas: Estudio comparativo*. [User authentication protocols in wireless network access control: Comparative study] Revista Ibérica De Sistemas e Tecnologias De Informação, , 467-481. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/protocolos-de-autenticación-usuarios-en-el/docview/2695095610/se-2>

Vega-Huerta, H., Pullo, M. P., Quiroz, R. V., Maquen-Niño, G., Luisa Elena, Camara-Figueroa, A., Pantoja-Collantes, J., & Gil-Calvo, R. (2024/03//). *Reconocimiento facial mediante aprendizaje por transferencia para el control de acceso a áreas restringidas*. [Facial Recognition with Neural Networks for Access Control to restricted areas] Revista Ibérica De Sistemas e Tecnologias De Informação, , 261-273. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/reconocimiento-facial-mediante-aprendizaje-por/docview/3045626443/se-2>

Alvarado, D., Amor, K., Arrieta, M., Castaño, A., Yarzagaray, B., & Vásquez, O. (2023/10//). *Diseño funcional y pruebas de desempeño de un prototipo de bote eléctrico no tripulado para vigilancia y reconocimiento fluvial*. [Functional design and trial tests of an unmanned electric surface vehicle for riverine surveillance and reconnaissance missions] Revista Ibérica De Sistemas e Tecnologias De Informação, , 289-302. <https://www.proquest.com/scholarly-journals/diseño-funcional-y-pruebas-de-desempeño-un/docview/2880949551/se-2>

Vivanco-Herrera, E., Mayorga-Jácome, T. C., Colmenarez-Mujica, M., & Cardoso-Machado, M.

(2024/01//). *Revisión de aplicaciones del Internet de las Cosas en Sistemas*

*Fotovoltaicos*. [Review of Internet of Things applications in Photovoltaic

Systems] *Revista Ibérica De Sistemas e Tecnologias De Informação*, , 543-553.

<https://www.proquest.com/scholarly-journals/revisión-de-aplicaciones-del-internet-las-cosas/docview/2957758502/se-2>

## Anexos

### Anexo 1

#### *Estructura para acoplamiento de motor*



*Nota.* Por desnivel de loza con columna se realizó una estructura metálica con el dimensionamiento requerido por el motor para acoplar con la puerta como se ve en la figura.

### Anexo 2

#### *Acoplamiento de cremallera*



*Nota.* En el anexo se muestra la implementación de la cremallera soldada a puerta corrediza ya que es la que permitirá transmitir el movimiento rotatorio del motor hacia la puerta y poderla desplazar linealmente.



### Anexo 3

#### *Modificación de estructura*



*Nota.* En el anexo se muestra la modificación que permitió la incrustación y acople del electro cerradura para que pueda tener un mejor acople con la platina y su fuerza de atracción sea más segura.

### Anexo 4

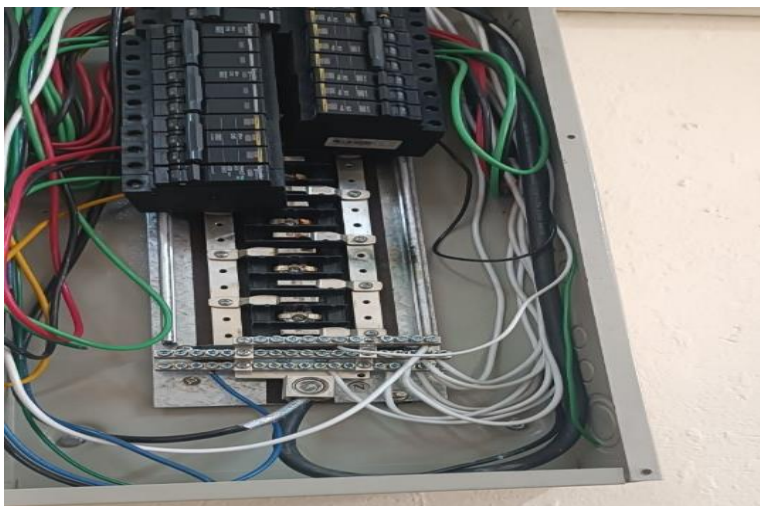
#### *Acople de platinas*



*Nota.* En el anexo se muestra la implementación soldada de una platina metálica que se necesitó para poder asegurar el imán hacia la puerta móvil de tal manera poder acoplar a su electrificadora.

## Anexo 5

### *Sistema de protección de equipos*



*Nota.* Como se puede observar se implementó un breaker de 16 amperios para poder contrarrestar y proteger al equipo de la existencia de variaciones de voltaje y evitar daños en el sistema.

## Anexo 6

### *Manual de instalación de terminal de acceso biométrico*



## **DS-K1T341C Series Face Recognition Terminal**

**User Manual**

*Nota.* Manual se lo puede adquirir al distribuidor físicamente o encontrarlo en sitio web:

<https://www.manual.ec/hikvision/ds-k1t341cmf/manual>.

**Anexo 7**

*Manual de instalación de terminal de acceso*



DS-1200KI/DS-1006KI Keyboard

User Manual

*Nota.* Manual se lo puede adquirir al distribuidor físicamente o encontrarlo en sitio web:

<https://www.manual.ec/hikvision/ds-1200ki/manual>.