



**ESPE**  
UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**UNIDAD DE GESTIÓN DE  TECNOLOGÍAS**  
**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA**

**CARRERA DE TECNOLOGÍA ELECTROMECAÁNICA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA  
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNOLOGÍA EN  
ELECTROMECAÁNICA**

**TEMA: REPARACIÓN DE UN SISTEMA DE ELEVACIÓN  
MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ELEMENTOS  
ELECTROMECAÁNICOS Y ELECTRÓNICOS DEL CENTRO DE  
SALUD N°1 DE LA CIUDAD DE AMBATO PARA EL  
MEJORAMIENTO DE LA ACCESIBILIDAD A PERSONAS CON  
CAPACIDADES ESPECIALES Y ADULTOS MAYORES**

**AUTORES:**

**SAMBACHI CHILIG WASHINGTON XAVIER**

**TUTILLO CACUANGO DARIO XAVIER**

**DIRECTOR:**

**ING. CHUCHICO ARCOS CRISTIAN PAUL**

**LATACUNGA 2019**



**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA  
CARRERA DE TECNOLOGÍA ELECTROMECAÁNICA**

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que el trabajo de titulación, “**REPARACIÓN DE UN SISTEMA DE ELEVACIÓN MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ELEMENTOS ELECTROMECAÁNICOS Y ELECTRÓNICOS DEL CENTRO DE SALUD N°1 DE LA CIUDAD DE AMBATO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA ACCESIBILIDAD A PERSONAS CON CAPACIDADES ESPECIALES Y ADULTOS MAYORES**” fue realizado por el señores: **SAMBACHI CHILIG WASHINGTON XAVIER** y **TUTILLO CACUANGO DARIO XAVIER** el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Latacunga, 10 de febrero del 2019

Firma:

.....  
**Ing. Chuchico Arcos Cristian Paul**

C. C: 0503062713



**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA  
CARRERA DE TECNOLOGÍA ELECTROMECAÁNICA**

**AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD**

Nosotros

**SAMBACHI CHILIG WASHINGTON XAVIER  
TUTILLO CACUANGO DARIO XAVIER**

Declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación: **REPARACIÓN DE UN SISTEMA DE ELEVACIÓN MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ELEMENTOS ELECTROMECAÁNICOS Y ELECTRÓNICOS DEL CENTRO DE SALUD N°1 DE LA CIUDAD DE AMBATO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA ACCESIBILIDAD A PERSONAS CON CAPACIDADES ESPECIALES Y ADULTOS MAYORES** es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Latacunga, 10 de febrero del 2019

.....  
Sambachi Chilig Washington Xavier  
C.C.: 1723626030

.....  
Tutillo Cacuanngo Dario Xavier  
C.C.: 1003829395



**DEPARTAMENTO DE ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA  
CARRERA DE TECNOLOGÍA ELECTROMECAÁNICA**

**AUTORIZACIÓN**

Nosotros

**SAMBACHI CHILIG WASHINGTON XAVIER**

**TUTILLO CACUANGO DARIO XAVIER**

Autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: **REPARACIÓN DE UN SISTEMA DE ELEVACIÓN MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE ELEMENTOS ELECTROMECAÁNICOS Y ELECTRÓNICOS DEL CENTRO DE SALUD N°1 DE LA CIUDAD DE AMBATO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA ACCESIBILIDAD A PERSONAS CON CAPACIDADES ESPECIALES Y ADULTOS MAYORES** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Latacunga, 10 de febrero del 2019

.....  
Sambachi Chilig Washington Xavier

C.C.: 1723626030

.....  
Tutillo Cacuangó Darío Xavier

C.C.: 1003829395

## **DEDICATORIA**

### **A Dios.**

Por permitirnos llegar a cumplir una meta más en la vida y habernos dado salud para lograr los objetivos propuestos, además de su infinita bondad y amor.

### **A mi madre.**

Por haberme apoyado en cada momento, por sus consejos, valores, por motivarme a luchar por mis sueños y que me ha permitido ser una mejor persona de bien, pero más que nada, por su infinito amor

Xavier Cacuango.

### **Para mis padres**

José y Ana por haberme apoyado en todo momento, por ayudarme con los recursos necesarios para estudiar y dar por finalizado esta etapa de mi vida, por sus consejos y la confianza que depositaron en mí, pero más que nada por su amor incondicional.

### **A mi hermana y prima (hermana)**

Sylvia y Patricia por el apoyo que siempre me brindaron día a día durante todo el transcurso de mi carrera universitaria y me brindaron sus enseñanzas necesarias para poder superar cualquier obstáculo que tuviera en la vida.

Xavier Sambachi

## AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis hermanos quienes con su apoyo, confianza y esmero me han permitido continuar con mis estudios, por apoyarme cuando más lo necesite, gracias a los valores, consejos que se me han inculcado y el apoyo brindado para conseguir mis sueños y metas siempre los tendré presentes.

Xavier Cacuango

Agradezco mis padres por su esfuerzo y trabajo que no ha sido en vano; ya que hoy comparten a mi lado la satisfacción del deber cumplido un objetivo más en mi vida. A mi familia que me han demostrado su cariño, comprensión y apoyo incondicional, llevándome a alcanzar todas las metas que me he propuesto a lo largo de mi vida.

Xavier Sambachi

A nuestros maestros por su enseñanza y conocimientos, durante todo este proceso, por estar presentes en los momentos difíciles y sus palabras de aliento.

A nuestros amigos y compañeros, por su amistad, apoyo mutuo y los momentos compartidos.

Finalmente queremos agradecer al centro de salud #1 de Ambato por habernos apoyado económica e incondicional mente para poder realizar el proyecto de titulación.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CERTIFICACIÓN.....</b>	<b>i</b>
<b>AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD .....</b>	<b>ii</b>
<b>AUTORIZACIÓN .....</b>	<b>iii</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>v</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDO.....</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS .....</b>	<b>x</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURA .....</b>	<b>xi</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
<b>CAPITULO I .....</b>	<b>1</b>
1.1 ANTECEDENTES.....	1
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	2
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	3
1.4 OBJETIVOS:.....	4
1.4.1 OBJETIVO GENERAL.....	4
1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	4
1.5 ALCANCE .....	5
<b>CAPITULO II .....</b>	<b>6</b>
2 MARCO TEÓRICO.....	6
2.1 Ascensor .....	6
2.2 Tipo de ascensores o elevadores .....	6
2.2.1 Elevadores electromecánicos.....	7
2.2.2 Elevadores hidráulicos .....	8

2.2.3	Elevadores especiales .....	10
2.2.4	Elevadores según su capacidad .....	11
2.2.4.1	Residencial .....	11
2.2.4.2	De carga .....	11
2.3	Elevadores electromecánicos.....	11
2.3.1	Funcionamiento.....	11
2.3.2	Partes del ascensor .....	13
2.3.3	Control de maniobras .....	14
2.3.4	Máquina tracción.....	14
2.3.5	Sensores .....	15
2.3.6	Guías .....	16
2.3.7	Contrapeso .....	17
2.3.8	Cabina .....	18
2.3.9	Botonera .....	19
2.3.10	Limitador de velocidad.....	20
2.3.11	Dispositivos de seguridad.....	21
2.3.12	Paracaídas .....	21
2.3.13	Finales de Carrera .....	22
<b>2.3.14</b>	<b>Amortiguadores .....</b>	<b>24</b>
2.4	Características de los ascensores .....	25
2.4.1	Especificaciones técnicas.....	25
2.4.2	Seguridades.....	26
2.4.2.1	Dispositivos de seguridad contra desajustes de cables .....	27
2.4.2.2	Dispositivos de parada de emergencia.....	27
2.4.2.3	Timbre de alarma .....	27
2.5	Mando y maniobras.....	28
<b>2.5.1</b>	<b>Funcionamiento del tablero de control .....</b>	<b>30</b>
2.5.1.1	Mando del motor.....	30
2.5.1.2	Mando de maniobras .....	31
2.5.2	Instalación eléctrica .....	34

2.6	Mantenimiento en los ascensores .....	35
2.6.1	Sistema de guiado .....	35
2.6.2	Sistema de tracción.....	36
2.6.3	Cabina: .....	36
2.6.4	Sistema de mando.....	37
2.6.5	Paradas .....	37
2.6.6	Repuestos .....	38
2.6.7	Observaciones: .....	38
2.7	Códigos y normas.....	38
<b>CAPITULO III.....</b>		<b>41</b>
3	DESARROLLO.....	41
3.1	Descripción general .....	41
3.2	Inspección.....	41
3.3	Especificaciones técnicas del sistema de elevación.....	43
3.3.1	Sistema electrónico .....	44
3.3.1.1	Placa de control maestro (Master Control Board) .....	44
3.3.1.2	Placa de cabina o coche.....	45
3.3.1.3	Display control board .....	46
3.3.1.5	Fuente de AC – DC .....	49
3.3.2	Sistemas y dispositivos electromecánicos .....	50
3.3.2.1	Contactores.....	50
3.3.2.2	Finales de carrera .....	52
3.3.2.3	Pulsadores y dispositivos de maniobra.....	53
3.3.2.4	Sensores fotoeléctricos.....	57
3.3.2.5	Máquina de tracción (motor trifásico) .....	58
3.3.2.6	Sistema de poleas .....	59
3.3.3	Conexiones eléctricas y electrónicas .....	61
3.3.3.1	Transformador .....	61
3.3.3.2	Tablero de seguridad .....	62

3.3.3.3	Conexión general de todo el sistema de elevación.....	63
3.3.3.4	Conexión de inversor de frecuencia SEIDriver AVgL y la tarjeta SM-01-F5021 .....	64
3.4	Explicación de las maniobras del sistema de elevación de cada uno de tablero existentes.....	65
3.4.1	Celda o tablero principal (explicación de funcionamiento). .....	65
3.4.2	Celda o tablero secundario .....	67
3.4.3	Control del tablero de la cabina .....	70
3.4.4	Conexiones de emergencia y bloqueo del sistema de elevación.....	71
3.5	Sistemas de seguridad .....	72
3.5.1	Regulador de velocidad.....	73
3.5.2	Paracaídas.....	74
3.5.3	Guías .....	75
3.5.4	Resorte y soporte de caída .....	76
3.5.5	Procedimientos en caso de emergencia.....	77
3.6	Mantenimiento realizado en el sistema de elevación .....	78
3.6.1	Mantenimiento correctivo .....	79
3.6.2	Mantenimiento Preventivo.....	80
3.6.3	Indicaciones de mantenimiento a realizar .....	84
3.7	Pruebas de funcionamiento .....	86
<b>CAPITULO IV.....</b>		<b>89</b>
CONCLUSIONES .....		89
RECOMENDACIONES.....		90
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....		91
<b>ANEXOS.....</b>		<b>93</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Ventajas y desventajas de un ascensor eléctrico .....	8
Tabla 2 Ventajas y desventajas de ascensores hidráulicos .....	9
Tabla 3 Características generales de Motor .....	25
Tabla 4 Características del motor instalado en el elevador .....	26
Tabla 5 Lista de dispositivos de conexiones encontrado en el sistema de elevación .....	43
Tabla 6 Características técnicas de la placa de control maestro .....	45
Tabla 7 Características técnicas del Display Control Board .....	47
Tabla 8 datos presentes en inversor síncrono SEIDriver AVgL .....	48
Tabla 9 Características del motor del control de las puertas de la cabina .....	58
Tabla 10 Características de cables de acero de las poleas .....	61
Tabla 11 La carga de soporte de las poleas del elevador .....	61
Tabla 12 Características del transformador elevador .....	62
Tabla 13 Características del regulador de velocidad .....	73
Tabla 14 Características físicas típicas .....	83
Tabla 15 Mantenimiento a realizar al sistema de elevación .....	85
Tabla 16 Valores tomados con la pinza amperimétrica en los diferentes tipos de peso del sistema de elevación .....	88

## ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1 Tipo de elevadores .....	6
Figura 2 Ascensor electromecánico .....	7
Figura 3 Ascensores hidráulicos .....	8
Figura 4. Elevadores especiales .....	10
Figura 5 Partes del ascensor .....	13
Figura 6 Motor trifásico .....	14
Figura 7 Tipo sensores fotoeléctrico y magnético eléctrico.....	15
Figura 8 Guías de un ascensor .....	16
Figura 9 Contrapeso de un elevador .....	17
Figura 10 Bastidor y cabina .....	18
Figura 11 Interior de una cabina .....	19
Figura 12 Botonera.....	20
Figura 13 Limitador de velocidad.....	20
Figura 14 Paracaídas del elevador.....	21
Figura 15 Finales de carrera.....	23
Figura 16 Amortiguadores.....	24
Figura 17 Motor GTW 8.....	25
Figura 18 Elementos de mando y maniobra .....	29
Figura 19 Celda del mando del motor .....	31
Figura 20 Instalación eléctrica de cada dispositivo.....	34
Figura 21 Sistema de elevación.....	41
Figura 22 Sistema eléctrico del ascensor.....	42
Figura 23 sistema electrónico (A) y electromecánico (B) .....	42
Figura 24 Placa de control maestro .....	44
Figura 25 Placa de cabina o coche .....	46
Figura 26 Display Control Board .....	46
Figura 27 Inversor SEIDriver AVgL parte interna (A) y externa (B) .....	48
Figura 28 Fuente de AC – DC.....	49

Figura 29 Contactores del variador de frecuencia .....	51
Figura 30 Contactores de motor de la cabina del elevador .....	52
Figura 31 Comprobación de un contactor en accionamiento .....	52
Figura 32 Finales de carrera del pozo de la cabina .....	53
Figura 33 Pulsadores y dispositivos de maniobra de la celda principal .....	54
Figura 34 Tipo y Funciones del selector .....	54
Figura 35 Control instalado en la cabina .....	55
Figura 36 Pulsadores de la cabina .....	56
Figura 37 Tablero de control ubicado dentro de la cabina .....	56
Figura 38 Funcionamiento del sensor fotoeléctrico .....	57
Figura 39 Controlador de la puerta (variador) y mecanismo de los fotosensores .....	57
Figura 40 Máquina de tracción (motor) .....	59
Figura 41 Partes de la máquina de tracción .....	59
Figura 42 Sistema de poleas de la cabina y motor .....	60
Figura 43 Distribución de las poleas del elevador .....	60
Figura 44 Transformador y sus características .....	62
Figura 45 Sistema de control de seguridad .....	63
Figura 46 Diagrama de conexión general .....	64
Figura 47 Conexión de inversor y tarjeta de control principal .....	65
Figura 48 Selector posición funcionamiento EER (Mantenimiento) .....	66
Figura 49 Funcionamiento del pulsante verde .....	66
Figura 50 Funcionamiento pulsador verde .....	67
Figura 51 Tablero de control Secundario .....	68
Figura 52 Selector en función de inspección .....	68
Figura 53 Tablero de control secundario .....	69
Figura 54 Funcionamiento hacia arriba .....	69
Figura 55 Funcionamiento hacia abajo .....	70
Figura 56 Tablero de control ubicado dentro de la cabina .....	71

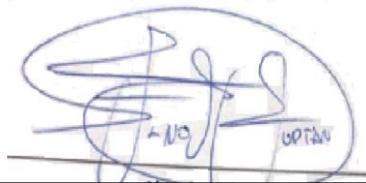
Figura 57 Pulsadores e Interruptores de bloqueo y de emergencia existentes en el sistema .....	72
Figura 58 Regulador de velocidad .....	73
Figura 59 Sistema de paracaídas del elevador .....	75
Figura 60 Guías de la cabina del elevador .....	75
Figura 61 Resorte y soporte instalados en el sistema de elevacion .....	76
Figura 62 Tipo de llave de las puertas de acceso del elevador .....	77
Figura 63 sistema electromecánico .....	79
Figura 64 Estado de conexiones eléctricas .....	80
Figura 65 Conexiones corregidas del sistema de elevacion .....	81
Figura 66 Sistemas mecánicos .....	82
Figura 67 Mantenimiento preventivo del regulador de velocidad .....	84
Figura 68 Pruebas de funcionamiento en la parte eléctrica .....	87

## RESUMEN

La reparación del sistema de elevación mediante la sustitución de elementos electromecánicos y electrónicos para el ascensor de 4 pisos, se basa en los requerimientos de dar una mejor calidad de servicio, así como también incrementar la utilización de dicho mecanismo para la accesibilidad a personas con capacidades especiales y adultos mayores. Utilizando tecnologías aplicadas en la industria, trabajo de campo y la experimentación se determinó las fallas técnicas y fundamentales para el correcto funcionamiento del ascensor con respecto al sistema mecánico, control y comunicación con cada uno de los sistemas. Los equipos necesitan de una revisión completa para mantener una comunicación adecuada. Lo cual nos condujo a revisar también el tablero de control y cada uno de los controladores. También al estar en contacto con los objetos físicos como son los sensores magnéticos, celda de carga, sensor óptico y además el control de los motores ya sea para el ascenso o descenso, apertura o cierre de la cabina, dependiendo claramente de la programación ya establecida puede ser tomada como experiencia para ampliar más los conocimientos en los estudiantes. Estos equipos deben ser manipulados con mucha precaución, por lo cual se elaboró un plan de mantenimiento preventivo para poder utilizarlos a toda su capacidad y mantener los equipos de mejor manera. El control y la planificación de un manteniendo preventivo nos permite establecer en las condiciones que se encuentra cada uno de los mecanismos, dar solución de manera fiable y confiable, esto nos conlleva a obtener un sistema de elevación en óptimas condiciones y evitar gastos mayores.

## ABSTRACT

The repair of the lifting system by replacing electromechanical and electronic elements for the 4-storey elevator is based on the requirements of giving a better quality of service, as well as using that mechanism for accessibility to people with disabilities and seniors. Using applied technologies in the industry, field work and experience, the technical and fundamental faults were determined for the correct operation of the elevator respect to the mechanical system, control and communication with each of the systems. The equipment needs a complete revision to maintain an adequate communication, which led operators to also check the control board and each of the controllers. It is also in contact with physical objects such as magnetic sensors, the load cell, the optical sensor and the control of the engines to go up and down, opening and closing of the cabinet to be taken as valuable experience to further expand the knowledge of students. This equipment should be handled with great caution, so it can be safety used. The control and planning of preventive maintenance allows us to establish the conditions where each of the mechanisms are located, it can be a reliable solution that allows us to obtain a lifting system in optimal conditions and avoid extra expenses.



---

**Checked by:**

**Lcdo. Flavio Hurtado**

**Docente UGT**

# CAPITULO I

## 1.1 ANTECEDENTES

En los últimos años, el concepto de accesibilidad universal ha ido cambiando en los ámbitos relacionados con la discapacidad, la cual estaba asociada a la eliminación de barreras físicas, facilitar el acceso a diferentes entornos ya sean estos urbanos, arquitectónicos entre otros, como lo menciona el CONADIS una manifestación del reconocimiento de los derechos a la dignidad humana y de la igualdad de las personas con discapacidad, es el reconocimiento de su derecho a la accesibilidad para lograr su integración social, toda vez que si el ambiente físico es accesible, la persona puede ejercer sin obstáculo el derecho a la libre locomoción y por esta vía, puede disfrutar de otros derechos fundamentales como la educación, la salud, el trabajo, etc.

En la ciudad de Ambato hay varios centros de salud ya sean públicos o privados a los cuales acceden personas con discapacidades o en general, los cuales necesitan estar dotados con instalaciones en óptimas condiciones para brindar una mejor calidad de servicio, para ello las nuevas tecnologías aplicadas a los ascensores facilitan la automatización y control de los mismos mediante una tarjeta de control o PLCs los cuales tienen varias ventajas como la disminución del espacio físico y la complejidad de la programación que puede realizar.

Al estar implementado un sistema de ascensor facilita la movilidad de las personas discapacitadas o en general para acceder a las diferentes áreas o pisos que se encuentran en el centro de salud Ingahurco de la ciudad de Ambato actualmente en funcionamiento. El mantenimiento se aplicará con la finalidad de mantener todos los sistemas operativos, brindando mejor desempeño a cada uno sus componentes y dispositivos de seguridad en el tiempo indicado.

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La falta de mantenimiento en todos los sistemas del ascensor ha causado el mal funcionamiento del mismo, provocando el daño de algunos dispositivos electromecánicos y electrónicos que hace que estos no realicen una correcta comunicación entre los sensores, finales de carrera, etc. con el sistema de control (Master Control Board), ubicado en el área de máquinas. También la corrosión en algunas partes del ascensor por la filtración de agua generada por las lluvias hace que algunos dispositivos eléctricos y electrónicos fallen temporal o permanente mente y ponen en riesgo el buen funcionamiento de todo el sistema. Generando el deterioro temprano de los mismos y la necesidad de su remplazamiento continuo de las partes generando mayor gasto para la institución pública.

A lo expuesto anteriormente se suma lo que es el mal uso del ascensor por parte de personas que concurren al centro de salud generando averías en el tablero de comunicación del ascensor con el sistema de control, ocasionando la suspensión del elevador.

Debido a los inconvenientes generados se procederá a la reparación de las partes averiadas del sistema de elevación, así como también se realizará un plan de mantenimiento preventivo para evitar posibles paradas no programadas y prolongar la vida útil del sistema de elevación con cada uno de los subsistemas que lo conforman.

### **1.3 JUSTIFICACIÓN**

El mantenimiento correctivo que se realiza al sistema de elevación ayuda a mejorar el rendimiento de los dispositivos electromecánicos, electrónicos y evitar molestos ruidos o vibraciones provocados por el desgaste de piezas que lo constituyen al mismo debido al uso y así facilitar una mayor utilidad.

Al estar en óptimo funcionamiento brinda mayor fiabilidad y accesibilidad a las personas con capacidades especiales y adultos mayores que utilizan este sistema de elevación en el centro de salud N° 1 de la ciudad de Ambato mejorando la calidad de servicio que presta dicha institución para acceder a cada una de sus áreas.

Es necesario tener un plan de mantenimiento tanto preventivo como correctivo para facilitar la solución de averías inesperadas y de acuerdo a un cronograma de actividades en los tiempos establecidos que lo necesite para mantener en correcto funcionamiento cada parte que lo constituye al sistema de elevación.

## **1.4 OBJETIVOS:**

### **1.4.1 OBJETIVO GENERAL**

REPARAR EL SISTEMA DE ELEVACIÓN MEDIANTE UN PLAN DE MANTENIMIENTO A TRAVÉS DE LA SUSTITUCIÓN DE ELEMENTOS ELECTROMECAÑICOS Y ELECTRÓNICOS DEL CENTRO DE SALUD N°1 DE LA CIUDAD DE AMBATO PARA EL MEJORAMIENTO DE LA ACCESIBILIDAD A PERSONAS CON CAPACIDADES ESPECIALES Y ADULTOS MAYORES.

### **1.4.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar las averías generadas en el sistema de elevación mediante la inspección física de sus elementos para dar solución a las falencias del ascensor.
- Planificar la reparación de los componentes dañados a los cuales se les realizará un cronograma de actividades para satisfacer las averías presentes de acorde a su necesidad requerida.
- Sustituir las piezas que presenten anomalías o desgaste debido al uso renovándolas por otras similares o mismas características para mejorar el funcionamiento del mismo.
- Generar el plan de mantenimiento preventivo mediante paradas temporales previamente establecidas para evitar posibles paradas no deseadas del ascensor.

## **1.5 ALCANCE**

Se realiza el mantenimiento correctivo en el ascensor del Centro de Salud N° 1 de la ciudad de Ambato, con el fin de mejorar el funcionamiento de todos los dispositivos mecánicos y electromecánicos a su vez realizar todas las obras necesarias en el área de máquinas donde se encuentra todo el sistema de elevación.

Al cual se lo revisa que su sistema funcione en óptimas condiciones de manera segura, eficiente al estar en funcionamiento y las personas que utilizan diariamente no estén expuestas al estar el sistema de elevación en uso.

Se realiza pruebas de funcionamiento y un cronograma para el mantenimiento preventivo que debe realizarse al sistema de elevación para que no haya ningún problema o desperfecto en el futuro para que este funcione correcta y eficientemente en la institución.

## CAPITULO II

### 2 MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Ascensor

Un ascensor o elevador, es un sistema de transporte vertical diseñado para movilizar personas o bienes entre pisos, pueden ser utilizados para ascender descender un edificio o construcciones subterráneas. Está conformado con partes mecánicas, eléctricas y electrónicas que funcionan conjuntamente para lograr un medio seguro de movilidad. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

#### 2.2 Tipo de ascensores o elevadores

Los equipos de transportación vertical disponen de la más amplia gama de modelos y posibilidades al momento de hacer su elección y los tipos se distinguen según su sistema de tracción y funcionamiento. En gran parte un producto del siglo XIX. La mayoría de los elevadores de ese siglo eran accionados por una máquina de vapor, ya fuera directamente o a través de algún tipo de tracción hidráulica como se observa en la Figura 1. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

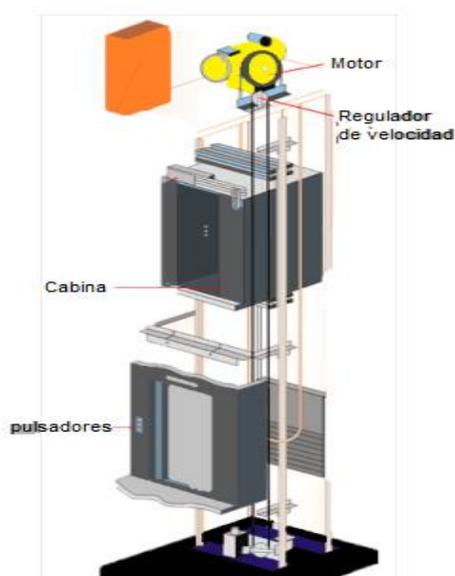


**Figura 1 Tipo de elevadores**

### 2.2.1 Elevadores electromecánicos

En este tipo de ascensores, la tracción se realiza por medio de grupos formados por un motor eléctrico, máquina reductora y polea, de la que cuelga el cable de tracción, que es arrastrado, por fricción en el giro de la polea como se demuestra en la Figura 2. La cabina es guiada en su trayecto por rieles. El contrapeso podrá estar situado al fondo de la cabina o en uno de sus laterales dependiendo siempre del tamaño del hueco, la planta de la cabina y la situación de la sala de máquinas. (Eralte, 2016)

En esta modalidad, existen dos tipos de configuraciones posibles: instalaciones con máquina en alto o máquina en bajo. Lo más recomendable es ubicar el cuarto de máquinas en lo alto del hueco, ya que una sala de máquinas en bajo incrementa notablemente los costos de construcción. (Eralte, 2016)



**Figura 2 Ascensor electromecánico**

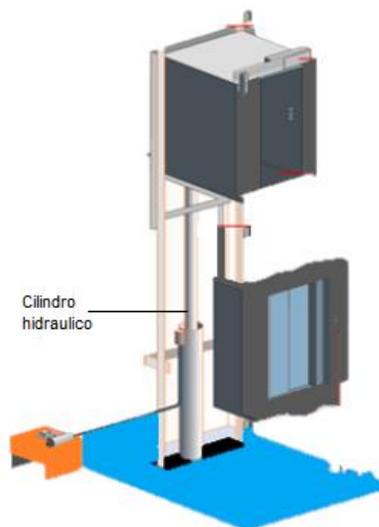
Finalmente se dispone una tabla donde se muestran las ventajas e inconvenientes que presenta este tipo de ascensor

**Tabla 1**

**Ventajas y desventajas de un ascensor eléctrico**

Ventajas	Desventajas
No existe limitación en el recorrido.	Gran número de elementos sometidos a mayor desgaste entre los que destacan el cableado
Mantenimiento económico	Supone una sobrecarga a la estructura de edificio
Potencia instalada menor a igual de prestaciones que uno hidráulico	Instalación menos flexible debido a sus características constructivas
Excelente rendimiento general de la máquina	Necesita de un contrapeso con el consecuente espacio ocupado en el hueco

**2.2.2 Elevadores hidráulicos**



**Figura 3 Ascensores hidráulicos**

Este sistema es el ideal para edificios que no cuentan con posibilidades de modificar las estructuras interiores. Elimina la necesidad de una sala de máquinas superior y la instalación de la misma puede estar hasta 15 metros de distancia del hueco de la vertical del hueco como se observa en la Figura 3. (Ascensores Sales, 1966)

El esfuerzo del transporte no carga sobre la estructura de la construcción y el desgaste de la maquinaria es menor dado que todo el sistema funciona mediante aceite que es inyectado por una bomba a presión. Este tipo de ascensor es muy seguro en los casos de cortes de energía eléctrica ya que puede ser descendido manualmente quitando presión al equipo mediante una sencilla válvula. (Eralte, 2016)

Las ventajas e inconvenientes de estos ascensores son las siguientes:

**Tabla 2**

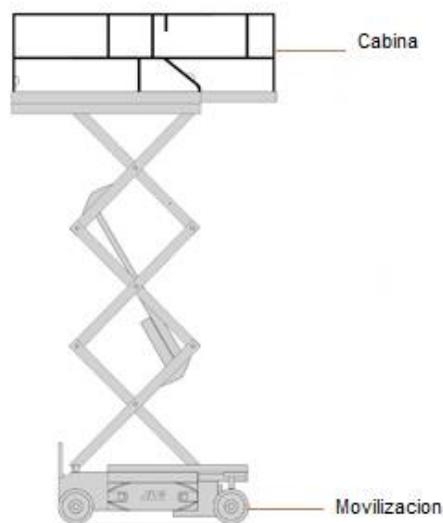
**Ventajas y desventajas de ascensores hidráulicos**

VENTAJAS	DESVENTAJAS
Funcionamiento silencioso y fiable.	Recorrido máximo limitado a edificios de baja altura (en torno a los 15 o 18 metros)
Instalación relativamente económica	
Arranques, paradas y cambios de marchas suaves	
La nivelación de la plataforma con las paredes es exacta, por ser	Velocidades nominales más bajas

independiente de las condiciones de carga de la cabina.	
Sin riesgo de caída descontrolada pudiéndose prescindir del mecanismo paracaídas	Uso abundante de aceites cuyas características dependen además del control de la temperatura.
No necesitan de contrapeso	Mayor necesidad de mantenimiento.

### 2.2.3 Elevadores especiales

Son elevadores para personas que tienen alguna discapacidad motriz como se observa en la Figura 4. Su funcionamiento y el modelo para la transportación son especiales, ayudándoles a realizar sus tareas cotidianas. Hay muchos tipos de elevadores especiales para minusválidos de los cuales se pueden hacer una elección acorde a la necesidad del usuario. (Suntaxi Gualotuña, 2009)



**Figura 4 Elevadores especiales**

## **2.2.4 Elevadores según su capacidad**

### **2.2.4.1 Residencial**

Sea eléctrico o hidráulico, es el ascensor que podemos encontrar en la mayoría de edificios de viviendas en nuestro país. De velocidad media (entre 0,60 m/s y 1 m/s). Requiere de un cuarto de máquinas que estará situado justo encima del hueco para ascensores eléctricos y en cualquier lugar para ascensores hidráulicos. También necesita de un foso de aproximadamente 1,2 m y que la parte superior del hueco tenga unos 3,5 m para poder cumplir las normativas para estos ascensores. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

### **2.2.4.2 De carga**

Es un elevador concebido para transportar cargas pesadas, en un edificio o nave industrial, centro comercial, etc., en este caso la cabina tendrá las dimensiones adecuadas para que sea de fácil la maniobra y acceso al elevador, dada su característica de carga son equipos robustos tanto mecánicamente como eléctricamente. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

## **2.3 Elevadores electromecánicos**

### **2.3.1 Funcionamiento**

En este sistema el movimiento es generado por una maquina motriz, consta de un motor eléctrico (corriente alterna o corriente continua) y un reductor mecánico, acoplado a esta están un par de zapatas que están montadas en el eje de la máquina de tracción para el frenado, se bloquea cuando llega la cabina a la parada o en caso de algún accidente o mal

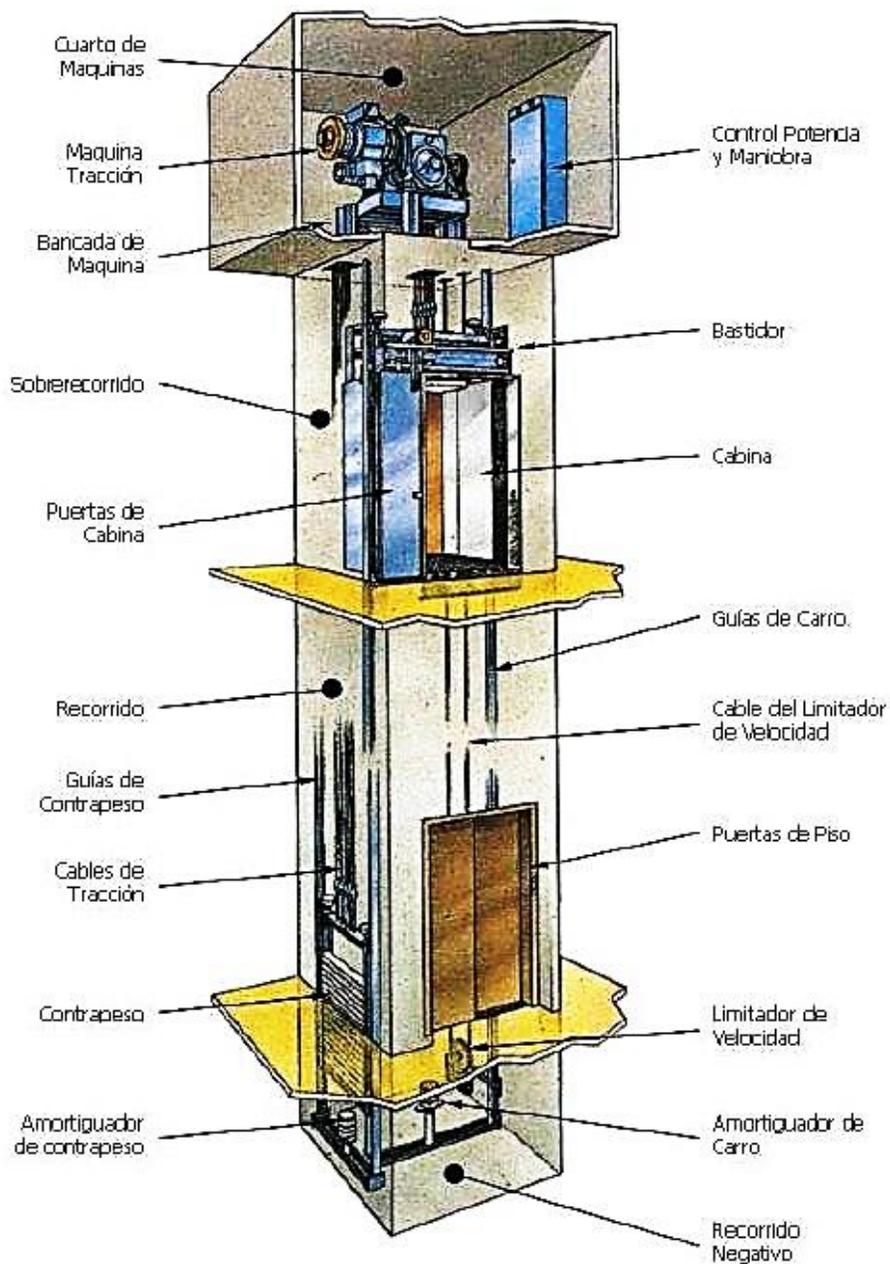
funcionamiento del sistema de control manteniendo “atascada” la cabina del ascensor. La cabina y contrapeso se encuentra suspendida de un conjunto de cables de acero, se desliza sobre rieles colocados estratégicamente para evitar oscilaciones, en este sistema la cabina y contrapeso son arrastrados por fricción y el giro de la polea determina el movimiento de la cabina. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

Eléctricamente los sistemas de control disponen de sensores de posición (como: micro switch, sensores fotoeléctricos, selectores) para controlar el punto de parada de la cabina, para la llamada de la cabina en cada piso disponen de pulsadores, sensores inductivos, teclados entre otros, dentro de cabina se dispone de una botonera con señalización para cada uno de los pisos como también un indicador. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

Disponen de una serie de dispositivos de seguridad, los cuales actúan tomando en cuenta las variables de funcionamiento como:

- Exceso de temperatura sobre el motor o equipos de maniobra.
- Límites superior e inferior del trayecto, exceso de peso en cabina.
- Fallo en el tablero de control (tarjeta de control, elementos, etc.)
- Sobre velocidad en la cabina.

### 2.3.2 Partes del ascensor



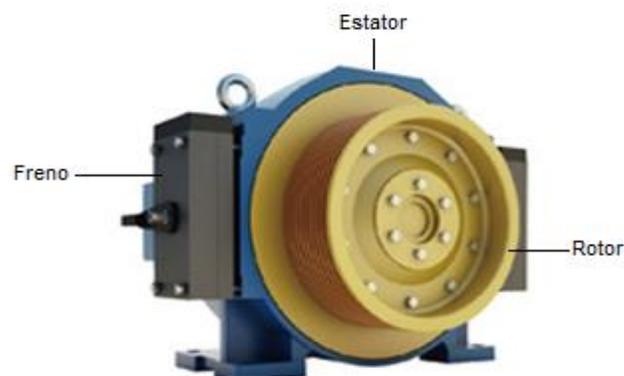
**Figura 5 Partes del ascensor**

Aparte del motor eléctrico, las piezas más relevantes de esta clase de elevadores son la cabina y el contrapeso. El motor les proporciona movimiento, el cual es seguido por unos mecanismos de guías verticales. Estos equipamientos cuentan también con sistemas de seguridad. Por una parte, destacamos el amortiguador, que se encuentra en el foso y, por otro lado, el limitador de velocidad mecánico, un instrumento que detecta los excesos de velocidad de la cabina y pone en funcionamiento los paracaídas como se indica en la Figura 5. (Domingo Ascensores, 1922)

### 2.3.3 Control de maniobras

Es el local destinado a alojar la maquinaria motriz, tablero de control, regulador de velocidad y demás elementos que controlan el correcto funcionamiento del ascensor. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

### 2.3.4 Máquina tracción.



**Figura 6 Motor trifásico**

Es la máquina que cumple la función de subir y bajar el ascensor, está conformado por: el freno electromecánico, la polea de tracción y el motor eléctrico (generalmente trifásico) como se observa en la Figura 6. La polea

posee canaletas en forma de "V" en las cuales van alojados los cables de tracción. Sobre la polea van por un extremo la cabina y por el otro el contrapeso unido por templadores y los cables de tracción. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

### 2.3.5 Sensores

**Sensores magnéticos:** Dispositivos que emiten una señal eléctrica de 5V cuando se le somete a un campo magnético. Hay tres, y están situadas entre medias del contrachapado que representa al suelo de cada planta. Cuando la cabina, en su movimiento vertical, pasa por una planta, activa el sensor magnético mediante el imán como se observa en la Figura 7 B. (ite, 2009)

**Sensor fotoeléctrico:** emite un haz de luz (visible o infrarrojo) desde su elemento emisor de luz. Un sensor fotoeléctrico de tipo reflectivo se utiliza para detectar el haz de luz reflejado desde el objeto. Un sensor de tipo de haz de barrera se utiliza para medir el cambio en la cantidad de luz causado por el objeto al cruzar el eje óptico como se observa en la Figura 7 A. (Keyence Corporation, 2018)

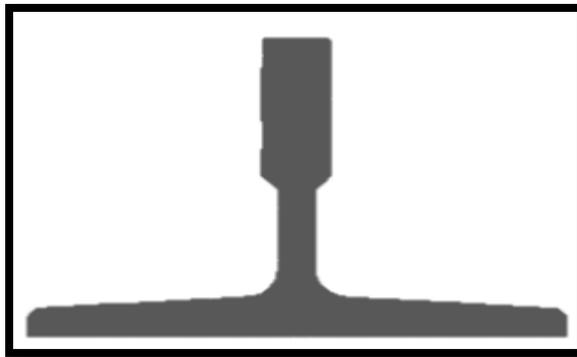


**Figura 7 Tipo sensores fotoeléctrico y magnético eléctricos**

### 2.3.6 Guías

Son las encargadas de guiar y evitar que oscile la cabina o contrapeso durante todo el transcurso de acceso y descenso cómo se indica en la Figura 8.

- Serie S: Dentro de la serie S disponen de guías de ascensor calibradas recomendable para cargas medias y pequeño tráfico y guías de ascensor cepilladas recomendable para grandes cargas y tráfico medio. (Morispain S.A. , 2000)
- Serie H: Las guías de ascensor de la serie H pertenecen a la. Estas guías de ascensor son recomendadas para ascensores de alta velocidad, donde las tolerancias de alineamiento son altamente requeridas. (Morispain S.A. , 2000)
- Serie M: Las guías de ascensor de la Serie M pertenecen a la gama. Estas guías de ascensor son específicamente diseñadas para ascensores de gran velocidad, realizadas con unas tolerancias de calibración elevadas para garantizar el máximo confort. (Morispain S.A. , 2000)

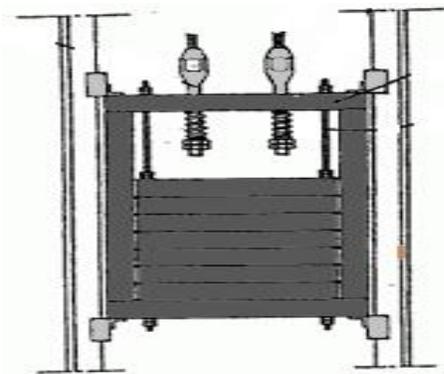


**Figura 8 Guías de un ascensor**

### 2.3.7 Contrapeso

El contrapeso de un ascensor es vital a la hora de ascender o descender a una planta. Una definición de contrapeso podemos decir que es un peso como se observa en la Figura 9, que se utiliza para equilibrar las fuerzas. La mayoría de los ascensores tienen un contrapeso, con una masa igual a la cabina, pero también tiene una mitad más de la carga máxima autorizada, por lo que el motor no tiene que mover toda la masa de la cabina, sino sólo una fracción. Debido a ello, un ascensor vacío, pesa menos que el contrapeso. La función básica de un contrapeso es equilibrar la carga para facilitar el trabajo del motor y no forzarlo demasiado al mover una carga. (OBRAXA, 2000)

De no existir el contrapeso, las posibilidades de que ocurra un accidente son realmente grandes, sin mencionar los desperfectos técnicos, desajuste de la velocidad del montacargas, inestabilidad y sobre todo inseguridad de cómo podría funcionar un ascensor sin contrapeso. En definitiva, podemos decir que los contrapesos de los ascensores son esenciales por su utilidad, pero la supervisión y el mantenimiento deben realizarse por profesionales en el tema de instalación de ascensores, para evitar todo tipo de incidencias. (OBRAXA, 2000)



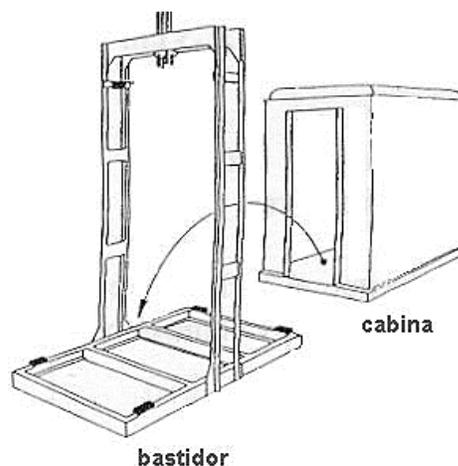
**Figura 9 Contrapeso de un elevador**

### 2.3.8 Cabina

La cabina es el elemento portante del aparato elevador, y generalmente está formada por dos elementos principales: un bastidor y una cabina. Las cabinas deberán estar dotadas de un equipo de comunicación bidireccional que permita una comunicación permanente con un servicio de intervención rápida, fabricarse de manera que garanticen una ventilación suficiente para los ocupantes, incluso en caso de parada prolongada y disponer de iluminación de emergencia. (Jiménez, 2006)

Las partes principales de la cabina son:

- a. El bastidor de acero es el elemento resistente al que se fijan los cables de suspensión y el mecanismo del paracaídas. El bastidor debe ser robusto, calculado con un coeficiente de seguridad mínimo de 5, para resistir las cargas normales y las que puedan producirse al entrar en funcionamiento el paracaídas y quedar acuñaada bruscamente la cabina como se observa en la Figura 10. (Jiménez, 2006)



**Figura 10 Bastidor y cabina**

- b. La caja fijada sobre el bastidor, es el elemento portante propiamente dicho. Esta caja debe estar totalmente cerrada por paredes, piso y techo de superficie continua o llena, salvo la abertura. Las paredes, suelo y techo deben estar constituidos por materiales preferiblemente metálicos o por otros materiales de resistencia mecánica equivalente que además sean incombustibles, y conservar su resistencia mecánica en caso de incendio, sin producir gases ni humos como se observa en la Figura 11. (Jiménez, 2006)



**Figura 11 Interior de una cabina**

### **2.3.9 Botonera**

La botonera de cabina como se indica en la Figura 12. Se sitúa todos los elementos de control de una manera funcional. Registra las llamadas tanto de la cabina o exteriores. (Suntaxi Gualotuña, 2009)



**Figura 12 Botonera**

Los nuevos modelos incorporan actualmente botones táctiles, anti vandálicos, luminosos y con lectura Braille. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

### **2.3.10 Limitador de velocidad.**

Es el encargado de censar constantemente la velocidad con que se desplazamiento la cabina. En caso de que la velocidad exceda el 20% de la nominal, el mecanismo de protección accionara el paracaídas como se indica en la Figura 13. (Suntaxi Gualotuña, 2009)



**Figura 13 Limitador de velocidad**

### 2.3.11 Dispositivos de seguridad

Los dispositivos de seguridad analizan factores de riesgo teniendo en cuenta la seguridad de los usuarios ante el aumento de velocidad en bajada o la rotura de los cables de acero. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

### 2.3.12 Paracaídas

Los paracaídas de aceleración como se observa en la Figura 14. Actúan cuando la cabina adquiere una velocidad superior a la normal, a partir de un porcentaje prefijado, cualquiera que sea la causa de la aceleración: rotura de los cables, rotura del grupo tractor, etc. (Jiménez, 2006)

El mecanismo del paracaídas es accionado por el cable del limitador de velocidad, que actúa cuando la cabina o el paracaídas rebasan el porcentaje de aumento de velocidad para el que ha sido regulado. (Jiménez, 2006)



**Figura 14 Paracaídas del elevador**

Los paracaídas pueden ser de rotula o desequilibrio de cables de aceleración y parada instantánea o parada progresiva. El paracaídas de rotula o desequilibrio de cables es un mecanismo que se instala en el bastidor del

contrapeso, capaz de detenerlo a plena carga, en su descenso, acuñado sobre guías, en el caso de roturas, aflojamiento o desequilibrio de los cables de suspensión. (Maldonado Ibarra, 2013)

Están contruidos por un juego de palancas que liga el amarre de los cables con las zapatas de acuñamiento. Se construyen dos tipos de paracaídas de aceleración:

### **Los paracaídas de acción instantánea**

El cable del limitador de velocidad hace tirar la timonera que acciona las zapatas, que se acercan y presionan y se agarran cada vez con más fuerza sobre la guía, hasta llegar a producir el acuñamiento del bastidor de la cabina o del contrapeso. (Maldonado Ibarra, 2013)

### **Los paracaídas de acción progresiva**

Frenan a la cabina aplicando una fuerza de magnitud controlada sobre las zapatas de freno que actúan sobre las guías. (Maldonado Ibarra, 2013)

### **2.3.13 Finales de Carrera**

Los interruptores denominados finales de carrera tienen por objeto detener el ascensor cuando por algún defecto en el funcionamiento de las últimas paradas inferior y superior de su recorrido las rebasa la cabina sin detenerse. Debe actuar tan cerca como sea posible de los niveles de paradas extremas, antes de que la cabina o contrapeso tome contacto con los amortiguadores. (Ekualia, 2016)

Estos interruptores deben ser siempre mecánicos y su accionamiento debe obligar a la separación de sus contactos. Se instalan en las guías a continuación de los dispositivos que provocan las paradas de la cabina en los extremos más alto y más bajo de su recorrido. ( Ekualia, 2016)

Generalmente están accionados por una pequeña palanca con una roldana en su extremo libre, sobre la que actúa el resbalón o patín instalado en cabina, abriendo, al moverse la palanca, 2 contactos intercalados en el circuito de alimentación de la maniobra, que, al quedar cortada, detiene el ascensor como se indica en la Figura 15. ( Ekualia, 2016)



**Figura 15 Finales de carrera**

La norma obliga a los finales de carrera a:

- Cortar directamente los circuitos que alimentan el motor y el freno por medio de contactos de separación mecánica. ( Ekualia, 2016)
- Abrir por un dispositivo eléctrico de seguridad los circuitos que alimentan las bobinas de dos contactares cuyos contactos estén en serie con los circuitos que alimenten al motor y freno. ( Ekualia, 2016)

### 2.3.14 Amortiguadores

- Amortiguadores de acumulación de energía (elástico), que no pueden emplearse más que para ascensores de velocidad nominal no superior a 0.63 m/s. ( Ekualia, 2016)
- Amortiguadores de acumulación de energía con amortiguación del movimiento de retorno (de resorte), para ascensores de velocidad no superior a 1 m/s. ( Ekualia, 2016)
- Amortiguadores de disipación de energía (hidráulico), que pueden ser empleados en ascensores de cualquier velocidad. ( Ekualia, 2016)

Todos estos amortiguadores como se muestra en la Figura 16. Deben estar equipados con un dispositivo eléctrico de seguridad que impida el funcionamiento del ascensor mientras no retornen a sus posiciones normales. ( Ekualia, 2016)



**Figura 16 Amortiguadores**

## 2.4 Características de los ascensores

### 2.4.1 Especificaciones técnicas



**Figura 17 Motor GTW 8**

**Tabla 3**

#### **Características generales de Motor**

GTW8 Elevator Traction Machine Machines de traction ascenseurs	
<b>Voltaje</b>	380V
<b>Freno (FZD10)</b>	DC 110V 2*0,88A
<b>Suspensión</b>	2:1
<b>Peso</b>	350 Kg
<b>Max. Carga Estática</b>	3000 Kg

**Tabla 4**  
**Características del motor instalado en el elevador**

<b>Marca</b>	<b>GTW8 – 101P0</b>
<b>Carga</b>	1000 Kg
<b>Velocidad (m/s)</b>	1
<b>Altura (m)</b>	≤ 80
<b>Polea (mm)</b>	Ø 400
<b>Rollo de Cables (mm)</b>	5x Ø10x16
<b>Corriente (A)</b>	15.7
<b>Torque (Nm)</b>	670
<b>Calificación de rotación (rpm)</b>	96
<b>Frecuencia (Hz)</b>	16
<b>Potencia (Kw)</b>	6.7
<b>Clasificación</b>	20
<b>Polo</b>	S5 (40%)
<b>INS. Clase</b>	F
<b>IP código de protección</b>	IP41

#### **2.4.2 Seguridades**

Son todos aquellos elementos mecánicos y eléctricos que actúan en caso de fallo de algún dispositivo y también contribuyen a la seguridad de funcionamiento del ascenso como son los limitadores de velocidad, paracaídas, amortiguadores, dispositivos de seguridad contra aflojamiento de los cables, dispositivos de parada de emergencia, etc. (Maldonado Ibarra, 2013)

#### **2.4.2.1 Dispositivos de seguridad contra desajustes de cables**

Es un dispositivo que actúa en caso de que por haber encontrado la cabina o el contrapeso algún obstáculo en su descenso y siga el grupo tractor en marcha, se produzca el aflojamiento de los cables y abra el interruptor que corta la serie general de maniobras, deteniendo el grupo tractor inmediatamente. (Maldonado Ibarra, 2013)

#### **2.4.2.2 Dispositivos de parada de emergencia**

Son dispositivos de seguridad que solo deben accionarse en caso de una emergencia. Los dispositivos de parada interrumpen una maniobra, cortan la alimentación del grupo tractor y activan el freno, a la velocidad de régimen del ascensor. Es posible que la cabina se detenga entre dos pisos fuera de la zona de desbloqueo de las cerraduras, por lo que los pasajeros quedarían atrapados en la cabina. Por esto se recomienda que el botón de parada de la cabina sea usado en casos excepcionales y con mucha prudencia. (Maldonado Ibarra, 2013)

#### **2.4.2.3 Timbre de alarma**

Los pasajeros de los ascensores deben tener en la cabina un dispositivo fácilmente identificable con el dibujo de una campana y el pulsador de color amarillo que permita pedir socorro en caso de alguna avería o cualquier otra emergencia. (Maldonado Ibarra, 2013)

También suelen instalarse teléfonos que permiten hablar con el conserje o persona que puede prestar auxilio a los pasajeros. La alimentación del

dispositivo de alarma debe provenir de fuentes de energía distinta de la que se alimenta el motor y maniobra del ascensor generalmente de la línea de alumbrado de la escalera del edificio o de una fuente de energía de emergencia compuesta de una batería de carga continua, que puede ser de la luz de alumbrado de emergencia de la cabina. (Maldonado Ibarra, 2013)

## **2.5 Mando y maniobras**

Es el sistema que controla el ciclo de operación del ascensor. Es el cerebro del ascensor, tiene como función procesar y controlar la información del mismo. La tecnología involucrada a dicho componente ha venido evolucionando desde grandes armarios con numerosos componentes electromecánicos hasta prácticos cajetines muy pequeños con una cantidad muy menor de elementos electrónicos como se observa en la Figura 18. (Maldonado Ibarra, 2013)

En la actualidad se utilizan sistemas de control modular para baterías de ascensores que se quieren accionar en grupo y donde cada ascensor tiene sus funciones distribuidas, básicamente en cuatro subsistemas donde cada uno de ellos contiene en su "hardware" un microprocesador para administrar su funcionamiento. (Maldonado Ibarra, 2013)



**Figura 18 Elementos de mando y maniobra**

La utilización del sistema modular exime la necesidad de un controlador central para el grupo, obteniéndose una sofisticada administración de los ascensores, capaz de permitir su adaptación a las situaciones más diversas de tráfico. (Maldonado Ibarra, 2013)

Algunos módulos tienen estos cuatro subsistemas:

1. Control de Operación: formado por un avanzado software que controla: llamadas de planta y cabina, demanda de tráfico (despacho), informaciones emitidas por los señalizadores de planta y cabina. (Suntaxi Gualotuña, 2009)
2. Comando de Movimiento: éste se comunica con todos los otros, siendo responsable por el control de los movimientos de la cabina y aún por la verificación de los dispositivos de seguridad. (Suntaxi Gualotuña, 2009)
3. Control de Puertas: controla la operación de apertura y cierre de las puertas y dispositivos pesa – cargas. (Suntaxi Gualotuña, 2009)
4. Alimentación y Freno: controla el accionamiento del motor y del freno.

## **2.5.1 Funcionamiento del tablero de control**

El tablero de control de elevador está diseñado para cumplir los exigentes requisitos establecidos por muchos códigos de construcción. Estos códigos están diseñados para proporcionar protección contra incendios y seguridad dentro de los pozos elevadores. El tablero de control de elevador permite cumplir las exigencias de los códigos con respecto a componentes eléctricos y a sistemas eléctricos de comunicación con certeza, sin conjeturas. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

### **2.5.1.1 Mando del motor**

Es el encargado de efectuar la conexión del motor trifásico de corriente alterna para el movimiento del elevador, control de zapatas de freno. La forma de control emplea un arranque directo con inversión de giro como se observa en la Figura 19. El circuito que conecta las bobinas del motor al accionar los contactores principales (contactores de bobina 110 VAC) para subir y bajar, este recibe las tres fases a través del disyuntor que actúa como protección electromagnética y el relé térmico actúa protección contra sobrecargas. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

Dependiendo del tipo, la potencia instalada y los requerimientos del par y velocidad, se debe estudiar y elegir las características del motor y reductor idóneos para el ascensor, como el presente proyecto se enfoca en el mejoramiento y optimización del sistema de control para el ascensor nacional, mas no en el dimensionamiento de sus componentes mecánicos o de tracción. (Suntaxi Gualotuña, 2009)



**Figura 19 Celda del mando del motor**

### **2.5.1.2 Mando de maniobras**

El cuadro de maniobra es el elemento que controla todas las acciones que realiza el ascensor: apertura de puertas, movimientos, estados de operación, velocidades, etc., se podría decir que es el cerebro de la instalación. Existen en el mercado muchos fabricantes de cuadros de maniobra y muchos modelos de éstos. Cada uno dispone de unas funciones determinadas según los requerimientos del cliente y del tipo de instalación. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

A nivel general y sin entrar en detalles, podemos realizar una clasificación de tipos de maniobra teniendo en cuenta dos aspectos:  
Según la cantidad de ascensores que gobierna el cuadro de maniobra.

- Simplex: En las maniobras simplex, el cuadro de maniobra gobierna únicamente un ascensor.

- Dúplex: En la maniobra dúplex, el cuadro de maniobra gobierna dos ascensores.
- Tríplex: En la maniobra tríplex, el cuadro de maniobra gobierna tres ascensores.

Según se realiza el registro y la atención de llamadas.

Universal: Para este tipo de maniobra, se disponen en la botonera de cabina tantos pulsadores como rellanos, y en cada rellano, un pulsador. Cuando un usuario sube a la cabina, tiene un tiempo de preferencia sobre los usuarios que se encuentran en los rellanos. Si en la cabina se encuentran varios usuarios, primero debe pulsar el usuario que vaya al piso más cercano y así sucesivamente. Este tipo de maniobra solo atiende una llamada y no está en disposición de registrar otra hasta que finalice el recorrido indicado en la primera llamada. Este tipo de maniobra tiene un rendimiento bajo, y se emplea únicamente en ascensores con pocas paradas. También, se utiliza en montacargas y plataformas elevadoras. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

Colectiva de descenso: En la botonera de cabina de este tipo de maniobra se disponen tantos pulsadores como pisos, y en cada rellano un pulsador. Igual que sucede en la maniobra universal, el usuario de cabina tiene preferencia sobre los usuarios que se encuentran en el rellano. Este tipo de maniobra tiene memoria para registrar llamadas. La atención de las llamadas se realiza de la siguiente forma: (Suntaxi Gualotuña, 2009)

En subida: El ascensor atiende los pedidos realizadas desde la botonera de cabina por orden de proximidad. Cuando finaliza los pedidos de los usuarios

del interior de la cabina, atiende los pedidos de rellano. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

En bajada: El ascensor atiende los registros realizados desde la botonera de cabina por orden de proximidad, y además se detiene en los rellanos que han realizado una llamada. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

La finalidad de esta maniobra es la de ser instalada en edificios de viviendas, donde el mayor porcentaje de llamadas realizadas desde los rellanos, son para descender a la planta baja. El rendimiento de este tipo de maniobra es mucho mayor que en las maniobras universales. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

Colectiva de subida y de bajada: En la botonera de cabina hay tantos pulsadores como pisos, y en cada rellano, una botonera con dos pulsadores, de subida y de bajada. El usuario ha de seleccionar la dirección que quiere tomar. El ascensor atiende los pedidos del interior de cabina deteniéndose en todos los pedidos de los usuarios de cabina. Además, atiende llamadas de rellanos para desplazamientos en la misma dirección, es decir, si el ascensor está subiendo, se detiene en todos los rellanos que hayan pulsado la opción de subir de la botonera de rellano. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

Este tipo de maniobra tiene un excelente rendimiento, y se suele utilizar en edificios donde es habitual el desplazamiento entre pisos intermedios: hoteles, hospitales, oficinas, etc. No es recomendable el uso de este tipo de maniobra para edificios de viviendas debido a que un mal uso (selección de botones de subida y bajada en los rellanos para realizar un recorrido en una única dirección) puede provocar un mal funcionamiento y como consecuencia un rendimiento muy bajo. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

## 2.5.2 Instalación eléctrica

La instalación eléctrica para el sistema del ascensor comprenderá básicamente un tablero denominado TS-ASCENSOR y otro de maniobra propia del ascensor para cada ascensor existente como se indica en la Figura 20. ( Ekualia, 2016)

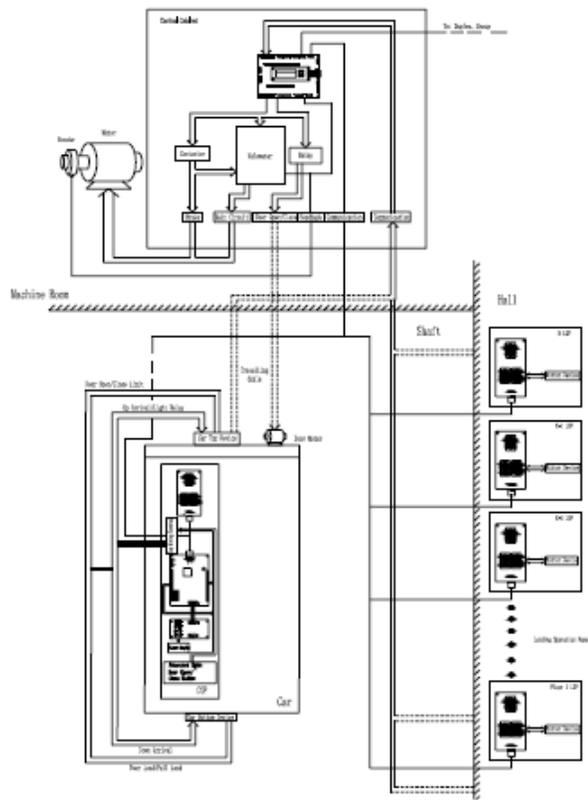


Fig. 24 Configuración del Sistema de Control de ascensor

### Figura 20 Instalación eléctrica de cada dispositivo

Cuando hay varias máquinas en un mismo cuarto con sus respectivos tableros de la fuerza motriz y de control de la maniobra, cada máquina y sus

tableros serán individualizados con un mismo número o letra claramente dibujados. ( Ekualia, 2016)

La tensión en los circuitos del tablero de control de la maniobra, de señalización, de mecanismos de puertas y demás equipos auxiliares no rebasará los 220V contra tierra. No obstante, pueden emplearse tensiones mayores para el motor de tracción, para el freno, equipos electrónicos y de obtención de energía en grupos electrógenos. Todas las partes metálicas del ascensor o del montacargas, tanto las emplazadas en el cuarto de máquinas como en la caja, tendrán conexión de puesta a tierra. ( Ekualia, 2016)

## **2.6 Mantenimiento en los ascensores**

El mantenimiento de los equipos nacional se lo realiza en base a hojas de mantenimiento verificando partes eléctricas mecánicas en forma general. (OBRAXA, 2000)

**2.6.1 Sistema de guiado:** con este chequeo se verifica el estado de los sistemas móviles por donde se desplaza la cabina dentro del pozo. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

- Alineación de rieles.
- Desgaste guías.
- Guías contrapeso
- Lubricación.
- Porta guías y guías.
- Anclajes y uñas.

**2.6.2 Sistema de tracción:** este chequeo se enfoca en realizar una lubricar forzada en el usillo - corona, con el objeto de mantener en todo momento una temperatura estable en las superficies de fricción, verifica de esta forma el estado de los sistemas móviles de tracción. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

- Cables de tracción.
- Ajuste de cables.
- Motor, freno y zapatas.
- Bobina y resortes.
- Poleas: motor y reenvió
- Templadores y seguros.
- Freno de emergencia.
- Ruidos – temperatura.
- Aceite maquina: limpieza.
- Sala de máquinas.
- Probar termistores.

**2.6.3 Cabina:** con este chequeo se verifica el estado de todos los componentes mecánicos y eléctricos de la cabina. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

- Limpieza de techo.
- Limpieza de cabina.

- Iluminación.
- Alarma stop.
- Botoneras de mando.

**2.6.4 Sistema de mando:** con este chequeo se verificar el estado de todos los componentes eléctricos que controlan el funcionamiento del ascensor. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

- Fusibles.
- Contactores.
- Relés.
- Relés auxiliares.
- Relé térmico: probar.
- Fin de carrera superior.
- Fin de carrera inferior.
- Cableado.

**2.6.5 Paradas:** con este chequeo se verifica el estado de todos los elementos mecánicos de cada piso. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

- Cierre de puertas.
- Poleas y cable de bicicleta.
- Chapas y accionadores.
- Nivel de parada.

- Switch de puerta.
- Puertas automáticas.
- Fin de carrera.

**2.6.6 Repuestos:** en este ítem se detalla la cantidad y el tipo de componentes mecánicos o eléctricos para su posterior reparación o sustitución. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

**2.6.7 Observaciones:** en este ítem se detalla el estado de todos los componentes mecánicos y eléctricos del ascensor o alguna recomendación general. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

## 2.7 Códigos y normas

“Una norma es un conjunto de especificaciones para piezas, materiales o procesos establecidas con el fin de lograr uniformidad, eficacia y eficiencia. Uno de los objetivos importantes de una norma es fijar un límite al número en las especificaciones, así como permitir que tenga un inventario razonable de herramientas, tamaños, formas y variedades”. (Suntaxi Gualotuña, 2009)

- Un código es un conjunto de especificaciones para efectuar el análisis, el diseño, la fabricación y la construcción de un objeto o sistema. **Códigos de practica ecuatoriano CPE INEN 18:2000.** En el país a través del instituto ecuatoriano de normalización (INEN) no se han desarrollado normas referentes a lo que es el diseño y fabricación de componentes para equipos de transportación vertical (ascensores). (Instituto Ecuatoriano de Normalizacion, 2000)

En esta entidad lo más cercano a normas que se puede conseguir es “EL CÓDIGO DE SEGURIDAD DE ASCENSORES PARA PASAJEROS. REQUISITOS DE SEGURIDAD”, que son códigos que se han homologado de acuerdo a las principales normas internacionales que son aplicadas a puertas, cerraduras, contactos y demás componentes mecánicos y eléctricos del ascensor en general, tratando de alcanzar un nivel de seguridad establecido por este código. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2000)

- Reglamentación técnica en la construcción de ascensores para personas con movilidad reducida. De acuerdo con la Norma Técnica Ecuatoriana **NTE INEN 2 299:2001**, que trata sobre la **ACCESIBILIDAD DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD Y MOVILIDAD REDUCIDA AL MEDIO FÍSICO. ASCENSORES.**

Tiene como objeto establecer los requisitos que deben cumplir los ascensores en los edificios, de tal forma que permitan la accesibilidad de las personas con discapacidad y movilidad reducida. (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2000)

- **La Norma EN 81-1, distingue tres clases de amortiguadores:**
  - a) Amortiguadores de acumulación de energía, que no pueden emplearse más que para ascensores de velocidad nominal no superior a 1 m/s. (Maldonado Ibarra, 2013)
  - b) Amortiguadores de acumulación de energía, con amortiguación del movimiento de retorno, para ascensores de velocidades no superior a 1,6 m/s. (Maldonado Ibarra, 2013)

- c) Amortiguadores a disipación de energía, que pueden ser empleados en ascensores de cualquier velocidad (Maldonado Ibarra, 2013)

## CAPITULO III

### 3 DESARROLLO

#### 3.1 Descripción general

Este capítulo describirá todos los procesos de la reparación y mantenimiento que se realizaron al sistema de elevación como se observa en la Figura 21 así como la descripción de todas las fallencias encontradas y todas las posibles soluciones que se podrá realizar para que funcione adecuadamente y no tenga ningún inconveniente

También se realizará un plan de mantenimiento para que el personal de la institución pública pueda realizar el mantenimiento correctivo en las fechas establecidas a sistemas determinados.



**Figura 21 Sistema de elevación**

#### 3.2 Inspección

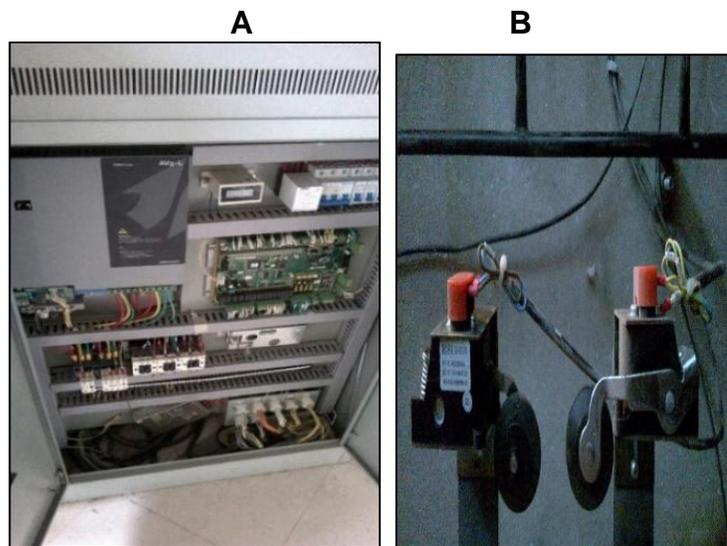
Para la realización de este proyecto de reparación y mantenimiento en los distintos sistemas se realizó una inspección técnica de todos los

dispositivos que conforman el sistema de elevación para ello se elaboró una tabla para detallar todos los dispositivos presentes en este sistema de elevación. En la tabla se detalla los principales sistemas encontrados en el ascensor, así como cada dispositivo que este está constituido como son el sistema eléctrico que se observa en Figura 22.



**Figura 22 Sistema eléctrico del ascensor**

Así como el sistema electrónico y electromecánico como se observa en la Figura 23 A y B los cuales nos ayudara a encontrar los manuales acordes a todo el sistema a este sistema de elevación.



**Figura 23 sistema electrónico (A) y electromecánico (B)**

Tabla 5

**Lista de dispositivos de conexiones encontrado en el sistema de elevación**

<b>DISPOSITIVOS EN CADA SISTEMA QUE COMPONE EL ASCENSOR</b>		
<b>Sistema eléctrico</b>	<b>Sistemas electrónicos</b>	<b>Sistemas electromecánicos</b>
Tablero de emergencia	Tarjetas electrónicas para el control principal del ascensor	Paracaídas Sensores (finales de carrera)
Tablero de control principal	Reductor o arrancador suave SEIDriver	Sistema de poleas de las puertas del elevador
Tablero de control secundario Sistema de elevación	Fuente alimentación de 24 y 12 VCC	Sistema de poleas del todo el elevador
Sistema de maniobra de la cabina	Tarjetas secundarias para la maniobra en la cabina y plantas del edificio	Limitador de velocidad
Sistema de maniobra de cada área o planta	Tarjeta de control del banco baterías de tablero de emergencias	Contrapeso
Sistema de protección (caja térmica)	Sensores (inductivos, Capacitivos, etc)	Máquina de tracción

### **3.3 Especificaciones técnicas del sistema de elevación**

Para poder realizar la reparación y mantenimiento de este sistema de elevación se procederá a tomar todos los datos o características técnicas que

se encuentre presentes los cuales se detalla en las siguientes tablas los datos de cada uno de la mayoría de dispositivos presente en este sistema.

### 3.3.1 Sistema electrónico

El sistema electrónico presente en este sistema de elevación consta de varias tarjetas electrónicas las cuales están ubicadas en diferentes áreas, cada una de estas cumplen funciones como se muestra a continuación.

#### 3.3.1.1 Placa de control maestro (Master Control Board)

Esta placa recibe toda la información de las placas electrónicas que conforman el sistema de elevación como se observa en la Figura 24 lo cual hace que esta placa sea el cerebro principal del sistema ya que controla el sistema eléctrico y el electromecánico.



**Figura 24 Placa de control maestro**

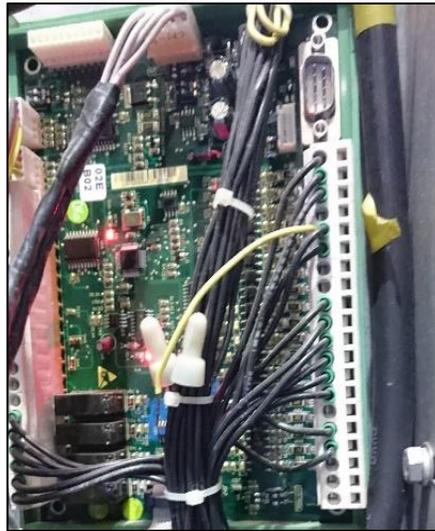
**Datos técnicos:****Tabla 6****Características técnicas de la placa de control maestro**

PLACA N° de Modelo	SM-01-F5021
<b>Tipo</b>	Piezas elevador
<b>Certificado</b>	ISO 9001
<b>Velocidad de control de elevación</b>	0.63 – 4 m/s
<b>Max. Paradas</b>	64
<b>Tipo de máquinas</b>	Asíncronas y síncronas
<b>Tipo de Codificadores</b>	Diversos
<b>Tipo de control</b>	Duplex y control de grupo

Cada uno de las marcas de conexión que tiene esta tarjeta de presenta en el manual de todo el sistema de elevación el cual se encuentra en manual

**3.3.1.2 Placa de cabina o coche**

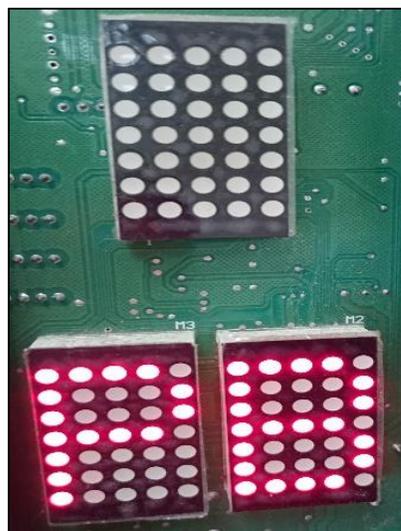
Este tipo de placa recibe las señales de maniobra que se encuentran en la cabina del sistema de elevación como se observa en la Figura 25, así también procede a enviar información a la placa o tarjeta de control principal para que cumplan las funciones determinadas del elevador.



**Figura 25 Placa de cabina o coche**

### **3.3.1.3 Display control Board**

La placa que ayuda a verificar la orden que enviamos y que recibió la tarjeta de control principal con la cual podemos saber a qué planta se dirige el sistema de elevación como se demuestra en la Figura 26.



**Figura 26 Display Control Board**

**Datos técnicos:****Tabla 7****Características técnicas del Display Control Board**

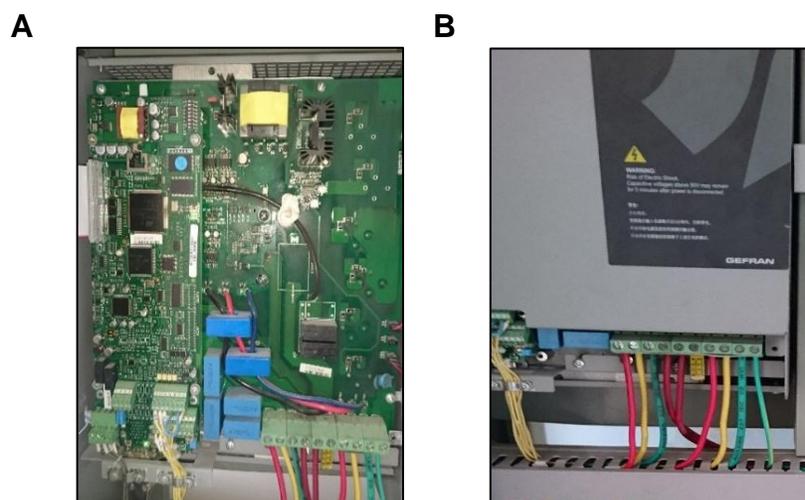
PLACA N° de Modelo	SM-04-VR/K
<b>Rendimiento</b>	16 bits
<b>Certificado</b>	ISO 9001
<b>Tipo de Conexión</b>	Bus CAN
<b>Visualización</b>	Matriz de puntos
<b>Color</b>	Rojo

**3.3.1.4 Inversor de frecuencia SEIDriver AVgL**

Este dispositivo electrónico se encarga de controlar de la máquina de tracción de sistema de elevación como se observa en la Figura 27, ayuda a realizar diferentes operaciones como son:

- Inversión de giro
- Controlar la velocidad
- Protección de la máquina de tracción

Mediante los datos programados al arrancador suave estos datos se detallan en la tabla 8



**Figura 27 Inversor SEIDriver AVgL parte interna (A) y externa (B)**

Los datos procesados en el inversor SEIDriver AVgL del presente sistema de elevación son los siguientes que se detallara en la tabla:

**Tabla 8**

**Datos presentes en inversor síncrono SEIDriver AVgL**

Descripción	Parámetros	Observaciones
<b>Tensión de red</b>	400V	
<b>Temperatura ambiente</b>	40	
<b>Frecuencia de corte</b>	8 KHZ	
<b>Spd ref/fbk res</b>	0.03125	Para SIN/CO encoders
<b>Tensión nominal</b>	V	De motor
<b>Corriente nominal</b>	A	De motor

<b>Velocidad nominal</b>	rpm	Rotación sincrónica del motor
<b>Par de polos</b>	Nm/A	$(P=f*120/N)$ en motor
<b>Torque constante</b>	V*s	torque/corriente nominal
<b>Peso de carro o cabina</b>	1200kg	
<b>Contra peso</b>	1650kg	
<b>Peso de la carga</b>	1000kg	
<b>Peso del cable</b>	300kg	
<b>Inercia del Motor</b>	0.1kg*m2	

### 3.3.1.5 Fuente de AC – DC

Esta fuente se encarga de convertir la corriente alterna de 110 / 220 VCA en corriente continua 24 VCD la cual se utiliza para la alimentación de energía de las diferentes placas o tarjetas electrónicas que tiene todo el sistema de elevación como se observa en la Figura 28.

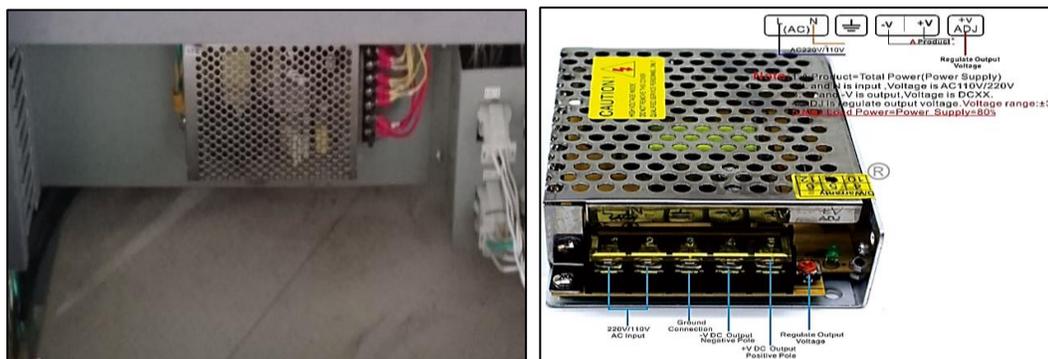


Figura 28 Fuente de AC – DC

### **3.3.2 Sistemas y dispositivos electromecánicos**

Este sistema de elevación consta de diferentes sistemas y dispositivos electromecánicos los cuales su mayoría se encuentran ubicados en el coche o cabina del elevador las cuales la mayoría están conectadas a la tarjeta de control maestro para que puedan realizar sus funciones correctamente, para ello se detallara, los dispositivos que este conectados al sistema de control principal y como es su funcionamiento.

#### **3.3.2.1 Contactores**

Estos dispositivos los cuales se usa en el sistema eléctrico para abrir o cerrar un circuito, en la celda del sistema de elevación están presentes cinco contactores los cuales cada uno tiene diferentes funciones para ello se detallarán las funciones de cada uno de ellos.

#### **Contactores del variador de frecuencia SEIDriver**

La conexión para el arrancador suave o regulador de frecuencia SEIDriver consta de dos contactores los cuales el contactor KMC es para la alimentación del dispositivo y el contactor KMD es la salida de alimentación para el motor o máquina de tracción del sistema de elevación como se observa en la Figura 29.



**Figura 29 Contactores del variador de frecuencia**

Cada uno de estos contactores tiene sus respectivos bloques auxiliares los cuales están conectados a la tarjeta de control y los demás dispositivos presentes en el módulo de conexión o celda.

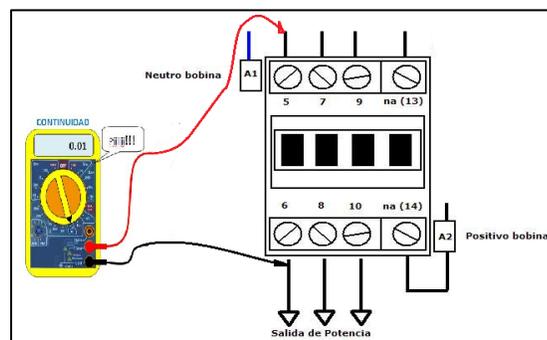
### **Contactores para el funcionamiento de las puertas de la cabina del elevado**

La conexión para el motor de la puerta de la cabina del sistema de elevación los cuales están conectados a los tres contactores como se observa en la Figura 30 estos contactores abren y cierran la puerta y un contactor se encarga de la seguridad del sistema de elevación haciendo que cuando todas las puertas este correctamente cerradas pueda funcionar correctamente la tarjeta control principal caso contrario no puede realizar ninguna acción.



**Figura 30 Contactores de motor de la cabina**

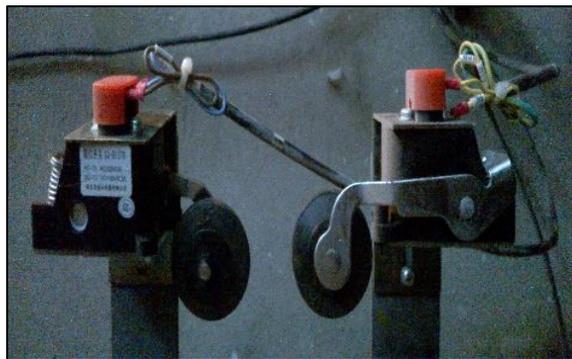
Para poder ver si estos dispositivos electromecánicos están funcionando correctamente se observó que cada uno de los contactores esté funcionando correctamente para ello con la ayuda un instrumento de medida básico como el multímetro como se observa en la Figura 31 se mide continuidad en cada uno de los terminales de los contactores observando que clase de contacto es ya que el contactor tiene contactos NC/NO - A1 y A2 los cuales NC son los contacto cerrados y NO son contactores abiertos.



**Figura 31 Comprobación de un contactor**

### 3.3.2.2 Finales de carrera

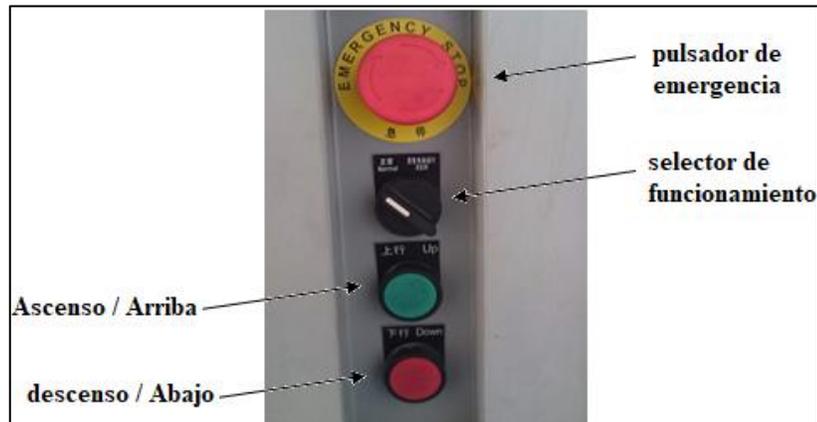
Los finales de carrera están conectados en cada uno de las puertas de cada planta del sistema de elevación para el abrir o cerrar las puertas de la cabina y de cada planta del centro de salud, también están ubicados dentro puntos exclusivos del pozo por donde se moviliza la cabina del elevador el cual ayuda a detener al sistema de elevación cuando llega al destino como se observa en la Figura 32.



**Figura 32 Finales de carrera del pozo de la cabina**

### **3.3.2.3 Pulsadores y dispositivos de maniobra**

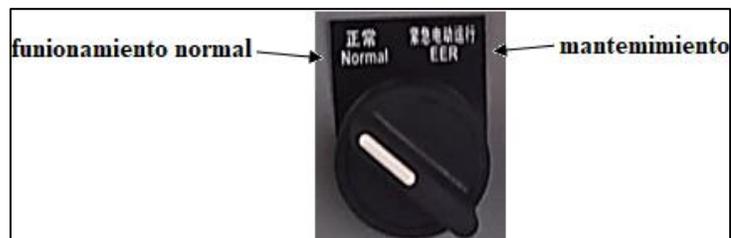
Los pulsadores están ubicados tanto dentro de la cabina como fuera de ella cada uno son de diferente aspecto y a su vez cumplen u ordenan distintas funciones que va dirigida a una tarjeta electrónica establecidas por cada uno de estos. Estos pulsadores se distinguen por su color, simbolización o forma como se indica en la Figura 33 para realizar las distintas operaciones establecidas.



**Figura 33 Pulsadores y dispositivos de maniobra**

El pulsador rojo (emergency Stop) nos puede indicar que es un pulsador de emergencia lo cual ayuda a suspender todo el sistema de elevación los cuales se acciona cuando haiga algún inconveniente en el elevador.

Selector de funcionamiento este dispositivo tiene dos posiciones como se indica en la Figura 34 la una es para el funcionamiento normal de todos los dispositivos de elevación, la segunda posición es para poder realizar el manteamiento del sistema de elevación.



**Figura 34 Tipo y Funciones del selector**

Solo en la función de mantenimiento (EER) se puede manipular los pulsadores verde y rojo. El pulsante verde ayuda a la cabina del elevador se movilice hacia arriba mientras que el pulsante rojo nos ayuda que este se

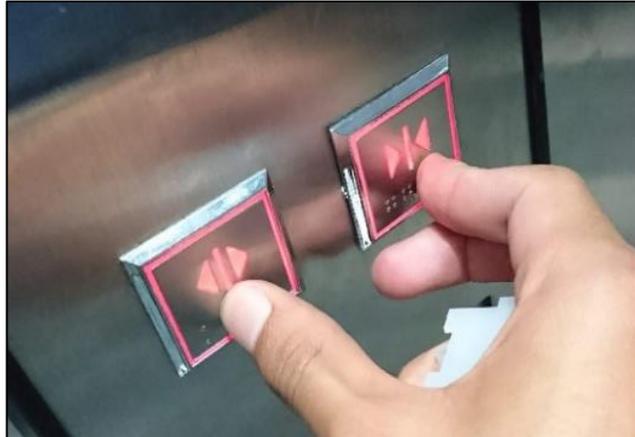
movilice hacia abajo para por realizar el mantenimiento a su vez en caso de alguna emergencia poder movilizar a un lugar más seguro para la evacuación.

Todo este sistema de control se encuentra sobre la cabina del ascensor como se observa en la Figura 35 los cual cumplen las mismas funciones solo que aquí se aumenta un pulsante más para mayor seguridad al poner en funcionamiento desde la cabina o coche.



**Figura 35 Control instalado en la cabina**

Pulsantes y dispositivos de maniobra del sistema de elevación estos ubicados dentro de la cabina y en cada planta del elevador los cuales están conectadas cada una de las sub tarjetas que compone el sistema de elevación. Cada uno de estos pulsantes nos ayuda al control de la cabina del sistema de elevación como se observa en Figura 36 para poder dirigir a cada una de las distintas plantas de la institución pública.



**Figura 36 Pulsadores de la cabina.**

Estos pulsadores son de forma cuadrada y consta con iluminación como de lenguaje braille para personas con discapacidad visual. También dentro de la cabina tenemos un sistema de control pequeño como se observa en la Figura 37 los cuales nos ayuda a ver cómo está funcionando el sistema de elevación y así poder manipular dentro de la cabina en caso de emergencia

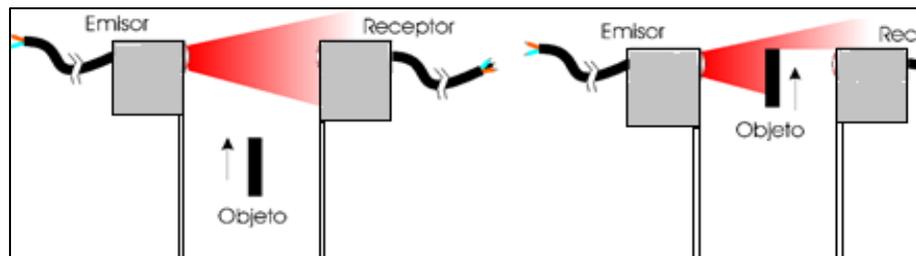
También dentro de la cabina se tiene un sistema auxiliar como se observa en la Figura 37 los cuales nos ayuda a ver cómo está funcionando el sistema de elevación y así poder manipular dentro de la cabina en caso de emergencia.



**Figura 37 Tablero de control ubicado dentro de la cabina**

### 3.3.2.4 Sensores fotoeléctricos

Los sensores fotoeléctricos están ubicados en el ingreso de las personas esto tipo de sensor se encuentra instalado en los extremos los cuales ayudan a la apertura y cierre de la puerta cuando ninguno objetivo interrumpa su señal fotoeléctrica como se observa en la Figura 38.



**Figura 38 Funcionamiento del sensor fotoeléctrico**

El sistema de sensores está conectado a un variador de frecuencia el cual controla un motor que se encuentra ubicado en la parte superior de la cabina, este motor conectado a un mecanismo electromecánico el cual procede a su funcionamiento de abrir o cerrar a las puertas de la cabina según el comportamiento del sensor como se indica en la Figura 39 A y B.



**Figura 39 Controlador de la puerta (variador) y mecanismo**

El motor que controla las puertas de ingreso a la cabina tiene las siguientes características las cuales se describe a continuación:

**Tabla 9**

**Características del motor del control de las puertas de la cabina**

Marca - Tipo	Induction motor for frequency conversión YVP90-6
<b>Velocidad nominal</b>	920 r/min
<b>Corriente de arranque</b>	0.5 A
<b>IP de protección</b>	IP 20
<b>Torque de arranque</b>	3.0 N.m
<b>Voltaje nominal</b>	220 V
<b>Clase de aislamiento</b>	F (Temp. Admisible 155°C)
<b>Frecuencia</b>	3 – 50 Hz

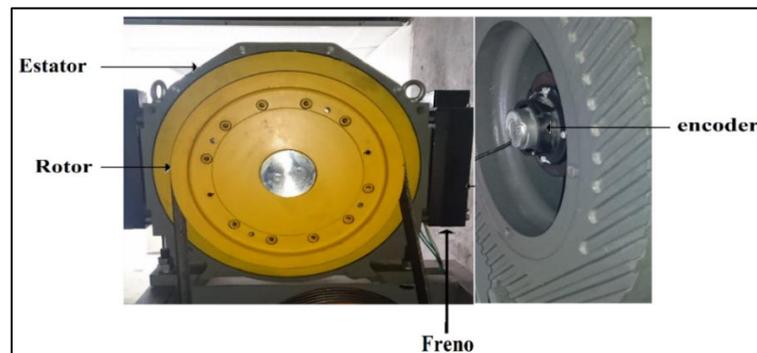
**3.3.2.5 Máquina de tracción (motor trifásico)**

La máquina de tracción como se observa en la Figura 40 ayuda a la movilización de la cabina a las diferentes áreas de la institución la cual está conectada al sistema de control principal para su correcto funcionamiento y la correcta movilización de la cabina a una velocidad determina.



**Figura 40 Máquina de tracción (motor)**

Las características de la máquina se detalla en la tabla 3 que se encontraba instalado en el sistema de elevación, así como los planos y las conexiones que se encuentra en anexos esta máquina de tracción consta de las siguientes partes como se indica en la Figura 41.

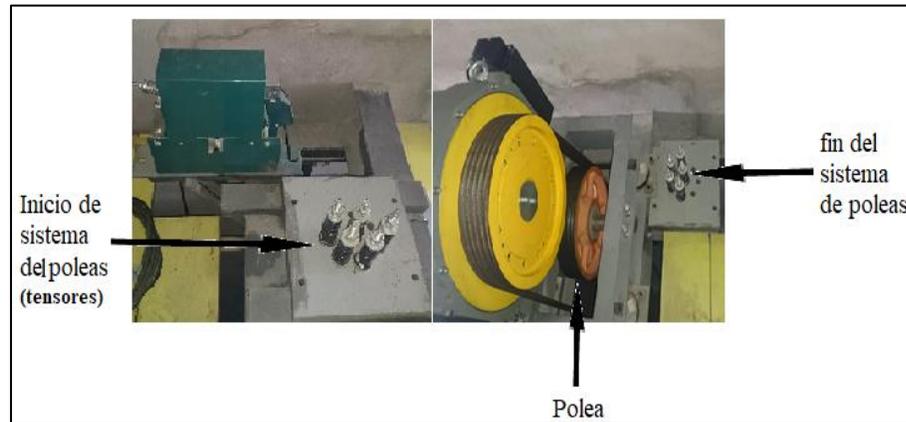


**Figura 41 Partes de la máquina de tracción**

### 3.3.2.6 Sistema de poleas

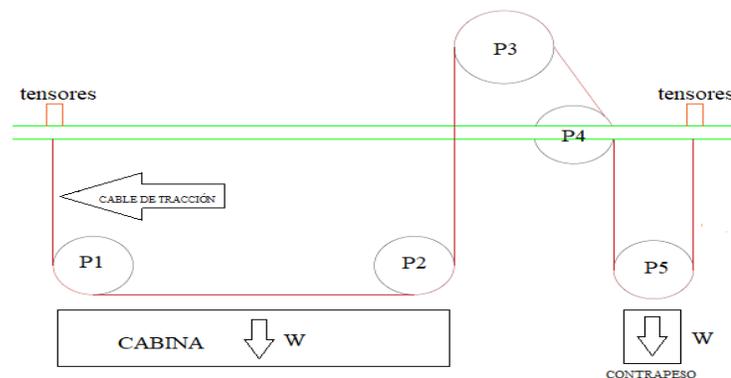
**Poleas de conexión de la cabina con la máquina de tracción** En este sistema de poleas está conectado la cabina al motor (máquina de tracción) mediante cables de acero inoxidable, el cual esta inicia su conexión en la

estructura de acero que se instala en el ascensor como se observa en la Figura 42 A (parte inicial) y B (parte final) la cual paso por distintas poleas hasta llegar al motor y este sale al contra peso y termina su conexión al otro extremo de la estructura metálica.



**Figura 42 Sistema de poleas de la cabina y motor**

En total el sistema consta de cinco poleas distribuidas estratégicamente para la movilización de la cabina y el menor trabajo que tiene que realizar la máquina de tracción a lo que lleve la carga efectuada en el instante de funcionamiento en la siguiente grafica se observara como está distribuido el sistema de poleas.



**Figura 43 Distribución de las poleas del elevador**

Características de las poleas del sistema de elevación y carga según el número de pasajeros se describe en las siguientes tablas:

**Tabla 10**

**Características de cables de acero de las poleas**

Diámetro (mm)	Masa aproximable Kg/m	Carga mínima a la ruptura	
		KN	T
10	0,340	46,0	4,7

**Tabla 11**

**La carga de soporte de las poleas del elevador**

Carga Nominal (kg)	Superficie útil máxima de la cabina (m <sup>2</sup> )	Carga Nominal (kg)	Superficie útil máxima de la cabina (m <sup>2</sup> )
1000	2,40	10	1,73

### 3.3.3 Conexiones eléctricas y electrónicas

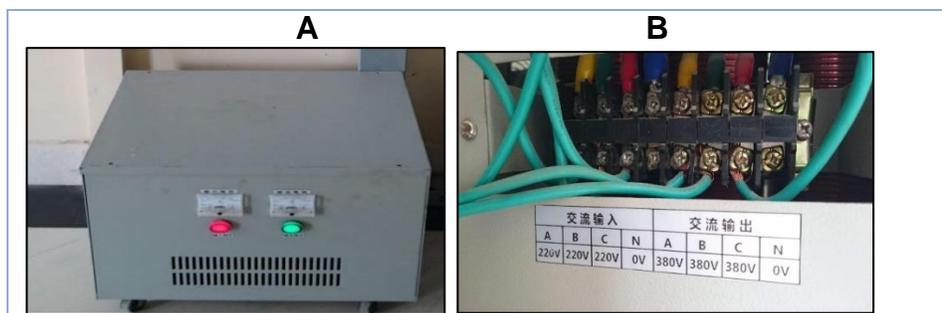
El sistema de elevación cosas de diferentes conexiones eléctricas y electrónicas las cual están distribuidas en los diferentes sitios del sistema para ello se detallan las conexiones presentes del elevador.

#### 3.3.3.1 Transformador

Para este sistema de elevación se instaló un transformador elevador como se observa en la Figura 44 A y B de voltaje y que mantiene la corriente y frecuencia estable para todo el sistema principalmente para la máquina de tracción y el tablero de seguridad los cuales las características del transformador se detallan en la siguiente tabla.

**Tabla 12**

**Características del transformador elevador**



**Figura 44 Transformador y sus características**

<b>Tipo de transformador</b>	Elevador
<b>V. de entrada</b>	220 V
<b>V. de salida</b>	380 V
<b>Año fabricación</b>	2012
<b>Frecuencia</b>	50 Hz

### 3.3.3.2 Tablero de seguridad

El tablero de seguridad consta de un sistema eléctrico y electrónico como se observa en la Figura 45 el cual inicia su funcionamiento cuando ocurre algún inconveniente en el suministro eléctrico del sistema de elevación el cual hace que energice el sistema de control principal mediante un banco de baterías para poder ayudar a las personas que se encuentren dentro de la cabina.

Haciendo que funcionamiento el motor de la puerta de la cabina para la evacuación de todas las personas, el tablero de control consta de cuatro baterías el cual conectadas en serie generando 24 Vcd el cual mediante los transformadores que están en el mismo sistema aumentando el voltaje para el funcionamiento todo el sistema durante un tiempo determinado.

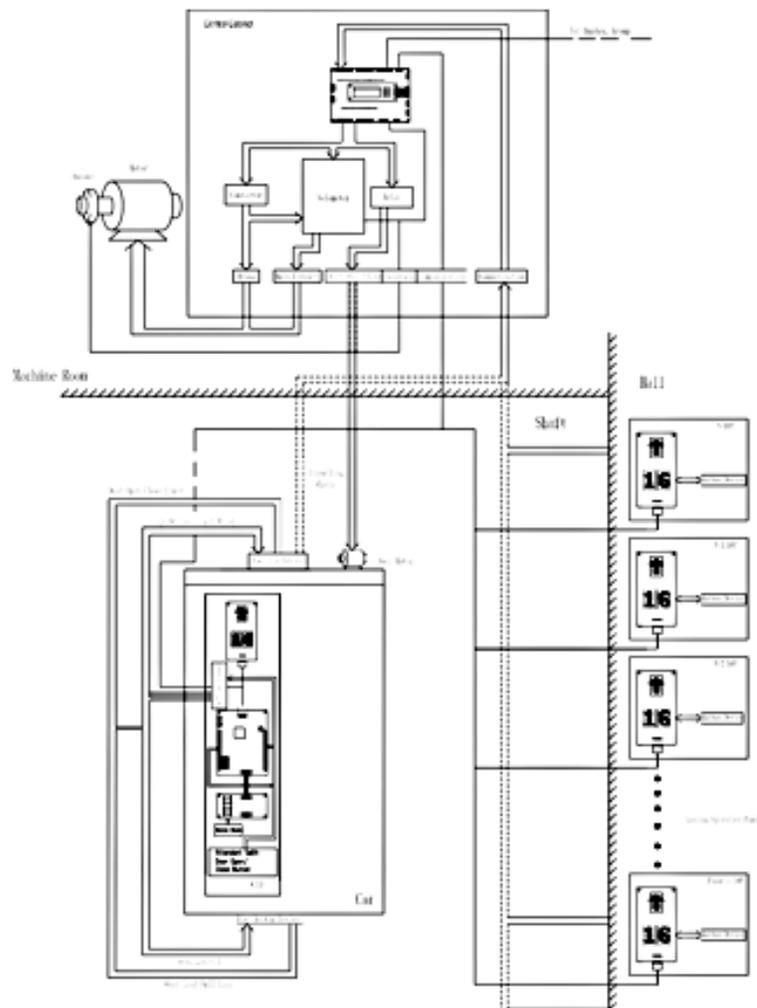


**Figura 45 Sistema de control de seguridad**

Los planos eléctricos del tablero de seguridad se encuentran en anexo el cual nos indica cómo está conectado los distintos sistemas al todo el sistema eléctrico del sistema de elevación.

### 3.3.3.3 Conexión general de todo el sistema de elevación

En este diagrama de conexiones se representa todos los dispositivos generales que conforman el sistema de elevación los cuales se observa en la Figura 46 – anexos el cual nos ayuda a saber de cuantas conexiones básicas tiene este sistema y como está distribuidas en las diferentes plantas del edificio de la institución pública.



**Figura 46 Diagrama de conexión general**

### 3.3.3.4 Conexión de inversor de frecuencia SEIDriver AVgL y la tarjeta SM-01-F5021

Para la conexión de los distintos terminales que hay en inversor y tarjeta principal procedió a revisar y realizar algunas conexiones con ayuda de la guía de los manuales y planos investigas la cual se deja en los anexos, los cuales cada uno de estos terminales van a los distintos sub sistema eléctricas que

tiene este sistema de elevación, así como todas sus respectivas seguridades presentes como se observar en la Figura 47.

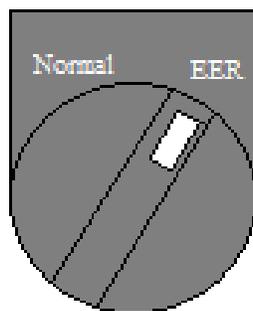


**Figura 47 Conexión de inversor**

### **3.4 Explicación de las maniobras del sistema de elevación de cada uno de tablero existentes**

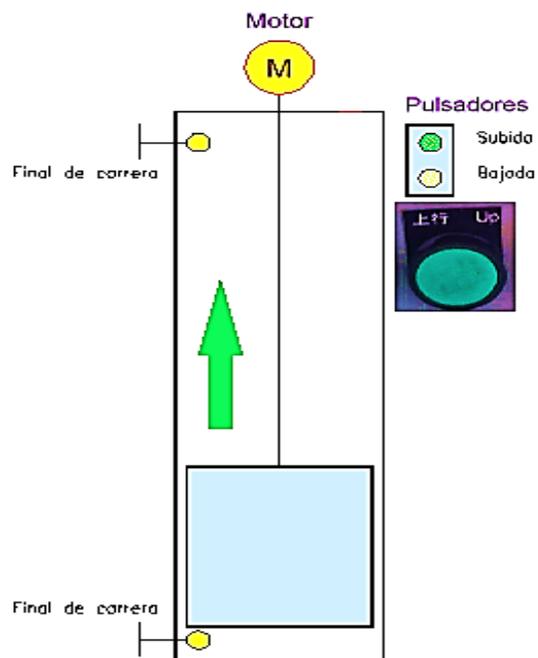
#### **3.4.1 Celda o tablero principal.**

En el tablero principal con ayuda de la posición del selector instalado en sistema eléctrico consta de dos funciones la una que ayuda al funcionamiento normal del sistema de elevación mientras que en la otra posición ayuda mando de los controles del tablero como se observa en la Figura 48.



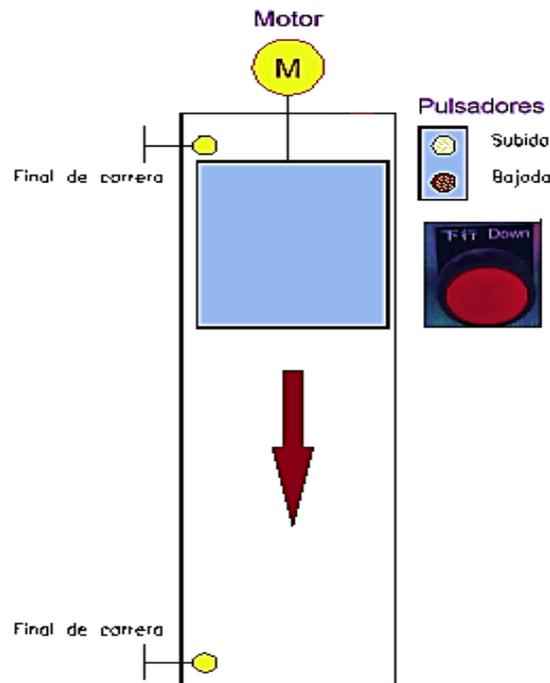
**Figura 48 Selector posición funcionamiento EER (Mantenimiento)**

- Cuando el selector está en la posición de EER (mantenimiento) se puede manipular los pulsantes del tablero de control los cuales el pulsante control verde sirve para que el sistema de elevación se mueva hacia arriba como se observa en la Figura 49 se debe tener pulsado hasta el lugar que se desee llegar.



**Figura 49 Funcionamiento del pulsante verde**

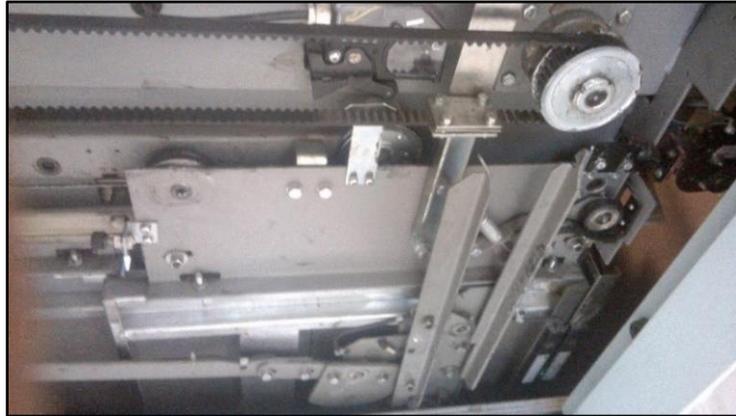
- El pulsante color rojo como se observa en Figura 50 nos ayuda a que el sistema de elevación se movilizó para abajo, se mantiene pulsado hasta el lugar que se desee llegar.



**Figura 50 Funcionamiento pulsador verde**

### 3.4.2 Celda o tablero secundario

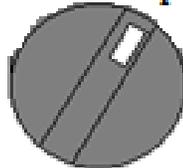
El tablero de la celda secundario se encuentra ubicado en la en la parte superior de la cabina del sistema de elevación como se observa en la Figura 51 el cual ayuda al movimiento de la cabina de arriba y abajo de acuerdo al lugar donde se quiera ir para ello el funcionamiento del tablero es un poco diferente al principal.



**Figura 51 Tablero de control Secundario**

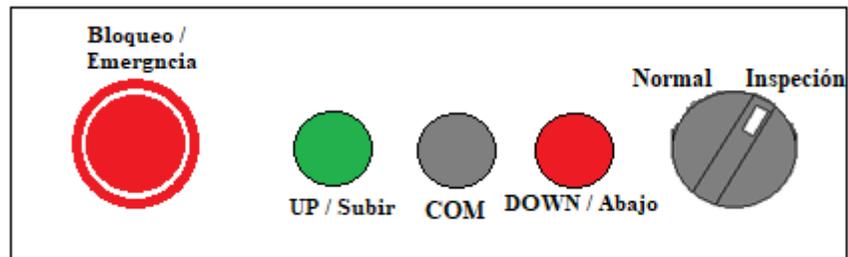
Para poder controlar el tablero secundario se debe poner el selector de posiciones en inspección como se observa en la Figura 52 y tener en consideración que todos los sistemas y subsistemas esté funcionado correctamente ya que algunos de estos este fallando esto no funcionara.

**Normal Inspección**



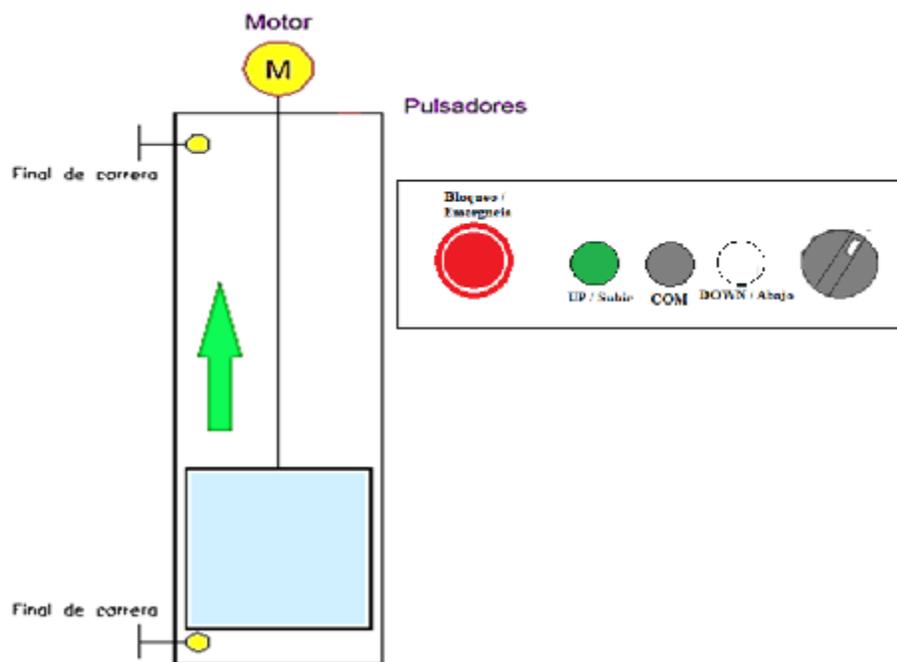
**Figura 52 Selector en función de inspección**

El funcionamiento de tablero de control secundario como se observa en la Figura 53, debe siempre estar pulsado el pulsante COM para poder realizar movilizarse para arriba o abajo de la siguiente manera:



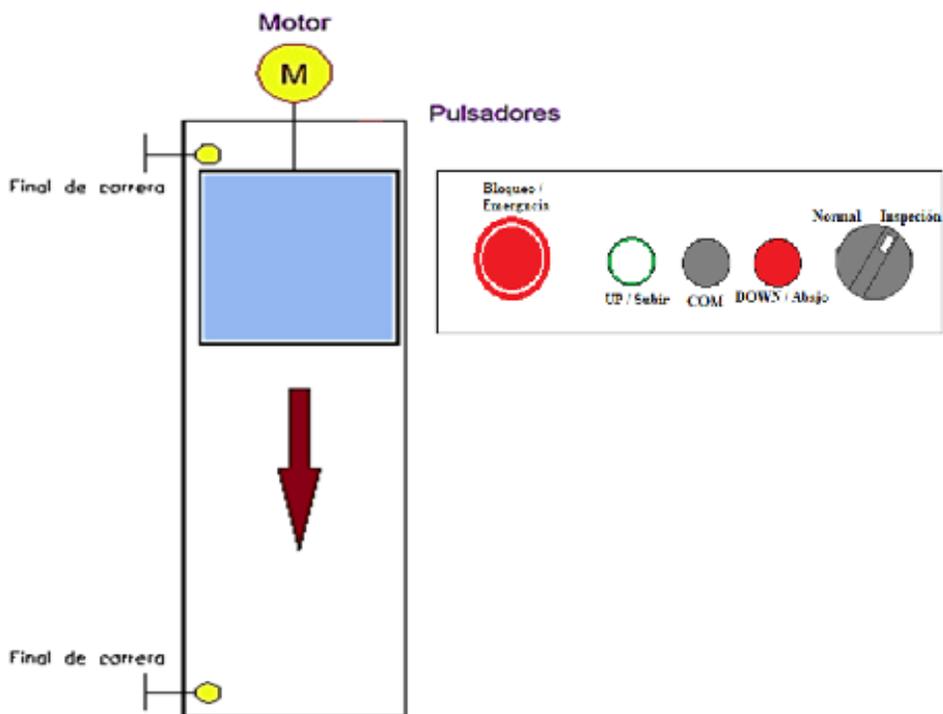
**Figura 53 Tablero de control secundario**

- El pulsador verde moviliza la cabina del ascensor hacia arriba como se ve en la Figura 54



**Figura 54 Funcionamiento hacia arriba**

- El pulsador de color rojo moviliza la cabina del ascensor hacia abajo como se observa en la Figura 55.



**Figura 55 Funcionamiento hacia abajo**

### 3.4.3 Control del tablero de la cabina

El tablero de control que está ubicado en la parte inferior de la cabina nos ayuda a realizar diferentes maniobras en el sistema de elevación como son:

- La inspección de sistema de elevación
- Un interruptor para poder realizar el mantenimiento sin ningún problema
- Un interruptor para en caso de emergencias que ocurra
- Pulsadores para subir y bajar igual al sistema del tablero o módulo secundario

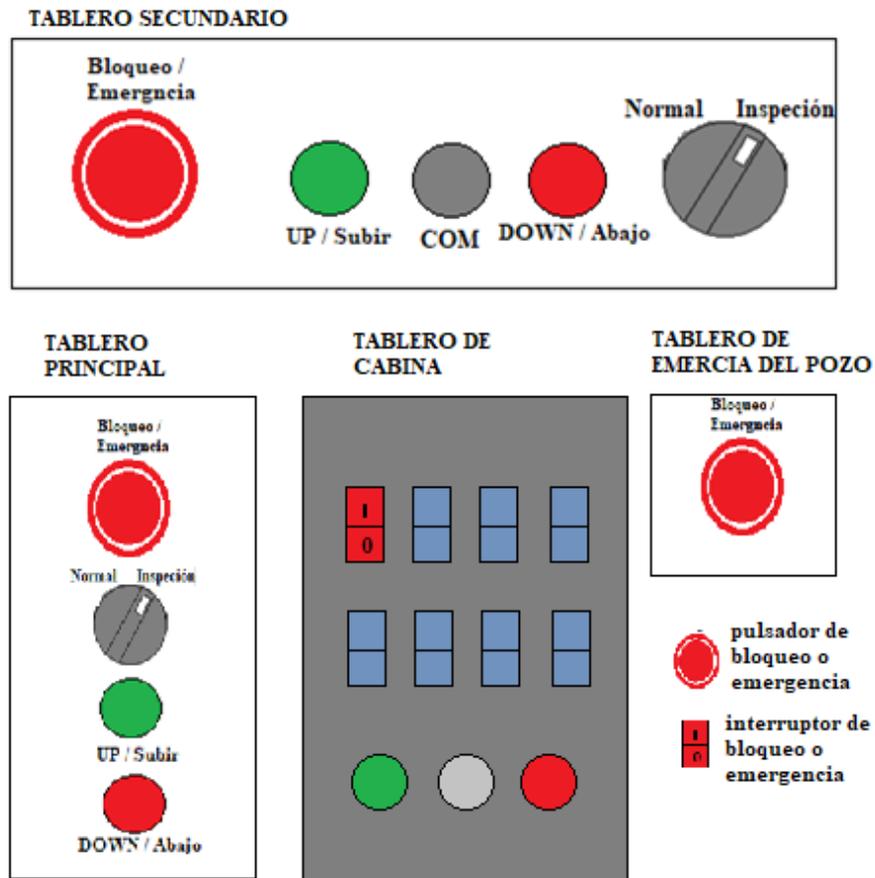
Esos son los principales que se encontró conectados al sistema de elevación como se observa en la Figura 56 los demás son para diferentes aplicaciones que dispone la tarjeta para los distintos tipos de edificios según las necesidades, este tablero de control se encuentra cerrado con llave para que solo realice la manipulación el personal autorizado.



**Figura 56 Tablero de control**

#### **3.4.4 Conexiones de emergencia y bloqueo del sistema de elevación**

En cada uno de las celdas o módulos existen bloqueos o paradas de emergencias los cuales nos ayuda a que el sistema deje de funcionar para poder realizar las inspecciones y mantenimiento necesarios para el sistema de elevación a su vez también ayuda cuando ocurra algún inconveniente cualquier parte del sistema de elevación como se indica en Figura. 57, todos los pulsadores e interruptores de emergencias de este sistema se aprecian de color rojo y de forma diferente a un pulsador normal.



**Figura 57 Pulsadores e Interruptores de bloqueo y de emergencia existentes en el sistema**

### 3.5 Sistemas de seguridad

El sistema de seguridad que tiene el elevador es tanto eléctricos como los tratados en los temas anteriores y electromecánicos ayudan cuando en el sistema ocurra algún inconveniente en la movilización del elevador para que los usuarios que usan este medio de movilización tengan mayor seguridad en caso de un inconveniente los cuales son los siguientes.

### 3.5.1 Regulador de velocidad

El regular de velocidad de este sistema como se muestra en la Figura 58 ayuda a accionar el paracaídas el cual frena la movilización del sistema de elevación si este presenta algún problema en su velocidad determinada los cuales pueden generarse por la falta de mantenimiento de la máquina de tracción (motor), el desgaste o rompimiento del sistema de poleas por el uso o sobrepeso que se presente en la cabina o coche.



**Figura 58 Regulador de velocidad**

Las características de regulador de velocidad se muestran en la siguiente tabla los cuales son los valores determinados programados en el sistema de elevación para que este dispositivo electromecánico funcione.

**Tabla 13**

#### **Características del regulador de velocidad**

MARCA	OX - 240F TWO - WAY OVERSPEED GOVERNOR
-------	---

<b>Informe de detección no</b>	100178
<b>Velocidad de disparo superior</b>	1.0 m/s
<b>Hacia abajo funcionamiento excesivo</b>	1.49 m/s
<b>Velocidad de disparo hacia abajo</b>	1.33 m/s
<b>Diámetro de la cuerda de alambre</b>	1.4 m/s
<b>Fuerza de tenistas de cuerda</b>	Φ 8 mm
<b>Diámetro de arena</b>	≥ 240 mm
<b>Fecha de producto</b>	2012 / 03
<b>Producto no</b>	12031020

### 3.5.2 Paracaídas

El dispositivo electromecánico del paracaídas ayuda a la suspensión del sistema en casa ocurra un inconveniente de velocidad en el sistema de elevación el cual con la ayuda el regulador de velocidad este proceda a su funcionamiento cortando el suministro de energía al motor o máquina de tracción en caso de emergencias haciendo que los ocupantes del sistema no tengan ningún accidente

Este dispositivo electromecánico se encuentra instalado en la parte inferior de la cabina como se observa en la Figura 59 y estacionado mediante un resorte que controla a una barra de acero el cual da un giro determinado para pulsa un final de carrera para la suspensión del servicio eléctrica del elevador.



**Figura 59 Sistema de paracaídas del elevador**

### 3.5.3 Guías

El sistema de elevación consta con guías tanto para la cabina como para el contrapeso el cual ayuda que la cabina del elevación y el contrapeso puedan movilizar acordemente por el pozo y este no tenga ninguna interferencia al movilizar como pude ser con coche entre estos dos, esta guía está ubicada en los extremos de cada uno de los dispositivos haciendo que se establezca en su recorrido como se observa en la Figura 60 las cuales tiene que estar engrasadas para un correcto funcionamiento.

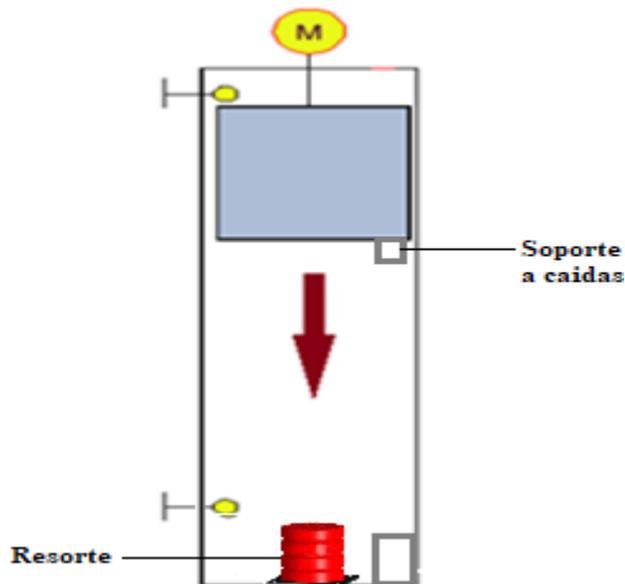


**Figura 60 Guías de la cabina del elevador**

### 3.5.4 Resorte y soporte de caída

El resorte ayuda al amortiguamiento o la reducción del golpe que se genera cuando hay algún fallo en el sistema de poleas este puede ser la ruptura de las poleas, el sobrepeso de la cabina o cache del sistema de elevación haciendo que cuando esté en funcionamiento tenga una caída desde una zona alta o aumento de velocidad.

El resorte o soporte a caída de este elevador se encuentra ubicado en base del pozo por donde se encuentra instalado o en la parte inferior de la cabina como se observa en la Figura 61 este dispositivo ayuda a que ninguno de los usuarios que esté usando el elevador sufra alguna lesión o acantonamiento de gravedad en caso suceda algunas de estas fallas determinadas.



**Figura 61 Resorte y soporte instalados en el sistema de elevación**

### 3.5.5 Procedimientos en caso de emergencia

Para la intervención en caso de emergencias se deberá realizar las siguientes acciones las cuales nos ayudaran a proceder a la evacuación de las personas la reparación de todo el sistema de elevación.

1. Uso de los pulsadores o dispositivos de maniobra que se encuentra en las diferentes áreas del sistema de elevación como se describe en la parrado de pulsadores.
2. Uso de instrumentos de la llave de emergencia el cual puede abrir las puertas de las distintas áreas del sistema de elevación como se observa en la Figura 62 esto solo se procede cuando el sistema de elevación esta fuera para que no suceda ningún inconveniente al realizar esta acción.



**Figura 62 Tipo de llave de las puertas de acceso**

3. En caso de no proceder a los argumentos anteriores se debe realizar el corte del suministro eléctrico todo el sistema de elevación y ver si el sistema de seguridad que está incorporado en este sistema ayuda a la apertura de las puertas y si no se procederá a la comunicación a personal encargado para que proceda con los trabajos acordes a la situación.

**Nota:** no se debe proceder a realizar ninguna acción con herramientas inadecuadas para poder hacer la apertura de las puertas del sistema de elevación ya que se puede recibir una descarga eléctrica hacia la persona y poder dañar definitivamente dispositivos sensibles que este está conformado.

### **3.6 Mantenimiento realizado en el sistema de elevación**

Para la realización del mantenimiento en el sistema de elevación se procura a la obtención o investigación de los manuales, planos eléctricos y electrónicos para así proceder a realizar la inspección de cada uno de los elementos y poder observar si el funcionamiento es el correcto y en que partes del elevador se hay que realizar los distintos tipos de mantenimiento.

La obtención de los manuales se tuvo de tener encuentra los principales dispositivos electrónicos que están conectados en el tablero principal de conexiones los cuales son los siguientes:

- La tarjeta de control principal
- La marca del variador de frecuencia o arrancador suave
- Las tarjetas de control secundarias

### 3.6.1 Mantenimiento correctivo

El mantenimiento correctivo se realizó en la parte mecánica del sistema de elevación el cual por la falta de mantenimiento del elevador del centro de salud pública hizo que algunas piezas del sistema mecánico no estén funcionando correctamente para ello se realizó el mantenimiento correctivo algunas de estas en las diferentes plantas que en las que había problemas como se identifica en la Figura 63.

El cambio de algunos finales de carrera por el desgaste que estos tienen por el tiempo de uso y la no revisión hace que este dispositivo no se comunique correctamente con el sistema de control principal los cuales se tenía problemas con las puertas de este sistema de elevación poniendo en peligro a todos las personas que lo ocupan ara ello se cambió el sensor que estaba funcionando mal también se procedió a la lubricación de los dispositivos móviles que existen esta área del sistema del elevación



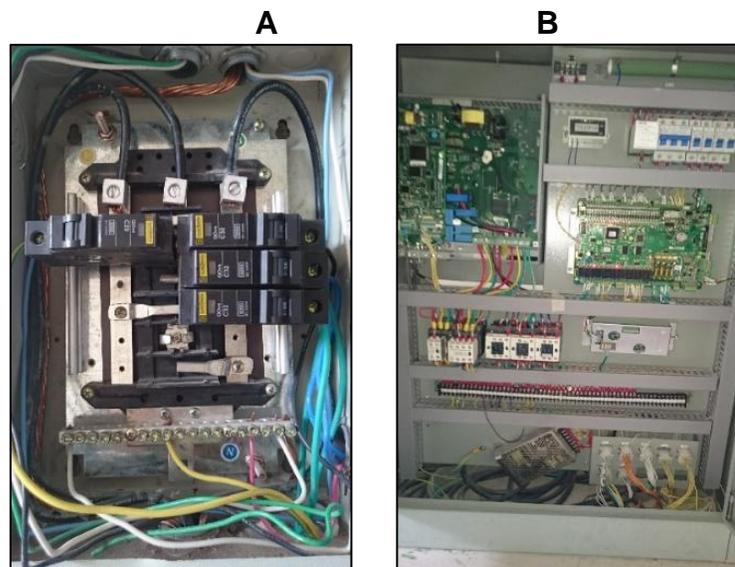
**Figura 63 sistema electromecánico**

### 3.6.2 Mantenimiento Preventivo

El mantenimiento preventivo que se realizó en el sistema de elevación de centro de salud N° 1 fue en todos los sistemas que lo conforman que son tanto eléctrico, electrónico, electromecánicos y el área donde está instalado el elevador para prologar la vida útil de todo el sistema y sub-sistemas que existen como se detalla a continuación:

#### 3.6.2.1 El mantenimiento preventivo en la parte eléctrica

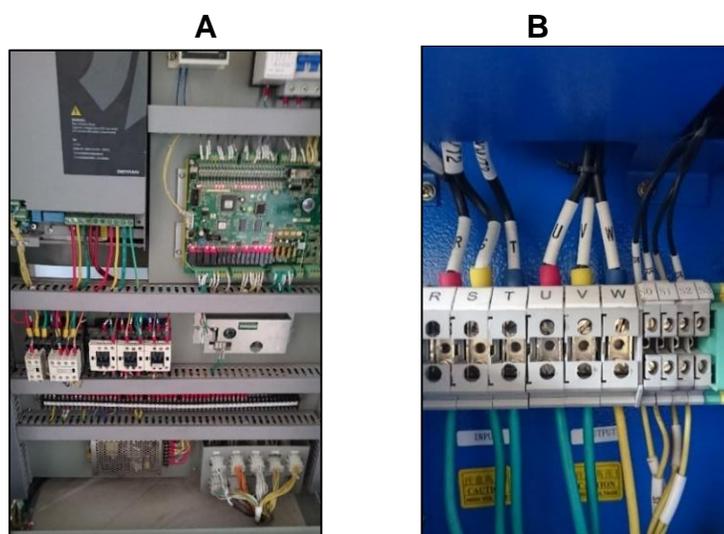
Mediante la ayuda de los planos eléctricos del todo el sistema de elevación se procedió a revisar que todas las conexiones eléctricas este correctamente ubicadas de manera adecuada en cada dispositivo ya que una mala conexión podría hacer que el circuito falle y que algunos dispositivos se dañen haciendo que el sistema del elevador no pueda punccionar como se observa en la Figura 64 A y B



**Figura 64 Estado de conexiones eléctricas**

Para poder realizar el mantenimiento preventivo se procederá a contar con todo el equipo de trabajo que según esta normalizado que son los EPI (equipo de protección individual) para no tener ningún riesgo de accidente al estar trabajo con electricidad y utilizar las herramientas necesarias para poder realizar este trabajo.

Se realizó el reajuste, mejorar la presentación de los cables y también el cambio de los cables porque algunos estaban desgastados, se procedió a revisión de que todos los cables del módulo o celda estuvieran con marcas como se detalla en el plano de conexiones que se encuentra en anexos como se observa en la Figura 65 A y B.



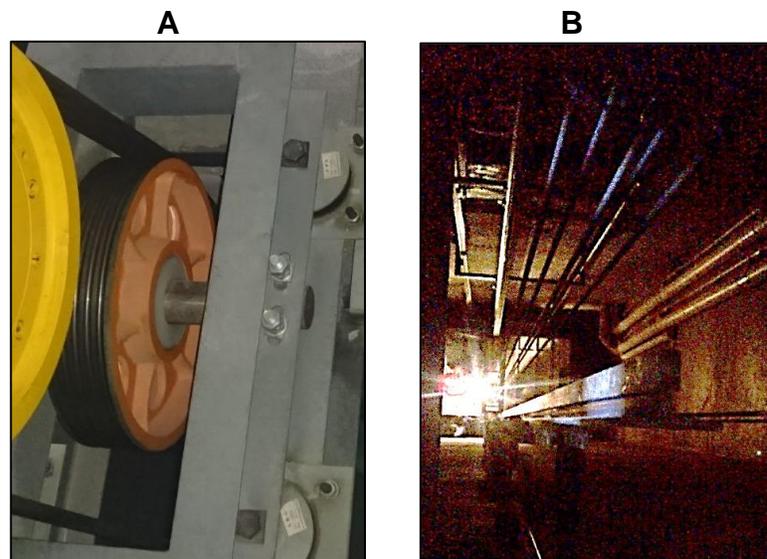
**Figura 65 Conexiones corregidas del sistema de elevación**

### **3.6.2.2 El mantenimiento preventivo en la parte mecánica**

El mantenimiento preventivo que se realizó al sistema mecánico se realizó al a lubricación de todo los engranajes, cojinetes o rodamientos presentes en las diferentes partes móviles que existen en el sistema de

elevación para que así no haya fricción y así no generar desgaste en la pieza mecánicas prolongando su tiempo de utilidad.

Los dispositivos mecanismo existentes en este sistema de elevación estaba con falta por ello se procedo a obtener información para poder realizar la lubricación de estos objetos como se observa en la Figura 66 A y B



**Figura 66 Sistemas mecánicos**

La lubricación de los dispositivos mecánicos existentes en el elevador se procedió a realizar con la grasa Shell Gadus S2 V 220 2 debido a su multipropósito de alto rendimiento con características de extrema presión las características se detallan en la siguiente tabla:

Tabla 14

**Características físicas típicas**

Properties	Method	Shell Gadus S2 V 220 2
Consistencia		2
Tipo de jabón		Lithium
Aceite base		Mineral
Viscosidad cinemática @ 40°C cSt	IP 71 / ASTM D445	220
Viscosidad cinemática @ 100°C cSt	IP 71 / ASTM D445	19
Penetración, trabajada @ 25°C 0.1 mm	IP 50 / ASTM D217	265 - 295
Punto de goteo °C	IP 396	180

**Información adicional de la grasa Shell Gadus S2 V 220 2**

- Temperatura de operación: está recomendado para operar en un rango de temperatura de – 20°C a + 130°C
- Intervalos de lubricación: para rodamientos y cojinetes que operen en temperaturas cercanas al máximo recomendado, los intervalos deben ser revisados

**3.6.2.3 El mantenimiento preventivo en la parte electromecánica**

El mantenimiento preventivo de los dispositivos electromecánicos se realizó mediante la lubricación de los paracaídas y limitador o regulador de

velocidad para que estos dispositivos no tengan ningún inconveniente y poder prolongar su tiempo de vida para ello se utilizó el mismo lubricante de los dispositivos mecánico y se comprobó y reajusto los conectores de estos dispositivos como se observa en la Figura 67



**Figura 67 Mantenimiento preventivo**

### **3.6.3 Indicaciones de mantenimiento a realizar**

Para la realización de los distintos sistemas que está conformado el elevador de centro de salud o de todos los sistemas de elevación es fundamental tener las seguridades que establecen las normas de seguridad, también seguir las guías o manuales correctos con sus distintos planos tanto mecánicos como eléctricos o electrónicos de cada uno de los dispositivos, a continuación, se detallara las siguientes condiciones para realizar el mantenimiento de este sistema de elevación:

- Tener el equipo de protección individual ya que va a trabajar con sistemas electromecánicos y mecánicas para no tener ningún inconveniente con la persona que está encargada en realizar el mantenimiento.

- Utilizar los instrumentos necesarios para realizar el mantenimiento en las diferentes partes, se utiliza pinzas, alicates, multímetro o pinza amperimétrica, destornilladores para la parte electromecánica y electrónica, para la parte mecánicas se utilizarán las diferentes llaves que existen, grasero.
- Utilizar los lubricantes adecuados para este sistema de elevación el cual nos ayudara a prolongar el tiempo de utilidad de todos los dispositivos tanto eléctricos como mecánicos del elevador.

Para el mantenimiento de los siguientes dispositivos que cuenta el elevador se detallara en la siguiente tabla:

**Tabla 15**

**Mantenimiento a realizar al sistema de elevación**

<b>DISPOSITIVOS MECANICOS</b>		
<b>Objetos</b>	<b>tiempo</b>	<b>Observaciones</b>
Rodamientos	3 meses	
Poleas de la puerta de la cabina	4 meses	Según el usos del sistema (2 meses)
Poleas de la cabina	3 meses	
Rodamientos principales	3 meses	
Guías	6 meses	Según el nivel del aceite del almacenamiento
<b>DISPOSITIVOS ELECTROMECAÑICOS</b>		
Contactores		Reajuste de sus contactos

Máquina de tracción		Cambio de rodamiento si ay algún ruido molesto
Parecidas	6 meses	Lubricación según las guías
Regulador de velocidad	6 meses	Lubricación de las poleas
<b>SISTEMA ELECTRICO</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• En el sistema eléctrica se procera al reajuste y revisión de cada uno de sus terminales y que ninguno no tenga desgaste si no se tiene que realizar su cambio.</li> <li>• Realizar la medición de las corrientes del todo el sistema para observar si el sistema está correctamente en funcionamiento o si ver cuál es su imperfección o mal comportamiento (esto puede causar más por una mala conexión eléctrica o algún motor del sistema está funcionando incorrectamente).</li> </ul>		

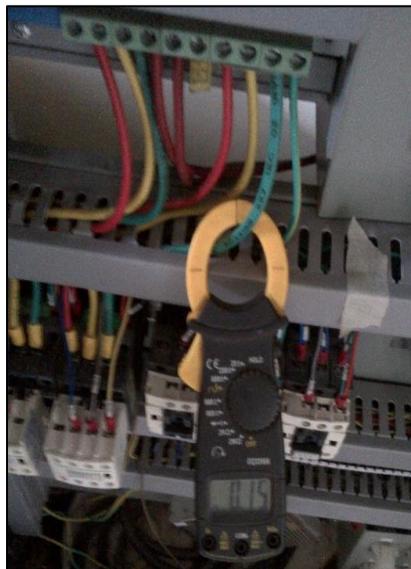
### 3.7 Pruebas de funcionamiento

Las pruebas de funcionamiento se deberán tomar diferentes consideraciones los cuales ayudara a considerar el correcto funcionamiento del sistema de elevación las cuales son las siguientes:

- Utilizar los instrumentos medida necesarios para ver el funcionamiento del sistema eléctrico del elevador.
- Revisar el comportamiento de todos los dispositivos estén en las posiciones adecuadas para el sistema de elevación funcione correctamente.

- Revisar que todos los dispositivos mecánicos y electromecánicos estén conectados correctamente
- Utilizar todos los equipos de protección personal o individual para realizar las distintas pruebas de funcionamiento en los distintos sistemas que tiene el elevador

**Pruebas de funcionamiento el sistema eléctrico:** se realizó mediante una pinza amperimétrica que es un instrumento de medida que nos ayuda a ver la corriente de las distintas líneas que hay en sistema como se observa en la Figura 68 el cual mediante a las características del sistema nos ayuda a saber si el sistema está en un consumo correcto de energía sino es el caso tendremos que buscar cual es problema.



**Figura 68 Pruebas de funcionamiento**

Para la obtención de información de los parámetros eléctricos se realizó la medición de corriente en los distintos tipos de utilización que es el peso que

son a máxima, media y baja capacidad del elevador los cuales demuestra en la siguiente tabla:

**Tabla 16**

**Valores tomados con la pinza amperimétrica en los diferentes tipos de peso del sistema de elevación**

Capacidad	L1 (R)	L2 (S)	L3 (T)
<b>Baja (0)</b>	8 A	8 A	8 A
<b>Media (5)</b>	12 A	12 A	12 A
<b>Máxima (10)</b>	15 A	15 A	15 A

### **Pruebas de funcionamiento el sistema mecánico y electromecánico**

Se realizó la inspección de todas las conexiones de los sistemas electromecánicos estén adecuadamente conectados para que este pueda funcionar correctamente y así con los dispositivos mecánicos este bien lubricados y no tengas ninguna fricción o sonido no acorde a los distintos dispositivos para que este sistema no tenga ningún inconveniente.

**Nota:** como este sistema de elevación no se encuentra con algunos dispositivos importantes como el sensor de peso se procedió a informar y poner señalización de la capacidad máxima que este puede utilizarse en peso y en número de personas

## CAPITULO IV

### CONCLUSIONES

- Al realizar una inspección física se puede constatar las causas que generaron falencias en el ascensor ya sea por corrosión o el desgaste prematuro de las piezas en cada una de las partes de los sistemas que lo conforma.
- Es necesario tener en cuenta un plan de actividades para dar solución a los sistemas afectados de acuerdo a la prioridad o necesidad requerida, así mismo se debe tener en cuenta la duración del proceso para ponerlo en marcha nuevamente.
- La sustitución de piezas se lo realiza a todos los sistemas afectados que se encuentre en malas condiciones renovándolas por otras iguales o similares para garantizar el correcto funcionamiento del sistema de elevación.
- Es de gran importancia tener un plan de mantenimiento preventivo ya que esto ayuda a evitar paradas no programadas del elevador, generando fiabilidad y confianza ante los usuarios.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda analizar cada una de las partes minuciosamente para obtener una información eficaz y detallada de cada parte afectada o deteriorada de los sistemas del ascensor.
- se debe tener presente un cronograma de actividades a realizar para establecer tiempos y horarios adecuados de acuerdo a la gravedad o necesidad que estén presentes y dar solución eficazmente.
- Al sustituir las piezas del sistema de elevación es aconsejable revisar los manuales y las características de cada uno de los componentes que se vaya a manipular para evitar posibles errores al colocar los mismos.
- Es necesario tener un plan de mantenimiento preventivo para garantizar el buen funcionamiento ya que ayuda a mejorar el rendimiento y establecer el tiempo de uso de cada parte del sistema de elevación evitando así paradas no programadas y costos exagerados.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Ekualia. (2016). Ascensores Balaguer. Obtenido de <https://www.ascensoresbalaguer.com/co/componentes-seguridad-ascensor/>
- Ascensores Sales. (1966). Ascensores Sales. Obtenido de <https://www.ascensorssales.com/es/tipos-de-ascensores-tipos-de-elevadores/>
- Domingo Ascensores. (1922). ascensoresdomingo. Obtenido de <https://ascensoresdomingo.com/blog/ascensor-electrico/>
- Eralte, A. (2016). Arquigrafico (Arquitectura, ingeniería y construcción). Obtenido de <https://arquigrafico.com/tipos-de-ascensores-para-las-edificaciones/>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2000). CÓDIGO DE SEGURIDAD DE ASCENSORES. Quito: INEN.
- ite. (Diciembre de 2009). Recursostic Educación. Obtenido de <http://recursostic.educacion.es/secundaria/tecnologia/controladora/contenido/Proyectos/ascensor/ascensor.htm>
- Jiménez, E. B. (2006). ASCENSORES. Obtenido de Guía de productos en ingeniería mecánica : <http://dim.usal.es/areaim/guia%20P.%20I/ascensores.htm>
- Keyence Corporation. (2018). Fundamentos de ascensor. Obtenido de <https://www.keyence.com.mx/ss/products/sensor/sensorbasics/photoelectric/info/>

Maldonado Ibarra, G. E. (2013). AUTOMATIZACIÓN DE UN ASCENSOR PARA DISCAPACITADOS . Riobamba.

Morispain S.A. . (2000). Fabricación y Comercialización de hidráulica.  
Obtenido de <http://www.morispain.com/guias-de-ascensor-guide-rail>

OBAXA. (2000). Instalacion de ascensores Valencia. Obtenido de  
<http://www.instalacionascensoresvalencia.es/el-contrapeso-de-un-ascensor/>

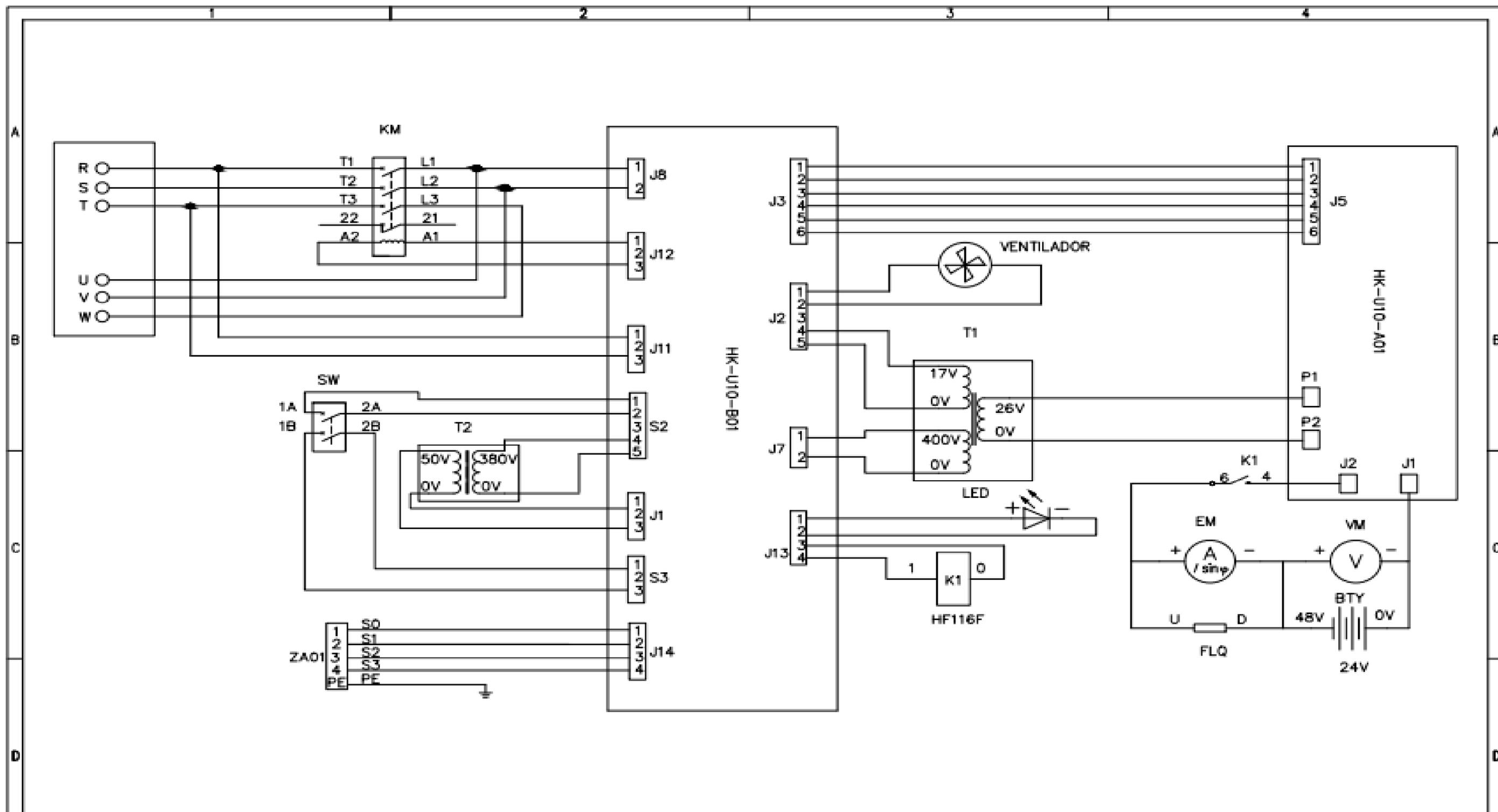
Suntaxi Gualotuña, C. F. (2009). Diseño e implementación de un sistema de control y monitoreo para ascensores residenciales. Quito: Tesis UPS.

# ANEXOS

## INDICE DE ANEXOS

Anexo a planos de sistema de seguridad.....	1
Anexo b planos control de cabina .....	2
Anexo c planos inversor seidriver avgl.....	3
Anexo d placa de control princpal .....	4
Anexo e planos conexión del grupo a plantas .....	5
Anexo f plano de conexión general .....	6

Anexo A  
PLANOS DE SISTEMA DE SEGURIDAD

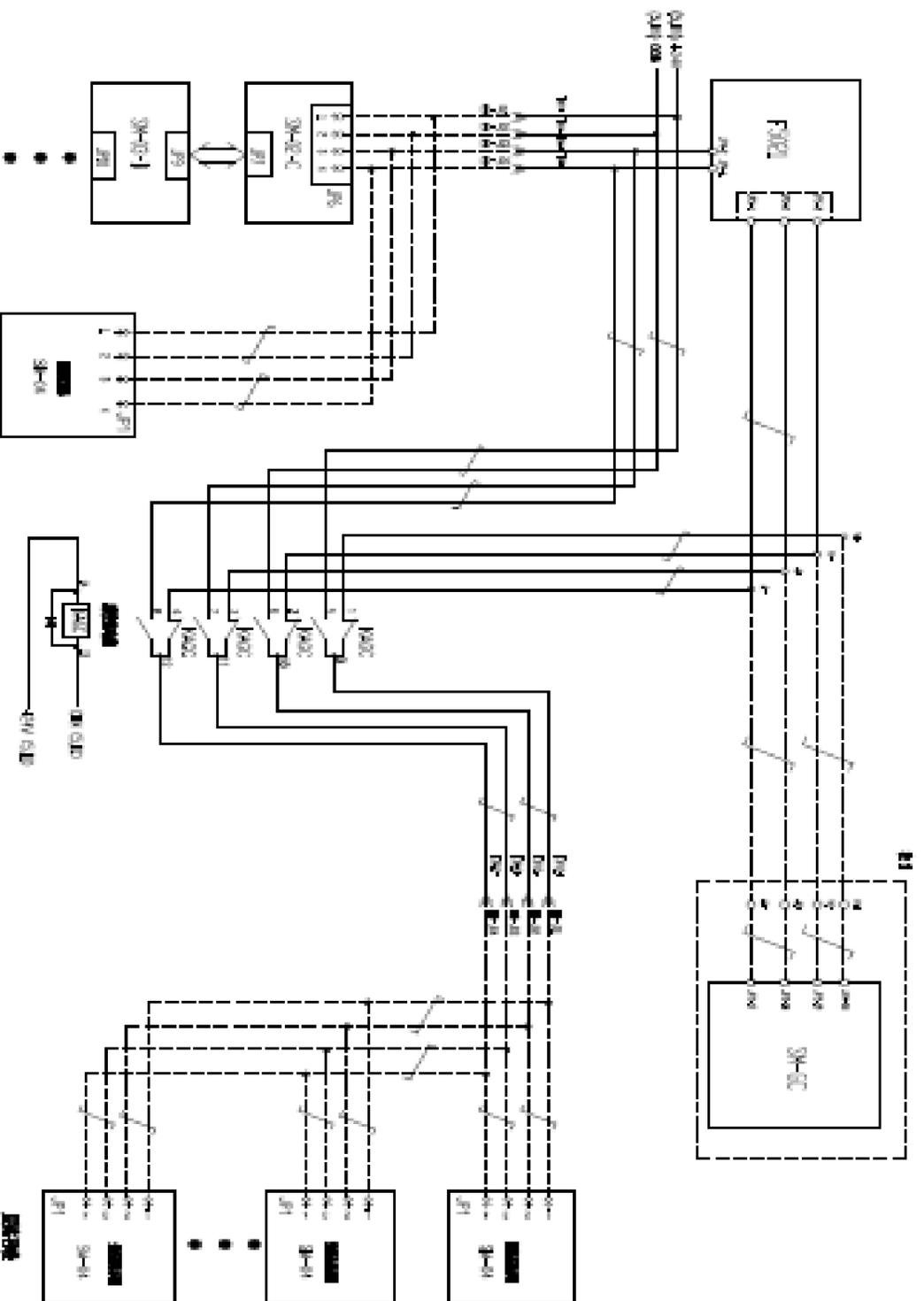


No.	Records	Name	Date
1			
2			
3			

Ref. Graph No.	Graph No.	HK-U10-B10	Ver.	V1.0
Drive Circuit(E)			Page	1
			Total	1

**Anexo B**  
**PLANOS CONTROL DE CABINA**

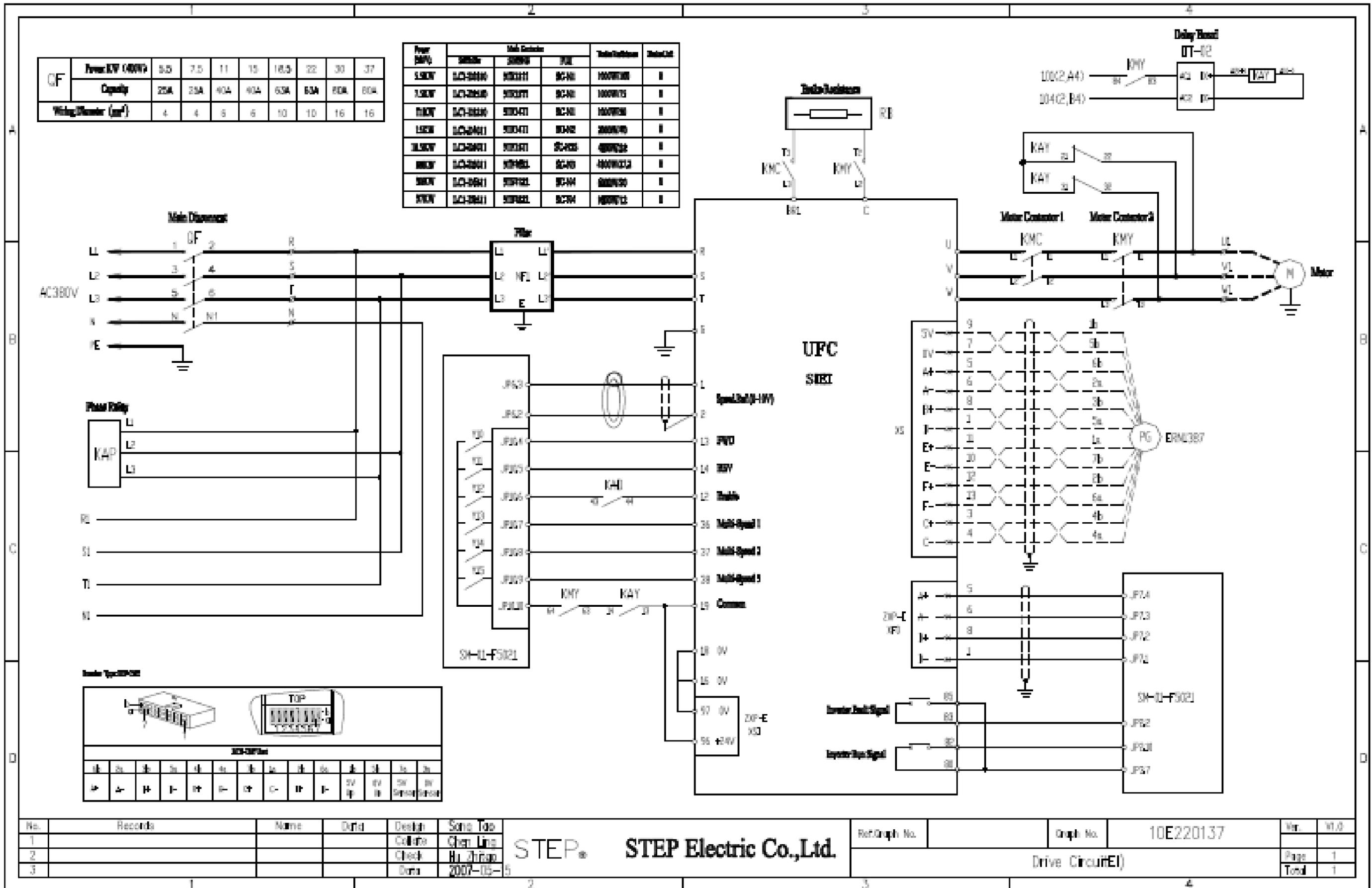
1.2 Connection between Group Control Cabinet and Lift System



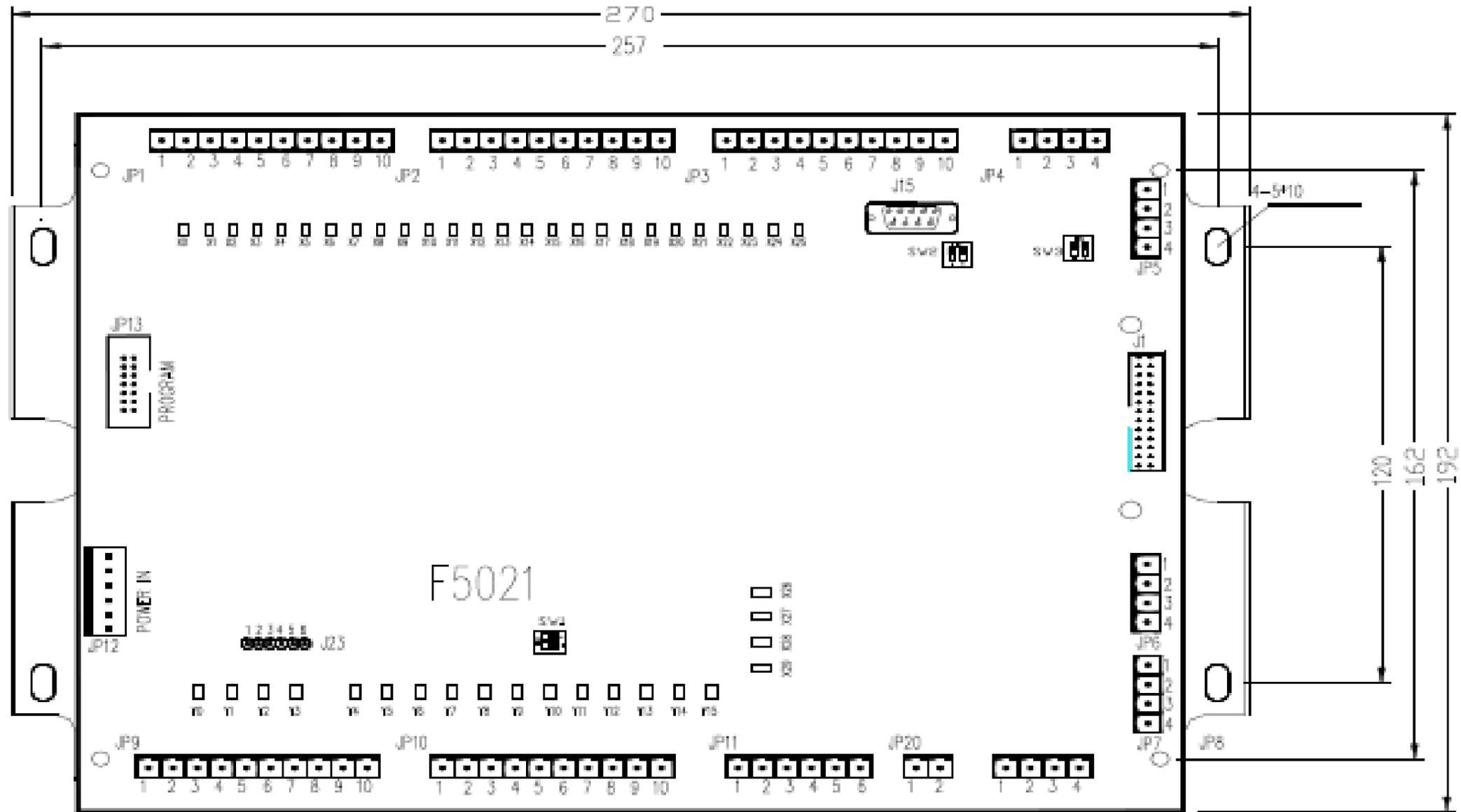
Fecha		Nombre		Firmas		Entidad	
Dibujado		15-Ene-2018				ESPE	
Comprobado							
Nómer:		Título		CONECCION DE LA CABINA Y EL GRUPO DE CONTROL			
Comprobado							
Másc:		1 de 1		Archivos:		AUTOCAD	



## Anexo C PLANOS INVERSOR SEIDriver AVgL



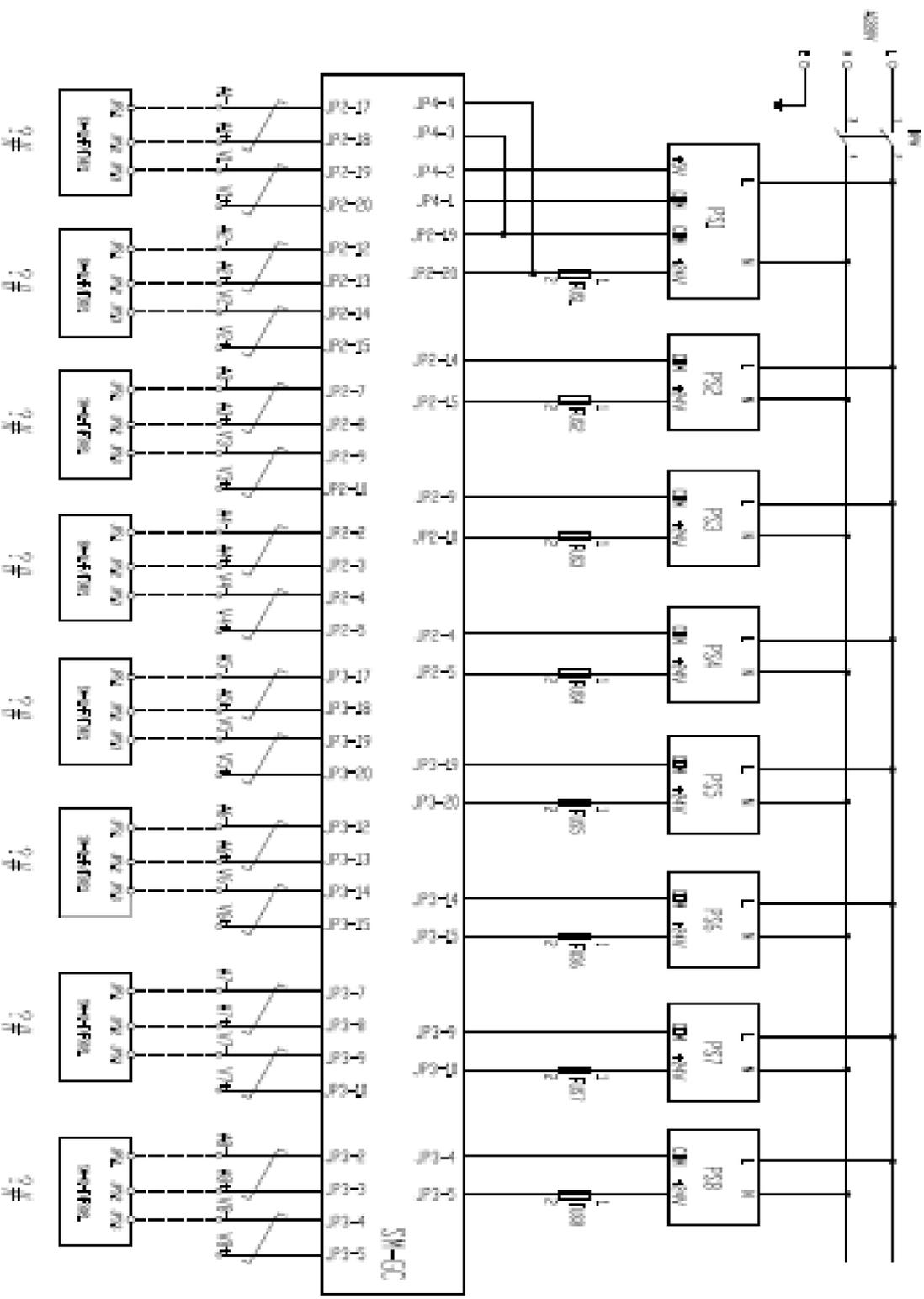
**ANEXO D**  
**PLACA DE CONTROL PRINCIPAL**



No.	Records	Name	Ordn		Ref:Graph No.	Graph No.	F5021	Ver.	V1.0	
1										
2										
3										
ESPE							TABLEADO DE CONTROL MASTER		Page	1
									Total	1

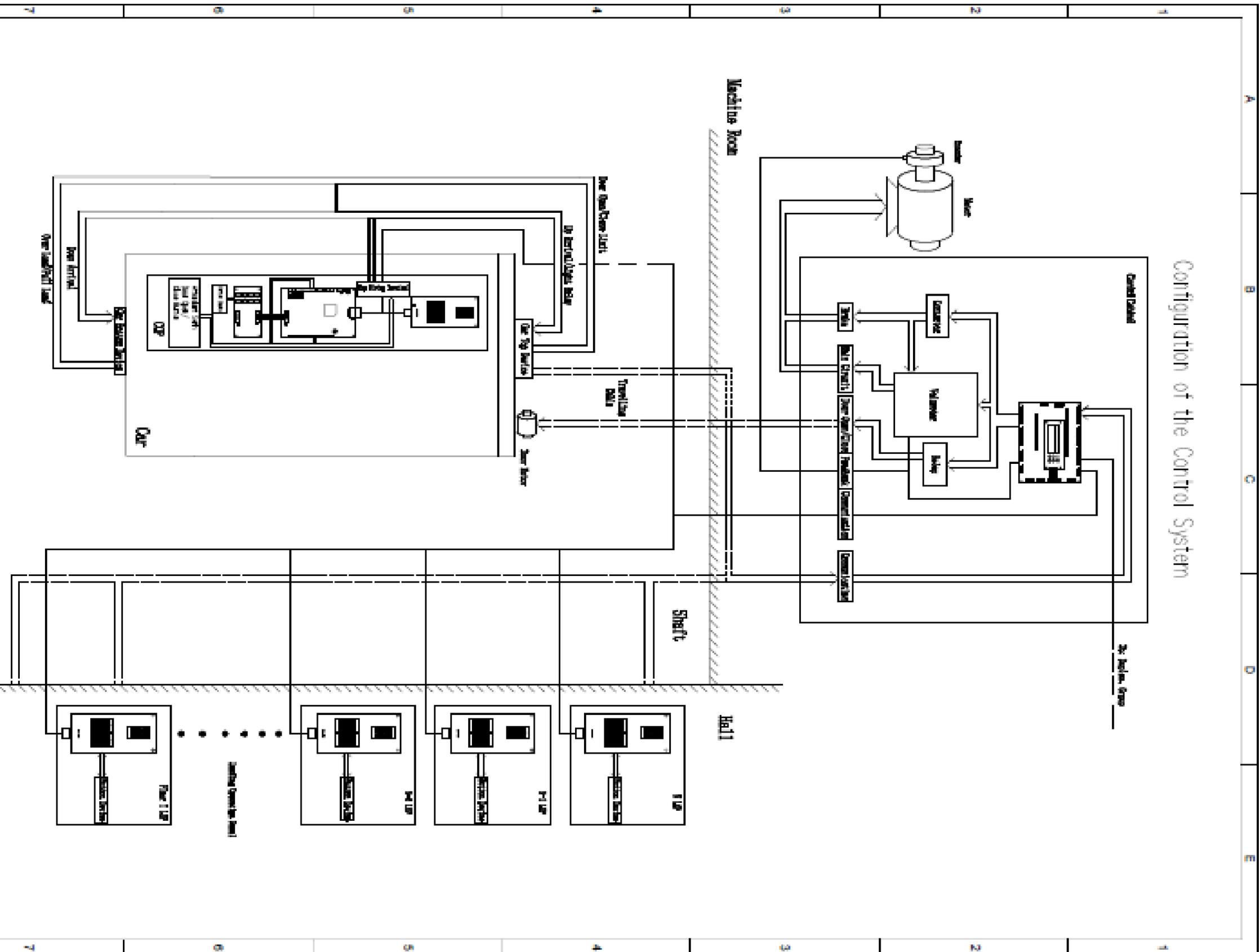
**Anexo E  
PLANOS CONEXIÓN DEL GRUPO A PLANTAS**

1 Connections for Group Control  
1.1 Connection Diagram of Group Control Cabinet



Fecha		Nombre		Firmas		Entidad	
Dibujado		15-Ene-2018				ESPE	
Comprobado							
Nombre		Título		Número		Fecha	
		tema3				1 de 1	
Autor:		AUSCADO					

Anexo F  
PLANO DE CONEXIÓN GENERAL



Configuration of Serial Control System

Fecha		Nombre		Firmas		Entidad	
Dibujado		15-Ene-2018				ESPE	
Comprobado							
Número		Título		CABINA DEL ASCENSOR			
A		B		C		D	
Nombre		1 de 1		Archivo		AutoCAD	
E		E		E		E	



## HOJA DE VIDA



### DATOS PERSONALES:

Nombres y Apellidos: Sambachi Chillig Washington Xavier

Lugar y Fecha de Nacimiento: Machachi, 23 de diciembre de 1994

Estado civil: Soltero

Dirección personal: Mejía, Machachi

Número de teléfono de teléfono: 093841454

Dirección de correo electrónico: [xavierchilig@gmail.com](mailto:xavierchilig@gmail.com)

### FORMACIÓN ACADÉMICA:

2006 educación Básica

Machachi – Pichincha                      Escuela Fiscal Luis Felipe Borja

2012 técnico Industrial en Electricidad

Quito - Pichincha                      Colegio Técnico Industrial Miguel de Santiago

2019 tecnología electromecánica

Cotopaxi - Latacunga                      Universidad de las Fuerza Armadas ESPE i

Idiomas:                      Español: Natal

   Inglés: Medio

### EXPERIENCIA PROFESIONAL:

**Junio 2012**                      EMPRESA ELECTRICA QUITO S.A, Quito (La matriz)

Quito, Ecuador                      Pasante en el área de Sub estaciones Eléctricas

**Marzo - abril 2017** EMPRESA ELECTRICA QUITO S.A, Quito (La matriz)

Quito, Ecuador Pasante en el área de Mantenimiento de generación eléctrica

**Abril - junio 2018** Centro de salud N° 1

Ambato, Ecuador Mantenimiento eléctrico y electrónico de un sistema de elevacion

## HOJA DE VIDA

### DATOS PERSONALES:

Nombres y Apellidos: Tutillo Cacuango Darío Xavier

Lugar y Fecha de Nacimiento: Machachi, 16 de febrero de 1990

Estado civil: Soltero

Dirección personal: Pichincha, Cayambe

Número de teléfono de teléfono: 0979354382

Dirección de correo electrónico: [xavy1602@hotmail.com](mailto:xavy1602@hotmail.com)



### FORMACIÓN ACADÉMICA:

Educación Básica

Cayambe – Pichincha                      Escuela Fiscal 9 de Julio

Técnico Industrial en Electricidad

Quito - Pichincha                      Colegio Técnico Electrónico Pichincha

2019 tecnología electromecánica

Cotopaxi - Latacunga                      Universidad de las Fuerza Armadas ESPE

Idiomas:                      Español: Natal

   Inglés: Medio

### EXPERIENCIA PROFESIONAL:

**Abril - junio 2018**    Centro de salud N° 1

Ambato, Ecuador    Mantenimiento eléctrico y electrónico de un sistema de elevación

**UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS – ESPE  
UNIDAD DE GESTIÓN DE TECNOLOGÍAS**

**HOJA DE LEGALIZACION DE FIRMAS**

**DEL CONTENIDO DE LA PRESENTE INVESTIGACIÓN SE RESPONSABILIZA  
EL AUTOR**

---

SAMBACHI CHILIG WASHINGTON XAVIER  
CC. 1723626030

---

TUTILLO CACUANGO DARIO XAVIER  
CC. 1003829395

**DIRECTOR DE LA CARRERA DE ELECTROMECAÁNICA**

---

ING. JAVIER CULQUI

Latacunga, 10 de febrero del 2019