

**UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA**



**“DISEÑO DE LA RED DE DISTRIBUCIÓN EN BAJA TENSIÓN PARA  
SATISFACER LA MÁXIMA DEMANDA ELÉCTRICA DE LOS EDIFICIOS  
REUBICADOS DE LA BASE AERONAVAL DEL CALLAO”**

**TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL  
Para optar el Título Profesional de  
INGENIERO MECÁNICO ELECTRICISTA**

**PRESENTADO POR EL BACHILLER**

**VASQUEZ BAÑES, ANTHONY EDUARDO**

**Villa El Salvador**

**2018**

## **DEDICATORIA**

A Dios por guiarme y darme la sabiduría para poder culminar la carrera de Ing. Mecánica Eléctrica.

A mi familia, mi padre, mi madre y mis hermanos por su apoyo moral y por el esfuerzo que realizaron en cada instante de mi formación profesional.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia por el esfuerzo que realizaron durante mis estudios, determinaron que cumplieran mis objetivos a ser el profesional y la persona que ahora soy.

A los Docentes de la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur y en especial a la empresa E&A AUTOMATAS SAC por permitirme poner en práctica los conocimientos adquiridos en mi formación profesional.

## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	xiii
<b>CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	15
1.1 Descripción de la Realidad Problemática.....	15
1.2 Justificación del Proyecto .....	16
1.2.1 Justificación Técnica.....	16
1.3 Delimitación de la Investigación .....	17
1.3.1 Delimitación Teórica .....	17
1.3.2 Delimitación Espacial.....	17
1.3.3 Delimitación Temporal .....	17
1.4 Formulación del Problema. ....	18
1.4.1 Problema General .....	18
1.4.2 Problemas Específicos.....	18
1.5 Objetivos.....	19
1.5.1 Objetivo General .....	19
1.5.2 Objetivo Específicos .....	19
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b> .....	20
2.1 Antecedentes .....	20
2.2 Bases Teóricas.....	22
2.2.1 Instalación Eléctrica .....	22
2.2.2 Elementos en una Instalación Eléctrica .....	22
2.2.2.1 Acometida .....	22
2.2.2.2 Transformador Eléctrico .....	23
2.2.2.3 Conductores Eléctricos.....	23
2.2.2.4 Tubo Conduit de plástico rígido .....	25
2.2.2.5 Cajas y Accesorios .....	26
2.2.2.6 Apagador o Switches .....	27
2.2.2.7 Tomacorriente.....	28
2.2.2.8 Interruptor Termomagnético .....	29
2.2.2.9 Interruptor Diferencial .....	30
2.2.2.10 Puesta a Tierra.....	32
2.2.2.11 Tableros Eléctricos .....	33
2.2.2.12 Equipo de Medición .....	35
2.2.3 Fórmulas a usar en el Diseño de la Red de Distribución en Baja Tensión ....	36
2.2.3.1 <b>Fórmula N°1:</b> Cálculo de la corriente alterna de un sistema trifásico. ....	36
2.2.3.2 <b>Fórmula N°2:</b> Cálculo de la caída de tensión para cables NYY. ....	36

2.2.3.3	<b>Fórmula N°3: Cálculo de la caída de tensión para cables THW</b> .....	37
2.3	Definición de términos básicos .....	38
2.3.1	Acometida .....	38
2.3.2	Acometida subterránea .....	38
2.3.3	Aislamiento .....	38
2.3.4	Automático .....	38
2.3.5	Buzón de inspección .....	39
2.3.6	Cable .....	39
2.3.7	Cable subterráneo .....	39
2.3.8	Cámara para transformador .....	39
2.3.9	Canalización .....	40
2.3.10	Capacidad de corriente .....	40
2.3.11	Cinta señalizadora .....	40
2.3.12	Circuito .....	40
2.3.13	Conductor .....	41
2.3.14	Conductor neutro .....	41
2.3.15	Conductor de puesta a tierra .....	41
2.3.16	Conductor múltiple .....	41
2.3.17	Conectores terminales .....	42
2.3.18	Conexión equipotencial .....	42
2.3.19	Cuadro de distribución .....	42
2.3.20	Desenergizado .....	42
2.3.21	Ducto .....	43
2.3.22	Empresa de servicio público .....	43
2.3.23	Energizado .....	43
2.3.24	Equipo .....	43
2.3.25	Equipo de suministro eléctrico .....	44
2.3.26	Equipo de utilización .....	44
2.3.27	Estación de suministro eléctrico .....	44
2.3.28	Factor de demanda .....	45
2.3.29	Factor de simultaneidad .....	45
2.3.30	Instalación al exterior .....	45
2.3.31	Instalación al interior .....	45
2.3.32	Interruptor automático .....	46
2.3.33	Máxima demanda .....	46
2.3.34	Nivel de tensión .....	46
2.3.35	Señales de seguridad .....	46

2.3.36	Subestación .....	47
2.3.37	Suministro .....	47
2.3.38	Tensión.....	47
2.3.39	Trabajador autorizado.....	48
<b>CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL .....</b>		<b>49</b>
3.1	Modelo de solución propuesto .....	49
3.1.1	Estado Actual de las Instalaciones Eléctricas de la Base Aeronaval .....	49
3.1.1.1	Análisis de Carga de la subestación N°3 .....	49
3.1.2	Condiciones del Proyecto Arquitectónico.....	53
3.1.3	Estudio Analítico de Cargas .....	54
3.1.4	Máxima Demanda Total .....	54
3.1.4.1	Selección del Interruptor General.....	55
3.1.4.2	Dimensionamiento del Alimentador General.....	55
3.1.5	Máxima Demanda Alojamiento de Oficiales 1 .....	57
3.1.5.1	Selección de Interruptores.....	57
3.1.5.2	Dimensionamiento de los Alimentadores .....	62
3.1.6	Máxima Demanda Alojamiento de Oficiales 2 .....	70
3.1.6.1	Selección de Interruptores.....	71
3.1.6.2	Dimensionamiento de los Alimentadores .....	75
3.1.7	Máxima Demanda Grupo de Comandancia .....	83
3.1.7.1	Selección de Interruptores.....	84
3.1.7.2	Dimensionamiento de los Alimentadores .....	87
3.1.8	Máxima Demanda Habitabilidad Femenina .....	94
3.1.8.1	Selección de Interruptores.....	94
3.1.8.2	Dimensionamiento de los Alimentadores .....	98
3.2	Resultados.....	105
3.2.1	Resumen de los cálculos de los Alimentadores e Interruptores .....	105
3.2.2	Tableros eléctricos.....	108
3.2.3	Sistema de Puesta a Tierra.....	108
3.2.4	Planos de la red de Distribución en baja tensión .....	109
<b>CONCLUSIONES.....</b>		<b>110</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>		<b>111</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>		<b>112</b>
<b>ANEXOS .....</b>		<b>113</b>

## LISTA DE FIGURAS

**Figura N°1:** Zona de ubicación de los nuevos Edificios Reubicados.

**Figura N°2:** Conexión de acometida.

**Figura N°3:** Transformadores de Distribución.

**Figura N°4:** Calibres de conductores desnudos designación AWG.

**Figura N°5:** Tuvo conduit de plástico rígido.

**Figura N°6:** Cajas para conexión.

**Figura N°7:** Posiciones del interruptor simple.

**Figura N°8:** Tomacorriente con puesta a tierra.

**Figura N°9:** Interruptor Termomagnético.

**Figura N°10:** Interruptor Diferencial.

**Figura N°11:** Sistema de puesta a tierra.

**Figura N°12:** Tablero Eléctrico.

**Figura N°13:** Equipo de medición.

**Figura N°14:** Placa característica del transformador SE N°3.

**Figura N°15:** Diagrama Unifilar SE N°3.

**Figura N°16:** Diagrama Tensión V1-2.

**Figura N°17:** Diagrama Tensión V2-3.

**Figura N°18:** Diagrama Tensión V3-1.

**Figura N°19:** Diagrama Corriente I1.

**Figura N°20:** Diagrama Corriente I2.

**Figura N°21:** Diagrama Corriente I3.

**Figura N°22:** Diagrama Potencia.

**Figura N°23:** Edificios que serán reubicados.



## LISTA DE TABLAS

**Tabla N°1:** Cronograma del Proyecto.

**Tabla N°2:** Máxima Demanda Total.

**Tabla N°3:** Intensidad de Diseño.

**Tabla N°4:** Características del Interruptor Principal.

**Tabla N°5:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador General.

**Tabla N°6:** Máxima Demanda Alojamiento de Oficiales 1.

**Tabla N°7:** Intensidad de Diseño OF-1.

**Tabla N°8:** Características del Interruptor General OF-1.

**Tabla N°9:** Intensidad de Diseño para Alumbrado OF-1.

**Tabla N°10:** Características del Interruptor para Alumbrado OF-1.

**Tabla N°11:** Intensidad de Diseño para Tomacorrientes OF-1.

**Tabla N°12:** Características del Interruptor para Tomacorrientes OF-1.

**Tabla N°13:** Intensidad de Diseño para Termas Eléctricas OF-1.

**Tabla N°14:** Características del Interruptor para Termas Eléctricas OF-1.

**Tabla N°15:** Intensidad de Diseño para Aires Acondicionados OF-1.

**Tabla N°16:** Características del Interruptor para Aires Acondicionados OF-1.

**Tabla N°17:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador General OF-1.

**Tabla N°18:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Alumbrado OF-1.

**Tabla N°19:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Tomacorrientes  
OF-1.

**Tabla N°20:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Termas Eléctricas  
OF-1.

**Tabla N°21:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Aires Acondicionados  
OF-1.

- Tabla N°22:** Máxima Demanda Alojamiento de Oficiales 2.
- Tabla N°23:** Intensidad de Diseño Principal OF-2
- Tabla N°24:** Características del Interruptor Principal OF-2.
- Tabla N°25:** Intensidad de Diseño para Alumbrado OF-2.
- Tabla N°26:** Características del Interruptor para Alumbrado OF-2.
- Tabla N°27:** Intensidad de Diseño para Tomacorrientes OF-2.
- Tabla N°28:** Características del Interruptor para Tomacorrientes OF-2.
- Tabla N°29:** Intensidad de Diseño para Termas Eléctricas OF-2.
- Tabla N°30:** Características del Interruptor para Termas Eléctricas OF-2.
- Tabla N°31:** Intensidad de Diseño para Aires Acondicionados OF-2.
- Tabla N°32:** Características del Interruptor para Aires Acondicionados OF-2.
- Tabla N°33:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador Principal OF-2.
- Tabla N°34:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Alumbrado OF-2.
- Tabla N°35:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Tomacorrientes  
OF-2.
- Tabla N°36:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Termas Eléctricas  
OF-2.
- Tabla N°37:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Aires Acondicionados  
OF-2.
- Tabla N°38:** Máxima Demanda Grupo de Comandancia.
- Tabla N°39:** Intensidad de Diseño Principal GC.
- Tabla N°40:** Características del Interruptor Principal GC.
- Tabla N°41:** Intensidad de Diseño para Alumbrado.
- Tabla N°42:** Características del Interruptor para Alumbrado GC.
- Tabla N°43:** Intensidad de Diseño para Tomacorrientes GC.

- Tabla N°44:** Características del Interruptor para Tomacorrientes GC.
- Tabla N°45:** Intensidad de Diseño para Aires Acondicionados GC.
- Tabla N°46:** Características del Interruptor para Aires Acondicionados GC.
- Tabla N°47:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador Principal GC.
- Tabla N°48:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Alumbrado GC.
- Tabla N°49:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Tomacorrientes GC.
- Tabla N°50:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Aires Acondicionados GC.
- Tabla N°51:** Máxima Demanda Habitabilidad Femenina.
- Tabla N°52:** Intensidad de Diseño Principal HF.
- Tabla N°53:** Características del Interruptor Principal HF.
- Tabla N°54:** Intensidad de Diseño para Alumbrado HF.
- Tabla N°55:** Características del Interruptor para Alumbrado HF.
- Tabla N°56:** Intensidad de Diseño para Tomacorrientes HF.
- Tabla N°57:** Características del Interruptor para Tomacorrientes HF.
- Tabla N°58:** Intensidad de Diseño para Aires Condicionados HF.
- Tabla N°59:** Características del Interruptor para Aires Acondicionados HF.
- Tabla N°60:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador Principal HF.
- Tabla N°61:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Alumbrado HF.
- Tabla N°62:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Tomacorrientes HF.
- Tabla N°63:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Aires Acondicionados HF.
- Tabla N°64:** Resumen de alimentadores e interruptores – Tablero General.
- Tabla N°65:** Resumen de alimentadores e interruptores - Tablero Alojamiento de Oficiales 1.

**Tabla N°66:** Resumen de alimentadores e interruptores Tablero Alojamiento de Oficiales 2.

**Tabla N°67:** Resumen de alimentadores e interruptores Tablero Grupo de Comandancia.

**Tabla N°68:** Resumen de alimentadores e interruptores Tablero Habitabilidad femenina.

## **INTRODUCCIÓN**

El desarrollo del presente proyecto abordara específicamente al diseño de la red de distribución en baja tensión de los edificios reubicados de la Base Aeronaval del Callao, entiéndase por edificios reubicados a un grupo de edificaciones los cuales son: Alojamiento de Oficiales 1, Alojamiento de Oficiales 2, Habitabilidad Femenina y Grupo de Comandancia.

Debemos tener en cuenta el riesgo que trae consigo el uso indebido de esta energía, para poder llevar a cabo el diseño de la red de distribución en baja tensión debemos basarnos en nuestro Código Nacional de Electricidad vigente, Normas de la DGE/MEM, Normas internacionales, las recomendaciones de los fabricantes de equipos y materiales eléctricos empleados en las instalaciones eléctricas.

Para poder calcular y diseñar todas las instalaciones eléctricas, debemos iniciar con él estudio previo de las cargas de cada edificio, tomando en cuenta los datos de la placa de los equipos, así como también los niveles de tensión, corriente, factor de demanda y simultaneidad.

La estructura que se ha seguido en este proyecto se compone de 3 capítulos.

El primer capítulo comprende el planteamiento del problema, la descripción de la realidad problemática, los objetivos que se persiguen y sobre todo la delimitación de la investigación que es diseño de la red de distribución en baja tensión de los edificios reubicados de la Base Aeronaval.

El segundo capítulo comprende el desarrollo del marco teórico, mostrando como antecedentes investigaciones que guardan relación con este proyecto, además abarca los fundamentos teóricos necesarios para la realización del proyecto, brindándose la conceptualización necesaria de los materiales y accesorios a utilizarse en la ejecución del proyecto así como las fórmulas utilizadas en el diseño de la red de distribución en baja tensión.

El tercer capítulo corresponde al desarrollo del proyecto, comprende los cálculos justificativos para seleccionar los dispositivos de protección, conductores y tuberías. Además, seleccionaremos las especificaciones técnicas de los materiales y de montaje a usar en el desarrollo del proyecto.

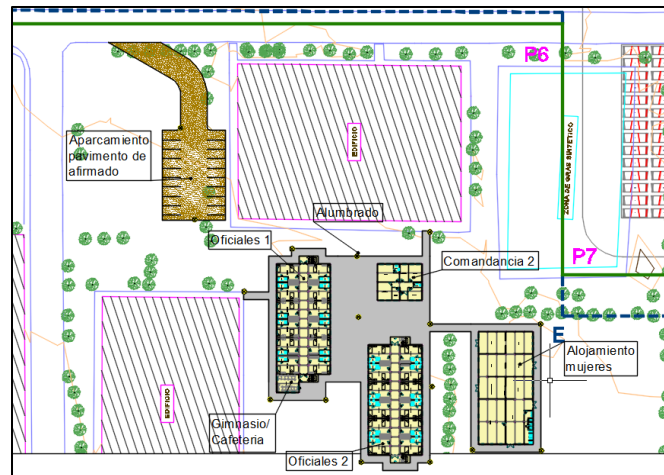
## **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

### **1.1 Descripción de la Realidad Problemática**

La construcción de la “Línea 2 y Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta de la Red Básica del Metro de Lima y Callao” requiere un área de terreno para poder instalar su fábrica de Dovelas, proponen al concesionario ubicar la planta de Dovelas en un terreno perteneciente a la Marina de Guerra Base Aeronaval del Callao, dentro de este terreno se encuentran 4 edificaciones las cuales son Alojamiento de Oficiales 1, Alojamiento de Oficiales 2, Habitabilidad Femenina y Grupo de Comandancia que afectan directamente a la implantación de la fábrica de Dovelas, por lo cual resulta imperativo el retiro y reubicación de estos edificios así como replantear la red de energía en baja tensión que alimenta a los edificios que serán reubicados.

Ante esta solicitud, surge la necesidad de diseñar la red de distribución en baja tensión para satisfacer la máxima demanda eléctrica de los edificios reubicados.

Para obtener factibilidad en el proyecto, el consorcio Metro de Lima Línea 2 ha acondicionado a que una empresa privada se encargue del diseño de la red de distribución en baja tensión.



**Figura N°1:** Zona de ubicación de los nuevos Edificios Reubicados  
Fuente: Consorcio Metro de Lima - Línea 2

## 1.2 Justificación del Proyecto

### 1.2.1 Justificación Técnica

Debido a la construcción de la “Línea 2 y Ramal Av. Faucett – Av. Gambetta de la Red Básica del Metro de Lima y Callao” instalara su fábrica de Dovelas en un terreno perteneciente a la Base Aeronaval del Callao, se evaluará la red de energía eléctrica en baja tensión que alimenta a los edificios que serán reubicados, que afecta directamente al proyecto. Dándole solución a este problema mediante el diseño de la red de distribución en baja tensión para satisfacer la máxima demanda de los edificios reubicados dentro del área a transferir, que serán modernos y debidamente implementados.



### 1.3 Delimitación de la Investigación

#### 1.3.1 Delimitación Teórica

El proyecto abarca solo el diseño de la red de distribución en baja tensión de los edificios reubicados de la Base Aeronaval del Callao.

No forma parte del proyecto el diseño de puesta a tierra, ni el estudio de cortocircuito.

#### 1.3.2 Delimitación Espacial

El presente proyecto se desarrolló en la Base Aeronaval del Callao, ubicado en la Av. Elmer Faucett, Provincia Constitucional del Callao.

#### 1.3.3 Delimitación Temporal

El proyecto se llevó a cabo en el periodo del 01 de Marzo del 2017 al 30 de Junio del mismo año.

**Tabla N°1:** Cronograma del Proyecto  
Fuente: Elaboración Propia

Nombre de tarea	Comienzo	Fin
<b>▲ Diseño de la Red de Distribución en Baja Tension</b>	<b>mié 01/03/17</b>	<b>vie 30/06/17</b>
<b>Inicio</b>	mié 01/03/17	mié 01/03/17
<b>▲ Primera Etapa</b>	<b>mié 01/03/17</b>	<b>mar 09/05/17</b>
Analisis de informacion existente de las subestaciones	mié 01/03/17	mar 14/03/17
Visita de campo y toma de datos de las subestaciones	mié 15/03/17	mar 11/04/17
Elaboracion de informes de visitas realizadas	mié 12/04/17	mar 09/05/17
<b>▲ Segunda Etapa</b>	<b>mié 15/03/17</b>	<b>vie 30/06/17</b>
Analisis de redes de la subestación N°3	mié 15/03/17	mar 04/04/17
Elaboración de planos de Acometida	mié 05/04/17	mié 12/04/17
Elaboración de planos de instalaciones electricas de los edificios reubicados	jue 13/04/17	mié 03/05/17
Elaboración de Memorias Descriptivas	jue 04/05/17	mié 24/05/17
Elaboración de Memorias de Cálculo	jue 25/05/17	vie 09/06/17
Elaboración de Especificaciones Tecnicas	lun 12/06/17	vie 30/06/17
<b>Entrega - Fin</b>	<b>vie 30/06/17</b>	<b>vie 30/06/17</b>

## 1.4 Formulación del Problema.

### 1.4.1 Problema General

¿Cómo es el diseño de la red de distribución en baja tensión para satisfacer la máxima demanda eléctrica de los edificios reubicados de la Base Aeronaval del Callao?

### 1.4.2 Problemas Específicos

- ¿Se podrá determinar el cuadro de cargas y la máxima demanda contando con los parámetros eléctricos de los equipos a instalar en los edificios reubicados?
- ¿Se podrá diseñar correctamente la red de eléctrica en baja tensión si se selecciona adecuadamente los conductores y cables eléctricos ignífugos de los edificios reubicados?
- ¿Si no se determina la selección de los dispositivos de protección adecuadamente fallará las instalaciones eléctricas de los edificios reubicados?

## 1.5 Objetivos

### 1.5.1 Objetivo General

Desarrollar el diseño de la red de distribución en baja tensión para satisfacer la máxima demanda eléctrica de los edificios reubicados de la Base Aeronaval del Callao.

### 1.5.2 Objetivo Específicos

- Elaborar el cuadro de cargas y determinar la máxima demanda utilizando los parámetros eléctricos de los equipos a instalar en los edificios reubicados.
- Determinar los criterios de selección de los conductores y cables eléctricos ignífugos para el correcto funcionamiento de la red de distribución en baja tensión de los edificios reubicados.
- Determinar los criterios de selección de los interruptores termomagnéticos y diferenciales para evitar las fallas de las instalaciones eléctricas de los edificios reubicados.

## **CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Antecedentes**

El presente proyecto tiene como antecedentes las siguientes investigaciones, las cuales guardan relación con este proyecto.

- Granados Dionisio, (2012), realizó la Tesis: “Estudio y Diseño del sistema eléctrico Huacrachuco II Etapa”, Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Mecánica. La investigación tiene como objetivo contribuir de forma directa al desarrollo nacional mediante al mejoramiento de las condiciones de vida de las comunidades rurales, dotándoles de energía eléctrica para desarrollar e incrementar las capacidades educativas, productivas y culturales de la zona y llego a la siguiente conclusión:
  - ❖ Para la ejecución del proyecto se tendrá que tener en cuenta la realidad de las localidades a electrificar, así como la operación y mantenimiento, el suministro de los equipos y materiales sean de acuerdo a las condiciones de la zona así como ambientales, costumbres.

- Espinoza López, (2007), realizó la Tesis: “Proyecto de Instalaciones eléctricas del centro de Distribución Central Saga S.A. – 800kVA”, Universidad Nacional de Ingeniería, Facultad de Ingeniería Mecánica. La investigación tiene como objetivo la instalación del sistema de media tensión desde el punto de medición a la intemperie (PMI) hasta la subestación convencional proyectada y llego a la siguiente conclusión:
  - ❖ El punto de medición a la intemperie (PMI) está diseñado de acuerdo a la norma de seguridad ante riesgo eléctrico para lo cual se ha tenido en cuenta las distancias mínimas y la instalación de un pozo de puesta a tierra, también el dimensionamiento de los cables se ha calculado teniendo él cuenta la caída de tensión establecido en el Código Nacional de Electricidad y la capacidad de corriente.
  
- Ibarra Rosas, (2012), realizó la Tesis: “Diseño de Instalación eléctrica para tienda de Autoservicio – Supercenter Patria”, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ingeniería. La investigación tiene como objetivo diseñar el sistema de iluminación basado en la optimización de los niveles de iluminación requeridos por el cliente buscando en ahorro de la energía eléctrica y llego a la siguiente conclusión:
  - ❖ Se garantiza que la instalación eléctrica de la tienda de autoservicio Supercenter Patria cumple con los requerimientos de seguridad y funcionalidad con base en las normas eléctricas vigentes así como especificaciones el cliente.

## 2.2 Bases Teóricas

### 2.2.1 Instalación Eléctrica

Se llama instalación eléctrica al conjunto de elementos necesarios para conducir y transportar la energía eléctrica, para que sea empleada en las máquinas y aparatos receptores para su utilización final.

Cumple con los siguientes requisitos:

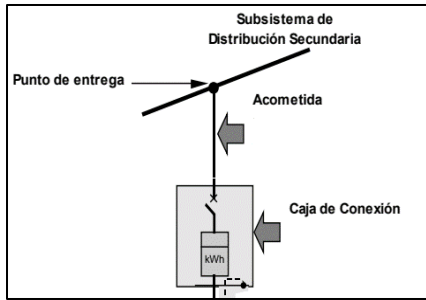
- Ser segura contra accidentes e incidentes.
- Eficiencia y económica.
- Accesible y fácil mantenimiento.
- Cumplir con los requisitos técnicos que fija la norma.

(Harper. G.E, 2004, “Manual de Instalaciones Eléctricas Residenciales e Industriales”)

### 2.2.2 Elementos en una Instalación Eléctrica

#### 2.2.2.1 Acometida

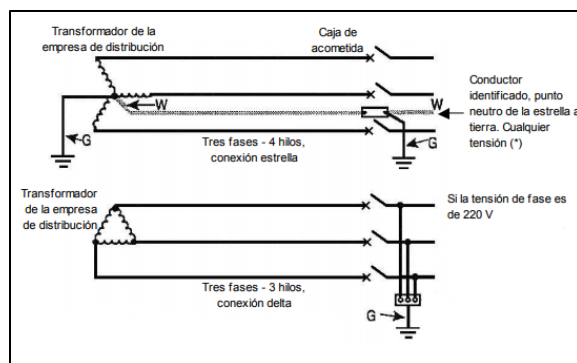
Por acometida se entiende el punto donde se hace la conexión entre la red, propiedad de la compañía suministradora, y el alimentador que abastece al usuario. La acometida también puede entenderse como la línea (aérea o subterránea) que por un lado entronca con la red eléctrica de alimentación y por el otro tiene conectado el sistema de medición. (N. Bratu, 1995, “Instalaciones eléctricas conceptos básicos y diseño”)



**Figura N°2:** Conexión de acometida  
Fuente: Manual de sustentación CNE Utilización

### 2.2.2.2 Transformador Eléctrico

Es un equipo que se utiliza para cambiar el voltaje de suministro al voltaje requerido. En instalaciones grandes o complejas pueden necesitarse varios niveles de voltaje, lo que se logra instalando varios transformadores, estos normalmente se agrupan en subestaciones. (N. Bratu, 1995, “Instalaciones eléctricas conceptos básicos y diseño”)



**Figura N°3:** Transformadores de Distribución  
Fuente: Manual de sustentación CNE Utilización

### 2.2.2.3 Conductores Eléctricos

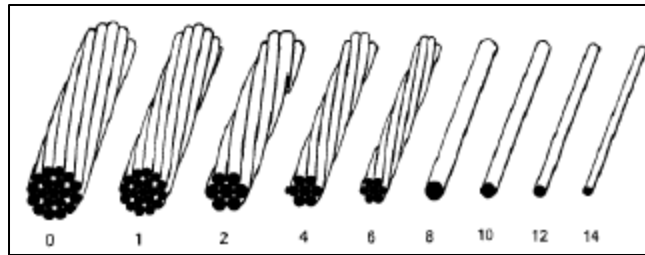
Los elementos que conducen la corriente eléctrica se denominan conductores eléctricos y deben tener una

buena conductividad y cumplir con otros requisitos en cuanto a propiedades mecánicas y eléctricas. Por esta razón la mayoría de los conductores son de cobre y algunos otros de aluminio, aun cuando existen otros materiales de mejor conductividad, por ejemplo la plata y el platino, pero que tiene un costo elevado que hace antieconómica su utilización en instalaciones eléctricas.

Comparativamente el aluminio es aproximadamente un 16% menos conductor que el cobre, pero al ser mucho más liviano que éste, resulta más económico cuando se hacen estudios comparativos, ya que a igualdad de peso se tiene hasta cuatro veces más conductores que el cobre.

Desde el punto de vista de las normas, los conductores se han identificado por un número que corresponde a lo que comúnmente se conoce como el calibre y que normalmente se sigue el sistema americano de designación AWG (AMERICAN WIRE GAUGE) siendo el más grueso el número 4/0, siguiendo en orden descendente del área del conductor los números 3/0, 2/0, 1/0, 1, 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, 18 y 20 que es el más delgado usado en instalaciones eléctricas. (Harper. G.E, 2002, "Guía para el diseño de Instalaciones eléctricas residenciales, industriales y comerciales")





**Figura N°4:** Calibres de conductores desnudos designación AWG  
Fuente: El ABC de las instalaciones eléctricas residenciales. E. Harper

#### 2.2.2.4 Tubo Conduit de plástico rígido

Este tubo está calificado dentro de los tubos conduit no metálicos; el tubo de PVC es la designación comercial que se da al tubo rígido de policloruro de vinilo. También dentro de la clasificación de tubos no metálicos se encuentra los tubos de polietileno.

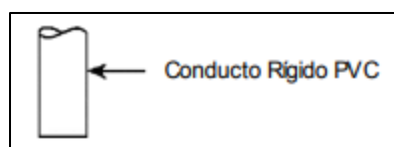
El tubo rígido de PVC debe ser autoextinguible, resistente al aplastamiento, a la humedad y a ciertos agentes químicos.

El uso permitido del tubo conduit rígido de PVC se encuentra en:

- a) Instalaciones ocultas.
- b) En instalaciones visibles en donde el tubo no este expuesto a daño mecánico.
- c) En ciertos lugares donde existen agentes químicos que no afecten al tubo y sus accesorios.
- d) En los locales húmedos o mojados instalados de manera que no les penetre el agua y en lugares donde

no les afecte la corrosión que exista en medios de ambientes corrosivo.

- e) Directamente enterrados a una profundidad no menor a 0.50 m a menos que se proteja con un recubrimiento de concreto de 5 centímetros de espesor como mínimo de acuerdo con la Norma Técnica para Instalaciones Eléctricas. (Harper. G.E, 1998, “El ABC de las Instalaciones Eléctricas Residenciales”)



**Figura N°5:** Tuvo conduit de plástico rígido  
Fuente: Manual de sustentación CNE Utilización

#### 2.2.2.5 Cajas y Accesorios

En los métodos modernos para instalaciones eléctricas de casas – habitación, todas las conexiones de conductores o uniones entre conductores se deben realizar en cajas de conexión aprobadas para tal fin y se deben instalar en donde puedan ser accesibles para poder hacer cambios en el alambrado.

Por otra parte, todos los apagadores o switches y salidas para lámparas se deben encontrar en cajas, igual que los contactos.

Las cajas son metálicas y de plástico según se usen para instalación con tubo conduit metálico, contuvo de PVC o

polietileno. Las cajas metálicas se fabrican de acero galvanizado de cuatro formas principalmente: cuadradas, octogonales, rectangulares y circulares; se fabrican en varios anchos, profundidad y perforaciones para acceso de tubería. (Harper. G.E, 1998, “El ABC de las Instalaciones Eléctricas Residenciales”)



**Figura N°6:** Cajas para conexión

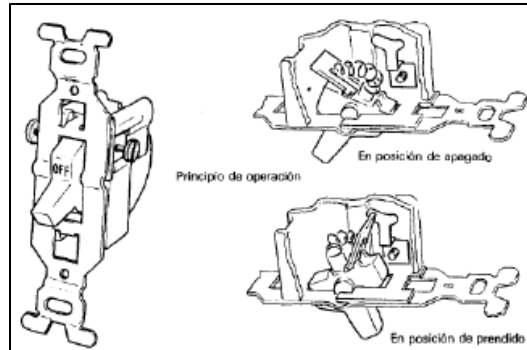
Fuente: El ABC de las instalaciones eléctricas residenciales. E. Harper

#### 2.2.2.6 Apagador o Switches

Un apagador se define como un interruptor pequeño de acción rápida, operación manual y baja capacidad que se usa, por lo general, para controlar aparatos pequeños domésticos y comerciales, así como unidades de alumbrado pequeñas. Debido a que la operación de los apagadores es manual, los voltajes nominales no deben exceder de 600 volts.

Debe tenerse especial cuidado de no usar los apagadores para interrumpir corrientes que excedan a su valor nominal de voltaje, por lo que se debe observar que los datos de voltaje y corriente estén impresos en las características del apagador, como un dato del fabricante. (Harper. G.E,

1998, “El ABC de las Instalaciones Eléctricas Residenciales”)



**Figura N°7:** Posiciones del interruptor simple

Fuente: El ABC de las instalaciones eléctricas residenciales. E. Harper

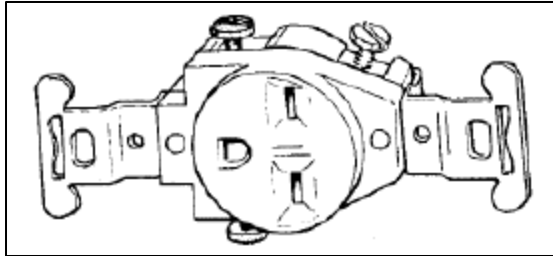
#### 2.2.2.7 Tomacorriente

Los contactos se usan para enchufar (conectar) por medio de clavijas, dispositivos portátiles tales como lámparas, taladros portátiles, radios, televisores, tostadores, licuadoras, lavadoras, batidoras, secadores de pelo, rasuradoras eléctricas, etc.

Estos contactos deben ser para una capacidad nominal no menor de 15 amperes para 125 volts y no menor de 10 amperes para 250 volts. Los contactos deben ser de tal tipo que no se puedan usar como portalámparas.

Los contactos pueden ser sencillos o dobles, del tipo polarizado (para conexión a tierra) y a prueba de agua. En los casos más comunes son más sencillos, pero se pueden instalar en cajas combinados con apagadores. (Harper.

G.E, 1998, “El ABC de las Instalaciones Eléctricas Residenciales”)



**Figura N°8:** Tomacorriente con puesta a tierra

Fuente: El ABC de las instalaciones eléctricas residenciales. E. Harper

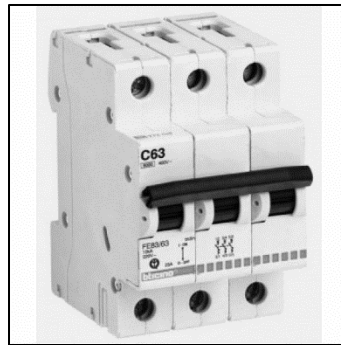
#### 2.2.2.8 Interruptor Termomagnético

Un interruptor es un dispositivo que está diseñado para abrir o cerrar un circuito eléctrico por el cual está circulando una corriente. Interruptor termomagnético uno de los interruptores más utilizados y que sirve para desconectar y proteger contra sobrecargas y cortocircuitos. Se fabrica en gran variedad de tamaños, por lo que su aplicación puede ser como interruptor general o derivado. Su diseño le permite soportar un gran número de operaciones de conexión y desconexión, lo que lo hace muy útil en el control manual de una instalación.

- a) Interruptor general: Se le denomina interruptor general o principal al que va colocado entre la acometida (después del equipo de medición) y el resto de la instalación, y que se utiliza como medio de

desconexión y protección del sistema o red suministradora.

- b) Interruptor derivado: Los interruptores eléctricos llamados derivados son aquellos que están colocados para proteger y desconectar alimentadores de circuitos que distribuyen la energía eléctrica a otras secciones de la instalación o que energizan a otros tableros. (N. Bratu, 1995, “Instalaciones eléctricas conceptos básicos y diseño”)



**Figura N°9:** Interruptor Termomagnético  
Fuente: Catalogo de bticino

#### 2.2.2.9 Interruptor Diferencial

Éste dispositivo electromagnético, nos protege de las consecuencias que se pueden derivar de una fuga de corriente en nuestra instalación. Se llama diferencial porque es capaz de medir la posible diferencia entre la corriente de entrada y la de retorno en un sistema eléctrico. Las corrientes de entrada y de salida tienen un diferencial muy pequeño, cuando este diferencial sobrepasa la sensibilidad para el que están calibrados los interruptores,

se crea una corriente que activa el electroimán que a su vez posibilita la apertura de los contactos del interruptor, impidiendo el paso de corriente.

Si no existe la toma de tierra, o no está conectada en el enchufe, el diferencial se activará cuando tal derivación ocurre en el aparato eléctrico a través de un persona que toca sus partes metálicas, y está sobre un suelo conductor, provocará una descarga que sería peligrosa o incluso mortal si la corriente sobrepasa los 30mA.

Hay varias clases de interruptores diferenciales, existen tres categorías básicas:

- a) Clase AC, es la estándar, estos interruptores son aptos para todos los sistemas donde se prevén corrientes de defecto a tierra senoidales. Asegura la desconexión ante una corriente diferencial alterna.
- b) Clase A, permite detectar corrientes de fuga alternas o pulsantes, con sin componente continua aplicadas bruscamente o de valor creciente. Son especialmente aptos para proteger equipos con componentes electrónicos alimentados directamente por la red eléctrica sin conexión de transformadores.
- c) Clase B, aptos para los mismos tipos de corriente de la clase A (corriente alterna y continúa pulsante) además

para corriente continúa aislada, como por ejemplo las procedentes de rectificadores de simple alternancia.



**Figura N°10:** Interruptor Diferencial  
Fuente: Catalogo de siemens

#### 2.2.2.10 Puesta a Tierra

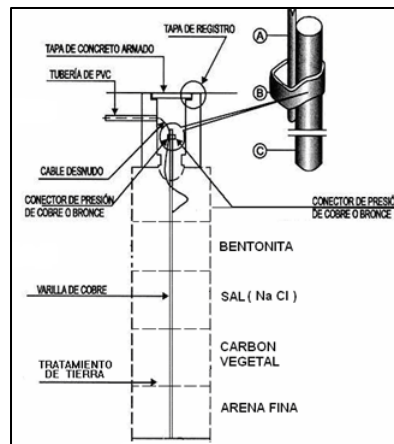
La puesta a tierra conecta todas las partes metálicas de la instalación de la vivienda a tierra para evitar la existencia de diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes o la de descarga de origen atmosférico. Tiene como finalidad:

- a) Proporcionar una impedancia suficientemente baja menor a 25 ohms recomendado por el Código Nacional de Electricidad - Suministro.
- b) Mantener los potenciales producidos por las corrientes de falla dentro de los límites de seguridad.
- c) Hacer que el equipamiento de protección se más sensible.
- d) Proporcionar un camino de derivación a tierra de descargas atmosféricas, transitorios y de sobre todo tensiones internas del sistema.



- e) Servir de continuidad de pantalla en los sistemas de distribución de líneas telefónicas, antenas y cables coaxiales.
- f) Proteger las instalaciones, equipos y bienes en general, al facilitar y garantizar la correcta operación de los dispositivos de protección.
- g) Brindar seguridad a las personas.

(Indecopi, “Resumen de Normas Técnicas Peruanas del Sistema de Conexión a Tierra”)



**Figura N°11:** Sistema de puesta a tierra  
Fuente: Elaboración propia

### 2.2.2.11 Tableros Eléctricos

Los tableros eléctricos son equipos pertenecientes a los sistemas eléctricos y están destinados a cumplir con algunas de las siguientes funciones: medición, control, maniobra y protección.

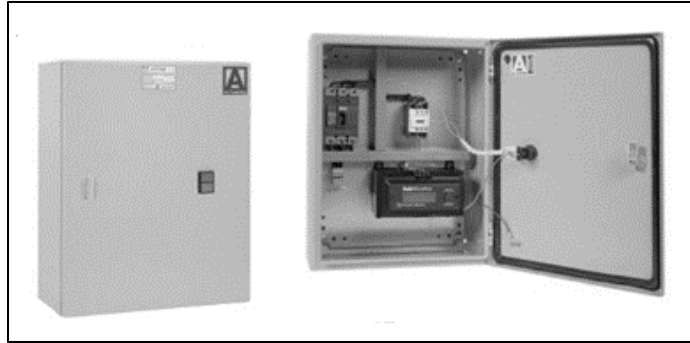
Constituyen uno de los componentes más importantes de las instalaciones eléctricas y por ende están siempre presentes en ellas, independientemente de su nivel de tensión, su tipo o tamaño.

Los tableros adquieren las más variadas formas y dimensiones de acuerdo con la función específica que les toque desempeñar, como pueden ser aquellos que se emplean en los distintos tipos de inmuebles (viviendas, sanatorios, escuelas, estadios deportivos, etc.) o bien en industrias.

Los aspectos fundamentales que definen y califican un tablero para uso en una instalación eléctrica son:

- Seguridad de quien lo opera.
- Continuidad del servicio.
- Funcionalidad eléctrica y mecánica,
- Solidez estructural.
- Intercambiabilidad de sus componentes.
- Terminación superficial.
- Grado de protección mecánica.

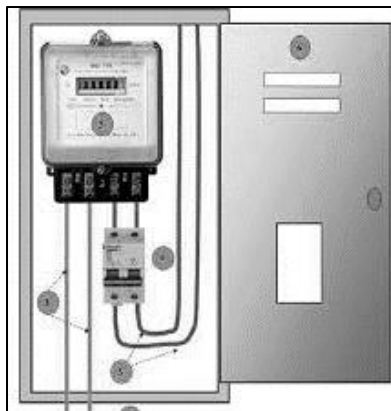
(Ing. Luis, Farima, “Tableros Electricos”)



**Figura N°12:** Tablero Eléctrico  
Fuente: Elaboración propia

#### 2.2.2.12 Equipo de Medición

Por equipo de medición se entiende aquel, propiedad de la compañía suministradora, que se coloca en la acometida de cualquier usuario con el propósito de cuantificar el consumo de energía eléctrica de acuerdo con las condiciones del contrato de compra-venta. Este equipo esta sellado y debe ser protegido por agentes externos, y colocado en un lugar accesible para su lectura y revisión. (N. Bratu, 1995, “Instalaciones eléctricas conceptos básicos y diseño”)



**Figura N°13:** Equipo de medición  
Fuente: Elaboración propia

## 2.2.3 Fórmulas a usar en el Diseño de la Red de Distribución en Baja Tensión

### 2.2.3.1 **Fórmula N°1:** Cálculo de la corriente alterna de un sistema trifásico.

$$I(\text{Amp}) = \frac{P(\text{kW}) \times 1000}{\sqrt{3} \times V \times \cos \phi} \quad \dots (1)$$

Donde:

I : Intensidad de corriente nominal – Amperios (A).

MD : Máxima Demanda – Kilovatios (kW).

V : Voltaje – Voltios (V).

Cosφ : Factor de Potencia.

(Harper. G.E, 1998, “El ABC de las Instalaciones Eléctricas Residenciales”)

### 2.2.3.2 **Fórmula N°2:** Cálculo de la caída de tensión para cables NYY.

$$\Delta V(\text{Volt}) = \frac{\sqrt{3} \times I_d(\text{Amp}) \times L(\text{m}) \times (R \cos \phi + X \sin \phi)}{1000} \quad \dots (2)$$

Donde:

ΔV : Caída de tensión – Voltios (V).

I<sub>d</sub> : Corriente de diseño – Amperios (A).

L : Longitud del cable – Metros (m).

R : Resistencia del conductor (a 80°C) –

Ohmios/Kilometro ( $\Omega/\text{km}$ ).

$\text{Cos}\varphi$  : Factor de Potencia.

X : Reactancia inductiva del conductor –  
Ohmios/Kilometro ( $\Omega/\text{km}$ ).

$\text{Sen}\varphi$  : En relación al factor de potencia.

(Harper. G.E, 1998, “El ABC de las Instalaciones Eléctricas Residenciales”)

### 2.2.3.3 **Fórmula N°3:** Cálculo de la caída de tensión para cables

THW.

$$\Delta V(\text{Volt}) = \frac{k \times \rho \times I_d \times L \times \text{cos } \varphi}{S(\text{mm}^2)} \dots (3)$$

Donde:

$\Delta V$  : Caída de tensión – Voltios (V).

$I_d$  : Corriente de diseño – Amperios (A).

k : Factor – Raíz cuadrada de 3 (1,732).

$\rho$  : Resistividad del Cobre – 0,0175 ( $\Omega\text{mm}^2/\text{m}$ ).

L : Longitud del cable – Metros (m).

$\text{Cos}\varphi$  : Factor de Potencia.

S : Sección del cable – Milímetros cuadrados ( $\text{mm}^2$ ).

(Harper. G.E, 1998, “El ABC de las Instalaciones Eléctricas Residenciales”)

## 2.3 Definición de términos básicos

### 2.3.1 Acometida

Parte de una instalación eléctrica comprendida entre la red de distribución (incluye el empalme) y la caja de conexión y medición o la caja de toma. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.2 Acometida subterránea

Cuando la entrada de cables del suministrador se da por debajo de la construcción, desde un registro o pozo de visita de la red de suministro. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.3 Aislamiento

Es el conjunto de aislantes aplicados alrededor de los conductores y destinados a aislarlos eléctricamente. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.4 Automático

Que opera por sí mismo o por su propio mecanismo, cuando actúa por alguna influencia no personal, como por ejemplo un cambio de corriente, no manual, sin la intervención de una persona. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.5 Buzón de inspección

Un recinto subterráneo en el cual el personal puede entrar y que es utilizado con el propósito de instalar, operar y mantener equipos y cables subterráneos. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.6 Cable

Un conductor con aislamiento, o un conductor con varios hilos trenzados, con o sin aislamiento y otras cubiertas (cable monopolar o unipolar) o una combinación de conductores aislados entre sí (cable de múltiples conductores o multipolar). (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.7 Cable subterráneo

Conjunto de conductores aislados entre sí, con una o más cubiertas y que puede ir directamente enterrado. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.8 Cámara para transformador

Un recinto cerrado encima o debajo del suelo con paredes, piso y techo resistentes al fuego, en el cual los transformadores y su equipo asociado son instalados, y que no es atendida de manera continua durante su operación. Véase también: cámara. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.9 Canalización

Cualquier canal diseñado expresamente para ser utilizado con el único propósito de alojar conductores. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.10 Capacidad de corriente

Es la capacidad de conducir corriente de un conductor eléctrico bajo condiciones térmicas establecidas, expresada en amperes. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.11 Cinta señalizadora

Cinta de material resistente y duradero a los agentes ambientales, llama la atención y señala el peligro y cuidados a tener con el material o producto que está después de ella y que podría ocasionar riesgo o accidente sino se tiene en cuenta su leyenda. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.12 Circuito

Un conductor o sistema de conductores concebido para que a través de ellos cuales pueda circular una corriente eléctrica. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)



### 2.3.13 Conductor

Un material, usualmente en forma de alambre, cable o barra capaz de conducir corriente eléctrica. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.14 Conductor neutro

Conductor del sistema distinto que el conductor de fase, que proporciona un camino del retorno de la corriente hacia la fuente. No todos los sistemas tienen un conductor neutro. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.15 Conductor de puesta a tierra

Conductor utilizado para conectar el equipo o el sistema de cableado a uno o varios electrodos de puesta a tierra. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.16 Conductor múltiple

Un conjunto de dos o más conductores utilizados como un solo conductor y con separadores para mantener una configuración predeterminada. Los conductores individuales de este conjunto son llamados subconductores. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.17 Conectores terminales

Accesorios instalados en los extremos de los conductores que permiten su conexión eléctrica segura a los demás elementos del circuito eléctrico, para las condiciones preestablecidas, incluyendo las sobrecorrientes. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.18 Conexión equipotencial

Conexión permanente de baja impedancia, de partes metálicas normalmente no energizadas, para formar una vía eléctricamente conductiva que asegure continuidad eléctrica y la capacidad para conducir con seguridad cualquier corriente impuesta. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.19 Cuadro de distribución

Es un conjunto de barras y conexiones, dispositivos de conexión y desconexión que consiste de uno o más paneles con dispositivos eléctricos montados en él junto con su marco asociado. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.20 Desenergizado

Cuando ha sido desconectado de todas las fuentes de suministro por la operación del interruptor, apertura de tomas de carga, apertura de puentes u otra manera del suministro eléctrico; quedando el circuito al

potencial de tierra. Sinónimo: muerto o desconectado. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

#### 2.3.21 Ducto

Una sola canalización cerrada que sirve como vía a conductores o cables. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

#### 2.3.22 Empresa de servicio publico

Una organización responsable de la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de suministro eléctrico o de comunicaciones y de su obligada comercialización al público. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

#### 2.3.23 Energizado

Eléctricamente conectado a una diferencia de potencial o eléctricamente cargado de modo que tenga un potencial contra tierra. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

#### 2.3.24 Equipo

Un término genérico que incluye accesorios, dispositivos, artefactos, arreglos, aparatos y similares utilizados como parte de o en conexión con un suministro eléctrico o con sistemas de comunicaciones. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.25 Equipo de suministro eléctrico

Equipo que alimenta, modifica, regula, controla o protege un suministro eléctrico. Sinónimo: equipo de suministro. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.26 Equipo de utilización

Equipo, dispositivos, y cableado que utiliza energía eléctrica para aplicaciones en electromecánica, calefacción, iluminación, química, de pruebas y propósitos similares y que no son parte del equipo de suministro, de las líneas de suministro o de las líneas de comunicaciones. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.27 Estación de suministro eléctrico

Cualquier edificación, habitación o área separada en la cual está ubicado el equipo de suministro eléctrico y cuyo acceso es permitido por regla general solamente a personal calificado. Esto incluye estaciones de generación y subestaciones, considerando su generador asociado, baterías, transformador y equipos de maniobra, pero no incluye elementos tales como equipos tipo pedestal, instalaciones en buzones de inspección y cámaras. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.28 Factor de demanda

Relación, expresada como un valor numérico o como un porcentaje, de la potencia máxima de una instalación o grupo de instalaciones durante un periodo determinado, y la carga total instalada de la(s) instalación(es). (DGE – Terminología en Electricidad.)

### 2.3.29 Factor de simultaneidad

Relación, expresada como un valor numérico o como un porcentaje, de la potencia simultanea máxima de un grupo de artefactos o clientes durante u periodo determinado; y la suma de sus potencias individuales máximas durante el mismo periodo. (DGE – Terminología en Electricidad.)

### 2.3.30 Instalación al exterior

Es una instalación eléctrica o de comunicaciones, protegida contra la radiación solar directa y precipitaciones atmosféricas, se incluye el viento en casos especiales. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.31 Instalación al interior

Es una instalación eléctrica o de comunicaciones, dentro de un edificio o una envolvente, cuyos medios de servicio están protegidos contra las influencias atmosféricas. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.32 Interruptor automático

Un dispositivo de conexión y desconexión, capaz de transportar e interrumpir corrientes bajo condiciones normales de circuito y corrientes bajo condiciones anormales de una duración especificada tales como las corrientes bajo condiciones de falla. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.33 Máxima demanda

Es el valor máximo de la carga durante un periodo de tiempo dado, por ejemplo, un día, un mes, un año. (DGE – Terminología en Electricidad.)

### 2.3.34 Nivel de tensión

Uno de los valores de tensión nominal utilizados en un sistema dado:

- Baja Tensión (abreviatura: B.T.): Conjunto de niveles de tensión utilizados para la distribución de la electricidad. Su límite superior generalmente es  $V \leq 1 \text{ k}$ , siendo V la Tensión Nominal.

(Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.35 Señales de seguridad

Indicaciones, letreros, rótulos, que dan directivas a seguir para evitar riesgo eléctrico, u otros peligros y que su cumplimiento ayuda a un desarrollo de actividades con mayor seguridad. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.36 Subestación

Conjunto de instalaciones, incluyendo las eventuales edificaciones requeridas para albergarlas, destinado a la transformación de la tensión eléctrica y al seccionamiento y protección de circuitos o sólo al seccionamiento y protección de circuitos y está bajo el control de personas calificadas. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.37 Suministro

Conjunto de instalaciones que permiten la alimentación de la energía eléctrica en forma segura y que llega hasta el punto de entrega. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.38 Tensión

La diferencia de potencial eficaz entre dos conductores cualquiera o entre un conductor y la tierra. Las tensiones están expresadas en valores nominales a menos que se indique lo contrario. La tensión nominal de un sistema o circuito es el valor asignado al sistema o circuito para una clase dada de tensión con el fin de tener una designación adecuada. La tensión de operación del sistema puede variar por encima o por debajo de este valor. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)

### 2.3.39 Trabajador autorizado

Aquella persona debidamente entrenada y que tiene conocimiento y pericia en la ejecución de los trabajos propios del sector y que ha sido autorizado por su jefatura correspondiente. (Tomo 5 - Código Nacional de Electricidad, Suministro 2011.)



## **CAPÍTULO III: DESARROLLO DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL**

### **3.1 Modelo de solución propuesto**

#### **3.1.1 Estado Actual de las Instalaciones Eléctricas de la Base Aeronaval**

La alimentación de la Base Aeronaval se realiza a través de cuatro subestaciones eléctricas, las subestaciones eléctricas están alimentadas con una red subterránea de la empresa concesionaria Enel (antes Edelnor), el nivel de tensión es de 10 Kv. Debido a que una subestación alimentará a los edificios reubicados, se analizará la subestación más cercana a la zona de reubicación.

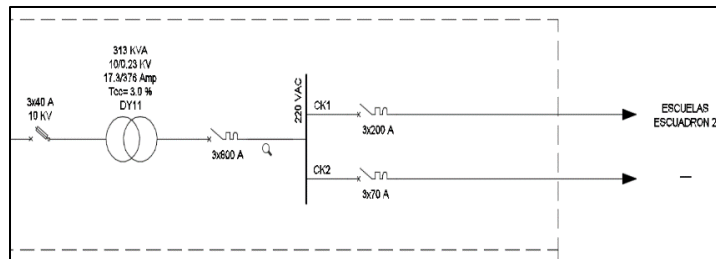
##### **3.1.1.1 Análisis de Carga de la subestación N°3**

Cuenta con un transformador de 315 KVA, 10/0.23 Kv, lamentablemente la placa de los datos del transformador se encuentra inaccesible, pero se pudo realizar unas fotos de la placa donde se puede apreciar la potencia del transformador.

Se encuentra ubicado en la zona de reubicación de los edificios, desde esta subestación se alimenta a las cargas que se muestran en el diagrama unifilar y además desde aquí a través de una celda de salida se alimenta a la subestación N°4.



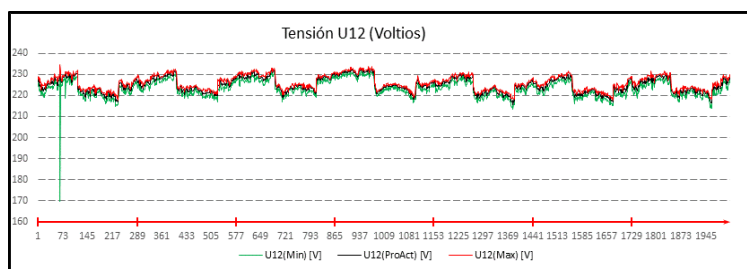
**Figura N°14:** Placa característica del transformador SE N°3  
Fuente: Empresa E&A Automatas



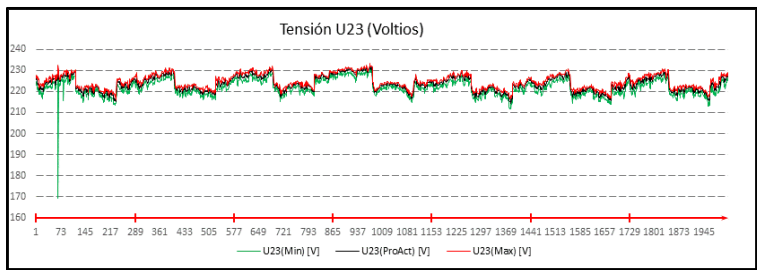
**Figura N°15:** Diagrama Unifilar SE N°3  
Fuente: Empresa E&A Automatas

Se realizaron mediciones con el analizador de redes Metrel MI 2892 los resultados fueron los siguientes:

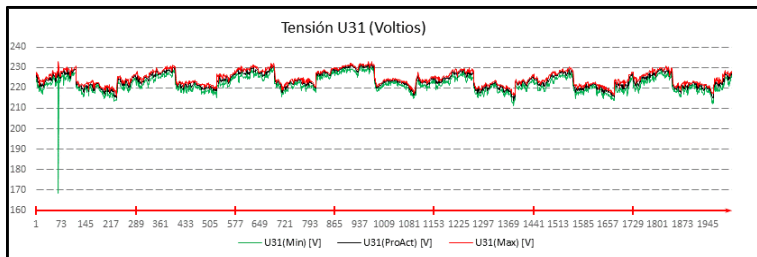
Tensiones:



**Figura N°16:** Diagrama Tensión V1-2  
Fuente: Empresa E&A Automatas

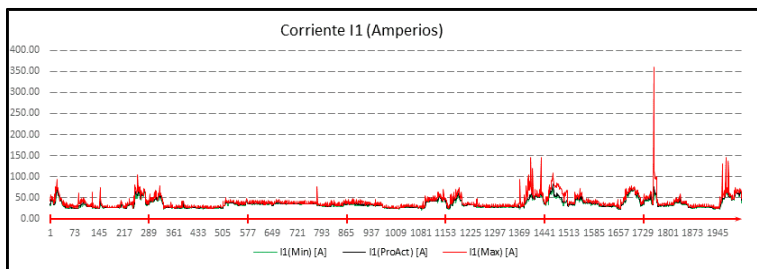


**Figura N°17: Diagrama Tensión V2-3**  
Fuente: Empresa E&A Automatas

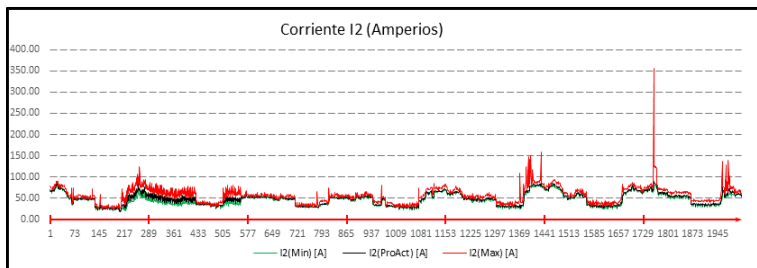


**Figura N°18: Diagrama Tensión V3-1**  
Fuente: Empresa E&A Automatas

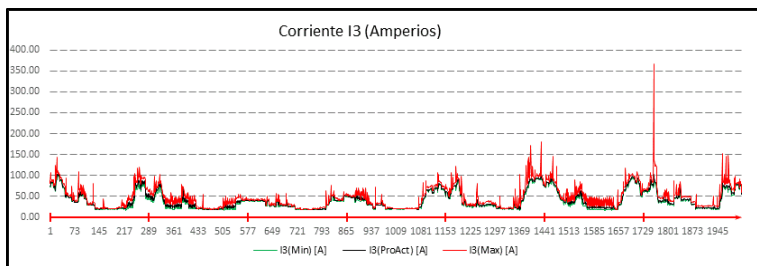
**Corrientes:**



**Figura N°19: Diagrama Corriente I1**  
Fuente: Empresa E&A Automatas

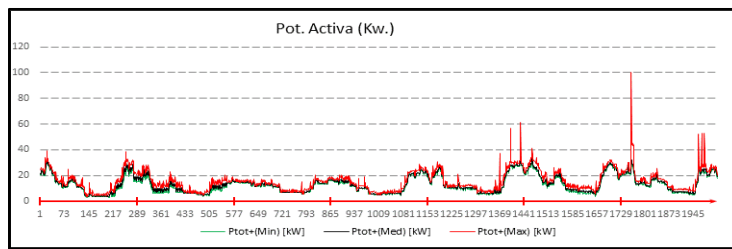


**Figura N°20: Diagrama Corriente I2**  
Fuente: Empresa E&A Automatas



**Figura N°21: Diagrama Corriente I3**  
Fuente: Empresa E&A Automatas

### Potencia Activa:



**Figura N°22:** Diagrama Potencia  
Fuente: Empresa E&A Automatas

### Resultados:

Se puede notar que los voltajes medidos están dentro el margen de 220 y 230 Vac. Por lo tanto, se concluye que se tiene valores de voltaje dentro de los rangos normales.

Los valores de corriente están dentro del rango entre 50 y 100 Amperios, con picos de 150 Amp. Y un pico de corriente de 350 Amp. que aparentemente se trata de una sobrecorriente producto de una anomalía en las instalaciones ya que se presentó solo una vez en las mediciones realizadas.

Los valores de potencia entregados por el transformador están dentro de 8 y 20 Kw. Con picos de 60 Kw por periodos de tiempo cortó. Para los valores nominales según placa del transformador, se puede indicar que el transformador en valores promedio está trabajando al 7% (20/268 Kw) de su potencia nominal, y en valores pico al 23% (60/268 Kw). Por lo tanto, de acuerdo a los valores de placa y tomando en cuenta la demanda proyectada, se puede concluir que el transformador puede entregar los 127.17 Kw.

### 3.1.2 Condiciones del Proyecto Arquitectónico

Los edificios estarían ubicados fuera del área a entregar, cercano a la subestación N°3. Los edificios reubicados son:

- Alojamiento de Oficiales 1 y 2:

Ambos edificios serán de 2 pisos, tendrán una zona común para ambos edificios contando con cafetería y gimnasio solo para Oficiales 1, los dormitorios tendrán baños independientes con ducha, lavatorio e inodoro.

El área total construida de 890.11m<sup>2</sup> para OF-1.

El área total construida de 831.55m<sup>2</sup> para OF-2.

- Habitabilidad Femenina y Grupo de Comandancia:

Se propone un edificio con similares dimensiones y distribución que el actual.

El área total construida de 439.20m<sup>2</sup> – Habitabilidad Femenina.

El área total construida de 117.12m<sup>2</sup> – Grupo de Comandancia.



**Figura N°23:** Edificios que serán reubicados  
Fuente: Empresa E&A Automatas

### 3.1.3 Estudio Analítico de Cargas

Para poder determinar la máxima demanda y proveer de energía eléctrica de una forma eficiente, debemos realizar un estudio de cargas de los equipos eléctricos que se serán instalados en cada uno de los edificios reubicados.

En cuanto al equipamiento correspondiente, han sido determinados por la Base Aeronaval Callao según los requerimientos de cada edificio y también han proporcionado la información necesaria para los requerimientos de la empresa privada encargado del proyecto del diseño de la red de distribución en baja tensión.

### 3.1.4 Máxima Demanda Total

Para poder determinar la máxima demanda total, se ha consideraremos las demandas parciales de los edificios reubicados. Se ha considerado un factor de demanda de 1 y un factor de simultaneidad de 0.65.

**Tabla N°2: Máxima Demanda Total**  
Fuente: Elaboración Propia

<b>It.</b>	<b>Descripción</b>	<b>PI(Kw)</b>	<b>FD</b>	<b>MD(Kw)</b>
<b>1</b>	Tablero de Alojamiento Oficiales 1	88.02	1	88.02
<b>2</b>	Tablero de Alojamiento Oficiales 2	88.96	1	88.96
<b>3</b>	Tablero de Comandancia Grupo 2	8.51	1	8.51
<b>4</b>	Tablero de Habitabilidad Femenina	13.5	1	13.5
<b>5</b>	8 Postes con pastorales de 150 W	1.2	1	1.2
<b>6</b>	6 Postes con pastorales de 150 W	0.9	1	0.9
<b>Max. Demanda Total:</b>				195.64
<b>F.S:</b>				0.65
<b>Potencia Contrata:</b>				127.17

### 3.1.4.1 Selección del Interruptor General

Obtenida la máxima demanda, ver Tabla N°2, utilizaremos la fórmula 1 para obtener la corriente nominal y añadiendo el 25% adicional la corriente nominal obtenida, obtendremos la corriente de diseño.

**Tabla N°3:** Intensidad de Diseño  
Fuente: Elaboración Propia

V(volt)	cos $\phi$	I (Amp)	Id(Amp)
220	0.87	383.6	479.50

Obtenida la corriente de diseño, seleccionaremos un interruptor automático tipo caja moldeada de capacidad regulable de 400-500 A, para mayores detalles técnicos del interruptor seleccionado ver Anexo N°9. Las características del interruptor automático son:

**Tabla N°4:** Características del Interruptor Principal  
Fuente: Elaboración Propia

<b>Tipo:</b> Automático caja moldeada - Capacidad regulable			
<b>Marca:</b>	SIEMENS	<b>Modelo:</b>	3VL
<b>Regulación:</b>	400-500 A	<b>Cap. Ruptura:</b>	65 kA
<b>N° Polos:</b>	3	<b>Frecuencia:</b>	50-60 Hz

### 3.1.4.2 Dimensionamiento del Alimentador General

Para dimensionar el alimentador general se tomaran en cuenta dos métodos, el primero es el dimensionamiento por capacidad de corriente y el segundo es mediante la caída de tensión. Los procedimientos se muestran a continuación:

a) Dimensionamiento del conductor por capacidad de Corriente:

Para la corriente de diseño obtenida ya anteriormente, ver tabla N°3, se selecciona un conductor con una capacidad de corriente igual o el inmediato superior de la corriente de diseño, pero también se tiene que tener en cuenta el valor de la caída de tensión. Finalmente se elige un conductor unipolar de 400 mm<sup>2</sup> del tipo NYY, el cual cuenta con una capacidad 686 A enterrado, esto de acuerdo a las tablas de conductores NYY de Ceper Cables, para mayor información ver Anexo 6.

b) Dimensionamiento del conductor mediante la caída de tensión:

Para calcular la caída de tensión se utilizara la fórmula N°2.

**Tabla N°5:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador General  
Fuente: Elaboración Propia

Id (A)	L (m)	R ( $\Omega$ /km)	X ( $\Omega$ /km)	cos $\phi$	sen $\phi$	$\Delta V$	% $\Delta V$
479.50	55	0.064	0.114	0.870	0.493	5.11	2.32

Hemos obtenido una caída de tensión de 5.11 V que porcentualmente es de 2.32% de caída de tensión. Por lo tanto estamos cumpliendo ya que el valor de caída de tensión no debe superar el 2.5%. Finalmente tenemos como alimentador principal una terna con tres cables unipolares NYY de 400 mm<sup>2</sup> cada una: 3-1x400mm<sup>2</sup> NYY. El recorrido del alimentador general será desde el tablero general de la subestación N°3 hasta el tablero general que se ubicara en el



edificio de Alojamiento de Oficiales 2, este resumen se mostrara en los planos de instalaciones de acometidas para los edificios reubicados mostrados en el Anexo 1 .

### 3.1.5 Máxima Demanda Alojamiento de Oficiales 1

Para poder determinar la máxima demanda del edificio de Alojamiento de Oficiales 1, se realizó el cuadro de cargas de los equipos que se instalaran en dicho edificio. Se ha considerado un factor de demanda de 0.7 para luminarias y tomacorrientes y un factor de demanda de 0.9 para las cargas especiales (termas eléctricas y aire acondicionado).

**Tabla N°6:** Máxima Demanda Alojamiento de Oficiales 1  
Fuente: Elaboración Propia

It.	Descripción	PI(Kw)	FD	MD(Kw)
1	Luminaria y Tomacorrientes para 27.9 m <sup>2</sup> x 25 W/m <sup>2</sup> -Nivel 1 (GYM y SS.HH.)	0.70	0.7	0.49
2	Luminaria y Tomacorrientes para 417.93 m <sup>2</sup> x 25 W/m <sup>2</sup> -Nivel 1 (Dormitorios)	10.45	0.7	7.31
3	Luminaria y Tomacorrientes de 27.9 m <sup>2</sup> x 25 W/m <sup>2</sup> -Nivel 2 (Cafetería)	0.70	0.7	0.49
4	Luminaria y Tomacorrientes de 417.93 m <sup>2</sup> x 25 W/m <sup>2</sup> -Nivel 2 (Dormitorios)	10.45	0.7	7.31
5	24 Termas Eléctricas de 50 Lts - 1.5 Kw	36.00	0.9	32.40
6	26 Equipos SPLIT (18000 BTU) - 1.71 Kw	44.46	0.9	40.01
			<b>M.D</b>	88.02

#### 3.1.5.1 Selección de Interruptores

##### **Interruptor General:**

Obtenida la máxima demanda, ver Tabla N°6, utilizaremos la fórmula 1 para obtener la corriente nominal y añadiendo el 25%

adicional la corriente nominal obtenida, obtendremos la corriente de diseño.

**Tabla N°7:** Intensidad de Diseño OF-1  
Fuente: Elaboración Propia

V(volt)	cos $\phi$	I (Amp)	Id(Amp)
220	0.87	265.5	331.88

Obtenida la corriente de diseño, seleccionaremos un interruptor automático tipo caja moldeada de capacidad regulable de 320-400 A, para mayor detalles técnicos del interruptor seleccionado ver Anexo N°10. Las características del interruptor automático son:

**Tabla N°8:** Características del Interruptor General OF-1  
Fuente: Elaboración Propia

<b>Tipo:</b> Automático caja moldeada - Capacidad regulable			
<b>Marca:</b>	SIEMENS	<b>Modelo:</b>	3VL
<b>Regulación:</b>	320-400 A	<b>Cap. Ruptura:</b>	65 kA
<b>N° Polos:</b>	3	<b>Frecuencia:</b>	50-60 Hz

### **Interruptor para Alumbrado:**

Obtenida la potencia en luminarias de 7.8 kW, utilizaremos la fórmula 1 para obtener la corriente nominal y añadiendo el 25% adicional la corriente nominal obtenida, obtendremos la corriente de diseño.

**Tabla N°9:** Intensidad de Diseño para Alumbrado OF-1  
Fuente: Elaboración Propia

V(volt)	cos $\phi$	I (Amp)	Id(Amp)
220	0.87	23.53	29.41

Obtenida la corriente de diseño, seleccionaremos un interruptor automático tipo riel DIN de capacidad de 32 A y un interruptor diferencial de 40 A, para mayores detalles técnicos del interruptor seleccionado ver Anexo N°13 y Anexo N°21. Las características del interruptor automático son:

**Tabla N°10:** Características del Interruptor para Alumbrado OF-1  
Fuente: Elaboración Propia

<b>Tipo: Riel DIN</b>			
<b>Interruptor Termomagnético</b>		<b>Interruptor Diferencial</b>	
<b>Marca:</b>	SIEMENS	<b>Marca:</b>	SIEMENS
<b>Regulación:</b>	32 A	<b>Regulación:</b>	40 A
<b>N° Polos:</b>	2	<b>N° Polos:</b>	2
<b>Modelo:</b>	5SL4	<b>Tipo:</b>	A
<b>Cap. Ruptura:</b>	10 kA	<b>Sensibilidad:</b>	30mA
<b>Frecuencia:</b>	50-60 Hz	<b>Modelo:</b>	5SV

### **Interruptor para Tomacorrientes:**

Obtenida la potencia en tomacorriente de 7.8 kW, utilizaremos la fórmula 1 para obtener la corriente nominal y añadiendo el 25% adicional la corriente nominal obtenida, obtendremos la corriente de diseño.

**Tabla N°11:** Intensidad de Diseño para Tomacorrientes OF-1  
Fuente: Elaboración Propia

<b>V(volt)</b>	<b>cosφ</b>	<b>I (Amp)</b>	<b>Id(Amp)</b>
220	0.87	23.53	29.41

Obtenida la corriente de diseño, seleccionaremos un interruptor automático tipo riel DIN de capacidad de 30 A y un interruptor diferencial de 40 A, para mayores detalles técnicos del interruptor

seleccionado ver Anexo N°14 y Anexo N°21. Las características del interruptor automático son:

**Tabla N°12:** Características del Interruptor para Tomacorrientes OF-1  
Fuente: Elaboración Propia

<b>Características del Interruptor para Alumbrado</b>			
<b>Tipo: Riel DIN</b>			
<b>Interruptor Termomagnético</b>		<b>Interruptor Diferencial</b>	
<b>Marca:</b>	SIEMENS	<b>Marca:</b>	SIEMENS
<b>Regulación:</b>	32 A	<b>Regulación:</b>	40 A
<b>N° Polos:</b>	2	<b>N° Polos:</b>	2
<b>Modelo:</b>	5SL4	<b>Tipo:</b>	A
<b>Cap. Ruptura:</b>	10 kA	<b>Sensibilidad:</b>	30mA
<b>Frecuencia:</b>	50-60 Hz	<b>Modelo:</b>	5SV

### **Interruptor para Termas Eléctricas:**

Obtenida la potencia en termas eléctricas de 16.2 kW, utilizaremos la fórmula 1 para obtener la corriente nominal y añadiendo el 25% adicional la corriente nominal obtenida, obtendremos la corriente de diseño.

**Tabla N°13:** Intensidad de Diseño para Termas Eléctricas OF-1  
Fuente: Elaboración Propia

<b>V(volt)</b>	<b>cosφ</b>	<b>I (Amp)</b>	<b>Id(Amp)</b>
220	0.87	48.87	61.09

Obtenida la corriente de diseño, seleccionaremos un interruptor automático tipo riel DIN de capacidad de 63 A y un interruptor diferencial de 63 A, para mayores detalles técnicos del interruptor seleccionado ver Anexo N°15 y Anexo N°22. Las características del interruptor automático son:

**Tabla N°14:** Características del Interruptor para Termas Eléctricas OF-1  
Fuente: Elaboración Propia

<b>Tipo: Riel DIN</b>			
<b>Interruptor Termomagnético</b>		<b>Interruptor Diferencial</b>	
<b>Marca:</b>	SIEMENS	<b>Marca:</b>	SIEMENS
<b>Regulación:</b>	63 A	<b>Regulación:</b>	63 A
<b>N° Polos:</b>	2	<b>N° Polos:</b>	2
<b>Modelo:</b>	5SL4	<b>Tipo:</b>	A
<b>Cap. Ruptura:</b>	10 kA	<b>Sensibilidad:</b>	30mA
<b>Frecuencia:</b>	50-60 Hz	<b>Modelo:</b>	5SV

### **Interruptor para Aires Acondicionados:**

Obtenida la potencia en aire acondicionado de 20.01 kW, utilizaremos la fórmula 1 para obtener la corriente nominal y añadiendo el 25% adicional la corriente nominal obtenida, obtendremos la corriente de diseño.

**Tabla N°15:** Intensidad de Diseño para Aires Acondicionados OF-1  
Fuente: Elaboración Propia

<b>V(volt)</b>	<b>cos<math>\phi</math></b>	<b>I (Amp)</b>	<b>Id(Amp)</b>
220	0.87	60.35	75.44

Obtenida la corriente de diseño, seleccionaremos un interruptor automático tipo riel DIN de capacidad de 80 A y un interruptor diferencial de 63 A, para mayores detalles técnicos del interruptor seleccionado ver Anexo N°16 y Anexo N°23. Las características del interruptor automático son:

**Tabla N°16:** Características del Interruptor para Aires Acondicionados OF-1  
Fuente: Elaboración Propia

<b>Tipo: Riel DIN</b>			
<b>Interruptor Termomagnético</b>		<b>Interruptor Diferencial</b>	
<b>Marca:</b>	SIEMENS	<b>Marca:</b>	SIEMENS
<b>Regulación:</b>	80 A	<b>Regulación:</b>	63 A
<b>N° Polos:</b>	3	<b>N° Polos:</b>	4
<b>Modelo:</b>	5SP4	<b>Tipo:</b>	A
<b>Cap. Ruptura:</b>	10 kA	<b>Sensibilidad:</b>	30mA
<b>Frecuencia:</b>	50-60 Hz	<b>Modelo:</b>	5SV

### 3.1.5.2 Dimensionamiento de los Alimentadores

#### **Alimentador General:**

Para dimensionar el alimentador principal se tomaran en cuenta dos métodos, el primero es el dimensionamiento por capacidad de corriente y el segundo es mediante la caída de tensión. Los procedimientos se muestran a continuación:

#### a) Dimensionamiento del conductor por capacidad de Corriente:

Para la corriente de diseño obtenida ya anteriormente ver tabla N°7, se selecciona un conductor con una capacidad de corriente igual o el inmediato superior de la corriente de diseño, pero también se tiene que tener en cuenta el valor de la caída de tensión. Finalmente se elige un conductor unipolar de 240 mm<sup>2</sup> del tipo NYY, el cual cuenta con una capacidad 540 A enterrado, esto de acuerdo a las tablas de conductores NYY de Ceper Cables, para mayor información ver Anexo 6.

b) Dimensionamiento del conductor mediante la caída de tensión:

Para calcular la caída de tensión se utilizara la fórmula N°2.

**Tabla N°17:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador General OF-1  
Fuente: Elaboración Propia

<b>Id(A)</b>	<b>L (m)</b>	<b>R (<math>\Omega</math>/km)</b>	<b>X (<math>\Omega</math>/km)</b>	<b>cos<math>\phi</math></b>	<b>sen<math>\phi</math></b>	<b><math>\Delta V</math></b>	<b>%<math>\Delta V</math></b>
331.88	35	0.097	0.117	0.870	0.493	2.86	1.3

Hemos obtenido una caída de tensión de 2.86 V que porcentualmente es de 1.3% de caída de tensión. Por lo tanto estamos cumpliendo ya que el valor de caída de tensión no debe superar el 1.5%. Finalmente tenemos como alimentador principal una terna con tres cables unipolares NYY de 240 mm<sup>2</sup> cada una: 3-1x240mm NYY. El recorrido del alimentador general será desde el tablero general que se ubicara en el edificio de Alojamiento de Oficiales 2 hasta el tablero general del edificio de Alojamiento de Oficiales 1, este resumen se mostrara en los planos de instalaciones de acometidas para los edificios reubicados mostrados en el Anexo 1.

#### **Alimentador para Alumbrado:**

Para dimensionar el alimentador para alumbrado se tomaran en cuenta dos métodos, el primero es el dimensionamiento por capacidad de corriente y el segundo es mediante la caída de tensión. Los procedimientos se muestran a continuación:

a) Dimensionamiento del conductor por capacidad de Corriente:

Para la corriente de diseño obtenida ya anteriormente ver tabla N°9, se selecciona un conductor con una capacidad de corriente igual o el inmediato superior de la corriente de diseño, pero también se tiene que tener en cuenta el valor de la caída de tensión. Finalmente se elige un conductor unipolar de 10 mm<sup>2</sup> del tipo LSOH, el cual cuenta con una capacidad 50 A en ducto, esto de acuerdo a las tablas de conductores LSOH de Ceper Cables, características particulares:

- Ligeros y fáciles de instalar
- No propaga el fuego (IEC 60332-3-24 Categoría C)
- No genera humos opacos (IEC 61034-2)
- No produce gases tóxicos (IEC 60754-1)
- No genera gases corrosivos (IEC 60754-2)

Para mayor información ver Anexo 7.

b) Dimensionamiento del conductor mediante la caída de tensión:

Para calcular la caída de tensión se utilizara la fórmula N°3.

**Tabla N°18:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Alumbrado OF-1  
Fuente: Elaboración Propia

Datos de Entrada							Resultados	
Vn	k (√3)	ρ(Ω.mm <sup>2</sup> /m)	Id(A)	L (m)	S (mm <sup>2</sup> )	cosφ	ΔV(Volt)	ΔV(%)
220	1.732	0.0175	29.41	25.00	10	0.87	1.94	0.88



Hemos obtenido una caída de tensión de 1.94 V que porcentualmente es de 0.88% de caída de tensión. Por lo tanto estamos cumpliendo ya que el valor de caída de tensión no debe superar el 1%. Finalmente tenemos como alimentador una terna con dos cables unipolares LSOH de 10 mm<sup>2</sup> cada una y un cable unipolar LSOH de 2.5 mm<sup>2</sup> para puesta a tierra: 2-1x10mm<sup>2</sup> LSOH + 1x2.5mm<sup>2</sup> LSOH (T). El recorrido del alimentador se mostrara en los planos de instalaciones eléctricas de Alojamiento de Oficiales 1 mostrados en el Anexo 2.

#### **Alimentador para Tomacorrientes:**

Para dimensionar el alimentador para Tomacorrientes se tomaran en cuenta dos métodos, el primero es el dimensionamiento por capacidad de corriente y el segundo es mediante la caída de tensión. Los procedimientos se muestran a continuación:

##### a) Dimensionamiento del conductor por capacidad de Corriente:

Para la corriente de diseño obtenida ya anteriormente ver tabla N°11, se selecciona un conductor con una capacidad de corriente igual o el inmediato superior de la corriente de diseño, pero también se tiene que tener en cuenta el valor de la caída de tensión. Finalmente se elige un conductor unipolar de 10 mm<sup>2</sup> del tipo LSOH, el cual cuenta con una capacidad

50 A en ducto, esto de acuerdo a las tablas de conductores

LSOH de Ceper Cables, características particulares:

- Ligeros y fáciles de instalar
- No propaga el fuego (IEC 60332-3-24 Categoría C)
- No genera humos opacos (IEC 61034-2)
- No produce gases tóxicos (IEC 60754-1)
- No genera gases corrosivos (IEC 60754-2)

Para mayor información ver Anexo 7.

b) Dimensionamiento del conductor mediante la caída de tensión:

Para calcular la caída de tensión se utilizara la fórmula N°3.

**Tabla N°19:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Tomacorrientes OF-1  
Fuente: Elaboración Propia

Datos de Entrada							Resultados	
Vn	k (√3)	$\rho(\Omega.\text{mm}^2/\text{m})$	Id(A)	L (m)	S (mm <sup>2</sup> )	cos $\phi$	$\Delta V(\text{Volt})$	$\Delta V(\%)$
220	1.732	0.0175	29.41	25.00	10	0.87	1.94	0.88

Hemos obtenido una caída de tensión de 1.94 V que porcentualmente es de 0.88% de caída de tensión. Por lo tanto estamos cumpliendo ya que el valor de caída de tensión no debe superar el 1%. Finalmente tenemos como alimentador una terna con dos cables unipolares LSOH de 10 mm<sup>2</sup> cada una y un cable unipolar LSOH de 2.5 mm<sup>2</sup> para puesta a tierra: 2-1x10mm<sup>2</sup> LSOH + 1x2.5mm<sup>2</sup> LSOH (T). El recorrido del alimentador se mostrara en los planos de

instalaciones eléctricas de Alojamiento de Oficiales 1 mostrados en el Anexo 2.

### **Alimentador para Termas Eléctricas:**

Para dimensionar el alimentador para las termas eléctricas se tomaran en cuenta dos métodos, el primero es el dimensionamiento por capacidad de corriente y el segundo es mediante la caída de tensión. Los procedimientos se muestran a continuación:

#### a) Dimensionamiento del conductor por capacidad de Corriente:

Para la corriente de diseño obtenida ya anteriormente ver tabla N°13, se selecciona un conductor con una capacidad de corriente igual o el inmediato superior de la corriente de diseño, pero también se tiene que tener en cuenta el valor de la caída de tensión. Finalmente se elige un conductor unipolar de 25 mm<sup>2</sup> del tipo LSOH, el cual cuenta con una capacidad 90 A en ducto, esto de acuerdo a las tablas de conductores LSOH de Ceper Cables, características particulares:

- Ligeros y fáciles de instalar
- No propaga el fuego (IEC 60332-3-24 Categoría C)
- No genera humos opacos (IEC 61034-2)
- No produce gases tóxicos (IEC 60754-1)
- No genera gases corrosivos (IEC 60754-2)

Para mayor información ver Anexo 7.

b) Dimensionamiento del conductor mediante la caída de tensión:

Para calcular la caída de tensión se utilizara la fórmula N°3.

**Tabla N°20:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Termas Eléctricas OF-1  
Fuente: Elaboración Propia

Datos de Entrada							Resultados	
Vn	k (√3)	$\rho(\Omega.\text{mm}^2/\text{m})$	Id(A)	L (m)	S (mm <sup>2</sup> )	cosφ	ΔV(Volt)	ΔV(%)
220	1.732	0.0175	61.09	30.00	25	0.87	1.93	0.88

Hemos obtenido una caída de tensión de 1.93 V que porcentualmente es de 0.88% de caída de tensión. Por lo tanto estamos cumpliendo ya que el valor de caída de tensión no debe superar el 1%. Finalmente tenemos como alimentador una terna con dos cables unipolares LSOH de 25 mm<sup>2</sup> cada una y un cable unipolar LSOH de 2.5 mm<sup>2</sup> para puesta a tierra: 2-1x25mm<sup>2</sup> LSOH + 1x2.5mm<sup>2</sup> LSOH (T). El recorrido del alimentador se mostrara en los planos de instalaciones eléctricas de Alojamiento de Oficiales 1 mostrados en el Anexo 2.

#### **Alimentador para Aires Acondicionados:**

Para dimensionar el alimentador para los aires acondicionados se tomaran en cuenta dos métodos, el primero es el dimensionamiento por capacidad de corriente y el segundo es mediante la caída de tensión. Los procedimientos se muestran a continuación:

a) Dimensionamiento del conductor por capacidad de Corriente:

Para la corriente de diseño obtenida ya anteriormente ver tabla N°15, se selecciona un conductor con una capacidad de corriente igual o el inmediato superior de la corriente de diseño, pero también se tiene que tener en cuenta el valor de la caída de tensión. Finalmente se elige un conductor unipolar de 25 mm<sup>2</sup> del tipo LSOH, el cual cuenta con una capacidad 90 A en ducto, esto de acuerdo a las tablas de conductores LSOH de Ceper Cables, características particulares:

- Ligeros y fáciles de instalar
- No propaga el fuego (IEC 60332-3-24 Categoría C)
- No genera humos opacos (IEC 61034-2)
- No produce gases tóxicos (IEC 60754-1)
- No genera gases corrosivos (IEC 60754-2)

Para mayor información ver Anexo 7.

b) Dimensionamiento del conductor mediante la caída de tensión:

Para calcular la caída de tensión se utilizara la fórmula N°3.

**Tabla N°21:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Aires Acondicionados OF-1  
Fuente: Elaboración Propia

Datos de Entrada							Resultados	
Vn	k (√3)	ρ(Ω.mm <sup>2</sup> /m)	Id(A)	L (m)	S (mm <sup>2</sup> )	cosφ	ΔV(Volt)	ΔV(%)
220	1.732	0.0175	75.44	25.00	25	0.87	1.99	0.9

Hemos obtenido una caída de tensión de 1.99 V que porcentualmente es de 0.9% de caída de tensión. Por lo tanto estamos cumpliendo ya que el valor de caída de tensión no debe superar el 1%. Finalmente tenemos como alimentador una terna con dos cables unipolares LSOH de 25 mm<sup>2</sup> cada una y un cable unipolar LSOH de 2.5mm<sup>2</sup> para puesta a tierra: 3-1x25mm<sup>2</sup> LSOH + 1x2.5mm<sup>2</sup> LSOH (T). El recorrido del alimentador se mostrara en los planos de instalaciones eléctricas de Alojamiento de Oficiales 1 mostrados en el Anexo 2.

### 3.1.6 Máxima Demanda Alojamiento de Oficiales 2

Para poder determinar la máxima demanda del edificio de Alojamiento de Oficiales 2, se realizó el cuadro de cargas de los equipos que se instalaran en dicho edificio. Se ha considerado un factor de demanda de 0.7 para luminarias y tomacorrientes y un factor de demanda de 0.9 para las cargas especiales (termas eléctricas y aire acondicionado).

**Tabla N°22:** Máxima Demanda Alojamiento de Oficiales 2  
Fuente: Elaboración Propia

It.	Descripción	PI(Kw)	FD	MD(Kw)
1	Luminaria y Tomacorrientes de 417.93 m <sup>2</sup> x 25 W/m <sup>2</sup> -Nivel 1 (Dormitorios)	10.45	0.7	7.31
2	Luminaria y Tomacorrientes de 417.93 m <sup>2</sup> x 25 W/m <sup>2</sup> -Nivel 2 (Dormitorios)	10.45	0.7	7.31
3	24 Equipos SPLIT (18000 BTU) - 1.71 Kw	41.04	0.9	36.94
4	24 Termas Eléctricas de 50 Lts - 1.5 Kw	36.00	0.9	32.40
			<b>MD</b>	83.96

### 3.1.6.1 Selección de Interruptores

#### Interruptor Principal:

Obtenida la máxima demanda, ver Tabla N°22, utilizaremos la fórmula 1 para obtener la corriente nominal y añadiendo el 25% adicional la corriente nominal obtenida, obtendremos la corriente de diseño.

**Tabla N°23:** Intensidad de Diseño Principal OF-2  
Fuente: Elaboración Propia

V(volt)	cosφ	I (Amp)	Id(Amp)
220	0.87	253.27	316.59

Obtenida la corriente de diseño, seleccionaremos un interruptor automático tipo caja moldeada de capacidad regulable de 320-400 A, para mayor detalles técnicos del interruptor seleccionado ver Anexo N°10. Las características del interruptor automático son:

**Tabla N°24:** Características del Interruptor Principal OF-2  
Fuente: Elaboración Propia

<b>Tipo:</b> Automático caja moldeada - Capacidad regulable			
<b>Marca:</b>	SIEMENS	<b>Modelo:</b>	3VL
<b>Regulación:</b>	320-400 A	<b>Cap. Ruptura:</b>	65 kA
<b>N° Polos:</b>	3	<b>Frecuencia:</b>	50-60 Hz

#### Interruptor para Alumbrado:

Obtenida la potencia en luminarias de 7.31 kW, utilizaremos la fórmula 1 para obtener la corriente nominal y añadiendo el 25%

adicional la corriente nominal obtenida, obtendremos la corriente de diseño

**Tabla N°25:** Intensidad de Diseño para Alumbrado OF-2  
Fuente: Elaboración Propia

V(volt)	cosφ	I (Amp)	Id(Amp)
220	0.87	22.06	27.58

Obtenida la corriente de diseño, seleccionaremos un interruptor automático tipo riel DIN de capacidad de 32 A y un interruptor diferencial de 40 A, para mayores detalles técnicos del interruptor seleccionado ver Anexo N°13 y Anexo N°21. Las características del interruptor automático son:

**Tabla N°26:** Características del Interruptor para Alumbrado OF-2  
Fuente: Elaboración Propia

<b>Tipo: Riel DIN</b>			
<b>Interruptor Termomagnético</b>		<b>Interruptor Diferencial</b>	
<b>Marca:</b>	SIEMENS	<b>Marca:</b>	SIEMENS
<b>Regulación:</b>	32 A	<b>Regulación:</b>	40 A
<b>N° Polos:</b>	2	<b>N° Polos:</b>	2
<b>Modelo:</b>	5SL4	<b>Tipo:</b>	A
<b>Cap. Ruptura:</b>	10 kA	<b>Sensibilidad:</b>	30mA
<b>Frecuencia:</b>	50-60 Hz	<b>Modelo:</b>	5SV

### **Interruptor para Tomacorrientes:**

Obtenida la potencia en tomacorrientes de 7.31 kW, utilizaremos la fórmula 1 para obtener la corriente nominal y añadiendo el 25% adicional la corriente nominal obtenida, obtendremos la corriente de diseño.



**Tabla N°27:** Intensidad de Diseño para Tomacorrientes OF-2  
Fuente: Elaboración Propia

V(volt)	cos $\phi$	I (Amp)	Id(Amp)
220	0.87	22.06	27.58

Obtenida la corriente de diseño, seleccionaremos un interruptor automático tipo riel DIN de capacidad de 30 A y un interruptor diferencial de 40 A, para mayores detalles técnicos del interruptor seleccionado ver Anexo N°14 y Anexo N°21. Las características del interruptor automático son:

**Tabla N°28:** Características del Interruptor para Tomacorrientes OF-2  
Fuente: Elaboración Propia

Tipo: Riel DIN			
Interruptor Termomagnético		Interruptor Diferencial	
Marca:	SIEMENS	Marca:	SIEMENS
Regulación:	32 A	Regulación:	40 A
N° Polos:	2	N° Polos:	2
Modelo:	5SL4	Tipo:	A
Cap. Ruptura:	10 kA	Sensibilidad:	30mA
Frecuencia:	50-60 Hz	Modelo:	5SV

### Interruptor para Termas Eléctricas:

Obtenida la potencia total en termas eléctricas de 16.2 kW, utilizaremos la fórmula 1 para obtener la corriente nominal y añadiendo el 25% adicional la corriente nominal obtenida, obtendremos la corriente de diseño.

**Tabla N°29:** Intensidad de Diseño para Termas Eléctricas OF-2  
Fuente: Elaboración Propia

V(volt)	cos $\phi$	I (Amp)	Id(Amp)
220	0.87	48.87	61.09

Obtenida la corriente de diseño, seleccionaremos un interruptor automático tipo riel DIN de capacidad de 63 A y un interruptor diferencial de 63 A, para mayores detalles técnicos del interruptor seleccionado ver Anexo N°15 y Anexo N°22. Las características del interruptor automático son:

**Tabla N°30:** Características del Interruptor para Termas Eléctricas OF-2  
Fuente: Elaboración Propia

<b>Tipo: Riel DIN</b>			
<b>Interruptor Termomagnético</b>		<b>Interruptor Diferencial</b>	
<b>Marca:</b>	SIEMENS	<b>Marca:</b>	SIEMENS
<b>Regulación:</b>	63 A	<b>Regulación:</b>	63 A
<b>N° Polos:</b>	2	<b>N° Polos:</b>	2
<b>Modelo:</b>	5SL4	<b>Tipo:</b>	A
<b>Cap. Ruptura:</b>	10 kA	<b>Sensibilidad:</b>	30mA
<b>Frecuencia:</b>	50-60 Hz	<b>Modelo:</b>	5SV

### **Interruptor para Aires Acondicionados:**

Obtenida la potencia en Aire Acondicionado de 18.47 kW, utilizaremos la fórmula 1 para obtener la corriente nominal y añadiendo el 25% adicional la corriente nominal obtenida, obtendremos la corriente de diseño.

**Tabla N°31:** Intensidad de Diseño para Aires Acondicionados OF-2  
Fuente: Elaboración Propia

<b>V(volt)</b>	<b>cos<math>\phi</math></b>	<b>I (Amp)</b>	<b>Id(Amp)</b>
220	0.87	55.71	69.64

Obtenida la corriente de diseño, seleccionaremos un interruptor automático tipo riel DIN de capacidad de 80 A y un interruptor diferencial de 63 A, para mayores detalles técnicos del interruptor

seleccionado ver Anexo N°16 y Anexo N°23. Las características del interruptor automático son:

**Tabla N°32:** Características del Interruptor para Aires Acondicionados OF-2  
Fuente: Elaboración Propia

<b>Tipo: Riel DIN</b>			
<b>Interruptor Termomagnético</b>		<b>Interruptor Diferencial</b>	
<b>Marca:</b>	SIEMENS	<b>Marca:</b>	SIEMENS
<b>Regulación:</b>	80 A	<b>Regulación:</b>	63 A
<b>N° Polos:</b>	3	<b>N° Polos:</b>	4
<b>Modelo:</b>	5SP4	<b>Tipo:</b>	A
<b>Cap. Ruptura:</b>	10 kA	<b>Sensibilidad:</b>	30mA
<b>Frecuencia:</b>	50-60 Hz	<b>Modelo:</b>	5SV

### 3.1.6.2 Dimensionamiento de los Alimentadores

#### **Alimentador Principal:**

Para dimensionar el alimentador principal se tomaran en cuenta dos métodos, el primero es el dimensionamiento por capacidad de corriente y el segundo es mediante la caída de tensión. Los procedimientos se muestran a continuación:

#### a) Dimensionamiento del conductor por capacidad de Corriente:

Para la corriente de diseño obtenida ya anteriormente ver tabla N°23, se selecciona un conductor con una capacidad de corriente igual o el inmediato superior de la corriente de diseño, pero también se tiene que tener en cuenta el valor de la caída de tensión. Finalmente se elige un conductor unipolar de 95 mm<sup>2</sup> del tipo NYY, el cual cuenta con una capacidad

325 A enterrado, esto de acuerdo a las tablas de conductores NYY de Ceper Cables, para mayor información ver Anexo 6.

b) Dimensionamiento del conductor mediante la caída de tensión:

Para calcular la caída de tensión se utilizara la fórmula N°2.

**Tabla N°33:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador Principal OF-2  
Fuente: Elaboración Propia

<b>Id(A)</b>	<b>L (m)</b>	<b>R (<math>\Omega</math>/km)</b>	<b>X (<math>\Omega</math>/km)</b>	<b>cos<math>\phi</math></b>	<b>sen<math>\phi</math></b>	<b><math>\Delta V</math></b>	<b>%<math>\Delta V</math></b>
316.59	10	0.241	0.122	0.870	0.493	1.48	0.67

Hemos obtenido una caída de tensión de 1.48 V que porcentualmente es de 0.67% de caída de tensión. Por lo tanto estamos cumpliendo ya que el valor de caída de tensión no debe superar el 1.5%. Finalmente tenemos como alimentador principal una terna con tres cables unipolares NYY de 95 mm<sup>2</sup> cada una: 3-1x95mm NYY. El recorrido del alimentador general será desde el tablero general que se ubicara en el edificio de Alojamiento de Oficiales 2 hasta el tablero general del edificio de Alojamiento de Oficiales 2, este resumen se mostrara en los planos de instalaciones de acometidas para los edificios reubicados mostrados en el Anexo 1.

### **Alimentador para Alumbrado:**

Para dimensionar el alimentador para alumbrado se tomaran en cuenta dos métodos, el primero es el dimensionamiento por capacidad de corriente y el segundo es mediante la caída de tensión. Los procedimientos se muestran a continuación:

#### a) Dimensionamiento del conductor por capacidad de Corriente:

Para la corriente de diseño obtenida ya anteriormente ver tabla N°25, se selecciona un conductor con una capacidad de corriente igual o el inmediato superior de la corriente de diseño, pero también se tiene que tener en cuenta el valor de la caída de tensión. Finalmente se elige un conductor unipolar de 10 mm<sup>2</sup> del tipo LSOH, el cual cuenta con una capacidad 50 A en ducto, esto de acuerdo a las tablas de conductores LSOH de Ceper Cables, características particulares:

- Ligeros y fáciles de instalar
- No propaga el fuego (IEC 60332-3-24 Categoría C)
- No genera humos opacos (IEC 61034-2)
- No produce gases tóxicos (IEC 60754-1)
- No genera gases corrosivos (IEC 60754-2)

Para mayor información ver Anexo 7.

#### b) Dimensionamiento del conductor mediante la caída de tensión:

Para calcular la caída de tensión se utilizara la fórmula N°3.

**Tabla N°34:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Alumbrado OF-2  
Fuente: Elaboración Propia

Datos de Entrada							Resultados	
Vn	k (√3)	$\rho(\Omega.\text{mm}^2/\text{m})$	Id(A)	L (m)	S (mm <sup>2</sup> )	cosφ	ΔV(Volt)	ΔV(%)
220	1.732	0.0175	27.51	25.00	10	0.87	1.82	0.83

Hemos obtenido una caída de tensión de 1.82 V que porcentualmente es de 0.83% de caída de tensión. Por lo tanto estamos cumpliendo ya que el valor de caída de tensión no debe superar el 1%. Finalmente tenemos como alimentador una terna con dos cables unipolares LSOH de 10 mm<sup>2</sup> cada una y un cable unipolar LSOH de 2.5 mm<sup>2</sup> para puesta a tierra: 2-1x10mm<sup>2</sup> LSOH – 1x2.5 LSOH (T). El recorrido del alimentador se mostrara en los planos de instalaciones eléctricas de Alojamiento de Oficiales 2 mostrados en el Anexo 3.

#### **Alimentador para Tomacorrientes:**

Para dimensionar el alimentador para Tomacorrientes se tomaran en cuenta dos métodos, el primero es el dimensionamiento por capacidad de corriente y el segundo es mediante la caída de tensión. Los procedimientos se muestran a continuación:

a) Dimensionamiento del conductor por capacidad de Corriente:

Para la corriente de diseño obtenida ya anteriormente ver tabla N°27, se selecciona un conductor con una capacidad de corriente igual o el inmediato superior de la corriente de diseño, pero también se tiene que tener en cuenta el valor de la caída de tensión. Finalmente se elige un conductor unipolar de 10 mm<sup>2</sup> del tipo LSOH, el cual cuenta con una capacidad 50 A en ducto, esto de acuerdo a las tablas de conductores LSOH de Ceper Cables, características particulares:

- Ligeros y fáciles de instalar
- No propaga el fuego (IEC 60332-3-24 Categoría C)
- No genera humos opacos (IEC 61034-2)
- No produce gases tóxicos (IEC 60754-1)
- No genera gases corrosivos (IEC 60754-2)

Para mayor información ver Anexo 7.

b) Dimensionamiento del conductor mediante la caída de tensión:

Para calcular la caída de tensión se utilizara la fórmula N°3.

**Tabla N°35:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Tomacorrientes OF-2  
Fuente: Elaboración Propia

Datos de Entrada							Resultados	
Vn	k (√3)	ρ(Ω.mm <sup>2</sup> /m)	Id(A)	L (m)	S (mm <sup>2</sup> )	cosφ	ΔV(Volt)	ΔV(%)
220	1.732	0.0175	27.58	25.00	10	0.87	1.82	0.83

Hemos obtenido una caída de tensión de 1.82 V que porcentualmente es de 0.83% de caída de tensión. Por lo

tanto estamos cumpliendo ya que el valor de caída de tensión no debe superar el 1%. Finalmente tenemos como alimentador de una terna con dos cables unipolares LSOH de 10 mm<sup>2</sup> cada una y un cable unipolar LSOH de 2.5 mm<sup>2</sup> para puesta a tierra: 2-1x10mm<sup>2</sup> LSOH + 1x2.5mm<sup>2</sup> LSOH (T). El recorrido del alimentador se mostrara en los planos de instalaciones eléctricas de Alojamiento de Oficiales 2 mostrados en el Anexo 3.

### **Alimentador para Termas Eléctricas:**

Para dimensionar el alimentador para las termas eléctricas se tomaran en cuenta dos métodos, el primero es el dimensionamiento por capacidad de corriente y el segundo es mediante la caída de tensión. Los procedimientos se muestran a continuación:

#### a) Dimensionamiento del conductor por capacidad de Corriente:

Para la corriente de diseño obtenida ya anteriormente ver tabla N°29, se selecciona un conductor con una capacidad de corriente igual o el inmediato superior de la corriente de diseño, pero también se tiene que tener en cuenta el valor de la caída de tensión. Finalmente se elige un conductor unipolar de 25 mm<sup>2</sup> del tipo LSOH, el cual cuenta con una capacidad 90 A en ducto, esto de acuerdo a las tablas de conductores LSOH de Ceper Cables, características particulares:



- Ligeros y fáciles de instalar
- No propaga el fuego (IEC 60332-3-24 Categoría C)
- No genera humos opacos (IEC 61034-2)
- No produce gases tóxicos (IEC 60754-1)
- No genera gases corrosivos (IEC 60754-2)

Para mayor información ver Anexo 7.

b) Dimensionamiento del conductor mediante la caída de tensión:

Para calcular la caída de tensión se utilizara la fórmula N°3.

**Tabla N°36:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Termas Eléctricas OF-2  
Fuente: Elaboración Propia

Datos de Entrada							Resultados	
Vn	k (√3)	$\rho(\Omega.\text{mm}^2/\text{m})$	Id(A)	L (m)	S (mm <sup>2</sup> )	cosφ	ΔV(Volt)	ΔV(%)
220	1.732	0.0175	61.09	30.00	25	0.87	1.93	0.88

Hemos obtenido una caída de tensión de 1.93 V que porcentualmente es de 0.88% de caída de tensión. Por lo tanto estamos cumpliendo ya que el valor de caída de tensión no debe superar el 1%. Finalmente tenemos como alimentador una terna con dos cables unipolares LSOH de 25 mm<sup>2</sup> cada una y un cable unipolar LSOH de 2.5mm<sup>2</sup> para puesta a tierra: 2-1x25mm<sup>2</sup> LSOH + 1x2.5mm<sup>2</sup> LSOH (T). El recorrido del alimentador se mostrara en los planos de instalaciones eléctricas de Alojamiento de Oficiales 2 mostrados en el Anexo 3.

### **Alimentador para Aires Acondicionados:**

Para dimensionar el alimentador para los aires acondicionados se tomaran en cuenta dos métodos, el primero es el dimensionamiento por capacidad de corriente y el segundo es mediante la caída de tensión. Los procedimientos se muestran a continuación:

#### a) Dimensionamiento del conductor por capacidad de Corriente:

Para la corriente de diseño obtenida ya anteriormente ver tabla N°31, se selecciona un conductor con una capacidad de corriente igual o el inmediato superior de la corriente de diseño, pero también se tiene que tener en cuenta el valor de la caída de tensión. Finalmente se elige un conductor unipolar de 25 mm<sup>2</sup> del tipo LSOH, el cual cuenta con una capacidad 90 A en ducto, esto de acuerdo a las tablas de conductores LSOH de Ceper Cables, características particulares:

- Ligeros y fáciles de instalar
- No propaga el fuego (IEC 60332-3-24 Categoría C)
- No genera humos opacos (IEC 61034-2)
- No produce gases tóxicos (IEC 60754-1)
- No genera gases corrosivos (IEC 60754-2)

Para mayor información ver Anexo 7.

#### b) Dimensionamiento del conductor mediante la caída de tensión:

Para calcular la caída de tensión se utilizara la fórmula N°3.

**Tabla N°37:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Aires Acondicionados OF-2  
Fuente: Elaboración Propia

Datos de Entrada							Resultados	
Vn	k (√3)	$\rho(\Omega.\text{mm}^2/\text{m})$	Id(A)	L (m)	S (mm <sup>2</sup> )	cos $\phi$	$\Delta V(\text{Volt})$	$\Delta V(\%)$
220	1.732	0.0175	69.64	30.00	25	0.87	2.20	1.00

Hemos obtenido una caída de tensión de 2.20 V que porcentualmente es de 1% de caída de tensión. Por lo tanto estamos cumpliendo ya que el valor de caída de tensión no debe superar el 1%. Finalmente tenemos como alimentador una terna con tres cables unipolares LSOH de 25 mm<sup>2</sup> cada una y un cable unipolar LSOH de 2.5mm<sup>2</sup> para puesta a tierra: 3-1x25mm<sup>2</sup> LSOH + 1x2.5mm<sup>2</sup> LSOH (T). El recorrido del alimentador se mostrara en los planos de instalaciones eléctricas de Alojamiento de Oficiales 2 mostrados en el Anexo 3.

### 3.1.7 Máxima Demanda Grupo de Comandancia

Para poder determinar la máxima demanda del edificio Grupo de Comandancia, se realizó el cuadro de cargas de los equipos que se instalaran en dicho edificio. Se ha considerado un factor de demanda de 0.7 para luminarias y tomacorrientes y un factor de demanda de 0.9 para las cargas especiales (aire acondicionado).

**Tabla N°38:** Máxima Demanda Grupo de Comandancia  
Fuente: Elaboración Propia

It.	Descripción	PI(Kw)	FD	MD(Kw)
1	Luminaria y Tomacorrientes de 117.58 m <sup>2</sup> x 25 W/m <sup>2</sup>	2.94	0.7	2.06
2	2 Equipos SPLIT (18000 BTU) - 1.71 Kw	3.42	0.9	3.08
3	3 Equipos SPLIT (12000 BTU) - 1.25 Kw	3.75	0.9	3.38
<b>M.D</b>				<b>8.51</b>

### 3.1.7.1 Selección de Interruptores

#### **Interruptor Principal:**

Obtenida la máxima demanda, ver Tabla N°38, utilizaremos la fórmula 1 para obtener la corriente nominal y añadiendo el 25% adicional la corriente nominal obtenida, obtendremos la corriente de diseño.

**Tabla N°39:** Intensidad de Diseño Principal GC  
Fuente: Elaboración Propia

V(volt)	cosφ	I (Amp)	Id(Amp)
220	0.87	25.67	32.09

Obtenida la corriente de diseño, seleccionaremos un interruptor automático tipo caja moldeada de capacidad fija 32 A, para mayores detalles técnicos del interruptor seleccionado ver Anexo N°11. Las características del interruptor automático son:

**Tabla N°40:** Características del Interruptor Principal GC  
Fuente: Elaboración Propia

<b>Tipo:</b> Automático caja moldeada - Capacidad fija			
<b>Marca:</b>	SIEMENS	<b>Modelo:</b>	3VL
<b>capacidad:</b>	25 - 32 A	<b>Cap. Ruptura:</b>	65 kA
<b>N° Polos:</b>	3	<b>Frecuencia:</b>	50-60 Hz

### Interruptor para Alumbrado:

Obtenida la potencia en luminarias de 2.06 kW, utilizaremos la fórmula 1 para obtener la corriente nominal y añadiendo el 25% adicional la corriente nominal obtenida, obtendremos la corriente de diseño.

**Tabla N°41:** Intensidad de Diseño para Alumbrado  
Fuente: Elaboración Propia

V(volt)	cos $\phi$	I (Amp)	Id(Amp)
220	0.87	6.21	7.76

Obtenida la corriente de diseño, seleccionaremos un interruptor automático tipo riel DIN de capacidad de 16 A y un interruptor diferencial de 25 A, para mayores detalles técnicos del interruptor seleccionado ver Anexo N°17 y Anexo N°24. Las características del interruptor automático son:

**Tabla N°42:** Características del Interruptor para Alumbrado GC  
Fuente: Elaboración Propia

<b>Tipo: Riel DIN</b>			
<b>Interruptor Termomagnético</b>		<b>Interruptor Diferencial</b>	
<b>Marca:</b>	SIEMENS	<b>Marca:</b>	SIEMENS
<b>Regulación:</b>	16 A	<b>Regulación:</b>	25 A
<b>N° Polos:</b>	2	<b>N° Polos:</b>	2
<b>Modelo:</b>	5SL4	<b>Tipo:</b>	A
<b>Cap. Ruptura:</b>	10 kA	<b>Sensibilidad:</b>	30mA
<b>Frecuencia:</b>	50-60 Hz	<b>Modelo:</b>	5SV

### Interruptor para Tomacorrientes:

Obtenida la potencia en tomacorrientes de 2.06 kW, utilizaremos la fórmula 1 para obtener la corriente nominal y añadiendo el 25%

adicional la corriente nominal obtenida, obtendremos la corriente de diseño.

**Tabla N°43:** Intensidad de Diseño para Tomacorrientes GC  
Fuente: Elaboración Propia

V(volt)	cosφ	I (Amp)	Id(Amp)
220	0.87	6.21	7.76

Obtenida la corriente de diseño, seleccionaremos un interruptor automático tipo riel DIN de capacidad de 16 A y un interruptor diferencia de 25 A, para mayores detalles técnicos del interruptor seleccionado ver Anexo N°17 y Anexo N°24. Las características del interruptor automático son:

**Tabla N°44:** Características del Interruptor para Tomacorrientes GC  
Fuente: Elaboración Propia

<b>Tipo: Riel DIN</b>			
<b>Interruptor Termomagnético</b>		<b>Interruptor Diferencial</b>	
<b>Marca:</b>	SIEMENS	<b>Marca:</b>	SIEMENS
<b>Regulación:</b>	16 A	<b>Regulación:</b>	25 A
<b>N° Polos:</b>	2	<b>N° Polos:</b>	2
<b>Modelo:</b>	5SL4	<b>Tipo:</b>	A
<b>Cap. Ruptura:</b>	10 kA	<b>Sensibilidad:</b>	30mA
<b>Frecuencia:</b>	50-60 Hz	<b>Modelo:</b>	5SV

### **Interruptor para Aires Acondicionados:**

Obtenida la potencia en Aire Acondicionado de 6.45 kW, utilizaremos la fórmula 1 para obtener la corriente nominal y añadiendo el 25% adicional la corriente nominal obtenida, obtendremos la corriente de diseño.

**Tabla N°45:** Intensidad de Diseño para Aires Acondicionados GC  
Fuente: Elaboración Propia

V(volt)	cos $\phi$	I (Amp)	Id(Amp)
220	0.87	19.47	24.34

Obtenida la corriente de diseño, seleccionaremos un interruptor automático tipo riel DIN de capacidad de 25 A y un interruptor diferencial 25 A, para mayores detalles técnicos del interruptor seleccionado ver Anexo N°18 y Anexo N°24. Las características del interruptor automático son:

**Tabla N°46:** Características del Interruptor para Aires Acondicionados GC  
Fuente: Elaboración Propia

<b>Tipo: Riel DIN</b>			
<b>Interruptor Termomagnético</b>		<b>Interruptor Diferencial</b>	
<b>Marca:</b>	SIEMENS	<b>Marca:</b>	SIEMENS
<b>Regulación:</b>	25 A	<b>Regulación:</b>	25
<b>N° Polos:</b>	2	<b>N° Polos:</b>	2
<b>Modelo:</b>	5SP4	<b>Tipo:</b>	A
<b>Cap. Ruptura:</b>	10 kA	<b>Sensibilidad:</b>	30mA
<b>Frecuencia:</b>	50-60 Hz	<b>Modelo:</b>	5SV

### 3.1.7.2 Dimensionamiento de los Alimentadores

#### **Alimentador Principal:**

Para dimensionar el alimentador principal se tomaran en cuenta dos métodos, el primero es el dimensionamiento por capacidad de corriente y el segundo es mediante la caída de tensión. Los procedimientos se muestran a continuación:

a) Dimensionamiento del conductor por capacidad de Corriente:

Para la corriente de diseño obtenida ya anteriormente ver tabla N°39, se selecciona un conductor con una capacidad de corriente igual o el inmediato superior de la corriente de diseño, pero también se tiene que tener en cuenta el valor de la caída de tensión. Finalmente se elige un conductor unipolar de 35 mm<sup>2</sup> del tipo NYY, el cual cuenta con una capacidad 187 A enterrado, esto de acuerdo a las tablas de conductores NYY de Ceper Cables, para mayor información ver Anexo 6.

- b) Dimensionamiento del conductor mediante la caída de tensión:

Para calcular la caída de tensión se utilizara la fórmula N°2.

**Tabla N°47:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador Principal GC  
Fuente: Elaboración Propia

Id(A)	L (m)	R ( $\Omega$ /km)	X ( $\Omega$ /km)	cos $\phi$	sen $\phi$	$\Delta V$	% $\Delta V$
32.09	70	0.651	0.132	0.870	0.493	2.46	1.12

Hemos obtenido una caída de tensión de 2.46 V que porcentualmente es de 1.12% de caída de tensión. Por lo tanto estamos cumpliendo ya que el valor de caída de tensión no debe superar el 1.5%. Finalmente tenemos como alimentador principal una terna con tres cables unipolares NYY de 35 mm<sup>2</sup> cada una: 3-1x35mm NYY. El recorrido del alimentador general será desde el tablero general que se ubicara en el edificio de Alojamiento de Oficiales 2 hasta el tablero general del edificio Grupo de Comandancia, este



resumen se mostrara en los planos de instalaciones de acometidas para los edificios reubicados mostrados en el Anexo 1.

### **Alimentador para Alumbrado:**

Para dimensionar el alimentador para alumbrado se tomaran en cuenta dos métodos, el primero es el dimensionamiento por capacidad de corriente y el segundo es mediante la caída de tensión. Los procedimientos se muestran a continuación:

#### a) Dimensionamiento del conductor por capacidad de Corriente:

Para la corriente de diseño obtenida ya anteriormente ver tabla N°41, se selecciona un conductor con una capacidad de corriente igual o el inmediato superior de la corriente de diseño, pero también se tiene que tener en cuenta el valor de la caída de tensión. Finalmente se elige un conductor unipolar de 2.5 mm<sup>2</sup> del tipo LSOH, el cual cuenta con una capacidad 23 A en ducto, esto de acuerdo a las tablas de conductores LSOH de Ceper Cables, características particulares:

- Ligeros y fáciles de instalar
- No propaga el fuego (IEC 60332-3-24 Categoría C)
- No genera humos opacos (IEC 61034-2)
- No produce gases tóxicos (IEC 60754-1)
- No genera gases corrosivos (IEC 60754-2)

Para mayor información ver Anexo 7.

b) Dimensionamiento del conductor mediante la caída de tensión:

Para calcular la caída de tensión se utilizara la fórmula N°3.

**Tabla N°48:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Alumbrado GC  
Fuente: Elaboración Propia

Datos de Entrada							Resultados	
Vn	k (√3)	ρ(Ω.mm2/m)	Id(A)	L (m)	S (mm2)	cosφ	ΔV(Volt)	ΔV(%)
220	1.732	0.0175	7.76	15.00	2.5	0.87	1.23	0.56

Hemos obtenido una caída de tensión de 1.23 V que porcentualmente es de 0.56% de caída de tensión. Por lo tanto estamos cumpliendo ya que el valor de caída de tensión no debe superar el 1%. Finalmente tenemos como alimentador una terna con dos cables unipolares LSOH de 2.5 mm2 cada una y un cable unipolar LSOH de 2.5mm2 para puesta a tierra: 2-1x2.5mm2 LSOH – 1x2.5 LSOH (T). El recorrido del alimentador se mostrara en los planos de instalaciones eléctricas de Alojamiento de Oficiales 2 mostrados en el Anexo 4.

#### **Alimentador para Tomacorrientes:**

Para dimensionar el alimentador para Tomacorrientes se tomaran en cuenta dos métodos, el primero es el dimensionamiento por capacidad de corriente y el segundo es mediante la caída de tensión. Los procedimientos se muestran a continuación:

a) Dimensionamiento del conductor por capacidad de Corriente:

Para la corriente de diseño obtenida ya anteriormente ver tabla N°43, se selecciona un conductor con una capacidad de corriente igual o el inmediato superior de la corriente de diseño, pero también se tiene que tener en cuenta el valor de la caída de tensión. Finalmente se elige un conductor unipolar de 2.5 mm<sup>2</sup> del tipo LSOH, el cual cuenta con una capacidad 23 A en ducto, esto de acuerdo a las tablas de conductores LSOH de Ceper Cables, características particulares:

- Ligeros y fáciles de instalar
- No propaga el fuego (IEC 60332-3-24 Categoría C)
- No genera humos opacos (IEC 61034-2)
- No produce gases tóxicos (IEC 60754-1)
- No genera gases corrosivos (IEC 60754-2)

Para mayor información ver Anexo 7.

b) Dimensionamiento del conductor mediante la caída de tensión:

Para calcular la caída de tensión se utilizara la fórmula N°3.

**Tabla N°49:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Tomacorrientes GC  
Fuente: Elaboración Propia

Datos de Entrada							Resultados	
Vn	k (√3)	ρ(Ω.mm <sup>2</sup> /m)	Id(A)	L (m)	S (mm <sup>2</sup> )	cosφ	ΔV(Volt)	ΔV(%)
220	1.732	0.0175	7.76	15.00	15	0.87	1.23	0.56

Hemos obtenido una caída de tensión de 1.23 V que porcentualmente es de 0.56% de caída de tensión. Por lo tanto estamos cumpliendo ya que el valor de caída de tensión no debe superar el 1%. Finalmente tenemos como alimentador de una terna con dos cables unipolares LSOH de 2.5 mm<sup>2</sup> cada una y un cable unipolar LSOH de 2.5 mm<sup>2</sup> para puesta a tierra: 2-1x2.5mm<sup>2</sup> LSOH + 1x2.5mm<sup>2</sup> LSOH (T). El recorrido del alimentador se mostrara en los planos de instalaciones eléctricas de Alojamiento de Oficiales 2 mostrados en el Anexo 4.

#### **Alimentador para Aires Acondicionados:**

Para dimensionar el alimentador para los aires acondicionados se tomaran en cuenta dos métodos, el primero es el dimensionamiento por capacidad de corriente y el segundo es mediante la caída de tensión. Los procedimientos se muestran a continuación:

##### **a) Dimensionamiento del conductor por capacidad de Corriente:**

Para la corriente de diseño obtenida ya anteriormente ver tabla N°45, se selecciona un conductor con una capacidad de corriente igual o el inmediato superior de la corriente de diseño, pero también se tiene que tener en cuenta el valor de la caída de tensión. Finalmente se elige un conductor unipolar de 6 mm<sup>2</sup> del tipo LSOH, el cual cuenta con una capacidad

40 A en ducto, esto de acuerdo a las tablas de conductores THW de Ceper Cables, características particulares:

- Ligeros y fáciles de instalar
- No propaga el fuego (IEC 60332-3-24 Categoría C)
- No genera humos opacos (IEC 61034-2)
- No produce gases tóxicos (IEC 60754-1)
- No genera gases corrosivos (IEC 60754-2)

Para mayor información ver Anexo 7.

b) Dimensionamiento del conductor mediante la caída de tensión:

Para calcular la caída de tensión se utilizara la fórmula N°3.

**Tabla N°50:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Aires Acondicionados GC  
Fuente: Elaboración Propia

Datos de Entrada							Resultados	
Vn	k (√3)	$\rho(\Omega.\text{mm}^2/\text{m})$	Id(A)	L (m)	S (mm <sup>2</sup> )	cosφ	ΔV(Volt)	ΔV(%)
220	1.732	0.0175	24.34	15.00	6	0.87	1.60	0.73

Hemos obtenido una caída de tensión de 1.60 V que porcentualmente es de 0.73% de caída de tensión. Por lo tanto estamos cumpliendo ya que el valor de caída de tensión no debe superar el 1%. Finalmente tenemos como alimentador una terna con tres cables unipolares LSOH de 6 mm<sup>2</sup> cada una y un cable unipolar LSOH de 2.5 mm<sup>2</sup> para puesta a tierra: 2-1x6mm<sup>2</sup> LSOH + 1x2.5mm<sup>2</sup> LSOH (T). El recorrido del alimentador se mostrara en los planos de

instalaciones eléctricas de Alojamiento de Oficiales 2 mostrados en el Anexo 4.

### 3.1.8 Máxima Demanda Habitabilidad Femenina

Para poder determinar la máxima demanda del edificio Habitabilidad Femenina, se realizó el cuadro de cargas de los equipos que se instalaran en dicho edificio. Se ha considerado un factor de demanda de 0.7 para luminarias y tomacorrientes y un factor de demanda de 0.9 para las cargas especiales (aire acondicionado).

**Tabla N°51:** Máxima Demanda Habitabilidad Femenina  
Fuente: Elaboración Propia

It.	Descripción	PI(Kw)	FD	MD(Kw)
1	Luminaria y Tomacorrientes de 441.29 m <sup>2</sup> x 25 W/m <sup>2</sup>	11.03	0.7	7.72
2	2 Equipos SPLIT (18000 BTU) - 1.71 Kw	3.42	0.9	3.08
3	2 Equipos SPLIT (12000 BTU) - 1.25 Kw	2.50	0.9	2.25
<b>M.D</b>				<b>13.05</b>

#### 3.1.8.1 Selección de Interruptores

##### **Interruptor Principal:**

Obtenida la máxima demanda, ver Tabla N°51, utilizaremos la fórmula 1 para obtener la corriente nominal y añadiendo el 25% adicional la corriente nominal obtenida, obtendremos la corriente de diseño.

**Tabla N°52:** Intensidad de Diseño Principal HF  
Fuente: Elaboración Propia

V(volt)	cosφ	I (Amp)	Id(Amp)
220	0.87	39.37	49.21

Obtenida la corriente de diseño, seleccionaremos un interruptor automático tipo caja moldeada de capacidad fija 50 A, para mayores detalles técnicos del interruptor seleccionado ver Anexo N°12. Las características del interruptor automático son:

**Tabla N°53:** Características del Interruptor Principal HF  
Fuente: Elaboración Propia

<b>Tipo:</b> Automático caja moldeada - Capacidad fija			
<b>Marca:</b>	SIEMENS	<b>Modelo:</b>	3VL
<b>capacidad:</b>	40-50 A	<b>Cap. Ruptura:</b>	65 kA
<b>N° Polos:</b>	3	<b>Frecuencia:</b>	50-60 Hz

### **Interruptor para Alumbrado:**

Obtenida la potencia en luminarias de 7.72 kW, utilizaremos la fórmula 1 para obtener la corriente nominal y añadiendo el 25% adicional la corriente nominal obtenida, obtendremos la corriente de diseño.

**Tabla N°54:** Intensidad de Diseño para Alumbrado HF  
Fuente: Elaboración Propia

<b>V(volt)</b>	<b>cosφ</b>	<b>I (Amp)</b>	<b>Id(Amp)</b>
220	0.87	23.29	29.11

Obtenida la corriente de diseño, seleccionaremos un interruptor automático tipo riel DIN de capacidad de 30 A y un interruptor diferencial de 40 A, para mayores detalles técnicos del interruptor seleccionado ver Anexo N°19 y Anexo N°21. Las características del interruptor automático son:

**Tabla N°55:** Características del Interruptor para Alumbrado HF  
Fuente: Elaboración Propia

<b>Tipo: Riel DIN</b>			
<b>Interruptor Termomagnético</b>		<b>Interruptor Diferencial</b>	
<b>Marca:</b>	SIEMENS	<b>Marca:</b>	SIEMENS
<b>Regulación:</b>	32 A	<b>Regulación:</b>	40 A
<b>N° Polos:</b>	2	<b>N° Polos:</b>	2
<b>Modelo:</b>	5SL4	<b>Tipo:</b>	A
<b>Cap. Ruptura:</b>	10 kA	<b>Sensibilidad:</b>	30mA
<b>Frecuencia:</b>	50-60 Hz	<b>Modelo:</b>	5SV

### **Interruptor para Tomacorrientes:**

Obtenida la potencia en tomacorrientes de 7.72 kW, utilizaremos la fórmula 1 para obtener la corriente nominal y añadiendo el 25% adicional la corriente nominal obtenida, obtendremos la corriente de diseño.

**Tabla N°56:** Intensidad de Diseño para Tomacorrientes HF  
Fuente: Elaboración Propia

<b>V(volt)</b>	<b>cos<math>\phi</math></b>	<b>I (Amp)</b>	<b>Id(Amp)</b>
220	0.87	23.29	29.11

Obtenida la corriente de diseño, seleccionaremos un interruptor automático tipo riel DIN de capacidad de 32 A y un interruptor diferencial de 40 A, para mayores detalles técnicos del interruptor seleccionado ver Anexo N°19 y Anexo 21. Las características del interruptor automático son:



**Tabla N°57:** Características del Interruptor para Tomacorrientes HF  
Fuente: Elaboración Propia

<b>Tipo: Riel DIN</b>			
<b>Interruptor Termomagnético</b>		<b>Interruptor Diferencial</b>	
<b>Marca:</b>	SIEMENS	<b>Marca:</b>	SIEMENS
<b>Regulación:</b>	32 A	<b>Regulación:</b>	40 A
<b>N° Polos:</b>	2	<b>N° Polos:</b>	2
<b>Modelo:</b>	SSL4	<b>Tipo:</b>	A
<b>Cap. Ruptura:</b>	10 kA	<b>Sensibilidad:</b>	30mA
<b>Frecuencia:</b>	50-60 Hz	<b>Modelo:</b>	5SV

### **Interruptor para Aires Acondicionados:**

Obtenida la potencia en Aire Acondicionado de 5.33 kW, utilizaremos la fórmula 1 para obtener la corriente nominal y añadiendo el 25% adicional la corriente nominal obtenida, obtendremos la corriente de diseño.

**Tabla N°58:** Intensidad de Diseño para Aire Acondicionado HF  
Fuente: Elaboración Propia

<b>V(volt)</b>	<b>cosφ</b>	<b>I (Amp)</b>	<b>Id(Amp)</b>
220	0.87	16.07	20.09

Obtenida la corriente de diseño, seleccionaremos un interruptor automático tipo riel DIN de capacidad de 25 A y un interruptor diferencial de 25 A y un interruptor diferencial de 25 A, para mayores detalles técnicos del interruptor seleccionado ver Anexo N°18 y Anexo N°24. Las características del interruptor automático son:

**Tabla N°59:** Características del Interruptor para Aire Acondicionado HF  
Fuente: Elaboración Propia

<b>Tipo: Riel DIN</b>			
<b>Interruptor Termomagnético</b>		<b>Interruptor Diferencial</b>	
<b>Marca:</b>	SIEMENS	<b>Marca:</b>	SIEMENS
<b>Regulación:</b>	25 A	<b>Regulación:</b>	25
<b>N° Polos:</b>	2	<b>N° Polos:</b>	2
<b>Modelo:</b>	5SP4	<b>Tipo:</b>	A
<b>Cap. Ruptura:</b>	10 kA	<b>Sensibilidad:</b>	30mA
<b>Frecuencia:</b>	50-60 Hz	<b>Modelo:</b>	5SV

### 3.1.8.2 Dimensionamiento de los Alimentadores

#### **Alimentador Principal:**

Para dimensionar el alimentador principal se tomaran en cuenta dos métodos, el primero es el dimensionamiento por capacidad de corriente y el segundo es mediante la caída de tensión. Los procedimientos se muestran a continuación:

#### a) Dimensionamiento del conductor por capacidad de Corriente:

Para la corriente de diseño obtenida ya anteriormente ver tabla N°52, se selecciona un conductor con una capacidad de corriente igual o el inmediato superior de la corriente de diseño, pero también se tiene que tener en cuenta el valor de la caída de tensión. Finalmente se elige un conductor unipolar de 25 mm<sup>2</sup> del tipo NYY, el cual cuenta con una capacidad 156 A enterrado, esto de acuerdo a las tablas de conductores NYY de Ceper Cables, para mayor información ver Anexo 6.

b) Dimensionamiento del conductor mediante la caída de tensión:

Para calcular la caída de tensión se utilizara la fórmula N°2.

**Tabla N°60:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador Principal HF  
Fuente: Elaboración Propia

Id(A)	L (m)	R ( $\Omega$ /km)	X ( $\Omega$ /km)	cos $\phi$	sen $\phi$	$\Delta V$	% $\Delta V$
49.21	35	0.903	0.138	0.870	0.493	2.55	1.16

Hemos obtenido una caída de tensión de 2.55 V que porcentualmente es de 1.16% de caída de tensión. Por lo tanto estamos cumpliendo ya que el valor de caída de tensión no debe superar el 1.5%. Finalmente tenemos como alimentador principal una terna con tres cables unipolares NYY de 25 mm<sup>2</sup> cada una: 3-1x25mm NYY. El recorrido del alimentador general será desde el tablero general que se ubicara en el edificio de Alojamiento de Oficiales 2 hasta el tablero general del edificio Habitabilidad Femenina, este resumen se mostrara en los planos de instalaciones de acometidas para los edificios reubicados mostrados en el Anexo 1.

#### **Alimentador para Alumbrado:**

Para dimensionar el alimentador para alumbrado se tomaran en cuenta dos métodos, el primero es el dimensionamiento por capacidad de corriente y el segundo es mediante la caída de tensión. Los procedimientos se muestran a continuación:

a) Dimensionamiento del conductor por capacidad de Corriente:

Para la corriente de diseño obtenida ya anteriormente ver tabla N°54, se selecciona un conductor con una capacidad de corriente igual o el inmediato superior de la corriente de diseño, pero también se tiene que tener en cuenta el valor de la caída de tensión. Finalmente se elige un conductor unipolar de 6 mm<sup>2</sup> del tipo LSOH, el cual cuenta con una capacidad 40 A en ducto, esto de acuerdo a las tablas de conductores LSOH de Ceper Cables, características particulares:

- Ligeros y fáciles de instalar
- No propaga el fuego (IEC 60332-3-24 Categoría C)
- No genera humos opacos (IEC 61034-2)
- No produce gases tóxicos (IEC 60754-1)
- No genera gases corrosivos (IEC 60754-2)

Para mayor información ver Anexo 7.

b) Dimensionamiento del conductor mediante la caída de tensión:

Para calcular la caída de tensión se utilizara la fórmula N°3.

**Tabla N°61:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Alumbrado HF  
Fuente: Elaboración Propia

Datos de Entrada							Resultados	
Vn	k (√3)	ρ(Ω.mm <sup>2</sup> /m)	Id(A)	L (m)	S (mm <sup>2</sup> )	cosφ	ΔV(Volt)	ΔV(%)
220	1.732	0.0175	29.11	15.00	6	0.87	1.92	0.87

Hemos obtenido una caída de tensión de 1.92 V que porcentualmente es de 0.87% de caída de tensión. Por lo tanto estamos cumpliendo ya que el valor de caída de tensión no debe superar el 1%. Finalmente tenemos como alimentador una terna con dos cables unipolares LSOH de 6 mm<sup>2</sup> cada una y un cable unipolar LSOH de 2.5 mm<sup>2</sup> para puesta a tierra: 2-1x6mm<sup>2</sup> LSOH – 1x2.5 LSOH (T). El recorrido del alimentador se mostrara en los planos de instalaciones eléctricas de Alojamiento de Oficiales 2 mostrados en el Anexo 5.

#### **Alimentador para Tomacorrientes:**

Para dimensionar el alimentador para Tomacorrientes se tomaran en cuenta dos métodos, el primero es el dimensionamiento por capacidad de corriente y el segundo es mediante la caída de tensión. Los procedimientos se muestran a continuación:

##### **a) Dimensionamiento del conductor por capacidad de Corriente:**

Para la corriente de diseño obtenida ya anteriormente ver tabla N°56, se selecciona un conductor con una capacidad de corriente igual o el inmediato superior de la corriente de diseño, pero también se tiene que tener en cuenta el valor de la caída de tensión. Finalmente se elige un conductor unipolar de 6 mm<sup>2</sup> del tipo LSOH, el cual cuenta con una capacidad

40 A en ducto, esto de acuerdo a las tablas de conductores LSOH de Ceper Cables, características particulares:

- Ligeros y fáciles de instalar
- No propaga el fuego (IEC 60332-3-24 Categoría C)
- No genera humos opacos (IEC 61034-2)
- No produce gases tóxicos (IEC 60754-1)
- No genera gases corrosivos (IEC 60754-2)

Para mayor información ver Anexo 7.

b) Dimensionamiento del conductor mediante la caída de tensión:

Para calcular la caída de tensión se utilizara la fórmula N°3.

**Tabla N°62:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Tomacorrientes HF  
Fuente: Elaboración Propia

Datos de Entrada							Resultados	
Vn	k (√3)	$\rho(\Omega \cdot \text{mm}^2/\text{m})$	Id(A)	L (m)	S (mm <sup>2</sup> )	cos $\phi$	$\Delta V(\text{Volt})$	$\Delta V(\%)$
220	1.732	0.0175	29.11	15.00	6	0.87	1.92	0.87

Hemos obtenido una caída de tensión de 1.92 V que porcentualmente es de 0.87% de caída de tensión. Por lo tanto estamos cumpliendo ya que el valor de caída de tensión no debe superar el 1%. Finalmente tenemos como alimentador de una terna con dos cables unipolares LSOH de 6 mm<sup>2</sup> cada una y un cable unipolar LSOH de 2.5 mm<sup>2</sup> para puesta a tierra: 2-1x6mm<sup>2</sup> LSOH + 1x2.5mm<sup>2</sup> LSOH (T). El recorrido del alimentador se mostrara en los planos de

instalaciones eléctricas de Alojamiento de Oficiales 2 mostrados en el Anexo 5.

### **Alimentador para Aires Acondicionados:**

Para dimensionar el alimentador para los aires acondicionados se tomaran en cuenta dos métodos, el primero es el dimensionamiento por capacidad de corriente y el segundo es mediante la caída de tensión. Los procedimientos se muestran a continuación:

#### a) Dimensionamiento del conductor por capacidad de Corriente:

Para la corriente de diseño obtenida ya anteriormente ver tabla N°58, se selecciona un conductor con una capacidad de corriente igual o el inmediato superior de la corriente de diseño, pero también se tiene que tener en cuenta el valor de la caída de tensión. Finalmente se elige un conductor unipolar de 4 mm<sup>2</sup> del tipo LSOH, el cual cuenta con una capacidad 30 A en ducto, esto de acuerdo a las tablas de conductores LSOH de Ceper Cables, características particulares:

- Ligeros y fáciles de instalar
- No propaga el fuego (IEC 60332-3-24 Categoría C)
- No genera humos opacos (IEC 61034-2)
- No produce gases tóxicos (IEC 60754-1)
- No genera gases corrosivos (IEC 60754-2)

Para mayor información ver Anexo 7.

b) Dimensionamiento del conductor mediante la caída de tensión:

Para calcular la caída de tensión se utilizara la fórmula N°3.

**Tabla N°63:** Cálculo de la caída de tensión del alimentador para Aires Acondicionados HF  
Fuente: Elaboración Propia

Datos de Entrada							Resultados	
Vn	k (√3)	$\rho(\Omega.\text{mm}^2/\text{m})$	Id(A)	L (m)	S (mm <sup>2</sup> )	cosφ	ΔV(Volt)	ΔV(%)
220	1.732	0.0175	20.09	15.00	4	0.87	1.99	0.90

Hemos obtenido una caída de tensión de 1.99 V que porcentualmente es de 0.90% de caída de tensión. Por lo tanto estamos cumpliendo ya que el valor de caída de tensión no debe superar el 1%. Finalmente tenemos como alimentador una terna con tres cables unipolares LSOH de 4 mm<sup>2</sup> cada una y un cable unipolar LSOH de 2.5 mm<sup>2</sup> para puesta a tierra: 2-1x4mm<sup>2</sup> LSOH + 1x2.5mm<sup>2</sup> LSOH (T). El recorrido del alimentador se mostrara en los planos de instalaciones eléctricas de Alojamiento de Oficiales 2 mostrados en el Anexo 5.



## 3.2 Resultados

### 3.2.1 Resumen de los cálculos de los Alimentadores e Interruptores

Luego de realizar los cálculos para el diseño de la red de distribución en baja tensión (selección de alimentadores y dispositivos de protección) de los edificios reubicados de la base aeronaval del Callao se han obtenido los siguientes resultados:

**Tabla N°64:** Resumen de Alimentadores e Interruptores – T.G  
Fuente: Elaboración Propia

<b>SELECCIÓN DE ALIMENTADORES DE ACOMETIDA E INTERRUPTORES</b>								
<b>Proyecto:</b> " Diseño de la Red de Distribución en Baja Tensión de los Edificios Reubicados de la Base Aeronaval del Callao "								
<b>Provincia:</b> Callao								
<b>Departamento:</b> Lima								
<b>Máxima Demanda Total (kW)</b>	195.64		<b>Factor Simultaneidad</b>	0.65	<b>Potencia Contratada (kW)</b>	127.17		
<b>Tensión (V)</b>	220 – 3F							
<b>F.P. (Cosφ):</b>	0.87							
<b>Desde</b>	<b>Hacia</b>	<b>Pot. (kW)</b>	<b>In (A)</b>	<b>Id (A)</b>	<b>Sección - Tipo</b>	<b>ITM</b>	<b>Capacidad ITM (A)</b>	<b>Tubería PVC</b>
SE N°3	TG	127.17	383.6	479.5	3-1x400mm <sup>2</sup> -NYY	Caja moldeada	3x400-500	-
TG	T-OF1	88.02	265.5	331.88	3-1x240mm <sup>2</sup> -NYY	Caja moldeada	3x320-400	-
TG	T-OF2	83.96	253.27	316.59	3-1x95mm <sup>2</sup> -NYY	Caja moldeada	3x320-400	-
TG	T-HF	13.05	39.37	49.21	3-1x25mm <sup>2</sup> -NYY	Caja moldeada	3x40-50	-
TG	T-GM	8.51	25.67	32.09	3-1x35mm <sup>2</sup> -NYY	Caja moldeada	3x25-32	-

**Tabla N°65:** Resumen de Alimentadores e Interruptores  
 Tablero Alojamiento de Oficiales 1  
 Fuente: Elaboración Propia

Máxima Demanda (kW)		88.02		Tensión (V)	220 – 3F	F.P. (Cosφ):		0.87	
Desde	Hacia	Pot. (kW)	In (A)	Id (A)	Sección - Tipo	ITM	Capacidad ITM (A)	Capacidad ID (A)	Tubería PVC
T-OF1	Alumbrado	7.8	23.53	29.41	2-1x10 mm <sup>2</sup> LSOH + 1x2.5 mm <sup>2</sup> LSOH (T)	Riel DIN	2x32	2x40	Ø25 mm
T-OF1	Tomacorriente	7.8	23.53	29.41	2-1x10 mm <sup>2</sup> LSOH + 1x2.5 mm <sup>2</sup> LSOH (T)	Riel DIN	2x32	2x40	Ø25 mm
T-OF1	Termas Eléctricas	16.2	48.87	61.09	2-1x25 mm <sup>2</sup> LSOH + 1x2.5 mm <sup>2</sup> LSOH (T)	Riel DIN	2x63	2x63	Ø40 mm
T-OF1	Aires Acondicionado	20.01	60.35	75.44	3-1x25 mm <sup>2</sup> LSOH + 1x2.5 mm <sup>2</sup> LSOH (T)	Riel DIN	3x80	3x63	Ø40 mm

**Tabla N°66:** Resumen de Alimentadores e Interruptores  
 Tablero Alojamiento de Oficiales 2  
 Fuente: Elaboración Propia

Máxima Demanda (kW)		83.96		Tensión (V)	220 – 3F	F.P. (Cosφ):		0.87	
Desde	Hacia	Pot. (kW)	In (A)	Id (A)	Sección - Tipo	ITM	Capacidad ITM (A)	Capacidad ID (A)	Tubería PVC
T-OF2	Alumbrado	7.31	22.06	27.58	2-1x10 mm <sup>2</sup> LSOH + 1x2.5 mm <sup>2</sup> LSOH (T)	Riel DIN	2x32	2x40	Ø25 mm
T-OF2	Tomacorriente	7.31	22.06	27.58	2-1x10 mm <sup>2</sup> LSOH + 1x2.5 mm <sup>2</sup> LSOH (T)	Riel DIN	2x32	2x40	Ø25 mm
T-OF2	Termas Eléctricas	16.2	48.87	61.09	2-1x25 mm <sup>2</sup> LSOH + 1x2.5 mm <sup>2</sup> LSOH (T)	Riel DIN	2x63	2x63	Ø40 mm
T-OF2	Aire Acondicionado	18.47	55.71	69.64	3-1x25 mm <sup>2</sup> LSOH + 1x2.5 mm <sup>2</sup> LSOH (T)	Riel DIN	3x80	3x63	Ø40 mm

**Tabla N°67:** Resumen de Alimentadores e Interruptores  
 Tablero Grupo de Comandancia  
 Fuente: Elaboración Propia

Máxima Demanda (kW)		8.51		Tensión (V)	220 – 3F	F.P. (Cosφ):		0.87	
Desde	Hacia	Pot. (kW)	In (A)	Id (A)	Sección - Tipo	ITM	Capacidad ITM (A)	Capacidad ID (A)	Tubería PVC
T-GC	Alumbrado	2.06	6.61	7.76	2-1x2.5 mm <sup>2</sup> LSOH + 1x2.5 mm <sup>2</sup> LSOH (T)	Riel DIN	2x16	2x25	Ø20 mm
T-GC	Tomacorriente	2.06	6.61	7.76	2-1x2.5 mm <sup>2</sup> LSOH + 1x2.5 mm <sup>2</sup> LSOH (T)	Riel DIN	2x16	2x25	Ø20 mm
T-GC	Aire Acondicionado	6.45	19.47	24.34	2-1x6 mm <sup>2</sup> LSOH + 1x2.5 mm <sup>2</sup> LSOH (T)	Riel DIN	2x25	2x25	Ø25 mm

**Tabla N°68:** Resumen de Alimentadores e Interruptores  
 Tablero Habitabilidad femenina  
 Fuente: Elaboración Propia

Máxima Demanda (kW)		13.05		Tensión (V)	220 – 3F	F.P. (Cosφ):		0.87	
Desde	Hacia	Pot. (kW)	In (A)	Id (A)	Sección - Tipo	ITM	Capacidad ITM (A)	Capacidad ID (A)	Tubería PVC
T-HF	Alumbrado	7.72	23.29	29.11	2-1x6 mm <sup>2</sup> LSOH + 1x2.5 mm <sup>2</sup> LSOH (T)	Riel DIN	2x32	2x40	Ø25 mm
T-HF	Tomacorriente	7.72	23.29	29.11	2-1x6 mm <sup>2</sup> LSOH + 1x2.5 mm <sup>2</sup> LSOH (T)	Riel DIN	2x32	2x40	Ø25 mm
T-HF	Aire Acondicionado	5.53	16.07	20.09	2-1x4 mm <sup>2</sup> LSOH + 1x2.5 mm <sup>2</sup> LSOH (T)	Riel DIN	2x25	2x25	Ø25 mm

### 3.2.2 Tableros eléctricos

Se han utilizado para el diseño tableros metálicos, los cuales pueden ser tipo mural o adosado de dimensiones 1000 mm de altura por 2070 mm de profundidad y 700 mm de ancho, para mayores detalles técnicos ver Anexo N° 25.

### 3.2.3 Sistema de Puesta a Tierra

Tal como se indica en los planos de instalaciones eléctricas de los edificios reubicados, se construirá un pozo a tierra para cada edificio, el valor de la resistencia a tierra que deberá tener los pozos a tierra deberá ser igual o inferior a 15 ohmios.

El Código Nacional de Electricidad considera como máximo en 25 ohmios la resistencia a tierra con un solo electrodo. Si la resistencia con un solo electrodo excede los 25 ohmios, se deberán utilizar otros métodos de puesta a tierra que permitan cumplir con este requerimiento.

Cuando tenga que disminuirse la resistencia de puesta a tierra se podrá usar otros métodos, como puede ser el empleo de tratamiento químico o suelos artificiales, que deberán ser aceptables y certificados por una entidad especializada e imparcial competente, asegurándose que dicho tratamiento no atenten contra el medio ambiente.

#### 3.2.4 Planos de la red de Distribución en baja tensión

Se han realizado los diseños eléctricos de la red de distribución en baja tensión de los edificios reubicados de la base aeronaval del Callao, plasmado en los planos arquitectónicos en una vista de planta de los edificios mencionados, para una amplia visualización de los planos con los diagramas unifilares de los tableros eléctricos ver Anexo N°1, Anexo N°2, Anexo N°3, Anexo N°4 y Anexo N°5.

## CONCLUSIONES

En el presente proyecto de ingeniería se ha desarrollado el diseño de la red de distribución en baja tensión para satisfacer la máxima demanda de los edificios reubicados de la base aeronaval del Callao siguiendo los requerimientos técnicos de la Marina de Guerra del Perú, por lo que se manifiesta lo siguiente:

- Se concluye los diseños definitivos de la red de distribución en baja tensión satisfaciendo la máxima demanda de los edificios reubicados, teniendo en cuenta los cálculos de los conductores y protecciones realizados, ver Anexo N°1, Anexo N°2, Anexo N°3, Anexo N°4 y Anexo N°5.
- Se concluye que la máxima demanda total de 195.64 kW, ver Tabla N°2, así como las demandas parciales de los edificios reubicados, considerando todos los equipos eléctricos que serán instalados en cada uno de los edificios, ver Tabla N°6, Tabla N°22, Tabla N°38, Tabla N°51.
- Se concluye la selección de los conductores eléctricos ignífugos, se determinaron por dos criterios por capacidad de corriente y caída de tensión, cumpliendo con lo indicado en las normas de diseño, esto brindara seguridad en el correcto funcionamiento del equipamiento eléctrico.
- Se concluye la selección de los interruptores termomagnéticos y diferenciales, se determinó por el criterio de intensidad de diseño y su capacidad de corte, esto brindara seguridad en el correcto funcionamiento del equipamiento eléctrico.

## RECOMENDACIONES

- Se recomienda que la subestación existente que alimentara a los edificios reubicados sea monitoreado para una mayor fiabilidad, que pueda entregar la demanda solicitada.
- Se recomienda una nueva subestación exclusivo para la alimentación de nuevos edificios reubicados, y que se ubicado lo más cercano a la zona de reubicación.
- Se recomienda realizar el diseño de puesta para cada edificio cumpliendo con las consideraciones para el diseño de puesta a tierra señalado por el CNE- Suministro.

## BIBLIOGRAFÍA

- Tomo V, (2006), Código Nacional de Electricidad – Utilización. Ministerio de Energía y Minas, Lima, Perú.
- Tomo V, (2006), Código Nacional de Electricidad – Utilización. Manual de sustentación, Lima, Perú.
- Enrique Harper. (2004) “Manual de Instalaciones Eléctricas Residenciales e Industriales”. México, Editorial: Limusa, 2da edición.
- N. Bratu, E, Campero (1995) “Instalaciones eléctricas conceptos básicos y diseño”. México, Editorial: Alfaomega, 2da edición.
- Enríquez Harper. (2005). El ABC de las instalaciones eléctricas residenciales. México, Editorial: Limusa.
- Enríquez Harper. (1999). El ABC de la calidad de la energía eléctrica. México, Editorial: Limusa.
- Enríquez Harper. (2004). Manual Práctico de Instalaciones Eléctricas. México, Editorial: Limusa, 2da edición.
- Gregorio Alva U. (1991). Instalaciones Eléctricas del Hospital Eleazar Guzmán Chimbote – Perú, Tesis.



# **ANEXOS**

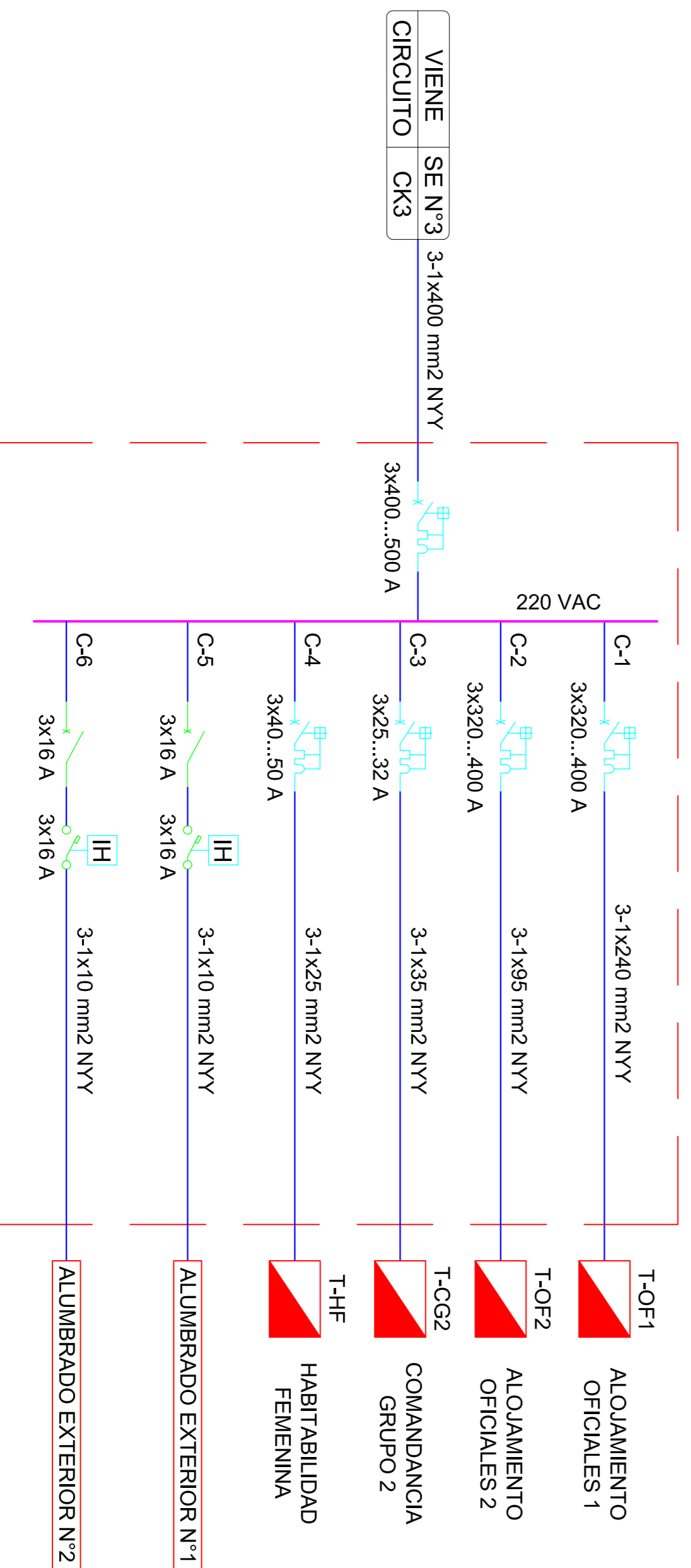
**ANEXO N°1: INSTALACIONES DE ACOMETIDA PARA LOS EDIFICIOS  
REUBICADOS**



### RECORRIDO DEL CABLE NYY PARA EL TABLERO TG-SE3

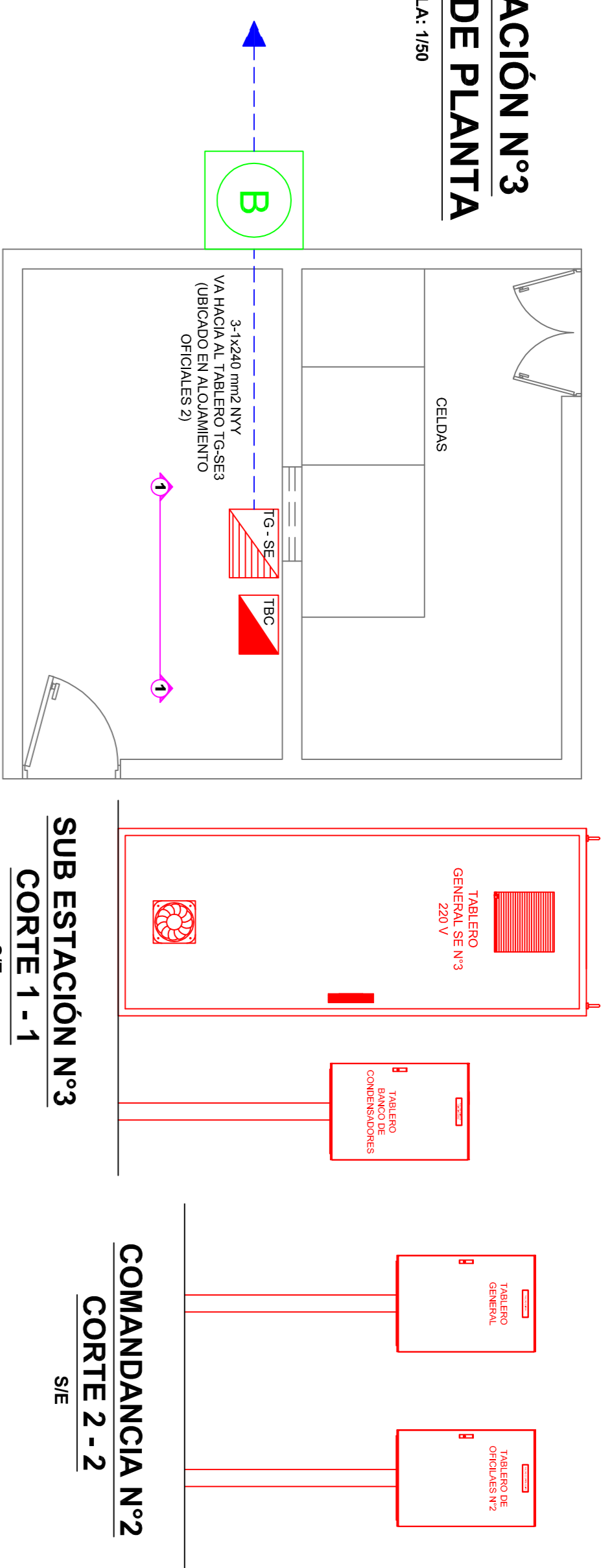
ESCALA: 1/200

### TABLERO GENERAL (TG)



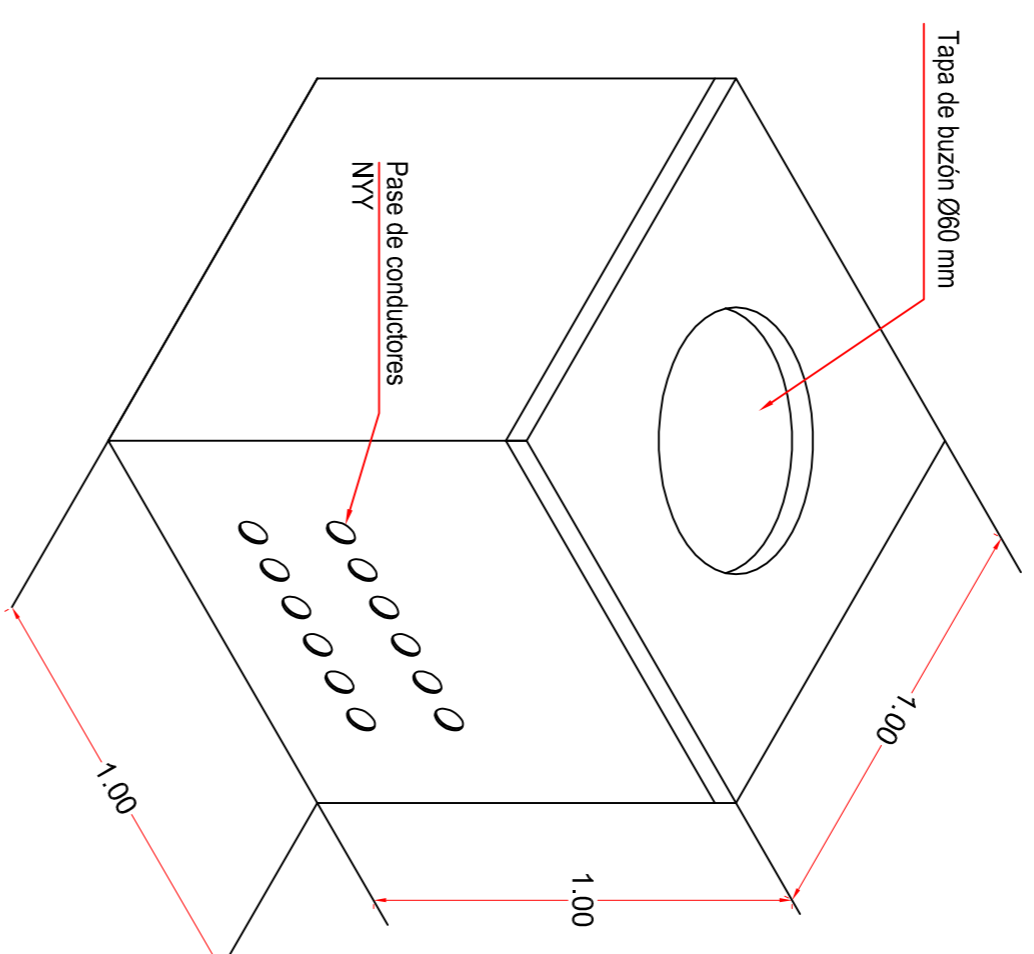
### SUB ESTACIÓN N°3 DETALLE DE PLANTA

ESCALA: 1/50



### DETALLE DE BUZÓN

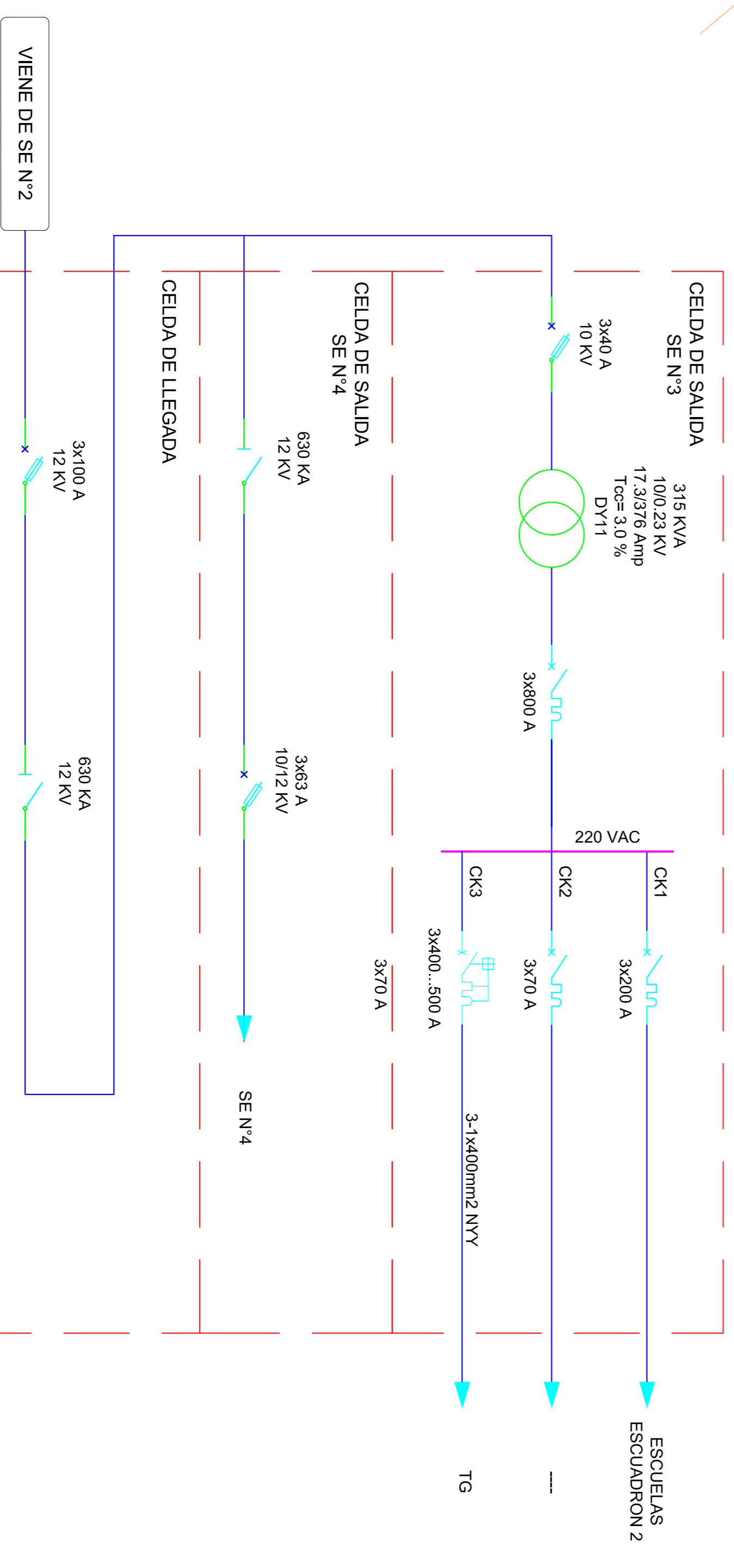
S/E



ESPECIFICACIONES DE CONSTRUCCIÓN:

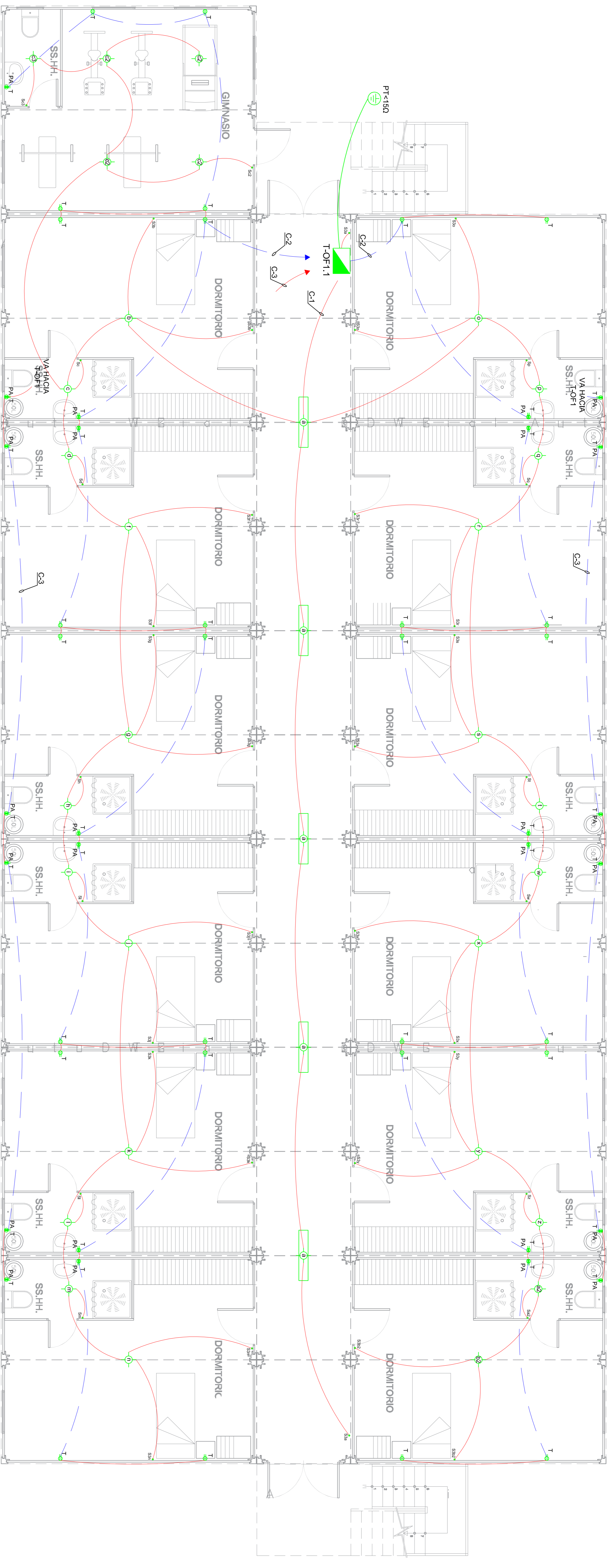
- 1.- EL ACERO DE REFUERZO SERA ELECTROMALLA 4X4 -4/4 F.Y = 588399 kpa (6000 Kg./cm<sup>2</sup>)
- 2.- TODO EL CONCRETO  $f_c = 19613 \text{ kpa (200 Kg./cm}^2\text{) T.M.A. (19 mm)}$
- 3.- TODO EL CONCRETO SE ELABORARA CON IMPERMEABILIZANTE INTEGRAL DOSIFICADO DE ACUERDO CON LAS RECOMENDACIONES DEL PRODUCTO
- 4.- TODO EL CONCRETO SE VIBRARA PARA LOGRAR SU UNIFORMIDAD
- 5.- LOS REQUERIMIENTOS SERAN DE 2.5 cm
- 6.- EL CONCRETO TENDRA ACABADO APARENTE EN EL INTERIOR Y COMUN EN EL EXTERIOR
- 7.- SE COLARA LAS ARISTAS SERAN ACHAFLANADAS DE 15 mm.
- 8.- SE COLARA PLANILLA DE CONCRETO POBRE DE 10 cm. DE ESPESOR EN CASO DE SER COLADO EN SITIO

### DIAGRAMA UNIFILAR SUBESTACION N°3

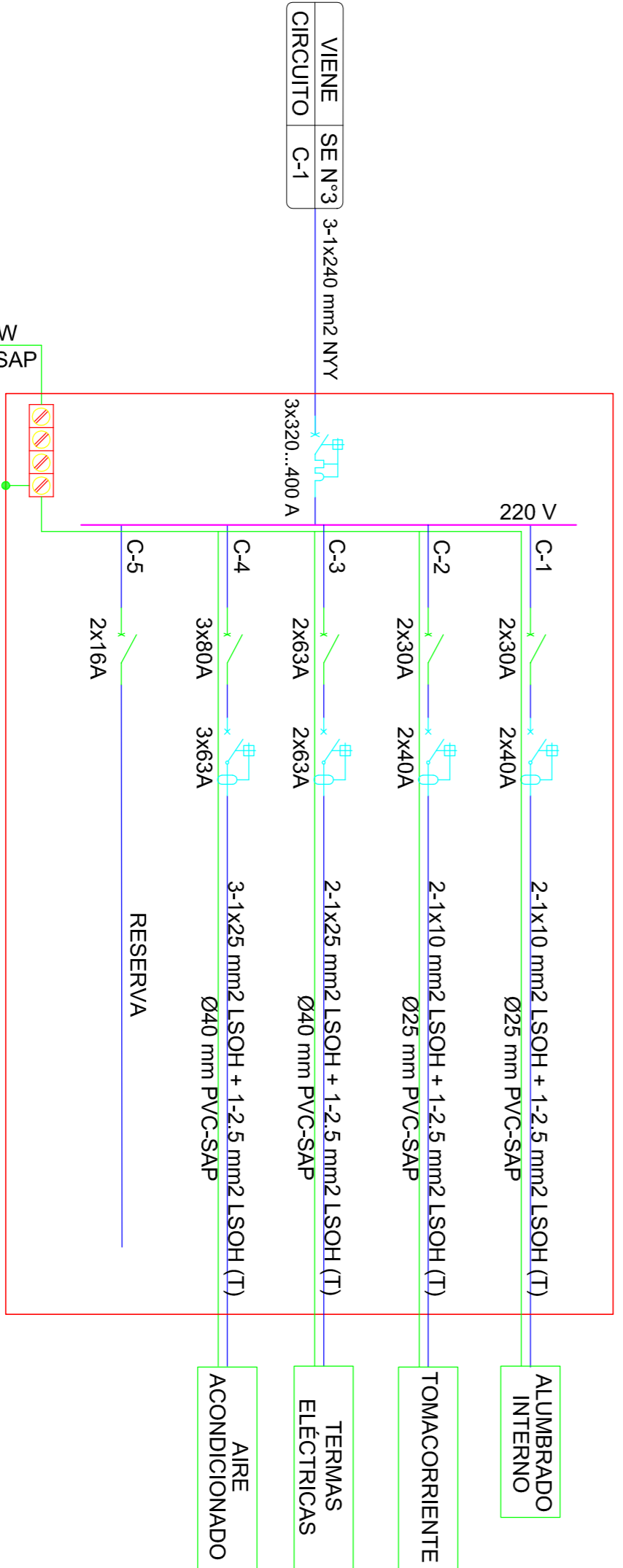


**ANEXO N°2: INSTALACIONES ELÉCTRICAS – ALOJAMIENTO DE  
OFICIALES 1**

# PLANTA 1º NIVEL - DORMITORIOS+GIMNASIO ALOJAMIENTO OFICIALES 1



**TABLERO DE DISTRIBUCIÓN (T-O-F1) - 220 V**



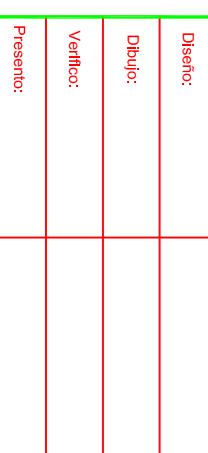
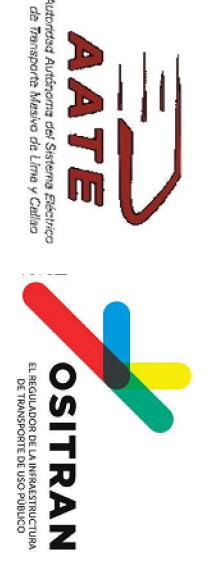
1x16 mm2 TW  
Ø35mm PVC-SAP  
PT de Fuerza  
PT<15 Ω

## LEYENDA INSTALACIONES ELÉCTRICAS

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Tablero metálico IP 66, tipo adosado para Tablero Distribución.
	Tomacorriente bipolar con doble toma a tierra en caja hermética de polipropileno, para adosar en pared o muro.
	Tomacorriente bipolar con doble toma a tierra en caja hermética de polipropileno a prueba de agua, para adosar en pared o muro.
	Luminaria grado de protección IP20, para adosar en pared o techo, con 2 lámparas LED de 36 W c/u.
	Interrupción unipolar simple en caja hermética de polipropileno a prueba de agua, para adosar similar al modelo idrobox de Bichino.
	Interrupción de conmutación simple en caja hermética de polipropileno a prueba de agua, para adosar similar al modelo idrobox de Bichino.
	Pozo de Puesta a Tierra.
	Circuito de alimentación por tubería empotrada en techo o pared.
	Circuito directamente enterrado con protección.

## LEYENDA DIAGRAMA UNIFILAR ELÉCTRICO

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Tablero metálico IP 66, tipo adosado para Tablero Distribución.
	Interrupción diferencial, 220 V, 30 mA sensibilidad
	Interrupción termomagnético tipo caja moldeada regulable.
	Interrupción termomagnético tipo riel DIN, Icu 10 kA.
	Borneras de Tierra.
	Pozo de Puesta a Tierra.



Revisión	Fecha	Por	Por

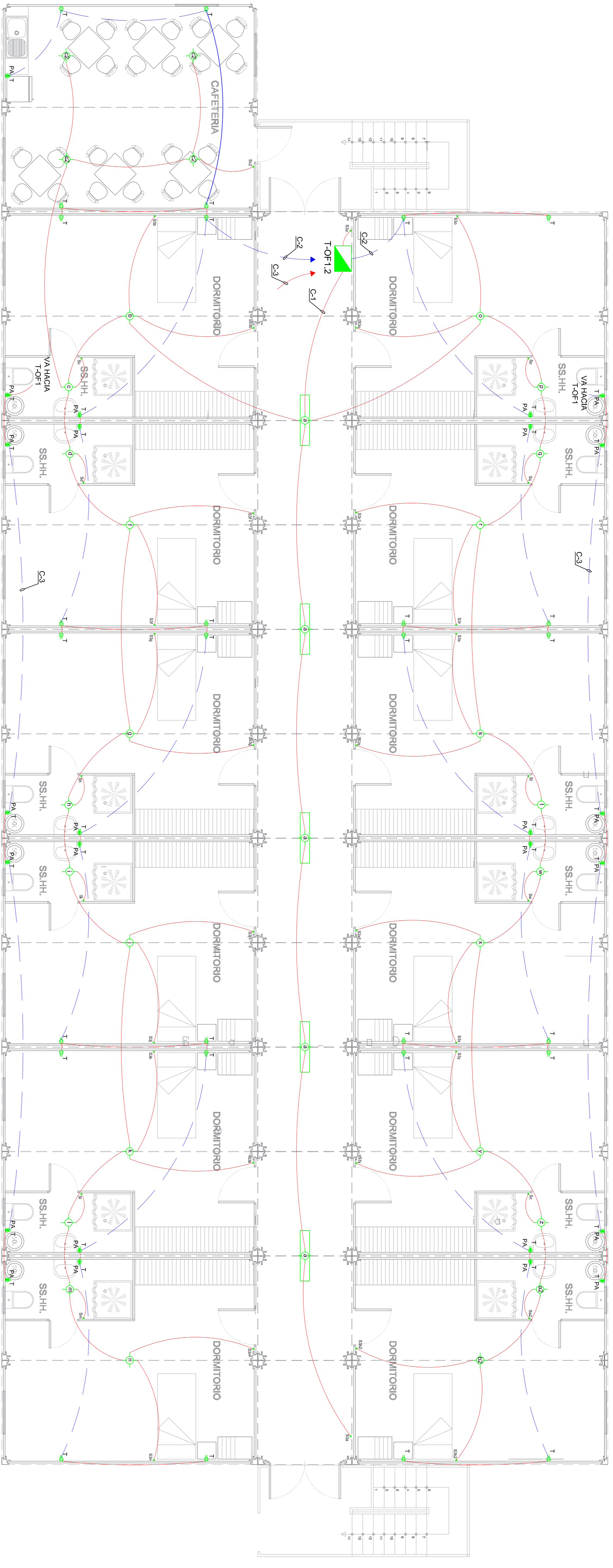
REVISIONES

DESCRIPCIÓN

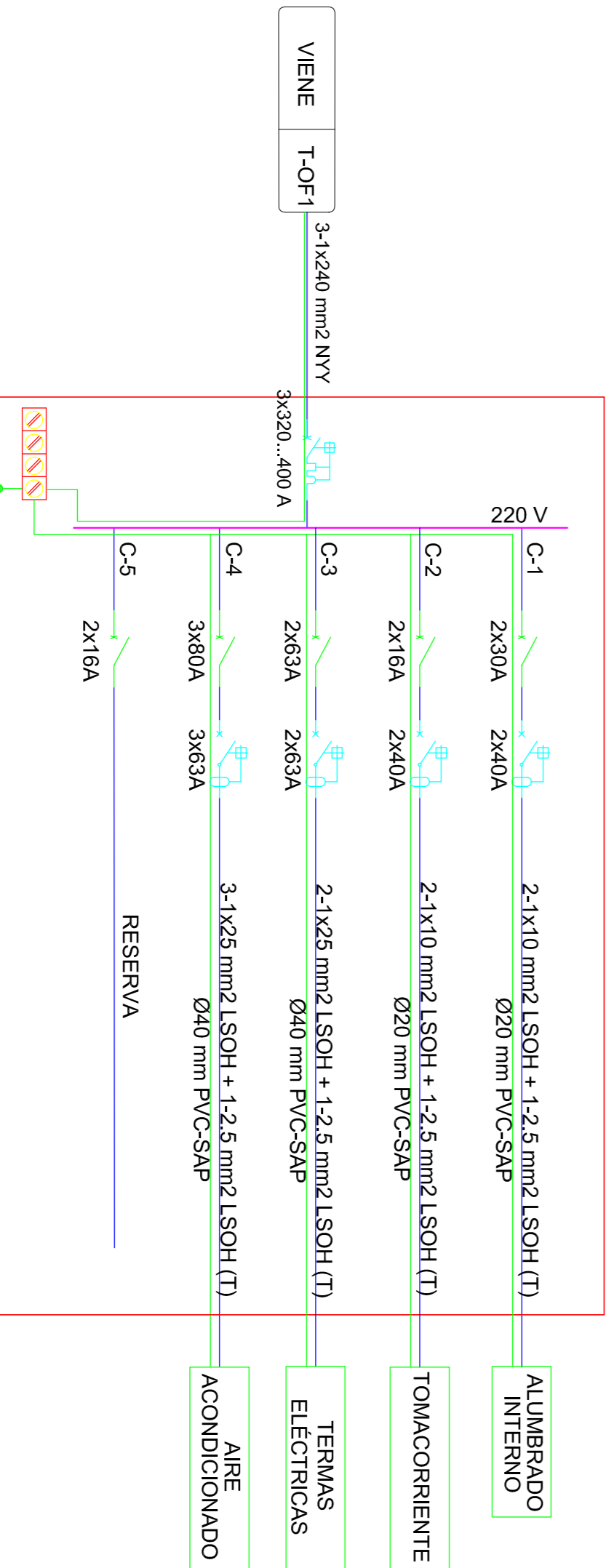
“LINEA 2 Y RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO”

INSTALACIONES ELÉCTRICAS ALOJAMIENTO DE OFICIALES 1 - PLANTA 1

# PLANTA 2º NIVEL - DORMITORIOS+CAFETERIA ALOJAMIENTO OFICIALES 1



**TABLERO DE DISTRIBUCIÓN (T-O-F1.2) - 220 V**



## LEYENDA INSTALACIONES ELÉCTRICAS

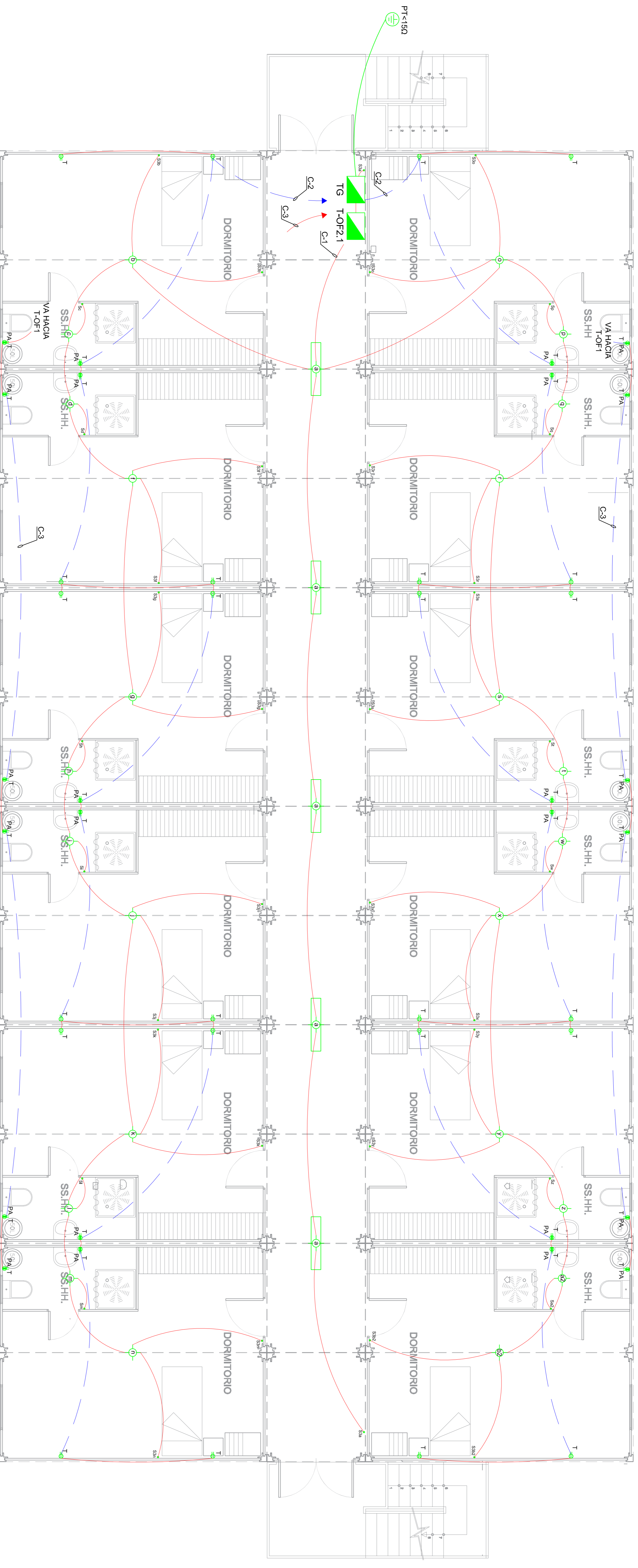
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Tablero metálico IP 66, tipo adosado para Tablero Distribución.
	Tomacorriente bipolar con doble toma a tierra en caja hermética de polipropileno, para adosar en pared o muro.
	Tomacorriente bipolar con doble toma a tierra en caja hermética de polipropileno a prueba de agua, para adosar en pared o muro.
	Luminaria grado de protección IP20, para adosar en pared o techo, con 2 lámparas LED de 36 W c/u.
	Interruptor unipolar simple en caja hermética de polipropileno a prueba de agua, para adosar similar al modelo idrobox de Bichino.
	Interruptor de conmutación simple en caja hermética de polipropileno a prueba de agua, para adosar similar al modelo idrobox de Bichino.
	Pozo de Puesta a Tierra.
	Circuito de alimentación por tubería empotrada en techo o pared.
	Circuito directamente enterrado con protección.

## LEYENDA DIAGRAMA UNIFILAR ELÉCTRICO

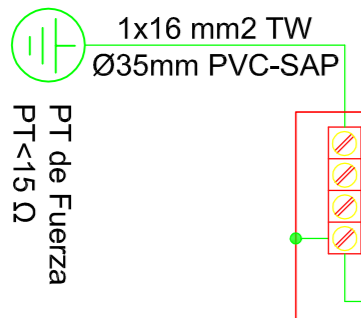
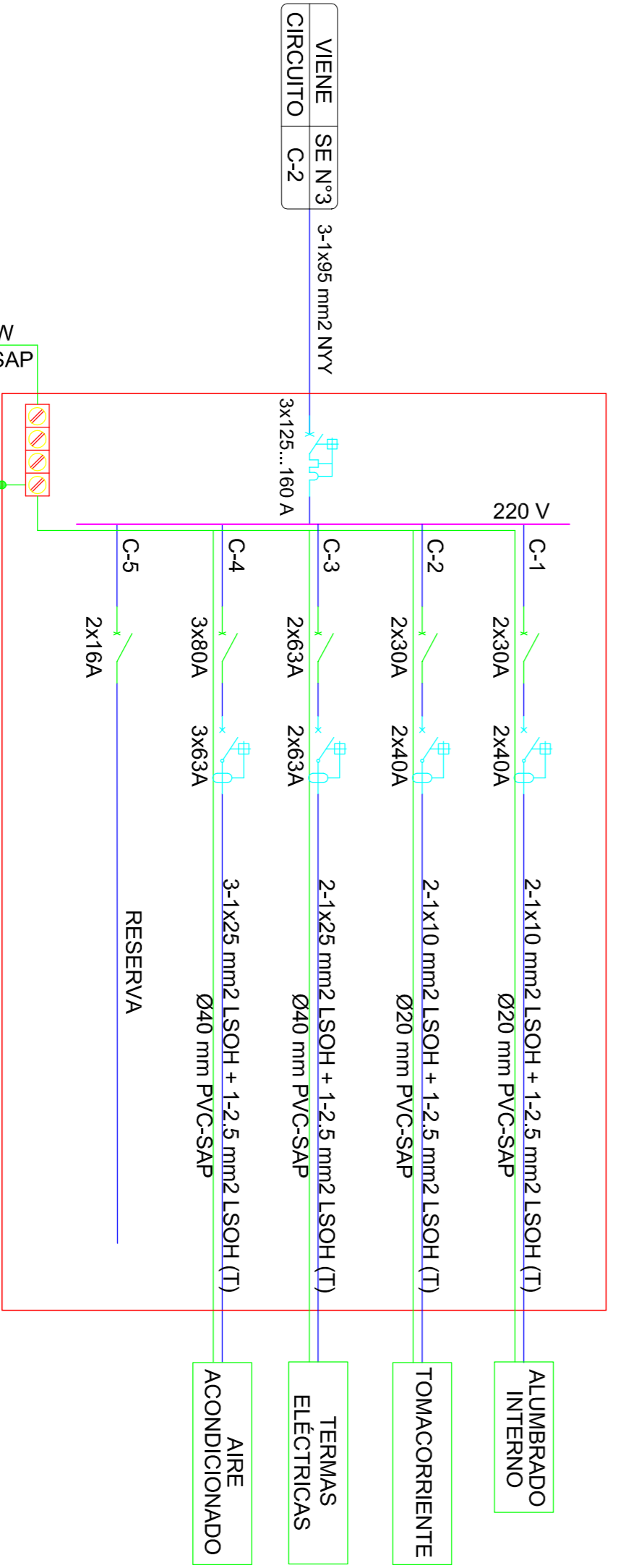
SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Tablero metálico IP 66, tipo adosado para Tablero Distribución.
	Interruptor diferencial 220 V, 30 mA sensibilidad
	Interruptor termomagnético tipo caja moldeada regulable.
	Interruptor termomagnético tipo riel DIN, Icu 10 kA.
	Borneras de Tierra.
	Pozo de Puesta a Tierra.

**ANEXO N°3: INSTALACIONES ELÉCTRICAS – ALOJAMIENTO DE  
OFICIALES 2**

PLANTA 1° NIVEL - DORMITORIOS  
ALOJAMIENTO OFICIALES 2



TABLERO DE DISTRIBUCIÓN (T-OF2) - 220 V



LEYENDA INSTALACIONES ELÉCTRICAS

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Tablero metálico IP 66, tipo adosado para Tablero Distribución.
	Tomacorriente bipolar con doble toma a tierra en caja hermética de polipropileno, para adosar en pared o muro.
	Tomacorriente bipolar con doble toma a tierra en caja hermética de polipropileno a prueba de agua, para adosar en pared o muro.
	Luminaria grado de protección IP20, para adosar en pared o techo, con 2 lámparas LED de 36 W c/u.
	Interrupor unipolar simple en caja hermética de polipropileno a prueba de agua, para adosar similar al modelo idrobox de Blicino.
	Interrupor de conmutación simple en caja hermética de polipropileno a prueba de agua, para adosar similar al modelo idrobox de Blicino.
	Pozo de Puesta a Tierra.
	Circuito de alimentación por tubería empotrada en techo o pared.
	Circuito directamente enterrado con protección.

LEYENDA DIAGRAMA UNIFILAR ELÉCTRICO

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Tablero metálico IP 66, tipo adosado para Tablero Distribución.
	Interrupor diferencial 220 V, 30 mA sensibilidad
	Interrupor termomagnético tipo caja moldeada regulable.
	Interrupor termomagnético tipo riel DIN, Icu 10 kA.
	Borneras de Tierra.
	Pozo de Puesta a Tierra.

PERU  
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

AATE

OSITRAN

CONSORCIO CONSTRUCTOR LIMA

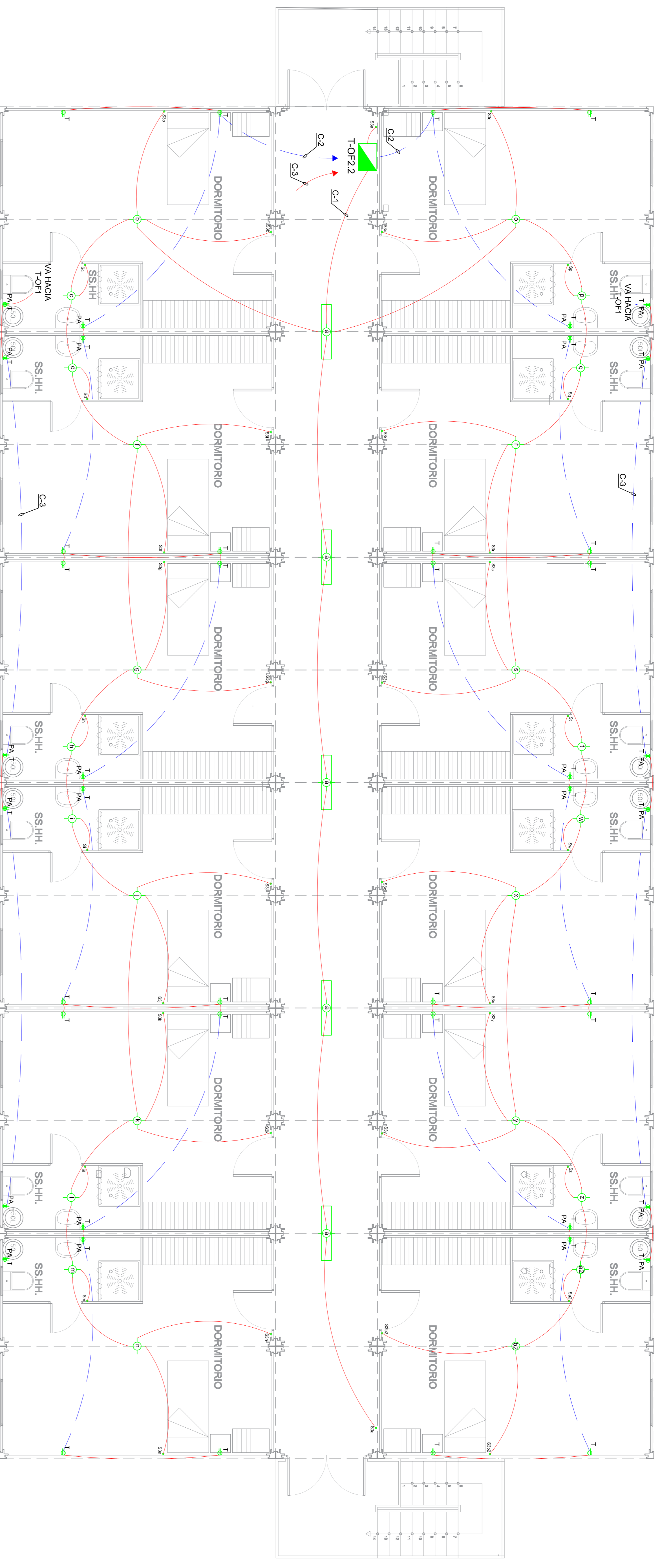
Revisión	Fecha	Descripción	Autor	Revisado	Aprobado

“LINEA 2 Y RAMAL AV. FAUCETT – AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO”

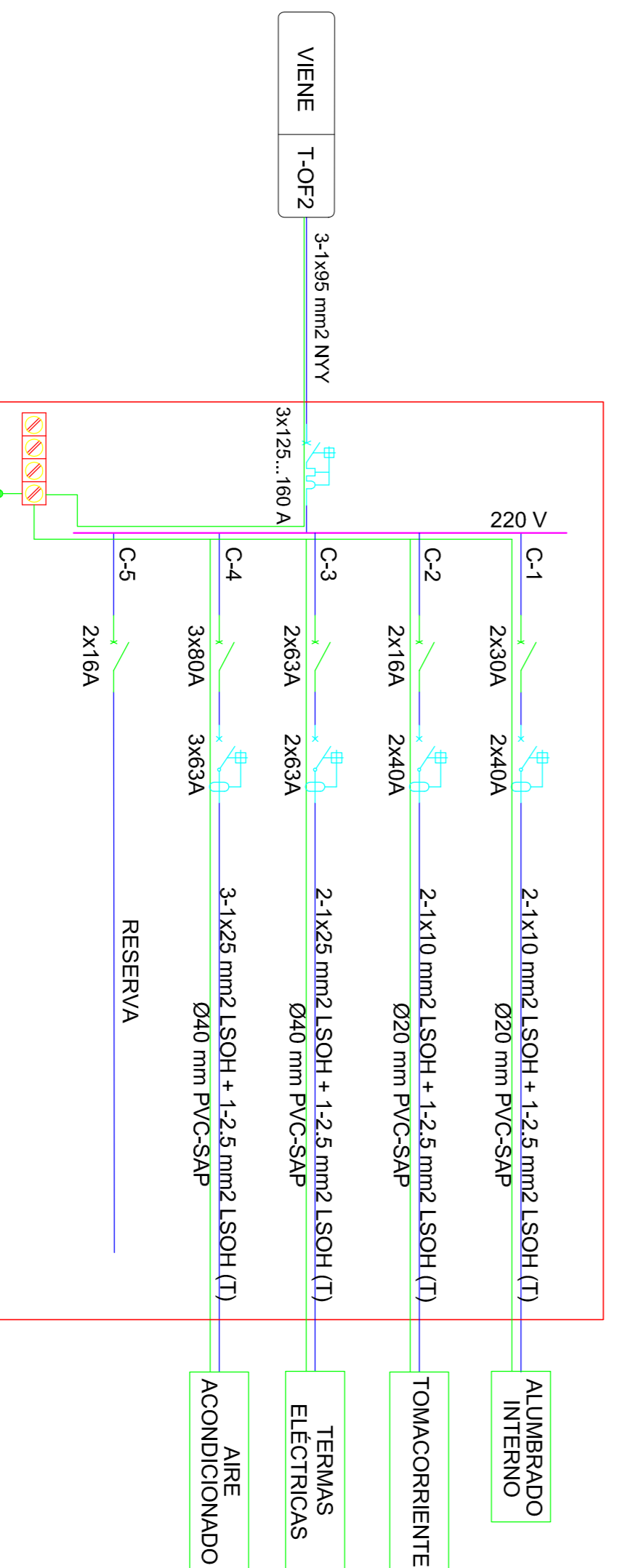
INSTALACIONES ELÉCTRICAS ALOJAMIENTO DE OFICIALES 2 - PLANTA 1



PLANTA 2º NIVEL - DORMITORIOS  
ALOJAMIENTO OFICIALES 2



TABLERO DE DISTRIBUCIÓN (T-OF2.2) - 220 V



LEYENDA INSTALACIONES ELÉCTRICAS

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Tablero metálico IP 66, tipo adosado para Tablero Distribución.
	Tomacorriente bipolar con doble toma a tierra en caja hermética de polipropileno, para adosar en pared o muro.
	Tomacorriente bipolar con doble toma a tierra en caja hermética de polipropileno a prueba de agua, para adosar en pared o muro.
	Luminaria grado de protección IP20, para adosar en pared o techo, con 2 lámparas LED de 36 W c/u.
	Interrupor unipolar simple en caja hermética de polipropileno a prueba de agua, para adosar similar al modelo idrobox de Bticino.
	Interrupor de conmutación simple en caja hermética de polipropileno a prueba de agua, para adosar similar al modelo idrobox de Bticino.
	Pozo de Puesta a Tierra.
	Circuito de alimentación por tubería empotrada en techo o pared.
	Circuito directamente enterrado con protección.

LEYENDA DIAGRAMA UNIFILAR ELÉCTRICO

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Tablero metálico IP 66, tipo adosado para Tablero Distribución.
	Interrupor diferencial 220 V, 30 mA sensibilidad
	Interrupor termomagnético tipo caja moldeada regulable.
	Interrupor termomagnético tipo riel DIN, Icu 10 kA.
	Borneras de Tierra.
	Pozo de Puesta a Tierra.



Revisión	Fecha	Por	Por

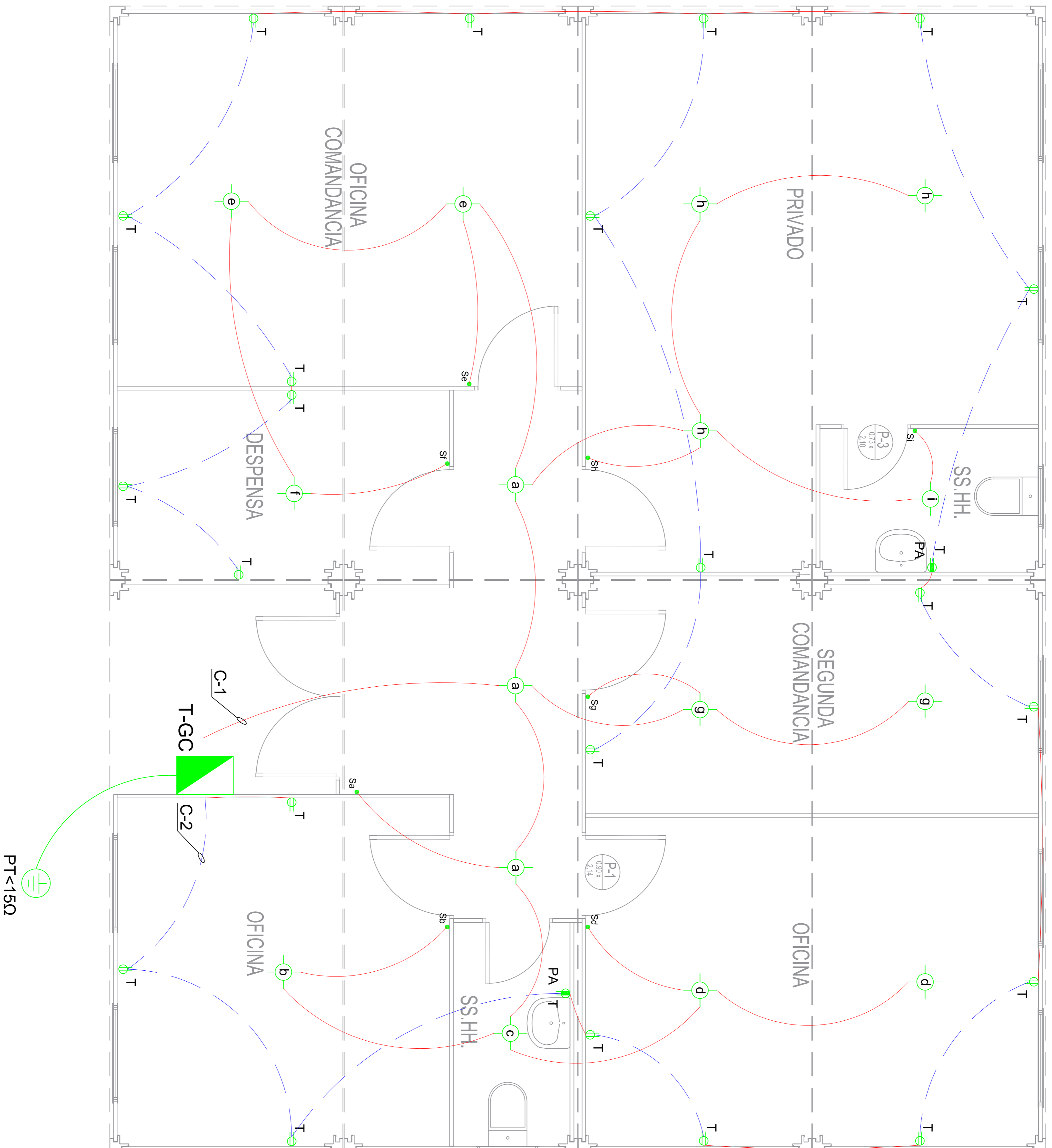
REVISIONES  
DESCRIPCIÓN

PLANO: INSTALACIONES ELÉCTRICAS ALOJAMIENTO DE OFICIALES 2 - PLANTA 2

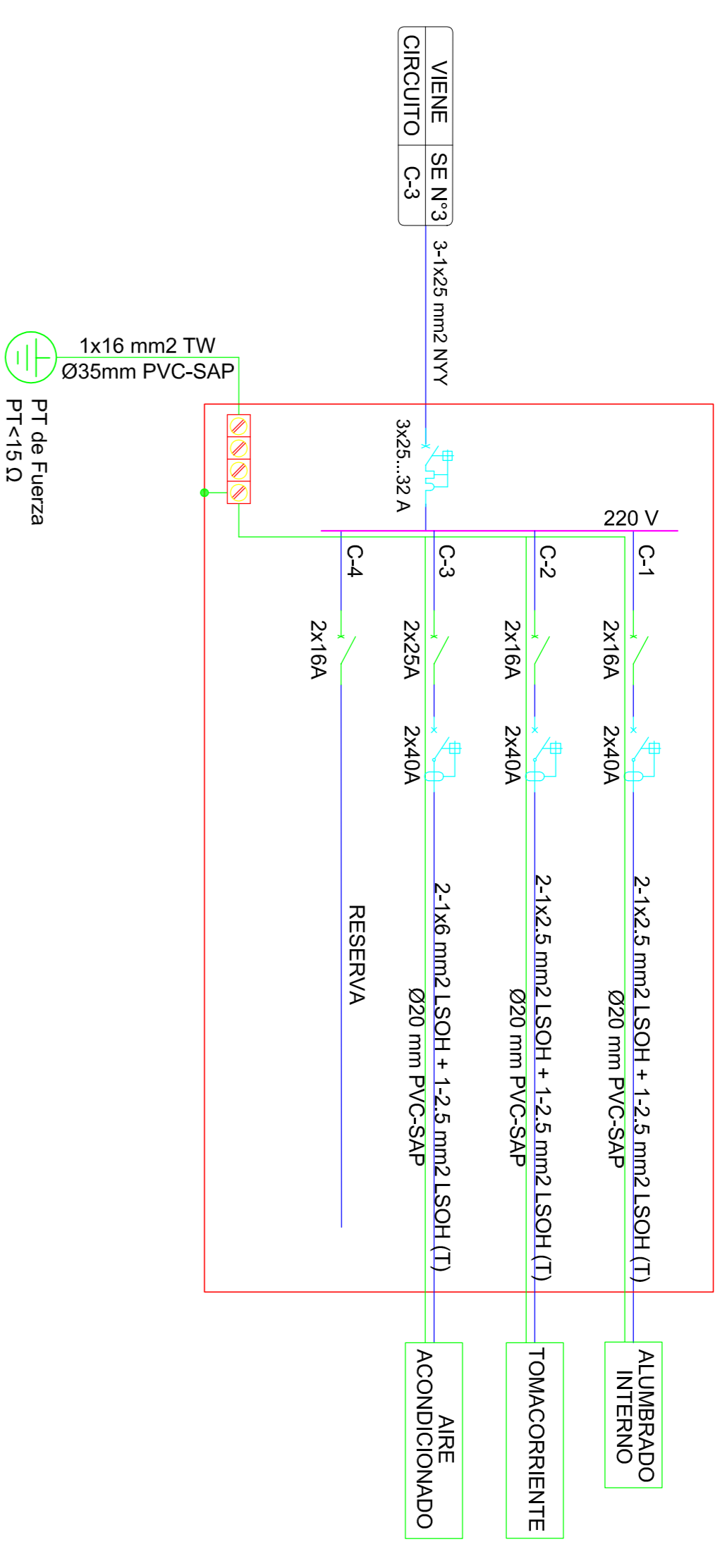
ESCALA	FIGURA	PLANO N°

**ANEXO N°4: INSTALACIONES ELÉCTRICAS – GRUPO DE  
COMANDANCIA**

# PLANTA COMANDANCIA GRUPO AERONAVAL N°2



**TABLERO DE DISTRIBUCIÓN (T-GC) - 220 V**



## LEYENDA INSTALACIONES ELÉCTRICAS

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Tablero metálico IP 66, tipo adosado para Tablero Distribución.
	Tomacorriente bipolar con doble toma a tierra en caja hermética de polipropileno, para adosar en pared o muro.
	Tomacorriente bipolar con doble toma a tierra en caja hermética de polipropileno a prueba de agua, para adosar en pared o muro.
	Luminaria grado de protección IP20, para adosar en pared o techo, con 2 lámparas LED de 36 W c/UL.
	Interruptor unipolar simple en caja hermética de polipropileno a prueba de agua, para adosar similar al modelo Idrobox de Eticino.
	Pozo de Puesta a Tierra.
	Circuito de alimentación por tubería empotrada en techo o pared.
	Circuito directamente enterrado con protección.

## LEYENDA DIAGRAMA UNIFILAR ELÉCTRICO

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Tablero metálico IP 66, tipo adosado para Tablero Distribución.
	Interruptor diferencial, 220 V, 30 mA sensibilidad
	Interruptor termomagnético tipo relé DIN, Icu 10 kA.
	Interruptor termomagnético tipo caja moldeada regulable.
	Bomeras de Tierra.
	Pozo de Puesta a Tierra.

PERU  
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

AATE  
Asociación de Arquitectos de la Universidad de Lima y Callao

OSITRAN  
Organismo Supervisor de Inversión Privada

CONSORCIO CONSTRUCTOR M2 LIMA

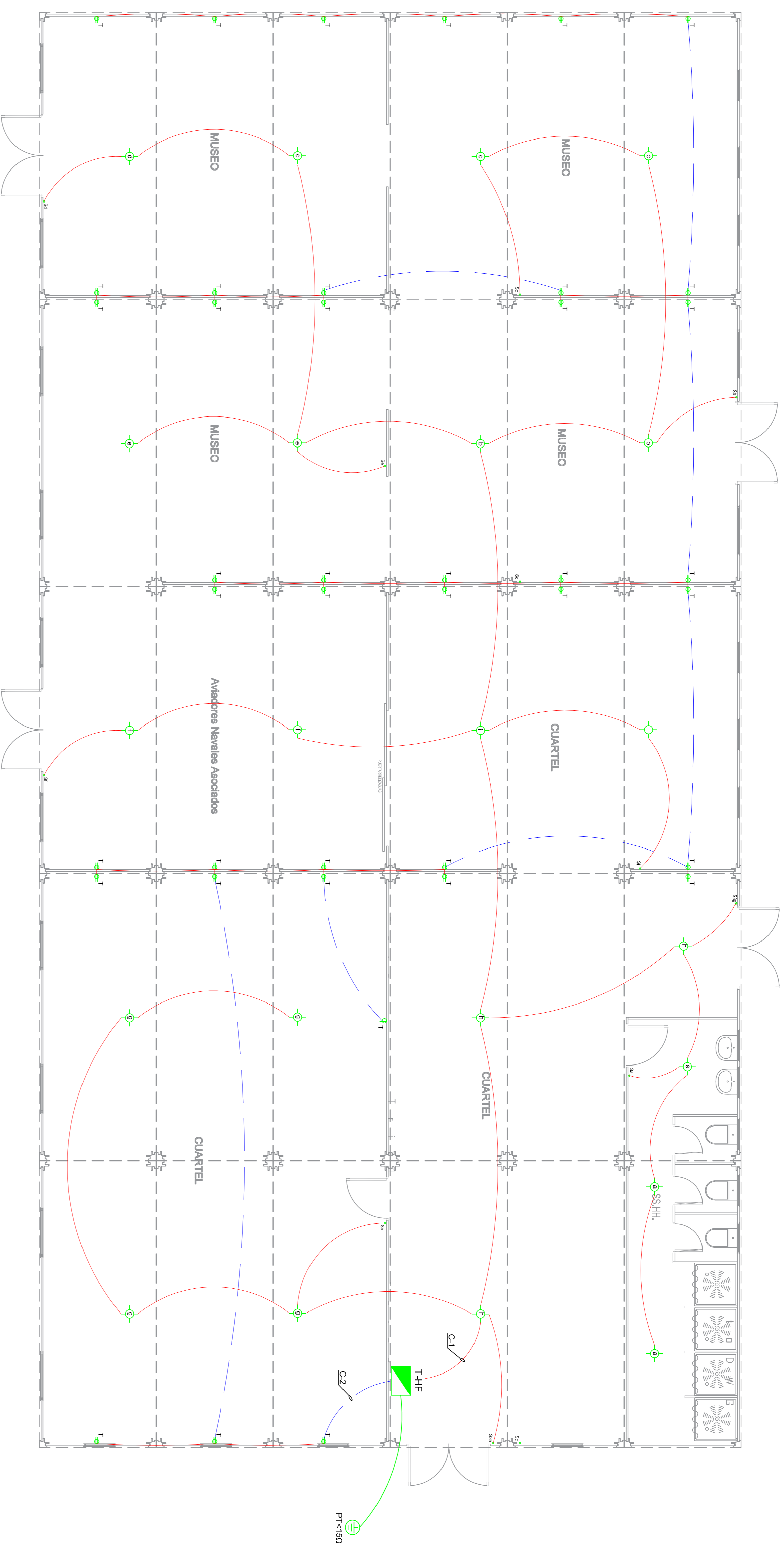
REVISIONES	
Fecha:	Aprobado:
Diseño:	
Verificación:	
Proyecto:	
RF:	FECHA:

"LINEA 2 Y RAMAL AV. FAUQUET - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

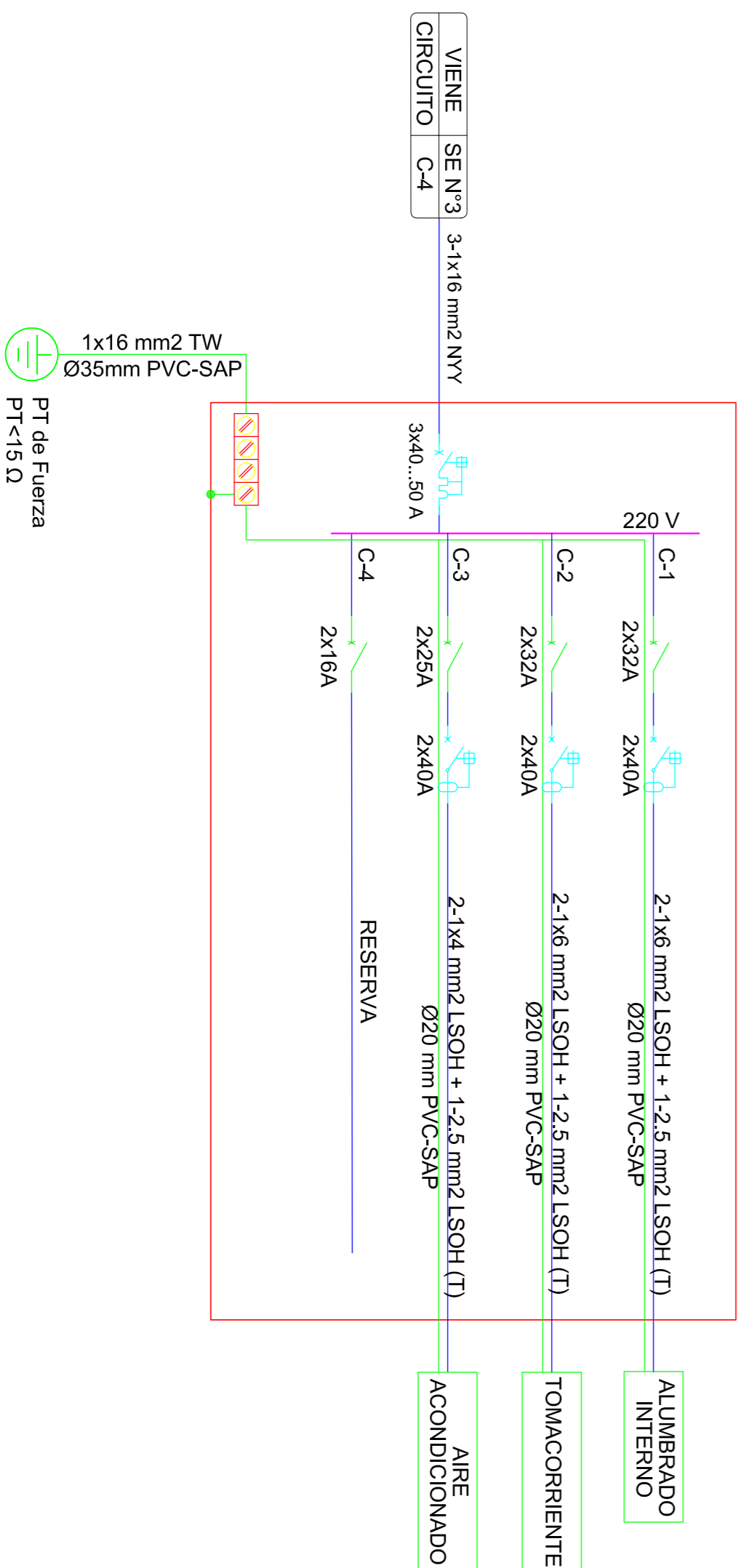
PLANO:  
INSTALACIONES ELÉCTRICAS  
COMANDANCIA GRUPO AERONAVAL

**ANEXO N°5: INSTALACIONES ELÉCTRICAS – HABITABILIDAD  
FEMENINA**

# HABILITABILIDAD FEMENINA



**TABLERO DE DISTRIBUCIÓN (T - HF) - 220 V**



## LEYENDA INSTALACIONES ELÉCTRICAS

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Tablero metálico IP 66, tipo adosado para Tablero Distribución.
	Tomacorriente bipolar con doble toma a tierra en caja hermética de polipropileno, para adosar en pared o muro.
	Luminaria grado de protección IP20, para adosar en pared o techo, con 2 lámparas LED de 36 W c/u.
	Interruptor unipolar simple en caja hermética de polipropileno a prueba de agua, para adosar similar al modelo Irdibox de Etidno.
	Pozo de Puesta a Tierra.
	Circuito de alimentación por tubería empotrada en techo o pared.
	Circuito directamente enterrado con protección.

## LEYENDA DIAGRAMA UNIFILAR ELÉCTRICO

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
	Tablero metálico IP 66, tipo adosado para Tablero Distribución.
	Interruptor diferencial 220 V, 30 mA sensibilidad
	Interruptor termomagnético tipo riel DIN, Icu 10 kA.
	Interruptor termomagnético tipo caja moldeada regulable.
	Bornetas de Tierra.
	Pozo de Puesta a Tierra.



PERU  
Ministerio de Transportes y Comunicaciones



CONSORCIO CONSTRUCTOR  
LIMA

Revisión:	Fecha:
Diseño:	Verificado:
Proyecto:	

Revisión:	Fecha:
Diseño:	Verificado:
Proyecto:	

Revisión:	Fecha:
Diseño:	Verificado:
Proyecto:	

Revisión:	Fecha:
Diseño:	Verificado:
Proyecto:	

Revisión:	Fecha:
Diseño:	Verificado:
Proyecto:	

Revisión:	Fecha:
Diseño:	Verificado:
Proyecto:	

Revisión:	Fecha:
Diseño:	Verificado:
Proyecto:	

Revisión:	Fecha:
Diseño:	Verificado:
Proyecto:	

Revisión:	Fecha:
Diseño:	Verificado:
Proyecto:	

Revisión:	Fecha:
Diseño:	Verificado:
Proyecto:	

Revisión:	Fecha:
Diseño:	Verificado:
Proyecto:	

Revisión:	Fecha:
Diseño:	Verificado:
Proyecto:	

Revisión:	Fecha:
Diseño:	Verificado:
Proyecto:	

Revisión:	Fecha:
Diseño:	Verificado:
Proyecto:	

Revisión:	Fecha:
Diseño:	Verificado:
Proyecto:	

Revisión:	Fecha:
Diseño:	Verificado:
Proyecto:	

Revisión:	Fecha:
Diseño:	Verificado:
Proyecto:	

"LINEA 2 Y RAMAL AV. FAUGETT - AV. GAMBETTA DE LA RED BÁSICA DEL METRO DE LIMA Y CALLAO"

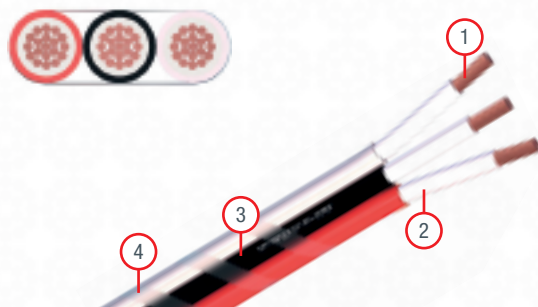
INSTALACIONES ELÉCTRICAS HABILITABILIDAD FEMENINA

FIGURA: PANTO N°:

**ANEXO N°6: TABLA DE CONDUCTORES TIPO NYY – CEPER CABLES**

# NYY TRIPLEX PARALELO 0,6/1 KV

Cable utilizado en sistemas de distribución de baja tensión. Instalaciones eléctricas de tipo industrial.



### Descripción cable:

1. Conductor de cobre
2. Aislamiento
3. Cubierta exterior
4. Encintado

Energía Baja Tensión

## 1. DESCRIPCION:

1. Conductor de cobre electrolítico temple suave.
  - Sólido para secciones hasta 10 mm<sup>2</sup>.
  - Cuerda redonda compacta para secciones mayores de 10 mm<sup>2</sup>.
2. Aislamiento de cloruro de polivinilo (PVC/A) color natural.
3. Cubierta exterior de cloruro de polivinilo (PVC ST1) en color negro, blanco y rojo para identificación de las tres fases.
4. Reunión de las tres fases en forma paralela y encintadas con cinta no higroscópica.

## 2. MAXIMA TENSION DE OPERACION:

1200 Voltios entre fases.

## 3. TEMPERATURA MAXIMA EN EL CONDUCTOR:

En operación normal 80°C  
 En condiciones de emergencia 95°C  
 En condiciones de cortocircuito 160°C

## 4. NORMA DE FABRICACION:

NTP-IEC 60502-1

## 5. APLICACIONES:

En sistemas de distribución de baja tensión. Instalaciones eléctricas de tipo industrial.

## 6. CARACTERISTICAS PARTICULARES:

Ligeros y fáciles de instalar. Alta resistencia a la humedad y a gran diversidad de agentes químicos. Cubierta exterior resistente a la abrasión, no propaga la llama. Debido a las características eléctricas y mecánicas de los materiales que intervienen en su construcción, los cables NYY son adecuados para múltiples aplicaciones y condiciones de instalación, pudiendo instalarse sobre bandeja portacables, en canaleta o enterrado directamente y trabajar largo tiempo inclusive sumergido en agua, como puede ocurrir en inundación de ductos o terrenos.



**7. CARACTERÍSTICAS DIMENSIONALES:**

Sección Nominal (mm <sup>2</sup> )	Número de Hilos por Conductor	Espesor Nominal (mm)		Dimensiones Exteriores (mm)		Peso Total (Kg/Km)
		Aislante	Cubierta	Diámetro Cada Fase	Cable Total	
2,5	1	0,8	1,4	6,5	7 x 20	200
4	1	1,0	1,4	7,5	7,5 x 23	275
6	1	1,0	1,4	8,0	8 x 24	340
10	1	1,0	1,4	9,0	9 x 26	475
16	7	1,0	1,4	10,0	10 x 30	675
25	7	1,2	1,4	12,0	12 x 35	985
35	7	1,2	1,4	13,0	13 x 39	1280
50	19	1,4	1,4	14,5	14,5 x 34	1720
70	19	1,4	1,4	16,5	16,5 x 50	2360
95	19	1,6	1,5	18,5	18,5 x 56	3240
120	37	1,6	1,5	20,0	20 x 60	3895
150	37	1,8	1,6	22,5	22,5 x 83	4815
185	37	2,0	1,7	24,5	25 x 75	5940
240	61	2,2	1,8	27,5	27,5 x 83	7805
300	61	2,4	1,9	30,5	30,5 x 92	9540
400	61	2,6	2,0	34,0	34 x 102	12045
500	61	2,8	2,1	37,5	37,5 x 113	15345

Datos sujetos a tolerancias normales de manufactura.

**8. CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS:**

Sección Nominal (mm <sup>2</sup> )	Resistencia Conductor (Ohm/Km)		Reactancia Inductiva Ohm/Km a 60 Hz	Capacidad de Corriente (Amp)	
	c.c. a 20°C	c.a. a 80°C		Aire Libre 30°C	Enterrado Temp=20°C 100°C-cm/W
2,5	7,41	9,16	0,182	31	43
4	4,61	5,73	0,173	41	56
6	3,08	3,83	0,164	52	70
10	1,83	2,27	0,152	71	94
16	1,15	1,43	0,143	94	121
25	0,727	0,903	0,138	126	156
35	0,524	0,651	0,132	156	187
50	0,387	0,481	0,128	192	222
70	0,268	0,334	0,124	241	272
95	0,193	0,241	0,122	300	325
120	0,153	0,192	0,119	349	370
150	0,124	0,156	0,119	402	415
185	0,0991	0,126	0,118	464	467
240	0,0754	0,097	0,117	553	540
300	0,0601	0,079	0,116	636	606
400	0,0470	0,064	0,114	742	686
500	0,0366	0,053	0,113	851	768



Temperatura máxima del conductor: 80°C



Resistencia a la humedad



No propagación de la llama



Protección al medio ambiente

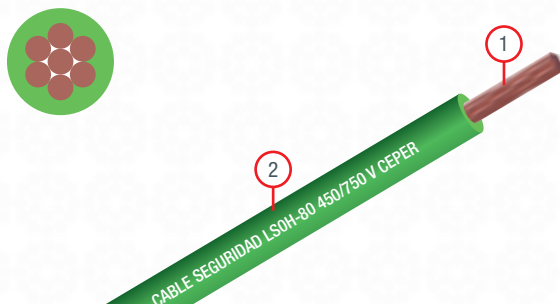




**ANEXO N°7: TABLA DE CONDUCTORES TIPO LSOH – CEPER CABLES**

# LSOH-80 450/750 V

Por sus características de comportamiento frente al fuego está especialmente indicado para cableado de alta seguridad en centros educativos, hospitales, clínicas, aeropuertos, centros comerciales, cines etc.



*Descripción cable:*

1. Conductor de cobre
2. Aislamiento

Cables Cero Halógenos

## 1. DESCRIPCIÓN:

1. Conductor de cobre electrolítico temple suave, cableado clase 2 según norma IEC 60228.
2. Aislamiento termoplástico libre de halógenos a base de poliolefinas especiales, coloreado para identificación. No propaga el fuego.

## 2. TENSIÓN DE DISEÑO:

450/750 Voltios

## 3. TEMPERATURA MAXIMA EN EL CONDUCTOR:

En operación normal: 80°C

## 4. NORMA DE FABRICACION:

NTP 370.252

## 5. APLICACIONES:

Por sus características de comportamiento frente al fuego está especialmente indicado para cableado de alta seguridad en centros educativos, hospitales, clínicas, aeropuertos, centros comerciales, hoteles, discotecas, cines, teatros, oficinas, residencias, salas de espectáculos, plantas industriales y edificios públicos en general donde hay alta concentración de personas.

## 6. CARACTERISTICAS PARTICULARES:

- Ligeros y fáciles de instalar
- No propaga el fuego (IEC 60332-3-24 Categoría C)
- No genera humos opacos (IEC 61034-2)
- No produce gases tóxicos (IEC 60754-1)
- No genera gases corrosivos (IEC 60754-2)



Baja emisión de humos tóxicos



Libre de halógenos



No propagación de la llama



Proteccion al medio ambiente



### 7. CARACTERISTICAS DIMENSIONALES:

Formación	Número de Hilos por Conductor	Espesor Nominal Aislante (mm)	Diámetro Exterior Nominal (mm)	Peso Total Aproximado (Kg/Km)
1 X 1,5 mm <sup>2</sup>	7	0,7	3,0	22
1 X 2,5 mm <sup>2</sup>	7	0,8	3,8	33
1 X 4 mm <sup>2</sup>	7	0,8	4,5	48
1 X 6 mm <sup>2</sup>	7	0,8	5,0	68
1 X 10 mm <sup>2</sup>	7	1,0	6,5	112
1 X 16 mm <sup>2</sup>	7	1,0	7,5	170
1 X 25 mm <sup>2</sup>	7	1,2	9,0	265
1 X 35 mm <sup>2</sup>	7	1,2	10,0	355
1 X 50 mm <sup>2</sup>	19	1,4	12,0	490
1 X 70 mm <sup>2</sup>	19	1,4	13,5	690
1 X 95 mm <sup>2</sup>	19	1,6	16,0	955
1 X 120 mm <sup>2</sup>	37	1,6	17,5	1185
1 X 150 mm <sup>2</sup>	37	1,8	19,5	1460
1 X 185 mm <sup>2</sup>	37	2,0	22,0	1830
1 X 240 mm <sup>2</sup>	61	2,2	25,0	2375
1 X 300 mm <sup>2</sup>	61	2,4	28,0	3020
1 X 400 mm <sup>2</sup>	61	2,6	32,0	3880

Datos sujetos a tolerancias normales de manufactura.

### 8. CARACTERISTICAS ELECTRICAS:

Formación	Resistencia Conductor (Ohm/Km)		Reactancia Inductiva Ohm/Km a 60 Hz	Capacidad de Corriente Temp. Ambiente 30°C (Amp) (**)
	c.c. a 20°C	c.a. a 80°C		
1 X 1,5 mm <sup>2</sup>	12,1	15,0	0,1280	15
1 X 2,5 mm <sup>2</sup>	7,41	9,16	0,1153	23
1 X 4 mm <sup>2</sup>	4,61	5,73	0,1083	30
1 X 6 mm <sup>2</sup>	3,08	3,83	0,1024	40
1 X 10 mm <sup>2</sup>	1,83	2,27	0,1016	50
1 X 16 mm <sup>2</sup>	1,15	1,43	0,0964	70
1 X 25 mm <sup>2</sup>	0,727	0,903	0,0954	90
1 X 35 mm <sup>2</sup>	0,524	0,651	0,0920	110
1 X 50 mm <sup>2</sup>	0,387	0,481	0,0919	135
1 X 70 mm <sup>2</sup>	0,268	0,334	0,0887	165
1 X 95 mm <sup>2</sup>	0,193	0,242	0,0882	200
1 X 120 mm <sup>2</sup>	0,153	0,192	0,0865	230
1 X 150 mm <sup>2</sup>	0,124	0,157	0,0867	265
1 X 185 mm <sup>2</sup>	0,0991	0,127	0,0866	300
1 X 240 mm <sup>2</sup>	0,0754	0,099	0,0860	350
1 X 300 mm <sup>2</sup>	0,0601	0,081	0,0856	400
1 X 400 mm <sup>2</sup>	0,0470	0,066	0,0851	475

(\*\*) Capacidad de corriente para máximo tres conductores instalados dentro de tubos.



**ANEXO N°8: TABLA DE MÁXIMO NÚMERO DE CONDUCTORES TIPO THW  
EN TUBERÍAS PESADAS O LIVIANAS**

**Tabla 6 (Continuación)**  
(Ver Regla 070-1014 (5))  
**Máximo número de conductores de una dimensión en tuberías pesadas o livianas**  
600 V - Sin cubierta

Tipo de aislamiento	Sección nominal [mm <sup>2</sup> ]	Diámetro exterior [mm]	Dimensión de la tubería pesada o liviana												
			15 [mm]	20 [mm]	25 [mm]	35 [mm]	40 [mm]	55 [mm]	65 [mm]	80 [mm]	90 [mm]	105 [mm]	115 [mm]	130 [mm]	155 [mm]
			(1/2)*	(3/4)*	(1)*	(1 1/4)*	(1 1/2)*	(2)*	(2 1/2)*	(3)*	(3 1/2)	(4)*	(4 1/2)*	(5)*	(6)*
THW, RHW-2	2,5	4,4	5	9	14	25	34	56	81	125	167	200	200	200	200
	4	4,9	4	7	11	20	27	45	65	101	135	174	200	200	200
	6	5,6	3	5	9	15	21	35	50	77	103	133	167	200	200
	10	7,1	1	3	5	9	13	21	31	48	64	82	103	130	188
	16	8,5	1	1	3	6	9	15	21	33	44	57	72	90	131
	25	9,5	1	1	3	5	7	12	17	26	36	46	58	72	105
	35	11	1	1	1	4	5	9	13	20	26	34	43	54	78
	50	13		1	1	2	3	6	9	14	19	24	31	38	56
	70	15		1	1	1	2	4	7	11	12	18	23	29	42
	95	17			1	1	1	3	5	8	11	14	18	23	32
	120	20			1	1	1	2	4	6	8	10	13	16	23
	150	21				1	1	1	3	5	7	9	11	14	21
	185	23				1	1	1	2	4	6	8	10	12	18
	240	26					1	1	1	3	4	6	7	10	14
	300	29						1	1	2	3	5	6	7	11
	400	32							1	1	1	3	4	5	9
500	35								1	1	2	3	4	7	

\* Las unidades indicadas en pulgadas son temporales, en esta transición hacia el empleo de unidades en mm, están sujetas a cambio cuando se disponga de las Normas Técnicas Peruanas correspondientes.

Nota 1: Las dimensiones están sujetas a tolerancias de fabricación.

Nota 2: Se recomienda verificar con información actualizada de los fabricantes de estos productos y de preferencia que posean certificación ISO.

Nota 3: Tener presente que los diámetros de los conductores varían si son sólidos o cableados y -en el caso del cableado- dependerá del grado de compactación.

**ANEXO N°9: INTERRUPTOR GENERAL PARA TABLERO GENERAL**

Referencia: 3VL5750-1DC36-0AA0

INTERRUPTOR AUTOMATICO VL 630N  
 PODER DE CORTE ESTANDAR ICU=55KA  
 / 415 V AC 3 POLOS, PROTECC.  
 DISTRIBUCION DISP. SOBREENTENSIDAD  
 TM, LI IN=500A, INT. ASIGNADA  
 IR=400-500A, PROTEC. SOBREC.  
 II=2500-5000A,PROTEC. CORT. SIN  
 DISPARADOR AUXILIAR SIN INT. AUX./  
 ALARMA

[Comprar en Electric Automation Network](#)



Producto	
Número de artículo (número de mercado)	3VL5750-1DC36-0AA0
Descripción de producto	INTERRUPTOR AUTOMATICO VL 630N PODER DE CORTE ESTANDAR ICU=55KA / 415 V AC 3 POLOS, PROTECC. DISTRIBUCION DISP. SOBREENTENSIDAD TM, LI IN=500A, INT. ASIGNADA IR=400-500A, PROTEC. SOBREC. II=2500-5000A,PROTEC. CORT. SIN DISPARADOR AUXILIAR SIN INT. AUX./ALARMA
Familia de producto	3 polos
Ciclo de vida del producto (PLM)	PM300:Producto activo
Datos de precio	
Grupo de precios / Grupo de precios de Casa Matriz y local	33A / 1CC
Precio de lista	Mostrar precios
Precio de cliente	Mostrar precios
Factor del metal	LBO-----
Información de entrega	
Regulaciones de control de exportación	AL : N / ECCN : EAR99
Hora de entrega	5 Día/Días
Peso neto (kg)	9,000 Kg
Dimensiones del producto (W x L X H)	No disponible
Dimensión de empaquetado	No disponible
Unidad de tamaño de paquete de medida	No disponible

Unidad de medida	1 pieza																																							
Cantidad por paquete	1																																							
Información adicional del producto																																								
EAN	4011209486980																																							
UPC	No disponible																																							
Commodity code	85362090																																							
LKZ_FDB/ CatalogID	LV10.1																																							
Grupo de productos	3740																																							
País de origen	México																																							
Compliance with the substance restrictions according to RoHS directive	Conforme con RoHS desde: 01/07/06																																							
Clase de producto	C: productos manufacturados producidos a pedido, que no pueden ser reutilizado o re-utilised o devolverse contra crédito.																																							
Categoría obligatoria de devolución del equipamiento eléctrico y electrónico tras su uso	No está obligado a devolver equipamiento eléctrico o electrónico tras su uso																																							
Clasificaciones																																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Versión</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>eClass</td> <td>5.1</td> <td>27-37-04-09</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>6</td> <td>27-37-04-09</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>7.1</td> <td>27-37-04-09</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>8</td> <td>27-37-04-09</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9</td> <td>27-37-04-09</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9.1</td> <td>27-37-04-09</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>4</td> <td>EC000228</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>5</td> <td>EC000228</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>6</td> <td>EC000228</td> </tr> <tr> <td>IDEA</td> <td>4</td> <td>4813</td> </tr> <tr> <td>UNSPSC</td> <td>14</td> <td>39-12-16-01</td> </tr> <tr> <td>UNSPSC</td> <td>15</td> <td>39-12-16-01</td> </tr> </tbody> </table>		Versión	Clasificación	eClass	5.1	27-37-04-09	eClass	6	27-37-04-09	eClass	7.1	27-37-04-09	eClass	8	27-37-04-09	eClass	9	27-37-04-09	eClass	9.1	27-37-04-09	ETIM	4	EC000228	ETIM	5	EC000228	ETIM	6	EC000228	IDEA	4	4813	UNSPSC	14	39-12-16-01	UNSPSC	15	39-12-16-01
	Versión	Clasificación																																						
eClass	5.1	27-37-04-09																																						
eClass	6	27-37-04-09																																						
eClass	7.1	27-37-04-09																																						
eClass	8	27-37-04-09																																						
eClass	9	27-37-04-09																																						
eClass	9.1	27-37-04-09																																						
ETIM	4	EC000228																																						
ETIM	5	EC000228																																						
ETIM	6	EC000228																																						
IDEA	4	4813																																						
UNSPSC	14	39-12-16-01																																						
UNSPSC	15	39-12-16-01																																						



**ANEXO N°10: INTERRUPTOR GENERAL PARA TABLERO DE  
ALOJAMIENTO DE OFICIALES 1 Y 2**

Referencia: 3VL4740-1DC36-0AA0

INTERRUPTOR AUTOMATICO VL 400N PODER DE CORTE ESTANDAR ICU=55KA / 415 V AC 3 POLOS, PROTECC. DISTRIBUCION DISP. SOBREENTENSIDAD TM, LI IN=400A, INT. ASIGNADA IR=320-400A, PROTEC. SOBREC. II=2000-4000A,PROTEC. CORT. SIN DISPARADOR AUXILIAR SIN INT. AUX./ALARMA

[Comprar en Electric Automation Network](#)

Producto	
Número de artículo (número de mercado)	3VL4740-1DC36-0AA0
Descripción de producto	INTERRUPTOR AUTOMATICO VL 400N PODER DE CORTE ESTANDAR ICU=55KA / 415 V AC 3 POLOS, PROTECC. DISTRIBUCION DISP. SOBREENTENSIDAD TM, LI IN=400A, INT. ASIGNADA IR=320-400A, PROTEC. SOBREC. II=2000-4000A,PROTEC. CORT. SIN DISPARADOR AUXILIAR SIN INT. AUX./ALARMA
Familia de producto	3 polos
Ciclo de vida del producto (PLM)	PM300:Producto activo
Datos de precio	
Grupo de precios / Grupo de precios de Casa Matriz y local	33A / 1CC
Precio de lista	Mostrar precios
Precio de cliente	Mostrar precios
Factor del metal	LBO-----
Información de entrega	
Regulaciones de control de exportación	AL : N / ECCN : EAR99
Hora de entrega	5 Día/Días
Peso neto (kg)	5,700 Kg
Dimensiones del producto (W x L X H)	No disponible
Dimensión de empaquetado	No disponible
Unidad de tamaño de paquete de medida	No disponible
Unidad de medida	1 pieza
Cantidad por paquete	1
Información adicional del producto	
EAN	4011209486140
UPC	No disponible

Commodity code	85362090																																							
LKZ_FDB/ CatalogID	LV10.1																																							
Grupo de productos	3740																																							
País de origen	Alemania																																							
Compliance with the substance restrictions according to RoHS directive	Conforme con RoHS desde: 01/07/06																																							
Clase de producto	C: productos manufacturados producidos a pedido, que no pueden ser reutilizado o re-utilised o devolverse contra crédito.																																							
Categoría obligatoria de devolución del equipamiento eléctrico y electrónico tras su uso	No está obligado a devolver equipamiento eléctrico o electrónico tras su uso																																							
Clasificaciones																																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Versión</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>eClass</td> <td>5.1</td> <td>27-37-04-09</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>6</td> <td>27-37-04-09</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>7.1</td> <td>27-37-04-09</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>8</td> <td>27-37-04-09</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9</td> <td>27-37-04-09</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9.1</td> <td>27-37-04-09</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>4</td> <td>EC000228</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>5</td> <td>EC000228</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>6</td> <td>EC000228</td> </tr> <tr> <td>IDEA</td> <td>4</td> <td>4813</td> </tr> <tr> <td>UNSPSC</td> <td>14</td> <td>39-12-16-01</td> </tr> <tr> <td>UNSPSC</td> <td>15</td> <td>39-12-16-01</td> </tr> </tbody> </table>		Versión	Clasificación	eClass	5.1	27-37-04-09	eClass	6	27-37-04-09	eClass	7.1	27-37-04-09	eClass	8	27-37-04-09	eClass	9	27-37-04-09	eClass	9.1	27-37-04-09	ETIM	4	EC000228	ETIM	5	EC000228	ETIM	6	EC000228	IDEA	4	4813	UNSPSC	14	39-12-16-01	UNSPSC	15	39-12-16-01
	Versión	Clasificación																																						
eClass	5.1	27-37-04-09																																						
eClass	6	27-37-04-09																																						
eClass	7.1	27-37-04-09																																						
eClass	8	27-37-04-09																																						
eClass	9	27-37-04-09																																						
eClass	9.1	27-37-04-09																																						
ETIM	4	EC000228																																						
ETIM	5	EC000228																																						
ETIM	6	EC000228																																						
IDEA	4	4813																																						
UNSPSC	14	39-12-16-01																																						
UNSPSC	15	39-12-16-01																																						

**ANEXO N°11: INTERRUPTOR GENERAL PARA TABLERO DE GRUPO  
DE COMANDANCIA**

Referencia: 3VL1703-1DD33-0AA0

INTERRUPTOR AUTOMATICO VL160X N  
 PODER DE CORTE ESTANDAR ICU=55KA  
 / 415 V AC 3 POLOS, PROTECC.  
 DISTRIBUCION DISP. SOBREENTENSIDAD  
 TM, LI IN=32A, INT. ASIGNADA  
 IR=25...32A, PROTEC. SOBREC. II=300A,  
 PROTEC. CORTOC. SIN DISPARADOR  
 AUXILIAR SIN INT. AUX./ALARMA

[Comprar en Electric Automation Network](#)



Producto	
Número de artículo (número de mercado)	3VL1703-1DD33-0AA0
Descripción de producto	INTERRUPTOR AUTOMATICO VL160X N PODER DE CORTE ESTANDAR ICU=55KA / 415 V AC 3 POLOS, PROTECC. DISTRIBUCION DISP. SOBREENTENSIDAD TM, LI IN=32A, INT. ASIGNADA IR=25...32A, PROTEC. SOBREC. II=300A, PROTEC. CORTOC. SIN DISPARADOR AUXILIAR SIN INT. AUX./ALARMA
Familia de producto	3 polos
Ciclo de vida del producto (PLM)	PM400:Fase Inicio / Ilimitado suministro de repuestos
Fecha efectiva de PLM	Eliminación de producto desde: 0
Datos de precio	
Grupo de precios / Grupo de precios de Casa Matriz y local	33A / 1CC
Precio de lista	Mostrar precios
Precio de cliente	Mostrar precios
Factor del metal	LBO-----
Información de entrega	
Regulaciones de control de exportación	AL : N / ECCN : EAR99
Hora de entrega	5 Día/Días
Peso neto (kg)	2,000 Kg
Dimensiones del producto (W x L X H)	No disponible
Dimensión de empaquetado	No disponible

Unidad de tamaño de paquete de medida	No disponible																																							
Unidad de medida	1 pieza																																							
Cantidad por paquete	1																																							
Información adicional del producto																																								
EAN	4011209473492																																							
UPC	No disponible																																							
Commodity code	85362090																																							
LKZ_FDB/ CatalogID	LV10.1																																							
Grupo de productos	3740																																							
País de origen	Alemania																																							
Compliance with the substance restrictions according to RoHS directive	Conforme con RoHS desde: 01/07/06																																							
Clase de producto	C: productos manufacturados producidos a pedido, que no pueden ser reutilizado o re-utilised o devolverse contra crédito.																																							
Categoría obligatoria de devolución del equipamiento eléctrico y electrónico tras su uso	No está obligado a devolver equipamiento eléctrico o electrónico tras su uso																																							
Clasificaciones																																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Versión</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>eClass</td> <td>5.1</td> <td>27-37-04-09</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>6</td> <td>27-37-04-09</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>7.1</td> <td>27-37-04-09</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>8</td> <td>27-37-04-09</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9</td> <td>27-37-04-09</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9.1</td> <td>27-37-04-09</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>4</td> <td>EC000228</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>5</td> <td>EC000228</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>6</td> <td>EC000228</td> </tr> <tr> <td>IDEA</td> <td>4</td> <td>4813</td> </tr> <tr> <td>UNSPSC</td> <td>14</td> <td>39-12-16-01</td> </tr> <tr> <td>UNSPSC</td> <td>15</td> <td>39-12-16-01</td> </tr> </tbody> </table>		Versión	Clasificación	eClass	5.1	27-37-04-09	eClass	6	27-37-04-09	eClass	7.1	27-37-04-09	eClass	8	27-37-04-09	eClass	9	27-37-04-09	eClass	9.1	27-37-04-09	ETIM	4	EC000228	ETIM	5	EC000228	ETIM	6	EC000228	IDEA	4	4813	UNSPSC	14	39-12-16-01	UNSPSC	15	39-12-16-01
	Versión	Clasificación																																						
eClass	5.1	27-37-04-09																																						
eClass	6	27-37-04-09																																						
eClass	7.1	27-37-04-09																																						
eClass	8	27-37-04-09																																						
eClass	9	27-37-04-09																																						
eClass	9.1	27-37-04-09																																						
ETIM	4	EC000228																																						
ETIM	5	EC000228																																						
ETIM	6	EC000228																																						
IDEA	4	4813																																						
UNSPSC	14	39-12-16-01																																						
UNSPSC	15	39-12-16-01																																						

**ANEXO N°12: INTERRUPTOR GENERAL PARA TABLERO DE  
HABILIDAD FEMENINA**

Referencia: 3VL1705-2DD33-0AA0

INTERRUPTOR AUTOMATICO VL160X H PODER DE CORTE ELEVADO ICU=70KA / 415 V AC 3 POLOS, PROTECC. DISTRIBUCION DISP. SOBREINTENSIDAD TM, LI IN=50A, INT. ASIGNADA IR=50A, PROTEC. SOBREC. II=600A, PROTEC. CORTOC. SIN DISPARADOR AUXILIAR SIN INT. AUX./ALARMA

[Comprar en Electric Automation Network](#)



Producto	
Número de artículo (número de mercado)	3VL1705-2DD33-0AA0
Descripción de producto	INTERRUPTOR AUTOMATICO VL160X H PODER DE CORTE ELEVADO ICU=70KA / 415 V AC 3 POLOS, PROTECC. DISTRIBUCION DISP. SOBREINTENSIDAD TM, LI IN=50A, INT. ASIGNADA IR=50A, PROTEC. SOBREC. II=600A, PROTEC. CORTOC. SIN DISPARADOR AUXILIAR SIN INT. AUX./ALARMA
Familia de producto	3 polos
Ciclo de vida del producto (PLM)	PM400:Fase Inicio / Ilimitado suministro de repuestos
Fecha efectiva de PLM	Eliminación de producto desde: 0
Datos de precio	
Grupo de precios / Grupo de precios de Casa Matriz y local	33A / 1CC
Precio de lista	Mostrar precios
Precio de cliente	Mostrar precios
Factor del metal	LBO-----
Información de entrega	
Regulaciones de control de exportación	AL : N / ECCN : EAR99
Hora de entrega	5 Día/Días
Peso neto (kg)	2,000 Kg
Dimensiones del producto (W x L X H)	No disponible
Dimensión de empaquetado	No disponible



Unidad de tamaño de paquete de medida	No disponible																																	
Unidad de medida	1 pieza																																	
Cantidad por paquete	1																																	
Información adicional del producto																																		
EAN	4011209473294																																	
UPC	No disponible																																	
Commodity code	85362090																																	
LKZ_FDB/ CatalogID	LV10.1																																	
Grupo de productos	3740																																	
País de origen	Alemania																																	
Compliance with the substance restrictions according to RoHS directive	Conforme con RoHS desde: 01/07/06																																	
Clase de producto	C: productos manufacturados producidos a pedido, que no pueden ser reutilizado o re-utilised o devolverse contra crédito.																																	
Categoría obligatoria de devolución del equipamiento eléctrico y electrónico tras su uso	No está obligado a devolver equipamiento eléctrico o electrónico tras su uso																																	
Clasificaciones																																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Versión</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>eClass</td> <td>5.1</td> <td>27-37-04-09</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>6</td> <td>27-37-04-09</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>7.1</td> <td>27-37-04-09</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>8</td> <td>27-37-04-09</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9</td> <td>27-37-04-09</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9.1</td> <td>27-37-04-09</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>4</td> <td>EC000228</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>5</td> <td>EC000228</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>6</td> <td>EC000228</td> </tr> <tr> <td>UNSPSC</td> <td>14</td> <td>39-12-16-01</td> </tr> </tbody> </table>		Versión	Clasificación	eClass	5.1	27-37-04-09	eClass	6	27-37-04-09	eClass	7.1	27-37-04-09	eClass	8	27-37-04-09	eClass	9	27-37-04-09	eClass	9.1	27-37-04-09	ETIM	4	EC000228	ETIM	5	EC000228	ETIM	6	EC000228	UNSPSC	14	39-12-16-01
	Versión	Clasificación																																
eClass	5.1	27-37-04-09																																
eClass	6	27-37-04-09																																
eClass	7.1	27-37-04-09																																
eClass	8	27-37-04-09																																
eClass	9	27-37-04-09																																
eClass	9.1	27-37-04-09																																
ETIM	4	EC000228																																
ETIM	5	EC000228																																
ETIM	6	EC000228																																
UNSPSC	14	39-12-16-01																																

**ANEXO N°13: INTERRUPTOR PARA ALUMBRADO**

**ALOJAMIENTO DE OFICIALES 1 Y 2**

Referencia: 5SL4232-7

INTERRUPTOR AUTOMATICO 400V 10KA,  
CURVA C, 2 POLOS, 32A 70MM,  
ACCESORIBLE

[Comprar en Electric Automation Network](#)



Producto	
Número de artículo (número de mercado)	5SL4232-7
Descripción de producto	INTERRUPTOR AUTOMATICO 400V 10KA, CURVA C, 2 POLOS, 32A 70MM, ACCESORIBLE
Familia de producto	Aparatos básicos
Ciclo de vida del producto (PLM)	PM300:Producto activo
Datos de precio	
Grupo de precios / Grupo de precios de Casa Matriz y local	34Y / 1AC
Precio de lista	Mostrar precios
Precio de cliente	Mostrar precios
Factor del metal	L-A----
Información de entrega	
Regulaciones de control de exportación	AL : N / ECCN : N
Hora de entrega	15 Día/Días
Peso neto (kg)	0,311 Kg
Dimensiones del producto (W x L X H)	No disponible
Dimensión de empaquetado	40,00 x 93,00 x 84,00
Unidad de tamaño de paquete de medida	MM
Unidad de medida	1 pieza
Cantidad por paquete	1

Información adicional del producto																																		
EAN	4001869440385																																	
UPC	No disponible																																	
Commodity code	85362010																																	
LKZ_FDB/ CatalogID	LV10.1																																	
Grupo de productos	3805																																	
País de origen	Rumanía																																	
Compliance with the substance restrictions according to RoHS directive	Conforme con RoHS desde: 01/06/13																																	
Clase de producto	B: retorno restringido, póngase en contacto con su contacto partner de Siemens																																	
Categoría obligatoria de devolución del equipamiento eléctrico y electrónico tras su uso	No está obligado a devolver equipamiento eléctrico o electrónico tras su uso																																	
Clasificaciones																																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Versión</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>eClass</td> <td>5.1</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>6</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>7.1</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>8</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9.1</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>4</td> <td>EC000042</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>5</td> <td>EC000042</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>6</td> <td>EC000042</td> </tr> <tr> <td>UNSPSC</td> <td>14</td> <td>39-12-16-01</td> </tr> </tbody> </table>		Versión	Clasificación	eClass	5.1	27-14-19-01	eClass	6	27-14-19-01	eClass	7.1	27-14-19-01	eClass	8	27-14-19-01	eClass	9	27-14-19-01	eClass	9.1	27-14-19-01	ETIM	4	EC000042	ETIM	5	EC000042	ETIM	6	EC000042	UNSPSC	14	39-12-16-01
	Versión	Clasificación																																
eClass	5.1	27-14-19-01																																
eClass	6	27-14-19-01																																
eClass	7.1	27-14-19-01																																
eClass	8	27-14-19-01																																
eClass	9	27-14-19-01																																
eClass	9.1	27-14-19-01																																
ETIM	4	EC000042																																
ETIM	5	EC000042																																
ETIM	6	EC000042																																
UNSPSC	14	39-12-16-01																																

**ANEXO N°14: INTERRUPTOR PARA TOMACORRIENTES**

**ALOJAMIENTO DE OFICIALES 1 Y 2**

Referencia: 5SL4232-7

INTERRUPTOR AUTOMATICO 400V 10KA,  
CURVA C, 2 POLOS, 32A 70MM,  
ACCESORIBLE

[Comprar en Electric Automation Network](#)



Producto	
Número de artículo (número de mercado)	5SL4232-7
Descripción de producto	INTERRUPTOR AUTOMATICO 400V 10KA, CURVA C, 2 POLOS, 32A 70MM, ACCESORIBLE
Familia de producto	Aparatos básicos
Ciclo de vida del producto (PLM)	PM300:Producto activo
Datos de precio	
Grupo de precios / Grupo de precios de Casa Matriz y local	34Y / 1AC
Precio de lista	Mostrar precios
Precio de cliente	Mostrar precios
Factor del metal	L-A----
Información de entrega	
Regulaciones de control de exportación	AL : N / ECCN : N
Hora de entrega	15 Día/Días
Peso neto (kg)	0,311 Kg
Dimensiones del producto (W x L X H)	No disponible
Dimensión de empaquetado	40,00 x 93,00 x 84,00
Unidad de tamaño de paquete de medida	MM
Unidad de medida	1 pieza
Cantidad por paquete	1

Información adicional del producto																																		
EAN	4001869440385																																	
UPC	No disponible																																	
Commodity code	85362010																																	
LKZ_FDB/ CatalogID	LV10.1																																	
Grupo de productos	3805																																	
País de origen	Rumanía																																	
Compliance with the substance restrictions according to RoHS directive	Conforme con RoHS desde: 01/06/13																																	
Clase de producto	B: retorno restringido, póngase en contacto con su contacto partner de Siemens																																	
Categoría obligatoria de devolución del equipamiento eléctrico y electrónico tras su uso	No está obligado a devolver equipamiento eléctrico o electrónico tras su uso																																	
Clasificaciones																																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Versión</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>eClass</td> <td>5.1</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>6</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>7.1</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>8</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9.1</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>4</td> <td>EC000042</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>5</td> <td>EC000042</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>6</td> <td>EC000042</td> </tr> <tr> <td>UNSPSC</td> <td>14</td> <td>39-12-16-01</td> </tr> </tbody> </table>		Versión	Clasificación	eClass	5.1	27-14-19-01	eClass	6	27-14-19-01	eClass	7.1	27-14-19-01	eClass	8	27-14-19-01	eClass	9	27-14-19-01	eClass	9.1	27-14-19-01	ETIM	4	EC000042	ETIM	5	EC000042	ETIM	6	EC000042	UNSPSC	14	39-12-16-01
	Versión	Clasificación																																
eClass	5.1	27-14-19-01																																
eClass	6	27-14-19-01																																
eClass	7.1	27-14-19-01																																
eClass	8	27-14-19-01																																
eClass	9	27-14-19-01																																
eClass	9.1	27-14-19-01																																
ETIM	4	EC000042																																
ETIM	5	EC000042																																
ETIM	6	EC000042																																
UNSPSC	14	39-12-16-01																																

**ANEXO N°15: INTERRUPTOR PARA TERMAS ELÉCTRICAS**

**ALOJAMIENTO DE OFICIALES 1 Y 2**



Referencia: 5SL4263-7

INTERRUPTOR AUTOMATICO 400V 10KA,  
CURVA C, 2 POLOS, 63A 70MM,  
ACCESORIBLE

[Comprar en Electric Automation Network](#)



Producto	
Número de artículo (número de mercado)	5SL4263-7
Descripción de producto	INTERRUPTOR AUTOMATICO 400V 10KA, CURVA C, 2 POLOS, 63A 70MM, ACCESORIBLE
Familia de producto	Aparatos básicos
Ciclo de vida del producto (PLM)	PM300:Producto activo
Datos de precio	
Grupo de precios / Grupo de precios de Casa Matriz y local	34Y / 1AC
Precio de lista	Mostrar precios
Precio de cliente	Mostrar precios
Factor del metal	L-A----
Información de entrega	
Regulaciones de control de exportación	AL : N / ECCN : N
Hora de entrega	20 Día/Días
Peso neto (kg)	0,330 Kg
Dimensiones del producto (W x L X H)	No disponible
Dimensión de empaquetado	40,00 x 93,00 x 84,00
Unidad de tamaño de paquete de medida	MM
Unidad de medida	1 pieza
Cantidad por paquete	1

Información adicional del producto																																		
EAN	4001869440415																																	
UPC	No disponible																																	
Commodity code	85362010																																	
LKZ_FDB/ CatalogID	LV10.1																																	
Grupo de productos	3805																																	
País de origen	Rumanía																																	
Compliance with the substance restrictions according to RoHS directive	Conforme con RoHS desde: 01/06/13																																	
Clase de producto	B: retorno restringido, póngase en contacto con su contacto partner de Siemens																																	
Categoría obligatoria de devolución del equipamiento eléctrico y electrónico tras su uso	No está obligado a devolver equipamiento eléctrico o electrónico tras su uso																																	
Clasificaciones																																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Versión</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>eClass</td> <td>5.1</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>6</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>7.1</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>8</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9.1</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>4</td> <td>EC000042</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>5</td> <td>EC000042</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>6</td> <td>EC000042</td> </tr> <tr> <td>UNSPSC</td> <td>14</td> <td>39-12-16-01</td> </tr> </tbody> </table>		Versión	Clasificación	eClass	5.1	27-14-19-01	eClass	6	27-14-19-01	eClass	7.1	27-14-19-01	eClass	8	27-14-19-01	eClass	9	27-14-19-01	eClass	9.1	27-14-19-01	ETIM	4	EC000042	ETIM	5	EC000042	ETIM	6	EC000042	UNSPSC	14	39-12-16-01
	Versión	Clasificación																																
eClass	5.1	27-14-19-01																																
eClass	6	27-14-19-01																																
eClass	7.1	27-14-19-01																																
eClass	8	27-14-19-01																																
eClass	9	27-14-19-01																																
eClass	9.1	27-14-19-01																																
ETIM	4	EC000042																																
ETIM	5	EC000042																																
ETIM	6	EC000042																																
UNSPSC	14	39-12-16-01																																

**ANEXO N°16: INTERRUPTOR PARA AIRE ACONDICIONADO**

**ALOJAMIENTO DE OFICIALES 1 Y 2**

Referencia: 5SP4380-7

INTERR. PROTECCION SELECT. 400V  
10KA, 3POLOS, C, 80A, P=70MM

[Comprar en Electric Automation Network](#)



Producto	
Número de artículo (número de mercado)	5SP4380-7
Descripción de producto	INTERR. PROTECCION SELECT. 400V 10KA, 3POLOS, C, 80A, P=70MM
Familia de producto	Aparatos básicos
Ciclo de vida del producto (PLM)	PM300:Producto activo
Datos de precio	
Grupo de precios / Grupo de precios de Casa Matriz y local	352 / 1AC
Precio de lista	Mostrar precios
Precio de cliente	Mostrar precios
Factor del metal	L-O-----
Información de entrega	
Regulaciones de control de exportación	AL : N / ECCN : N
Hora de entrega	1 Día/Días
Peso neto (kg)	0,770 Kg
Dimensiones del producto (W x L X H)	No disponible
Dimensión de empaquetado	95,00 x 86,00 x 83,00
Unidad de tamaño de paquete de medida	MM
Unidad de medida	1 pieza
Cantidad por paquete	1

Información adicional del producto																																								
EAN	4001869195445																																							
UPC	No disponible																																							
Commodity code	85362090																																							
LKZ_FDB/ CatalogID	LV10.1																																							
Grupo de productos	5505																																							
País de origen	Turquía																																							
Compliance with the substance restrictions according to RoHS directive	Conforme con RoHS desde: 01/10/06																																							
Clase de producto	A: producto estándar que es un artículo común puede ser devuelto dentro del período de devolución																																							
Categoría obligatoria de devolución del equipamiento eléctrico y electrónico tras su uso	No está obligado a devolver equipamiento eléctrico o electrónico tras su uso																																							
Clasificaciones																																								
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Versión</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>eClass</td> <td>5.1</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>6</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>7.1</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>8</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9.1</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>4</td> <td>EC000042</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>5</td> <td>EC000042</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>6</td> <td>EC000042</td> </tr> <tr> <td>IDEA</td> <td>4</td> <td>4897</td> </tr> <tr> <td>UNSPSC</td> <td>14</td> <td>39-12-16-26</td> </tr> <tr> <td>UNSPSC</td> <td>15</td> <td>39-12-16-03</td> </tr> </tbody> </table>		Versión	Clasificación	eClass	5.1	27-14-19-01	eClass	6	27-14-19-01	eClass	7.1	27-14-19-01	eClass	8	27-14-19-01	eClass	9	27-14-19-01	eClass	9.1	27-14-19-01	ETIM	4	EC000042	ETIM	5	EC000042	ETIM	6	EC000042	IDEA	4	4897	UNSPSC	14	39-12-16-26	UNSPSC	15	39-12-16-03
	Versión	Clasificación																																						
eClass	5.1	27-14-19-01																																						
eClass	6	27-14-19-01																																						
eClass	7.1	27-14-19-01																																						
eClass	8	27-14-19-01																																						
eClass	9	27-14-19-01																																						
eClass	9.1	27-14-19-01																																						
ETIM	4	EC000042																																						
ETIM	5	EC000042																																						
ETIM	6	EC000042																																						
IDEA	4	4897																																						
UNSPSC	14	39-12-16-26																																						
UNSPSC	15	39-12-16-03																																						

**ANEXO N°17: INTERRUPTOR PARA ALUMBRADO**  
**INTERRUPTOR PARA TOMACORRIENTE**  
**GRUPO DE COMANDANCIA**

Referencia: 5SL4216-7

INTERRUPTOR AUTOMATICO 400V 10KA,  
CURVA C, 2 POLOS, 16A 70MM,  
ACCESORIBLE

[Comprar en Electric Automation Network](#)



Producto	
Número de artículo (número de mercado)	5SL4216-7
Descripción de producto	INTERRUPTOR AUTOMATICO 400V 10KA, CURVA C, 2 POLOS, 16A 70MM, ACCESORIBLE
Familia de producto	Aparatos básicos
Ciclo de vida del producto (PLM)	PM300:Producto activo
Datos de precio	
Grupo de precios / Grupo de precios de Casa Matriz y local	34Y / 1AC
Precio de lista	Mostrar precios
Precio de cliente	Mostrar precios
Factor del metal	L-A----
Información de entrega	
Regulaciones de control de exportación	AL : N / ECCN : N
Hora de entrega	2 Día/Días
Peso neto (kg)	0,312 Kg
Dimensiones del producto (W x L X H)	No disponible
Dimensión de empaquetado	40,00 x 93,00 x 84,00
Unidad de tamaño de paquete de medida	MM
Unidad de medida	1 pieza
Cantidad por paquete	1

Información adicional del producto																																		
EAN	4001869440354																																	
UPC	No disponible																																	
Commodity code	85362010																																	
LKZ_FDB/ CatalogID	LV10.1																																	
Grupo de productos	3805																																	
País de origen	Rumanía																																	
Compliance with the substance restrictions according to RoHS directive	Conforme con RoHS desde: 01/06/13																																	
Clase de producto	B: retorno restringido, póngase en contacto con su contacto partner de Siemens																																	
Categoría obligatoria de devolución del equipamiento eléctrico y electrónico tras su uso	No está obligado a devolver equipamiento eléctrico o electrónico tras su uso																																	
Clasificaciones																																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Versión</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>eClass</td> <td>5.1</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>6</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>7.1</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>8</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9.1</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>4</td> <td>EC000042</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>5</td> <td>EC000042</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>6</td> <td>EC000042</td> </tr> <tr> <td>UNSPSC</td> <td>14</td> <td>39-12-16-01</td> </tr> </tbody> </table>		Versión	Clasificación	eClass	5.1	27-14-19-01	eClass	6	27-14-19-01	eClass	7.1	27-14-19-01	eClass	8	27-14-19-01	eClass	9	27-14-19-01	eClass	9.1	27-14-19-01	ETIM	4	EC000042	ETIM	5	EC000042	ETIM	6	EC000042	UNSPSC	14	39-12-16-01
	Versión	Clasificación																																
eClass	5.1	27-14-19-01																																
eClass	6	27-14-19-01																																
eClass	7.1	27-14-19-01																																
eClass	8	27-14-19-01																																
eClass	9	27-14-19-01																																
eClass	9.1	27-14-19-01																																
ETIM	4	EC000042																																
ETIM	5	EC000042																																
ETIM	6	EC000042																																
UNSPSC	14	39-12-16-01																																



**ANEXO N°18: INTERRUPTOR PARA AIRE ACONDICIONADO**  
**GRUPO DE COMANDANCIA**

Referencia: 5SL4225-7

INTERRUPTOR AUTOMATICO 400V 10KA,  
CURVA C, 2 POLOS, 25A 70MM,  
ACCESORIBLE

[Comprar en Electric Automation Network](#)



Producto	
Número de artículo (número de mercado)	5SL4225-7
Descripción de producto	INTERRUPTOR AUTOMATICO 400V 10KA, CURVA C, 2 POLOS, 25A 70MM, ACCESORIBLE
Familia de producto	Aparatos básicos
Ciclo de vida del producto (PLM)	PM300:Producto activo
Datos de precio	
Grupo de precios / Grupo de precios de Casa Matriz y local	34Y / 1AC
Precio de lista	Mostrar precios
Precio de cliente	Mostrar precios
Factor del metal	L-A----
Información de entrega	
Regulaciones de control de exportación	AL : N / ECCN : N
Hora de entrega	2 Día/Días
Peso neto (kg)	0,312 Kg
Dimensiones del producto (W x L X H)	No disponible
Dimensión de empaquetado	40,00 x 93,00 x 84,00
Unidad de tamaño de paquete de medida	MM
Unidad de medida	1 pieza
Cantidad por paquete	1

Información adicional del producto																																		
EAN	4001869440378																																	
UPC	No disponible																																	
Commodity code	85362010																																	
LKZ_FDB/ CatalogID	LV10.1																																	
Grupo de productos	3805																																	
País de origen	Rumanía																																	
Compliance with the substance restrictions according to RoHS directive	Conforme con RoHS desde: 01/06/13																																	
Clase de producto	B: retorno restringido, póngase en contacto con su contacto partner de Siemens																																	
Categoría obligatoria de devolución del equipamiento eléctrico y electrónico tras su uso	No está obligado a devolver equipamiento eléctrico o electrónico tras su uso																																	
Clasificaciones																																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Versión</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>eClass</td> <td>5.1</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>6</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>7.1</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>8</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9.1</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>4</td> <td>EC000042</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>5</td> <td>EC000042</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>6</td> <td>EC000042</td> </tr> <tr> <td>UNSPSC</td> <td>14</td> <td>39-12-16-01</td> </tr> </tbody> </table>		Versión	Clasificación	eClass	5.1	27-14-19-01	eClass	6	27-14-19-01	eClass	7.1	27-14-19-01	eClass	8	27-14-19-01	eClass	9	27-14-19-01	eClass	9.1	27-14-19-01	ETIM	4	EC000042	ETIM	5	EC000042	ETIM	6	EC000042	UNSPSC	14	39-12-16-01
	Versión	Clasificación																																
eClass	5.1	27-14-19-01																																
eClass	6	27-14-19-01																																
eClass	7.1	27-14-19-01																																
eClass	8	27-14-19-01																																
eClass	9	27-14-19-01																																
eClass	9.1	27-14-19-01																																
ETIM	4	EC000042																																
ETIM	5	EC000042																																
ETIM	6	EC000042																																
UNSPSC	14	39-12-16-01																																

**ANEXO N°19: INTERRUPTOR PARA ALUMBRADO**

**INTERRUPTOR PARA TOMACORRIENTE**

**HABILIDAD FEMENINA**

Referencia: 5SL4232-7

INTERRUPTOR AUTOMATICO 400V 10KA,  
CURVA C, 2 POLOS, 32A 70MM,  
ACCESORIBLE

[Comprar en Electric Automation Network](#)



Producto	
Número de artículo (número de mercado)	5SL4232-7
Descripción de producto	INTERRUPTOR AUTOMATICO 400V 10KA, CURVA C, 2 POLOS, 32A 70MM, ACCESORIBLE
Familia de producto	Aparatos básicos
Ciclo de vida del producto (PLM)	PM300:Producto activo
Datos de precio	
Grupo de precios / Grupo de precios de Casa Matriz y local	34Y / 1AC
Precio de lista	Mostrar precios
Precio de cliente	Mostrar precios
Factor del metal	L-A----
Información de entrega	
Regulaciones de control de exportación	AL : N / ECCN : N
Hora de entrega	15 Día/Días
Peso neto (kg)	0,311 Kg
Dimensiones del producto (W x L X H)	No disponible
Dimensión de empaquetado	40,00 x 93,00 x 84,00
Unidad de tamaño de paquete de medida	MM
Unidad de medida	1 pieza
Cantidad por paquete	1

Información adicional del producto																																		
EAN	4001869440385																																	
UPC	No disponible																																	
Commodity code	85362010																																	
LKZ_FDB/ CatalogID	LV10.1																																	
Grupo de productos	3805																																	
País de origen	Rumanía																																	
Compliance with the substance restrictions according to RoHS directive	Conforme con RoHS desde: 01/06/13																																	
Clase de producto	B: retorno restringido, póngase en contacto con su contacto partner de Siemens																																	
Categoría obligatoria de devolución del equipamiento eléctrico y electrónico tras su uso	No está obligado a devolver equipamiento eléctrico o electrónico tras su uso																																	
Clasificaciones																																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Versión</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>eClass</td> <td>5.1</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>6</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>7.1</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>8</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9.1</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>4</td> <td>EC000042</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>5</td> <td>EC000042</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>6</td> <td>EC000042</td> </tr> <tr> <td>UNSPSC</td> <td>14</td> <td>39-12-16-01</td> </tr> </tbody> </table>		Versión	Clasificación	eClass	5.1	27-14-19-01	eClass	6	27-14-19-01	eClass	7.1	27-14-19-01	eClass	8	27-14-19-01	eClass	9	27-14-19-01	eClass	9.1	27-14-19-01	ETIM	4	EC000042	ETIM	5	EC000042	ETIM	6	EC000042	UNSPSC	14	39-12-16-01
	Versión	Clasificación																																
eClass	5.1	27-14-19-01																																
eClass	6	27-14-19-01																																
eClass	7.1	27-14-19-01																																
eClass	8	27-14-19-01																																
eClass	9	27-14-19-01																																
eClass	9.1	27-14-19-01																																
ETIM	4	EC000042																																
ETIM	5	EC000042																																
ETIM	6	EC000042																																
UNSPSC	14	39-12-16-01																																

**ANEXO N°20: INTERRUPTOR PARA AIRE ACONDICIONADO**  
**HABILIDAD FEMENINA**

Referencia: 5SL4225-7

INTERRUPTOR AUTOMATICO 400V 10KA,  
CURVA C, 2 POLOS, 25A 70MM,  
ACCESORIAL

[Comprar en Electric Automation Network](#)



Producto	
Número de artículo (número de mercado)	5SL4225-7
Descripción de producto	INTERRUPTOR AUTOMATICO 400V 10KA, CURVA C, 2 POLOS, 25A 70MM, ACCESORIAL
Familia de producto	Aparatos básicos
Ciclo de vida del producto (PLM)	PM300:Producto activo
Datos de precio	
Grupo de precios / Grupo de precios de Casa Matriz y local	34Y / 1AC
Precio de lista	Mostrar precios
Precio de cliente	Mostrar precios
Factor del metal	L-A----
Información de entrega	
Regulaciones de control de exportación	AL : N / ECCN : N
Hora de entrega	2 Día/Días
Peso neto (kg)	0,312 Kg
Dimensiones del producto (W x L X H)	No disponible
Dimensión de empaquetado	40,00 x 93,00 x 84,00
Unidad de tamaño de paquete de medida	MM
Unidad de medida	1 pieza
Cantidad por paquete	1



Información adicional del producto																																		
EAN	4001869440378																																	
UPC	No disponible																																	
Commodity code	85362010																																	
LKZ_FDB/ CatalogID	LV10.1																																	
Grupo de productos	3805																																	
País de origen	Rumanía																																	
Compliance with the substance restrictions according to RoHS directive	Conforme con RoHS desde: 01/06/13																																	
Clase de producto	B: retorno restringido, póngase en contacto con su contacto partner de Siemens																																	
Categoría obligatoria de devolución del equipamiento eléctrico y electrónico tras su uso	No está obligado a devolver equipamiento eléctrico o electrónico tras su uso																																	
Clasificaciones																																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Versión</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>eClass</td> <td>5.1</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>6</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>7.1</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>8</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9.1</td> <td>27-14-19-01</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>4</td> <td>EC000042</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>5</td> <td>EC000042</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>6</td> <td>EC000042</td> </tr> <tr> <td>UNSPSC</td> <td>14</td> <td>39-12-16-01</td> </tr> </tbody> </table>		Versión	Clasificación	eClass	5.1	27-14-19-01	eClass	6	27-14-19-01	eClass	7.1	27-14-19-01	eClass	8	27-14-19-01	eClass	9	27-14-19-01	eClass	9.1	27-14-19-01	ETIM	4	EC000042	ETIM	5	EC000042	ETIM	6	EC000042	UNSPSC	14	39-12-16-01
	Versión	Clasificación																																
eClass	5.1	27-14-19-01																																
eClass	6	27-14-19-01																																
eClass	7.1	27-14-19-01																																
eClass	8	27-14-19-01																																
eClass	9	27-14-19-01																																
eClass	9.1	27-14-19-01																																
ETIM	4	EC000042																																
ETIM	5	EC000042																																
ETIM	6	EC000042																																
UNSPSC	14	39-12-16-01																																

**ANEXO N°21: INTERRUPTOR DIFERENCIAL PARA ALUMBRADO**

**INTERRUPTOR DIFERENCIAL PARA TOMACORRIENTE**

**ALOJAMIENTO DE OFICIALES 1 Y 2**

**HABILIDAD FEMENINA**

Referencia: 5SV3314-6

Interruptor diferencial, à2pôles , type A,  
In: 40 A, 30 mA, Un AC: 230 V

[Comprar en Electric Automation Network](#)



Producto	
Número de artículo (número de mercado)	5SV3314-6
Descripción de producto	Interruptor diferencial, à2pôles , type A, In: 40 A, 30 mA, Un AC: 230 V
Familia de producto	Interruptor diferencial
Ciclo de vida del producto (PLM)	PM300:Producto activo
Datos de precio	
Grupo de precios / Grupo de precios de Casa Matriz y local	34T / 1AH
Precio de lista	Mostrar precios
Precio de cliente	Mostrar precios
Factor del metal	L-A-----
Información de entrega	
Regulaciones de control de exportación	AL : N / ECCN : N
Hora de entrega	2 Día/Días
Peso neto (kg)	0,203 Kg
Dimensiones del producto (W x L X H)	No disponible
Dimensión de empaquetado	97,00 x 42,00 x 85,00
Unidad de tamaño de paquete de medida	MM
Unidad de medida	1 pieza
Cantidad por paquete	1

Información adicional del producto																																		
EAN	4001869429649																																	
UPC	804766000584																																	
Commodity code	85362010																																	
LKZ_FDB/ CatalogID	LV10.1																																	
Grupo de productos	5511																																	
País de origen	Alemania																																	
Compliance with the substance restrictions according to RoHS directive	Conforme con RoHS desde: 01/06/06																																	
Clase de producto	A: producto estándar que es un artículo común puede ser devuelto dentro del período de devolución																																	
Categoría obligatoria de devolución del equipamiento eléctrico y electrónico tras su uso	No está obligado a devolver equipamiento eléctrico o electrónico tras su uso																																	
Clasificaciones																																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Versión</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>eClass</td> <td>5.1</td> <td>27-14-22-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>6</td> <td>27-14-22-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>7.1</td> <td>27-14-22-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>8</td> <td>27-14-22-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9</td> <td>27-14-22-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9.1</td> <td>27-14-22-01</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>4</td> <td>EC000003</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>5</td> <td>EC000003</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>6</td> <td>EC000003</td> </tr> <tr> <td>UNSPSC</td> <td>14</td> <td>39-12-16-26</td> </tr> </tbody> </table>		Versión	Clasificación	eClass	5.1	27-14-22-01	eClass	6	27-14-22-01	eClass	7.1	27-14-22-01	eClass	8	27-14-22-01	eClass	9	27-14-22-01	eClass	9.1	27-14-22-01	ETIM	4	EC000003	ETIM	5	EC000003	ETIM	6	EC000003	UNSPSC	14	39-12-16-26
	Versión	Clasificación																																
eClass	5.1	27-14-22-01																																
eClass	6	27-14-22-01																																
eClass	7.1	27-14-22-01																																
eClass	8	27-14-22-01																																
eClass	9	27-14-22-01																																
eClass	9.1	27-14-22-01																																
ETIM	4	EC000003																																
ETIM	5	EC000003																																
ETIM	6	EC000003																																
UNSPSC	14	39-12-16-26																																

**ANEXO N°22: INTERRUPTOR DIFERENCIAL PARA TERMAS  
ELÉCTRICAS  
ALIMANIENTO DE OFICIALES 1 Y 2**

Reference: 5SV3316-6

RCCB, 2-pole, type A, In: 63 A, 30 mA,  
Un AC: 230 V

Buy it at [Electric Automation Network](#)



Product	
Article Number (Market Facing Number)	5SV3316-6
Product Description	RCCB, 2-pole, type A, In: 63 A, 30 mA, Un AC: 230 V
Product family	RCCBs
Product Lifecycle (PLM)	PM300:Active Product
Price data	
Price Group / Headquarter Price Group	34T / 1AH
List Price	Show prices
Customer Price	Show prices
Metal Factor	L-A-----
Delivery information	
Export Control Regulations	AL : N / ECCN : N
Standard lead time ex-works	2 Day/Days
Net Weight (kg)	0,225 Kg
Product Dimensions (W x L x H)	Not available
Packaging Dimension	97,00 x 42,00 x 85,00
Package size unit of measure	MM
Quantity Unit	1 Piece
Packaging Quantity	1
Atd>	
EAN	4001869429656

UPC	Not available																																	
Commodity Code	85362010																																	
LKZ_FDB/ CatalogID	LV10.1																																	
Product Group	5511																																	
Country of origin	Germany																																	
Compliance with the substance restrictions according to RoHS directive	Since: 01/06/06																																	
Product class	A: Standard product which is a stock item could be returned within the returns guidelines/period.																																	
Obligation Category for taking back electrical and electronic equipment after use	No obligation to take back electrical and electronic equipment after use																																	
Classifications																																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Version</th> <th>Classification</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>eClass</td> <td>5.1</td> <td>27-14-22-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>6</td> <td>27-14-22-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>7.1</td> <td>27-14-22-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>8</td> <td>27-14-22-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9</td> <td>27-14-22-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9.1</td> <td>27-14-22-01</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>4</td> <td>EC000003</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>5</td> <td>EC000003</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>6</td> <td>EC000003</td> </tr> <tr> <td>UNSPSC</td> <td>14</td> <td>39-12-16-26</td> </tr> </tbody> </table>		Version	Classification	eClass	5.1	27-14-22-01	eClass	6	27-14-22-01	eClass	7.1	27-14-22-01	eClass	8	27-14-22-01	eClass	9	27-14-22-01	eClass	9.1	27-14-22-01	ETIM	4	EC000003	ETIM	5	EC000003	ETIM	6	EC000003	UNSPSC	14	39-12-16-26
	Version	Classification																																
eClass	5.1	27-14-22-01																																
eClass	6	27-14-22-01																																
eClass	7.1	27-14-22-01																																
eClass	8	27-14-22-01																																
eClass	9	27-14-22-01																																
eClass	9.1	27-14-22-01																																
ETIM	4	EC000003																																
ETIM	5	EC000003																																
ETIM	6	EC000003																																
UNSPSC	14	39-12-16-26																																

**ANEXO N°23: INTERRUPTOR DIFERENCIAL PARA AIRE  
ACONDICIONADO  
ALIMANIENTO DE OFICIALES 1 Y 2**



Referencia: 5SV3346-6

Interruptor diferencial, à4pôles , type A,  
In: 63 A, 30 mA, Un AC: 400 V

[Comprar en Electric Automation Network](#)



Producto	
Número de artículo (número de mercado)	5SV3346-6
Descripción de producto	Interruptor diferencial, à4pôles , type A, In: 63 A, 30 mA, Un AC: 400 V
Familia de producto	Interruptor diferencial
Ciclo de vida del producto (PLM)	PM300:Producto activo
Datos de precio	
Grupo de precios / Grupo de precios de Casa Matriz y local	34T / 1AH
Precio de lista	Mostrar precios
Precio de cliente	Mostrar precios
Factor del metal	L-A-----
Información de entrega	
Regulaciones de control de exportación	AL : N / ECCN : N
Hora de entrega	2 Día/Días
Peso neto (kg)	0,400 Kg
Dimensiones del producto (W x L X H)	No disponible
Dimensión de empaquetado	97,00 x 78,00 x 85,00
Unidad de tamaño de paquete de medida	MM
Unidad de medida	1 pieza
Cantidad por paquete	1

Información adicional del producto																																		
EAN	4001869427782																																	
UPC	No disponible																																	
Commodity code	85362010																																	
LKZ_FDB/ CatalogID	LV10.1																																	
Grupo de productos	5511																																	
País de origen	Alemania																																	
Compliance with the substance restrictions according to RoHS directive	Conforme con RoHS desde: 01/06/06																																	
Clase de producto	A: producto estándar que es un artículo común puede ser devuelto dentro del período de devolución																																	
Categoría obligatoria de devolución del equipamiento eléctrico y electrónico tras su uso	No está obligado a devolver equipamiento eléctrico o electrónico tras su uso																																	
Clasificaciones																																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Versión</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>eClass</td> <td>5.1</td> <td>27-14-22-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>6</td> <td>27-14-22-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>7.1</td> <td>27-14-22-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>8</td> <td>27-14-22-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9</td> <td>27-14-22-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9.1</td> <td>27-14-22-01</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>4</td> <td>EC000003</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>5</td> <td>EC000003</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>6</td> <td>EC000003</td> </tr> <tr> <td>UNSPSC</td> <td>14</td> <td>39-12-16-26</td> </tr> </tbody> </table>		Versión	Clasificación	eClass	5.1	27-14-22-01	eClass	6	27-14-22-01	eClass	7.1	27-14-22-01	eClass	8	27-14-22-01	eClass	9	27-14-22-01	eClass	9.1	27-14-22-01	ETIM	4	EC000003	ETIM	5	EC000003	ETIM	6	EC000003	UNSPSC	14	39-12-16-26
	Versión	Clasificación																																
eClass	5.1	27-14-22-01																																
eClass	6	27-14-22-01																																
eClass	7.1	27-14-22-01																																
eClass	8	27-14-22-01																																
eClass	9	27-14-22-01																																
eClass	9.1	27-14-22-01																																
ETIM	4	EC000003																																
ETIM	5	EC000003																																
ETIM	6	EC000003																																
UNSPSC	14	39-12-16-26																																

**ANEXO N°24: INTERRUPTOR DIFERENCIAL PARA ALUMBRADO**

**INTERRUPTOR DIFERENCIAL PARA TOMACORRIENTE**

**INTERRUPTOR DIFERENCIAL PARA AIRE ACONDICIONADO**

**GRUPO DE COMANDANCIA**

Referencia: 5SV3312-6

Interrupor diferencial, à2pôles , type A,  
In: 25 A, 30 mA, Un AC: 230 V

[Comprar en Electric Automation Network](#)



Producto	
Número de artículo (número de mercado)	5SV3312-6
Descripción de producto	Interrupor diferencial, à2pôles , type A, In: 25 A, 30 mA, Un AC: 230 V
Familia de producto	Interrupor diferencial
Ciclo de vida del producto (PLM)	PM300:Producto activo
Datos de precio	
Grupo de precios / Grupo de precios de Casa Matriz y local	34T / 1AH
Precio de lista	Mostrar precios
Precio de cliente	Mostrar precios
Factor del metal	L-A-----
Información de entrega	
Regulaciones de control de exportación	AL : N / ECCN : N
Hora de entrega	2 Día/Días
Peso neto (kg)	0,205 Kg
Dimensiones del producto (W x L X H)	No disponible
Dimensión de empaquetado	97,00 x 42,00 x 85,00
Unidad de tamaño de paquete de medida	MM
Unidad de medida	1 pieza
Cantidad por paquete	1

Información adicional del producto																																		
EAN	4001869429632																																	
UPC	804766152702																																	
Commodity code	85362010																																	
LKZ_FDB/ CatalogID	LV10.1																																	
Grupo de productos	5511																																	
País de origen	Alemania																																	
Compliance with the substance restrictions according to RoHS directive	Conforme con RoHS desde: 01/06/06																																	
Clase de producto	A: producto estándar que es un artículo común puede ser devuelto dentro del período de devolución																																	
Categoría obligatoria de devolución del equipamiento eléctrico y electrónico tras su uso	No está obligado a devolver equipamiento eléctrico o electrónico tras su uso																																	
Clasificaciones																																		
	<table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Versión</th> <th>Clasificación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>eClass</td> <td>5.1</td> <td>27-14-22-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>6</td> <td>27-14-22-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>7.1</td> <td>27-14-22-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>8</td> <td>27-14-22-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9</td> <td>27-14-22-01</td> </tr> <tr> <td>eClass</td> <td>9.1</td> <td>27-14-22-01</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>4</td> <td>EC000003</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>5</td> <td>EC000003</td> </tr> <tr> <td>ETIM</td> <td>6</td> <td>EC000003</td> </tr> <tr> <td>UNSPSC</td> <td>14</td> <td>39-12-16-26</td> </tr> </tbody> </table>		Versión	Clasificación	eClass	5.1	27-14-22-01	eClass	6	27-14-22-01	eClass	7.1	27-14-22-01	eClass	8	27-14-22-01	eClass	9	27-14-22-01	eClass	9.1	27-14-22-01	ETIM	4	EC000003	ETIM	5	EC000003	ETIM	6	EC000003	UNSPSC	14	39-12-16-26
	Versión	Clasificación																																
eClass	5.1	27-14-22-01																																
eClass	6	27-14-22-01																																
eClass	7.1	27-14-22-01																																
eClass	8	27-14-22-01																																
eClass	9	27-14-22-01																																
eClass	9.1	27-14-22-01																																
ETIM	4	EC000003																																
ETIM	5	EC000003																																
ETIM	6	EC000003																																
UNSPSC	14	39-12-16-26																																

**ANEXO N°25: CARACTERISTICAS TÉCNICAS DE TABLEROS MURALES**

# Tableros Murales Serie ARES

## Características Técnicas



### Grado de Protección

IP 66 (EN 60 529).

### Fabricación

Tablero y puerta : Acero templado de 1,5 mm.

Placa base : Acero Galvanizado de 2 mm.

### Tratamiento de la Superficie

Tablero y puerta : Capa de fosfato de hierro plateado.

Recubrimiento de pintura en polvo epoxy  
RAL7035.

Placa base : Galvanizada.

### Incluye

Cuerpo del tablero, tapa superior, tapa inferior, puerta, 2 rieles ubicados en la puerta, llave (placa de montaje se vende por separado).

### Certificaciones

