



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

CARRERA:

Ingeniería en Eléctrico-Mecánica con Mención en Gestión Empresarial Industrial

TÍTULO:

“Proyecto y diseño de instalaciones en media y baja tensión para un edificio”

AUTOR:

Lenin Rodrigo Román Loaiza

TUTOR:

Ing. Vallejo Samaniego Luis, M. Sc.

Guayaquil, Ecuador

2016



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

CARRERA:

Ingeniería en Eléctrico-Mecánica con Mención en Gestión Empresarial Industrial

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo fue realizado en su totalidad por Lenin Rodrigo Román Loaiza, como requerimiento parcial para la obtención del Título de Ingeniero en Eléctrico-Mecánica con Mención en Gestión Empresarial Industrial.

TUTOR

Ing. Vallejo Samaniego Luis, M. Sc.

DIRECTOR DE LA CARRERA

Ing. Heras Sánchez Miguel Armando, M. Sc.

Guayaquil, Marzo del año 2016



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA:
Ingeniería en Eléctrico-Mecánica con Mención en Gestión Empresarial Industrial**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Lenin Rodrigo Román Loaiza**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación “Proyecto y diseño de instalaciones en media y baja tensión para un edificio” previa a la obtención del Título de Ingeniero en Eléctrico-Mecánica con Mención en Gestión Empresarial Industrial, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan al pie de las páginas correspondientes, cuyas fuentes se incorporan en la bibliografía. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance científico del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, Marzo del año 2016

EL AUTOR

Lenin Rodrigo Román Loaiza



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

CARRERA:

Ingeniería en Eléctrico-Mecánica con Mención en Gestión Empresarial Industrial

AUTORIZACIÓN

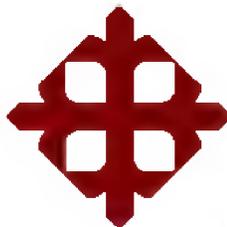
Yo, Lenin Rodrigo Román Loaiza

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: “Proyecto y diseño de instalaciones en media y baja tensión para un edificio”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, Marzo del año 2016

EL AUTOR

Lenin Rodrigo Román Loaiza



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

CARRERA:

Ingeniero en Eléctrico-Mecánica con Mención en Gestión Empresarial Industrial

CALIFICACIÓN

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a toda mi familia quienes estuvieron apoyándome siempre, este título lo estoy obteniendo gracias a la ayuda de mi madre y hermano los cuales me ayudaron con las pensiones para poder salir adelante y ellos confiaron en mis conocimientos para poder aprobar cada semestre.

A mis maestros los cuales me ayudaron a realizar este proyecto con sus años de experiencia y sobre todo compartieron sus conocimientos para tener ideas claras para realizar proyectos en la vida real, con el fin de poder ejercer mi profesión en trabajos futuros.

DEDICATORIA

Dedico este proyecto a mi familia quienes están siempre apoyándome en mi desarrollo académico del cual aprendí y obtuve nuevos conocimientos los cuales voy a poner en práctica, estos conocimientos fueron adquiridos gracias a los profesores quienes nos enseñaron todo lo que necesitamos para poder ejercer en el ámbito laboral. Este proyecto lo realicé con el apoyo de mi hermano y padres los cuales siempre estuvieron pendientes en que lo termine a tiempo para poder salir adelante. Pero todos ellos hago esta dedicatoria.

RESUMEN

El presente trabajo de titulación consiste en desarrollar un diseño eléctrico de un edificio compuesto por: sótano, planta baja, mezzanine, primer piso, segundo piso, tercer piso, cuarto piso, quinto piso y terraza. El primer piso, compuesto por 9 oficinas y una área social (lobby), el segundo piso será igual que el primero, el tercer piso, compuesto por 11 oficinas y una área social (lobby), el cuarto piso, compuesto por 13 oficinas y una área social (lobby), el quinto piso, compuesto por 9 oficinas y una área social, en el quinto piso serán ubicados: el cuarto de la celda de media tensión, transformador, generador, tablero de transferencia, tablero de medidores de cada oficina y tablero de medidor de servicios generales. La terraza, compuesta por una sala de administración, una cafetería y una sala de reuniones.

El diseño comprende el cálculo de carga para cada oficina y servicios generales con el fin de obtener datos para la instalación de los respectivos centros de carga, conductores, protecciones y los respectivos elementos eléctricos que comprenden cada oficina.

ABSTRACT

This degree work is to develop an electrical design of a building consisting of: basement, ground floor, mezzanine, first floor, second floor, third floor, fourth floor, fifth floor and terrace. The first floor consists of 9 offices and a social area (lobby), the second floor is the same as the first, the third floor, consisting of 11 offices and a (lobby), the fourth floor, consisting of 13 offices and a (lobby), the fifth floor, consists of 9 offices and a social area on the fifth floor will be placed: the fourth cell medium voltage transformer, generator, transfer board, panel meters each office meter board and general services. The terrace, consisting of a room administration, a coffee and a meeting room.

The design comprises calculating load for each office and general services in order to obtain data for the installation of the respective load centers, drivers, guards and the respective electrical elements comprising each office

Contenido

CAPÍTULO 1	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 Justificación.....	1
1.2 Planteamiento del problema	1
1.3 Objetivos.....	1
1.3.1 Objetivo general	1
1.3.2 Objetivos específicos.....	2
1.4 Tipo de investigación	2
1.5 Hipótesis	2
1.6 Metodología.....	3
PARTE I MARCO TEÓRICO	4
CAPÍTULO 2	4
FUNDAMENTOS TEÓRICOS	4
2.1 Conductores Eléctricos.....	4
2.1.1 Aislamiento de conductores	5
2.1.2 Selección de conductores eléctricos	6
2.1.3 Selección del calibre del conductor	7
2.1.4 Calibre mínimo y capacidad de los circuitos ramales	8

2.2 Selección de protección.....	8
2.3 Protección contra sobre corriente.....	9
2.4 Principios de puesta a tierra.....	10
2.4.1 Electrodo a tierra.....	11
2.4.2 Mallas.....	12
2.4.3 Placa a tierra.....	13
2.4.4 Anillo a tierra.....	13
CAPÍTULO 3.....	15
NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN.....	15
3.1. Definición.....	15
3.2. Clase de Servicio.....	17
3.2.1. Baja Tensión.....	18
3.2.2. Media Tensión.....	19
3.3. Terminología.....	19
3.4 Norma ecuatoriana de la construcción (nec-2013).....	22
3.5 Clasificación de tableros.....	24
3.5.1 Tableros de distribución principales:.....	24
3.5.2 Tableros Principales Secundarios:.....	24
3.5.3 Tableros de Suministro o Distribución:.....	24

3.5.4 Tableros de Comando o Control:	25
3.5.5 Tableros de Medición Directa o Indirecta:	25
3.5.6 Tableros de Transferencia:	25
3.5.7 Tableros Especiales.-	25
3.6 Determinar los tableros.....	26
3.7 Ventilación	26
3.8 Normas Adaptable a Tableros Universales	26
3.9 Disposiciones aplicables a Tableros de Distribución	27
CAPÍTULO 4.....	28
TRANSFORMACIÓN, SECCIONADORES Y GENERACIÓN.....	28
4.1 Centro de transformación y seccionadores.....	28
4.2 Clases de Celdas.....	30
4.2.1 Celda de entrada y salida de línea:	30
4.2.2 Celda de seccionamiento y remonte:.....	30
4.3.-Transformadores de Distribución.....	31
4.3.1 Transformadores tipo Seco.....	31
4.3.2 Transformadores Convencionales	32
4.3.3 Transformadores Pad Mounted	33
4.4.-Grupo diesel para suministro de emergencia	34

PARTE II APORTACIONES.....	36
CAPÍTULO 5.....	36
MEMORIA DEL PROYECTO	36
5.1. Generalidades.....	36
5.2 Demanda.....	36
5.3 Coordenadas UTM.....	37
5.4 Cálculos de cortocircuito.....	37
5.4.1 Procedimiento.....	37
5.5 Coordinación de protecciones.....	38
5.5.1 Fusibles de protección.....	39
5.6 Acometida subterránea en media tensión.....	39
5.7 Malla de Puesta a tierra.....	40
5.8 Celda de Transformadores de Potencial y Corriente para Medidor totalizador en media tensión.....	41
5.9 Celda de media tensión.....	42
5.10 Cuarto de Transformador.....	42
5.11 Transformador de distribución.....	43
5.12 Tablero de Medidores.....	43
5.13 Acometida en baja tensión.....	45

5.14	Generador de Emergencia	45
5.15	Tablero de Transferencias (TD-ATS)	46
5.16	Sistema de control de bombas contra incendio	47
5.17	Paneles de Distribución	51
5.18	Alimentadores.....	51
5.19	Disyuntores.....	52
5.20	Piezas	52
5.2	Pruebas	52
CAPÍTULO 6		54
DISEÑO ELÉCTRICO Y CÁLCULO DE CARGA		54
6.1	Presentación y dimensiones del diseño	54
6.3	Tipos de diseños	55
6.4	Contenido del diseño	55
6.4.1	Precedentes y Aclaraciones iniciales.....	56
6.5	Cálculos y planilla de cada oficina.....	56
6.6	Diseño eléctrico de cada Piso	60
6.6.1	Diseño del Sótano.....	60
6.6.2	Diseño del Planta Baja.....	61
6.6.3	Diseño de Mezanine	62

6.6.4 Diseño del Primer Piso.....	63
6.6.5 Diseño del Segundo Piso.....	64
6.6.7 Diseño del Cuarto Piso.....	66
6.6.8 Diseño del Quinto Piso.....	67
6.6.8 Diseño del Terraza Piso.....	68
CAPÍTULO 7.....	70
PRESUPUESTO DEL DISEÑO.....	70
7.1 Presupuesto eléctrico del edificio.....	70
CAPÍTULO 8.....	73
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	73
8.1 Conclusiones:.....	73
8.2 Recomendaciones.....	74
BIBLIOGRAFÍA.....	75

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.41 Electrodo de pica.....	11
Figura 2.42 Conexión de una malla.....	13
Figura 4.1 Esquema centro de seccionamiento y transformación.....	28
Figura 4.3.1 Partes de un transformador en Seco.....	31
Figura 4.3.2 Partes de un transformador Convencional.....	32
Figura 4.3.3 Partes de un transformador Pad Mounted	34

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2.1.2. Área de la sección de los conductores con calibres AWG.....	7
Tabla 2.1.3 Área de la sección de los conductores con calibres MCM.....	7
Tabla 2.2 Calibre mínimo del conductor de acuerdo a su tensión nominal.....	9
Tabla 3.2.1 Suministro eléctrico de acuerdo a CONECEL.....	18

CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

1.1 Justificación

El sistema eléctrico tiene como función distribuir la energía eléctrica correctamente a los equipos eléctricos, que generalmente suelen presentar inconsistencias en dicho sistema ya sea por fenómenos eléctricos transitorios, condiciones de operación o por la forma de alimentación del suministro eléctrico, para evitar o disminuir las perturbaciones que afectan a los equipos eléctricos se debe crear un sistema de puesta a tierra que brinde estabilidad, continuidad y protección al área a proteger pero no solo influye la protección al equipo como tal sino también a la vida de las personas para de esta manera evitar una desgracia o peor aún una pérdida que lamentar.

1.2 Planteamiento del problema

La problemática del proyecto surge con la necesidad de elaborar el recorrido de la acometida subterránea de media tensión, con la finalidad de que el diseño realizado de manera simplificada y eficiente cumpla con estándares de calidad en base a normas exigidas por la empresa eléctrica.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Diseñar una metodóloga de cálculo para el sistema eléctrico de un edificio compuesto por 6 pisos y 49 oficinas.

1.3.2 Objetivos específicos

- Calcular el transformador principal considerando las cargas de cada oficina y áreas sociales.
- Especificar las condiciones técnicas, de ejecución para las instalaciones eléctricas de cada oficina.
- Evaluar los conductores, protecciones y materiales eléctricos para el sistema de media y baja tensión.
- Establecer parámetros en las instalaciones eléctricas para conservar la estética del edificio.

1.4 Tipo de investigación

El tipo de investigación de este proyecto es de carácter documental y analítico debido a que presenta una metodología de diseño del sistema eléctrico de cada oficina de dicho edificio por medio de un análisis de carga para suministrar al mismo.

1.5 Hipótesis

El presente trabajo tiene como finalidad implementar un diseño del sistema eléctrico para cada piso considerando las divisiones de cada oficina y los requerimientos de artefactos eléctricos que se van a conectar, además de analizar la trayectoria de la acometida subterránea de media tensión hasta el transformador principal.

1.6 Metodología

La metodología de este proyecto se basa en etapas específicas del plan de estudio, parte de la recopilación de una base teórica, lo cual conlleva el estudio para la selección de cada panel de distribución por oficina y de servicios generales. Se empezará calculando la demanda total de las instalaciones eléctricas basándose con la cantidad de puntos de alumbrado, toma de corrientes y asumiendo cargas, se desglosaran las cargas para tener un cálculo individual para cada oficina y servicios generales de cada uno de los pisos.

PARTE I MARCO TEÓRICO

CAPÍTULO 2

FUNDAMENTOS TEÓRICOS

2.1 Conductores Eléctricos

Todo conductor puede ser combinado o compuesto por tres partes:

- Por el componente o compuesto el conductor puede ser elaborado de los siguientes materiales: cobre o aluminio; según la cantidad de conductores puede ser monoconductor o multiconductor.
- El aislamiento es el que cubre al conductor en partes que se lo requiere aislado.
- Las envolturas protectoras, diseñadas para brindar la parte interna del conductor.

Los conductores eléctricos pueden estar diseñados por diferentes clases o figuras: cilíndricos, rectangulares o mixtos, etc. Los conductores más recomendados e implementados son de cobre y aluminio por la característica de brindar una buena conductancia de la electricidad.

El cobre es uno de los conductores más comercializados por sus características de conducir la electricidad a diferencia del aluminio, el mismo que resulta más económico, posee una menor conductividad y es más liviano al hacer una comparación en las propiedades mecánicas de estos dos materiales.

Para la elección de los conductores es recomendable considerar aspectos que contribuyan durante funcionamiento, los cuales pueden ser agentes: químicos mecánicos y físicos.

Los aspectos químicos dependen mucho del lugar en donde estos se encuentran instalados, como por ejemplo el ambiente en donde están expuestos; los mimos que pueden ser: agua, humedad, grasa y acidez. El aislamiento del conductor se determina ante la presencia de agentes contaminantes ya que los conductores pueden variar en el tipo de aislamiento. (Raúl & John, 2014)

2.1.1 Aislamiento de conductores

El aislamiento de un conductor se altera dependiendo de su requerimiento, como modelo tomamos el material termoplástico el cual se caracteriza como tipo T, y su determinación según la normativa UT (Underwriters laboratories Inc.) se nombra a continuación: TW, THW, THHN, TTU. También se convergen los polímeros que se determinan como: R, RW, RHW, RH, RHH.

Para la elección del aislamiento de un conductor, se tiene en cuenta algunos fundamentos para proteger contra agentes expuestos en las instalaciones eléctricas, como la condición ambiental de la instalación:

Lugares deshumedecido y húmido: Los conductores aislados y cables deteriorados (usados) pueden ser de los tipo: FEP, FEPB, MTW, PFA, RHH, RHW, RHW-2, S.A,

THHN, THW-2, THHW, THHW-2, THWN, THWN-2, TW, XHH, XHHW, WHHW-2
Ó ZW.

Lugares mojados: Los conductores aislados y cables tienen que ser resistentes al agua con una chaqueta óptima para resistir la humedad del lugar de los tipos: FEP, FEPB, MTW, PFA, RHH, RHW, RHW-2, TW, THW, THW-2, THHW, THHW-2, THWN, THWN-2, XHHW, XHHW-2, ZW; o todo tipo que sea óptimo para lugares calados.

Como último agente se tienen los requerimientos eléctricos, la forma de trabajos de la instalación está regida por la fuerza dieléctrica del aislamiento de los conductores, a causa de la variación de potencial establecida por las normas de seguridad, el aislamiento del conductor está diseñado para resistir sobrecargas transitorias o pequeñas corrientes provocadas por cortocircuitos. (Villarroel, 2008)

2.1.2 Selección de conductores eléctricos

Las clases de conductores existentes se clasifican por el número de calibre que está regido por el sistema americano AWG (American Wire Gauge siglas en inglés). En la ocasión de poseer un área elevada se usa una unidad nombrada circular mil (área circular que tiene diámetro de milésimo de pulgada). (Alulema & Gonzáles, 2011)

En la siguiente tabla 2.1.2 se detalla el área de los conductores con calibres AWG.

Tabla 2.1.2. Área de los conductores con calibres AWG

Calibre (AWG)	Área(mm²)
12	3,31
10	5,27
8	8,35
6	13,30
4	21,20
2	33,60
1/0	53,5
2/0	67,4
4/0	107

Fuente: <http://159.90.80.55/tesis/000140652.pdf>

En la tabla 2.13 se aprecia la sección de conductores con calibre MCM convencionales.

Tabla 2.1.3 Área de los conductores con calibres MCM

Calibre (MCM)	Área(mm²)
250	126,644
350	177,354
500	253,354

Fuente: <http://159.90.80.55/tesis/000140652.pdf>

2.1.3 Selección del calibre del conductor

Se toman en cuenta dos aspectos para la elección del calibre de un conductor:

- Disposición de conducción de la corriente: representa a la corriente más alta que puede soportar el conductor, considerando sus propiedades mecánicas.
- Caída de tensión: cálculo en el que se considera la cantidad de pérdidas que sufre un conductor dependiendo la longitud del mismo.

Además de tener en cuenta el aspecto para la elección de un conductor el CEN recomienda tener en cuenta el mínimo calibre de conductor según su tensión nominal y tipo de instalación. (Villarroel, 2008)

2.1.4 Calibre mínimo y capacidad de los circuitos ramales

El requerimiento de un conductor se calcula a través de la potencia, la cual es el producto del voltaje por la corriente que fluye en el conductor. El conductor mínimo para un circuito eléctrico es el THW #12 de cobre o #10 de aluminio con un revestimiento de cobre. (Villarroel, 2008)

2.2 Selección de protección

El conductor de protección está conectado en los equipos y circuitos derivados a una varilla de cobre puesta a tierra, para el calibre de dicho conductor nos basamos en la tabla 2.2 extraída del CEN que se aprecia a continuación. El calibre del conductor se obtiene a base de la capacidad nominal del dispositivo que se encuentra ubicado alado del alimentador. (Montserrat, 2006)

Tabla 2.2 Calibre mínimo del conductor de acuerdo a su tensión nominal

Tensión nominal del conductor (Volt)	Calibre mínimo del conductor (AWG)
De 0 a 2000	14 de cobre
	12 de aluminio o aluminio recubierto de cobre
De 2001 a 8000	8
De 8001 a 15000	2
De 15001 a 28000	1
De 28001 a 35000	1/0

Fuente: <http://159.90.80.55/tesis/000140652.pdf>

2.3 Protección contra sobre corriente

Toda protección eléctrica tiene sus respectivos manejos y prevenciones en los cuales comprenden los siguientes aspectos:

- **Seccionamiento:** cumplir con el aislamiento para mantener un sistema seguro y confiable teniendo en cuenta la tensión.
- **Mando:** Mando manual o mando automático para un sistema de emergencia.
- **Prevención eléctrica:** protección con tensiones elevadas, corrientes provocadas por cortocircuitos y por fallos de aislamiento de conductores.

Hay una diferencia entre las prevenciones de:

El conjunto de materiales que constituyen en las formaciones de una instalación eléctrica como son: Cables, electro canales, artefactos eléctricos, protecciones contra sobrecorrientes, etc.

La prevención de proteger a los sistemas eléctricos sobre corrientes elevadas debido a falla de aislamiento o cortocircuitos, es recomendable en estos casos adquirir dispositivos tales como: fusibles o breakers, instalados en los distintos tableros de distribución donde alimentara a los circuitos. (Hill, 2014)

2.4 Principios de puesta a tierra

Todo sistema a tierra tiene como propósito brindar una protección a un artefacto eléctrico y a las personas, contra cualquier sobrecarga para que no sufra ningún daño o reduzca su vida útil. El sistema se va conectar al dispositivo o artefacto mediante un sistema a tierra. Como adicional todo sistema de puesta a tierra tiene que estar instalado en un suelo de baja impedancia para que el flujo de electrones que viaja por el diseño a tierra tenga una mayor rapidez en descargar las sobrecargas producidas en cualquier sistema eléctrico y en caso de que presente una anomalía el sistema del equipo. (une, 2014)

Al realizar un estudio del sistema a tierra es fundamental tener las características de la línea, la intensidad y la tensión que se puede usar. Tener en cuenta las características

de los distintos electrodos que existen en el mercado, esta características debe ser la resistencia que produce dicha varilla al paso de la corriente eléctrica. (Rojas, 2010)

2.4.1 Electrodo a tierra

Varilla que permite la conducción de las descargas eléctricas de la atmósfera, la cual está conectada a tierra con el propósito de descargar la corriente eléctrica con una impedancia baja, la cual tiene que ser de 2,4 metros de longitud y de 5/8 de diámetro, el extremo sobresaliente debe estar específicamente a la misma altura del piso que está blindado contra daños exteriores o físicos. Las varillas que estén diseñadas con acero o hierro deben tener una superficie exterior que los proteja sobre la corrosión producida por el agua o cualquier agente externo. En la figura 2.4.1 se aprecia la instalación de los electros. (Rojas, 2010)

En la siguiente forma se detalla para el cálculo de la resistencia del suelo.

$$R = \frac{\rho}{2 * \pi * L} * (\ln \left(4 * \frac{L}{r} \right) - 1)$$

Dónde:

ρ : Resistencia del suelo ($\Omega * m$)

L: Largo de la varilla (m)

r: radio de la varilla (m)

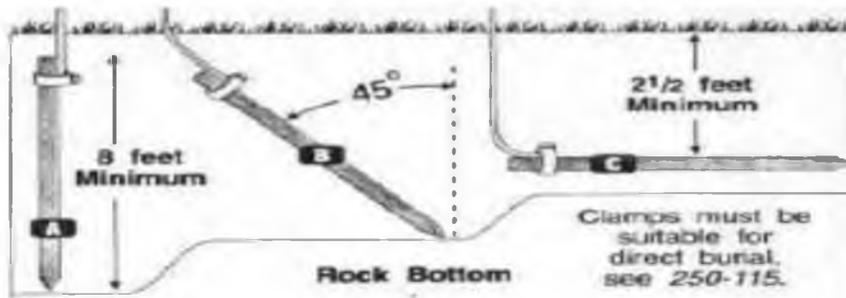


Figura 2.41 Electrodo de pica

Fuente: <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/618/1/38T00232.pdf>

2.4.2 Mallas

La malla se emplea con conductores de cobre desnudo sin aislador y esta se la puede complementar con otros elementos como electrodos o varillas a tierra que debes ser de cobre, estos sistemas son muy utilizados para S/E y en centrales eléctricas debido al nivel de descargas eléctricas que se producen o el nivel. Para formar una malla a tierra se considera que los conductores deben estar enterrados a una profundidad promedio comprendido entre 0.5 a 1.0m, los cuales deben estar situados de una forma paralela y perpendicular, la malla tiene que estar adaptada a la sección adecuada a la resistencia del suelo donde será instalada y tener en cuenta que la malla tenga una forma de cuadrícula. El conductor utilizado para el lado exterior debe ser continuo que no tenga ninguna anomalía para tener un excelente sistema, de tal manera que integre adonde será conectado el equipo. En la figura 2.4.2se aprecia la instalación de malla (MOGOLLÓN ESCOBAR, 2006)

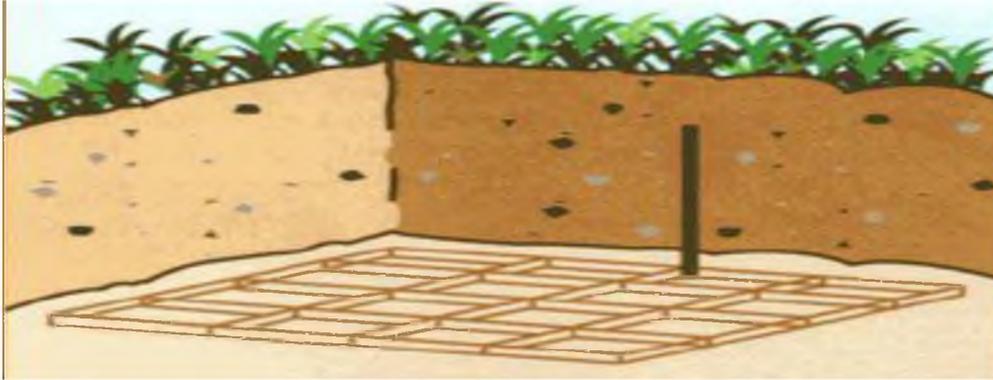


Figura 2.4.2 Conexión de una malla

Fuente: http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/884/1/T-ESPE_014318.pdf

2.4.3 Placa a tierra

La Placa a tierra consta de una lámina metálica que por lo general se la instala en lugares por arriba de una red de tierra o en una parte de terreno, con el objetivo de obtener una ayuda de medida grande contra las tensiones elevadas y tener una prevención al paso de esta gran tensión. Un diseño común es una malla de cable formada en la parte superior de ripio picado en pedacitos con el propósito que filtre el agua, cada platina tendrá una área de roce con el suelo al menos de $0,2 \text{ m}^2$. Las varillas o platinas deberán tener la característica de un grosor de 6mm, en caso de ser electrodos no ferrosos serán de una espesor de 1,6mm. (Villaruel, 2008)

2.4.4 Anillo a tierra

El anillo a tierra tiene la característica de estar compuesto por un conductor desnudo de cobre, el calibre del conductor desnudo deben cumplir los siguientes aspectos:

- No puede ser menor del calibre N°2.

- Con una longitud no menor a una longitud de 2 metros.
- Tiene que ser enterrado al suelo no menor a una distancia de 80cm al nivel del suelo.

Los electrodos fabricados de aluminio no son considerados para realizar una puesta a tierra y las tuberías de gas no son permitidas. (Villaruel, 2008)

CAPÍTULO 3

NORMAS PARA EL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN

3.1. Definición

Un sistema eléctrico se define como un estudio basado en datos recopilados mediante la toma de información, mediciones de los distintos ramales de circuitos que conforman el sistema eléctrico, todo sistema eléctrico es basado a normas eléctricas definidas por la misma empresa eléctrica, todo sistema eléctrico tiene que ser seguro, confiable, eficaz y flexible. El sistema tiene que ser apto para encontrar posibles fallas que se pueden presentar en el mismo, este sistema debe tener una vía para dar soluciones en caso de anunciar una falla.

Algunas normas que se consideran en la parte eléctrica son las siguientes que se detallan a continuación:

Alta Tensión.-sistema trifásico a 69000 voltios: Para obtener una acometida de un voltaje de 69kv la demanda del servidor sea mayor a 1MW, para esta carga se debe instalar la empresa o compañía obligatoriamente una subestación.

Acometida: Se denomina acometida al punto de derivación, desde el sistema eléctrico de la empresa distribuidora hasta el medidor ubicado en la residencia, toda acometida está compuesta por conductores aislados que obligatoriamente pasan por un ducto dependiendo de la clase de acometida adquirida ya sea aérea o subterránea.

Acometida de baja tensión: Se denomina acometida de baja tensión al consumidor que tenga una demanda menor a 30kw y por lo general es una acometida monofásica de 220v, compuesta por varios conductores con un aislamiento de 600v.

Acometida en Media tensión: Por lo general es aérea de 13800V y para hacer la llegada al transformador principal de distribución es mediante un cable aislado tipo XLP, por norma principal para esta acometida se instala un último poste con las protecciones que son caja fusible de 15kv, pararrayos de 10kv y una varilla a tierra.

Acometida Monofásica: aquella acometida que inicia desde el sistema secundario de baja tensión, suministrado por la empresa eléctrica, está conformado por tres o más conductores dos cuando son línea, neutro y tierra y más cuando es una acometida de dos fases, línea y tierra que viene desde el transformador principal.

Acometida Trifásica: Es aquella que arranca desde el sistema primario de media tensión, suministrado por la Empresa eléctrica hasta el transformador principal, compuesto por tres fases y una tierra que conforma cuatro conductores.

Ampacidad : Es la capacidad más alta de corriente que circula por un conductor el cual puede estar compuesto por distintos materiales: cobre, aluminio y de distintas aleaciones, el conductor tiene que estar fabricado para distintas corrientes, considerando las condiciones del uso y sin esfuerzo a sus límites de temperatura.

Base (socket): Es aquel dispositivo donde se instala las distintas clases de medidores existentes dependiendo la medición recomendada.

Consumidor: Dentro del distribuir de área incluye a los grandes consumidores y consumidores finales. Se denomina consumidor a las personas que cuentan con una instalación de un suministro eléctrico que reciben por parte del servidor eléctrico.

Medidor: Es un elemento que se encarga de reconocer el consumo de energía y otros parámetros eléctricos que la empresa eléctrica exige como: factor de potencia, etc.

Acometidas (requisitos generales): Existen dos clases de acometidas: subterráneas y aérea. En lugares que se emplea la acometida subterránea el sistema de distribución eléctrico, se requiere de la instalación de canalización, para lo cual se debe efectuar un permiso de autorización del municipio encargado del sector a trabajarse, estos trabajos se deben presentar los planos con 72 horas de anticipación, para la previa aprobación y estudio del terreno. (Morocho, 2014)

3.2. Clase de Servicio

El sistema de distribución que se suministra a los consumidores es de corriente alterna, puede ser trifásico o monofásico, con una frecuencia de 60 HZ. Los voltajes del sistema eléctrico están detallados a continuación, estos voltajes dependen de la demanda requerida por el consumidor. Las tensiones se clasifican en: baja, media y alta. (Morocho, 2014)

3.2.1. Baja Tensión

En la siguiente tabla 3.2.1 se detalla el sistema de baja tensión:

Tabla 3.2.1 Suministro de acuerdo a CONECEL

Sistema Monofásico Sistema Trifásico:	
120 voltios – 2 hilos	• 120/240 voltios – triángulo – 4 hilos
120/240 voltios – 3 hilos	• 120/208 voltios – estrella – 4 hilos

Fuente: <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/123456789/1812/1/T-UCSG-PRE-TEC-IEM-28.pdf>

La empresa eléctrica como norma establecida tendrá la responsabilidad de conservar la norma de voltaje dentro de los elementos establecidos por el CONELEC, determina que la relación de tensiones mayor o menor de 8 %, para la distribución en el suministro.

Con la condición de establecer los puestos de reglamentación de tensiones establecidos, la compañía de distribución no autorizará más de un espacio de cambio en la transformación para obtener tensión nominal de suministro; esto se refiere a que no se colocará un transformador a cada punto para alimentar a cada consumidor con energía eléctrica.

Comúnmente, para consumidores con una demanda menor a 30kw, la empresa eléctrica dota un suministro monofásico de 220 voltios-4. Para consumidores mayores a 30 KW la empresa dota el servicio monofásico que será suministrado de media tensión

desde las redes de distribución del sector al cual pertenezca la empresa o el consumidor.(Morocho, 2014)

3.2.2. Media Tensión

Le empresa eléctrica dota desde sus redes primarias o secundarias el servicio eléctrico a nivel de media tensión:

a) Sistema Monofásico a 7.620 voltios.

Es suministro de voltaje indicado, se lo adquiere cuando el consumidor su demanda sea mayor a 30KW y su potencia total de la cartilla de circuitos no sea mayor a 100KVA.

b) Norma para Sistema Trifásico a 13,2kv.

Este suministro de voltaje establecido, cuando la demanda requerida sea mayor a 30 KW sea menor a 1000KW. (Morocho, 2014)

3.3. Terminología

Acometida en Baja Tensión: Es el suministro que se conecta desde la red secundaria de la empresa eléctrica ya sea subterránea o aérea dependiendo la distribución eléctrica de la zona.

Acometida en Media Tensión: Es aquella que inicia desde la red primaria de la empresa eléctrica de 13,8KV ya sea una acometida área o subterránea y los conductores

dependen de clase de red primaria ya que existen dos clases aérea comprenden clase ACSR y subterránea es un conductor con un aislamiento XLPE 15KV, la acometida parte desde la red primaria hasta los bushing del transformador o a un cuarto de celdas donde se colocara los TC y TP para la medición si existiera.

Acometida Monofásica en B/T: Esta clase de acometida es la que parte desde el sistema secundario de la empresa eléctrica con tres conductores, los cuales dos son línea viva y otro neutro, la tierra va conectada a una varilla instalada por el usuario.

Acometida Trifásica en M/T: Esta acometida inicia desde la red de distribución de la empresa eléctrica con tres conductores los cuales son tres fases hasta la bornera del transformador o equipo de medición instalado por el consumidor.

Acometida Individual: Es aquella acometida la cual distribuye un solo consumidor y está diseñada por una línea de alimentación con sus accesorios, desde la red de distribución de la empresa hasta la ubicación del medidor del propietario de la residencia o vivienda.

Acometida Colectiva: Este tipo de acometida es aquella que parte desde el sistema de redes secundario de la empresa eléctrica y el cual suministra a dos o más consumidores en un mismo local o residencia, la cual comprende la línea de alimentación con todos sus elementos.

Acometida Provisional: Es aquella acometida que se instala por un corto tiempo, este tipo de acometidas la solicitan construcciones de edificios que están en trabajos activos.

Conductores de Señal: Es un cable con un aislamiento de 600v, en su interior tiene 8 conductores aislados, el material del conductor es de cobre #12 AWG, este cable se lo conoce como cable concéntrico 8 x 12 AWG (8 conductores N°12), el cual va instalado en los transformadores de corriente (TC) y transformadores de potencial (TP), estas señales sirven para la medición indirecta instalada en baja tensión.

Disyuntor: Es un dispositivo eléctrico que tiene la función de desconectar de manera rápida, este dispositivo actúa ante la presencia de sobrecargas las cuales producen una elevación de temperatura y con este fenómeno se activa el disyuntor para proceder a la desconexión de los circuitos energizados.

Empresa (Distribuidor): Es la compañía que tiene como objetivo suministrar el servicio de energía eléctrica a los distintos usuarios existentes, la distribución se entrega hasta el medidor o dependiendo como está solicitado en el contrato.

Factor de Potencia: El factor de potencia es aquel indicador de cómo se usa la energía eléctrica correctamente y se lo determina mediante el triángulo de potencia el cual indica que es igual a la diferencia entre potencia activa y reactiva.

Interruptor: Es un elemento el cual prohíbe el paso de la corriente eléctrica, por causa de una sobrecarga producida en el sistema eléctrico. La capacidad de estos elementos viene dada en amperios, dependiendo al dispositivo eléctrico que se lo va a energizar.

Medidor Autosuficiente o Auto-contenido: Es un elemento, el cual patenta el consumo de energía, este elemento tiene la característica de utilizar directamente la señal de

voltaje y corriente, con estos parámetros el medidor determina el consumo de energía del usuario, este tipo de medidores no requiere transformadores de corriente y voltaje.

Medidor para Medición Indirecta: Es un dispositivo electrónico el cual patenta en su base de datos el consumo de energía eléctrica y varios parámetros que requieren de la empresa eléctrica, este tipo de medidor requiere la instalación de transformadores de corriente (TC) y transformadores de potencial (TP), estos dispositivos son instalados en la parte secundaria de baja tensión del transformador.

Medidor Totalizador: Es el dispositivo que tiene como objetivo medir el consumo total en un conjunto de medidores, por lo general este tipo de medidores se instala en edificios, manzanas de los sectores y urbanizaciones. (Morocho, 2014)

3.4 Norma ecuatoriana de la construcción (nec-2013)

En el documento de la Superintendencia Eléctrico, se indicia que los tableros de distribución son materiales eléctricos de una instalación, desde el mismo se puede prevenir y proteger con seguridad cualquier equipo eléctrico, estos dispositivos fueron diseñados con el fin de maniobrar o comandar con facilidad para conectar o desconectar el suministro, esta propiedad se la diseñó para que las personas puedan operar con seguridad las instalaciones.

Los tableros tienen que ser ubicados en sitios de fácil acceso y lugar seguro, por lo general se recomienda que estén ubicados en la cocina de cada hogar, no se recomienda

que los centros de carga estén ubicados en lugares húmedos o a la intemperie, para la ubicación de cada centro de carga se debe tener en cuenta los siguientes aspectos:

Los tableros que son considerados en locales o salas de reuniones, deben estar ubicados en lugares accesibles para el personal encargado de mantenimiento eléctrico o para técnicos. En ocasión de tener un caso de instalación en un lugar peligroso del tablero de distribución se debe tener en cuenta varios aspectos, como la utilización de herramientas y métodos constructivos que comprendan cualidades específicas sobre las normas eléctricas establecidas.

Todos los tableros tienen que cumplir con las normas eléctricas o el código eléctrico nacional e internacional, estos requisitos son necesarios para la aceptación en cualquier inspección eléctrica realizada por la empresa encargada, y deben contener como aspecto obligatorio la marca de fabricación, la corriente nominal, la tensión de servicio, y el número de fases. El encargado de la instalación de los centros de carga tiene la responsabilidad de agregar el rotulado del panel y el diagrama de los circuitos respectivos instalados en el mismo. (Morocho, 2014)

El elemento colocado en los tableros de distribución debe efectuar las normas NTE INE las cuales están establecidas por la empresa distribuidora y generadora de energía eléctrica.

Los tableros deben permitir:

- Dar una respuesta a todas las especificaciones técnicas de cada proyecto.

- Utilizar elementos adecuados para las instalaciones.
- De fácil alteración en caso de incremento de carga.
- Tener una reserva para agregar más circuitos al proyecto.
-

3.5 Clasificación de tableros

Según la Superintendencia de Electricidad indica que los tableros de distribución eléctrica o centros de carga se clasifican de la siguiente manera:

3.5.1 Tableros de distribución principales: Estos tableros son aquellos que distribuyen la energía eléctrica proveniente de la empresa eléctrica, se los denomina principales ya que en su interior se encuentran las distintas protecciones y conductores para la distribución a los paneles secundarios, desde estos tableros se puede operar y maniobrar las protecciones o disyuntores con seguridad. (Morocho, 2014)

3.5.2 Tableros Principales Secundarios: Son aquellos que están energizados desde un tablero de distribución principal y desde aquellos se protegen, estos tableros energizan a circuitos independientes los cuales serán señalados en el rotulado, con el fin de identificar los circuitos. (Morocho, 2014)

3.5.3 Tableros de Suministro o Distribución: Son aquellos que pueden ser alimentados desde un panel de distribución principal o un panel auxiliar, estos tableros tienen en su interior los elementos de protección que permiten operar con seguridad y

facilidad rápidamente los circuitos que dividan la instalación eléctrica diseñada para dicho tablero. (Morocho, 2014)

3.5.4 Tableros de Comando o Control: Estos tableros son diseñados para realizar controladores de circuitos, estos diseños pueden ser de varios tipos: controladores de luces los cuales pueden funcionar de manera automática o manual a un circuito eléctrico de alumbrado, control de arranque de motores que también puede ser manual o automática y varios tipos de arranques o controles. (Morocho, 2014)

3.5.5 Tableros de Medición Directa o Indirecta: Son tableros diseñados para que en su interior tengan equipos de medición como son los transformadores de corriente (TC) y los transformadores de potencial (TP), además estos paneles vienen con un conjunto de elementos de protección como aisladores, alarmas etc. (Morocho, 2014)

3.5.6 Tableros de Transferencia: Son tableros cuyo objetivo es realizar una maniobra automática o manual en la ausencia de energía eléctrica, para que puede arrancar el generador y desconectar la línea de suministro eléctrico entregado por la empresa eléctrica. (Morocho, 2014)

3.5.7 Tableros Especiales.- Son tableros cuya función es muy distinta al resto, estos tableros cumplen con el objetivo de protección y desconexión a la presencia de corto circuito o altas tensiones. Por ejemplo tablero de turbinas, tableros con controles eléctricos para motores de gran capacidad, tableros de compresores eléctricos, tableros para potencia reactiva. (Morocho, 2014)

3.6 Determinar los tableros

Los tableros para sus identificaciones deben cumplir con los siguientes aspectos:

- Diagrama de conexiones del tablero.
- Manual en el que indique de que material fue diseñado.
- Rotulado pegado en la tapa del panel con el objetivo de identificar los circuitos que están instalados en cada beacker.
- Normas para la respectiva instalación, manual para las maniobras y mantenimientos que se recomienda dar.

3.7 Ventilación

Cada tablero tiene que venir diseñado con un tipo de ventilación la cual puede ser de tipo forzado o natural, del tipo forzado se instala ventiladores con el fin de desalojar el calor producido por los elementos de protección en caliente, cuando están alimentado a la carga dependiendo del factor servicio, el cual indica que porcentaje de carga alimenta dicho tablero.(Morocho, 2014)

3.8 Normas Adaptable a Tableros Universales

Los tableros principales de distribución tienen una simbología distinta a los paneles de distribución con el fin de identificar en los planos generales, los tableros principales de distribución derivan energía a los distintos paneles de distribución. En un

tablero principal de distribución se pueden instalar cargas del mismo voltaje, las protecciones no pueden ser para distintos voltajes.

Se permite instalar tableros pre fabricados, los cuales no cumplan las certificaciones ISO de conformidad del producto, siempre que el tablero indique que fue diseñado y fabricado por un ingeniero con certificaciones y matricula de electricista acto para realizar trabajos eléctricos, el producto esta acto para soportar las instalaciones eléctricas, estas aprobaciones será aprobadas por un inspector de instalaciones eléctricas y su informalidad será tomado como una formalidad para esta norma. (Morocho, 2014)

3.9 Disposiciones aplicables a Tableros de Distribución

En un tablero de distribución se considera que, alimentadores de los diferentes circuitos que comprende un departamento, oficina o residencia, tales como alumbrado, toma corriente, aire acondicionado, cocina de inducción, cargas inductivas, cargas resistivas u otros, los disyuntores deben ser organizados ocupando distintos lugares del tablero. Todo elemento eléctrico como paneles o tablero, por norma deben venir fabricados con una platina de tierra y una de neutro totalmente independientes.(Morocho, 2014)

CAPÍTULO 4

TRANSFORMACIÓN, SECCIONADORES Y GENERACIÓN

4.1 Centro de transformación y seccionadores

En una instalación de equipos de funcionamiento en media tensión, es de vital importancia el estudio e instalación de celdas prefabricadas, la cual consta de una rejilla metálica cuya función es la de protección del equipo, estos equipos son sometidos a diferentes pruebas y puestos bajo condiciones que garanticen su correcto funcionamiento, mencionadas pruebas son regidas bajo normas impuestas por la empresa eléctrica o la empresa que los fabrica, con el fin exclusivo de asegurar la calidad del equipo a adquirir. (Bleda, 2010)

El siguiente esquema presenta el tipo de celdas utilizadas para la acometida de media tensión tanto en la entrada como en la salida del transformador se indican en la siguiente figura 4.1:

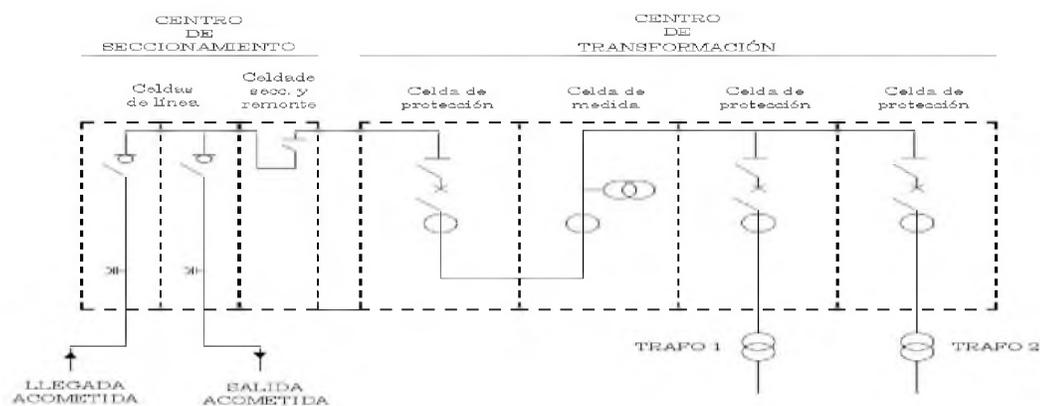


Figura 4.1 Esquema centro de seccionamiento y transformación

Fuente: <http://hdl.handle.net/10016/11768>

Las celdas de entrada o salida, son equipos construidos bajo una serie de implementos internos que se encargan específicamente de tareas como seccionamiento y protección, estos equipos poseen un aislamiento gaseoso denominado Hexafluoruro de Azufre, más conocido como SF₆, el control de la celda se ejecuta de forma manual, todos los equipos de seccionamiento están aterrizados a un sistema de puesta a tierra tipo malla, predispuesto debajo de la construcción de la celda. (Bleda, 2010)

De entre las múltiples características de las celdas SM6-36 podemos mencionar de manera más puntual las siguientes:

- Voltaje asignado: 36 kV
- Corriente asignada: 400A
- Corriente asignada en Disyuntores: 400A
- Corriente asignada en Ruptofusibles: 200A
- Pruebas: - A frecuencia industrial (60Hz), 1 min. 70kV
- Modelo rayo (1,2/50µs) 170kV (cresta)
- Condición térmica de funcionamiento: -5°C / +40°C
- Grado de protección: IP307
- Corriente asignada de corta duración: 16kA/1s

4.2 Clases de Celdas

4.2.1 Celda de entrada y salida de línea:

Para esto, mencionaremos a la Celda Schneider de protección principal, que consta de interruptores y fusibles diversos pertenecientes a la gama SM6, este modelo es el IM y del mismo se puede detallar lo siguiente:

- Grupo de barras de CU para cada fase, trifásico, con el fin de dar facilidad de conexión en la parte superior.
- Seccionador tipo Hexafluoruro de Azufre de 400 A, voltaje de 36 kV y corriente de ruptura de 16 KA.
- Barraje de puesta a tierra.
- Seccionador de puesta a tierra. (Bleda, 2010)
-

4.2.2 Celda de seccionamiento y remonte:

Estas celdas cumplen condiciones de operación específicas, por lo que en su construcción podemos mencionar lo siguiente:

- Grupo de barras de CU para cada fase, trifásico, con el fin de dar facilidad de conexión en la parte superior, voltaje de 36 kV y corriente de ruptura 16 kA.
- Remontaje de barras de 400 A para conexión superior con otra celda.
- Predispuesta para conexión inferior con cable seco unipolar.
- Barraje de puesta a tierra. (Bleda, 2010)

4.3.-Transformadores de Distribución

4.3.1 Transformadores tipo Seco

En la distribución eléctrica la mejor adaptación era la adquisición de transformadores sumergidos en aceite, pero con los nuevos reglamentos en el aspecto de medio ambiente, el riesgo de provocar un incendio, el mantenimiento del dispositivo por fugas de aceite al terminar la vida útil del mismo, por el motivo de estos pequeños aspectos con los transformadores sumergidos en aceite, se recomendó a la utilización de transformadores secos en zonas tales como: barcos, minería, en edificios, centros comerciales, etc. Los transformadores secos eliminan la contaminación, riesgos de provocar incendios, el sistema de estos transformadores son encapsulados con una resina especial que incluso tienen la característica que se pueden utilizar con un pequeño porcentaje de humedad. Tienen la característica de estar contruidos con elementos aislantes que reducen la velocidad de la llama. (Marnetron, 2015)

En la siguiente figura 4.3.1 se detalla las partes del transformador tipo seco:

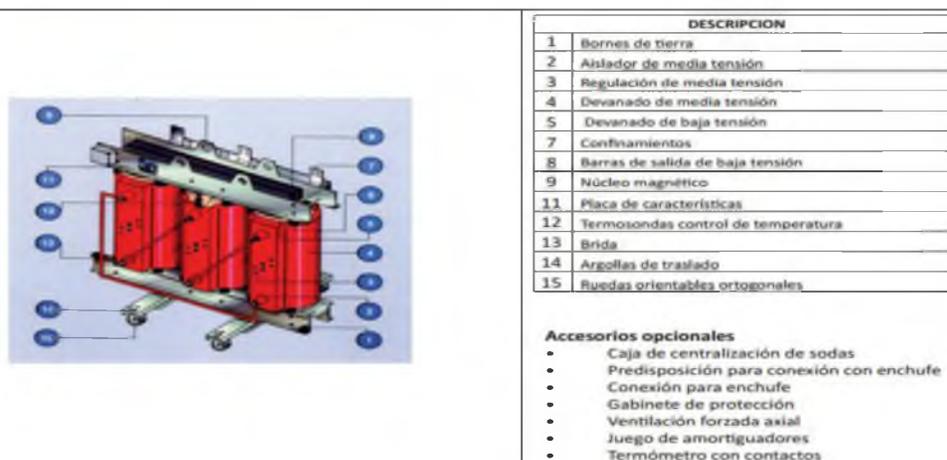


Figura 4.3.1 Partes de un transformador en Seco

Fuente: <http://www.magnetron.com.co/magnetron/images/pdf/catalogo/catalogo.pdf>

4.3.2 Transformadores Convencionales

Esta clase de transformadores son utilizados principalmente para la distribución eléctrica en zonas residenciales, urbanizaciones y cualquier centro de carga que necesiten voltaje que no tenga mucha variación.

Los transformadores autoprotegidos, están diseñados con un conjunto de componentes para soportar sobretensiones, sobrecargas y sus componentes permiten aislarlo de la red en el que va a ser conectado para prevenir fallas tanto internas que pueden dañar o producir una explosión o fallas externas que pueden provocar daños a los peatones que se encuentren cerca del mismo. Los implementos que conforman un transformador autoprotegido son los que se detalla a continuación:

- Elemento de protección que previene Sobretensiones Temporales
- Parrayos o fusible de ayuda (Marnetron, 2015)

En la siguiente figura 4.3.2 se detalla las partes de los transformadores convencionales:

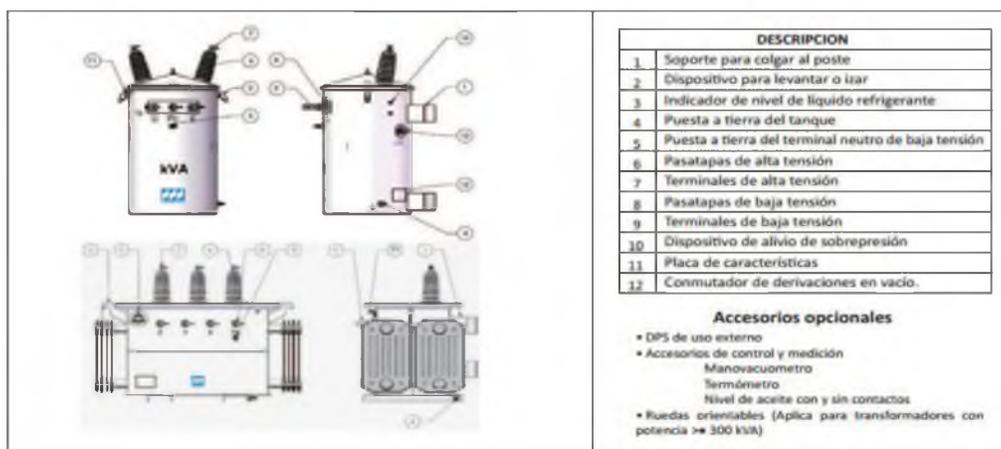


Figura 4.3.2 Partes de un transformador Convencional

Fuente: <http://www.magnetron.com.co/magnetron/images/pdf/catalogo/catalogo.pdf>

4.3.3 Transformadores Pad Mounted

Los transformadores tipo Pad Mounted, tienen la característica de ser utilizados en partes de sistemas de distribución subterráneos, aptos para la distribución en residencias, ciudadelas, urbanizaciones, alumbrado público, edificios, industrias, etc. Este transformador está diseñado con una estructura de compartimientos sellados con el fin de brindar una seguridad en baja tensión. El transformador tipo Pad Mounted es un conjunto de elementos dentro de una estructura de metal sellada conformada por dos compuertas una compuerta, para la instalación de media tensión y la otra compuerta para baja tensión. Los transformadores monofásicos están planteados para actuar con alimentadores por la parte primaria en un sistema fase-tierra con el propósito de prevenir secuelas de ferro resonancia magnética. Existen dos clases de composición fundamental de estos transformadores: composición radial y composición en anillo o malla (estas dos clases se debe elegir, obedeciendo el distinto tipo de circuito en cual se instalaran los transformadores). (Marnetron, 2015)

Configuración radial, del transformador está puesto en contacto con la línea principal (primaria) y no da la facilidad de una continuación de la línea a través del mismo.

Configuración malla, este sistema se caracteriza porque está puesto en contacto con la línea principal (primaria) y permite que a través del mismo transformador se puedan conectar otro.

En la siguiente figura 4.3.3 se detalla las partes de los transformadores Pad Mounted:

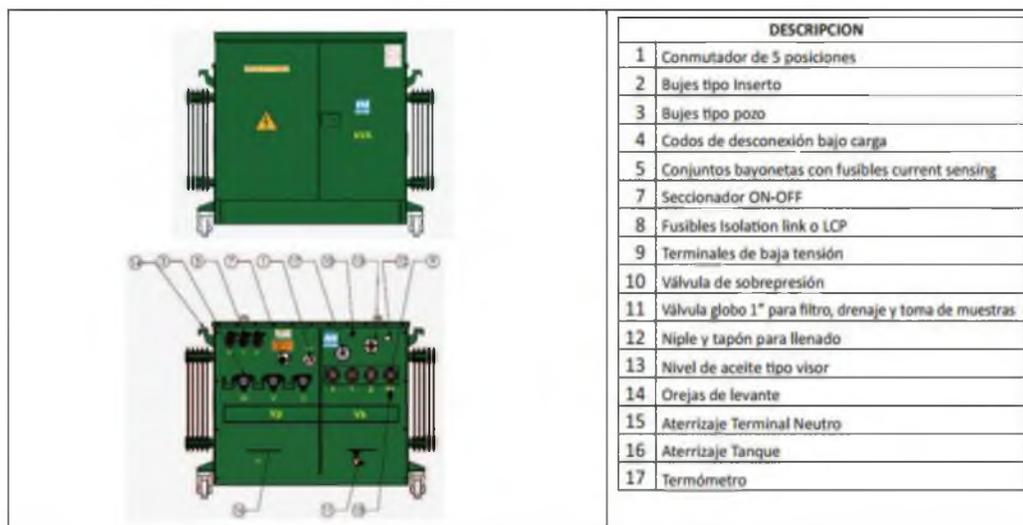


Figura 4.3.3 Partes de un transformador Pad Mounted

Fuente: <http://www.magnetron.com.co/magnetron/images/pdf/catalogo/catalogo.pdf>

4.4.-Grupo diesel para suministro de emergencia

Cumpliendo con la normativa es de vital importancia disponer de un suministro de energía eléctrica, con el fin de alimentar al menos el 15% de la potencia a contratar, además se debe considerar un suministro para abastecer un 25% de la potencia instalada, estos aspecto se definen dependiendo el requerimiento de los clientes.

Todo generador eléctrico está compuesto por un motor de combustión el cual esta acoplado a un generador, mediante la inducción producida en el interior se produce la energía eléctrica que se dirigirá a la carga requería alimentar.

Existe varios tipos de generadores, estos se caracterizan por su voltaje, potencia y marca. En todo generador eléctrico se instala un depósito de diesel el cual depende de la

cantidad de combustible que consume diariamente el generador eléctrico, el tanque de combustible será llenado con bombas. Además, el llenado se realiza mediante tuberías que están conectadas al tanque. En el descenso del diesel desde el tanque hacia el generador, para realizar el llenado respectivo de alimentación al generador se realizara mediante filtros con el fin de retener las partículas de suciedad, metálicas y ferrosas, el llenado del tanque del combustible se realizara mediante electroválvulas las cuales darán la orden de marcha a las bombas de llenado hasta que el tanque tenga su nivel correspondiente.

El generador dispondrá de una central de medida la cual indicará los parámetros de funcionamiento, su protección y medidas de corriente, voltaje, frecuencia, etc.

En la instalación de estos equipos es necesaria la adaptación de silenciadores, el escape de dióxido de carbono será diseñado según lo recomendado por el fabricante.

PARTE II APORTACIONES

CAPÍTULO 5

MEMORIA DEL PROYECTO

5.1. Generalidades

El Proyecto consta de los siguientes abonados:

- Dos Locales comerciales con medición indirecta trifásica clase 20 a ubicarse en la Planta Baja.
- Un local comercial con medición directa bifásica clase 200.
- Treinta y seis oficinas con mediciones directas bifásicas clase 100.
- Quince oficinas con mediciones directas bifásicas clase 200.
- Dos cafeterías independientes a ser concesionadas una en Planta Baja y otra en terraza, ambas con mediciones directas bifásicas clase 100.
- Un auditorio va ser concesionado en Terraza con medición directa bifásica clase 200.
- Servicios Generales con medición indirecta trifásica clase 20 y demanda de 217.35kW. Adicionalmente se tiene contemplado la instalación de un medidor totalizador.

5.2 Demanda

La demanda eléctrica estimada global de 606.77kva

5.3 Coordenadas UTM

Para la ubicación exacta de los tableros de medidores, medidor totalizador y transformador de distribución, se utiliza las coordenadas respectivas de ubicación de cada equipo con el fin de tener una referencia en el sistema utilizado de la empresa eléctrica que es el arcgis technology.

Transformador:	9763481.21	626137.42
Medidor totalizador	9763483.02	626135.33
Tablero de medidores	9763478.08	626137.54

5.4 Cálculos de cortocircuito

5.4.1 Procedimiento

Para la realización del Estudio de Cortocircuito se han tomado en consideración todos los elementos eléctricos constituyentes del Sistema Eléctrico de Media Tensión, con sus respectivas características técnicas, tal como se muestra en el Diagrama Unifilar. Adicionalmente se ha modelado el breaker principal en baja tensión. Se utilizó el programa computacional “3-Phase Short Circuit” para efectuar el cálculo de los siguientes tipos de fallas en todas las barras del sistema en estudio:

- Fallas trifásica
- Fallas de línea a línea
- Fallas de dos líneas a tierra
- Fallas de una línea a tierra

Los valores de corriente de cortocircuito considerados para el estudio en el lado de la fuente son considerados en barras de 13.200 voltios por la compañía suministradora local (CNEL Guayas Los Ríos) en momento de máxima generación. Los datos considerados son los siguientes:

- Icc trifásica: 5.3 KA
- Icc línea a tierra: 4.5KA
- Icc dos líneas a tierra: 5.3KA

5.5 Coordinación de protecciones

El Estudio de Coordinación de Protecciones tiene por objeto definir el ajuste de los dispositivos de protección tales como relés, disyuntores y selección de fusibles, en función de las corrientes de fallas obtenidas en el Estudio de Cortocircuito, de tal manera que la operación de los mismos sea selectiva y despeje la falla el equipo más cercano a la misma, evitando la salida de servicio de segmentos del sistema ajenos a la falla.

Es también resultado del Estudio de Coordinación, el tener tiempos de despeje mínimos que eviten que los equipos eléctricos soporten por mucho tiempo las corrientes de falla.

La coordinación debe prever también la función de respaldo (back-up) que deben ejercer ciertos elementos del sistema de protección. Como se mencionó anteriormente,

se ha incluido dentro del presente Estudio los equipos a nivel de 13.2 KV y la salida del transformador de reducción a 220V.

5.5.1 Fusibles de protección

Para efectos de la Coordinación, se utilizaron las características tiempo-corriente suministradas por los fabricantes de cada uno de los elementos del sistema de protección. Para el segmento objeto de este Estudio, se han tomado en consideración los siguientes elementos:

- Fusibles tipo CEF de celda.
- Breaker de 3p-2500 A ajustable.
- Curva de daño del Transformador de 750 KVA, de acuerdo a normas ANSI.

5.6 Acometida subterránea en media tensión

La energía será tomada desde la red primaria de la Empresa Eléctrica mediante una acometida trifásica aislada a 13200V proveniente de un equipo Seccionador compartido con los usuarios de “Los Arcos”

El alimentador será conducido a través de dos tubos de 110mm de PVC desde la caja inferior del seccionador Pad hasta una caja de hormigón simple de 80 cm x 80 cm x 80 cm con tapa con marco. El trayecto continuará dentro del predio desde esta caja

hasta otra similar a ubicarse en una posición cercana a la subida, constituyéndose un tramo vertical con tubería rígida metálica hasta la terraza del Edificio.

En la terraza el ducto será recibido por una caja metálica que permitirá el cambio de dirección en forma horizontal hasta llegar a otra similar adyacente al cuarto de celdas.

La acometida estará compuesta por tres conductores de cobre de temple suave en forma de cable concéntrico compacto o comprimido clase B, pantalla semiconductor extruida sobre el conductor, aislamiento de polietileno de cadena cruzada (XLP) o etileno propileno (EP), pantalla semiconductor extruida sobre el aislamiento, calibre # 2 AWG aislado para 15kV, tipo “Tape Shield” y un conductor independiente para la tierra # 2/0 AWG TTU, según muestran los planos.

5.7 Malla de Puesta a tierra

La puesta a tierra del sistema de potencia estará formado por una malla compuesta por 12 varillas Copperweld 5/8” (1.5 mt) y conductor de cobre cableado desnudo calibre # 2/0 AWG, enterrado 60 cm, en forma de rectángulo reticulado, unidos con soldadura exotérmica, según indican los planos.

5.8 Celda de Transformadores de Potencial y Corriente para Medidor totalizador en media tensión

Debido al valor de la demanda, se ha considerado la instalación de un sistema de medición indirecta con instrumentos de transformación a nivel de media tensión para totalizar los consumos de los abonados. La medición será indirecta, para lo cual se instalarán en una celda metálica tres transformadores de potencial de 8400/120V y tres transformadores de corriente de 15KV de relación acorde a lo indicado para la Empresa Eléctrica, con precisión ANSI 0.3 y todas las seguridades exigidas por CNEL.

Se ubicará un medidor para lectura indirecta. El mismo será multifunción, de estado sólido, programable, Forma ANSI 9S; Clase 20, 2.5 amperios prueba; auto-rango de voltajes 120-480V (96-528V); para uso en sistemas trifásicos de 4 hilos, 60 Hz, para medición de energía activa, reactiva y demanda, similar al modelo kV2c de GE.

El tablero tendrá las siguientes dimensiones 70cm de alto x 40cm de ancho x 25 cm de profundidad. Se construirá en un solo cuerpo, con una puerta de dos bisagras y accesorios para colocación de sellos de la Empresa Eléctrica de Distribución. El módulo de medición contendrá una base socket clase 20, 3 fases, 13 terminales con dispositivo de cortocircuito y un switch de pruebas. La tubería de entrada será de 1-1/4", será metálica rígida para uso eléctrico y llevará sus respectivos accesorios tales como, tuercas, contratueras, coronas y conectores apropiados. El tablero será conectado a la malla de puesta a tierra.

La celda será albergada en un cuarto a construirse en la terraza que lo compartirá con la celda de media tensión.

5.9 Celda de media tensión

Acorde a las regulaciones de la Empresa Eléctrica, y para proteger al transformador se instalará un seccionador con fusible 15KV, corriente nominal de apertura bajo carga de 100 A, 95kV BIL, fusible tipo limitador de 50E.

Este seccionador irá en un gabinete y estará ubicado en un cuarto de 3.5mx3.3 m según indican los planos. La salida de la celda se conectará al transformador de distribución.

5.10 Cuarto de Transformador

El cuarto de transformador estará ubicado en la Terraza y será fabricado con paredes de cemento y columnas de hormigón armado, sus medidas aproximadas serán de 3.50 metros x 3.50 metros y tendrá una altura libre mínima de 3 m. El cuarto como norma debe tener una ventilación que puede ser de tipo forzado o tipo natural, con la finalidad de no superar una temperatura de 40 °C, el objetivo de la ventilación es dispersar el calor del transformador a plena carga y no bajar la capacidad nominal del mismo.

5.11 Transformador de distribución

El transformador seleccionado acorde a la demanda calculada es de 750 KVA-3 \emptyset . El transformador de distribución será tipo seco de 750 KVA, trifásico, 60 Hz, 100 °C de aumento de temperatura, Convencional, Voltaje primario: 13200V conexión Delta, 95 kV BIL, con bushings de 110kv BIL en alta Tensión, Taps 2 arriba y 2 abajo 2.5% del voltaje nominal, voltaje de baja tensión: 220Y/120. Deberá incluir provisiones para izado, y será diseñado y manufacturado de acuerdo a la norma ANSI C57.12 y la norma INEN vigente. Alternativamente se podrá colocar un transformador enfriado por líquidos no inflamables. El neutro del transformador estará aterrizado a la malla de puesta a tierra. Este punto es el único que será permitido para aterrizamiento del neutro.

5.12 Tablero de Medidores

El tablero de medidores estará ubicado en la Terraza, dentro un cuarto exclusivamente concebido para contenerlo y contendrá los siguientes elementos:

- Un breaker principal caja moldeada 3p-2500 A con 42kA de interrupción, 600Vac
- Juego de Barras de 3000 A- 3 fases más neutro y mas tierra
- Para Locales Comerciales y Servicios Generales: Dos Módulos conteniendo lo siguiente: Compartimiento para colocación de tres transformadores de corriente cada uno.

- Compartimiento para colocación de base socket clase 20 de 13 terminales.
- Compartimiento para colocación de breaker principal. para Oficinas: Treinta y cuatro (34) bases socket clase 100, 5 terminales adecuados para medidores tipo “Network” y Quince (15) bases socket clase 200, 5 terminales adecuados para medidores tipo “Network”
- El tablero de medidor será construido con plancha metálica de 1/16” como mínimo de espesor y será sometido a tratamiento desengrasante y desoxidante con base de pintura anticorrosiva y terminado con esmalte al horno. Será para uso interior, sobrepuesto y estará ubicado en la ubicación indicada en planos con fácil y libre acceso, en ambiente libre de materiales combustibles, elevada humedad y temperatura o vibraciones, y protegido contra la lluvia.

El diseño contemplado para el tablero de medidores estará formado por secciones modulares, llevará cubiertas por todos sus lados y solo será desmontable en su parte delantera, dispondrá de puertas abisagradas y tapas. Tendrán visores que permitan lectura de los medidores desde el exterior.

Cada módulo de medición de oficinas contendrá una base socket clase 100 o clase 200 según el caso. Estas bases alojarán al medidor de la Empresa Eléctrica, También se alojará en cada módulo su respectivo disyuntor individual, de capacidad nominal de acuerdo a los planos, 2 polos 240Vac, con capacidad de interrupción mínima de 22 KAmp.

La altura de montaje del tablero en su parte superior no excederá los 2 metros. El disyuntor principal estará ubicado en la misma sección de las barras de distribución e incluirá de protección de tiempo inverso para sobrecargas e instantáneo para cortocircuitos, de capacidad nominal de acuerdo a los planos, 2 polos, 240V, con capacidad de interrupción mínima de 42 kAmp.

El tablero estará rotulado en la puerta del módulo para indicar la instalación a la cual sirve con pintura durable y letras de molde.

5.13 Acometida en baja tensión

Los cables de salida del transformador en baja tensión se conducirán en una parrilla metálica de 60 cm la cual conducirá conductores de cobre, cableado de calibre de acuerdo a los planos, esta acometida llegará al tablero de medidores.

5.14 Generador de Emergencia

Para cubrir la demanda del Proyecto cuando falle el suministro de energía eléctrica principal, se instalará un Generador. Dicho generador tendrá una potencia de 600KW a 220V en stand by. Será trifásico, de 60Hz, compuesto por un motor a diesel de servicio pesado de 4 tiempos, un alternador de 4 polos sin escobillas, con bobinados con clase H de aislamiento, regulador de voltaje de estado sólido con regulación de

0.25% desde no carga a carga plena, sistema de control electrónico con pantalla digital para lectura de datos, protecciones y gobierno local y remoto.

Los cables de fuerza conectados a este grupo serán de tipo “superflex”.

5.15 Tablero de Transferencias (TD-ATS)

Este tablero recoge las alimentaciones del transformador de reducción en un lado, y la del generador de emergencia en el otro a fin de hacer la transferencia de carga cuando no exista fluido eléctrico en el lado normal.

Contendrá un breaker principal de 3p-2500 Amperios y sendas transferencias acorde al número de medidores, con capacidades indicadas en los planos.

Cuando el voltaje de línea normal falle, da la señal para que arranque la planta y le transfiere la carga. Cuando se restablezcan las condiciones normales, conecta de nuevo la carga a la línea y para el generador.

El arranque del generador se dará cuando el voltaje de servicio normal baje a un 70% del valor normal y la transferencia a la carga de la planta no se hará hasta que ésta no haya alcanzado los valores normales de voltaje y frecuencia. Un temporizador de retardado evitará que al restablecerse las condiciones normales, la transferencia de la carga se haga inmediatamente. El tiempo de este temporizador será ajustable hasta 5 minutos. También habrá un sistema de alivio para la planta que permita que una vez

hecha la retransferencia, la planta opere en vacío. Este retardo será ajustable de 0 a 5 minutos.

La retransferencia de la carga se hará cuando el voltaje del servicio normal alcance un valor de 90% del normal o mayor.

Habrá un ejercitador para que cada planta de emergencia arranque una vez por semana y la haga trabajar durante un período ajustable de tres a treinta minutos cada vez.

El tablero será construido con plancha metálica de 1/16" como mínimo de espesor y será sometido a tratamiento desengrasante y desoxidante con base de pintura anticorrosiva y terminado con esmalte al horno.

Todos los disyuntores de este tablero serán de tipo caja moldeada, de capacidad nominal de acuerdo a los planos, 3 polos, 240V con capacidad de interrupción mínima de 35 kAmp a 240Vac, con capacidad para operarse mediante bobina de disparo paralelo a fin de poder realizar un control de carga a ser utilizado también por el sistema de control de bombas contra incendio.

5.16 Sistema de control de bombas contra incendio

El diseño hidráulico para el Sistema de Defensa Contra Incendio ha contemplado la instalación de una bomba con motor eléctrico de 50Hp y una de maniobra o jockey de 2.5Hp.

A fin de poder alimentar este sistema se han contemplado las siguientes especificaciones:

Se proveerán dos fuentes de energía eléctrica, la una proveniente del tablero de distribución principal que recoge la alimentación de distribución de la empresa eléctrica y la otra proveniente del generador.

Según el artículo 695.4 del NEC los circuitos que proveen energía eléctrica a la bomba contra incendio serán supervisadas contra desconexiones inadvertidas según una lo siguiente opciones: conexión directa o conexión supervisada. Para los alimentadores que salen de cada uno de las fuentes se utilizara esta última opción. La selección del dispositivo de sobrecorriente según el artículo 695.4 B (1) será para la corriente de rotor bloqueado, estimada en seis veces la corriente nominal del motor. Con una corriente nominal de 130 amperios para el motor de 50Hp a 220Vac se tiene que la que el breaker a emplear para el lado de la Empresa Eléctrica es de 800 amperios.

Para el breaker del lado de generación se recomienda un breaker de entre 125 a 250 por ciento de la corriente nominal, seleccionándose entonces un breaker de 300 amperios.

El cableado de fuerza según el artículo 695.6 del NEC cumplirá las siguientes condiciones:

- a. Será conducido por la parte de afuera del edificio y en los casos en que no se puede realizar aquello se embeberá en al menos dos pulgadas de concreto

- b. Los conductores que alimentan a un tablero del sistema contra incendio serán conducidos en forma independiente al resto de conductores existentes
- c. Los conductores que alimentan a las bombas serán dimensionados para el 125 por ciento de la corriente nominal del motor
- d. Estos conductores no tendrán protección contra sobrecarga
- e. El cableado del tablero de control hasta la bomba será conducido en tubería rígida metálica, intermedia o funda sellada
- f. El tablero de control de la bomba contra incendio no será utilizado como caja de empalme para alimentar otro equipo como por ejemplo a la bomba jockey

Según el artículo 695.4 B del NEC el medio de desconexión debe ser bloqueable en un posición de “cerrado”, no debe estar ubicado dentro de un equipo que alimenta otras cargas, debe estar localizado suficientemente distante de otro equipo de otra fuente. Debe tener una etiqueta que indique “Medio de desconexión de la bomba contra incendio” con letra de al menos una pulgada de alto y deben ser visibles sin abrir la puerta del gabinete.

La caída de voltaje en los terminales del tablero de control cuando el motor arranca (corriente de rotor bloqueado) no debe ser mayor al 15 por ciento, procediéndose a calcular el calibre requerido para este objetivo:

Cmil: $1.732 \times K \times I \times D$ / Caída de voltaje permitida

Siendo:

- K: 42.31 para el cobre
- I: 780 Amperios de rotor bloqueado
- D: distancia: 90 metros
- Caída de voltaje permitida: $220 \times 15\% = 33V$
- Cmil: $1.732 \times 42.31 \times 780 \times 90 / 33 = 155895$ CMIL
- Eligiendo 3/0 que tiene 167.780 CMIL para las fases.

El tablero de control de sistema contra incendio deberá incluir un Switch de transferencia completamente armado con el tablero de control de bomba. Todo el paquete de conmutador de transferencia de alimentación y controlador será completamente armado, cableado y probado en fábrica

El Switch de transferencia y el controlador eléctrico de bombas contra incendios serán montados en compartimentos de armario separados pero conectados. La fábrica llevará a cabo todo el cableado entre los armarios.

El tablero de transferencia tendrá las siguientes características mínimas:

- Conmutador de desconexión de la fuente de alimentación de emergencia adecuado para el voltaje y la potencia de motor conectados.

5.17 Paneles de Distribución

Serán metálicos, adecuados para uso interior, adecuados para recibir conductores de 60°C/75 °C, de corriente nominal de acuerdo a los planos, con características y número de espacios indicados en los planos.

Serán construidos con plancha galvanizada calibre 1/16 otro medio de resistencia a corrosión, con tapas terminadas con esmalte gris claro mediante proceso de pintura electrostática. Las barras de los paneles serán de cobre plateadas. Tendrá una barra de neutro aislada, y una barra de tierra unida al panel en forma independiente.

5.18 Alimentadores

Los conductores serán de cobre de temple suave con aislamiento TW o THW para 600V de acuerdo a los planos, y serán del calibre señalado en los mismos. No se permitirá empalmes en las tuberías, estos serán limitados a las cajas provistas para el efecto. El número máximo de conductores por tubería se sujetará a lo indicado en el Código Eléctrico americano NEC de NFPA, apéndice C.

El color del aislamiento de los conductores de baja tensión con calibre # 10AWG o inferior deberá regirse a lo siguiente: Fase a: azul, Fase b: rojo, Fase c: negro, Neutro: blanco. El conductor de tierra será de color verde/amarillo obligatoriamente para todos los calibres. Cintas con el color indicado serán provistas para los conductores de calibre mayor a 10AWG en los terminales y cajas de paso los conductores de todas las cajas sobresaldrán por lo menos 20 cm. para la conexión de las piezas respectivas

5.19 Disyuntores

Los disyuntores de los paneles de distribución serán de tipo termomagnético, de capacidad nominal, número de polos, de acuerdo a los planos, con capacidad de interrupción mínima de 10 kAmp, adecuados para recibir conductores de 60/75°C, similares a los tipo THQP de General Electric.

5.20 Piezas

Los tomacorrientes para servicio general serán dobles polarizados, 15 A, 150Vac, empotrables en caja, configuración NEMA 5-15R, y serán ubicadas a 0.40 metros o 1.20 metros de altura con respecto al piso terminado, de acuerdo a lo indicado en los planos. Los interruptores serán empotrables en caja, 15 A, 150Vac, de contacto mantenido con dos posiciones, similares a los bTicino y serán ubicados a 1.40 metros con respecto al piso terminado.

5.2 Pruebas

El funcionamiento y calibración de todos los equipos e instrumentos serán verificados previos a la realización de las pruebas. Todos los circuitos serán probados para asegurar su continuidad y resistencia de aislamiento.

El protocolo de pruebas en fábrica del transformador será disponible en sitio. El transformador de distribución será sometido a las siguientes pruebas en sitio:

Aislamiento (Megger) Alta - Baja+Tierra, Baja – Alta+Tierra; Resistencia óhmica de los bobinados, comprobación de fugas de aceite y de operación del cambiador de taps.

Los tableros de distribución se probarán con los interruptores de alimentación principales desconectados, circuitos, interruptores y disyuntores ramales cerrados, a fin de verificar puestas a tierra o cortocircuitos, acorde a las recomendaciones del NEC.

CAPÍTULO 6

DISEÑO ELÉCTRICO Y CÁLCULO DE CARGA

6.1 Presentación y dimensiones del diseño

La memoria técnica en la cual se detalla el proyecto se presenta en hojas A4. En la parte superior se destacara el número del diseño. Cada página debe estar numerada y los literales deben ser numerados con un título con el propósito de detallar cada parte del proyecto, se tiene que detallar desde la acometida solicitada hasta el tablero de medidores, clases de conductores de acometida de media tensión y cajas de paso, todo lo que incluya para identificar el recorrido de la acometida y tipo de transformador que se debe instalar, todos los detalles mencionados anteriormente van indicados y detallados en la memoria técnica.

Las paginas enumeradas del proyecto serán encuadernadas en dos carpetas, las cuales tendrán en su interior la carta de responsabilidad firmada por el profesional encargado del diseño del proyecto, la cédula y dirección del responsable o el dueño, planos eléctricos y planilla de circuitos indicando la demanda requerida y demanda instalada por oficina, esta carpeta va destinada al superior al encargado de la zona o al Ingeniero que tiene a cargo la zona de distribución eléctrica. (Alulema & Gonzáles, 2011)

6.3 Tipos de diseños

Se estable una gran diferencia en diseños sustentados mediante trámites municipales y otro que tienen condiciones particulares. El formato de entregar tendrá que ser como se detalla a continuación:

- Todos los valores del proyecto constarán en actas.
- Todos los diseños de urbanizaciones no particulares o marginales, se tendrá que presentar de igual forma que para los particulares en los cuales incluirá en este caso la lista de propietarios o beneficiarios posibles previa a la coordinación con el Administrador.
- Para las obras particulares siempre se deber mantener y establecer una diferencia en la red de media tensión y con una flexibilidad de ampliar la red para la construcción de más proyectos dependiendo el área del terreno, para otros consumidores potenciales. (Alulema & Gonzáles, 2011)

6.4 Contenido del diseño

Para diseños eléctricos que superen una demanda mayor a 500kVA, en la memoria o informe se detallara los siguientes aspectos:

- Carga instalada del proyecto
- Ubicación del proyecto.

6.4.1 Precedentes y Aclaraciones iniciales

Los precedentes deben indicar el lugar del diseño, propiedades del sector como guía para la ubicación exacta y detallas aspectos básicos del lugar donde se va a ejecutar, para lo cual se debe entregar lo siguiente:

- Referencia de la ubicación del sector.
- Planos del sector con sus respectivos lotes y separaciones los mismos aprobados por el Municipio correspondiente.
- Información en el cual indique características de las líneas de distracción eléctrica del sector y el número de usuarios considerados para la distribución de dicho sector. (Alulema & Gonzáles, 2011)

6.5 Cálculos y planilla de cada oficina

	Panel	Total KW
PISO 1	Oficina 1	11,59 Kw
	Oficina 2	11,59 Kw
	Oficina 3	11,59 Kw
	Oficina 4	17,31 Kw
	Oficina 5	13,23 Kw
	Oficina 6	17,11 Kw

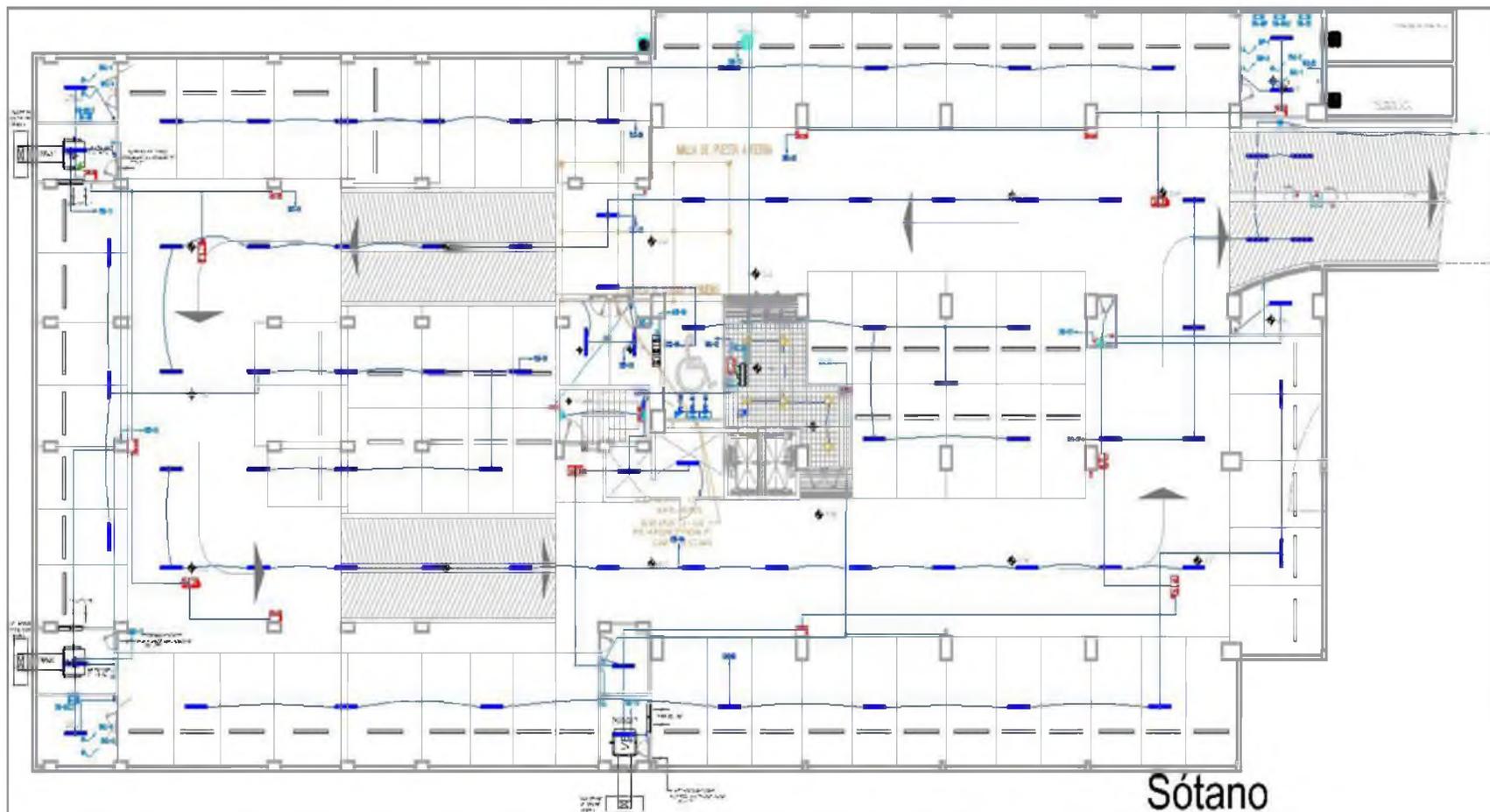
	Oficina 7	11,59 Kw
	Oficina 8	11,59 Kw
	Oficina 9	9,17 Kw
PISO 2	Oficina 1	11,59 Kw
	Oficina 2	11,59 Kw
	Oficina 3	11,59 Kw
	Oficina 4	17,31 Kw
	Oficina 5	13,23 Kw
	Oficina 6	17,11 Kw
	Oficina 7	11,59 Kw
	Oficina 8	11,59 Kw
	Oficina 9	9,17 Kw
PISO 3	Oficina 1	11,59 Kw
	Oficina 2	7,05 Kw
	Oficina 3	7,95 Kw
	Oficina 4	20,65 Kw
	Oficina 5	17,31 Kw
	Oficina 6	14,09 Kw
	Oficina 7	25,63 Kw
	Oficina 8	11,59 Kw
	Oficina 9	7,05 Kw

	Oficina 10	8,38
	Oficina 11	9,17
PISO 4	Oficina 1	11,59 Kw
	Oficina 2	7,05 Kw
	Oficina 3	7,95 Kw
	Oficina 4	7,95 Kw
	Oficina 5	7,05 Kw
	Oficina 6	7,95 Kw
	Oficina 7	14,94 Kw
	Oficina 8	16,32 Kw
	Oficina 9	7,05 Kw
	Oficina 10	7,95 Kw
	Oficina 11	7,05 Kw
	Oficina 12	8,38 Kw
	Oficina 13	9,17 Kw
PISO 5	Oficina 1	11,59 Kw
	Oficina 2	11,59 Kw
	Oficina 3	11,59 Kw
	Oficina 4	17,31 Kw
	Oficina 5	13,23 Kw
	Oficina 6	17,11 Kw

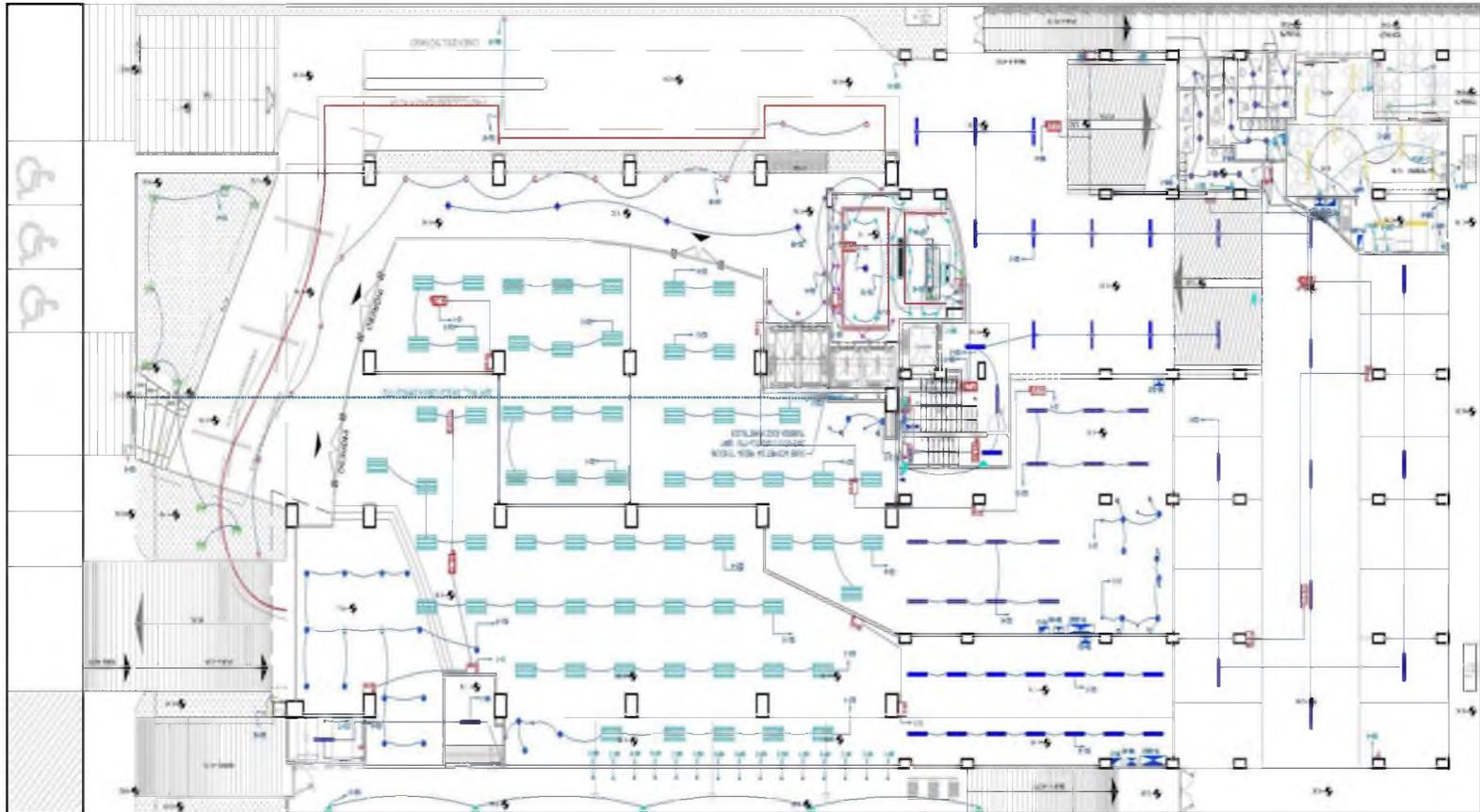
	Oficina 7	11,59 Kw
	Oficina 8	11,59 Kw
	Oficina 9	9,17 Kw
TERRAZA	Cafetería	6,20 Kw
	Sala de Reuniones	13,81 Kw
PLANTA BAJA	Cafetería	9,02 Kw
SERVICIOS GENERALES		116,4 Kw
LOCAL 1		74,07 Kw
LOCAL 2		72,54 Kw
LOCAL 3		16,9 Kw
Suma de Demandas		1011 W
Factor Coincidencia		0,6
Demanda		606
KVA	FP	0,92
TOTAL KVA+15%RESERVA		748,46KVA
Transformador Recomendado		750KVA

6.6 Diseño eléctrico de cada Piso

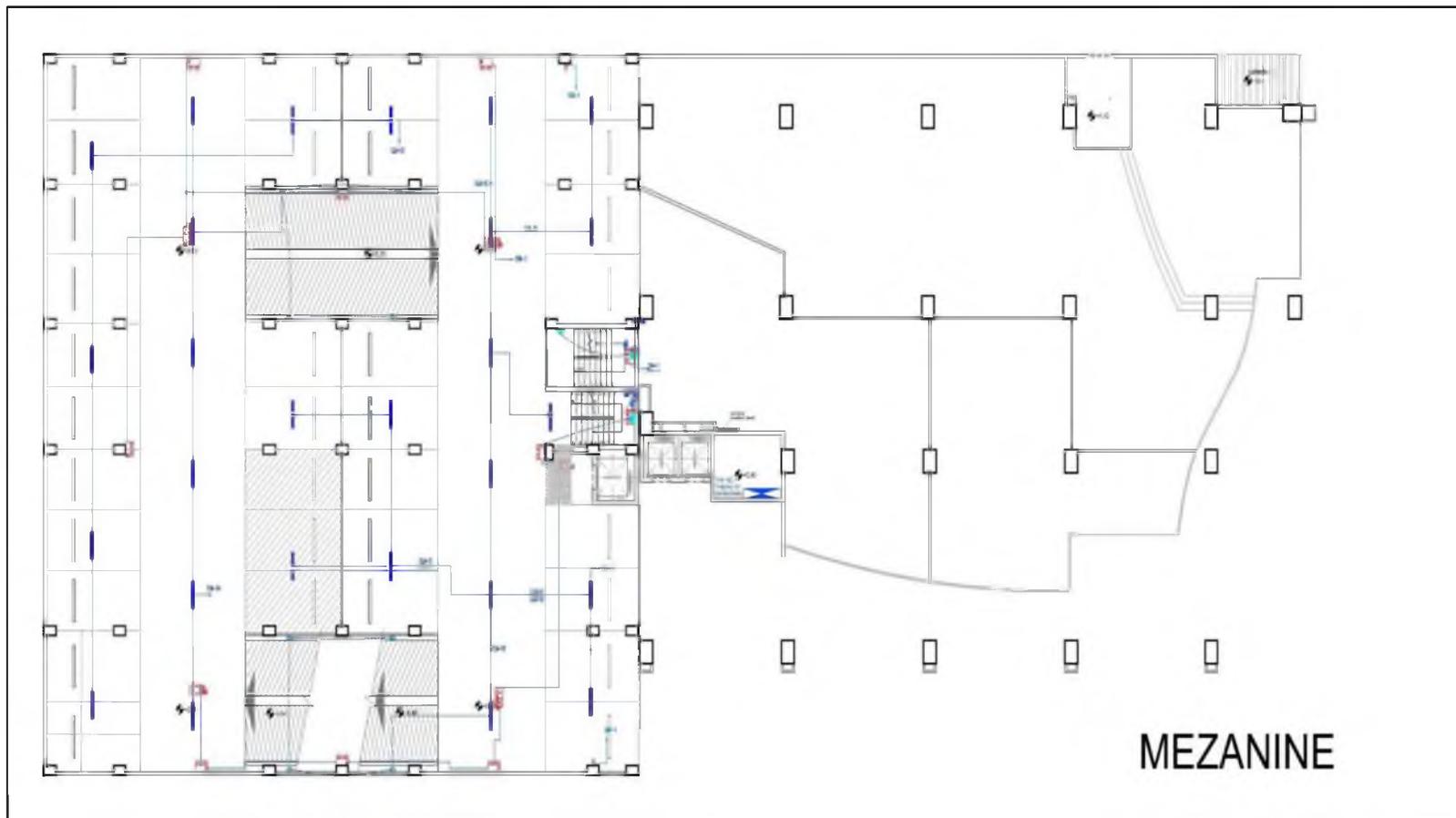
6.6.1 Diseño del Sótano



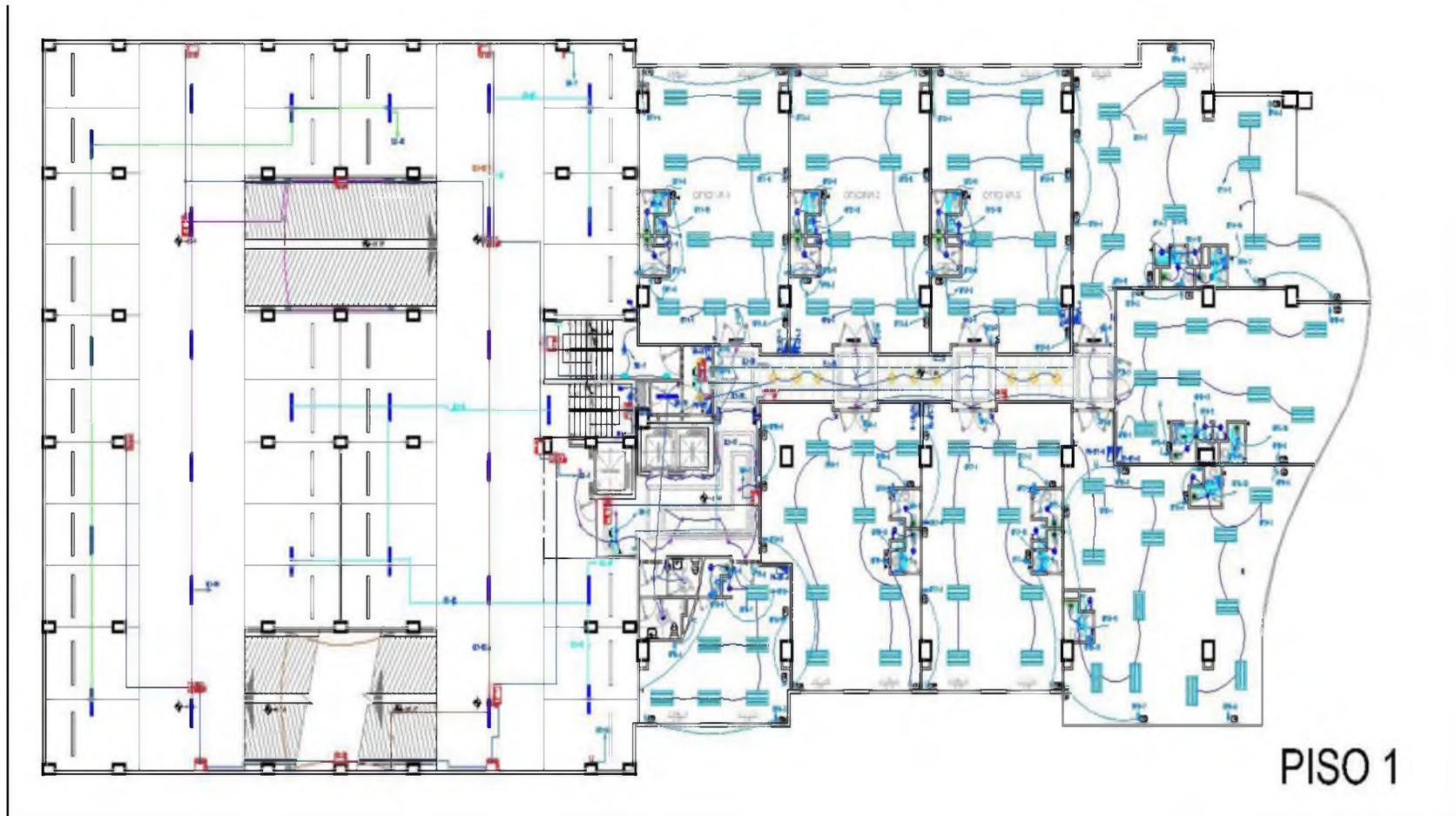
6.6.2 Diseño del Planta Baja



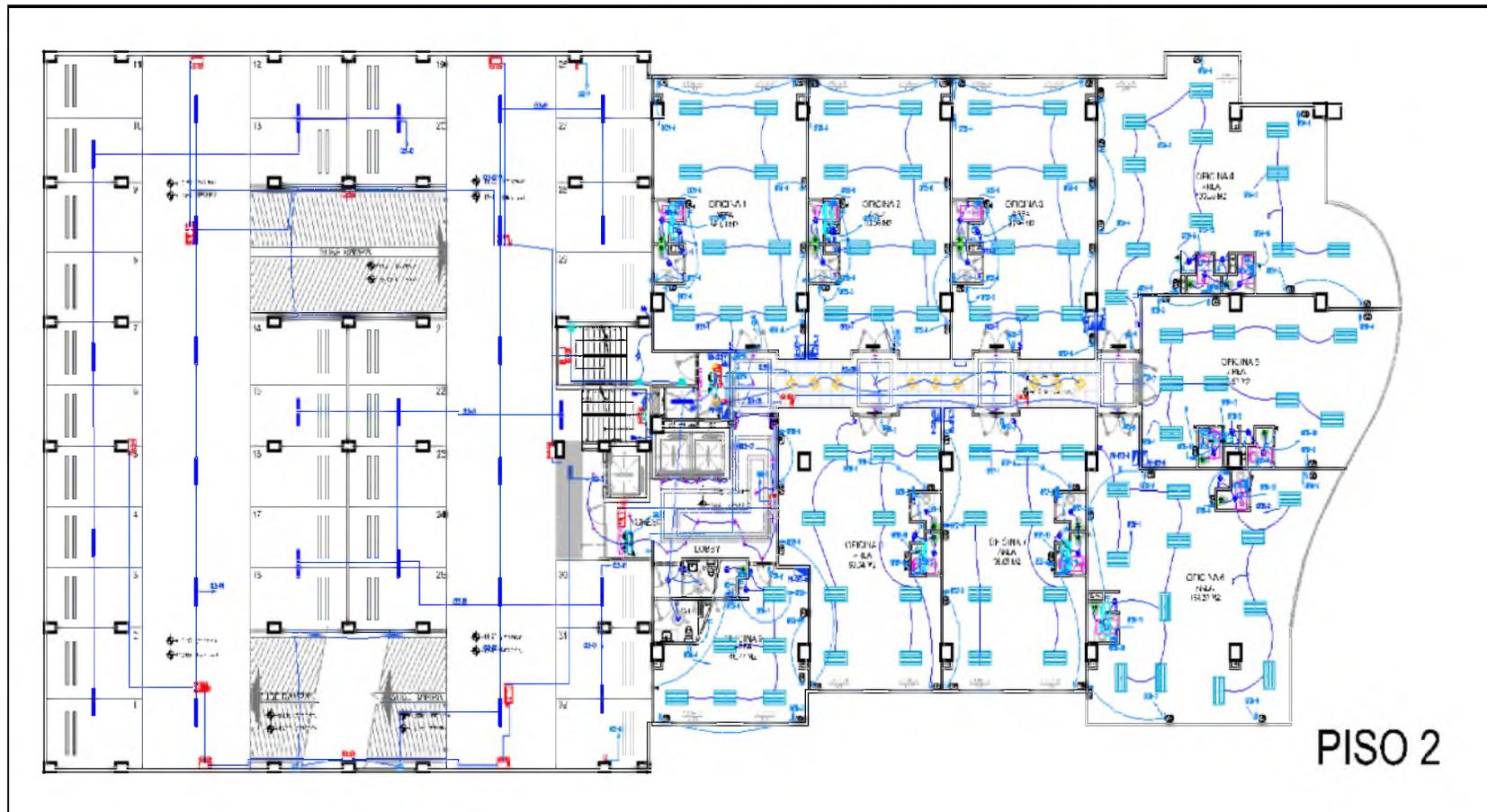
6.6.3 Diseño de Mezanine



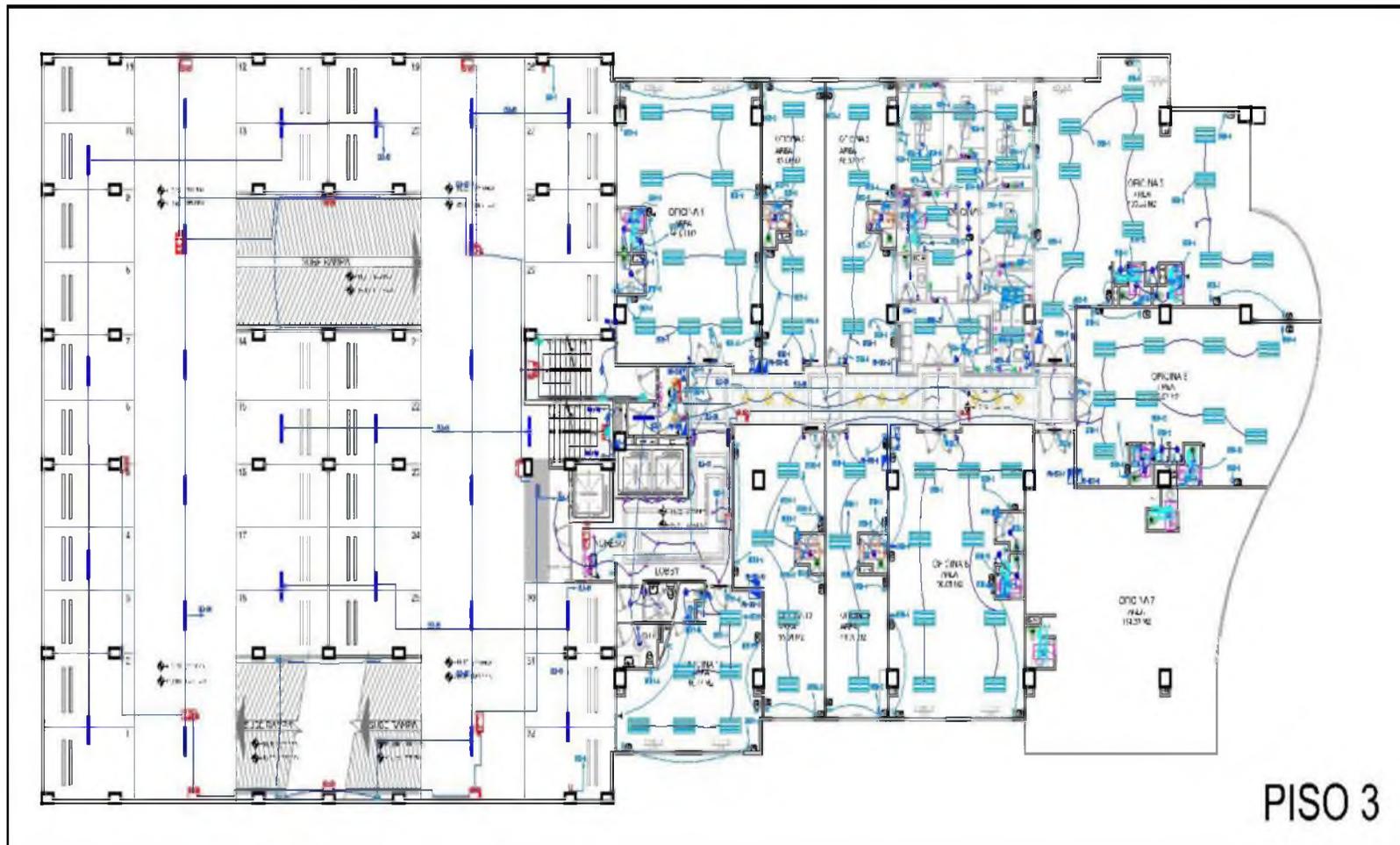
6.6.4 Diseño del Primer Piso



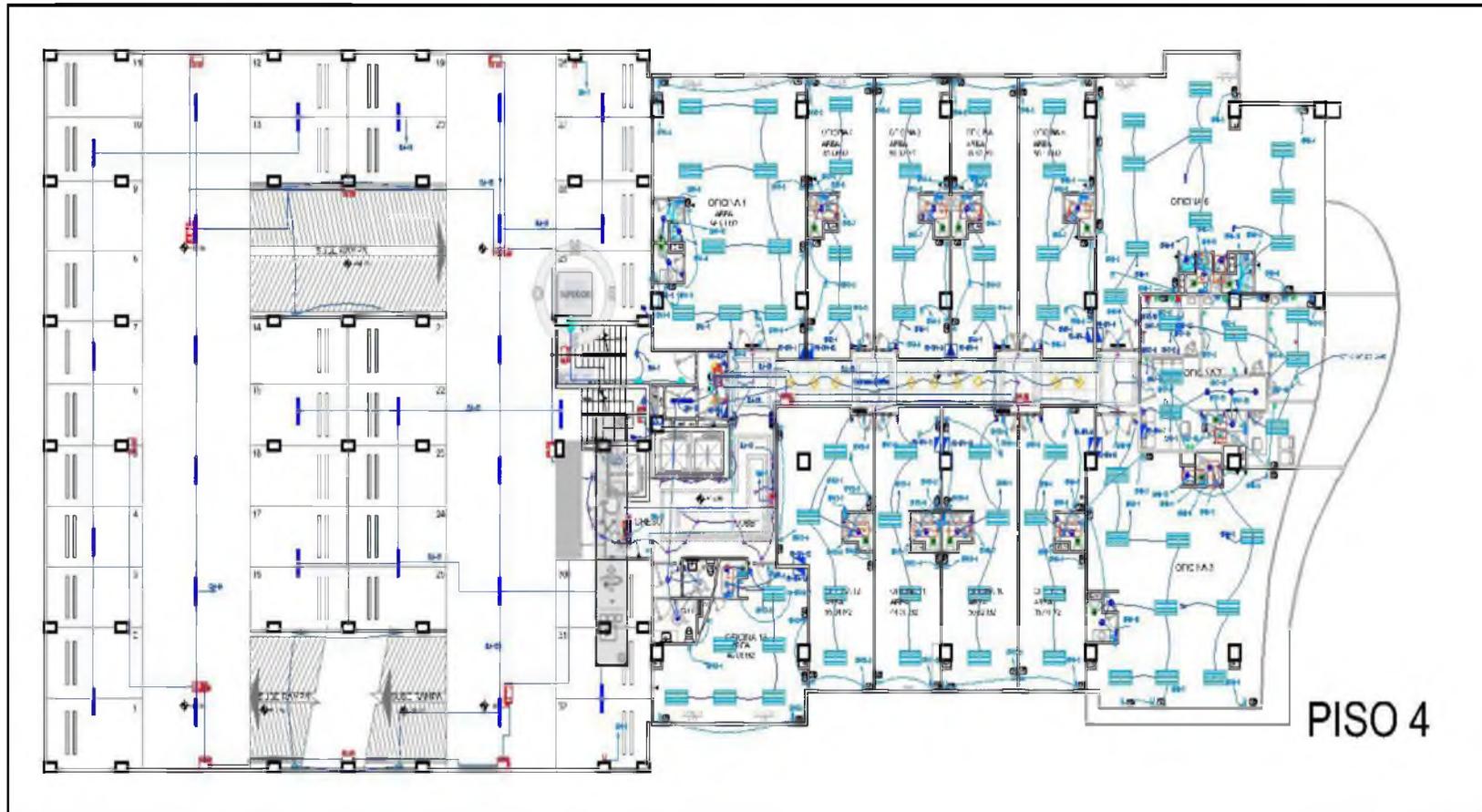
6.6.5 Diseño del Segundo Piso



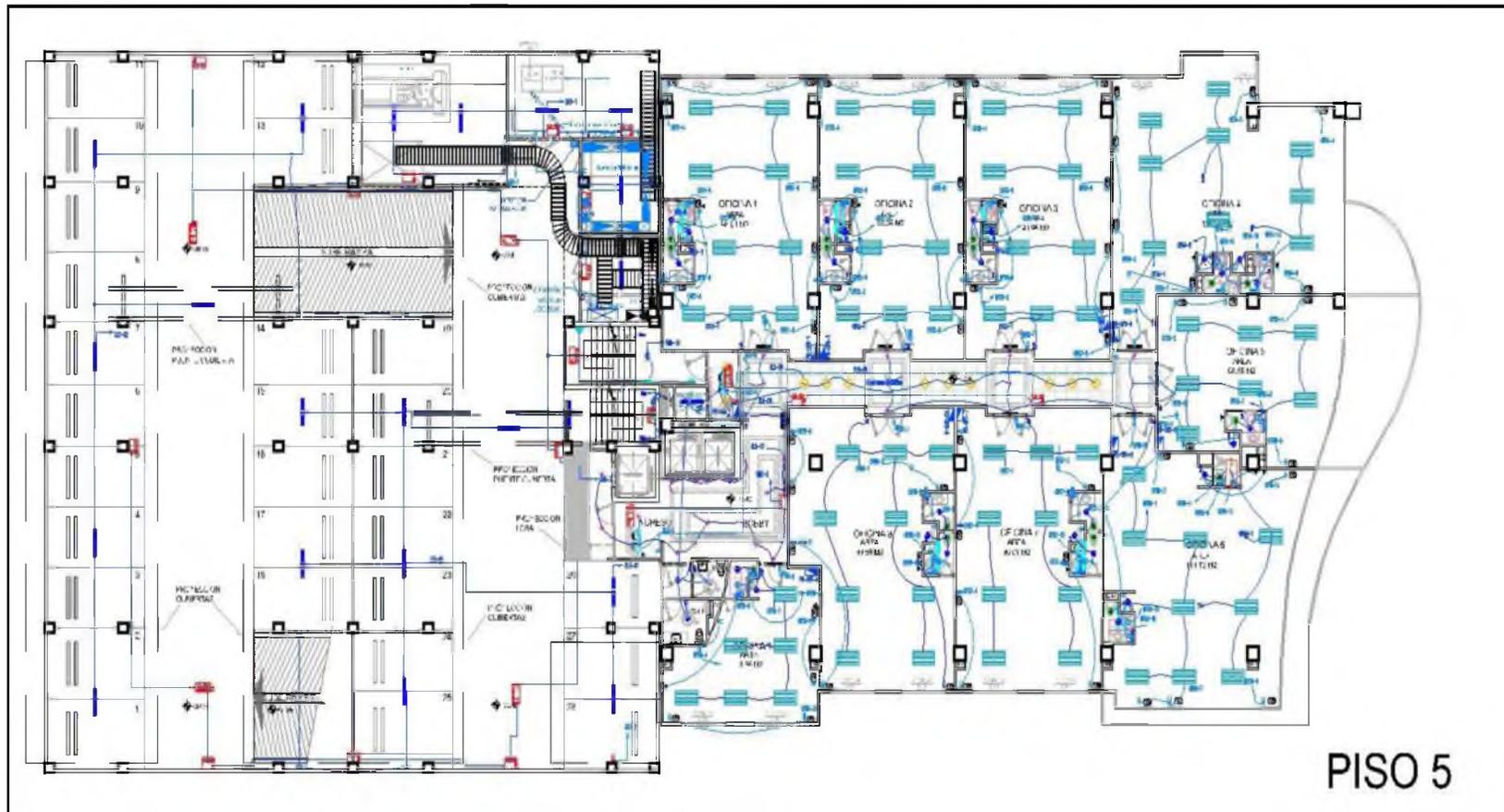
6.6.6 Diseño del Tercer Piso



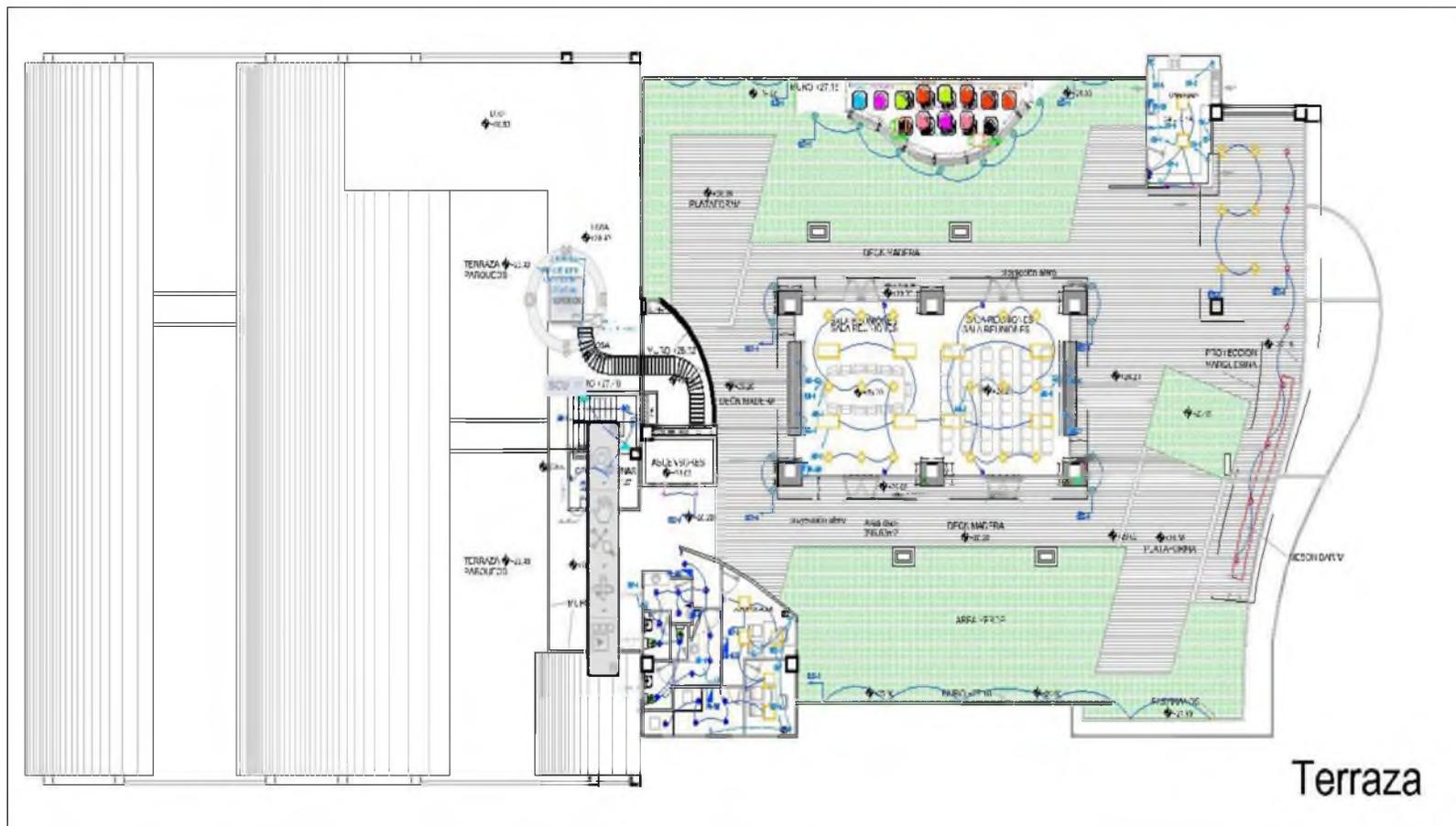
6.6.7 Diseño del Cuarto Piso



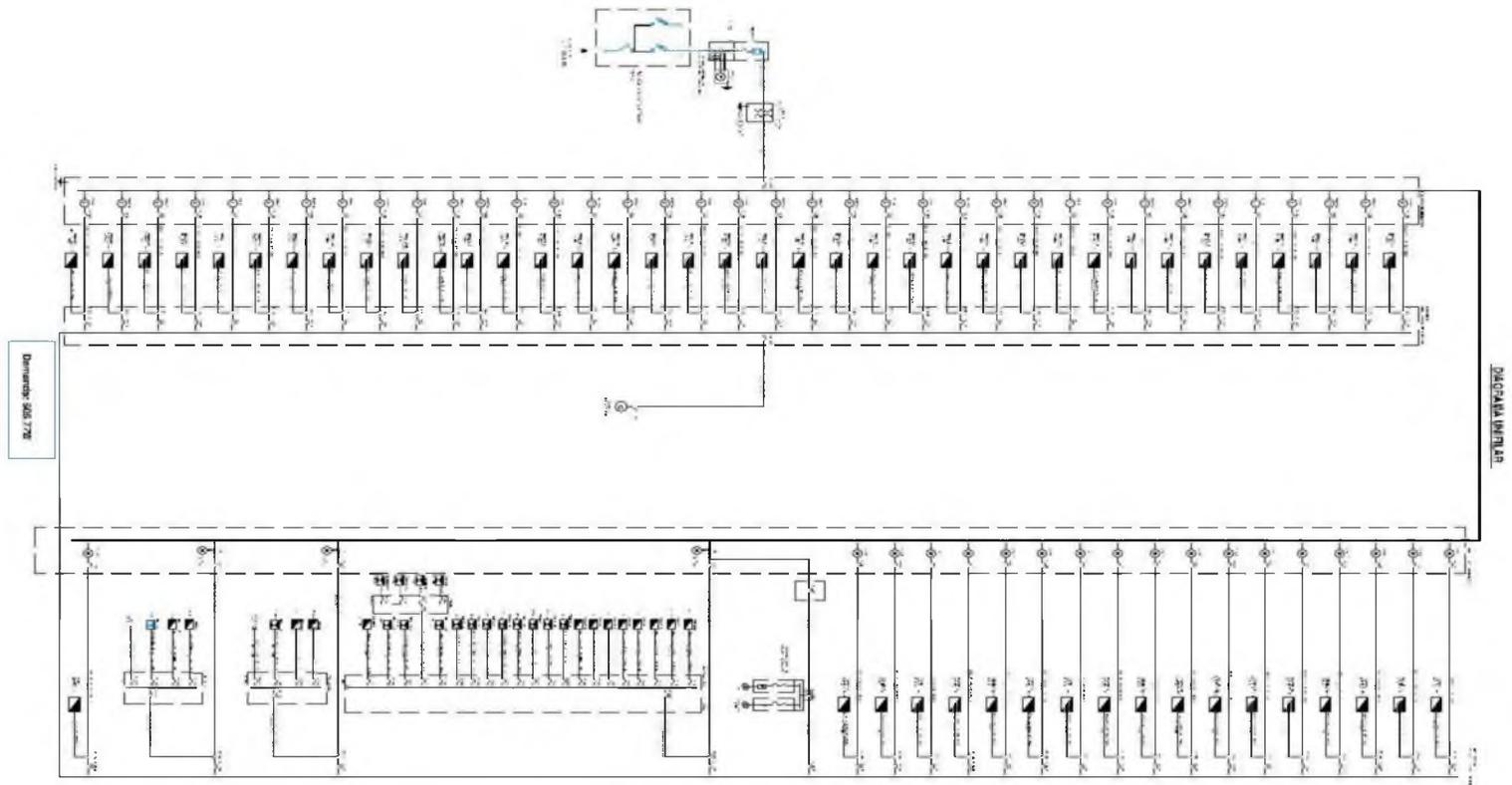
6.6.8 Diseño del Quinto Piso



6.6.8 Diseño del Terraza Piso



6.7 Diagrama unifilar del Edificio



CAPÍTULO 7

PRESUPUESTO DEL DISEÑO

7.1 Presupuesto eléctrico del edificio

En la siguiente tabla se detalla el presupuesto total que se necesita para ejecutar las instalaciones eléctricas del Edificio con oficinas, se considera todo lo que se instalara considerando el diseño, se detalla a continuación:

CONCEPTO	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	TOTAL	
ACOMETIDA ELECTRICA EN MEDIA TENSION					
Instalación ducto rígido 4"	m	60,00	33,83	2.030,06	121.803,54
Instalación corona metálica 4"	u	10,00	4,52	45,21	452,13
Instalación codo rígido 4"	u	4,00	43,41	173,62	694,50
Puesta a tierra	u	1,00	53,88	53,88	53,88
Acometida aislada 15kV #2	m	100,00	52,32	5.232,18	523.218,21
Instalación PVC 2x 4"	m	10,00	16,94	169,42	1.694,17
Caja hormigon 80x80x80cm	u	4,00	-	-	-
CUARTO DE TRANSFORMADOR Y CELDA					
Suministro transformador seco 3f 750KVA	u	1,00	17.700,00	17.700,00	17.700,00
Montaje y conexión transformador 3f 750KVA	u	1,00	1.696,13	1.696,13	1.696,13
Accesorios de montaje transformador: Parrilla/tensor	u	1,00	290,25	290,25	290,25
Malla de puesta a tierra de sistema de potencia	u	1,00	1.648,33	1.648,33	1.648,33
Suministro y montaje de celda MT y Medicion	u	1,00	15.849,31	15.849,31	15.849,31
MEDICION Y ALIMENTADOR PRINCIPAL					
Modulo de medicion 70x40x25 con base socket 13t	u	1,00	339,69	339,69	339,69
Tablero de medidores conteniendo breaker principal 3p-2500A, 2 Modulo de medicion indirecta con base socket 13t y breaker 3p-500A, 3p-700, 32 modulo de medicion directa 2f cl-100, 13 modulo medicion 2f cl200	u	1,00	17.250,43	17.250,43	17.250,43
Puesta a tierra	u	2,00	53,88	107,76	215,52
Corrida alimentador 2500A-220V-5h-3F 3x(8#350KCMCu-THW)+(N)6#350KCMCu-THW+(T)1#350KCMCu	m	22,00	839,30	18.464,54	406.219,83

ALIMENTADORES/ TABLEROS/PANELES					
Instalacion Canaleta 100x10 electrica	m	80,00	48,43	3.874,52	309.961,66
Instalacion Canaleta 40x10 electrica y datos/telef(PISO 5)	m	175,00	40,04	7.006,64	1.226.161,79
Corrida alimentador 250A-220V-5h-3F THW)+(T)1#6Cu	m	3#4/0Cu- 87,00	53,62	4.665,13	405.865,93
Corrida alimentador 700A-220V-5h-3F THW+(N)1#4/0Cu-THW+(T)1#1/0Cu)	m	2X(3#350KCMCu- 19,00	191,24	3.633,63	69.039,02
Corrida alimentador 175A-220V-4h-3F THW+(N)1#1/0Cu-THW+(T)1#6Cu	m	3#3/0Cu- 60,00	51,97	3.118,44	187.106,20
Corrida alimentador 125A-220V-4h-2F THW)+(N)1#1/0Cu-THW+(T)1#6Cu	m	2#1/0Cu- 430,00	26,89	11.563,22	4.972.183,23
Corrida alimentador 100A-220V-4h-2F THW)+(N)#2Cu-THW+(T)1#8Cu	m	2#2Cu- 270,00	19,55	5.277,85	1.425.019,51
Corrida alimentador 70A-220V-4h-2F THW)+(N)#4Cu-THW+(T)1#8Cu	m	2#4Cu- 980,00	13,62	13.349,49	13.082.503,26
Corrida alimentador 60A-220V-5h-3F THW+(N)1#8Cu-THW+(T)1#10Cu	m	3#6Cu- 185,00	10,57	1.954,98	361.670,66
Corrida alimentador 50/60A-220V-4h-2F THW)+(N)#6Cu-THW+(T)1#10Cu	m	2#6Cu- 290,00	10,25	2.972,05	861.895,94
Tablero de transferencias conteniendo breaker principal 3p-2500A, 1 modulo de transferencia 3p-500, 1 de 3p-700A, 5 módulos de transferencia contactores 2p-50, 2 de 2p-60, 25 de 2p-70, 5 de 2p-100A y 8 de 2p-125A incluye control automático PLC	u	1,00	32.267,88	32.267,88	32.267,88
Instalación Tablero TD-SG	u	1,00	2.948,97	2.948,97	2.948,97
Instalacion Tablero TAB-CLSG	U	1,00	4.445,39	4.445,39	4.445,39
Instalación Panel 3f 30E (incluye breakers)	u	3,00	384,99	1.154,98	3.464,94
Instalacion Panel 2f 20E (PISO 2.3. 4)	u	32,00	184,94	5.918,14	189.380,35
Instalacion Panel 2f 32E (PISO 4)	u	13,00	208,03	2.704,44	35.157,72
Instalacion Caja telefonica/Datos	u	6,00	48,00	288,00	1.728,00

CIRCUITOS DERIVADOS SERVICIO GENERAL					-
Punto de alumbrado comun 120Vac, (2#12+1#12)THHN, 1/2"EMT(PISO 1,2,3)	u	860,00	43,10	37.064,54	31.875.505,09
Punto tomacorriente comun 120V - 15/20A, EMT,(PISO 1,2,3)	u	22,00	42,81	941,76	20.718,80
Punto tomacorriente exclusivo 120V - 15/20A, EMT,	u	9,00	65,47	589,27	5.303,47
Alimentador 3#12, 1/2" EMT	m	200,00	2,74	547,14	109.427,83
Alimentador 3#10, canaleta,6 3/4" EMT	m	400,00	6,97	2.787,41	1.114.963,06
Alimentador 4#16, 1/2"EMT	m	550,00	1,69	931,23	512.177,24
Punto de voz y Datos (solo tubería y cajas EMT)	u	35,00	95,00	3.325,00	116.375,00
Alimentador 3#10, pvc 1"	m	255,00	4,69	1.195,78	304.924,59
Alimentador 2#6,1#10	m	100,00	10,40	1.040,45	104.045,31
CIRCUITOS DERIVADOS EN OFICINAS					-
Punto de alumbrado comun 120Vac, #12, 1/2"EMT(PISO 1,2,3,4)	u	792,00	33,34	26.404,21	20.912.137,23
Punto tomacorriente común 120V - 15/20A, EMT(PISO 1,2,3,4)	u	624,00	40,36	25.185,64	15.715.842,02
Punto tomacorriente exclusivo 120V - 15/20A, EMT,	u	78,00	56,61	4.415,89	344.439,47
Alimentador 3#12, canaleta 1/2" EMT	m	870,00	2,74	2.380,06	2.070.648,09
Alimentador 2#8,1#10	m	240,00	9,03	2.166,98	520.074,27
Alimentador 2#6,1#10	m	1.520,00	10,40	15.814,89	24.038.628,61
Alimentador 4#16, 1/2"EMT	m	1.800,00	1,69	3.047,67	5.485.799,16
Punto de voz y Datos (solo tubería y cajas EMT)	u	90,00	95,00	8.550,09	769.508,10
				Subtotal presupuesto:	\$ 324.582,56
				IVA (12%):	\$ 38.949,91
				Total Presupuesto:	\$ 363.532,47

CAPÍTULO 8

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones:

- En el presente, se pone a disposición a los estudiantes como ayuda para presentación de proyectos y facilitar el trabajo a las personas encargas de revisión de los proyectos al ser revisador por la empresa eléctrica de Guayaquil.
- En este diseño y cálculo se señalan los aspectos básicos que exige la empresa eléctrica de Guayaquil, en la aprobación de obras realizadas por ingenieros de diseño, cálculo de la demanda, memoria técnica, así como normas y cualidades que se toman en cuenta en nuestro país.
- Se indican los aspectos principales para el diseño, revisión, ejecución, aprobación de sistema de distribución aéreo o subterráneo, en media y baja tensión, cuyo objetivo es el desarrollo para la ejecución de una red de distribución desde la acometida de media tensión por parte de profesionales.
- El diseño fue elaborado de acuerdo a la metodología, criterios específicos y procedimientos establecidos en el NATSIN.

8.2 Recomendaciones

- Se recomienda a todo profesional eléctrico, utilizar como guía el documento NATSIN, para la realización de diseño y ejecución de los proyectos, los cuales son revisados y aprobados por la empresa eléctrica de Guayaquil.
- Es vital que los ingenieros responsables del diseño y cálculos, de toda instalación eléctrica considere los factores remendados para el cálculo de las protecciones eléctricas y conductores, para evitar que el sistema no tenga considerado una reserva o no sea flexible.
- Es recomendable realizar continuamente una revisión del sistema puesta a tierra para obtener un simétrico eléctrico sin variaciones de voltaje y por norma se recomienda instalar tomacorrientes polarizados con una línea independiente de tierra y una línea para neutro.

BIBLIOGRAFÍA

Alulema, V., & Gonzáles, S. (Junio de 2011). Obtenido de <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/679/1/te312.pdf>

Bleda, J. G. (Diciembre de 2010). *DISEÑO DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UN EDIFICIO DE OFICINAS*. Obtenido de <http://e-archivo.uc3m.es/handle/10016/11768>

Bravo, G. E. (Noviembre de 1980). *Coordinación de la protección contra sobre corrientes en circuitos primarios , aéreos racionales de distribución*. Obtenido de <http://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/6713/1/T871.pdf>

Hill, M. G. (2014). *Instalaciones Electricas*. Ademaro A. M. B. Cotrim.

Marcelo, M. T. (2005). *Proyecto Electrico de una tienda departamental en el estado de quinta Roo*. Obtenido de <http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/80/TESIS%20MARCELO.pdf?sequence=1>

Marnetron. (2015). *Transformamos la energia en desarrollo* . Obtenido de *Transformamos la energia en desarrollo* : <http://www.magnetron.com.co/magnetron/images/pdf/catalogo/catalogo.pdf>

MOGOLLÓN ESCOBAR, M. B. (2006). <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/884/1/T-ESPE-014318.pdf>

Montserrat, R. S. (Marzo de 2006). *Diseño de las instalaciones eléctricas del centro comercial Metrópolis Baquesimetro* .

Morocho, J. (Mayo de 2014). *ESTUDIO Y PLAN DE MEJORA DE LAS INSTALACIONES ACTUALES DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN DE LA FACULTAD DE ARQUITECTURA Y DISEÑO DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL* . Obtenido de <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/123456789/1812/1/T-UCSG-PRE-TEC-IEM-28.pdf>

Raúl, G., & John, P. (Marzo de 2014). *Analisis de la degradacion del aislamiento ante sobrecargas eléctricas en los cables de mayor utilización en las instalaciones civiles en la ciudad de cuenca*. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7181/6/UPS-CT004032.pdf>

Rojas, I. G. (Marzo de 2010). *Manual de sistemas de puesta a tierra*. Obtenido de <https://hugarcapella.files.wordpress.com/2010/03/manual-de-puesta-a-tierra.pdf>

une, U. 1. (2014). *Puesta a tierra*. Obtenido de <http://portal.ute.com.uy/sites/default/files/clientes/C-23.pdf>

Vargas, J. Ó. (Mayo de 2013). *Cálculo y selección de conductores aislados para instalaciones eléctricas en baja, media y alta tensión*. Obtenido de <http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/4910/tesis.pdf?sequence=1>

Villarroel, E. (Septiembre de 2008). *Manual para las instalaciones eléctricas industriales livianas* . Obtenido de <http://159.90.80.55/tesis/000140652.pdf>

Anexo 1

Planilla de

Circuitos

PANEL	Circuito			DISYUNTOR		No. Salidas	SERVICIO
	Nombre	Conductor	Voltios	Amp	Polos		
PD-L1 3F-4H 120/240V 42E	PANEL	3#4,#6,#8	220	70	3		
TAB-CLL1	CLL1-1	3#12	127	20	1	10	ALUMBRADO FLUORESCENTE LOCAL
	CLL1-2	3#12	127	20	1	6	ALUMBRADO FLUORESCENTE LOCAL
	CLL1-3	3#12	127	20	1	8	ALUMBRADO FLUORESCENTE LOCAL
	CLL1-4	3#12	127	20	1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE LOCAL
	CLL1-5	3#12	127	20	1	13	ALUMBRADO LOCAL
	CLL1-6	3#12	127	20	1	7	ALUMBRADO FLUORESCENTE LOCAL
	CLL1-7	3#12	127	20	1	7	ALUMBRADO FLUORESCENTE LOCAL
TAB-AA1 3F-4H 120/240V 48E	AA-1	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
	AA-2	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
	AA-3	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
	AA-4	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
	AA-5	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
	AA-6	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
	AA-7	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
TAB-CLL2	CL2-1	3#12	127	20	1	5	ALUMBRADO FLUORESCENTE LOCAL
	CL2-2	3#12	127	20	1	8	ALUMBRADO FLUORESCENTE LOCAL
	CL2-3	3#12	127	20	1	7	ALUMBRADO FLUORESCENTE LOCAL
	CL2-4	3#12	127	20	1	5	ALUMBRADO FLUORESCENTE LOCAL
	CL2-5	3#12	127	20	1	10	ALUMBRADO LOCAL
	CL2-6	3#12	127	20	1	8	ALUMBRADO FLUORESCENTE LOCAL

TAB-AA2	AA-1	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
	AA-2	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
	AA-3	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
	AA-4	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
	AA-5	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
TAB-CLL3	CL3-1	3#12	127	20	1	6	ALUMBRADO FLUORESCENTE LOCAL
	CL3-2	3#12	127	20	1	6	ALUMBRADO FLUORESCENTE LOCAL
	CL3-3	3#12	127	20	1	4	ALUMBRADO FLUORESCENTE LOCAL
TAB-AA3	AA-1	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
	AA-2	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
PD-OF1-1 2F-4H 120/240V 24E	OF11-1	3#12	127	20	1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	OF11-2	3#12	127	20	1	5	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	OF11-3	3#12	127	20	1	4	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF11-4	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF11-5	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF11-6	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF11-7	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF11-8	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF11-10	3#12	220	20	2	1	AA EVAP
	OF11-11	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
	PD-OF1-2 2F-4H 120/240V 24E	OF12-1	3#12	127	20	1	9
OF12-2		3#12	127	20	1	5	ALUMBRADO FLUORESCENTE
OF12-3		3#12	127	20	1	4	TOMACORRIENTES OFICINA
OF12-4		3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
OF12-5		3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
OF12-6		3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
OF12-7		3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA

	OF12-8	3#12	127	20
	OF12-9	3#12	127	20
	OF12-10	3#12	220	20
	OF12-11	2#6,1#10	220	60
PD-OF1-3 2F-4H 120/240V 24E	OF13-1	3#12	127	20
	OF13-2	3#12	127	20
	OF13-3	3#12	127	20
	OF13-4	3#12	127	20
	OF13-5	3#12	127	20
	OF13-6	3#12	127	20
	OF13-7	3#12	127	20
	OF13-8	3#12	127	20
	OF13-9	3#12	127	20
	OF13-10	3#12	220	20
	OF13-11	2#6,1#10	220	60
PD-OF1-4 2F-4H 120/240V 32E	OF14-1	3#12	127	20
	OF14-2	3#12	127	20
	OF14-3	3#12	127	20
	OF14-4	3#12	127	20
	OF14-5	3#12	127	20
	OF14-6	3#12	127	20
	OF14-7	3#12	127	20
	OF14-8	3#12	127	20
	OF14-9	3#12	127	20
	OF14-10	3#12	127	20
	OF14-12	3#12	220	20
	OF14-13	2#6,1#10	220	60
	OF14-14	3#12	220	20

1	1	SECADORA DE MANOS
1	1	SECADORA DE MANOS
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K
1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	5	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	4	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS
1	1	SECADORA DE MANOS
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K
1	7	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	4	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	5	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	3	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	4	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K
2	1	AA EVAP

	OF14-15	2#6,1#10	220	60
PD-OF1-5 2F-4H 120/240V 32E	OF15-1	3#12	127	20
	OF15-2	3#12	127	20
	OF15-3	3#12	127	20
	OF15-4	3#12	127	20
	OF15-5	3#12	127	20
	OF15-6	3#12	127	20
	OF15-7	3#12	127	20
	OF15-8	3#12	127	20
	OF15-9	3#12	127	20
	OF15-10	3#12	220	20
	OF15-11	3#10	220	30
	OF15-12	3#12	220	20
	OF15-13	2#6,1#10	220	60
PD-OF1-6 2F-4H 120/240V 32E	OF16-1	3#12	127	20
	OF16-2	3#12	127	20
	OF16-3	3#12	127	20
	OF16-4	3#12	127	20
	OF16-5	3#12	127	20
	OF16-6	3#12	127	20
	OF16-7	3#12	127	20
	OF16-8	3#12	127	20
	OF16-9	3#12	127	20
	OF16-10	3#12	127	20
	OF16-11	3#12	220	20
	OF16-12	2#6,1#10	220	60

2	1	AA 60K
1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	6	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS
1	1	SECADORA DE MANOS
2	1	AA EVAP
2	1	AA 36K
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K
1	10	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	8	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	4	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS
1	1	SECADORA DE MANOS
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K

	OF16-13	3#12	220	20	2	1	AA EVAP
	OF16-14	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
PD-OF1-7 2F-4H 120/240V 24E	OF17-1	3#12	127	20	1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	OF17-2	3#12	127	20	1	5	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	OF17-3	3#12	127	20	1	3	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF17-4	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF17-5	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF17-6	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF17-7	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF17-8	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF17-9	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF17-10	3#12	220	20	2	1	AA EVAP
	OF17-11	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
PD-OF1-8 2F-4H 120/240V 24E	OF18-1	3#12	127	20	1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	OF18-2	3#12	127	20	1	5	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	OF18-3	3#12	127	20	1	3	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF18-4	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF18-5	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF18-6	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF18-8	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF18-9	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF18-10	3#12	220	20	2	1	AA EVAP
	OF18-11	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
	PD-OF1-9	OF19-1	3#12	127	20	1	9
OF19-2		3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA

2F-4H 120/240V 24E	OF19-3	3#12	127	20
	OF19-4	3#12	127	20
	OF19-5	3#12	127	20
	OF19-6	3#12	127	20
	OF19-7	3#12	127	20
	OF19-8	3#12	220	20
	OF19-9	2#8,1#10	220	40
	PD-OF2-1 2F-4H 120/240V 24E	OF21-1	3#12	127
OF21-2		3#12	127	20
OF21-3		3#12	127	20
OF21-4		3#12	127	20
OF21-5		3#12	127	20
OF21-6		3#12	127	20
OF21-7		3#12	127	20
OF21-8		3#12	127	20
OF21-9		3#12	127	20
OF21-10		3#12	220	20
OF21-11		2#6,1#10	220	60
PD-OF2-2 2F-4H 120/240V 24E	OF22-1	3#12	127	20
	OF22-2	3#12	127	20
	OF22-3	3#12	127	20
	OF22-4	3#12	127	20
	OF22-5	3#12	127	20
	OF22-6	3#12	127	20
	OF22-7	3#12	127	20
	OF22-8	3#12	127	20

1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
2	1	AA EVAP
2	1	AA 48K

1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	5	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	4	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS
1	1	SECADORA DE MANOS
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K

1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	5	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	4	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS

	OF22-9	3#12	127	20
	OF22-10	3#12	220	20
	OF22-11	2#6,1#10	220	60
PD-OF2-3 2F-4H 120/240V 24E	OF23-1	3#12	127	20
	OF23-2	3#12	127	20
	OF23-3	3#12	127	20
	OF23-4	3#12	127	20
	OF23-5	3#12	127	20
	OF23-6	3#12	127	20
	OF23-7	3#12	127	20
	OF23-8	3#12	127	20
	OF23-9	3#12	127	20
	OF23-10	3#12	220	20
	OF23-11	2#6,1#10	220	60
PD-OF2-4 2F-4H 120/240V 32E	OF24-1	3#12	127	20
	OF24-2	3#12	127	20
	OF24-3	3#12	127	20
	OF24-4	3#12	127	20
	OF24-5	3#12	127	20
	OF24-6	3#12	127	20
	OF24-7	3#12	127	20
	OF24-8	3#12	127	20
	OF24-9	3#12	127	20
	OF24-10	3#12	127	20
	OF24-11	3#12	127	20
	OF24-12	3#12	220	20
	OF24-13	2#6,1#10	220	60
	OF24-14	3#12	220	20

1	1	SECADORA DE MANOS
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K
1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	5	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	4	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS
1	1	SECADORA DE MANOS
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K
1	7	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	4	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	5	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	3	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	4	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS
1	1	SECADORA DE MANOS
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K
2	1	AA EVAP

	OF24-15	2#6,1#10	220	60
PD-OF2-5 2F-4H 120/240V 32E	OF25-1	3#12	127	20
	OF25-2	3#12	127	20
	OF25-3	3#12	127	20
	OF25-4	3#12	127	20
	OF25-5	3#12	127	20
	OF25-6	3#12	127	20
	OF25-7	3#12	127	20
	OF25-8	3#12	127	20
	OF25-9	3#12	127	20
	OF25-10	3#12	220	20
	OF25-11	3#10	220	30
	OF25-12	3#12	220	20
	OF25-13	2#6,1#10	220	60
PD-OF2-6 2F-4H 120/240V 32E	OF26-1	3#12	127	20
	OF26-2	3#12	127	20
	OF26-3	3#12	127	20
	OF26-4	3#12	127	20
	OF26-5	3#12	127	20
	OF26-6	3#12	127	20
	OF26-7	3#12	127	20
	OF26-8	3#12	127	20
	OF26-9	3#12	127	20
	OF26-10	3#12	127	20
	OF26-11	3#12	220	20
	OF26-12	2#6,1#10	220	60

2	1	AA 60K
1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	6	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	4	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS
1	1	SECADORA DE MANOS
2	1	AA EVAP
2	1	AA 36K
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K
1	10	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	8	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	4	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS
1	1	SECADORA DE MANOS
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K

	OF26-13	3#12	220	20	2	1	AA EVAP
	OF26-14	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
PD-OF2-7 2F-4H 120/240V 24E	OF27-1	3#12	127	20	1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	OF27-2	3#12	127	20	1	5	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	OF27-3	3#12	127	20	1	3	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF27-4	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF27-5	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF27-6	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF27-7	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF27-8	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF27-9	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF27-10	3#12	220	20	2	1	AA EVAP
	OF27-11	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
PD-OF2-8 2F-4H 120/240V 24E	OF28-1	3#12	127	20	1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	OF28-2	3#12	127	20	1	5	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	OF28-3	3#12	127	20	1	3	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF28-4	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF28-5	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF28-6	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF28-7	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF28-8	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF28-9	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF28-10	3#12	220	20	2	1	AA EVAP
	OF28-11	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
	OF29-1	3#12	127	20	1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE

PD-OF2-9 2F-4H 120/240V 24E	OF29-2	3#12	127	20
	OF29-3	3#12	127	20
	OF29-4	3#12	127	20
	OF29-5	3#12	127	20
	OF29-6	3#12	127	20
	OF29-7	3#12	127	20
	OF29-8	3#12	220	20
	OF29-9	2#8,1#10	220	40
	PD-OF3-1 2F-4H 120/240V 24E	OF31-1	3#12	127
OF31-2		3#12	127	20
OF31-3		3#12	127	20
OF31-4		3#12	127	20
OF31-5		3#12	127	20
OF31-6		3#12	127	20
OF31-7		3#12	127	20
OF31-8		3#12	127	20
OF31-9		3#12	127	20
OF31-10		3#12	220	20
OF31-11		2#6,1#10	220	60
PD-OF3-2 2F-4H 120/240V 24E	OF32-1	3#12	127	20
	OF32-2	3#12	127	20
	OF32-3	3#12	127	20
	OF32-4	3#12	127	20
	OF32-5	3#12	127	20
	OF32-6	3#12	127	20
	OF32-7	3#12	220	20
	OF32-8	3#10	220	30

1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
2	1	AA EVAP
2	1	AA 48K

1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	5	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	4	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS
1	1	SECADORA DE MANOS
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K

1	6	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	3	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS
2	1	AA EVAP
2	1	AA 36K

PD-OF3-3 2F-4H 120/240V 24E	OF33-1	3#12	127	20
	OF33-2	3#12	127	20
	OF33-3	3#12	127	20
	OF33-4	3#12	127	20
	OF33-5	3#12	127	20
	OF33-6	3#12	127	20
	OF33-7	3#12	220	20
	OF33-8	2#8,1#10	220	40
PD-OF3-4 2F-4H 120/240V 42E	OF34-1	3#12	127	20
	OF34-2	3#12	127	20
	OF34-3	3#12	127	20
	OF34-4	3#12	127	20
	OF34-5	3#12	127	20
	OF34-6	3#12	127	20
	OF34-7	3#12	127	20
	OF34-8	3#12	127	20
	OF34-9	3#12	127	20
	OF34-10	3#12	127	20
	OF34-11	3#12	127	20
	OF34-12	3#12	127	20
	OF34-13	3#12	127	20
	OF34-14	3#12	127	20
	OF34-15	3#12	127	20
	OF34-16	3#12	127	20
	OF34-17	3#12	127	20
	OF34-18	3#12	127	20
	OF34-19	3#12	127	20
	OF34-20	3#12	127	20

1	6	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	3	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS
2	1	AA EVAP
2	1	AA 48K
1	10	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	11	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	6	TOMACORRIENTES CONSULTORIO
1	4	TOMACORRIENTES CONSULTORIO
1	1	RAYOS X
1	1	SILLON CONSULTORIO
1	6	TOMACORRIENTES CONSULTORIO
1	1	SILLON CONSULTORIO
1	2	TOMACORRIENTES CONSULTORIO
1	6	TOMACORRIENTES CONSULTORIO
1	1	SILLON CONSULTORIO
1	2	TOMACORRIENTES CONSULTORIO
1	6	TOMACORRIENTES CONSULTORIO
1	1	SILLON CONSULTORIO
1	2	TOMACORRIENTES CONSULTORIO
1	1	HORNO DE PORCELANA
1	1	AUTOCLAVE
1	1	TOMACORRIENTES CONSULTORIO
1	4	TOMACORRIENTES CONSULTORIO
1	4	TOMACORRIENTES CONSULTORIO

	OF34-21	3#12	127	20
	OF34-22	3#12	127	20
	OF34-23	3#12	127	20
	OF34-24	3#12	220	20
	OF34-25	3#12	220	20
	OF34-26	3#12	220	20
	OF34-27	3#12	220	20
	OF34-28	2#6,1#10	220	60
	OF34-29	3#12	127	20
PD-OF3-5 2F-4H 120/240V 32E	OF35-1	3#12	127	20
	OF35-2	3#12	127	20
	OF35-3	3#12	127	20
	OF35-4	3#12	127	20
	OF35-5	3#12	127	20
	OF35-6	3#12	127	20
	OF35-7	3#12	127	20
	OF35-8	3#12	127	20
	OF35-9	3#12	127	20
	OF35-10	3#12	127	20
	OF35-11	3#12	127	20
	OF35-12	3#12	220	20
	OF35-13	2#6,1#10	220	60
	OF35-14	3#12	220	20
	OF35-15	2#6,1#10	220	60
PD-OF3-6 2F-4H 120/240V	OF36-1	3#12	127	20
	OF36-2	3#12	127	20
	OF36-3	3#12	127	20
	OF36-4	3#12	127	20

1	6	TOMACORRIENTES CONSULTORIO
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
2	1	BOMBA DE VACIO
2	1	BOMBA DE VACIO
2	1	COMPRESOR
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K
1	4	TOMACORRIENTES CONSULTORIO
1	7	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	4	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	5	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	3	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	4	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS
1	1	SECADORA DE MANOS
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K
1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	6	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA

32E	OF36-5	3#12	127	20
	OF36-6	3#12	127	20
	OF36-7	3#12	127	20
	OF36-8	3#12	127	20
	OF36-9	3#12	127	20
	OF36-10	3#12	220	20
	OF36-11	3#10	220	30
	OF36-12	3#12	220	20
	OF36-13	2#6,1#10	220	60
PD-OF3-8 2F-4H 120/240V 24E	OF38-1	3#12	127	20
	OF38-2	3#12	127	20
	OF38-3	3#12	127	20
	OF38-4	3#12	127	20
	OF38-5	3#12	127	20
	OF38-6	3#12	127	20
	OF38-7	3#12	127	20
	OF38-8	3#12	127	20
	OF38-9	3#12	127	20
	OF38-10	3#12	220	20
	OF38-11	2#6,1#10	220	60
PD-OF3-9 2F-4H 120/240V 24E	OF39-1	3#12	127	20
	OF39-2	3#12	127	20
	OF39-3	3#12	127	20
	OF39-4	3#12	127	20
	OF39-5	3#12	127	20
	OF39-6	3#12	127	20

1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	4	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS
1	1	SECADORA DE MANOS
2	1	AA EVAP
2	1	AA 36K
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K

1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	5	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	3	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS
1	1	SECADORA DE MANOS
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K

1	6	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	3	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS

	OF39-7	3#12	220	20	2	1	AA EVAP
	OF39-8	3#10	220	30	2	1	AA 36K
PD-OF33-10 2F-4H 120/240V 24E	OF310-1	3#12	127	20	1	6	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	OF310-2	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF310-3	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF310-4	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF310-5	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF310-6	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF310-7	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF310-8	3#12	220	20	2	1	AA EVAP
	OF310-9	2#8,1#10	220	40	2	1	AA 48K
PD-OF3-11 2F-4H 120/240V 24E	OF311-1	3#12	127	20	1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	OF311-2	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF311-3	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF311-4	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF311-5	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF311-6	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF311-7	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF311-8	3#12	220	20	2	1	AA EVAP
	OF311-9	2#8,1#10	220	40	2	1	AA 48K
PD-OF4-1 2F-4H 120/240V 24E	OF41-1	3#12	127	20	1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	OF41-2	3#12	127	20	1	5	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	OF41-3	3#12	127	20	1	4	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF41-4	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF41-5	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF41-6	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF41-7	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF41-8	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS

	OF41-9	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF41-11	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
PD-OF4-2	OF42-1	3#12	127	20	1	6	ALUMBRADO FLUORESCENTE
2F-4H	OF42-2	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
120/240V	OF42-3	3#12	127	20	1	3	TOMACORRIENTES OFICINA
24E	OF42-4	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF42-5	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF42-6	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF42-7	3#12	220	20	2	1	AA EVAP
	OF42-8	3#10	220	30	2	1	AA 36K
PD-OF4-3	OF43-1	3#12	127	20	1	6	ALUMBRADO FLUORESCENTE
2F-4H	OF43-2	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
120/240V	OF43-3	3#12	127	20	1	3	TOMACORRIENTES OFICINA
24E	OF43-4	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF43-5	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF43-6	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF43-7	3#12	220	20	2	1	AA EVAP
	OF43-8	2#8,1#10	220	40	2	1	AA 48K
PD-OF4-4	OF44-1	3#12	127	20	1	6	ALUMBRADO FLUORESCENTE
2F-4H	OF44-2	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
120/240V	OF44-3	3#12	127	20	1	3	TOMACORRIENTES OFICINA
24E	OF44-4	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF44-5	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF44-6	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF44-7	3#12	220	20	2	1	AA EVAP

	OF44-8	3#10	220	30	2	1	AA 36K
PD-OF4-5	OF45-1	3#12	127	20	1	6	ALUMBRADO FLUORESCENTE
2F-4H	OF45-2	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
120/240V	OF45-3	3#12	127	20	1	3	TOMACORRIENTES OFICINA
24E	OF45-4	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF45-5	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF45-6	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF45-7	3#12	220	20	2	1	AA EVAP
	OF45-8	2#8,1#10	220	40	2	1	AA 48K
PD-OF4-6	OF46-1	3#12	127	20	1	7	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	OF46-2	3#12	127	20	1	11	ALUMBRADO FLUORESCENTE
2F-4H	OF46-3	3#12	127	20	1	3	TOMACORRIENTES OFICINA
120/240V	OF46-4	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
32E	OF46-5	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF46-6	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF46-7	3#12	127	20	1	4	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF46-8	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF46-9	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF46-10	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF46-11	3#12	220	20	2	1	AA EVAP
	OF46-12	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
	OF46-13	3#12	220	20	2	1	AA EVAP
	OF46-14	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
	OF47-1	3#12	127	20	1	7	ALUMBRADO FLUORESCENTE

PD-OF4-7 2F-4H 120/240V 42E	OF47-3	3#12	127	20	
	OF47-4	3#12	127	20	
	OF47-5	3#12	127	20	
	OF47-6	3#12	127	20	
	OF47-7	3#12	127	20	
	OF47-8	3#12	127	20	
	OF47-9	3#12	127	20	
	OF47-10	3#12	127	20	
	OF47-11	3#12	127	20	
	OF47-12	3#12	127	20	
	OF47-13	3#12	127	20	
	OF47-14	3#12	127	20	
	OF47-15	3#12	127	20	
	OF47-16	3#12	127	20	
	OF47-17	3#12	127	20	
	OF47-18	3#12	220	20	
	OF47-19	3#12	220	20	
	OF47-20	3#12	127	20	
	OF47-21	3#12	220	20	
	OF47-22	2#6,1#10	220	60	
	PD-OF4-8 2F-4H 120/240V 32E	OF48-1	3#12	127	20
		OF48-2	3#12	127	20
OF48-3		3#12	127	20	
OF48-4		3#12	127	20	
OF48-5		3#12	127	20	
OF48-6		3#12	127	20	
OF48-7		3#12	127	20	

1	4	TOMACORRIENTES CONSULTORIO
1	7	TOMACORRIENTES CONSULTORIO
1	4	TOMACORRIENTES CONSULTORIO
1	1	HORNO DE PORCELANA
1	1	AUTOCLAVE
1	1	TOMACORRIENTES CONSULTORIO
1	1	SILLON CONSULTORIO
1	1	SILLON CONSULTORIO
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
2	1	BOMBA DE VACIO
2	1	COMPRESOR
1	1	SECADORA DE MANOS
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K

1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	6	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	4	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA

	OF48-9	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF48-10	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF48-11	3#12	220	20	2	1	AA EVAP
	OF48-12	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
	OF48-13	3#12	220	20	2	1	AA EVAP
	OF48-14	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
PD-OF4-9 2F-4H 120/240V 24E	OF49-1	3#12	127	20	1	6	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	OF49-2	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF49-3	3#12	127	20	1	3	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF49-4	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF49-5	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF49-6	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF49-7	3#12	220	20	2	1	AA EVAP
	OF49-8	3#10	220	30	2	1	AA 36K
PD-OF4-10 2F-4H 120/240V 24E	OF410-1	3#12	127	20	1	6	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	OF410-2	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF410-3	3#12	127	20	1	3	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF410-4	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF410-5	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF410-6	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF410-7	3#12	220	20	2	1	AA EVAP
	OF410-8	2#8,1#10	220	40	2	1	AA 48K
PD-OF4-11 2F-4H	OF411-1	3#12	127	20	1	6	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	OF411-2	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF411-3	3#12	127	20	1	3	TOMACORRIENTES OFICINA

120/240V 24E	OF411-4	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF411-5	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF411-6	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF411-7	3#12	220	20	2	1	AA EVAP
	OF411-8	3#10	220	30	2	1	AA 36K
PD-OF4-12 2F-4H 120/240V 24E	OF412-1	3#12	127	20	1	6	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	OF412-2	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF412-3	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF412-4	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF412-5	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF412-6	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF412-7	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF412-8	3#12	220	20	2	1	AA EVAP
	OF412-9	2#8,1#10	220	40	2	1	AA 48K
PD-OF4-13 2F-4H 120/240V 24E	OF413-1	3#12	127	20	1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	OF413-2	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF413-3	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF413-4	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF413-5	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF413-6	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF413-7	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF413-8	3#12	220	20	2	1	AA EVAP
	OF413-9	2#8,1#10	220	40	2	1	AA 48K
	OF51-1	3#12	127	20	1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE

PD-OF5-1 2F-4H 120/240V 24E	OF51-2	3#12	127	20
	OF51-3	3#12	127	20
	OF51-4	3#12	127	20
	OF51-5	3#12	127	20
	OF51-6	3#12	127	20
	OF51-7	3#12	127	20
	OF51-8	3#12	127	20
	OF51-9	3#12	127	20
	OF51-10	3#12	220	20
	OF51-11	2#6,1#10	220	60
	PD-OF5-2 2F-4H 120/240V 24E	OF52-1	3#12	127
OF52-2		3#12	127	20
OF52-3		3#12	127	20
OF52-4		3#12	127	20
OF52-5		3#12	127	20
OF52-6		3#12	127	20
OF52-7		3#12	127	20
OF52-8		3#12	127	20
OF52-9		3#12	127	20
OF52-10		3#12	220	20
OF52-11		2#6,1#10	220	60
PD-OF5-3 2F-4H 120/240V 24E	OF53-1	3#12	127	20
	OF53-2	3#12	127	20
	OF53-3	3#12	127	20
	OF53-4	3#12	127	20
	OF53-5	3#12	127	20

1	5	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	4	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS
1	1	SECADORA DE MANOS
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K

1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	5	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	4	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS
1	1	SECADORA DE MANOS
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K

1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	5	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	4	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA

	OF53-6	3#12	127	20
	OF53-7	3#12	127	20
	OF53-8	3#12	127	20
	OF53-9	3#12	127	20
	OF53-10	3#12	220	20
	OF53-11	2#6,1#10	220	60
PD-OF5-4 2F-4H 120/240V 32E	OF54-1	3#12	127	20
	OF54-2	3#12	127	20
	OF54-3	3#12	127	20
	OF54-4	3#12	127	20
	OF54-5	3#12	127	20
	OF54-6	3#12	127	20
	OF54-7	3#12	127	20
	OF54-8	3#12	127	20
	OF54-9	3#12	127	20
	OF54-10	3#12	127	20
	OF54-11	3#12	220	20
	OF54-12	2#6,1#10	220	60
	OF54-13	3#12	220	20
	OF54-14	2#6,1#10	220	60
PD-OF5-5 2F-4H 120/240V 24E	OF55-1	3#12	127	20
	OF55-2	3#12	127	20
	OF55-3	3#12	127	20
	OF55-4	3#12	127	20
	OF55-5	3#12	127	20

1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS
1	1	SECADORA DE MANOS
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K

1	7	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	11	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	3	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	4	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS
1	1	SECADORA DE MANOS
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K

1	10	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	3	TOMACORRIENTES OFICINA

	OF55-6	3#12	127	20
	OF55-7	3#12	127	20
	OF55-8	3#12	220	20
	OF55-9	2#6,1#10	220	60
PD-OF5-6 2F-4H 120/240V 32E	OF56-1	3#12	127	20
	OF56-2	3#12	127	20
	OF56-3	3#12	127	20
	OF56-4	3#12	127	20
	OF56-5	3#12	127	20
	OF56-6	3#12	127	20
	OF56-7	3#12	127	20
	OF56-8	3#12	127	20
	OF56-9	3#12	127	20
	OF56-10	3#12	127	20
	OF56-11	3#12	220	20
	OF56-12	2#6,1#10	220	60
	OF56-13	3#12	220	20
	OF56-14	2#6,1#10	220	60
PD-OF5-7 2F-4H 120/240V 24E	OF57-1	3#12	127	20
	OF57-2	3#12	127	20
	OF57-3	3#12	127	20
	OF57-4	3#12	127	20
	OF57-5	3#12	127	20
	OF57-6	3#12	127	20
	OF57-7	3#12	127	20
	OF57-8	3#12	127	20

1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K

1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	6	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	4	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS
1	1	SECADORA DE MANOS
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K
2	1	AA EVAP
2	1	AA 60K

1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	5	ALUMBRADO FLUORESCENTE
1	3	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
1	1	SECADORA DE MANOS

	OF57-9	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF57-10	3#12	220	20	2	1	AA EVAP
	OF57-11	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
PD-OF5-8 2F-4H 120/240V 24E	OF58-1	3#12	127	20	1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	OF58-2	3#12	127	20	1	5	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	OF58-3	3#12	127	20	1	3	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF58-4	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF58-5	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF58-6	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF58-7	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF58-8	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF58-9	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF58-10	3#12	220	20	2	1	AA EVAP
	OF58-11	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
PD-OF5-9 2F-4H 120/240V 24E	OF59-1	3#12	127	20	1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	OF59-2	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF59-3	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF59-4	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF59-5	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	OF59-6	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF59-7	3#12	127	20	1	2	TOMACORRIENTES OFICINA
	OF59-8	3#12	220	20	2	1	AA EVAP
	OF59-9	2#8,1#10	220	40	2	1	AA 48K
TAB-CLS	CLS-01	3#12	127	20	1	10	ALUMBRADO PARQUEADERO SOTANO
	CLS-02	3#12	127	20	1	13	ALUMBRADO PARQUEADERO SOTANO

	CLS-03	3#12	127	20
	CLS-04	3#12	127	20
	CLS-05	3#12	127	20
	CLS-06	3#12	127	20
	CLS-07	3#12	127	20
	CLS-08	3#10	127	20
TAB-CL0	CL0-1	3#12	127	20
	CL0-2	3#12	127	20
	CL0-3	3#12	127	20
	CL0-4	3#10	127	20
	CL0-5	3#12	127	20
	CL0-6	3#12	127	20
	CL0-7	3#12	127	20
	CL0-8	3#12	127	20
	CL0-9	3#12	127	20
	CL0-10	3#10	220	20
	CL0-11	3#12	127	20
	CL0-12	3#12	127	20
	CL0-13	3#10	127	20
	CL0-14	3#12	127	20
	CL0-15	3#10	127	20
	CL0-16	3#12	127	20
	CL0-17	3#12	127	20
TAB-CL1	CL1-01	3#12	127	20
	CL1-02	3#12	127	20
	CL1-03	3#12	127	20
	CL1-04	3#12	127	20

1	9	ALUMBRADO PARQUEADERO SOTANO
1	14	ALUMBRADO PARQUEADERO SOTANO
1	7	ALUMBRADO PARQUEADERO SOTANO
1	10	ALUMBRADO PARQUEADERO SOTANO
1	12	ALUMBRADO PARQUEADERO SOTANO
1	6	ALUMBRADO LOBBY ESCALERAS SOTANO
1	5	ALUMBRADO PARQUEADERO P. BAJA
1	13	ALUMBRADO PARQUEADERO P. BAJA
1	7	ALUMBRADO PARQUEADERO P. BAJA
1	5	ALUMBRADO LED PISO
1	12	ALUMBRADO CORREDOR P.BAJA
1	4	ALUMBRADO CORREDOR P.BAJA
1	13	ALUMBRADO TIRA LED
1	9	ALUMBRADO JARDINERAS
1	12	ALUMBRADO EMPOTRABLE
2	2	REFLECTORES DE FACHADA
1	5	ALUMBRADO CORREDOR P.BAJA
1	11	ALUMBRADO CORREDOR P.BAJA
1	22	ALUMBRADO LOBBY
1	5	ALUMBRADO TIRA LED
1	6	ALUMBRADO LOBBY
1	3	ALUMBRADO EMPOTRABLE
1	1	LUMINARIA COLGANTE
1	9	ALUMBRADO PARQUEADERO 1ER. PISO
1	10	ALUMBRADO PARQUEADERO 1ER. PISO
1	6	ALUMBRADO PARQUEADERO 1ER. PISO
1	10	ALUMBRADO PARQUEADERO 1ER. PISO

	CL1-05	3#12	127	20	1	11	ALUMBRADO CORREDOR 1ER. PISO
	CL1-06	3#12	127	20	1	13	ALUMBRADO CORREDOR 1ER. PISO
	CL1-07	3#12	127	20	1	21	ALUMBRADO CORREDOR 1ER. PISO
	CL1-08	3#12	127	20	1	7	ALUMBRADO CORREDOR 1ER. PISO
	CLM-01	3#12	127	20	1	8	ALUMBRADO PARQUEADERO MEZZANINE
	CLM-02	3#12	127	20	1	11	ALUMBRADO PARQUEADERO MEZZANINE
	CLM-03	3#12	127	20	1	6	ALUMBRADO PARQUEADERO MEZZANINE
	CLM-04	3#12	127	20	1	10	ALUMBRADO PARQUEADERO MEZZANINE
TAB-CL2	CL2-01	3#12	127	20	1	9	ALUMBRADO PARQUEADERO 2do. PISO
	CL2-02	3#12	127	20	1	10	ALUMBRADO PARQUEADERO 2do. PISO
	CL2-03	3#12	127	20	1	6	ALUMBRADO PARQUEADERO 2do. PISO
	CL2-04	3#12	127	20	1	10	ALUMBRADO PARQUEADERO 2do. PISO
	CL2-05	3#12	127	20	1	11	ALUMBRADO CORREDOR 2do. PISO
	CL2-06	3#12	127	20	1	13	ALUMBRADO ESCALERAS 2do. PISO
	CL2-07	3#12	127	20	1	21	ALUMBRADO CORREDOR 2do. PISO
	CL2-08	3#12	127	20	1	7	ALUMBRADO CORREDOR 2do. PISO
TAB-CL3	CL3-01	3#12	127	20	1	9	ALUMBRADO PARQUEADERO 3er. PISO
	CL3-02	3#12	127	20	1	10	ALUMBRADO PARQUEADERO 3er. PISO
	CL3-03	3#12	127	20	1	6	ALUMBRADO PARQUEADERO 3er. PISO
	CL3-04	3#12	127	20	1	10	ALUMBRADO PARQUEADERO 3er. PISO
	CL3-05	3#12	127	20	1	11	ALUMBRADO CORREDOR 3er. PISO
	CL3-06	3#12	127	20	1	13	ALUMBRADO ESCALERAS 3er. PISO
	CL3-07	3#12	127	20	1	21	ALUMBRADO CORREDOR 3er. PISO
	CL3-08	3#12	127	20	1	7	ALUMBRADO CORREDOR 3er. PISO
	CL4-01	3#12	127	20	1	9	ALUMBRADO PARQUEADERO 4to. PISO

TAB-CL4	CL4-02	3#12	127	20	1	10	ALUMBRADO PARQUEADERO 4to. PISO
	CL4-03	3#12	127	20	1	6	ALUMBRADO PARQUEADERO 4to. PISO
	CL4-04	3#12	127	20	1	10	ALUMBRADO PARQUEADERO 4to. PISO
	CL4-05	3#12	127	20	1	11	ALUMBRADO CORREDOR 4to. PISO
	CL4-06	3#12	127	20	1	13	ALUMBRADO ESCALERAS 4to. PISO
	CL4-07	3#12	127	20	1	21	ALUMBRADO CORREDOR 4to. PISO
	CL4-08	3#12	127	20	1	7	ALUMBRADO CORREDOR 4to. PISO
TAB-CL5	CL5-01	3#12	127	20	1	12	ALUMBRADO PARQUEADERO 5to. PISO
	CL5-02	3#12	127	20	1	10	ALUMBRADO PARQUEADERO 5to. PISO
	CL5-05	3#12	127	20	1	11	ALUMBRADO CORREDOR 5to. PISO
	CL5-06	3#12	127	20	1	13	ALUMBRADO ESCALERAS 5to. PISO
	CL5-07	3#12	127	20	1	21	ALUMBRADO CORREDOR 5to. PISO
	CL5-08	3#12	127	20	1	7	ALUMBRADO CORREDOR 5to. PISO
TAB-CLTZ	CLTZ-01	3#12	127	20	1	12	ALUMBRADO TERRAZA
	CLTZ-02	3#12	127	20	1	7	ALUMBRADO TERRAZA
	CLTZ-03	3#12	127	20	1	2	ALUMBRADO TERRAZA
	CLTZ-04	3#12	127	20	1	4	ALUMBRADO TERRAZA
	CLTZ-05	3#12	127	20	1	6	ALUMBRADO TERRAZA
	CLTZ-06	3#12	127	20	1	8	ALUMBRADO CORREDOR 5to. PISO
PD-SGS 3F-4H 120/240V 42E	SGS-01	3#12	127	20	1	10	ALUMBRADO CUARTOS, EMERGENCIA SOTANO
	SGS-02	3#12	127	20	1	12	ALUMBRADO CUARTOS, EMERGENCIA SOTANO
	SGS-03	3#12	127	20	1	8	ALUMBRADO CUARTOS, EMERGENCIA SOTANO
	SGS-04	3#12	127	20	1	3	TOMACORRIENTE DE SERVICIO
	SGS-05	3#12	127	20	1	4	TOMACORRIENTE DE SERVICIO
	SGS-06	3#12	127	20	1	4	TOMACORRIENTE DE SERVICIO

	SGS-07	3#12	127	20
	SGS-08	3#12	127	20
	SGS-10	4#10	220	32
	SGS-11	4#10	220	32
	SGS-12	4#10	220	32
	SGS-13	3#12	220	20
	SGS-14	3#12	220	20
PD-SG0 3F-4H 120/240V 18E	SG0-1	3#12	127	20
	SG0-2	3#12	127	20
	SG0-3	3#12	127	20
	SG0-4	3#12	127	20
	SG0-5	3#12	127	20
	SG0-6	3#12	127	20
	SG0-7	3#12	127	20
	SG0-8	3#10	220	30
	SG0-9	3#12	127	20
	SG0-10	3#12	127	20
	SG0-11	3#12	220	20
PD-SG1 2F-4H 120/240V 24E	SG1-1	3#12	127	20
	SG1-2	3#12	127	20
	SG1-3	3#12	127	20
	SG1-4E	3#12	220	20
	SG1-5E	3#12	220	20
	SG1-6	3#12	127	20
	SG1-7	3#12	127	20
	SG1-8	3#12	127	20
	SG1-9	3#12	127	20

1	2	TOMACORRIENTE DE SERVICIO
1	1	TOMACORRIENTE DE SERVICIO
3	1	EXTRACTOR
3	1	EXTRACTOR
3	1	EXTRACTOR
2	1	AA 24K SOTANO
2	1	EVAPORADOR AA 24K SOTANO
1	9	ALUMBRADO BAÑOS P.BAJA/CTO. BASURA
1	1	TOMAS DE BAÑO
1	1	TOMAS DE BAÑO
1	9	ALUMBRADO EMERGENCIA P. BAJA
1	9	ALUMBRADO EMERGENCIA P. BAJA
1	2	TOMACORRIENTE DE SERVICIO
1	3	TOMACORRIENTE DE SERVICIO
2	1	AA 36K LOBBY P. BAJA
1	9	ALUMBRADO BAÑOS P.BAJA
1	3	TOMACORRIENTE DE SERVICIO
2	1	AA 18K CTO. BASURA
1	7	ALUMBRADO ESCALERAS 1er. PISO, MZ, PB
1	14	LUCES EMERGENCIA PARQ. 1er. PISO
1	5	LUCES EMERGENCIA CORREDOR 1er. PISO
2	1	EVAPORADOR AA 24K 1er. PISO
2	1	EVAPORADOR AA 24K 1er. PISO
1	1	TOMACORRIENTE DE SERVICIO 1er. PISO
1	1	TOMACORRIENTE DE SERVICIO 1er. PISO
1	3	TOMACORRIENTE DE SERVICIO 1er. PISO
1	5	ALUMBRADO ESCALERAS 1er. PISO, MZ, PB, SOT

	SG1-10	3#12	127	20	1	4	ALUMBRADO BAÑOS 1er. PISO LUCES EMERGENCIA Y ESCALERAS MEZZANINE
	SGM-1	3#12	127	20	1	9	
	SGM-2	3#12	127	20	1	6	LUCES EMERGENCIA PARQ. MEZZANINE
	SGM-3	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTE DE SERVICIO MEZZ.
	SGM-4	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTE DE SERVICIO MEZZ.
PD-SG2 2F-4H 120/240V 18E	SG2-1	3#12	127	20	1	4	ALUMBRADO BAÑOS 2do. PISO
	SG2-2	3#12	127	20	1	13	LUCES EMERGENCIA PARQ. 2do. PISO
	SG2-3	3#12	127	20	1	5	LUCES EMERGENCIA 2do. PISO
	SG2-4E	3#12	220	20	2	1	EVAPORADOR AA 24K 2do. PISO
	SG2-5E	3#12	220	20	2	1	EVAPORADOR AA 24K 2do. PISO
	SG2-6	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTE DE SERVICIO 2do. PISO
	SG2-7	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTE DE SERVICIO 2do. PISO
	SG2-8	3#12	127	20	1	3	TOMACORRIENTE DE SERVICIO 2do. PISO
PD-SG3 2F-4H 120/240V 18E	SG3-1	3#12	127	20	1	4	ALUMBRADO BAÑOS 3er. PISO
	SG3-2	3#12	127	20	1	13	LUCES EMERGENCIA PARQ. 3er. PISO
	SG3-3	3#12	127	20	1	5	LUCES EMERGENCIA 3er. PISO
	SG3-4E	3#12	220	20	2	1	EVAPORADOR AA 24K 3er. PISO
	SG3-5E	3#12	220	20	2	1	EVAPORADOR AA 24K 3er. PISO
	SG3-6	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTE DE SERVICIO 3er. PISO
	SG3-7	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTE DE SERVICIO 3er. PISO
	SG3-8	3#12	127	20	1	3	TOMACORRIENTE DE SERVICIO 3er. PISO
	SG3-9	3#12	127	20	1	5	LUCES EMERGENCIA ESCALERAS
PD-SG4 2F-4H	SG4-1	3#12	127	20	1	9	ALUMBRADO ESCALERAS 2do., 3er., 4to. PISO
	SG4-2	3#12	127	20	1	13	LUCES EMERGENCIA PARQ. 4to. PISO
	SG4-3	3#12	127	20	1	5	LUCES EMERGENCIA Y BAÑOS 4to. PISO

120/240V 18E	SG4-4E	3#12	220	20	2	1	EVAPORADOR AA 24K 4to. PISO
	SG4-5E	3#12	220	20	2	1	EVAPORADOR AA 24K 4to. PISO
	SG4-6	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTE DE SERVICIO 4to. PISO
	SG4-7	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTE DE SERVICIO 4to. PISO
	SG4-8	3#12	127	20	1	3	TOMACORRIENTE DE SERVICIO 4to. PISO
	SG4-9	3#12	127	20	1	3	ALUMBRADO ESCALERAS 2do., 3er., 4to. PISO
	SG4-10	3#12	127	20	1	4	ALUMBRADO BAÑOS 4to. PISO
PD-SG5 2F-4H 120/240V 18E	SG5-1	3#12	127	20	1	10	ALUMBRADO CUARTOS ELECTRICOS
	SG5-2	3#12	127	20	1	12	LUCES EMERGENCIA PARQ. 5to. PISO
	SG5-3	3#12	127	20	1	5	LUCES EMERGENCIA Y BAÑOS 5to. PISO
	SG5-4E	3#12	220	20	2	1	EVAPORADOR AA 24K 5to. PISO
	SG5-5E	3#12	220	20	2	1	EVAPORADOR AA 24K 5to. PISO
	SG5-6	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTE DE SERVICIO 5to. PISO
	SG5-7	3#12	127	20	1	4	TOMACORRIENTE DE SERVICIO 5to. PISO
	SG5-8	3#12	127	20	1	3	TOMACORRIENTE DE SERVICIO 5to. PISO
	SG5-9	3#12	127	20	1	4	ALUMBRADO BAÑOS 5to. PISO
PD-SGTZ 3F-4H 120/240V 18E	SGT-1	3#12	127	20	1	4	ALUMBRADO ESCALERAS TERRAZA Y 5to. PISO
	SGT-2	3#12	127	20	1	15	ALUMBRADO TERRAZA
	SGT-3	3#12	127	20	1	10	ALUMBRADO TERRAZA
	SGT-4	3#12	127	20	1	1	SECADORA DE MANOS
	SGT-6	3#12	127	20	1	4	TOMACORRIENTE DE SERVICIO TERRAZA
	SGT-7	3#10	220	30	2	1	AA 36KTERRAZA
	CAFB-1	3#12	127	20	1	5	ALUMBRADO CAFETERIA P. BAJA
PD-CAFB 2F-4H 120/240V	CAFB-2	3#12	127	20	1	7	ALUMBRADO CAFETERIA P. BAJA
	CAFB-3	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES CAFETERIA
	CAFB-4	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES CAFETERIA

24E	CAFB-5	3#12	127	20	1	1	REFRIGERADORA
	CAFB-6	3#12	127	20	1	1	REFRIGERADORA
	CAFB-7	3#12	127	20	1	1	MICROONDAS
	CAFB-8	3#12	127	20	1	1	MICROONDAS
	CAFB-9	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
PD-AUD 2F-4H 120/240V 24E	AUD-1	3#12	127	20	1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	AUD-2	3#12	127	20	1	8	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	AUD-3	3#12	127	20	1	9	ALUMBRADO FLUORESCENTE
	AUD-4	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	AUD-5	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	AUD-6	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	AUD-7	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES OFICINA
	AUD-8	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
	AUD-9	2#6,1#10	220	60	2	1	AA 60K
PD-CAF 2F-4H 120/240V 24E	CAF-1	3#12	127	20	1	4	ALUMBRADO CAFETERIA
	CAF-2	3#12	127	20	1	1	MICROONDAS
	CAF-3	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES CAFETERIA
	CAF-4	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES CAFETERIA
	CAF-5	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES CAFETERIA
	CAF-6	3#12	127	20	1	1	TOMACORRIENTES CAFETERIA
	CAF-7	3#12	220	20	2	1	AA 24K

Anexo 2

Cuarto de Celdas,

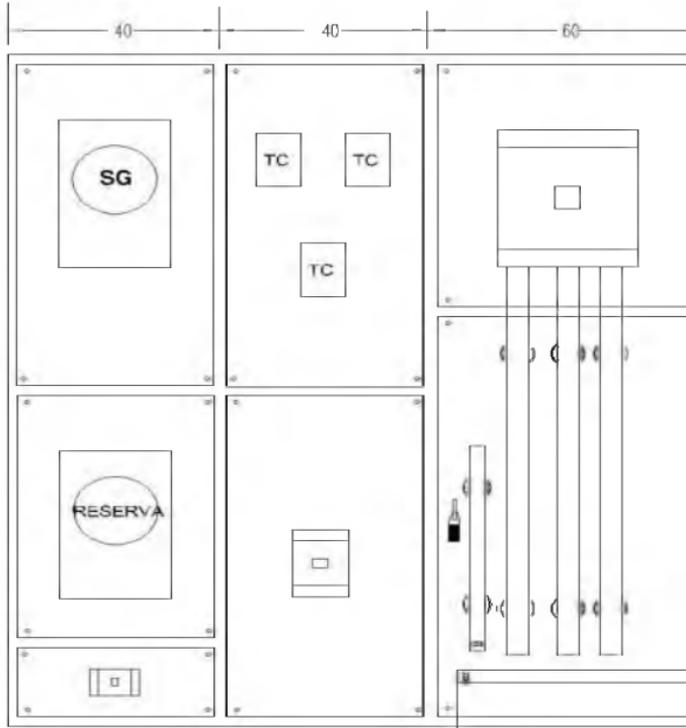
Transformador,

Generador

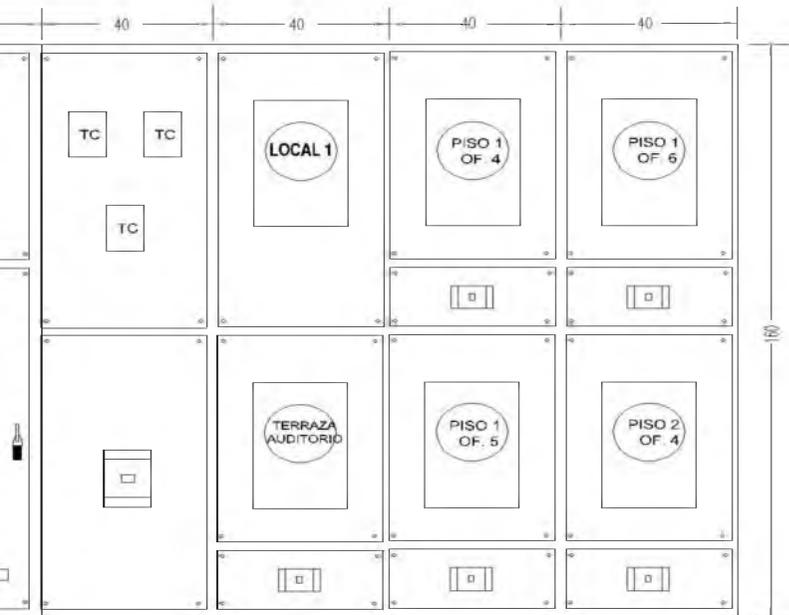
Anexo 3

Tablero de

Medidores



Varilla Copperweld 5/8"x6"



Anexo 4

Simbología

	Ojo de buey Syl lster led eco 25 w 6500K, Sylvania		TABLERO DE MEDIDORES
	FLUORECENTES PARQUEOS		PANEL DE DISTRIBUCIÓN
	INSAVER LED / 45W / 3000K		TABLERO DE DISTRIBUCIÓN
	SIGNO LED / 40W / 3000K		LUMINARIA 3X28W T5, 120VAC
	EMPOTRABLE DE PISO / PAR38 / 3000K		SALIDA ESPECIAL A EQUIPO
	REFLECTOR TIPO ESTACA / IP68 / GU10 / 3000K	S	INTERRUPTOR SIMPLE
	REFLECTOR TIPO ESTACA / IP68 / GU10 / 3000K APLIQUE DE PARED EXTERIOR	S : Sab	INTERRUPTOR DOBLE
	ODB REDONDO/ 12W	S	INTERRUPTOR SENSOR DE MOVIMIENTO Y SENSOR DE LUZ INCORPORADO
	TIRA LED / 14.4W x metro/ 3000K - 5000K		TOMACORRIENTE DOBLE POL. 120V h=0.40m. a menos que se especifique otra altura de montaje
	LUMINARIA LED 1.20m / 24W / 5000K		TOMACORRIENTE DOBLE POL. 120V h=1.20m. CON DETECCION SENSIBLE DE FALLAS A TIERRA
	IVY PANEL LED/ 1.20 x 0.60/ 70W / 5000K		PUNTO DE VOZ Y DATOS
	CAMINERA EMPOTRABLE PARA ESCALERAS		LUMINARIA TIPO TORTUGA
	REFLECTOR JETA LED / 150W / 6500K		ODB REDONDO BLANCO 118mm
	APLIQUE DE PARED DE BAÑO		OJOS DE BUEY 7W
	IVY PANEL LED 45W / 5000K		
	EMPOTRABLE DE PISO GU10 / 50W / 3000K		
	COLGANTE		



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, Román Loaiza Lenin Rodrigo, con C.C: # 0706735586 autor del trabajo de titulación: Proyecto y diseño de instalaciones en media y baja tensión para un edificio previo a la obtención del título de **INGENIERO EN ELÉCTRICO MECÁNICA CON MENCIÓN EN GESTIÓN INDUSTRIAL** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 16 de Marzo de 2015

f. 
Nombre: Román Loaiza Lenin Rodrigo
C.C: 0706735586



Presidencia
de la República
del Ecuador



Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Proyecto y diseño de instalaciones en media y baja tensión para un edificio		
AUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Román Loaiza, Lenin Rodrigo		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES) (apellidos/nombres):	Ing. Vallejo Samaniego Luis, M.Sc		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación técnica para el desarrollo		
CARRERA:	Ing. Eléctrico-Mecánica con Mención en Gestión Industrial		
TÍTULO OBTENIDO:	Ing. Eléctrico-Mecánica con Mención en Gestión Industrial		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	16 de Marzo 2016	No. DE PÁGINAS:	131
ÁREAS TEMÁTICAS:	Estudio, Cargas, Diseño		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	DISEÑO, INSTALACIONES ELECTRICAS, CURSOS EN LÍNEA, SISTEMA ELECTRICO		
RESUMEN/ABSTRACT (150-250 palabras):	<p>El presente trabajo de titulación consiste en desarrollar un diseño eléctrico de un edificio compuesto por: sótano, planta baja, mezzanine, primer piso, segundo piso, tercer piso, cuarto piso, quinto piso y terraza. El primer piso, compuesto por 9 oficinas y una área social (lobby), el segundo piso será igual que el primero, el tercer piso, compuesto por 11 oficinas y una área social (lobby), el cuarto piso, compuesto por 13 oficinas y una área social (lobby), el quinto piso, compuesto por 9 oficinas y una área social, en el quinto piso serán ubicados: el cuarto de la celda de media tensión, transformador, generador, tablero de transferencia, tablero de medidores de cada oficina y tablero de medidor de servicios generales. La terraza, compuesta por una sala de administración, una cafetería y una sala de reuniones.</p> <p>El diseño comprende el cálculo de carga para cada oficina y servicios generales con el fin de obtener datos para la instalación de los respectivos centros de carga, conductores, protecciones y los respectivos elementos eléctricos que comprenden cada oficina.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: 0959556363	E-mail: lenin.roman@cu.ucsg.edu.ec / lenin.roman_10@hotmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN:	Nombre: Ing. Philco Asqui Orlando, M.Sc		
	Teléfono: 0980960875		
	E-mail: orlando.philco@cu.ucsg.edu.ec / orlandophilco_7@hotmail.com		

SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA

Nº. DE REGISTRO (en base a datos):	
Nº. DE CLASIFICACIÓN:	
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):	