

**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**TESIS DE GRADO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
INGENIERO EN ELÉCTRICO-MECÁNICO CON MENCIÓN EN  
GESTIÓN EMPRESARIAL**

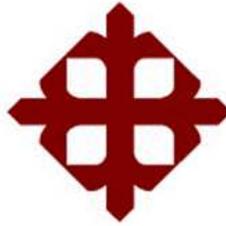
**TEMA:**

**“Análisis del Sistema Eléctrico de Media Tensión y Baja  
Tensión del Edificio de la Facultad de Medicina de la  
Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Plan de  
mejoras del Sistema Eléctrico”**

**ELABORADO POR:**

**MURILLO AVECILLAS ÁNGEL ALFONSO**

**Guayaquil, Abril del 2014**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**CERTIFICACIÓN**

Certifico que el proyecto de grado titulado **ANÁLISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE MEDIA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL. PLAN DE MEJORAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO** desarrollado por Angel Murillo Avecillas fue realizado, corregido y terminado, razón por la cual está apto para su presentación y sustentación.

**Guayaquil, Abril del 2014**

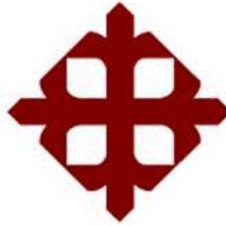
.....  
**MBA. Héctor Cedeño Abad**  
**DIRECTOR DE TESIS**

**REVISADO POR:**

.....  
Ing. Rafael Hidalgo Aguilar

.....  
Ing. Eduardo Mestanza Cedeño

.....  
Ing. Armando Heras Sánchez  
**DIRECTOR DE CARRERA**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**CARRERA DE INGENIERÍA EN ELÉCTRICO-MECÁNICA CON MENCIÓN EN  
GESTIÓN EMPRESARIAL**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

**ANGEL ALFONSO MURILLO AVECILLAS**

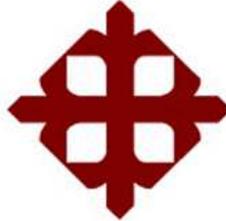
**DECLARO QUE:**

El proyecto de grado denominado **“Análisis del Sistema Eléctrico de Media Tensión y Baja Tensión del Edificio de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Plan de Mejoras del Sistema Eléctrico”** ha sido desarrollado en base a una investigación exhaustiva, 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, Abril del 2014**

.....  
Angel Alfonso Murillo AVECILLAS



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

## **AUTORIZACIÓN**

Yo, **Angel Alfonso Murillo Avecillas**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, la publicación en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación “**ANÁLISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE MEDIA TENSIÓN Y BAJA TENSIÓN DEL EDIFICIO DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UNIVERSIDAD CATÓLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL.PLAN DE MEJORAS DEL SISTEMA ELÉCTRICO**”, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, Abril del 2014**

.....  
Angel Alfonso Murillo Avecillas

## **AGRADECIMIENTO**

El presente trabajo de tesis primeramente me gustaría agradecer a ti Dios por bendecirme para llegar hasta donde he llegado, porque hiciste realidad este sueño anhelado.

A mis padres que con gran esfuerzo y esmero me han apoyado en mi Carrera Profesional.

A la UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL por darme la oportunidad de estudiar y ser un profesional.

A mi director de tesis, Ing. Héctor Cedeño por su esfuerzo y dedicación, quien con sus conocimientos, su experiencia, su paciencia y su motivación ha logrado en mí que pueda terminar mis estudios con éxito.

También me gustaría agradecer a mis profesores durante toda mi carrera profesional porque todos han aportado con un granito de arena a mi formación, y en especial a mis profesores Ing. Héctor Cedeño y Ing. Raúl Montenegro por su amistad, sus grandes consejos y enseñanzas que lograron motivarme a salir adelante .

Muchas gracias y que Dios los bendiga.

ANGEL ALFONSO MURILLO AVECILLAS

## **DEDICATORIA**

A mi familia  
por el apoyo incondicional brindado,  
en especial a mi madre  
que ha sido mi fuerza moral  
y un digno ejemplo a seguir.  
A mi novia Gabriela a quien amo  
y admiro por su persistencia  
en la culminación de sus estudios.

ANGEL ALFONSO MURILLO AVECILLAS

## ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN .....	30
CAPITULO 1 .....	31
METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN .....	31
1.1 ANTECEDENTES.....	31
1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	31
1.2.1 Justificación .....	31
1.2.2 Hipótesis .....	32
1.3 OBJETIVOS .....	32
1.3.1 Objetivo General.....	32
1.3.2 Objetivos Específicos.....	32
CAPITULO 2 .....	34
MARCO TEÓRICO .....	34
2.1 Cuartos para Transformadores.....	34
2.1.1 Ubicación .....	34
2.1.2 Características Constructivas .....	34
2.1.3 Ventilación del Cuarto de Transformadores .....	39
2.1.4 Ductos de entrada a Cuartos de Transformadores.....	40
2.1.5 Centros de Distribución de carga .....	40
2.1.6 Condiciones de Instalación del Cuarto de Transformadores.....	40
2.2 Transformadores.....	42
2.2.1 Protección de Transformadores en Media Tensión .....	43
2.2.2 Celdas de Media tensión .....	43
2.3 Acometidas de Media Tensión.....	44
2.3.1 Acometidas Subterráneas .....	44
2.3.2 Características de las Canalizaciones.....	44

2.3.3 Trayectoria.....	44
2.3.4 Cajas de paso .....	46
2.3.5 Zanjas.....	47
2.3.6 Disposición de Ductos .....	47
2.4 Tableros .....	48
2.4.1 Ubicación de los Tableros .....	48
2.4.2 Especificaciones de Construcción.....	48
2.4.3 Conexión a tierra .....	50
2.4.4 Identificación del tablero .....	50
2.4.5 Ventilación .....	51
2.4.6 Disposiciones Aplicables a Tableros Generales .....	51
2.5 Alimentadores .....	52
2.6 Especificaciones .....	53
2.6.1 Canalizaciones.....	53
2.6.2 Protecciones.....	54
2.6.3 Dimensionamiento del Neutro.....	55
2.7 Materiales y Sistemas de Canalización .....	55
2.7.1 Conductores .....	55
2.7.2 Canalizaciones y Conductores .....	57
2.7.3 Especificaciones y condiciones de uso de los conductores .....	62
2.7.4 Sistema de Canalización .....	62
2.8 Circuitos de iluminación y Tomacorrientes.....	63
CAPITULO 3 .....	65
LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN ELÉCTRICA Y SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA ELÉCTRICO .....	65
DESARROLLO DEL PROYECTO .....	65
3.1 Línea de Media Tensión. ....	65
3.1.1 Diagrama unifilar de la Línea de Media Tensión (Diagrama).....	65
3.1.2 Implantación de la línea de Media Tensión (Diagrama).....	65

3.1.3 Análisis del último Poste.....	66
3.2 Subestaciones.....	75
3.2.1 Ubicación física del cuarto de transformador, dimensiones. ....	75
3.2.2 Estado del Cuarto de Transformador.....	80
3.2.3 Mediciones de voltaje y corrientes en el secundario,(cargabilidad) .....	83
3.3 Sistema Eléctrico de Baja Tensión.....	109
3.3.1 Acometida en baja tensión. ....	109
3.3.2 Tablero Principal de distribución, y Disyuntor Principal .....	113
3.3.3 Tablero de distribución auxiliar .....	118
3.3.4 Paneles de Breakers (centros de carga).....	122
3.4 LEVANTAMIENTO DE CARGA.....	128
3.4.1 Implantación de los Paneles de Breaker y Circuitos Eléctricos (Diagrama).128	
3.4.2 Planilla de los Paneles de Breakers.....	129
3.4.3 Marquillaje de los Paneles de Breakers .....	154
3.5 Elaboración del Diagrama Unifilar .....	178
3.6 Alzado Eléctrico .....	178
CAPITULO 4 .....	179
PLAN DE MEJORA DEL SISTEMA ELÉCTRICO .....	179
4.1 Cálculo de la Demanda Instalada en cada uno de los Paneles de Distribución existentes. ....	179
4.2 Cálculo del Breaker Principal y Alimentador de cada Panel de Distribución .....	198
4.3 Cálculo de la Demanda de los Tableros de Distribución existentes del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina .....	210
4.5 Cálculo del Breaker Principal, Alimentador y Balanceamiento de Fases de los SubTableros Principal Propuestos en cada Piso.....	214
4.6 Cálculo del Breaker Principal, Alimentador y Balanceamiento de Fases del Tablero Principal Propuesto del Edificio Ciencia Médicas de la Facultad de Medicina, Tabla 62.....	218
4.7 Implantación de la Línea de Media Tensión Propuesta y Ubicación del Transformador Propuesto .....	219

4.8 Implantación de los Tableros Distribución Principales Propuesto, SubTableros Distribución Principal Propuesto y Paneles de Distribución existentes .....	219
4.9 Diagrama unifilar incluyendo las mejoras .....	219
4.10 Alzado Eléctrico .....	219
CAPITULO 5 .....	220
PRESUPUESTO PARA EL PLAN DE MEJORA PROPUESTO DEL EDIFICIO DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UCSG. ....	220
5.1 Completar Línea aérea 2F existentes.- Incluye suministro de caja fusible, pararrayos y poste de H.A: de 12 .....	220
5.2 Línea 3F Subterránea Aislada de Media Tensión (Rodríguez, 2014).....	220
5.3 Sistema de Puesta a Tierra GRAL (Cable # 4/0, varillas cobre-cobre USA y mejoramiento de suelo). (Rodríguez, 2014) .....	221
5.4 Padmounted 3 $\phi$ de 500Kva Totalmente Nuevo. (Rodríguez, 2014).....	221
5.5 Acometida desde Transformador Padmounted hasta Tablero TDP nuevo en cuarto de Tableros existente (Rodríguez, 2014).....	221
5.6 Tablero de Distribución Principal TDP-3F-220V (2 módulos).....	222
5.7 Trabajos Civiles "1" .....	222
5.8 Tablero de Distribución Principal TDP-PB-3F-220V .....	222
5.9 Tablero de Distribución Principal ANFITEATRO TDP-ANFI.....	223
5.10 Tablero de Distribución de Subterráneo.....	223
5.11 Electrocanales-Accesorios-Soporte Planta Baja.....	223
5.12 Acometida a Tablero Planta Baja TD-PB .....	223
5.13 Acometida a Tablero de Antiteatro TD-ANFI .....	224
5.14 Acometida de Distribución de Subterráneo TD-SB.....	224
5.15 Paneles de Distribución de la Planta Baja .....	224
5.16 Instalaciones Temporales y Desmontaje de Acometidas, Transformadores ....	227
5.17 Electrocanaletas – Accesorios – Soportes.....	227
5.18 Tablero de Distribución Principal del Primer Piso .....	228
5.19 Acometida a Tablero de Distribución Principal Primer Piso .....	228
5.20 Paneles de Distribución del Primer Piso .....	229

5.21 Obras Eléctricas y civiles para el montaje Electromecánico de 1 Transformador Padmounted exclusivo para el edificio de ciencias Médicas de la Facultad de Medicina de la UCSG (Rodríguez, 2014).....	232
5.22.1 Acometidas de los Paneles de Distribución de la Planta Baja .....	233
5.22.2 Resumen del Primer Piso Tablero Principales, Electrocanales -Accesorios y Acometidas de los Paneles de Distribución.....	234
5.22.3 Resumen del Segundo Piso Tablero Principales, Electrocanales - Accesorios y Acometidas de los Paneles de Distribución .....	235
5.22.4 Resumen Obras Eléctricas y Civiles para el Edificio de Odontología de la Facultad de Medicina de la UCSG.....	236
CONCLUSIONES.....	237
RECOMENDACIONES .....	238
ANEXOS.....	239
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	273

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Área mínima, rectangular y libre de los Cuartos de Transformador ...	38
Tabla 2-Distancia entre partes energizadas dentro de un Tablero .....	49
Tabla 3.1-Número máximo de conductores y cables en ductos metálicos rígidos.....	59
Tabla 3.2-Número máximo de conductores y cables en ductos metálicos rígidos.....	60
Tabla 4-Intensidad máxima permanente admisible de conductores para 0 a 2000 Voltios.....	61
Tabla 5-Factor de Potencia.....	63
Tabla 6-Características de los circuitos eléctricos en edificios .....	64
Tabla 7-Valores Máximos y Mínimos de los parámetros eléctricos obtenidos durante una semana.....	84
Tabla 8-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 05/11/2013 .....	85
Tabla 9-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 07/11/2013 .....	86
Tabla 10-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 07/11/2013 .....	87
Tabla 11-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 08/11/2013 .....	88
Tabla 12-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 09/11/2013 .....	89
Tabla 13-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 10/11/2013 .....	90
Tabla 14-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 11/11/2013 .....	91
Tabla 15-Valores Máximos y Mínimos de los parámetros eléctricos obtenidos en 4 días.....	92
Tabla 16-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 21/11/2013 .....	93
Tabla 17-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 22/11/2013 .....	94
Tabla 18-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 23/11/2013 .....	95
Tabla 19 -Valores Máximos y Mínimos de V; I, 24/11/2013 .....	96
Tabla 20-Valores Máximos y Mínimos de los parámetros eléctricos obtenidos durante 4 días.....	97

Tabla 21-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 26/11/2013 .....	98
Tabla 22-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 27/11/2013 .....	99
Tabla 23-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 28/11/2013 .....	100
Tabla 24-Valores Máximos y Mínimos de los parámetros eléctricos obtenidos durante una semana .....	101
Tabla 25-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 05/11/2013 .....	102
Tabla 26-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 06/11/2013 .....	103
Tabla 27-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 07/11/2013 .....	104
Tabla 28-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 08/11/2013 .....	105
Tabla 29-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 09/11/2013 .....	106
Tabla 30-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 10/11/2013 .....	107
Tabla 31-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 11/11/2013 .....	108
Tabla 32-Ubicación de los Paneles de Distribución de la Planta Baja del Edificio de Ciencias Médicas .....	122
Tabla 33-Ubicación de los Paneles de Distribución de la Primera Planta del Edificio de Ciencias Médicas .....	122
Tabla 34-Ubicación de los Paneles de Distribución de la Segunda Planta del Edificio de Ciencias Médicas .....	123
Tabla 35-Ubicación de los Paneles de Distribución de la Planta Baja del Edificio de Odontología.....	123
Tabla 36-Ubicación de los Paneles de Distribución de la Primera Planta del Edificio de Odontología.....	123
Tabla 37-Ubicación de los Paneles de Distribución en Biomedicina .....	124
Tabla 38-Estimación de la Carga Instalada.....	130
Tabla 39-Estimación de la Carga Instalada.....	131
Tabla 40- Paneles de Distribución Correspondiente a la Planta Baja del Edificio de Ciencias Médicas .....	137

Tabla 41-Paneles de Distribución Correspondiente a la Primera Planta del Edificio de Ciencias Médicas .....	144
Tabla 42-Paneles de Distribución Correspondiente a la Segunda Planta del Edificio de Ciencias Médicas .....	149
Tabla 43-Paneles de Distribución correspondientes a la Planta Baja del Edificio de Odontología.....	151
Tabla 44-Paneles de Distribución correspondiente a la Primera Planta del Edificio de Odontología.....	152
Tabla 45-Paneles de Distribución correspondientes al Subterráneo de Biomedicina.....	154
Tabla 46.Cálculo de la Demanda Instalada de los Paneles de Distribución Existentes de la Planta Baja del Edificio de Ciencias Médicas.....	184
Tabla 47.Cálculo de la Demanda Instalada de los Paneles de Distribución Existentes del Primer Piso Alto del Edificio de Ciencias Médicas .....	191
Tabla 48.Cálculo de la Demanda Instalada de los Paneles de Distribución Existentes del Primer Piso Alto del Edificio de Ciencias Médicas .....	197
Tabla 49.Cálculo del Breaker Principal y Alimentador de cada Panel de Distribución de la Planta Baja del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina .....	201
Tabla 50.Cálculo del Breaker Principal y Alimentador de cada Panel de Distribución del Primer Piso Alto del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina .....	205
Tabla 51.Cálculo del Breaker Principal y Alimentador de cada Panel de Distribución del Segundo Piso Alto del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina .....	209
Tabla 52.Cálculo de la Demanda, Tablero Subterráneo que alimenta al Bar y Auditorio en su Totalidad .....	210
Tabla 53.Cálculo de la Demanda, Tablero Distribución 1, Anfiteatro .....	211

Tabla 54.	Cálculo de la Demanda, Tablero Distribución 2, Anfiteatro .....	211
Tabla 55.	Cálculo del Breaker Principal y Alimentador del Tablero Subterráneo del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina .....	212
Tabla 56.	Cálculo del Breaker Principal y Alimentador del Tablero de Distribución 1 del Anfiteatro del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina .....	213
Tabla 57.	Cálculo del Breaker Principal y Alimentador del Tablero de Distribución 2 del Anfiteatro del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina .....	213
Tabla 58.	Cálculo del Breaker Principal, Alimentador y Balanceamiento de Fases de los SubTableros Principal Propuestos Planta Baja.....	214
Tabla 59.	Cálculo del Breaker Principal, Alimentador y Balanceamiento de Fases de los SubTableros Principal Propuestos Primer Piso Alto.....	215
Tabla 60.	Cálculo del Breaker Principal, Alimentador y Balanceamiento de Fases de los SubTableros Principal Propuestos Segundo Piso Alto.....	216
Tabla 61.	Cálculo del Breaker Principal, Alimentador y Balanceamiento de Fases de los SubTableros Principal Propuestos Anfiteatro.....	217
Tabla 62.	Cálculo del Breaker Principal, Alimentador y Balanceamiento de Fases del Tablero Principal Propuesto del Edificio Ciencia Médicas de la Facultad de Medicina.....	218
Tabla 64.	Línea aérea 2F existentes.-Incluyendo Suministro de caja fusible, pararrayos y poste .....	220
Tabla 65.	Línea 3F Subterránea Aislada de Media Tensión.....	220
Tabla 66.	Sistema de Puesta a Tierra.....	221
Tabla 67.	Transformador 3F Padmounted de 500Kva .....	221
Tabla 68.	Acometida desde Transformador Padmounted hasta Tablero TDP .....	221
Tabla 69.	Tablero de Distribución Principal - TDP-3F-220V .....	222

Tabla	70.Trabajos Civiles .....	222
Tabla	71.Tablero de Distribución Principal TDP-PB-3F-220V .....	222
Tabla	72.Tablero de Distribución Principal - Anfiteatro TDP-ANFI .....	223
Tabla	73.Tablero de Distribución de Subterráneo .....	223
Tabla	74.Electrocanales - Accesorios - Soporte Planta Baja.....	223
Tabla	75.Acometida a Tablero Planta Baja TD-PB .....	223
Tabla	76.Acometida a Tablero de Anfiteatro TD-ANFI .....	224
Tabla	77.Acometida de Distribución de Subterráneo TD-SB.....	224
Tabla	78.Paneles de Distribución de la Planta Baja .....	226
Tabla	79.Instalaciones Temporales y Desmontaje de Acometidas, Transformadores .....	227
Tabla	80.Electrocanaletas - Accesorios - Soportes.....	227
Tabla	81.Tablero de Distribución Principal del Primer Piso .....	228
Tabla	82.Acometida a Tablero de Distribución Principal Primer Piso .....	228
Tabla	83.Paneles de Distribución del Primer Piso.....	231
Tabla	84.Resumen de Obras Eléctricas y civiles para el montaje Electromecánico .....	232
Tabla	85.Resumen de los Tableros Principales, SubTableros de cada Piso y Acometidas de los Paneles de Distribución .....	232
Tabla	86.Acometidas de los Paneles de Distribución de la Planta Baja .....	233
Tabla	87.Resumen del Primer Piso Tablero Principales, Electrocanales - Accesorios y Acometidas de los Paneles de Distribución .....	234
Tabla	88.Resumen del Segundo Piso Tablero Principales, Electrocanales - Accesorios y Acometidas de los Paneles de Distribución .....	235
Tabla	89.Resumen Obras Eléctricas y Civiles para el Edificio de Odontología de la Facultad de Medicina de la UCSG .....	236

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Figura 1A-Cuarto para Transformadores hasta 150KVA.....	35
Figura 1B-Cuarto para Transformadores hasta 150KVA.....	36
Figura 1C-Cuarto de Transformador hasta 750KVA .....	37
Figura 2-Ventilación Natural .....	40
Figura 3-Acometida Subterránea en Media Tensión .....	45
Figura 4-Cajas de paso, vista superior.....	46
Figura 5-Cajas de paso, vista corte .....	46
Figura 6-Caja de paso Subterránea, vista de corte .....	47
Figura 7-Colocacion de la parte energizada fuera de la zona alcanzable .....	52
Figura 8-Descripcion de los materiales y equipos de protección en el Poste#1 .....	68
Figura 9-Descripcion de los materiales y equipos de protección en el Poste#2 .....	70
Figura 10-Descripcion de los materiales y equipos de protección en el Poste#3 .....	72
Figura 11-Descripcion de los materiales y equipos de protección en el Poste#6 .....	74
Figura 12.1-Vista de Frente al Bar Appetito .....	75
Figura 12.3-Entrada al Cuarto de Transformador.....	75
Figura 12.2-Vista lateral al Bar Appetito.....	75
Figura 13-Entrada al Cuarto de Transformador en Odontología .....	76
Figura 14-Entrada al Cuarto de Transformador en el Edificio de Laboratorios .....	76
Figura 15-Dimensiones del Cuarto de Transformador, ubicado en el Bar .....	77
Figura 16-Dimensiones del Cuarto de Transformador, ubicado en Odontología .....	78

Figura 17-Dimensiones del Cuarto de Transformador, ubicado en el Edificio de laboratorios.....	79
Figura 18-Falta de Fosos de aceite dieléctrico, Ubicado en el bar .....	81
Figura 19-Medición de Voltaje, 05/11/2013.....	85
Figura 20-Medición de Corriente, 05/11/2013 .....	85
Figura 21-Medición de Voltaje, 06/11/2013.....	86
Figura 22-Medición de Corriente, 06/11/2013 .....	86
Figura 23-Medición de Voltaje, 07/11/2013 .....	87
Figura 24-Medición de Corriente, 07/11/2013 .....	87
Figura 25-Medición de Voltaje, 08/11/2013 .....	88
Figura 26-Medición de Corriente, 08/11/2013 .....	88
Figura 27-Medición de Voltaje, 09/11/2013.....	89
Figura 28-Medición de Corriente, 09/11/2013 .....	89
Figura 29-Medición de Voltaje, 10/11/2013.....	90
Figura 30-Medición de Corriente, 10/11/2013 .....	90
Figura 31-Medición de Voltaje, 11/11/2013.....	91
Figura 32-Medición de Corriente, 11/11/2013 .....	91
Figura 33-Medición de Voltaje, 21/11/2013.....	93
Figura 34-Medición de Voltaje, 21/11/2013.....	93
Figura 35-Medición de Voltaje, 22/11/2013.....	94
Figura 36-Medición de Corriente, 22/11/2013 .....	94
Figura 37-Medición de Voltaje, 23/11/2013.....	95
Figura 38-Medición de Corriente, 23/11/2013 .....	95
Figura 39-Medición de Voltaje, 24/11/2013.....	96
Figura 40-Medición de Corriente, 24/11/2013 .....	96
Figura 41-Medición de Voltaje, 26/11/2013.....	98
Figura 42-Medición de Corriente, 26/11/2013 .....	98
Figura 43-Medición de Voltaje, 27/11/2013.....	99

Figura	44-Medición de Corriente, 27/11/2013 .....	99
Figura	45-Medición de Voltaje, 28/11/2013 .....	100
Figura	46-Medición de Corriente, 28/11/2013 .....	100
Figura	47-Medición de Voltaje, 05/11/2013 .....	102
Figura	48-Medición de Corriente, 05/11/2013 .....	102
Figura	49-Medición de Voltaje, 06/11/2013 .....	103
Figura	50-Medición de Voltaje, 06/11/2013 .....	103
Figura	51-Medición de Voltaje, 07/11/2013 .....	104
Figura	52-Medición de Corriente, 07/11/2013 .....	104
Figura	53-Medición de Voltaje, 08/11/2013 .....	105
Figura	54-Medición de Corriente, 08/11/2013 .....	105
Figura	55-Medición de Voltaje, 09/11/2013 .....	106
Figura	56-Medición de Voltaje, 09/11/2013 .....	106
Figura	57-Medición de Voltaje, 10/11/2013 .....	107
Figura	58-Medición de Corriente, 10/11/2013 .....	107
Figura	59-Medición de Voltaje, 11/11/2013 .....	108
Figura	60-Medición de Corriente, 11/11/2013 .....	108
Figura	61-Acometidas que salen del secundario del Transformador y alimenta al Breaker Principal.....	109
Figura	62-Tablero Principal, Ubicado en el Bar.....	113
Figura	63-Tablero Principal 1, Ubicado en el Anfiteatro .....	114
Figura	64-Tablero Principal 2, Ubicado en el Anfiteatro .....	115
Figura	65-Tablero Principal, Ubicado en Odontología.....	116
Figura	66-Tablero Principal, Ubicado en el Edificio de Laboratorios .....	117
Figura	67-Tablero Auxiliar Principal, Ubicado en el Bar .....	118
Figura	68-Tablero Auxiliar Principal 1, Ubicado en Biomedicina .....	119
Figura	69-Tablero Auxiliar Principal 2, Ubicado en Biomedicina .....	120

Figura 70-Tablero Auxiliar Principal, Ubicado en el Edificio de Laboratorios	121
Figura 71-Paneles de Distribución 1PA-PD2	126
Figura 72-Paneles de Distribución 1PA-PD10; 1PA-PD11	126
Figura 73-Paneles de Distribución 2PA-PD2; 2PA-PD3	127
Figura 74-Paneles de Distribución PB-PD1	128
Figura 75-Tipos de Luminarias Existentes en la Facultad de Medicina de UCSG	132
Figura 76.2-PD-PB-1, Después de Marquillaje	154
Figura 76.1-PD-PB-1, Antes sin Marquillar	154
Figura 77.2-PD-PB-2, Después Marquillaje	155
Figura 77.1-PD-PB-2, Antes sin Marquillar	155
Figura 77.3-PD-PB-2, Después Marquillaje	155
Figura 79.2-PD-PB-4, Después Marquillaje	157
Figura 79.1-PD-PB-4, Antes sin Marquillar	157
Figura 80.2-PD-PB-5, Después Marquillaje	157
Figura 80.1-PD-PB-5, Antes sin Marquillar	157
Figura 81.2-PD-PB-6, Después Marquillaje	158
Figura 81.1-PD-PB-6, Antes sin Marquillar	158
Figura 82.2-PD-PB-7, Después Marquillaje	158
Figura 82.1-PD-PB-7, Antes sin Marquillar	158
Figura 83.2-PD-PB-8, Después Marquillaje	159
Figura 83.1-PD-PB-8, Antes sin Marquillar	159
Figura 84.1-PD-PB-9, Antes sin Marquillar	159
Figura 84.2-PD-PB-9, Después Marquillaje	159
Figura 85.1-PD-PB-10, Antes sin Marquillar	160
Figura 85.2-PD-PB-10, Después Marquillaje	160
Figura 86.1-PD-1PA-1, Antes sin Marquillaje	160

Figura	86.2-PD-1PA-1, Después Maquillaje .....	160
Figura	87.1-PD-1PA-2, Antes sin Maquillar .....	161
Figura	87.2-PD-1PA-2, Después Maquillaje .....	161
Figura	88-PD-1PA-3, Después Maquillaje .....	161
Figura	89.2-PD-1PA-4, Después Maquillaje .....	162
Figura	89.1-PD-1PA-4, Antes sin Maquillar .....	162
Figura	89.3-PD-1PA-4, Después Maquillaje .....	162
Figura	90.2-PD-1PA-5, después Maquillaje .....	163
Figura	90.1-PD-1PA-5, Antes sin Maquillar .....	163
Figura	91.2-PD-1PA-6, Después Maquillaje .....	163
Figura	91.1-PD-1PA-6, Antes sin Maquillar .....	163
Figura	92.2-PD-1PA-7, Después Maquillaje .....	164
Figura	92.1-PD--1PA-7, Antes sin Maquillar .....	164
Figura	93.2-PD-1PA-8, Después Maquillaje .....	164
Figura	93.1-PD-1PA-8, Antes sin Maquillar .....	164
Figura	94.1-PD-1PA-9, Antes sin Maquillar .....	165
Figura	94.2-PD-1PA-9, Después Maquillaje .....	165
Figura	95.2-PD-1PA-10, Después Maquillar .....	165
Figura	95.1-PD-1PA-10, Antes sin Maquillar .....	165
Figura	96.1-PD-1PA-11, Antes sin Maquillar .....	166
Figura	96.2-PD-1PA-11, Después Maquillar .....	166
Figura	97.2-PD-1PA-12, Después Maquillaje .....	166
Figura	97.1-PD-1PA-12, Antes sin Maquillar .....	166
Figura	98.1-PD-2PA-1, Antes sin Maquillar .....	167
Figura	98.2-PD-2PA-1, Después Maquillaje .....	167
Figura	98.3-PD-2PA-1, Después Maquillaje .....	167
Figura	99.2-PD-2PA-2, Después Maquillaje .....	168
Figura	99.1-PD-2PA-2, Antes sin Maquillar .....	168

Figura	99.3-PD-2PA-2, Después Marquillaje .....	168
Figura	100.2-PD-2PA-3, Después Marquillaje .....	169
Figura	100.1-PD-2PA-3, Antes sin Marquillar .....	169
Figura	100.3-PD-2PA-3, Después Marquillaje .....	169
Figura	101.1-PD-2PA-4, Antes sin Marquillar .....	170
Figura	101.2-PD-2PA-4, Después Marquillaje .....	170
Figura	101.3-PD-2PA-4, Después Marquillaje .....	170
Figura	102.2-PD-2PA-5, Después Marquillaje .....	171
Figura	102.1-PD-2PA-5, Antes sin Marquillar .....	171
Figura	102.3-PD-2PA-5, Después Marquillaje .....	171
Figura	103.2-PD-2PA-6, Después Marquillaje .....	172
Figura	103.1-PD-2PA-6, Antes sin Marquillar .....	172
Figura	103.3-PD-2PA-6, Después Marquillaje .....	172
Figura	104.1-PD-2PA-7, Antes sin Marquillar .....	173
Figura	104.2-PD-2PA-7, Después Marquillaje .....	173
Figura	105.2-PD-2PA-8, Después Marquillaje .....	173
Figura	105.1-PD-2PA-8, Antes sin Marquillar .....	173
Figura	106.1-PD-2PA-9, Antes sin Marquillar .....	174
Figura	106.2-PD-2PA-9, Después Marquillaje .....	174
Figura	107.2-PD-2PA-10, Después Marquillaje .....	174
Figura	107.1-PD-2PA-10, Antes sin Marquillar.....	174
Figura	108.1-PD-2PA-11, Antes sin Marquillar.....	175
Figura	108.2-PD-2PA-11, Después Marquillaje .....	175
Figura	109.2-PD-2PA-12, Después Marquillaje .....	175
Figura	109.1-PD-2PA-12, Antes sin Marquillar.....	175
Figura	110.2-PD-PB-1, Después Marquillaje .....	176
Figura	110.1-PD-PB-1, Antes sin Marquillar .....	176
Figura	111.1-PD-PB-2, Antes sin Marquillar .....	176

Figura	111.2-PD-PB-2, Después Marquillaje .....	176
Figura	112.2-PD-1PA-1, Después Marquillaje .....	177
Figura	112.1-PD-1PA-1, Antes sin Marquillar .....	177
Figura	113.2-PD-SB-1, Después Marquillaje .....	177
Figura	113.1-PD-SB-1, Antes sin Marquillar .....	177
Figura	114.1-PD-SB-2, Antes sin Marquillar .....	178
Figura	114.2-PD-SB-2, Después Marquillaje .....	178

## Planos Eléctricos

E 1.	PLano Eléctrico- Diagrama Unifilar de Media Tensión .....	239
E 2.	Plano Eléctrico-Implantación de la Línea de Media Tensión .....	241
E 3.	Plano Eléctrico-Implantación de los Paneles de Distribución -Planta Baja	243
E 4.	Plano Eléctrico-Implantación de los Paneles de Distribución -Primer Piso	244
E 5.	Plano Eléctrico-Implantación de los Paneles de Distribución -Segundo Piso .....	245
E 6.	Plano Eléctrico-Implantación de los Circuitos -Planta Baja .....	246
E 7.	Plano Eléctrico-Implantación de Circuitos-Primer Piso .....	247
E 8.	Plano Eléctrico-Implantación de los Circuitos-Segundo Piso .....	248
E 9.	Plano Eléctrico-Implantación de los Paneles de Distribución -Planta Baja Odontología .....	249
E 10.	Plano Eléctrico-Implantación de los Paneles de Distribución -Primer Piso Odontología .....	250
E 11.	Plano Eléctrico-Implantación de los Circuitos-Planta Baja Odontología..	251
E 12.	Plano Eléctrico-Implantación de los Circuitos-Primer Piso Odontología .	252
E 13.	Planos Eléctricos-Implantación de los Paneles de Breakers-Subterráneo Biomedicina .....	253

E 14. Planos Eléctricos-Implantación de los Circuitos-Subterráneo Biomedicina .....	254
E 15. Plano Eléctrico-Diagrama Unifilar de Baja Tensión del Edificio de Ciencias Médicas, Ubicado en el Bar .....	255
E 16. Plano Eléctrico-Diagrama Unifilar de Baja Tensión TPD-1 Anfiteatro .....	256
E 17. Plano Eléctrico-Diagrama Unifilar de Baja Tensión TDP-2 Anfiteatro .....	257
E 18. Plano Eléctrico-Diagrama Unifilar de Baja Tensión del Edificio Laboratorio .....	258
E 19. Plano Eléctrico-Diagrama Unifilar de Baja Tensión del Edificio de Odontología .....	259
E 20. Plano Eléctrico-Alzado Eléctrico Baja Tensión del Edificio de Ciencias Médicas .....	260
E 21. Plano Eléctrico-Alzado Eléctrico Baja Tensión del TDP-1 Anfiteatro .....	261
E 22. Plano Eléctrico-Alzado Eléctrico en Baja Tensión del TDP-2 Anfiteatro .....	262
E 23. Plano Eléctrico-Alzado Eléctrico en Baja Tensión del Edificio de Laboratorios.....	263
E 24. Plano Eléctrico-Alzado Eléctrico en Baja Tensión del Edificio de Odontología .....	264
E 25. Plano Eléctrico-Implantación de la Línea de Media Tensión Propuesta y Ubicación del Transformador Existente .....	265
E 26. Plano Eléctrico-Dimensiones del Transformador Existente.....	266
E 27. Plano Eléctrico-Implantación del SubTablero Distribución Principal Existente y Paneles de Distribución Existentes .Subterráneo .....	267
E 28. Plano Eléctrico-Implantación del Tablero Distribución Principal y SubTablero Distribución Principal y Paneles De Distribución Existentes. Planta Baja .....	268
E 29. Plano Eléctrico-Implantación de los Subtableros Distribución Principal y Paneles de Distribución existentes. Primera Planta .....	269

E 30.Plano Eléctrico-Implantación de los Subtableros Distribución Principal y Paneles de Distribución existentes. Segunda Planta .....270

E 31.Plano Eléctrico-Diagrama Unifilar Propuesto .....271

E 32.Plano Eléctrico-Alzado Eléctrico de las Mejoras.....272

## RESUMEN

El presente trabajo expone la necesidad de aplicar un plan de mantenimiento basado en los datos del sistema eléctrico de Media Tensión y Baja Tensión ,y para aquello fue necesario un Análisis dentro de las instalaciones del Edificio Ciencias Médicas , Edificio de Odontología y Biomedicina de la Facultad de Medicina , con el fin de prever y mejorar los Sistemas Eléctricos siguiendo la visión de modernización de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, para aquello se requiere un análisis de todos los circuitos y los problemas que han presentado hasta la fecha.

Dentro de la base teórica se indica detalles como la ubicación de los cuartos de transformadores, las características de la construcción, la ventilación necesaria para evitar que los transformadores excedan de los 40° C tomando como tipo de ventilación el aire natural (AN).

Otro tema importante que se toma en el proyecto son los tableros, donde se encuentran los dispositivos de control y de protección, poniendo énfasis en la seguridad del personal de mantenimiento, la confiabilidad, la ubicación es primordial pues debe tener fácil acceso para el personal autorizado y al mismo tiempo debe evitar el contacto con los estudiantes que circulan cerca de las instalaciones. Aquellos tableros con capacidad mayor a 200 Amperios necesitan en cada fase su respectivo medidor de voltaje y corriente, adicional luces piloto para indicar los tableros energizados.

Se especifica las diferencias entre los alimentadores principales y los Subalimentadores, así como la caída de voltaje total máxima que en este caso será de 5% del voltaje nominal, los tipos de cables, y la protección a la sobrecarga tomada en consideración , se basa en la capacidad máxima de transporte de corriente de los conductores.

Finalmente se corrige detalles sobre la seguridad en primer lugar la señalización de zonas de peligro, se hace las respectivas observaciones sobre puntos específicos con falta de extintores, así como el Marquillaje de cada uno de los alimentadores, cuartos de transformadores

Con el Plan de Mejora Propuesto en este proyecto podemos mejorar el sistema eléctrico de los edificios de la Facultad de Medicina, habiendo obtenido un mejor uso de la energía, ya no habrán sobrecargas ni fallas eléctricas en los Tableros y Paneles de Distribución, una mejor estética y distribución de la energía a los diferentes SubTableros Principales Propuesto, considerando un factor de seguridad en cada uno de ellos para que el Sistema Eléctrico sea confiable y flexible.

## **ABSTRACT**

This paper presents the need for a maintenance plan based power system data MT and BT , and analysis that was needed on site Medical Sciences Building , Building dentistry and Biomedicine , Faculty of Medicine , in order to predict and improve electrical systems following the vision to modernize the Catholic University of Santiago de Guayaquil , for that an analysis of all circuits and the problems that have been presented to date is required.

Within the theoretical basis outlined details like the location of the transformer rooms , the characteristics of the construction , ventilation needed to prevent transformers exceed 40 ° C using as kind of natural air ventilation ( AN).

Another important issue that is taken in the project are the boards, where the control devices and protection, emphasizing the safety of maintenance, reliability , location is paramount as it should be easily accessible to authorized personnel while you should avoid contact with students circulating around the facility. Those boards with greater capacity to 200 Amps needed at each stage of their respective current and voltage meter , additional pilot lights to indicate energized boards .

Differences between main feeders and subfeeders and the maximum total voltage drop in this case is 5 % of rated voltage , cable types , and overload protection taken into account specified is based on the maximum current carrying capacity of conductors.

Finally corrected details on safety first signaling danger zones , the respective comments on specific points blocks lack of fire extinguishers and the makeup of each of the feeders , transformer rooms

With the Enhancement Plan Proposed in this project we can improve the electrical system of the buildings of the Faculty of Medicine , having obtained a better use of energy , no longer have overload or electrical faults in boards and distribution panels, better aesthetics and energy distribution of the different subgrids Proposed Major , considering a safety factor in each of them so that the electrical system is reliable and flexible

## **INTRODUCCIÓN**

Las condiciones del sistema eléctrico dentro del edificio de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, no han sufrido mayores mejoras durante los últimos años, al no tener un plan de mantenimiento eléctrico eficiente y ante los distintos inconvenientes presentados durante las actividades académicas en los distintos laboratorios y aulas, generó la necesidad de recabar información con la finalidad de encontrar las falencias actuales e impulsar las mejoras necesarias.

El prever y mejorar los sistemas eléctricos dentro de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, es parte del proceso de modernización, siguiendo las tendencias de cambio y para aquello es indispensable realizar un levantamiento estructurado del sistema eléctrico del edificio para el respectivo análisis crítico, técnico, dar solución y de manera acertada evitar fallas que interrumpan el normal desarrollo de las actividades diarias dentro del edificio.

El realizar un análisis técnico al sistema eléctrico de media tensión y baja tensión del edificio de la facultad de medicina, es uno de los pasos principales en la modernización, los esquemas eléctricos obtenidos durante el proyecto, nos permitirán tener indicadores para realizar los respectivos planes de mantenimiento eléctrico y dar los mantenimientos correctivos que necesita en los actuales momentos.

Finalmente el plan de mejoras al sistema eléctrico de baja tensión que se realiza en este proyecto, servirá de herramienta para el control programado de los distintos mantenimientos al sistema eléctrico en cada piso de la facultad, evitando los tiempos prolongados de interrupción de las actividades y el respectivo ahorro económico en el presupuesto de mantenimiento.

# **CAPITULO 1**

## **METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1 ANTECEDENTES**

El sistema eléctrico de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil requiere de un Análisis y Plan de mejora en la red de Media Tensión y Baja Tensión, de producirse una falla eléctrica tomaría un tiempo considerable en ser resuelta y esto se debe a que no existe información detallada y concreta acerca del sistema eléctrico, generando demoras considerables al personal de mantenimiento, causando de manera inevitable la interrupción de las clases, interrupción en las labores del área administrativa y consecuentemente incomodidad para los estudiantes, directivos, pérdida de dinero , pérdida de tiempo ,etc.

Parece imperceptible al inicio ya que todos los circuitos eléctricos funcionan pero acarrear problemas a corto tiempo, pero cuando se necesite saber si es posible aplicar un plan para incrementar la carga a un circuito determinado o solventar distintos problemas eléctricos, el principal problemas es identificarlo, localizarlo y resolverlo, claro está debido a la falta de información registrada.

La necesidad del manejo responsable de la energía eléctrica dentro de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil y las innovaciones tecnológicas refleja la importancia de realizar el respectivo estudio para poder cumplir con la aplicación de dichas demandas.

### **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.2.1 Justificación**

Un sistema eléctrico es responsable de unir todas las cargas aisladas de una determinada zona a las líneas (Martínez Jesus, 2007) de distribución y transporte; desde el punto de vista operativo se necesita contar con un sistema eléctrico confiable, seguro, flexible, adaptado a las cargas particulares que debe servir a futuro.

Una vez realizado el levantamiento de toda la información del sistema eléctrico y plasmado en planos unifilares, diagrama de distribución general, memoria técnica y planillaje, servirá de herramienta para que el personal de mantenimiento identifique de forma rápida, precisa y acertada los problemas en cada uno de los circuitos, de esta manera se pueda inferir sugerencia de

conexión de nuevas cargas sin que este se vea comprometida la instalación eléctrica, la localización de fallas.

Con toda esta información se busca un compromiso de seguridad eléctrica tanto para las personas como para la infraestructura física.

Este proyecto facilitará el análisis para la determinación de potencial ahorro energético.

### 1.2.2 Hipótesis

Al realizar un Análisis y plan de mejora en el sistema eléctrico conseguiremos la prevención y localización de las conexiones inapropiadas, un control y ordenamiento técnico de las instalaciones eléctricas de media y baja tensión del edificio de la Facultad de Medicina.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo General

Aplicar los conocimientos adquiridos en la carrera de Ing. Eléctrico-Mecánico en el desarrollo del Análisis del Sistema Eléctrico de Media y Baja Tensión del Edificio de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Plan de mejora del Sistema Eléctrico

### 1.3.2 Objetivos Específicos

Identificar la acometida principal, tableros de distribución, elementos de protección.

Identificación de circuitos principales, secundarios y derivados.

Verificar en forma objetiva y documentada el cumplimiento de las normas vigentes del sistema eléctrico.

Determinar mediante mediciones periódicas de 15 minutos durante 7 días continuos en las cargas eléctricas correspondientes a tableros de distribución y acometidas expresas de baja tensión y observar el comportamiento de la curva característica de carga diaria.

Determinar las acciones de mejoramiento necesarias para lograr un sistema de mantenimiento más eficiente.

Identificar los riesgos asociados a deficiencias en el mantenimiento detectadas durante la ejecución del levantamiento de la información.

Documentar la información obtenida en planos eléctricos, memoria técnica y resultados obtenidos.

Realizar un Plan de Mejora del Sistema Eléctrico en la Facultad de Medicina

Realizar un Presupuesto del Plan de Mejoras con rubros actualizados

La Metodología de la Investigación para este proyecto es el Método de Análisis – Síntesis, porque Identificamos todos sus elementos, partes y componentes del Sistema Eléctrico que corresponde a la Facultad de Medicina, para la unión del mismo y para su respectivo análisis con esto nos lleva a tomar decisiones para poder realizar un Plan de Mejoras en el Sistema Eléctrico en su Totalidad

## **CAPITULO 2**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **Natsim 2012 (Normas de acometidas cuartos de transformadores y sistemas de medición para el suministro eléctrico)**

##### 2.1 Cuartos para Transformadores

###### 2.1.1 Ubicación

El cuarto de transformadores estará ubicado a nivel de la planta baja del inmueble, en un sitio con fácil y libre acceso desde la vía pública, de manera que permita al personal de la empresa realizar inspecciones o reparaciones de emergencias a los transformadores. (NATSIM, 2012)

En los edificios donde se requiera la habilitación de más cuartos de transformadores, estos deberán ubicarse de la siguiente manera: el cuarto eléctrico que aloja la protección principal del inmueble en la planta baja y los cuartos restantes de acuerdo a las necesidades eléctricas de la obra, previendo que todos tengan fácil y libre acceso a través de corredores, parqueos y sirvan solo para alojar a los transformadores de distribución, su equipo de protección y conductores de salida. (NATSIM, 2012)

###### 2.1.2 Características Constructivas

El cuarto de transformador será construido con paredes de hormigón o de mampostería y columnas de hormigón armado. (NATSIM, 2012)

Los cuartos, por razones de seguridad, deberán tener una losa superior de hormigón, ubicada a una altura. (NATSIM, 2012)

Libre mínima de 2,5 m., ver Figuras 1A ,1B y 1C. (NATSIM, 2012)

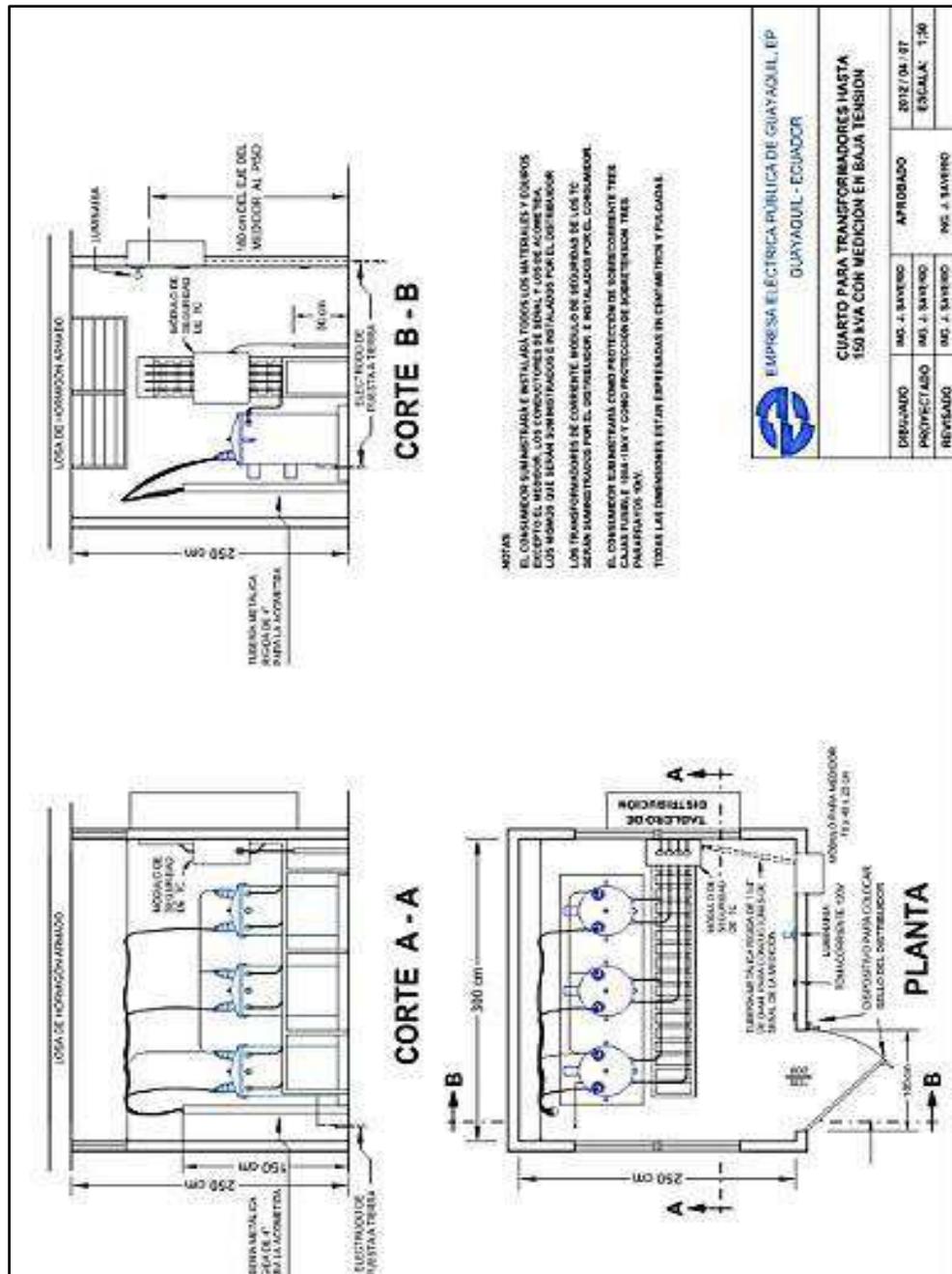


Figura 1A-Cuarto para Transformadores hasta 150KVA

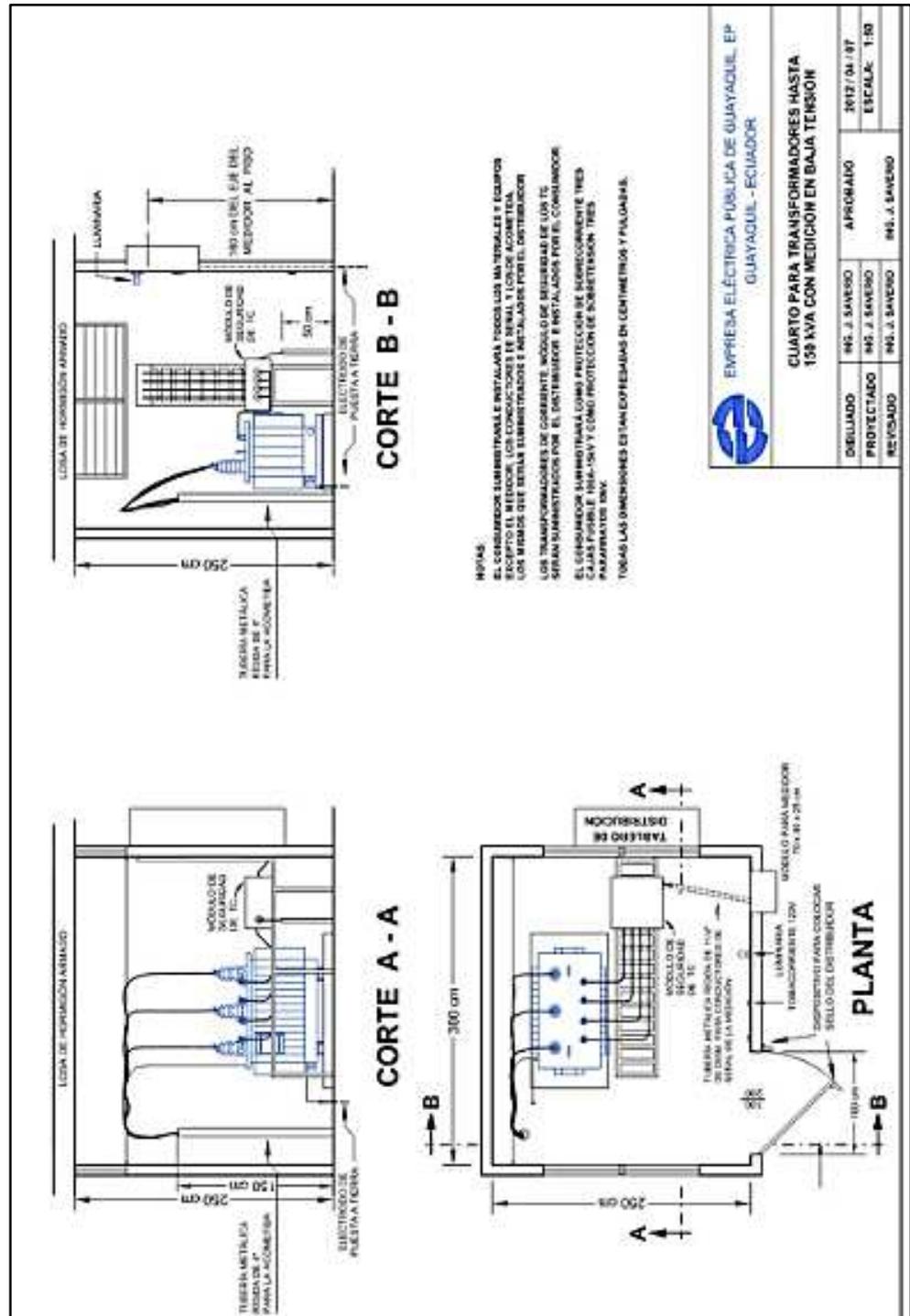


Figura 1B-Cuarto para Transformadores hasta 150KVA

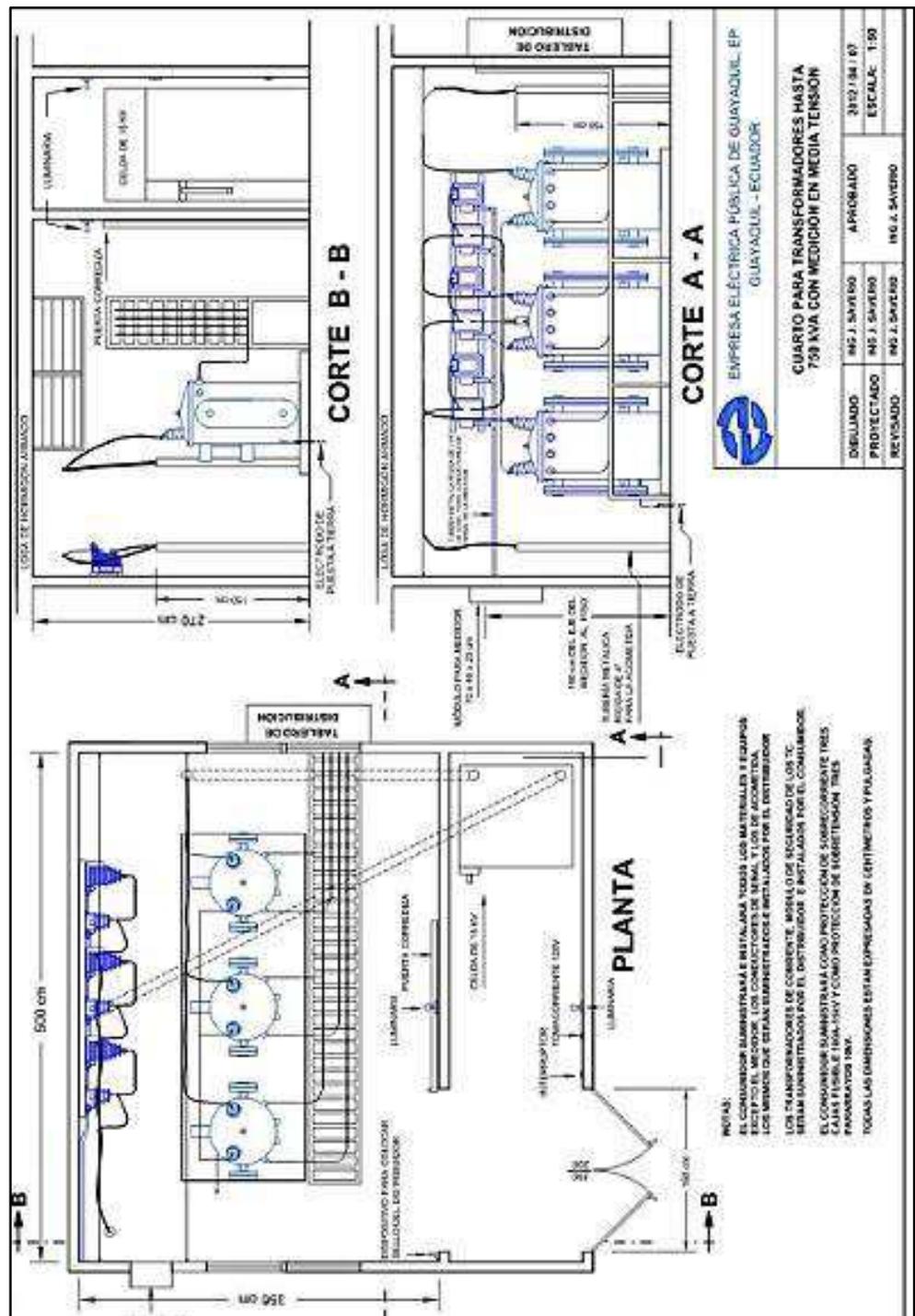


Figura 1C-Cuarto de Transformador hasta 750KVA

Para evitar el deterioro de los transformadores, se deberá instalar sobre el un piso de hormigón de por lo menos 10 cm de espesor, diseñada para soportar los transformadores. (NATSIM, 2012)

El cuarto deberá tener ventilación adecuada para mantener en su interior una temperatura que no exceda de 40°C, disipando las pérdidas del transformador a plena carga, sin ocasionar la disminución de la capacidad nominal del mismo. (NATSIM, 2012)

Las aberturas de ventilación deberán situarse en las paredes laterales, cerca del techo y estarán cubiertas de rejas permanentes, bloques ornamentales, o persianas resistentes. (NATSIM, 2012) (Rodriguez, 2014) Colocadas de forma que sea imposible introducir objetos que alcancen o caigan sobre los transformadores. (NATSIM, 2012)

La puerta de entrada tendrá dimensiones mínimas de 2,00 metros de alto por 1,00 metros de ancho, construida en plancha metálica de 1/16" de espesor, con abatimiento hacia el exterior (Rodriguez, 2014) que permita fácil acceso al cuarto de transformación para mantenimiento futuro. (NATSIM, 2012)

Dentro de las instalaciones de la subestación y lo más cerca a la puerta de entrada y salida se instalara puntos de iluminación tantos como sea necesario y un tomacorriente monofásico de 120 voltios, los cuales se alimentaran desde el panel generales. (NATSIM, 2012)

El área mínima, rectangular y libre de los cuartos de transformadores, será de acuerdo a la siguiente tabla. (NATSIM, 2012)

<b>Dimensiones</b>	<b>Capacidad</b>
2,0 x 2,5 m	Hasta 100KVA( 1 solo transformador monofásico)
3,0 x 2,5 m	Hasta 150KVA(Banco de 2 o 3 transformadores)
4,0 x 3,0 m	Hasta 300KVA(Banco de 3 transformadores)
5,0 x 4,0 m	Hasta 750KVA(Banco de 3 transformadores)
6,0 x 4,0 m	Hasta 1.000KVA(Banco de 3 transformadores)

Tabla 1. Área mínima, rectangular y libre de los Cuartos de Transformador

Cuando el banco de transformador tenga una capacidad mayor a 1.000KVA, y la Empresa decida suministrar servicio en media tensión, las dimensiones del cuarto serán previamente definidas por ésta. (NATSIM, 2012)

### 2.1.3 Ventilación del Cuarto de Transformadores

En el caso general de refrigeración por circulación de aire natural (AN), la ventilación del local o compartimento donde se ubique el transformador se dispone de forma que se elimine el calor (producido por las pérdidas del transformador) por convección natural. (Schneider, 2010)

Un buen sistema de ventilación permite que el aire fresco entre a través de un orificio de sección S al nivel del suelo y salga del local a través de un orificio de sección S' en la pared opuesta a la de la entrada de aire y a una altura H por encima del orificio de entrada de aire, tal y como se muestra en la Figura 2. (Schneider, 2010)

Es importante observar que cualquier restricción del flujo libre de aire causará la reducción de la potencia disponible en el transformador, si no se supera el límite previsto de temperatura. (Schneider, 2010)

#### 2.1.3.1 Ventilación natural

La fórmula para calcular el área de sección de los orificios de ventilación es la siguiente: (Schneider, 2010)

$$S = \frac{0,18 P}{\sqrt{H}} \text{ y } S' = 1,1 S$$

Dónde:

P = suma de las pérdidas en vacío y por carga expresadas en kW.

S = sección del orificio de entrada de aire (deducida el área que ocupan las pantallas o rejillas) expresada en mm<sup>2</sup>.

S' = sección del orificio de salida de aire (deducida el área que ocupan las pantallas o rejillas) expresada en mm<sup>2</sup>.

H = altura (de centro a centro) del orificio de salida del aire sobre el orificio de entrada de aire, expresada en metros.

La fórmula es válida para una temperatura ambiente media de 20 °C y hasta una altura de 1.000 m.

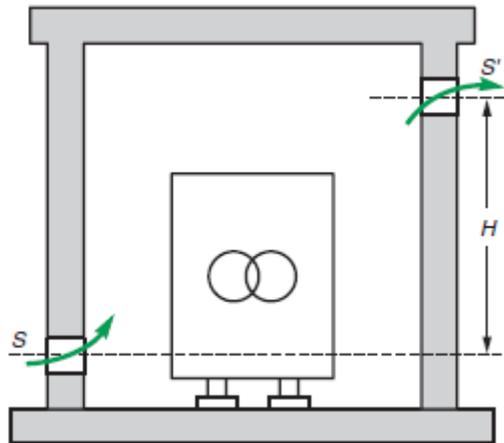


Figura 2-Ventilación Natural

#### 2.1.4 Ductos de entrada a Cuartos de Transformadores

La canalización que ingresa a un cuarto de transformadores se realizara instalando ductos, codos de tubería metálica rígida aceptada para realizar trabajos eléctrico con un diámetro mínimo de 3" para líneas monofásicas y de 4" para líneas trifásicas. (NATSIM, 2012)

#### 2.1.5 Centros de Distribución de carga

Cuando sea necesario crear un Centro de Distribución de Carga, para instalar equipos de media tensión en el edificio que solicite el suministro del servicio eléctrico, la Empresa exigirá la habilitación de un cuarto para su uso exclusivo, el mismo que estará ubicado a nivel de planta baja con facilidades de acceso desde la vía pública, cuyas dimensiones y numero de ductos a incorporarse al diseño de la obra serán determinados por la Empresa. (NATSIM, 2012)

#### 2.1.6 Condiciones de Instalación del Cuarto de Transformadores

##### 2.1.6.1 Protección contra incendios

Para la determinación de las protecciones contra incendios a que puedan dar lugar las instalaciones eléctricas se tendrá en cuenta la posibilidad de propagación del incendio a otras partes de la instalación y al exterior de la instalación (daño a terceros), la presencia o ausencia de personal de servicio permanente en la instalación, la naturaleza y resistencia al fuego de la estructura soporte del edificio y de sus cubiertas y la disponibilidad de medios públicos de lucha contra incendios. (Ministerio de Industria y Energía, 1982) (Ministerio de Industrias y Energía)

#### 2.1.6.2 Medidas que se deben aplicar:

- Instalación de dispositivos de recogida del aceite en fosos colectores. Si se utilizan transformadores que contengan más de 50 litros de aceite mineral, se dispondrá de un foso de recogida de aceite con revestimiento resistente y estanco, teniendo en cuenta en su diseño y dimensionado el volumen de aceite que pueda recibir. En dicho depósito o cubeta se dispondrán cortafuegos tales como: lechos de guijarros, sifones en el caso de instalaciones con colector único, etc. Cuando se utilicen pozos centralizados de recogida de aceite es recomendable que dichos pozos sean exteriores a las celdas. (Ministerio de Industria y Energía, 1982) (Ministerio de Industrias y Energía)
- Cuando se utilicen dieléctricos líquidos con temperaturas de combustión superiores a 300 °C (ej.: silicota), se dispondrá un sistema de recogida de posibles derrames, que impida su salida al exterior. (Schneider, 2010) (Ministerio de Industrias y Energía)
- Sistemas de extinción con extintores móviles: Se colocará como mínimo un extintor de eficacia 89 B en aquellas instalaciones en las que no sea obligatoria la disposición de un sistema fijo. (Ministerio de Industria y Energía, 1982) (Ministerio de Industrias y Energía)
- Si existe un personal itinerante de mantenimiento con la misión de vigilancia y control de varias instalaciones que no dispongan de personal fijo, este personal itinerante deberá llevar, como mínimo, en sus vehículos dos extintores de eficacia 89 B, no siendo preciso en este caso la existencia de extintores en los recintos que estén bajo su vigilancia y control. (Schneider, 2010) (Ministerio de Industrias y Energía)

#### 2.1.6.3 Pasillos de servicio

Según ITC-14 (subapartado 5.1.1), la anchura de los pasillos de servicio tiene que ser suficiente para permitir la fácil maniobra e inspección de las instalaciones, así como el libre movimiento por los mismos de las personas y el transporte de los aparatos en las operaciones de montaje o revisión de los mismos. (Schneider, 2010) (Ministerio de Industrias y Energía)

Esta anchura no debe ser inferior a la que a continuación se indica según los casos:

- Pasillos de maniobra con elementos en tensión a un solo lado 1,0 m.
- Pasillos de maniobra con elementos en tensión a ambos lados 1,2 m.
- Pasillos de inspección con elementos en tensión a un solo lado 0,8 m.
- Pasillos de inspección con elementos en tensión a ambos lados 1,0 m.
- Los anteriores valores deberán ser totalmente libres de obstáculos:
- Medidos entre las partes salientes que pudieran existir, tales como mandos de aparatos, barandillas, etc. (Ministerio de Industrias y Energía)
- En altura, hasta 230 cm.

#### 2.1.6.4 Malla de separación de transformador

Para evitar contactos accidentales con las bornas del transformador o embarrados (caso de transformador seco sin envolvente) el RAT especifica que hay que colocar una malla de protección que debe cumplir las distancias que se indican en el RAT. (Schneider, 2010)

- Distancia del transformador a la malla: 30 cm ( $U_n = 20$  kV) o 37 cm ( $U_n = 30$  kV).
- El borde inferior debe estar a una altura máxima sobre el suelo de 40 cm.
- El borde superior debe estar a una altura mínima de 180 cm. (Ministerio de Industrias y Energía)

Por otro lado, si en el centro de transformación hay varios transformadores de aceite u otro líquido inflamable con capacidad superior a 50 litros y se van a instalar uno al lado del otro, se deberán establecer tabiques de separación entre ellos. (Schneider, 2010)

## 2.2 Transformadores

Si la demanda excede de 30KVA, el consumidor suministrara e instalara sus propios transformadores dentro de un cuarto habilitado para el efecto, cuya capacidad y tipo de conexión se especificara en el diagrama unifilar del

proyecto eléctrico que se presentara a esta Empresa para su aprobación. (NATSIM, 2012)

Si se prevé la instalación de un solo transformador monofásico, este será de hasta de 100KVA y podrá ser de tipo convencional o auto protegido; pero si se considera la instalación de un banco de transformadores, cada unidad monofásica que lo conforma será de tipo convencional y apropiado para ser utilizado en un sistema de 13200/7620 voltios en el lado primario y 120/240 voltios en el lado secundario, con derivaciones de 2.5% arriba y debajo de su voltaje nominal. (NATSIM, 2012)

Cuando la demanda sea mayor a 1000KW y la Empresa suministre el servicio a un nivel de tensión de 69KV, el consumidor instalara la subestación de reducción a esta tensión, cuyas características técnicas, detalles constructivos y de montaje serán puestos a consideración de la Empresa Eléctrica para su análisis respectivo. (NATSIM, 2012)

#### 2.2.1 Protección de Transformadores en Media Tensión

Los transformadores de hasta 15KV se instalara con el equipo mínimo necesario para su protección y seccionamiento en el lado primario, consistente en una caja fusible de 100 amperios 15KV y un pararrayo de 10KV en cada una de las fases de alimentación, los cuales se instalara en el poste de arranque si la red de distribución es aérea y dentro del cuarto de transformadores si la red es subterránea proveniente de un centro de carga de la Empresa. (NATSIM, 2012)

El equipo de protección será suministrado por el consumidor.

#### 2.2.2 Celdas de Media tensión

a) Si se considera la instalación de un transformador trifásico o banco de transformadores, cuya capacidad de transformación sea mayor a 500KVA, se deberá prever la instalación, dentro del cuarto de transformadores, de un interruptor automático para operación con carga o un seccionador fusible para operación simultanea de las tres fases bajo carga. Este equipo será suministrado por el Consumidor. (NATSIM, 2012)

b) Si se considera la instalación de más de un banco de transformadores para el edificio o industria, se deberá instalar un interruptor automático principal para operación con carga o seccionadores fusibles para accionamiento simultaneo de las tres fases bajo carga, un juego de barras

de alimentación en media tensión y como protección individual para cada transformador, un interruptor automático o seccionadores fusibles similares al principal. (NATSIM, 2012)

### 2.3 Acometidas de Media Tensión

El transformador será conectado al sistema de distribución mediante líneas de acometidas suministradas e instaladas por la Empresa. El Consumidor deberá instalar toda la tubería que se requiera y adecuar las obras civiles por su propia cuenta. La Empresa solicitará un depósito en garantía por el costo de los primeros 30 metros de acometida, sobre el exceso, en caso de existir.

#### 2.3.1 Acometidas Subterráneas

Una acometida en media tensión normalmente será subterránea y cumplirá con las características del numeral anterior en lo referente a la tubería de entrada de los conductores de acometida. (NATSIM, 2012) Ver en la figura 3

#### 2.3.2 Características de las Canalizaciones

Las canalizaciones en aceras y cruces de calle estarán conformadas por ductos de 4" de diámetro cada uno, de material PVC; sin embargo, en los lugares donde la Empresa por razones técnicas lo requiera, podrá exigir un número mayor de ductos.

La canalización de entrada de acometida en media tensión que se instale junto al poste y las que ingresan al cuarto de transformador se construirá utilizando tubería metálica rígida aprobada para uso eléctrico. Similares características tendrán las canalizaciones que se deriven desde el cuarto eléctrico que contiene las protecciones principales del inmueble a los diferentes cuartos de transformadores del mismo. (NATSIM, 2012)

#### 2.3.3 Trayectoria

La trayectoria de la canalización estará conformada por tramos rectos, debiéndose prever la construcción de cajas de paso en los puntos donde se cambie de dirección, se intercepte la canalización existente y al pie del poste donde el primario subterráneo o acometida se incorpore a la red aérea del sistema. La longitud máxima entre cajas de paso será de 30 m. (NATSIM, 2012)

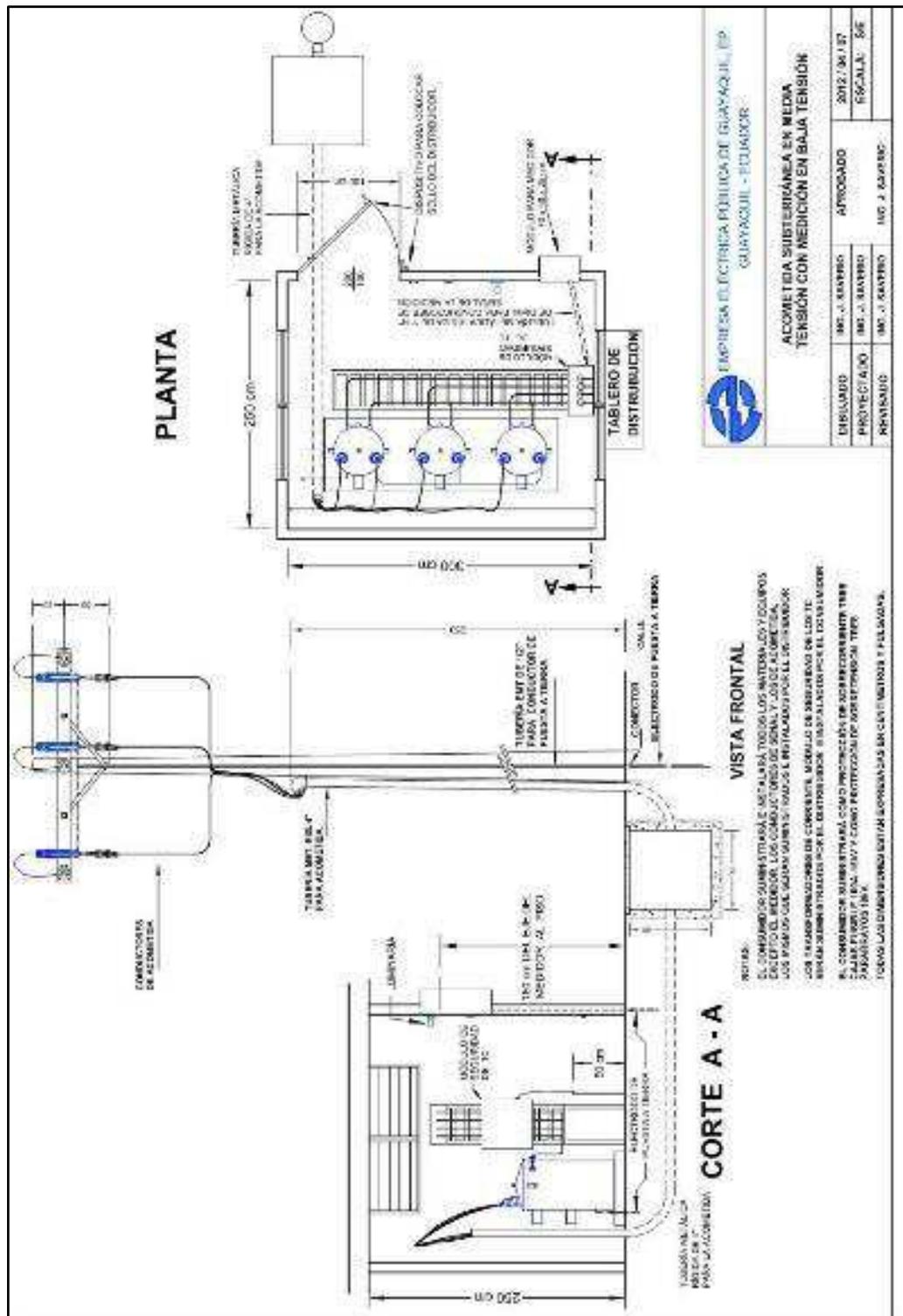


Figura 3-Acometida Subterránea en Media Tensión

### 2.3.4 Cajas de paso

Se construirán de hormigón simple o armado con varillas de 3/8" espaciadas 15 cm. en ambos sentidos de acuerdo a su ubicación, ya sea en la acera o en la calle respectiva. Las dimensiones interiores de la caja no podrán ser menores a 80x80x80 cm. (NATSIM, 2012) Ver en la figura 4

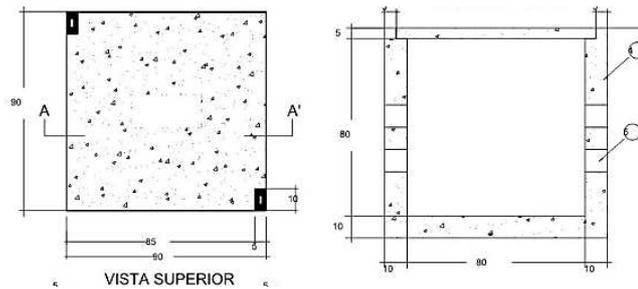


Figura 4-Cajas de paso, vista superior

Aquellas cajas que se construyan en las aceras para el cruce de calles con deberán dimensionarse con una profundidad de 100cm. y las cajas con derivaciones en sistemas de media tensión tendrán dimensiones de 160x80x100 cm., con tapa de doble hoja. (NATSIM, 2012) Ver en la figura 5

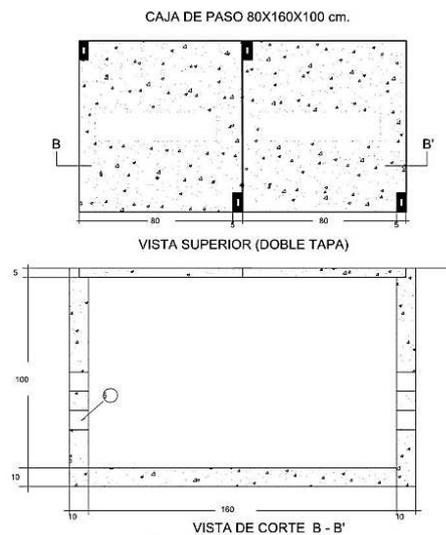


Figura 5-Cajas de paso, vista corte

### 2.3.5 Zanjas

La excavación de la zanja para la canalización tendrá una profundidad de por lo menos 50 cm. por debajo de la del banco de ductos requeridos, con una amplitud de 15cm. a cada lado del referido banco. El relleno se realizará con material pétreo y compactándolo en capas de 10cm. hasta alcanzar bajo el banco de ductos un espesor mínimo de 30cm. en aceras y 50cm en cruce de calles. (NATSIM, 2012)

### 2.3.6 Disposición de Ductos

La tubería se colocara en la zanja con una separación de 10cm. entre tubos en sentido horizontal como vertical, incrementando niveles cada dos ductos. En caso de requerirse uno o dos ductos, se mantendrá la disposición del nivel inferior. (NATSIM, 2012) Ver en la figura 6

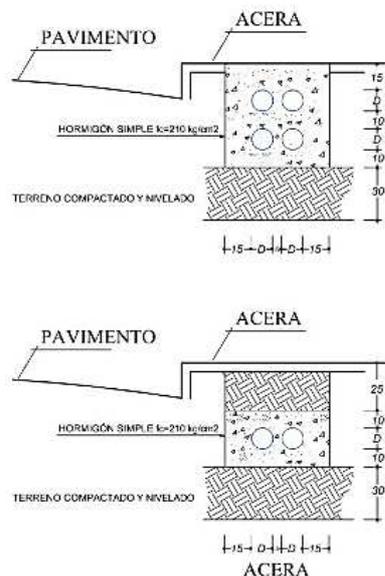


Figura 6-Caja de paso Subterránea, vista de corte

## **Nec-10(Norma Ecuatoriana de Construcción)**

### **2.4 Tableros**

Los tableros son equipos eléctricos de una instalación, que concentran dispositivos de protección y de maniobra o comando, desde los cuales se puede proteger y operar toda la instalación o parte de ella. (Norma Chilena de Electricidad , 2003)

Deben proveer un alto nivel de seguridad y confiabilidad en la protección de personas e instalaciones. (Construcción N. E., 2013)

La cantidad de tableros que sea necesario para la maniobra y una debida seguridad y confiabilidad de una instalación se determinará una mejor confiabilidad, funcionalidad y flexibilidad en la operación de dicha instalación, tomando en cuenta la distribución y finalidad de cada uno de los ambientes en que estén subdivididos el o los edificios componentes de la propiedad. (Norma Chilena de Electricidad , 2003)

#### **2.4.1 Ubicación de los Tableros**

Los tableros serán instalados en lugares seguros y fácilmente accesibles, no deben ubicarse en la parte posterior del tablero ningún artículo de vestuario ni ningún depósito, se debe tener en cuenta las condiciones particulares siguientes.

Los tableros de locales de reunión de personas se ubicarán en ambientes sólo accesibles al personal de operación y administración.

En caso de ser necesaria la instalación de tableros en ambientes peligrosos, éstos deberán ser construidos utilizando equipos y métodos constructivos acorde a las normas específicas sobre la materia. (Subdirección de Obras y Mantenimiento, 2008) ([www.scribd.com](http://www.scribd.com))

#### **2.4.2 Especificaciones de Construcción**

Los tableros deben ser fabricados en materiales resistentes al fuego, autoextinguibles, no higroscópicos, resistentes a la corrosión o estar adecuadamente protegido contra ella. (Norma Chilena de Electricidad , 2003)

Todos los tableros deberán contar con una cubierta interna sobre los equipos y con una puerta exterior. La cubierta interna tendrá por finalidad impedir el contacto de cuerpos extraños con las partes energizadas, o bien,

que partes energizadas queden al alcance del usuario al operar las protecciones o dispositivos de maniobra; deberá contar con perforaciones de tamaño adecuado como para dejar pasar libremente. (Norma Chilena de Electricidad , 2003)

El cableado y demás conexiones pertinentes, sin que ello permita la introducción de los mencionados cuerpos extraños, sin que ninguno de los elementos indicados sea solidario a ella, palancas, perillas de operación o piezas de reemplazo, si procede, de los dispositivos de maniobra o protección. La cubierta cubre equipos se fijará mediante bisagras en disposición vertical, elementos de cierre a presión o cierres de tipo atornillado; en este último caso los tornillos de fijación empleados deberán ser del tipo no desprendible para que no se pierdan. (Norma Chilena de Electricidad , 2003) (www.scribd.com)

Las distancias mínimas entre partes desnudas energizadas dentro de un tablero serán determinadas de acuerdo a la Tabla 2. Se exceptúan de esta exigencia a las distancias entre contactos de dispositivos de protección y de maniobra las cuales deberán cumplir con las Normas específicas respectivas. (Norma Chilena de Electricidad , 2003) (MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO y RECONSTRUCCIÓN ELÉCTRICIDAD)

La altura mínima de montaje de los dispositivos de comando o accionamiento colocados en un tablero será de 0.60 m y la altura máxima será de 2.0 m, ambas distancias medidas respecto del nivel de piso terminado. (Norma Chilena de Electricidad , 2003)

Distancias entre partes energizadas desnudas dentro de un tablero

Voltaje de Servicio (V)	Partes energizadas con respecto a tierra(mm)
0 a 200	15
201 a 400	15
401 a 1000	30

Tabla 2-Distancia entre partes energizadas dentro de un Tablero

Los conductores de alimentación que lleguen a un tablero deberán hacerlo mediante puentes de conexión o barras metálicas de distribución (MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO y RECONSTRUCCIÓN ELÉCTRICA), pudiendo existir una protección principal. (Norma Chilena de Electricidad , 2003)

Desde las barras de distribución se harán las derivaciones para la conexión de los dispositivos de comando o protección constitutivos del tablero. No se aceptará el cableado interno de un tablero con conexiones hechas de dispositivo a dispositivo. (Norma Chilena de Electricidad , 2003)

Las barras de distribución se deberán montar rígidamente soportadas en las cajas, gabinetes o armarios; estos soportes deberán ser aislantes. (Norma Chilena de Electricidad , 2003)

Tanto las barras como los conductores del cableado interno de los tableros deberán cumplir el código de colores vigente y todos los tableros principales de distribución cuya capacidad sea igual o superior a 200 Amperios deberán llevar instrumentos de medida que indiquen el voltaje y corriente sobre cada fase. (Subdirección de Obras y Mantenimiento, 2008)

Todos los tableros principales de distribución deberán llevar luces piloto sobre cada fase para indicación de tablero energizado. (Norma Chilena de Electricidad , 2003)

Los tableros principales y principales auxiliares y aquellos cuyas características de funcionamiento lo exijan deberán llevar luces piloto de indicación del estado de funcionamiento. (Norma Chilena de Electricidad , 2003)

#### 2.4.3 Conexión a tierra

Todo tablero deberá contar con su puesta a tierra y con su línea de tierra para proteger las cargas a instalar en dicho tablero

Todas y cada una de las partes desmontables del tablero, deberán conectarse a la barra o puente de conexión a tierra. (Construcción N. E., 2013)

#### 2.4.4 Identificación del tablero

Los tableros deberán contener la siguiente identificación:

- Diagrama Unifilar del tablero

- Tipo de ambiente para el que fue diseñado
- Rotulado para la identificación de circuitos (Construcción N. E., 2013)

#### 2.4.5 Ventilación

Dentro del tablero debe existir ventilación ya sea natural o forzada de tal forma que se garantice que los equipos operarán a una temperatura adecuada y que no sobrepasarán las temperaturas máximas de operación. (Construcción N. E., 2013)

#### 2.4.6 Disposiciones Aplicables a Tableros Generales

Todo tablero principal o principal auxiliar, del cual dependan más de seis alimentadores deberá llevar un disyuntor general que permita proteger y operar sobre toda la instalación en forma simultánea. (Construcción N. E., 2013)

En un tablero principal no podrán colocarse dispositivos de operación o protección para alimentadores de distintos voltajes. (Norma Chilena de Electricidad , 2003)

Se permiten conexiones en tableros mediante el sistema de peine, tanto para la parte de potencia como para la de control, siempre y cuando los conductores y aislamientos cumplan con los requisitos establecidos en el presente Código. (Construcción N. E., 2013)

##### 2.4.6.1 Medidas de Protección Contra Contactos Directos

Se destinara la protección contra los contactos directos con partes energizadas que operen a + de 50 V.

Colocación de la parte energizada fuera de la zona alcanzable por una persona, Figura 7

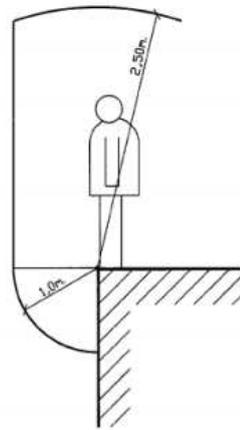


Figura 7-Colocacion de la parte energizada fuera de la zona alcanzable

Colocando las partes activas en bóvedas, salas o recintos similares, accesibles únicamente a personal calificado. Separando las partes energizadas mediante rejas, tabiques o disposiciones similares, de modo que ninguna persona pueda entrar en contacto accidental con ellas y que sólo personal calificado tenga acceso a la zona así delimitada. Recubriendo las partes energizadas con aislantes apropiados, capaces de conservar sus propiedades a través del tiempo y que limiten las corrientes de fuga a valores no superiores a 1 miliamperio. Las pinturas, barnices, lacas y productos similares no se considerarán como una aislación satisfactoria para estos fines. (Superintendencia de Electricidad y Combustible, 2003) ([www.wikiciencias.net](http://www.wikiciencias.net), 2014)

## 2.5 Alimentadores

Se clasifican en:

-**Alimentadores principales:** son aquellos que van desde la fuente o suministro eléctrico principal hasta el tablero principal de la instalación o tablero general de medidores, o los controlados desde el tablero principal y que alimentan tableros principales auxiliares.

- **Subalimentadores:** son aquellos que se derivan desde un desde un tablero principal o un tablero principal auxiliar hasta los tableros de distribución.

En un circuito, a los conductores a través de los cuales se distribuye la energía se denominarán alimentadores secundarios y a los conductores que alimentan a un consumo específico o llegan al punto de comando de éste se

les denominará derivaciones y, en general, no se les aplicarán las disposiciones de esta sección. (Superintendencia de Electricidad y Combustible, 2003) ([www.scribd.com](http://www.scribd.com))

## 2.6 Especificaciones

### 2.6.1 Canalizaciones

La sección de los conductores de los alimentadores y Subalimentadores será, por lo menos, la suficiente para servir las cargas determinadas. En todo caso la sección mínima permisible será No. 10 AWG (5.26 mm<sup>2</sup>). (Norma Chilena de Electricidad , 2003)

La sección de los conductores de los alimentadores secundarios o circuitos derivados de iluminación será mínimo No. 14 AWG, y en circuitos de fuerza, calefacción o combinación de estos consumos será mínimo No. 12 AWG. (Construcción N. E., 2013)

La sección de los conductores de los alimentadores y Subalimentadores será tal que la caída de voltaje provocada por la corriente máxima que circula por ellos no exceda del 3% del voltaje nominal. (Superintendencia de Electricidad y Combustible, 2003) (MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO y RECONSTRUCCIÓN ELÉCTRICA)

La sección de los conductores de los alimentadores secundarios y circuitos derivados será tal que la caída de voltaje provocada por la corriente máxima que circula por ellos no exceda del 3% del voltaje nominal. (Superintendencia de Electricidad y Combustible, 2003)

Sin embargo, la caída de voltaje total en el punto más desfavorable de la instalación no debe exceder del 5% del voltaje nominal. (Superintendencia de Electricidad y Combustible, 2003)

Los alimentadores destinados a energizar departamentos u oficinas en edificios de altura, es decir los alimentadores entre el tablero general correspondiente y el tablero de distribución de cada dependencia del edificio, serán propios de cada instalación en particular. (Norma Chilena de Electricidad , 2003)

En general, se canalizarán a través de ductos verticales ubicados estratégicamente en la construcción, que sean revisables, fácilmente

accesibles desde áreas comunales, adecuadamente ventilados. (Construcción N. E., 2013)

Los ductos serán accesibles en todos los pisos pero permanecerán cerrados mediante puertas con cerraduras con llave. (Superintendencia de Electricidad y Combustible, 2003)

La canalización de estos alimentadores será preferentemente a través de ductos cerrados individuales, pero en caso de usar escalerillas portaconductores se deberá cumplir las siguientes condiciones: (Superintendencia de Electricidad y Combustible, 2003)

- Sólo podrán utilizarse cables multiconductores o cables unipolares agrupados y adecuadamente sujetos mediante amarras plásticas colocadas a distancias no mayores a 60 cm., y estos deberán tener chaquetas y aislamiento del tipo de emisión no tóxica.
- Los cables serán en un solo tramo; no se permitirán uniones en estos alimentadores.
- Se tenderán estos cables ordenadamente manteniendo su posición relativa dentro de las escalerillas a lo largo de todo su recorrido. Para mantener este ordenamiento los cables serán peinados y amarrados a los travesaños de la escalerilla en tramos no superiores a 2,0 m.
- Sólo se podrán disponer los alimentadores en una capa y existirá una separación de a lo menos 1 cm entre grupo y grupo de cables. (Norma Chilena de Electricidad , 2003)
- Los alimentadores se marcarán piso a piso mediante identificadores tipo collarín plástico o etiquetas autoadhesivas adecuadas de modo de permitir su fácil identificación para facilitar trabajos de mantenimiento o reemplazo. (Norma Chilena de Electricidad , 2003)

## 2.6.2 Protecciones

Los alimentadores se deberán proteger tanto a la sobrecarga como al cortocircuito, con las protecciones adecuadas a cada situación.

Los alimentadores se protegerán a la sobrecarga de acuerdo a la potencia utilizada, estando limitada la protección máxima por la capacidad de transporte de corriente de los conductores.

En alimentadores que lleven un conductor de puesta a tierra no deberán colocarse protecciones en este conductor, a menos, que la protección sea de un tipo tal que opere simultáneamente sobre todos los conductores del alimentador. (Superintendencia de Electricidad y Combustible, 2003)

Las derivaciones tomadas desde un alimentador deberán protegerse contra las sobrecargas y los cortocircuitos. Se exceptuarán de esta exigencia a aquellas derivaciones de no más de 10 m de largo, cuya sección no sea inferior a un tercio de la del alimentador y que sean canalizadas en ductos cerrados y, a aquellas que queden protegidas por la protección del alimentador. (Norma Chilena de Electricidad , 2003)

Cada alimentador deberá tener un dispositivo individual de operación.

### 2.6.3 Dimensionamiento del Neutro

El conductor neutro de un alimentador se dimensionará según el siguiente criterio:

El neutro de alimentadores monofásicos tendrá la misma sección del conductor de fase.

El neutro de alimentadores trifásicos que sirvan Cargas Lineales tales como alumbrado incandescente, calefacción y fuerza, se dimensionará de modo tal que su sección sea a lo menos igual al 50% de la sección de las fases. (Norma Chilena de Electricidad , 2003)

El neutro de alimentadores trifásicos o de circuitos trifásicos que sirvan cargas no lineales, tales como rectificadores, variadores de velocidad, computadoras, ups, iluminación fluorescente con balastos electrónicos, etc., se dimensionará de modo tal que su sección sea al menos igual a la sección de los conductores de fases. Este dimensionamiento del neutro podrá ser hasta del doble de calibre de las fases si el tipo de carga lo requiere debido a la presencia de corrientes armónicas. (Norma Chilena de Electricidad , 2003)

## 2.7 Materiales y Sistemas de Canalización

### 2.7.1 Conductores

En alimentadores trifásicos que sirvan cargas no lineales tales como alumbrado mediante lámparas de descarga, circuitos de sistemas informáticos de procesamiento de datos, controladores de velocidad de motores alternos mediante variadores de frecuencia, arrancadores suaves o equipos similares en los cuales se generan armónicas que estarán presentes en el conductor neutro, la sección de este conductor deberá ser a lo menos igual a la sección de los conductores de las fases. Estas exigencias se aplicarán también al dimensionamiento de los neutros de circuitos. (Norma Chilena de Electricidad , 2003)

Se recomienda que los circuitos de tomacorrientes de UPS utilicen conductores flexibles. Todos los empalmes en los conductores serán realizados utilizando conectores apropiados para el efecto. (Construcción N. E., 2013)

Todo conductor que se instale en cualquier tipo de ducto, cuya sección sea superior al No. 10 AWG (5.26mm<sup>2</sup>), deberá ser del tipo cableado. En un mismo ducto cerrado sólo podrán llevarse los conductores pertenecientes a consumos de un mismo servicio y alimentados por un mismo voltaje de servicio. (Superintendencia de Electricidad y Combustible, 2003)

Esta disposición será aplicable también a cajas de paso, derivación, cámaras en canalizaciones subterráneas, etc.:

**Nota.-** En el alcance de esta disposición se definirán servicios de:

- Potencia que comprende alumbrado, fuerza y calefacción.
- Computación.
- Control.
- Comunicaciones. (Superintendencia de Electricidad y Combustible,

2003)

En un mismo ducto cerrado sólo podrán llevarse los conductores pertenecientes a un mismo circuito. (Superintendencia de Electricidad y Combustible , 2003) Se permitirá el uso de conductores en paralelo, unidos en ambos extremos formando un conductor único, en líneas de potencia cuya sección sea 1/0 AWG (53.5mm<sup>2</sup>) o superior, cumpliendo las condiciones siguientes.

- Que los conductores que formen el conjunto tengan el mismo largo,
- Que la sección de cada uno de los conductores que forma el conjunto sea la misma
- Que el aislamiento de cada uno de los conductores que forma el conjunto sea del mismo tipo.
- Que en sus extremos tengan el mismo tipo de terminales de conexión y que éstos sean de la misma dimensión.

Al conjunto de conductores resultante se le deberá aplicar el correspondiente factor de corrección de la capacidad de transporte por cantidad de conductores. Para longitudes de línea superiores a 50 m, canalizadas en bandejas, escalerillas o en líneas en que cada fase va canalizada en ductos

separados, sea que se utilicen conductores simples o conductores en paralelo se deberán efectuar transposiciones de ubicación para mantener el equilibrio de impedancias de la línea y mantener con esto el equilibrio en la distribución de corrientes por fase. Estas transposiciones se harán dentro de las bandejas o escalerillas o en cámaras o cajas de paso en líneas en ductos.

**Nota.-** En líneas en que los conductores de las tres fases estén canalizados en un único ducto el ordenamiento natural que adoptan las líneas en el interior hace innecesaria la ejecución de transposiciones. (Superintendencia de Electricidad y Combustible, 2003)

### 2.7.2 Canalizaciones y Conductores

Los ductos metálicos, sus accesorios, cajas, gabinetes y armarios metálicos que formen un conjunto, deberán estar unidos en forma mecánicamente rígida y el conjunto deberá asegurar una conductividad eléctrica efectiva. (Norma Chilena de Electricidad , 2003) (MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO y RECONSTRUCCIÓN ELÉCTRICIDAD)

Tabla 3.1 y 3.2 número máximo de conductores y cables de aparatos en ductos metálicos rígidos.

Se recomienda evitar, en lo posible, la mezcla de canalizaciones de ductos metálicos con ductos no metálicos. En donde esta situación no pueda ser evitada la unión se efectuará a través de una caja de paso metálica la que se conectará al conductor de protección del circuito correspondiente; en caso de no existir este conductor en esa sección del circuito, deberá ser tendido para estos fines. (Superintendencia de Electricidad y Combustible, 2003)

Todo ducto debe ser continuo entre accesorio y accesorio y entre caja y caja. Los sistemas de acoplamientos aprobados no se consideran discontinuidad. (Construcción N. E., 2013)

Todos los conductores deben ser continuos entre caja y caja o entre artefactos y artefactos. No se permiten las uniones de conductores dentro de los ductos. (Norma Chilena de Electricidad , 2003)

En cada caja de derivación, de enchufes o de interruptores, deberán dejarse chicotes, de por lo menos 15 cm de largo, para ejecutar la unión respectiva. (MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO y RECONSTRUCCIÓN ELÉCTRICIDAD) En los tableros se dejará un exceso de por lo menos 60 cm. (Norma Chilena de Electricidad , 2003)

Al alambrar una instalación se deberán seguir las siguientes indicaciones:

- Todo el sistema de ductos debe estar instalado completo o en secciones completas antes de alambrar.
- Hasta donde sea posible, debe evitarse el alambrar mientras la edificación no se encuentre en un estado de avance tal que se asegure una protección adecuada de la canalización contra daños físicos, humedad y agentes atmosféricos que puedan dañarla.
- En el momento de efectuar el alambrado debe verificarse que los sistemas de ductos estén limpios y libres de agentes extraños a la canalización. (Norma Chilena de Electricidad , 2003)

Las canalizaciones eléctricas deben identificarse adecuadamente para diferenciarlas de las de otros servicios. (Construcción N. E., 2013)

Las canalizaciones eléctricas deben ejecutarse de modo que en cualquier momento se pueda medir su aislamiento, localizar posibles fallas o reemplazar conductores en caso de ser necesario. (Superintendencia de Electricidad y Combustible, 2003)

Los conductores de una canalización eléctrica se identificarán según el siguiente Código de Colores:

Alimentadores eléctricos:

- Conductor de la fase 1 azul
- Conductor de la fase 2 negro
- Conductor de la fase 3 rojo
- Conductor de neutro blanco
- Conductor de tierra verde. (Superintendencia de Electricidad y Combustible, 2003)

Para secciones superiores a No. 4 AWG (21.2 mm<sup>2</sup>) si el mercado nacional sólo ofreciera conductores con aislamiento de color negro, se deberán marcar los conductores cada 10 m, con un tipo de pintura de buena adherencia (Superintendencia de Electricidad y Combustibles, 2003) al aislamiento u otro método que garantice la permanencia en el tiempo de la marca. (Norma Chilena de Electricidad , 2003)

Para instalaciones interiores: Instalaciones electromecánicas. Instalaciones eléctricas de bajo voltaje. (Construcción N. E., 2013)

- Conductor de fase azul, negro o rojo
- Conductor de neutro blanco
- Conductor de tierra verde
- Conductor de retorno cualquier otro color

Tabla 3.1. Número máximo de conductores y cables de aparatos en ductos metálicos rígidos

Letras tipo	Calibre del conductor AWG/ MCM	SECCIÓN COMERCIAL EN PULGADAS											
		¼	¾	1	1¼	1½	2	2½	3	3½	4	5	6
TW	14	9	15	25	44	59	98	140	216	288	370	581	839
	12	7	12	19	33	45	75	107	165	221	284	446	644
	10	5	9	14	25	34	56	80	123	164	212	332	480
	8	3	5	8	14	19	31	44	68	91	118	185	267
RHH*, RHW*, RHW-2, THHW	14	6	10	17	29	39	65	93	143	191	246	387	558
THW, THW-2	12	5	8	13	23	32	52	75	115	154	198	311	448
RHH*, RHW*, RHW-2*, THHW, THW	10	3	6	10	18	25	41	58	90	120	154	242	350
RHH*, RHW*, RHW-2*, THHW, THW,	8	1	4	6	11	15	24	35	54	72	92	145	209
RHW-2*, THHW, THW,	6	1	3	5	8	11	18	27	41	55	71	111	160
THW-2,	4	1	1	3	6	8	14	20	31	41	53	83	120
RHH*,	3	1	1	3	5	7	12	17	26	35	45	71	103
RHW*,	2	1	1	2	4	6	10	14	22	30	38	60	87
RHW-2*,	1	1	1	1	3	4	7	10	15	21	27	42	61
TW, THW,	1/0		1	1	2	3	6	8	13	18	23	36	52
THHW,	2/0		1	1	2	3	5	7	11	15	19	31	44
THW-2	3/0		1	1	1	2	4	6	9	13	16	26	37
	4/0			1	1	1	3	5	8	10	14	21	31
	250			1	1	1	3	4	6	8	11	17	25
	300			1	1	1	2	3	5	7	9	15	22
	350				1	1	1	3	5	6	8	13	19
	400				1	1	1	3	4	6	7	12	17
	500				1	1	1	2	3	5	6	10	14
	600				1	1	1	1	3	4	5	8	12
	700					1	1	1	2	3	4	7	10
	750					1	1	1	2	3	4	7	10
	800					1	1	1	2	3	4	6	9
	900						1	1	1	3	4	6	8
	1,000							1	1	2	3	5	8
	1,250							1	1	1	2	4	6
	1,500							1	1	1	2	3	5
	1,750								1	1	1	3	4
	2,000								1	1	1	3	4

\* Los cables RHH, RHW y RHW-2, sin recubrimiento externo.

Tabla 3.1-Número máximo de conductores y cables en ductos metálicos rígidos

Tabla 3.2 (Continuación) Número máximo de conductores y cables de aparatos en ductos metálicos rígidos

Letras tipo	Calibre del conductor AWG/ MCM	SECCIÓN COMERCIAL EN PULGADAS											
		1/2	3/4	1	1 1/4	1 1/2	2	2 1/2	3	3 1/2	4	5	6
THHN,	14	13	22	36	63	85	140	200	309	412	531	833	1.202
THWN,	12	9	16	26	46	62	102	146	225	301	387	608	877
THWN-2	10	6	10	17	29	39	64	92	142	189	244	383	552
	8	3	6	9	16	22	37	53	82	109	140	221	318
	6	2	4	7	12	16	27	38	59	79	101	159	230
	4	1	2	4	7	10	17	23	36	48	62	98	141
	3	1	1	3	6	8	14	20	31	41	53	83	120
	2	1	1	3	5	7	11	17	26	34	44	70	100
	1	1	1	1	4	5	8	12	19	25	33	51	74
	1/0	1	1	1	3	4	7	10	16	21	27	43	63
	2/0		1	1	2	3	6	8	13	18	23	36	52
	3/0		1	1	1	3	5	7	11	15	19	30	43
	4/0		1	1	1	2	4	6	9	12	16	25	36
	250			1	1	1	3	5	7	10	13	20	29
	300			1	1	1	3	4	6	8	11	17	25
	350			1	1	1	2	3	5	7	10	15	22
	400			1	1	1	2	3	5	7	8	13	20
	500				1	1	1	2	4	5	7	11	16
	600				1	1	1	1	3	4	6	9	13
	700				1	1	1	1	3	4	5	8	11
	750					1	1	1	3	4	5	7	11
	800					1	1	1	2	3	4	7	10
	900					1	1	1	2	3	4	6	9
	1.000					1	1	1	1	3	4	6	8
FEP,	14	12	22	35	61	83	136	194	300	400	515	808	1.166
FEPB,	12	9	16	26	44	60	99	142	219	292	376	590	851
PFA,	10	6	11	18	32	43	71	102	157	209	269	423	610
PFAH,	8	3	6	10	18	25	41	58	90	120	154	242	350
TFE	6	2	4	7	13	17	29	41	64	85	110	172	249
	4	1	3	5	9	12	20	29	44	59	77	120	174
	3	1	2	4	7	10	17	24	37	50	64	100	145
	2	1	1	3	6	8	14	20	31	41	53	83	120
PFA, PFAH,													
TFE	1	1	1	2	4	6	9	14	21	28	37	57	83

Tabla 3.2-Número máximo de conductores y cables en ductos metálicos rígidos

### Conductores para la instalación

El conductor será capaz de conducir sin problema una capacidad de corriente considerando la sección del mismo, una caída de voltaje dentro de los límites permitidos, una adecuada resistencia mecánica y un buen comportamiento ante las condiciones ambientales. (Norma Chilena de Electricidad , 2003)

Las disposiciones de esta sección serán aplicables a todos los conductores de las instalaciones de consumo, excepto a los de alumbrado interno de

sistemas de partida y dispositivos de control. (Superintendencia de Electricidad y Combustible, 2003)

Tabla 4 intensidad máxima permanente admisible de conductores para 0 a 2000 voltios nominales (NATSIM, 2012)

Sección	Temperatura nominal del conductor (véase Cuadro 310-13)						Sección
	60 °C (140 F)	75 °C (167 F)	90 °C (194 F)	60 °C (140 F)	75 °C (167 F)	90 °C (194 F)	
AWG/ MCM	Tipos TW* UF*	Tipos FEPW*RH*, RHW*, THHW*, THW*, THWN*, XHHW*, USE*, ZW*	Tipos TBS,SA, SIS, FEP* FEPB*,NI RHH*, RHW-2, THHN*, THHW*, THW-2*, THWN-2*, USE-2, XHH, XHHW*, XHHW-2, ZW-2	Tipos TW* UF*	Tipos RH*, RHW*, THHW*, THW*, THWN*, XHHW*, USE*	Tipos TBS,SA, SIS, THHN*, THHW*, THW-2*, THWN-2*, RHH*, RHW-2 USE-2,XHH, XHHW*, XHHW-2, ZW-2	AWG/ MCM
	Cobre			Aluminio o Aluminio recubierto de cobre			
18	...	...	14	...	...	...	...
16	...	...	18	...	...	...	...
14	20*	20*	25	...	...	...	...
12	25*	25*	30*	20*	20*	25*	12
10	30	35*	40*	25	30*	35*	10
8	40	50	55	30	40	45	8
6	55	65	75	40	50	60	6
4	70	85	95	55	65	75	4
3	85	100	110	65	75	85	3
2	95	115	130	75	90	100	2
1	110	130	150	85	100	115	1
1/0	125	150	170	100	120	135	1/0
2/0	145	175	195	115	135	150	2/0
3/0	165	200	225	130	155	175	3/0
4/0	195	230	260	150	180	205	4/0
250	215	255	290	170	205	230	250
300	240	285	320	190	230	255	300
350	260	310	350	210	250	280	350
400	280	335	380	225	270	305	400
500	320	380	430	260	310	350	500
600	355	420	475	285	340	385	600
700	385	460	520	310	375	420	700
750	400	475	535	320	385	435	750
800	410	490	555	330	395	450	800
900	435	520	585	355	425	480	900
1000	455	545	615	375	445	500	1000
1250	495	590	665	405	485	545	1250
1500	520	625	705	435	520	585	1500
1750	545	650	735	455	545	615	1750
2000	560	665	750	470	560	630	2000
FACTORES DE CORRECCION							
Temperatura Ambiente en °C	Para temperaturas ambientes distintas de 30 °C (86 °F), multiplicar las anteriores intensidades por el correspondiente factor de los siguientes						Temperatura Ambiente en °F
21-25	1.08	1.05	1.04	1.08	1.05	1.04	70-77
26-30	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	78-86
31-35	0.91	0.94	0.96	0.91	0.94	0.96	87-95
36-40	0.82	0.88	0.91	0.82	0.88	0.91	96-104
41-45	0.71	0.82	0.87	0.71	0.82	0.87	105-113
46-50	0.58	0.75	0.82	0.58	0.75	0.82	114-122
51-55	0.41	0.67	0.76	0.41	0.67	0.76	123-131
56-60	...	0.58	0.71	...	0.58	0.71	132-140
61-70	...	0.33	0.58	...	0.35	0.58	141-158
71-80	...	...	0.41	...	...	0.41	159-176

Tabla 4-Intensidad máxima permanente admisible de conductores para 0 a 2000 Voltios

### 2.7.3 Especificaciones y condiciones de uso de los conductores

La capacidad de transporte de corriente de los conductores deberá considerar la capacidad nominal de conducción de acuerdo a la temperatura ambiente y el número de conductores activos encerrados en una misma canalización, de acuerdo al Código Eléctrico Ecuatoriano. (Construcción N. E., 2013)

Identificación de los conductores. Los conductores a ser utilizados deben haber sido previamente homologados por el INEN, y tener impreso sobre el aislamiento o la cubierta exterior, según corresponda, al menos las siguientes indicaciones:

- Nombre del fabricante o su marca registrada
- Tipo de conductor, indicado por las letras del código, por ejemplo, THW, THHN, etc. (Superintendencia de Electricidad y Combustibles, 2003)
- Sección del conductor en AWG y opcionalmente en mm<sup>2</sup>.
- Voltaje de servicio. Corresponde al voltaje entre fases
- Número de certificación, si procede.

Esta inscripción deberá ser fácilmente legible y permanente en el tiempo. Los radios de curvatura de conductores aislados no deberán ser menores a ocho veces el diámetro externo del conductor, incluido su aislamiento y cubierta, si procede. Para cables con pantalla este radio será como mínimo de doce veces el diámetro total del cable. (Superintendencia de Electricidad y Combustible, 2003)

### 2.7.4 Sistema de Canalización

Los sistemas de canalización eléctrica aceptados en el ámbito de aplicación de este Código son los siguientes: (Superintendencia de Electricidad y Combustible, 2003)

Cables sobre soportes

Conductores en tuberías

- Conductores en tuberías metálicas
- Conductores en tuberías metálicas flexibles
- Conductores en tuberías no metálicas
- Conductores en tuberías no metálicas flexibles

Conductores en molduras y bandejas portaconductores no metálicas para uso doméstico o similar. (Superintendencia de Electricidad y Combustible, 2003)

Conductores en canaletas verticales o bajantes de servicio

Conductores en Canalizaciones subterráneas

Conductores en bandejas portaconductores. (Superintendencia de Electricidad y Combustible, 2003)

- Conductores en bandejas metálicas
- Conductores en bandejas no metálicas

Conductores en escalerillas portaconductores. (Superintendencia de Electricidad y Combustible, 2003)

- Conductores en escalerillas metálicas
- Conductores en escalerillas no metálicas

Conductores en canaletas. (Superintendencia de Electricidad y Combustible, 2003) (Superintendencia de Eléctricidad y Combustibles, 2003)

## 2.8 Circuitos de iluminación y Tomacorrientes

Para los cálculos de carga y potencia máxima de circuitos tanto de iluminación como de tomacorrientes, se utilizara la potencia activa (VA) complementando con factores de potencia solamente para cálculos especiales, aunque en la mayoría de aparatos de consumo la potencia viene dada en W ó kW, esta potencia se la toma como su equivalente en VA. Tabla 5. (NEC, 2012)

Tipo de Cliente	Factor de Potencia
Grandes Clientes	0,95
Clientes regulados	0,92

Tabla 5-Factor de Potencia

Los parámetros que se deben considerar en circuitos de iluminación y tomacorrientes son:

Numero de circuitos, se debe tratar que una misma área tenga un solo circuito de iluminación y uno de tomacorrientes. La potencia máxima permitida para cada circuito es de 1500 VA. (NEC, 2012)

La sección del conductor del neutro, debido a cargas especiales tanto de iluminación como fuerza que puedan producir corrientes armónicas en el neutro que puedan exceder la corriente de carga en los conductores no puestos a tierra, sería apropiado exigir un conductor del neutro del alimentador de igual o mayor calibre, dependiendo de la distorsión armónica total aportada por el equipo que se va a alimentar. (NEC, 2012)

Cada circuito deberá tener su respectivo neutro.

Según la Tabla 6 de características de los circuitos eléctricos en Edificios.

Tipo de circuitos	Designación	Máxima cantidad de bocas	Máxima intensidad de protección
Uso general	Iluminación general	15	16 A
	Tomacorriente uso general	15	16 A
Uso especial	Iluminación uso especial	8	25 A
	Toma corriente uso especial	8	25 A
Uso específico	Alimentación a fuentes de muy baja tensión funcional	15	16 A
	Salidas de fuentes de muy baja tensión funcional	Sin límite	---
	Alimentación de pequeños motores	15	25 A
	Alimentación de tensión estabilizada	15	---
	Circuitos de muy baja tensión de seguridad	Sin límite	---
	Alimentación de carga única	No corresponde	---
	Otros circuitos específicos	Sin límite	---

Tabla 6- Características de los circuitos eléctricos en edificios

## **CAPITULO 3**

### **LEVANTAMIENTO DE INFORMACIÓN ELÉCTRICA Y SITUACIÓN ACTUAL DEL SISTEMA ELÉCTRICO**

#### **DESARROLLO DEL PROYECTO**

##### 3.1 Línea de Media Tensión.

###### 3.1.1 Diagrama unifilar de la Línea de Media Tensión (Diagrama)

Ver en el Anexos

El diagrama Unifilar de la Línea de Media Tensión – E1 Plano Eléctrico

###### 3.1.2 Implantación de la línea de Media Tensión (Diagrama)

Ver en el Anexos

La Implantación de la Línea de Media Tensión – E2 Plano Eléctrico

### Descripción:

La línea  $\phi 3$  de Media tensión que alimenta a la Facultad de Medicina viene desde La Facultad de Filosofía y llega al poste #1 de la Facultad de Economía de ahí distribuye con una acometida subterránea de media tensión que alimenta al banco de transformadores trifásicos en conexión estrella con una capacidad de 500 KVA del Edificio de Laboratorio de la Facultad de Medicina.

Del Poste #1 van 2 línea monofásicas aérea de Media Tensión al poste #2 , del poste #2 distribuye con una acometida monofásica subterránea al Edificio de Odontología , y dos acometidas monofásicas subterráneas que alimentan a dos transformadores monofásico con una capacidad de 50 KVA c/u y están ubicados en el poste #3 .

Del poste #1 van dos línea bifásicas de media tensión que hacen un recorrida al poste #4, poste #5 y llega al poste #6, del poste #6 distribuyen 2 acometidas bifásicas que alimentan un banco trifásico en conexión delta abierta.

### 3.1.3 Análisis del último Poste.

Análisis del Poste #1, Figura 8

En las gráficas se pueden observar las siguientes unidades de obra o estructuras de distribución a 13.2KV en un poste terminal.

- Estructura: 1 poste circular de hormigón armado de 11m - 500Kg (ruptura)
- 1 luminaria tipo cobra de 250W de sodio 220v 1 Reflector de 300W
- 2 estructura doble de retención trifásica CR2 sobre la cual están instalados 10 Seccionadores portafusibles de máximo 100 Amperios/15KV y 3 pararrayos de 10KV.
  - ✓ 1 estructura doble de retención trifásica CR2 sobre la cual están instalados 8 seccionadores portafusibles de máximo 100 Amperios/15KV

- ✓ 1 estructura doble de retención trifásica CR2 sobre la cual están instalados 2 seccionadores portafusibles de máximo 100 Amperios/15KV y 3 pararrayos de 10KV
- En la estructura de retención trifásico CR2 se usan tres juegos de aisladores 52-1 ANSI que retienen los cables de aluminio desnudo calibre nº 2awg por cada fase, y 2 juegos de aisladores 52-1 ANSI que retienen los cables de aluminio desnudo calibre nº 2awg por cada fase va desde el poste #1 al poste #2.
- 2 bajantes de acometida trifásica sobrepuesta al poste en tubo EMT de 4", la bajante es trifásica de cables de cobre aislado N° 2/0 XLPE, la bajante está sujeta con sus respectivas puntas terminales para uso exterior.
  - ✓ 1 bajante de acometida trifásica va al cuarto de transformador del Edificio de Laboratorio de la Facultad de Medicina y la otra bajante de acometida trifásica va a la Facultad de Economía.
- El tensor a tierra está sujeto al poste, mediante un perno de ojo, se utiliza grapa mordaza para sujetar el cable tensor de 3/8", en la parte de la tierra se utiliza un varilla de anclaje galvanizada de 3/4" de grosor por 8' pies de longitud la misma que se encuentra enterrada y sujeta a una ancla de hormigón tipo cono truncado.

#### Descripción de los materiales utilizados en el Ultimo Poste #1

- Cruceta galvanizada de 2.5" por 2.5" por 1/4" de espesor por 2m de longitud
  - ✓ Las crucetas son sujetas a los postes mediante perno tipo U de 5/8" por 12"
- Los aisladores de retención son de porcelana, según norma ANSI son los 52-1
  - ✓ Se utilizan pernos de ojo de 5/8" por 12" que sirven además para sujetar a los aisladores de retención.
- Conductor o cable de aluminio trenzado desnudo nº 2AWG

- El cable es sujetado a los aisladores de retención mediante las varillas de sujeción.
- El tensor a tierra: 11m de cable tensor de 3/8", grapa mordaza tipo tres pernos, varilla de anclaje de 8' de longitud, y ancla de hormigón armado tipo cono truncado.
- Pararrayo tipo explosor o tipo válvula de 15kv, son de porcelana en óxido de zinc
  - ✓ El seccionador tipo abierto portafusibles, en cuerpo de porcelana, aislado a 15KV, con un amperaje máximo de 100amperes.

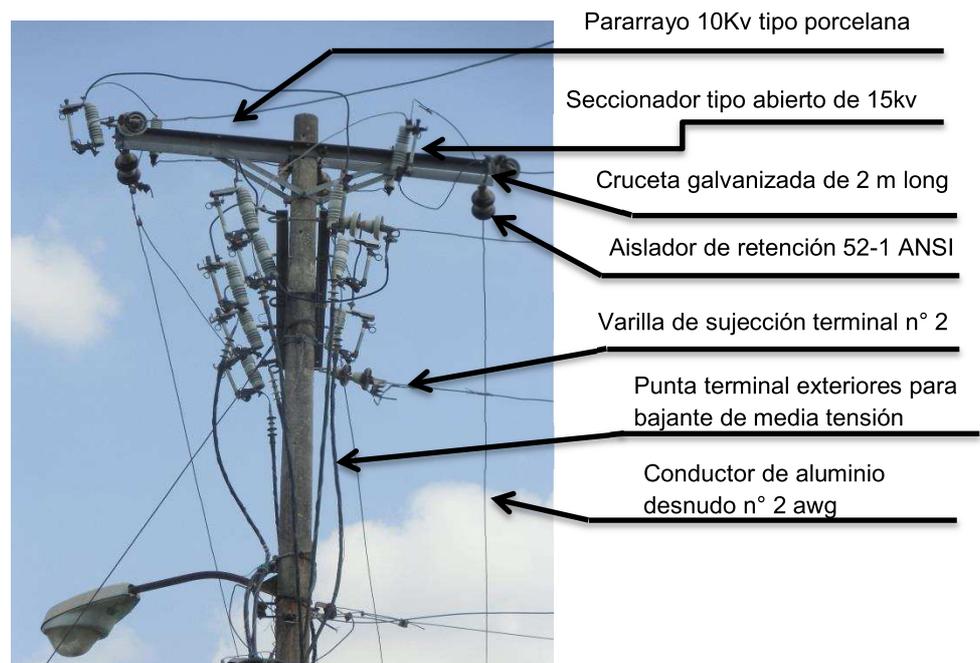


Figura 8-Descripción de los materiales y equipos de protección en el Poste#1

## Análisis del Poste #2, Figura 9

En las gráficas se pueden observar las siguientes unidades de obra o estructuras de distribución a 13.2KV en un poste terminal.

- Estructura: 1 poste circular de hormigón armado de 11m - 500Kg (ruptura)
- 1 luminaria tipo cobra de 250W de sodio 220v
- 1 estructura de doble cruceta volada con 1 seccionadores portafusibles de máximo 100Amperios/15KV, 1 pararrayo de 10KV y un aislador tipo pin
- En la estructura de doble cruceta volada se usan dos juegos de aisladores 52-1 ANSI que retienen los cables de aluminio desnudo calibre nº 2awg por cada fase (bifásico)
- 3 bajantes de acometida monofásicas sobrepuesta al poste en tubo EMT de 4", la bajante es monofásica de cables de cobre aislado N° 2/0 XLPE, la bajante está sujeta con sus respectivas puntas terminales para uso exterior.

1 bajante de acometida monofásica va al cuarto de transformador monofásico del Edificio de Odontología y las otras 2 bajante de acometida monofásica va al poste #3 de la Facultad de Medicina.

- El tensor tipo farol está sujeto al poste, mediante un perno de ojo, se utiliza grapa mordaza para sujetar el cable tensor de 3/8", en la parte de la tierra se utiliza un varilla de anclaje galvanizada de 3/4" de grosor por 8' pies de longitud la misma que se encuentra enterrada y sujeta a una ancla de hormigón tipo cono truncado.

## Descripción de los materiales utilizados en el Ultimo Poste #2

- Cruceta galvanizada de 2.5" por 2.5" por 1/4" de espesor por 2m de longitud
  - ✓ Las crucetas son sujetas a los postes mediante perno tipo U de 5/8" por 12"
- Los aisladores de retención son de porcelana, según norma ANSI son los 52-1
  - ✓ Se utilizan pernos de ojo de 5/8" por 12" que sirven además para sujetar a los aisladores de retención.
- Conductor o cable de aluminio trenzado desnudo n° 2AWG
- El cable es sujetado a los aisladores de retención mediante las varillas de sujeción.
- Pararrayo tipo explosor o tipo válvula de 15kv, son de porcelana en óxido de zinc
  - ✓ El seccionador tipo abierto portafusibles, en cuerpo de porcelana, aislado a 15KV, con un amperaje máximo de 100amperes.

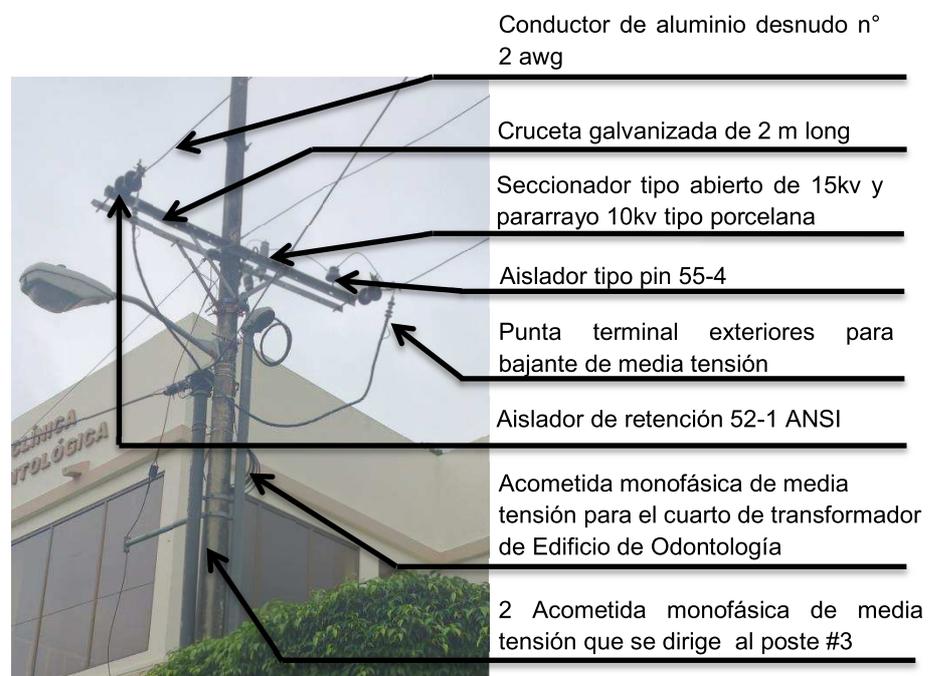


Figura 9-Descripción de los materiales y equipos de protección en el Poste#2

### Análisis del Poste #3, Figura 10

En las gráficas se pueden observar las siguientes unidades de obra o estructuras de distribución a 13.2KV en un poste terminal.

- Estructura: 1 poste circular de hormigón armado de 11m - 500Kg (ruptura)
- 1 luminaria de 250W de sodio 220v
- 1 estructura de doble cruceta volada con 2 seccionadores portafusibles de máximo 100Amperios/15KV y 2 pararrayo de 10KV
- 2 subidas de acometida subterráneas monofásicas que vienen del poste #2 , sobrepuesta al poste en tubo EMT de 4", la subida es monofásica de cables de cobre aislado N° 2/0 XLPE, la subida está sujeta con sus respectivas puntas terminales para uso exterior.

1 subida de acometida monofásica se conecta un transformador monofásico de 50KVA, la otra subida se conecta otro transformador de monofásico de 50KVA, estos transformadores alimentan a 2 tableros Principales que se encuentran ubicados en el Anfiteatro del Edificio de Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina.

- El tensor a tierra está sujeto al poste, mediante un perno de ojo, se utiliza grapa mordaza para sujetar el cable tensor de 3/8", en la parte de la tierra se utiliza un varilla de anclaje galvanizada de 3/4" de grosor por 8' pies de longitud la misma que se encuentra enterrada y sujeta a una ancla de hormigón tipo cono truncado.

### Descripción de los materiales utilizados en el Ultimo Poste #3

- Cruceta galvanizada de 2.5" por 2.5" por 1/4" de espesor por 2m de longitud

Las crucetas son sujetas a los postes mediante perno tipo U de 5/8" por 12"

- Los aisladores de retención son de porcelana, según norma ANSI son los 52-1

Se utilizan pernos de ojo de 5/8" por 12" que sirven además para sujetar a los aisladores de retención.

- Conductor o cable de aluminio trenzado desnudo n° 2AWG
- 
- El cable es sujetado a los aisladores de retención mediante las varillas de sujeción.
- 
- Pararrayo tipo explosor o tipo válvula de 15kv, son de porcelana en óxido de zinc

El seccionador tipo abierto portafusibles, en cuerpo de porcelana, aislado a 15KV, con un amperaje máximo de 100amperes.

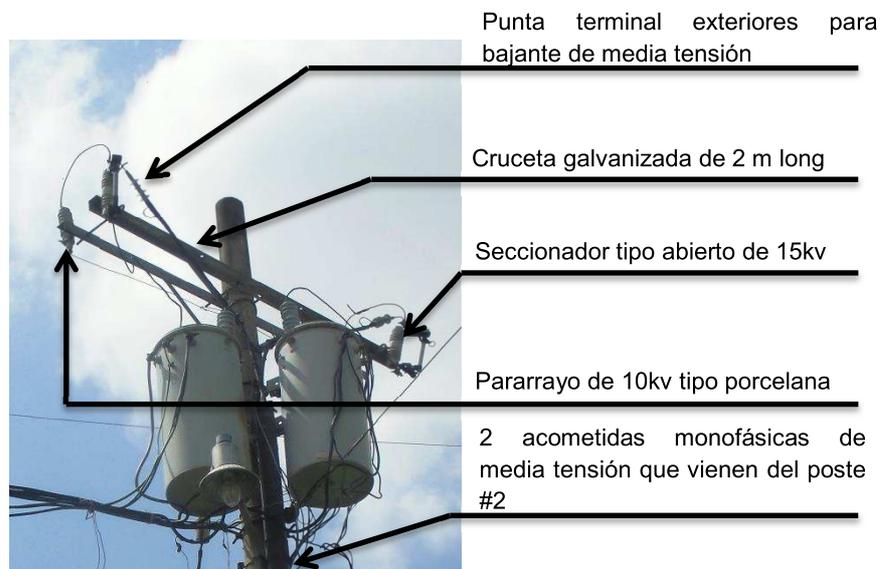


Figura 10-Descripción de los materiales y equipos de protección en el Poste#3

## Análisis del Poste #6, Figura 11

En las gráficas se pueden observar las siguientes unidades de obra o estructuras de distribución a 13.2KV en un poste terminal.

- Estructura: 1 poste circular de hormigón armado de 11m - 500Kg (ruptura)
- 1 estructura de doble cruceta volada con 3 seccionadores portafusibles de máximo 100Amperios/15KV, 1 pararrayo de 10KV
- En la estructura de doble cruceta volada se usan dos juegos de aisladores 52-1 ANSI que retienen los cables de aluminio desnudo calibre nº 2awg por cada fase (bifásico)
- 1 bajantes de acometida bifásica sobrepuesta al poste en tubo EMT de 4", la bajante es monofásica de cables de cobre aislado Nº 2/0 XLPE, la bajante está sujeta con sus respectivas puntas terminales para uso exterior.

1 bajante de acometida bifásica va al cuarto de transformador trifásico conexión delta abierto, está ubicado en el bar del Edificio de Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina.

- El tensor a tierra está sujeto al poste, mediante un perno de ojo, se utiliza grapa mordaza para sujetar el cable tensor de 3/8", en la parte de la tierra se utiliza un varilla de anclaje galvanizada de 3/4" de grosor por 8' pies de longitud la misma que se encuentra enterrada y sujeta a una ancla de hormigón tipo cono truncado.

### Descripción de los materiales utilizados en el Ultimo Poste #3

- Cruceta galvanizada de 2.5" por 2.5" por 1/4" de espesor por 2m de longitud
  - ✓ Las crucetas son sujetas a los postes mediante perno tipo U de 5/8" por 12"
- Los aisladores de retención son de porcelana, según norma ANSI son los 52-1
  - ✓ Se utilizan pernos de ojo de 5/8" por 12" que sirven además para sujetar a los aisladores de retención.
- Conductor o cable de aluminio trenzado desnudo n° 2AWG
- El cable es sujetado a los aisladores de retención mediante las varillas de sujeción.
- Pararrayo tipo explosor o tipo válvula de 15kv, son de porcelana en óxido de zinc
  - ✓ El seccionador tipo abierto portafusibles, en cuerpo de porcelana, aislado a 15KV, con un amperaje máximo de 100amperes.

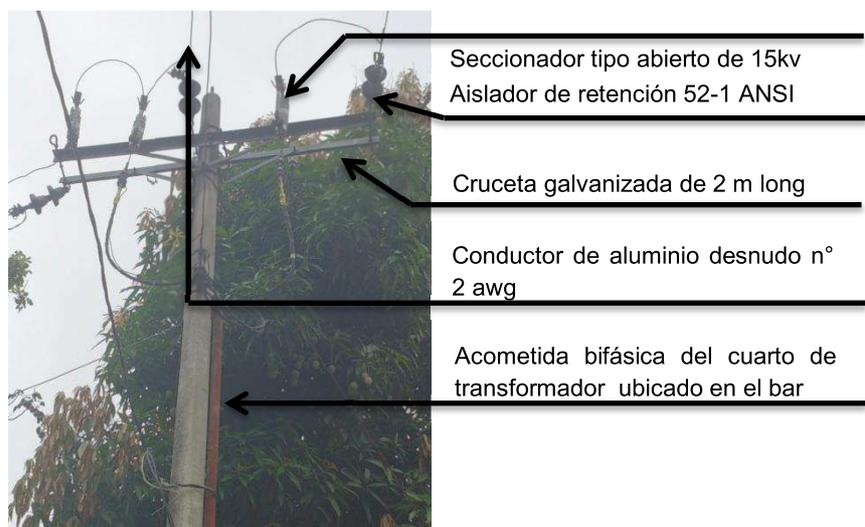


Figura 11-Descripción de los materiales y equipos de protección en el Poste#6

## 3.2 Subestaciones

### 3.2.1 Ubicación física del cuarto de transformador, dimensiones.

Ubicación:

El cuarto de Transformador con conexión en delta abierta se encuentra ubicado dentro del bar appetito del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina de la UCSG, tal como se muestra en la Figura 12.1 ,12.2, 12.3



Figura 12.1-Vista de Frente al Bar Appetito



Figura 12.2-Vista lateral al Bar Appetito



Figura 12.3-Entrada al Cuarto de Transformador

Ubicación:

El cuarto de Transformador monofásico se encuentra ubicado en el edificio de Odontología de la Facultad de Medicina de la UCSG, tal como se muestra en la Figura 13



Entrada al Cuarto De Transformador

Figura 13-Entrada al Cuarto de Transformador en Odontología

Ubicación:

El cuarto de Transformador con conexión estrella aterrizado en el secundario, se encuentra ubicado en el Edificio Laboratorio de la Facultad de Medicina de la UCSG, tal como se muestra en la Figura 14



Entrada al Cuarto De Transformador

Figura 14-Entrada al Cuarto de Transformador en el Edificio de Laboratorios

Dimensiones del Cuarto de Transformador, ubicado en el Bar del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina de la UCSG Figura 15

Puerta de acceso al cuarto de transformador del Bar

0.95m x 2,00m

Cuarto de transformadores:

Ancho, Largo, Altura

3,25m x 3,00m x 2,70m

Cerramiento con malla:

Ancho, Largo

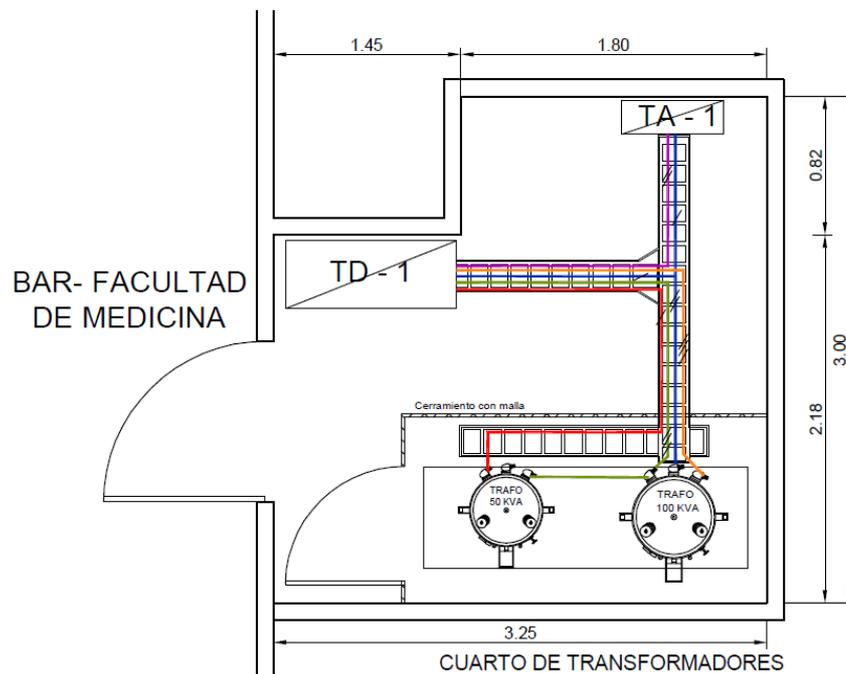


Figura 15-Dimensiones del Cuarto de Transformador, ubicado en el Bar

Dimensiones del Cuarto de Transformador, ubicado en el edificio de Odontología de la Facultad de Medicina de la UCSG. Figura 16

Puerta de acceso al cuarto de transformador

0,90m x 2,00m

Cuarto de Transformadores:

Ancho, Largo, Altura

1,40m x 2,00m x 2,00m

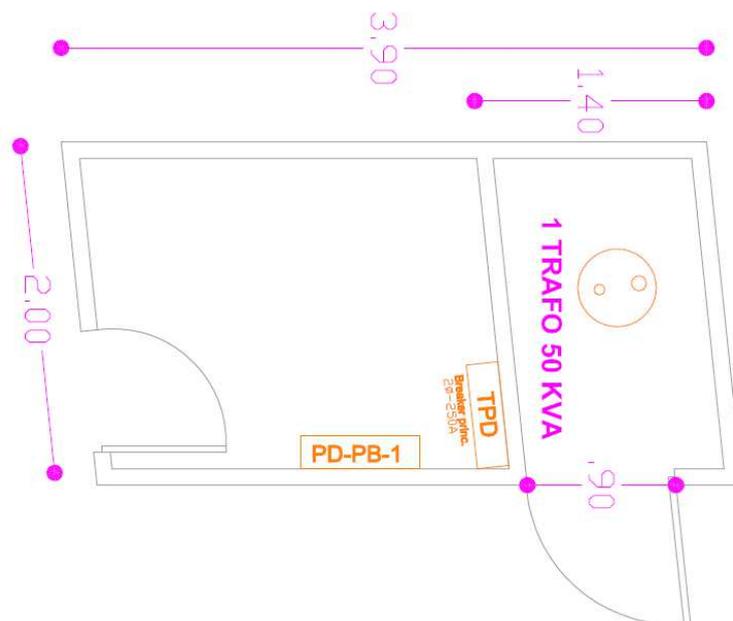


Figura 16-Dimensiones del Cuarto de Transformador, ubicado en Odontologia

Dimensiones del Cuarto de Transformador, ubicado en el edificio Nuevo de la Facultad de Medicina de la UCSG. Figura 17

Puerta de acceso al cuarto de transformador

1,20m x 2,00m

Cuarto de Transformadores:

Ancho, Largo, Altura

6,10m x 4,20m x 2,50m

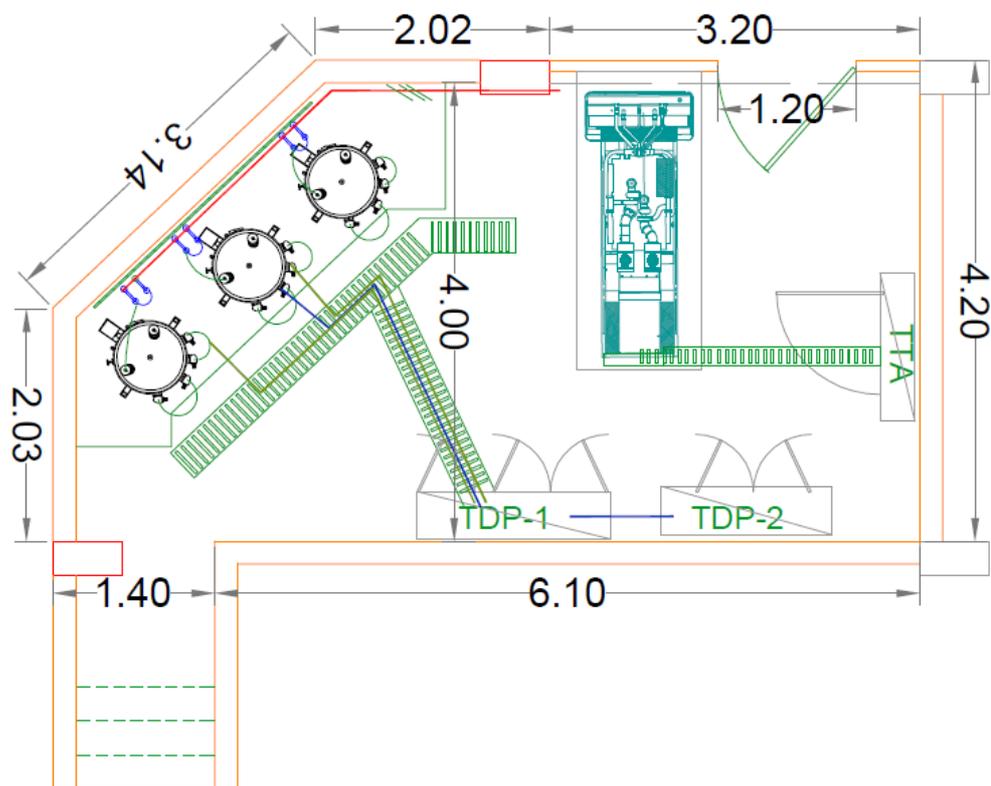


Figura 17-Dimensiones del Cuarto de Transformador, ubicado en el Edificio de laboratorios

### 3.2.2 Estado del Cuarto de Transformador

#### Peligros debido a la seguridad

- Inexistencia de sistemas contra incendio y equipos contra incendio.

El cuarto de transformadores ubicado en el bar no cuenta con extintores de incendios. Debido a la inexistencia de estos equipos pueden existir riesgos de:

- ✓ Daños de equipos y materiales eléctricos como consecuencia del incendio.
- ✓ Perdidas de materiales e inclusive humanas. (Milton Ernesto Eras, 2009)

- Falta de manual de seguridad y equipos de protección

Al no estar bien preparado y debidamente protegido a los riesgos eléctricos provocaría al personal de mantenimiento. (Milton Ernesto Eras, 2009)

#### Cortes o quemaduras eléctricas

#### Descargas eléctricas

- Falta de Fosos o recolección de aceite dieléctrico ,Figura 18

En el cuarto de transformadores ubicado en el bar no cuenta con una fosa de aceite dieléctrico incumple con la norma del NEC 450-27(d) mencionada en el capítulo 4 sección 4.3.2 en la parte de normas y estándares y la norma de Natsim en el capítulo 14 cuartos de transformadores, donde expresa que los transformadores deben estar sobre una base de hormigón y contar con un foso recolector de aceite. La falta de este foso para el aceite de los transformadores puede provocar. (Milton Ernesto Eras, 2009) (ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRITICOS EN SUBESTACIONES ELECTRICAS EN BAJA TENSION DE LA FIEC)

- ✓ Posibles quemaduras.
- ✓ Contaminación del ambiente en la subestación.
- ✓ Incendios y daños a equipos eléctricos. (ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRITICOS EN SUBESTACIONES ELECTRICAS EN BAJA TENSION DE LA FIEC)



Figura 18-Falta de Fosos de aceite dieléctrico, Ubicado en el bar

- La falta de espacio entre equipos puede provocar:
  - ✓ Cortocircuitos y electrocución.
  - ✓ Enganches entre la vestimenta del personal y equipos eléctricos al momento de realizar alguna labor.
  - ✓ Dificultad para realizar su mantenimiento respectivo. (ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRITICOS EN SUBESTACIONES ELECTRICAS EN BAJA TENSION DE LA FIEC)
- Dimensiones incorrectas de edificación en subestaciones eléctricas.

La instalación debe permitir la circulación del personal garantizando que se mantengan una distancia mínima de seguridad entre el personal y el equipo energizado. Da un claro ejemplo que el cuarto de transformador no cuenta con una distancia de seguridad ni para equipos ni para el personal dando mantenimiento. Las dimensiones incorrectas puede causar al personal. (Milton Ernesto Eras, 2009) (ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRITICOS EN SUBESTACIONES ELECTRICAS EN BAJA TENSION DE LA FIEC)

- ✓ Impedimento al moverse libremente.
- ✓ Electrocción del personal de mantenimiento.
- ✓ Difícil acceso para la realización de algún mantenimiento. (ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRITICOS EN SUBESTACIONES ELECTRICAS EN BAJA TENSION DE LA FIEC)

- ✓ El Espacio del Tablero Principal al cerramiento con malla es de 0.45 , el NEC (Normas Ecuatorianas de Construcción) dice q la mínima distancias a partes energizadas no protegidas a un lado y al otro no debe de ser de 1,00 metro, en el Natsim me dice q es de 1.5 metros. (Milton Ernesto Eras, 2009)

La puerta de acceso al cuarto de transformadores tiene abatimiento hacia fuera pero como está dentro de un bar, la puerta para abrirla tiene que retirar 2 congeladores y aparte de eso escobas y tapiadores eso dificulta el libre acceso al cuarto de transformadores, Figura 12.3

Nota: En ninguna norma esta que dos transformadores que hacen un banco trifásico delta abierta pueda ubicarse en un cuarto para transformadores.

- Deficiencias o ausencias de señalización.

La falta de señalización en los alrededores e interior del cuarto de transformado puede ser un peligro en caso de no estar cerrados y entrar gente que desconozca de las normas de seguridad eléctrica, los tableros de distribución al interior del cuarto no cuentan con señal de seguridad alguna, esto puede provocar. (Milton Ernesto Eras, 2009) (ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRITICOS EN SUBESTACIONES ELECTRICAS EN BAJA TENSION DE LA FIEC)

- ✓ Electrocuación involuntaria.
- ✓ Tropiezos con cables conductores de electricidad.
- ✓ Cortocircuitos.
- ✓ Falta de energía. (ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRITICOS EN SUBESTACIONES ELECTRICAS EN BAJA TENSION DE LA FIEC)

Peligros físicos

- Iluminación insuficiente y/o mal ubicada.

Se puede señalar que todos los cuartos de transformadores no cuentan con iluminación de emergencia. Un solo foco incandescente de 100w, iluminación insuficiente para un cuarto de transformador en baja tensión.

Estos detalles podrían causar al momento de trabajar. (Milton Ernesto Eras, 2009) (ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRITICOS EN SUBESTACIONES ELECTRICAS EN BAJA TENSION DE LA FIEC)

- ✓ Cansancio físico y mental.
  - ✓ Error al realizar alguna conexión eléctrica o mantenimiento.
  - ✓ Choques eléctricos no deseados.
  - ✓ Tropiezos o caídas
  - ✓ Cortocircuitos. (ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRITICOS EN SUBESTACIONES ELECTRICAS EN BAJA TENSION DE LA FIEC)
- Ventilación insuficiente.

En la figura 12.3 se muestran que no hay ventilación, no hay circulación de aire natural ni ventilación tipo forzada en el cuarto de transformador solo en la puerta metálica tiene unas rejillas pero es no es suficiente, el cuarto tiene una temperatura muy elevada.

La falta de una correcta ventilación puede provocar:

- ✓ Sobrecalentamiento de los transformadores.
- ✓ Fatiga laboral al realizar trabajo alguno.
- ✓ Mal desempeño de los equipos eléctricos. (ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRITICOS EN SUBESTACIONES ELECTRICAS EN BAJA TENSION DE LA FIEC)

### 3.2.3 Mediciones de voltaje y corrientes en el secundario,(cargabilidad)

El objetivo principal de este estudio es el presentar de manera general pero analítica, los defectos o problemas que presenta el suministro de energía en cada uno de los puntos de medición seleccionados para el presente estudio.

Punto de Medición:

Barra Principal – Salida del banco de Transformadores ubicado en el bar de la Facultad de Medicina de la UCSG.

Conexión: Tipo Delta Abierta.

Equipo a Utilizarse:

Medidor ION 7600.

Transformadores de Corriente. (Medición Directa).

Pinzas Tipo lagarto (Medición Directa de voltaje).

Periodo de Medición Marte 05- Martes 12:

Siete días (Martes 05 – Lunes 11) Noviembre del 2013.

Integraciones cada 15 minutos.

Valores Máximos y mínimos de los parámetros eléctricos

Armónicos Totales

Cuarto de Transformadores Ubicado en el bar de Medicina de la UCSG

Los valores máximos y mínimos de Los parámetros eléctricos obtenidos durante la medición de una semana fueron los siguientes:

Parámetros eléctricos	Máximo	Mínimo
<b>Vab</b>	130.32785	118.145264
<b>Vbc</b>	225.465302	206.749893
<b>Vca</b>	261.335205	235.352844
<b>la</b>	531.865967	13.526834
<b>lb</b>	527.088501	25.864614
<b>lc</b>	89.719894	0
<b>kW total</b>	74.042717	1.291164
<b>kVA total</b>	76.569168	1.291164

Tabla 7-Valores Máximos y Mínimos de los parámetros eléctricos obtenidos durante una semana

(Rodriguez, 2014)

La corriente máxima es de 531.865967 Amperios, 05/11/2013 10:15 AM

El Breaker Principal es de 600 A .Tiene una cargabilidad de 88.65 %, está acercándose a su 90 % de la Capacidad Máxima

A continuación se muestra las curvas de la variación de Voltaje y Corriente durante el período de medición.

Martes 05 /11/2013

Voltaje

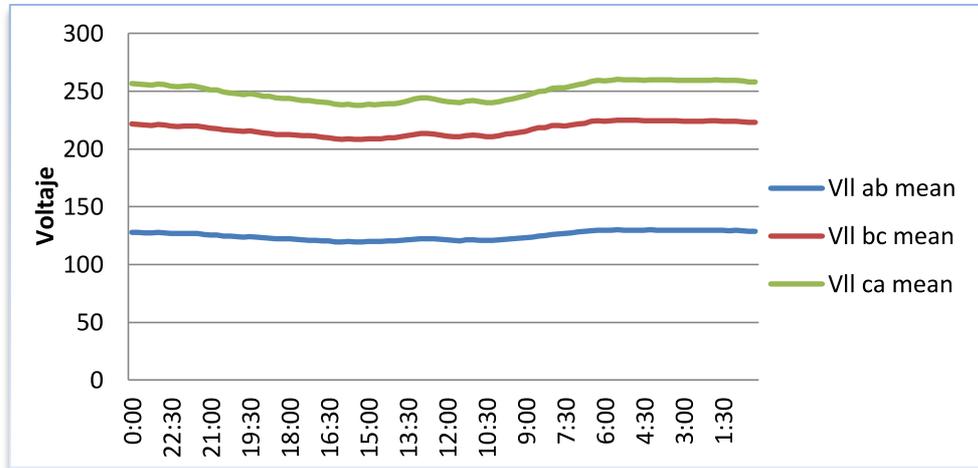


Figura 19-Medición de Voltaje, 05/11/2013

Corriente

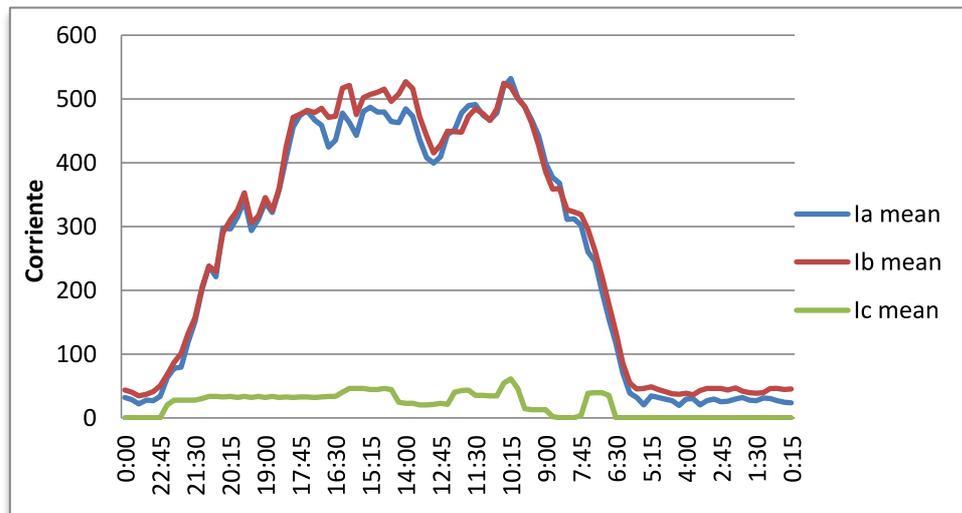


Figura 20-Medición de Corriente, 05/11/2013

	Vab	Vbc	Vca	Ia	Ib	Ic
Máximo	130,009827	224,853989	260,083374	519,314941	524,857178	54,813232
Mínimo	119,611382	208,220993	238,026672	19,44286	36,946426	0

Tabla 8-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 05/11/2013

(Rodriguez, 2014)

Miércoles 06 /11/2013

Voltaje

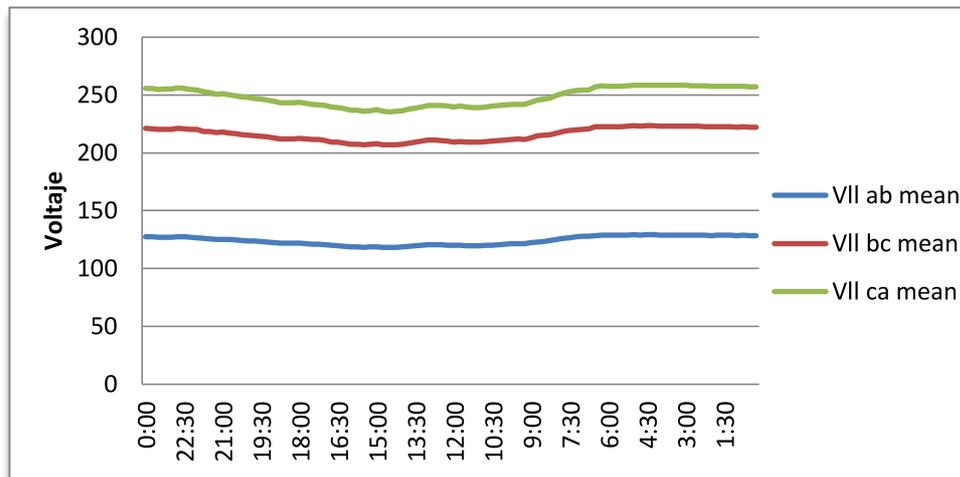


Figura 21-Medición de Voltaje, 06/11/2013

Corriente

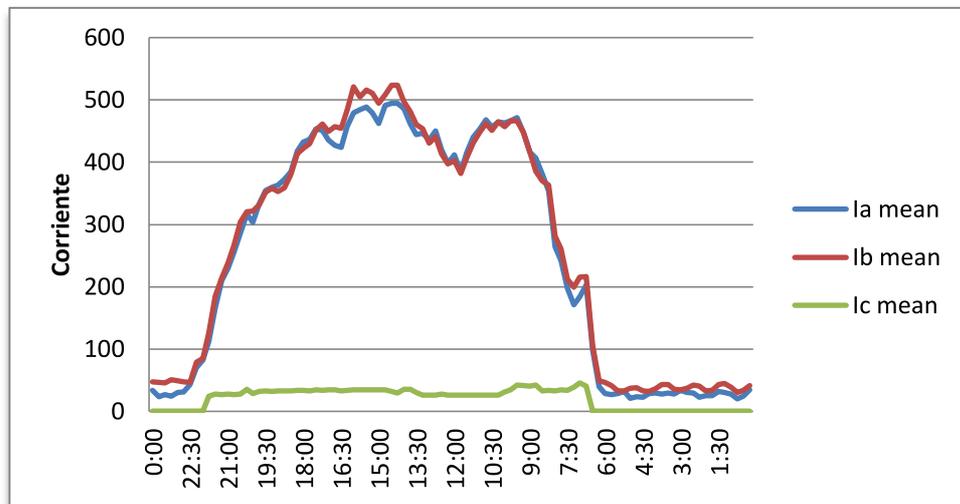


Figura 22-Medición de Corriente, 06/11/2013

	Vab	Vbc	Vca	Ia	Ib	Ic
Máximo	129,097198	223,39856	258,593567	494,824341	524,033752	45,291973
Mínimo	118,145264	206,749893	235,352844	20,216385	30,264458	0

Tabla 9-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 07/11/2013

(Rodriguez, 2014)

Jueves 07/11/2013

Voltaje

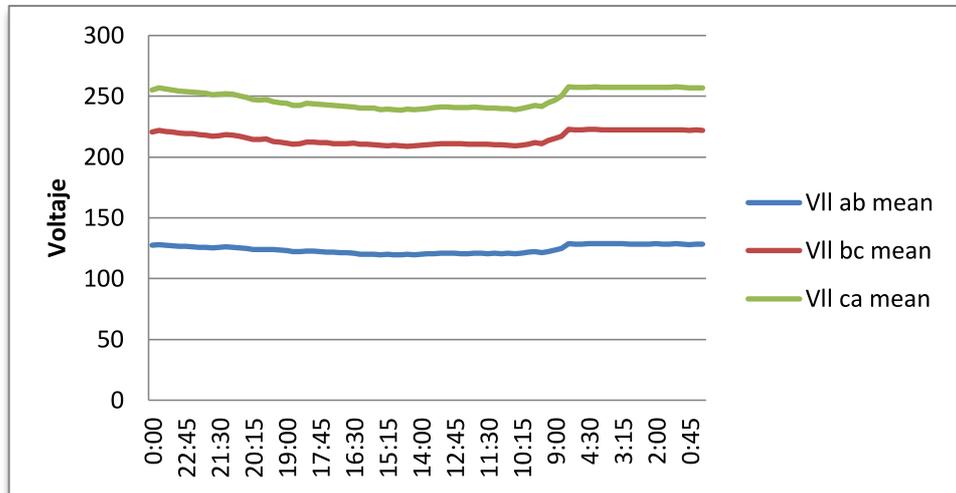


Figura 23-Medición de Voltaje, 07/11/2013

Corriente

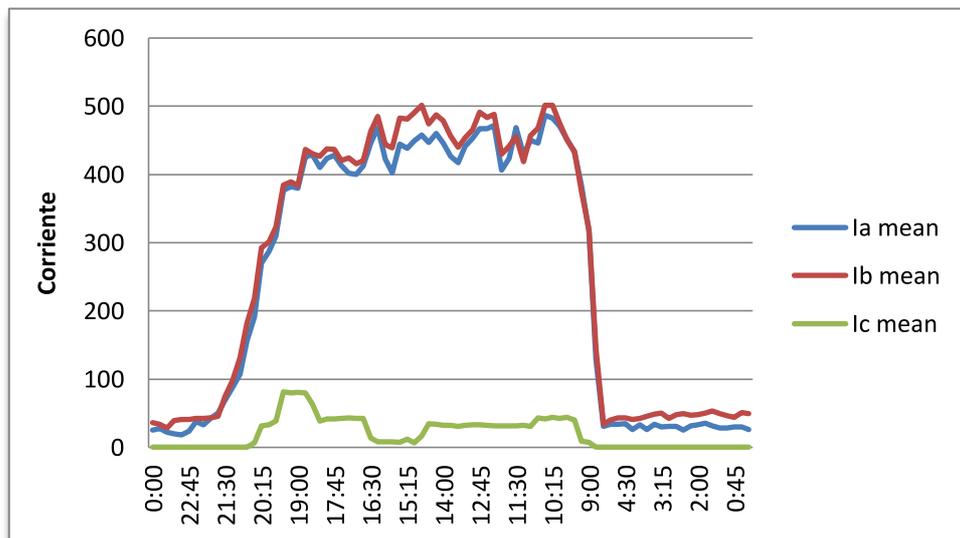


Figura 24-Medición de Corriente, 07/11/2013

	Vab	Vbc	Vca	Ia	Ib	Ic
Máximo	128,874252	222,883667	257,94516	486,473938	501,696411	80,93383
Mínimo	118,145264	206,749893	235,352844	18,676516	28,488035	0

Tabla 10-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 07/11/2013

Viernes 08/11/2013

Voltaje

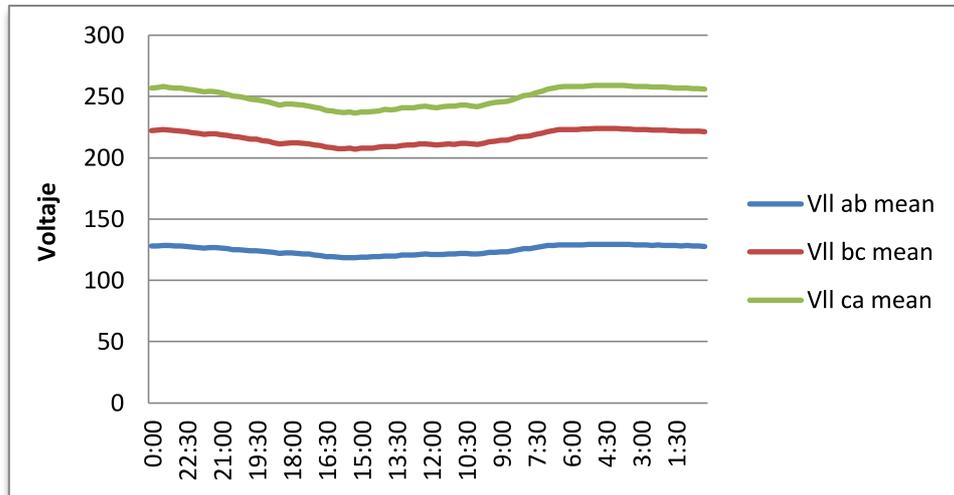


Figura 25-Medicón de Voltaje, 08/11/2013

Corriente

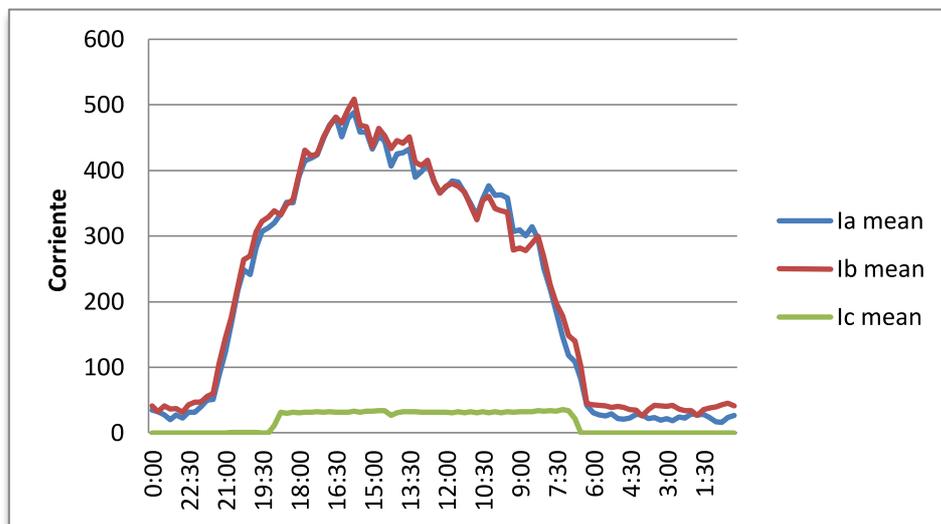


Figura 26-Medicón de Corriente, 08/11/2013

	Vab	Vbc	Vca	Ia	Ib	Ic
Máximo	129,40213	223,999084	259,093811	488,300568	508,729401	35,352615
Mínimo	118,490799	207,127441	236,674515	16,491142	25,864614	0

Tabla 11-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 08/11/2013

(Rodriguez, 2014)

Sábado 09/11/2013

Voltaje

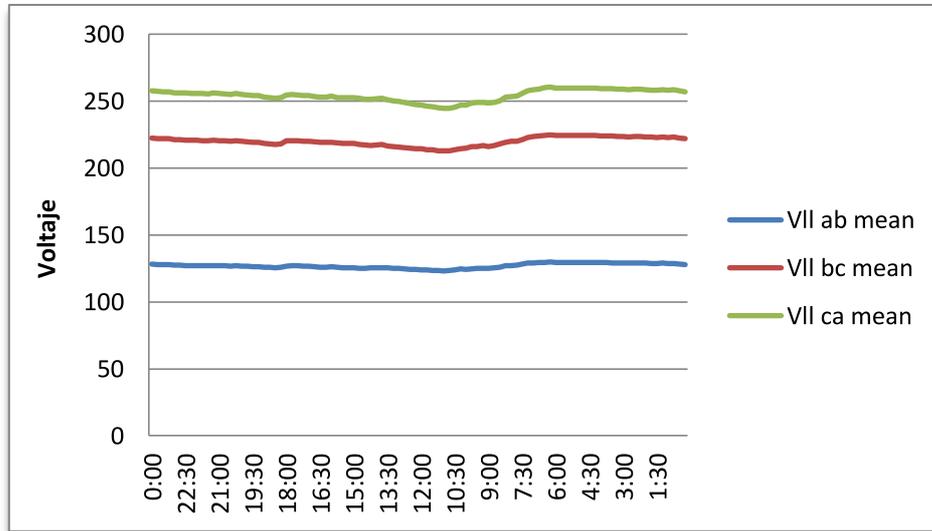


Figura 27-Medición de Voltaje, 09/11/2013

Corriente

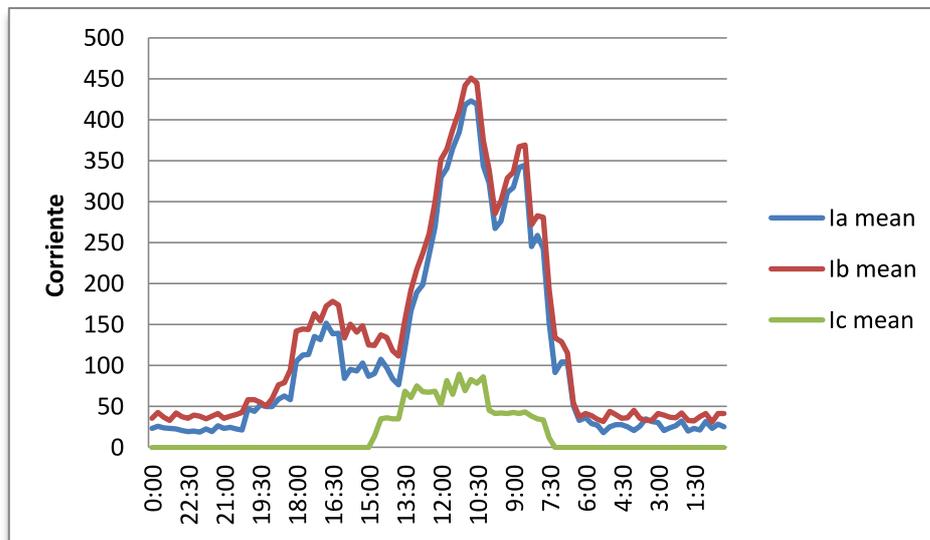


Figura 28-Medición de Corriente, 09/11/2013

	Vab	Vbc	Vca	Ia	Ib	Ic
Máximo	129,877991	224,7995	260,347626	423,000092	451,110901	89,719894
Mínimo	123,294403	212,800995	244,586136	18,48678	31,151365	0

Tabla 12-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 09/11/2013

(Rodriguez, 2014)

Domingo 10/11/2013

Voltaje

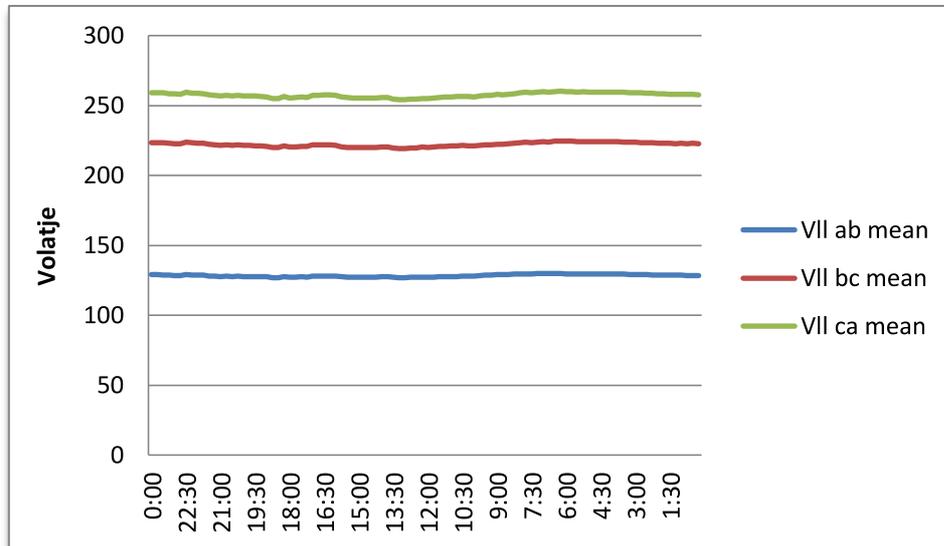


Figura 29-Medición de Voltaje, 10/11/2013

Corriente

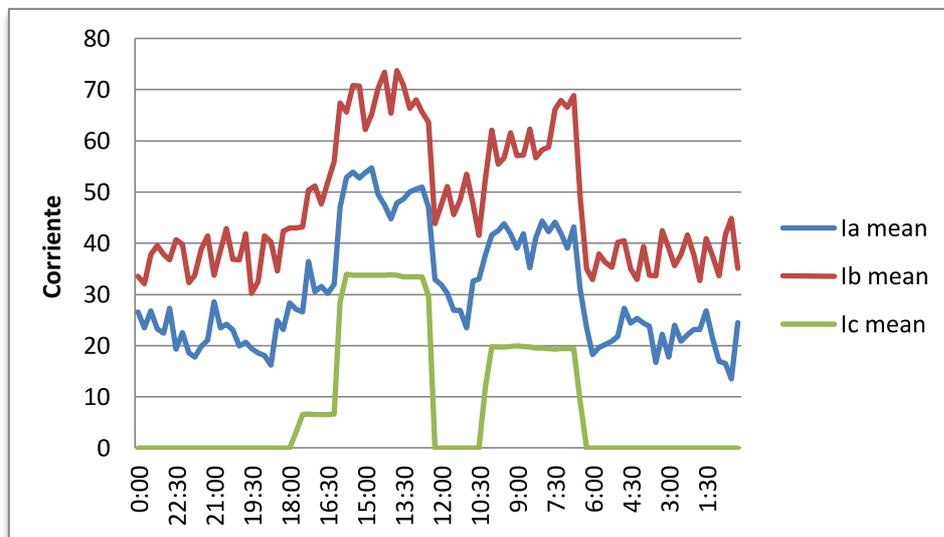


Figura 30-Medición de Corriente, 10/11/2013

	Vab	Vbc	Vca	Ia	Ib	Ic
Máximo	130,010193	224,681229	260,207733	54,764725	73,760651	33,979454
Mínimo	126,873688	219,213989	254,064133	13,526834	30,166813	0

Tabla 13-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 10/11/2013

(Rodríguez, 2014)

Lunes 11/11/2013

Voltaje

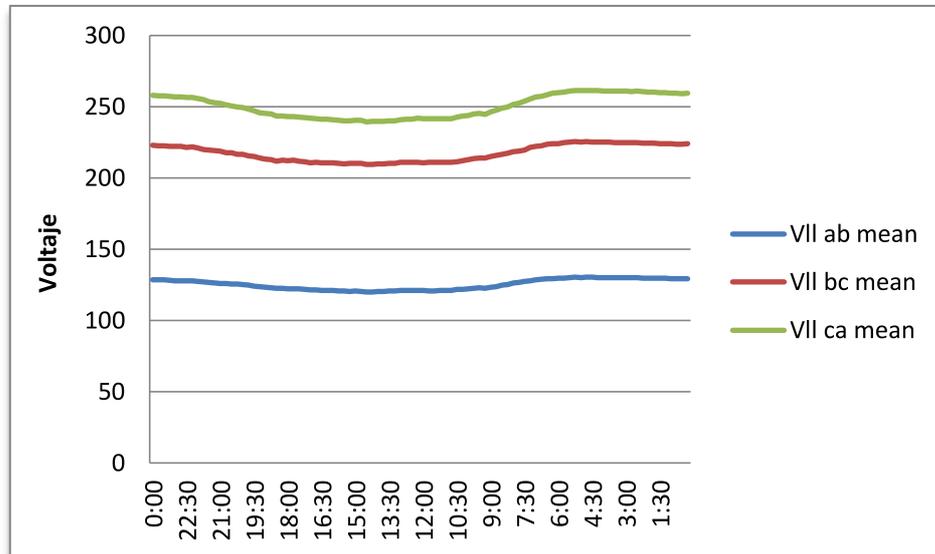


Figura 31-Medición de Voltaje, 11/11/2013

Corriente



Figura 32-Medición de Corriente, 11/11/2013

	Vab	Vbc	Vca	Ia	Ib	Ic
Máximo	130,32785	225,465302	261,335205	503,491455	510,7565	44,474861
Mínimo	119,946632	209,568039	239,387558	15,464435	31,866955	0

Tabla 14-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 11/11/2013

(Rodriguez, 2014)

Punto de Medición:

Barra Principal – Entrada Breaker Principal del transformador monofásico que se encuentra ubicado en el Poste #3 y alimenta al Tablero Principal 2 Derecho ubicado en el anfiteatro del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina de la UCSG.

Equipo a Utilizarse:

Medidor ION 7600.

Transformadores de Corriente. (Medición Directa).

Pinzas tipo lagarto (Medición Directa de voltaje).

Periodo de Medición Jueves 21- domingo 24:

Cuatro días (Jueves 21 – Domingo 24) Noviembre del 2013.

Integraciones cada 15 minutos.

Valores Máximos y mínimos de los parámetros eléctricos

Armónicos Totales

Tablero Principal 2 Derecho ubicado en el anfiteatro del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina de la UCSG. Los valores máximos y mínimos de Los parámetros eléctricos obtenidos durante la medición de cuatro días fueron los siguientes:

<b>Parámetros eléctricos</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>
<b>Vab</b>	252.429993	230.4991
<b>Ia</b>	162.746307	9.07504
<b>Ib</b>	144.819519	6.751344
<b>kW total</b>	35.166534	1.197461
<b>kVA total</b>	35.467411	1.809351

Tabla 15-Valores Máximos y Mínimos de los parámetros eléctricos obtenidos en 4 días

(Rodriguez, 2014)

La corriente máxima es de 162.746307 Amperios, 21/11/2013 15:15 PM

El Breaker Principal es de 225 A .Tiene una cargabilidad de 78.24%%, está acercándose a su 80% de la Capacidad Máxima

A continuación se muestra las curvas de la variación de Voltaje y Corriente durante el período de medición.

Jueves 21/11/2013 (Tablero 2)

Voltaje

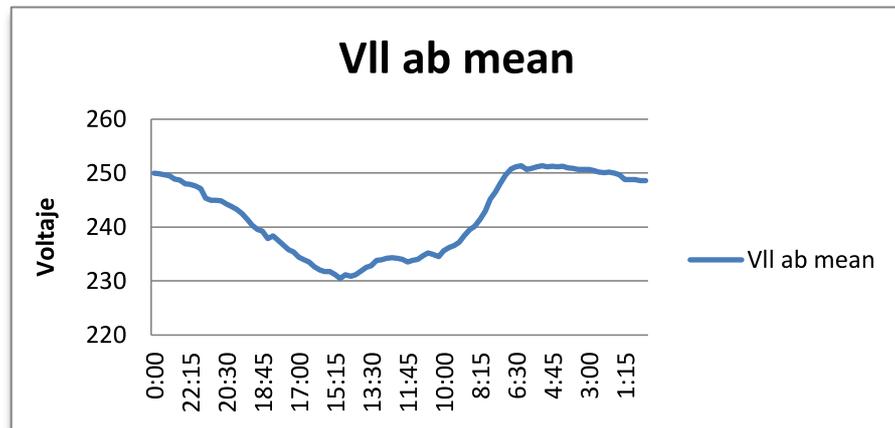


Figura 33-Medición de Voltaje, 21/11/2013

Corriente

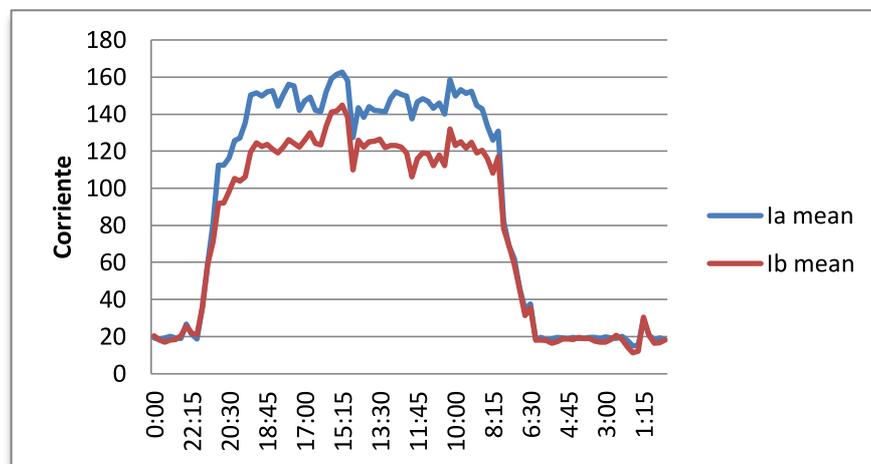


Figura 34-Medición de Voltaje, 21/11/2013

	Vab	la	lb
Máximo	251,354187	162,746307	144,819519
Mínimo	230,4991	14,84479	11,211176

Tabla 16-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 21/11/2013

(Rodriguez, 2014)

Viernes 22/11/2013 (Tablero 2)

Voltaje

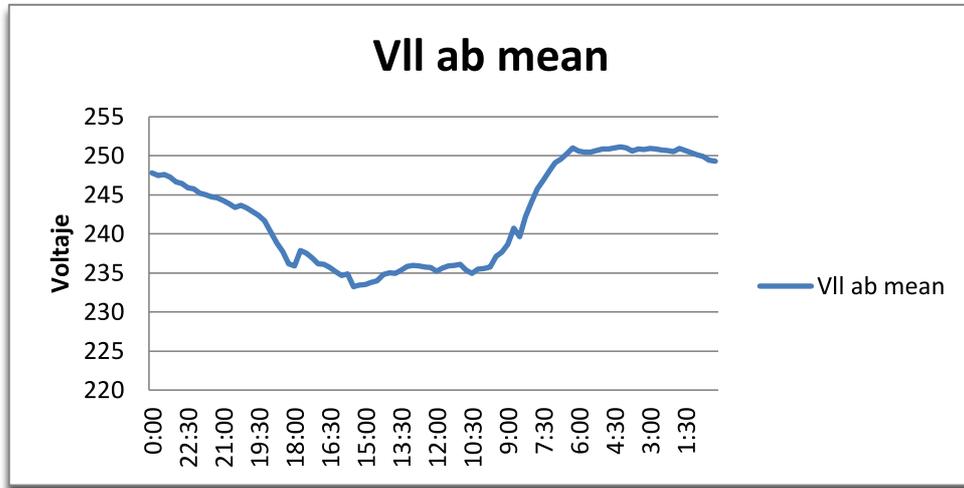


Figura 35-Medición de Voltaje, 22/11/2013

Corriente

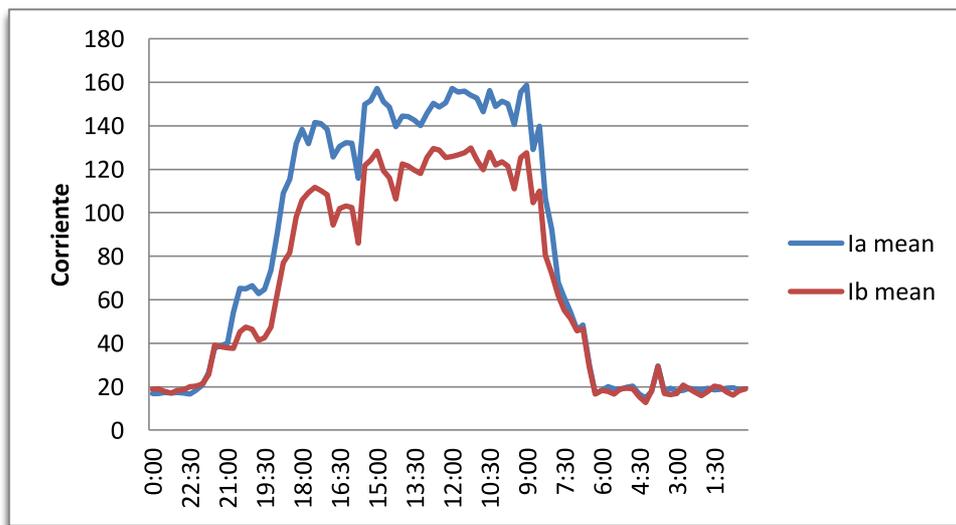


Figura 36-Medición de Corriente, 22/11/2013

	Vab	Ia	Ib
Máximo	251,181564	158,692795	129,709412
Mínimo	233,224472	14,971721	12,621102

Tabla 17-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 22/11/2013

(Rodriguez, 2014)

Sábado 23/11/2013 (Tablero 2)

Voltaje

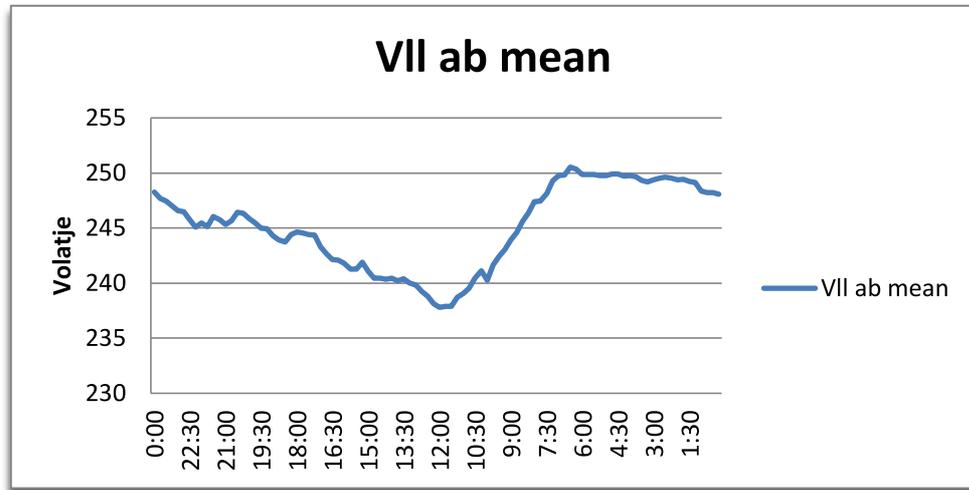


Figura 37-Medición de Voltaje, 23/11/2013

Corriente

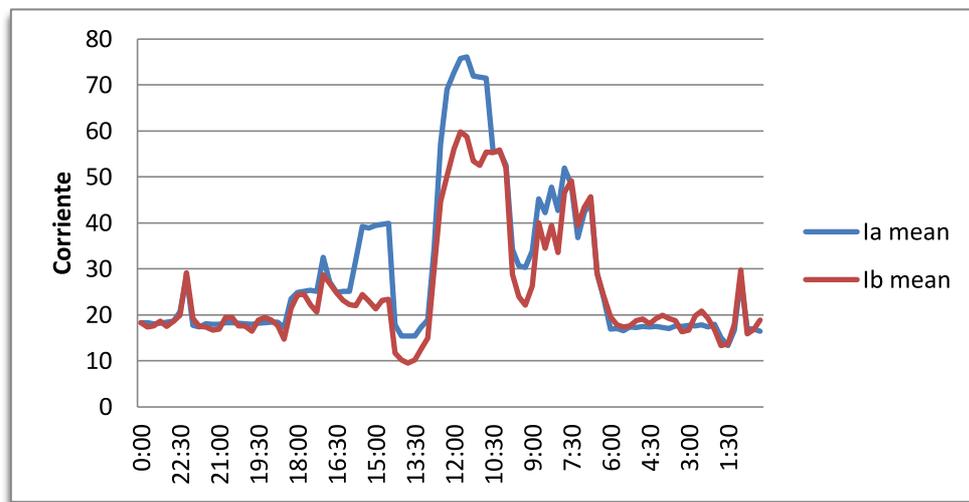


Figura 38-Medición de Corriente, 23/11/2013

	Vab	Ia	Ib
Máximo	250,508865	76,129837	59,785198
Mínimo	237,812927	13,328712	9,48731

Tabla 18-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 23/11/2013

(Rodriguez, 2014)

Domingo 24/11/2013 (Tablero 2)  
 Voltaje

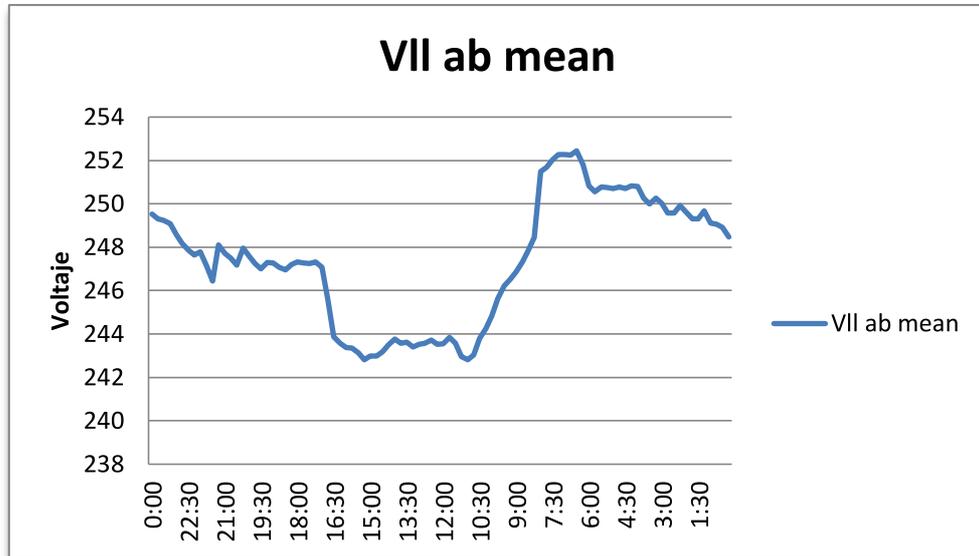


Figura 39-Medición de Voltaje, 24/11/2013

Corriente

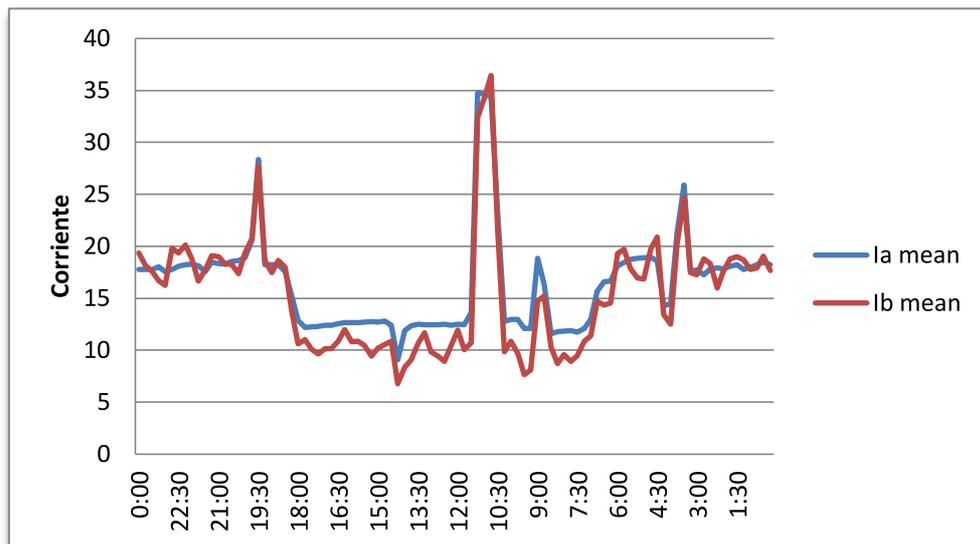


Figura 40-Medición de Corriente, 24/11/2013

	Vab	Ia	Ib
Máximo	252,429993	34,739208	36,419979
Mínimo	242,812454	9,07504	6,751344

Tabla 19 -Valores Máximos y Mínimos de V; I, 24/11/2013

(Rodriguez, 2014)

Punto de Medición:

Barra Principal – Entrada Breaker Principal del transformador monofásico que se encuentra ubicado en el Poste #3 y alimenta al Tablero Principal 1 Izquierdo ubicado en el anfiteatro del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina de la UCSG.

Equipo a Utilizarse:

Medidor ION 7600.

Transformadores de Corriente. (Medición Directa).

Pinzas tipo lagarto (Medición Directa de voltaje).

Periodo de Medición Martes 26 -Jueves 28:

Tres días (Martes 26 – Jueves 28) Noviembre del 2013.

Integraciones cada 15 minutos.

Valores Máximos y mínimos de los parámetros eléctricos

Armónicos Totales

Tablero Principal 1 Izquierdo ubicado en el anfiteatro del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina de la UCSG. Los valores máximos y mínimos de Los parámetros eléctricos obtenidos durante la medición de cuatro días fueron los siguientes:

<b>Parámetros eléctricos</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>
<b>Vab</b>	258.638641	235.640396
<b>Ia</b>	191.714233	7.869696
<b>Ib</b>	180.551758	0
<b>kW total</b>	42.819546	0.878571
<b>kVA total</b>	43.604347	0.898926

Tabla 20-Valores Máximos y Mínimos de los parámetros eléctricos obtenidos durante 4 días

(Rodriguez, 2014)

La corriente máxima es de 191.714233 Amperios, 27/11/2013 16:00 PM

El Breaker Principal es de 225 A .Tiene una cargabilidad de 92.17 %%, está acercándose a su 95% de la Capacidad Máxima

A continuación se muestra las curvas de la variación de Voltaje y Corriente durante el período de medición.

Martes 26/11/2013 (Tablero 1)

Voltaje

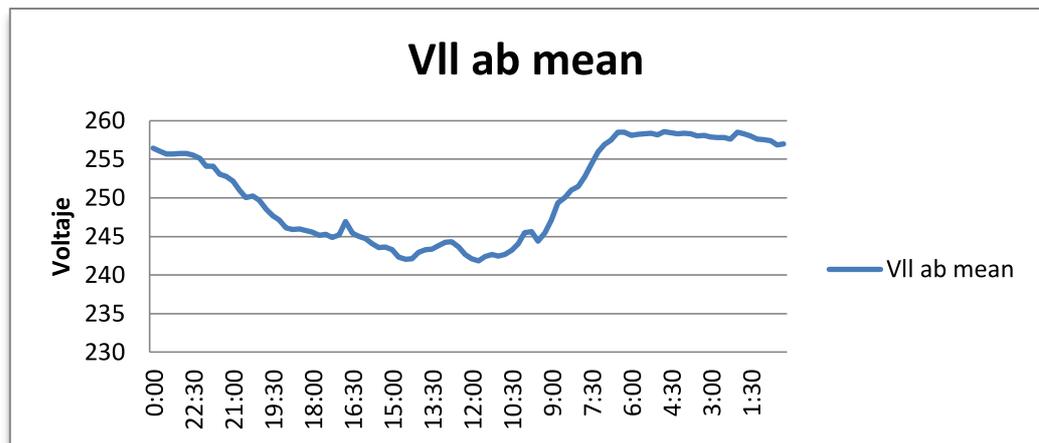


Figura 41-Medeción de Voltaje, 26/11/2013

Corriente

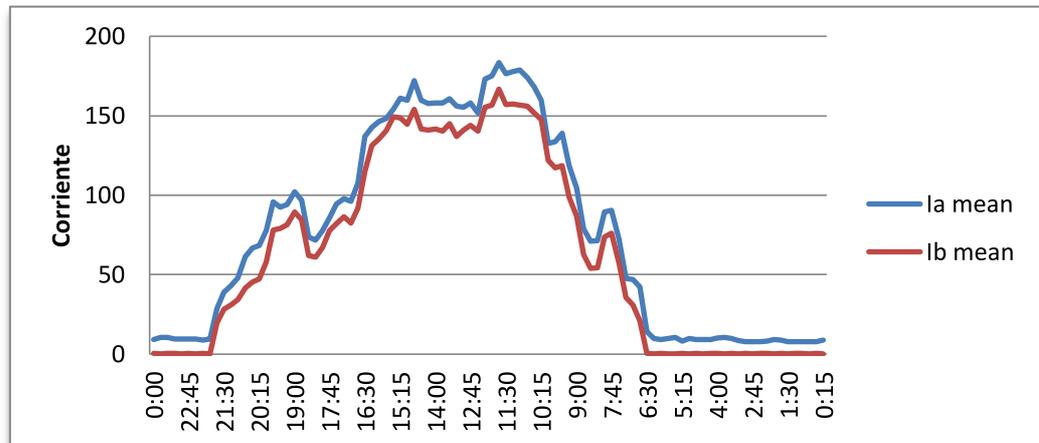


Figura 42-Medición de Corriente, 26/11/2013

	Vab	Ia	Ib
Máximo	258,586365	183,348969	166,585587
Mínimo	241,825241	7,869696	0

Tabla 21-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 26/11/2013

(Rodriguez, 2014)

Miércoles 27/11/2013 (Tablero 1)

Voltaje

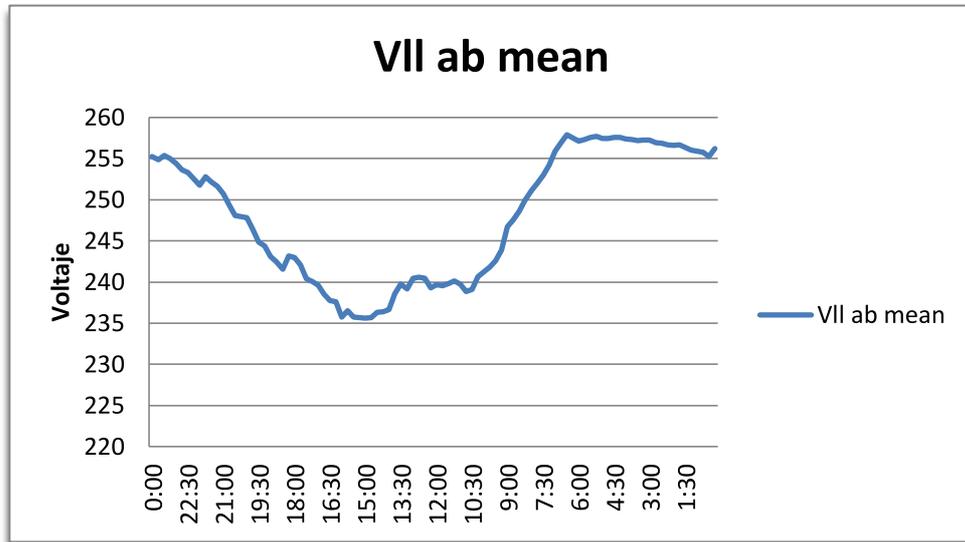


Figura 43-Medición de Voltaje, 27/11/2013

Corriente

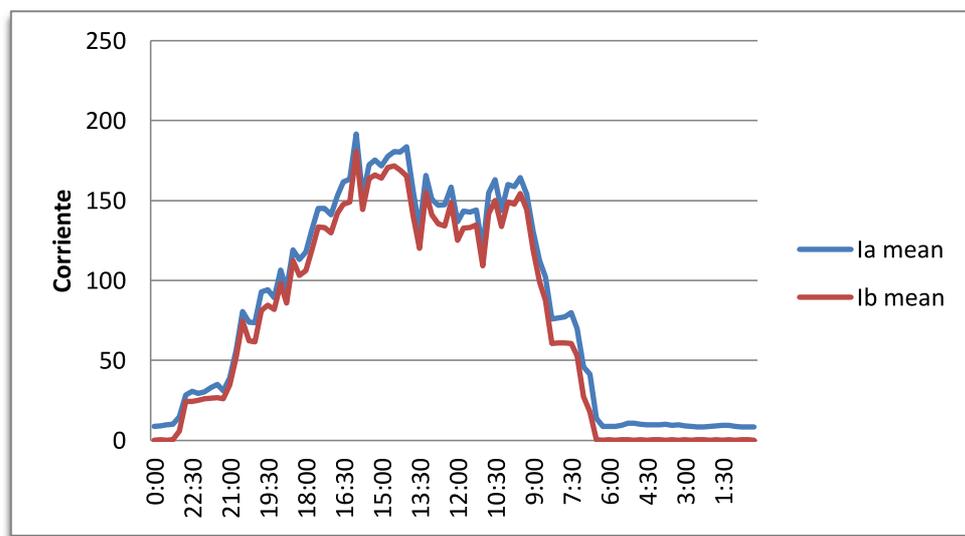


Figura 44-Medición de Corriente, 27/11/2013

	Vab	Ia	Ib
Máximo	257,872528	191,714233	180,551758
Mínimo	235,640396	8,319571	0

Tabla 22-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 27/11/2013

(Rodriguez, 2014)

Jueves 28/11/2013 (Tablero 1)

Voltaje

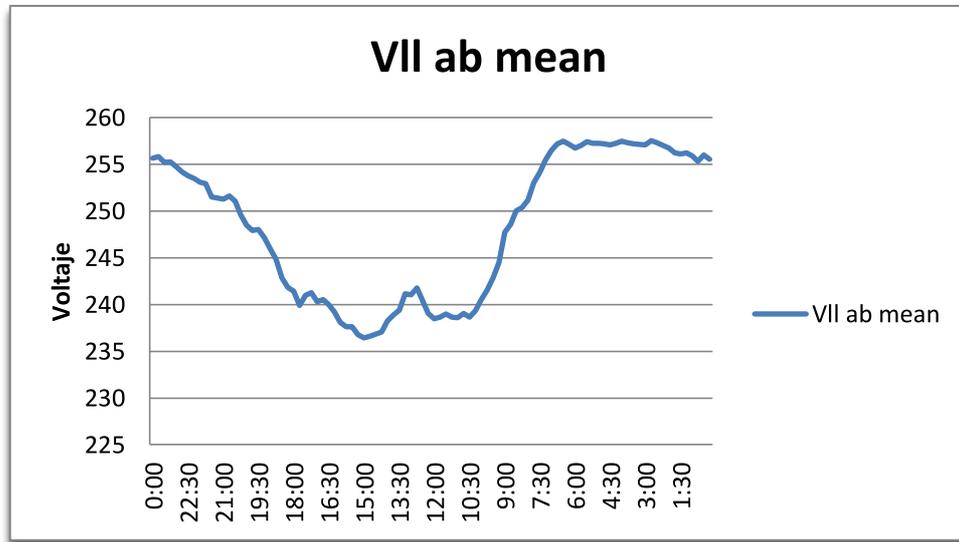


Figura 45-Medición de Voltaje, 28/11/2013

Corriente

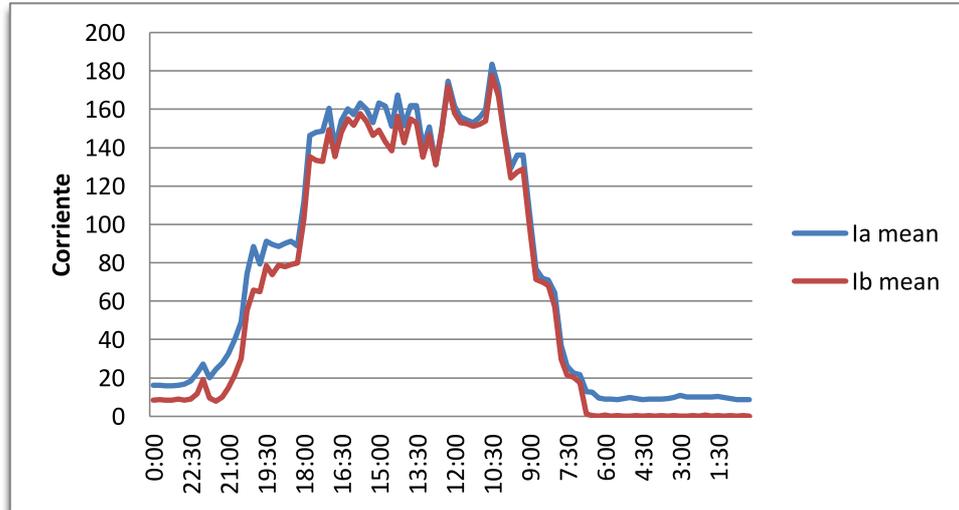


Figura 46-Medición de Corriente, 28/11/2013

	Vab	la	lb
Máximo	257,516937	183,63092	177,62915
Mínimo	236,407837	8,740477	0

Tabla 23-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 28/11/2013

(Rodriguez, 2014)

Punto de Medición:

Barra Principal – Salida del banco de Transformadores ubicado en el Edificio Laboratorio de la Facultad de Medicina de la UCSG.

Conexión: Tipo Estrella.

Equipo a Utilizarse:

Medidor ION 7600.

Transformadores de Corriente. (Medición Directa).

Pinzas tipo lagarto (Medición Directa de voltaje).

Periodo de Medición Martes 05- Lunes 11:

Siete días (Martes 05 – Lunes 11) Noviembre del 2013.

Integraciones cada 15 minutos.

Valores Máximos y mínimos de los parámetros eléctricos

Armónicos Totales

Cuarto de Transformadores Ubicado en el Edificio Laboratorio de la Facultad de Medicina de la UCSG

Los valores máximos y mínimos de Los parámetros eléctricos obtenidos durante la medición de una semana fueron los siguientes:

Parámetros eléctricos	Máximo	Mínimo
<b>Vab</b>	224.918747	85.96936
<b>Vbc</b>	225.4879	107.553535
<b>Vca</b>	224.333313	206.889954
<b>Ia</b>	384.706329	31.261234
<b>Ib</b>	305.953857	0
<b>Ic</b>	334.929382	10.014882
<b>kW total</b>	118.429474	7.886094
<b>kVA total</b>	120.338745	7.947174

Tabla 24-Valores Máximos y Mínimos de los parámetros eléctricos obtenidos durante una semana (Rodriguez, 2014)

La corriente máxima es de 384.706329 Amperios, 11/11/2013 17:00 PM

El Breaker Principal es de 1250 amperios .Tiene una cargabilidad de 31.98 %, está acercándose a su 35 % de la Capacidad Máxima

A continuación se muestra las curvas de la variación de Voltaje y Corriente durante el período de medición.

Martes 05 /11/2013

Voltaje

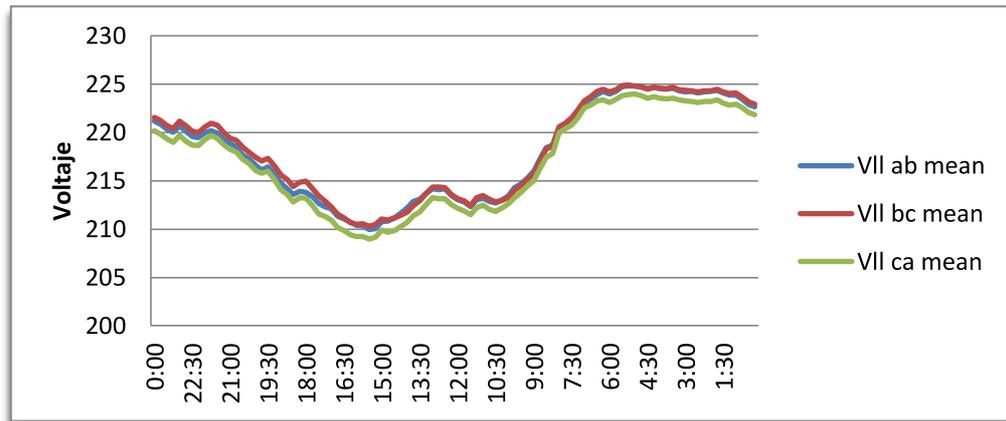


Figura 47-Medición de Voltaje, 05/11/2013

Corriente



Figura 48-Medición de Corriente, 05/11/2013

	Vab	Vbc	Vca	Ia	Ib	Ic
Máximos	224,813766	224,910126	223,9543	311,602631	271,035095	299,84024
Mínimos	209,964142	210,291931	208,986038	43,671005	28,93857	24,794207

Tabla 25-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 05/11/2013

(Rodriguez, 2014)

Miércoles 06 /11/2013

Voltaje



Figura 49-Medición de Voltaje, 06/11/2013

Corriente

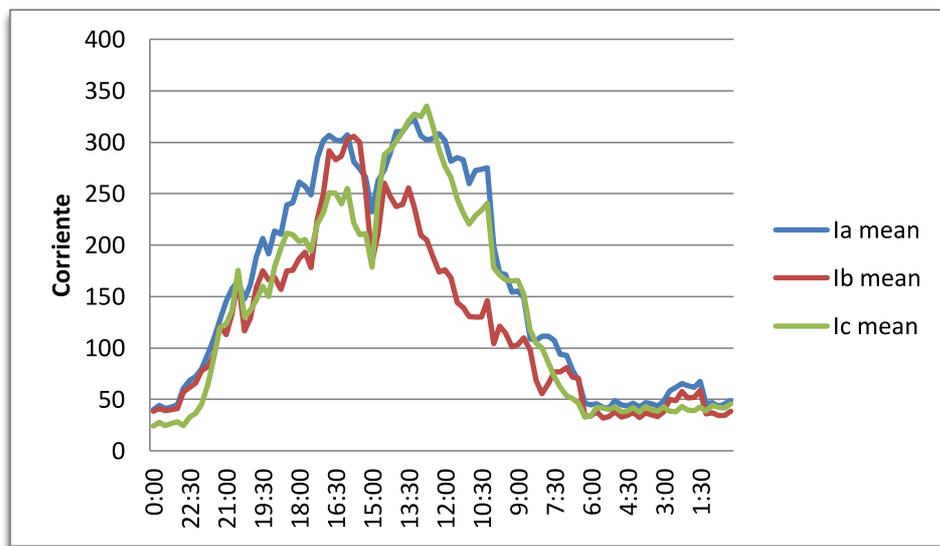


Figura 50-Medición de Voltaje, 06/11/2013

	Vab	Vbc	Vca	Ia	Ib	Ic
Máximos	223,215546	223,366776	222,245834	322,489227	305,953857	334,929382
Mínimos	208,267807	207,977905	206,889954	41,05862	31,795448	24,521463

Tabla 26-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 06/11/2013

(Rodriguez, 2014)

Jueves 07 /11/2013

Voltaje

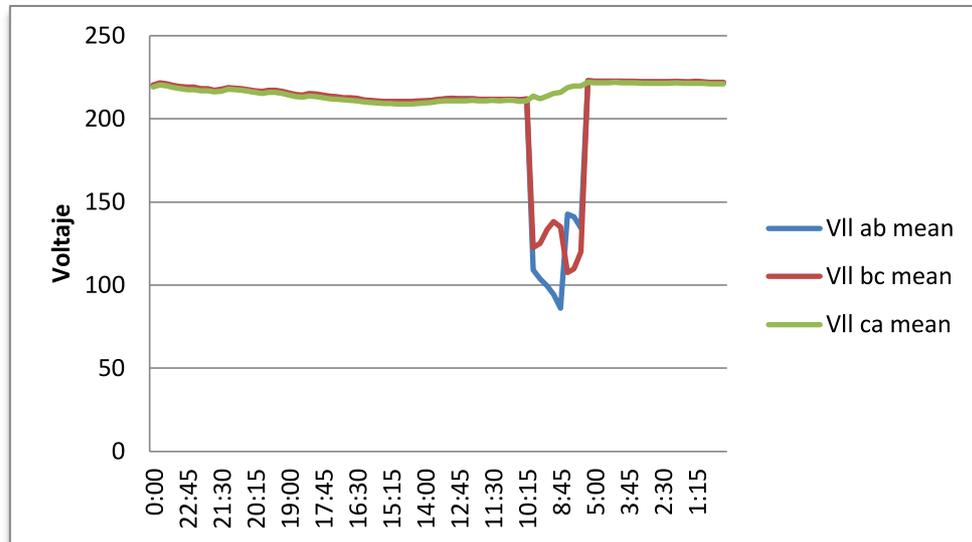


Figura 51-Medición de Voltaje, 07/11/2013

Corriente

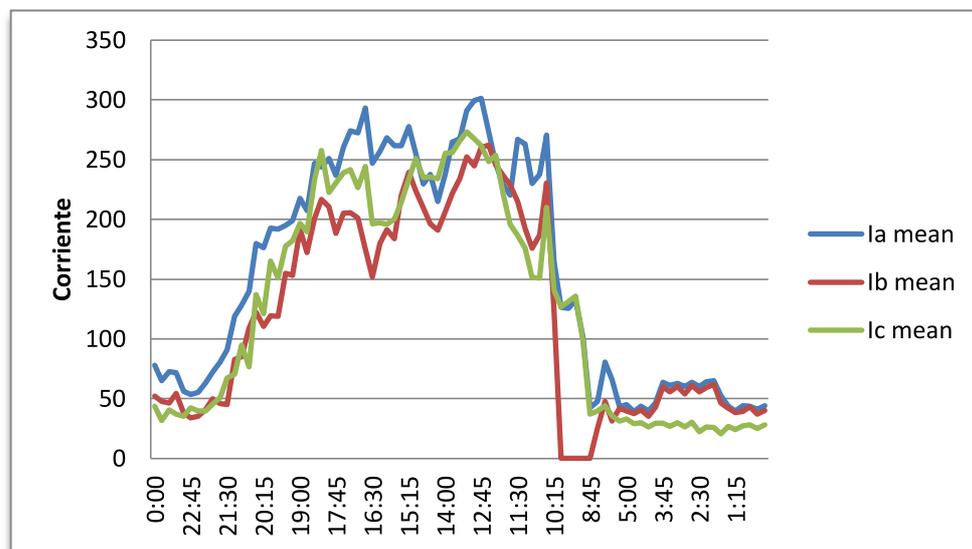


Figura 52-Medición de Corriente, 07/11/2013

	Vab	Vbc	Vca	Ia	Ib	Ic
Máximos	222,873245	222,964172	222,005554	301,152985	262,032593	273,357269
Mínimos	85,96936	107,553535	208,95285	39,141716	0	20,778095

Tabla 27-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 07/11/2013

(Rodriguez, 2014)

Viernes 08 /11/2013

Voltaje

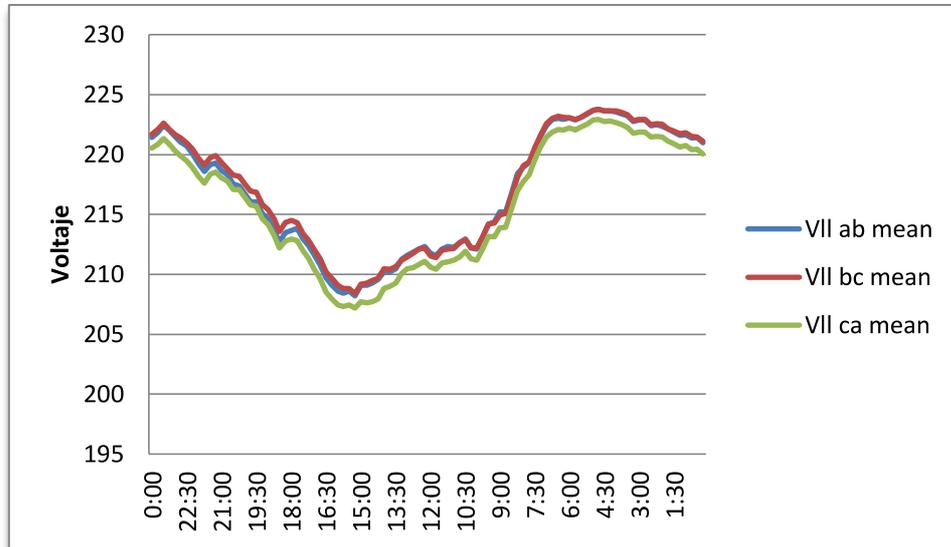


Figura 53-Medición de Voltaje, 08/11/2013

Corriente

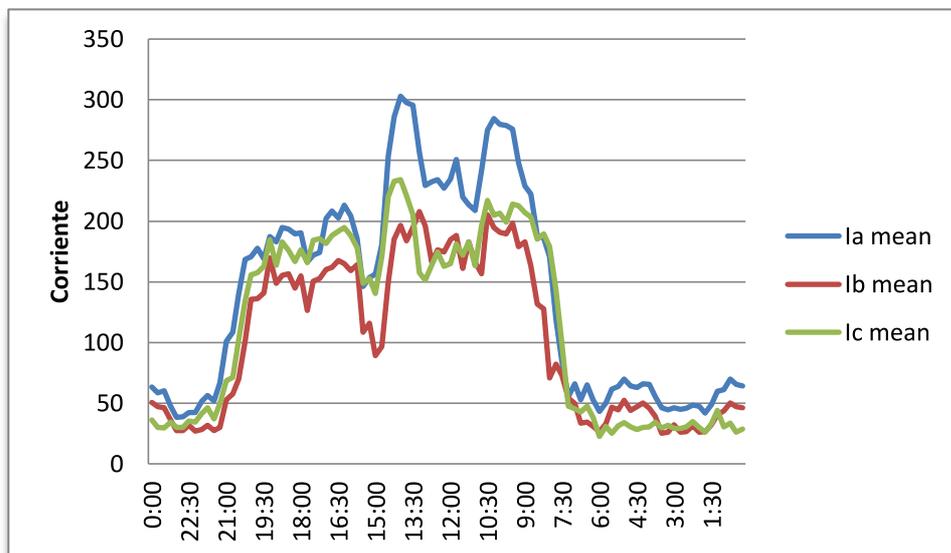


Figura 54-Medición de Corriente, 08/11/2013

	Vab	Vbc	Vca	Ia	Ib	Ic
Máximos	223,781982	223,771057	222,948013	303,07077	207,985916	234,072281
Mínimos	208,225266	208,397507	207,192871	38,490005	25,468618	22,822222

Tabla 28-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 08/11/2013

(Rodríguez, 2014)

Sábado 09 /11/2013

Voltaje

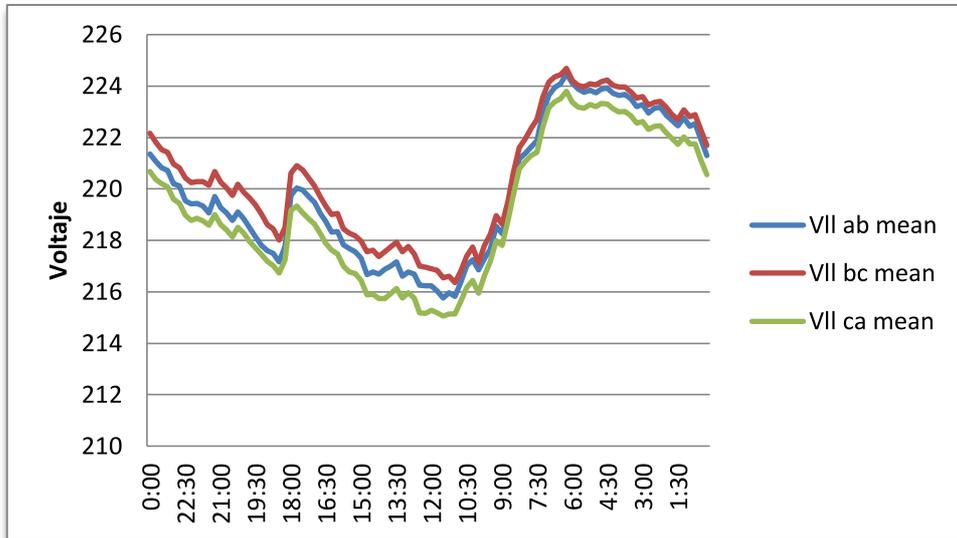


Figura 55-Medición de Voltaje, 09/11/2013

Corriente

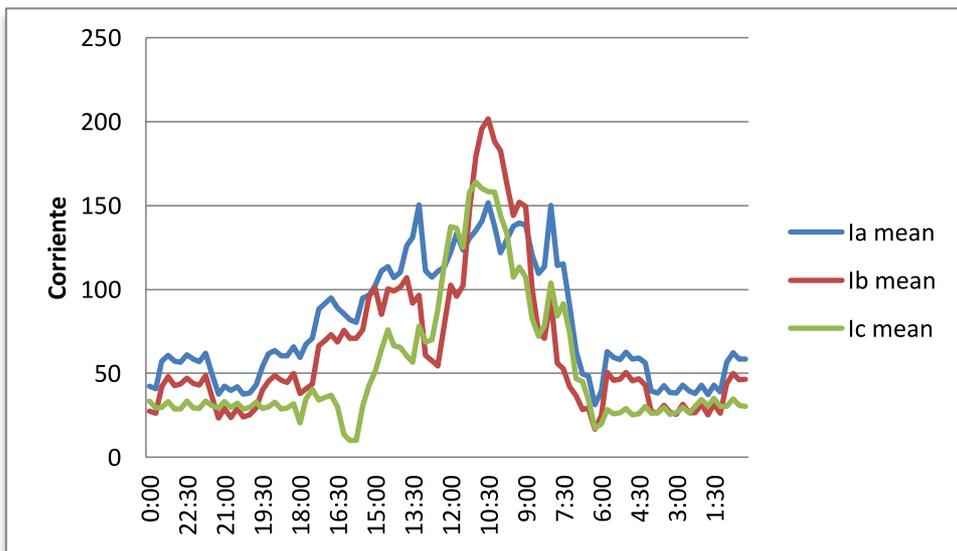


Figura 56-Medición de Voltaje, 09/11/2013

	Vab	Vbc	Vca	Ia	Ib	Ic
Máximos	224,483795	224,679214	223,802017	151,591019	201,767059	163,987061
Mínimos	215,769485	216,360367	215,050156	31,261234	16,675943	10,014882

Tabla 29-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 09/11/2013

Domingo 10 /11/2013

Voltaje

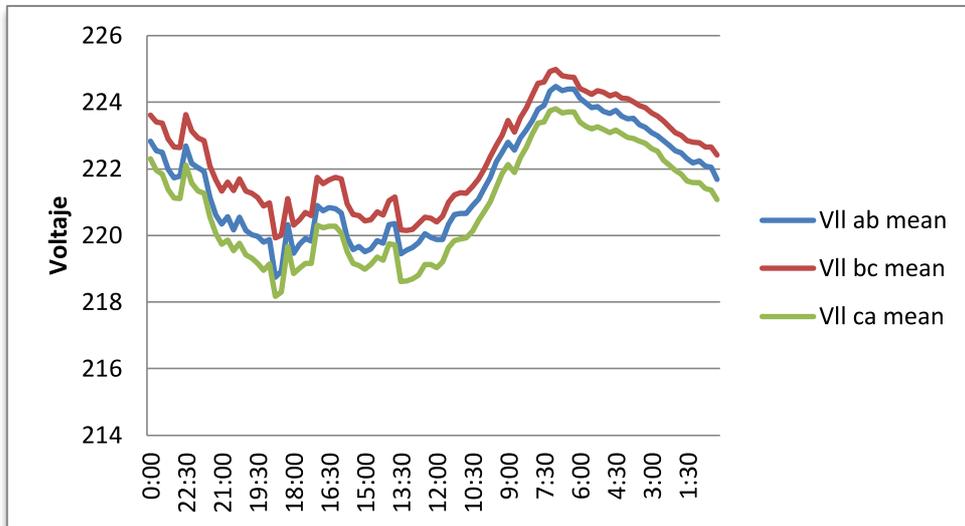


Figura 57-Medición de Voltaje, 10/11/2013

Corriente

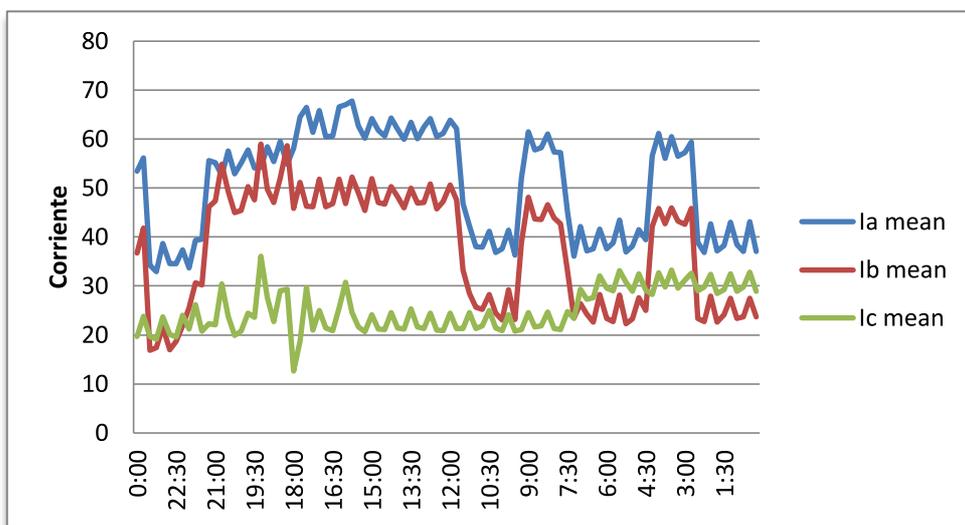


Figura 58-Medición de Corriente, 10/11/2013

	Vab	Vbc	Vca	Ia	Ib	Ic
Máximos	224,468033	224,984238	223,798111	67,825615	58,956863	36,077976
Mínimos	218,746674	219,929337	218,169388	32,964378	16,90254	12,635693

Tabla 30-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 10/11/2013

(Rodriguez, 2014)

Lunes 11 /11/2013

Voltaje

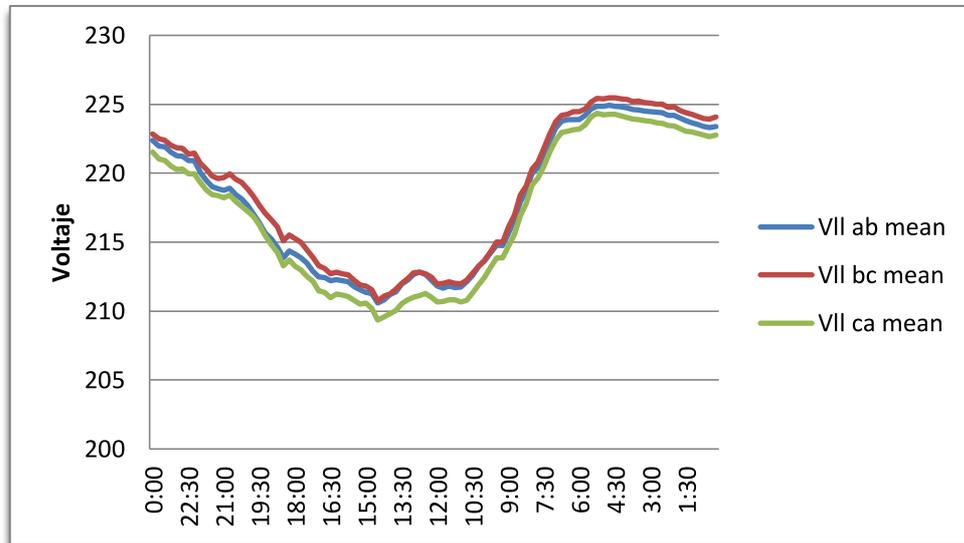


Figura 59-Medición de Voltaje, 11/11/2013

Corriente

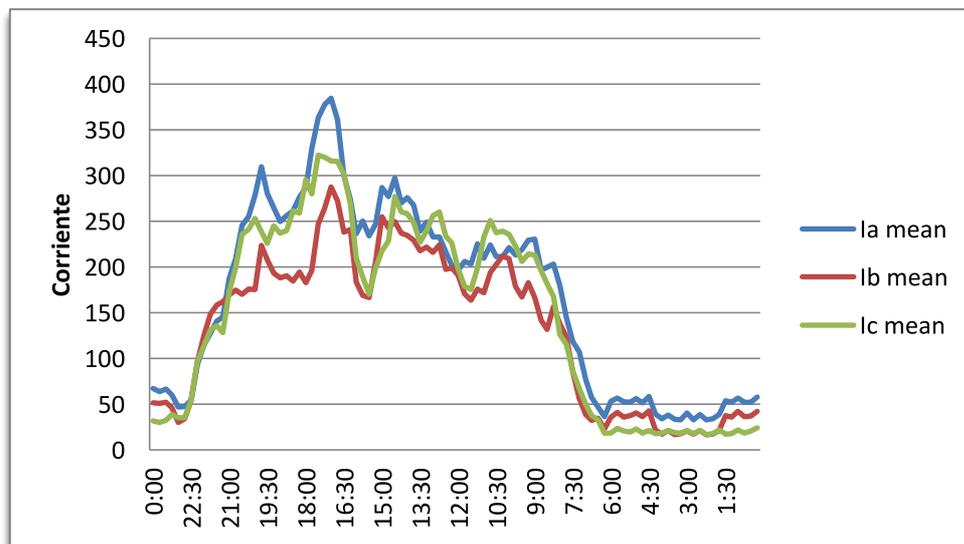


Figura 60-Medición de Corriente, 11/11/2013

	Vab	Vbc	Vca	Ia	Ib	Ic
Máximos	224,918747	225,4879	224,333313	384,706329	287,613708	322,421448
Mínimos	210,56926	210,753235	209,333511	33,183556	16,526295	16,983932

Tabla 31-Valores Máximos y Mínimos de V; I, 11/11/2013

(Rodriguez, 2014)

### 3.3 Sistema Eléctrico de Baja Tensión

#### 3.3.1 Acometida en baja tensión.

Cuarto de Transformadores ubicado en el bar

La acometida de Baja tensión nace del secundario del Transformador y bancos de transformadores.

En el cuarto de transformadores ubicado en el bar se encuentra un banco de transformadores en conexión delta abierto. Figura 61

Se Utilizan dos transformadores:

1.- Capacidad de 100KVA,  $\phi$ - Convencional

2.-Capacidad de 50 KVA,  $\phi$  – Convencional

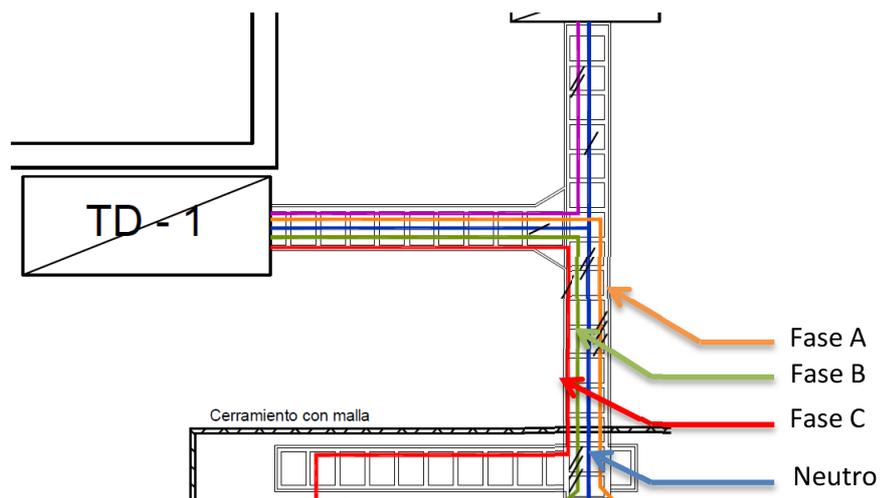


Figura 61-Acometidas que salen del secundario del Transformador y alimenta al Breaker Principal

Acometidas:

Fase A:

1# 4/0 TTU 2KV + 2# 2/0 TW 600v

Fase B:

1# 4/0 TTU 2KV + 2# 2/0 TW 600v

Fase C:

1/0 TW 600V

Neutro:

2N 2/0 TW 600v

Voltajes de Fase

Voltaje de fase a fase: 240V

Voltaje de fase a neutro: 120V

La acometida de la Fase C, es la línea de fuerza con respecto al neutro  
208 V

Cuarto de Transformador Monofásico en el Edificio de Odontología

1.- Capacidad de 50KVA,  $\phi$ -convencional

Acometidas

Fase A:

1# 2/0 TW 600V

Fase B:

1# 2/0 TW 600V

Neutro:

N# 1/0 TW 600V

Voltajes de Fase

Voltaje de fase a fase: 240V

Voltaje de fase a neutro: 120V

Transformadores que se encuentran ubicados en el Poste #3

1.- Capacidad 50KVA,  $\phi$ -Convencional

2.- Capacidad 50KVA,  $\phi$ -Convencional

Acometidas

1.-Transformador va al Tablero Izquierdo

En la salida del Secundario del transformador

Fase A:

1# 2/0 TW 600V

Fase B:

1# 2/0 TW 600V

Neutro:

2# 1/0 TW 600V

En el transcurso de conectarse al Breaker Principal se interconectan 2 cables por fase por medio de una caja de paso

Fase A:

2# 1/0 TW 600V

Fase B:

2# 1/0 TW 600V

2.-Transformador va al Tablero Derecho

En la salida del Secundario del transformador

Fase A:

1# 2/0 TW 600V

Fase B:

1# 2/0 TW 600V

Neutro:

2# 1/0 TW 600V

En el transcurso de conectarse al Breaker Principal se interconectan 2 cables por fase por medio de una caja de paso

Fase A:

2# 1/0 TW 600V

Fase B:

2# 1/0 TW 600V

En el cuarto de transformadores del Edificio Laboratorio nacen 4 acometidas que van:

1.-Acometida

2F (A-C) 1/0 AWG + 1N #6 Cu



TD1-Biomedicina

2.-Acometida

2F (B-C) 1/0 AWG + 1N #6 Cu



1PA-PD8

3.-Acometida

2F (A-C) 1/0 AWG + 1N #6 Al



PD A/A

4.-Acometida

2F (A-C) #6 AWG + 1N #8 Cu  
Biomedicina



SB-PD2-

### 3.3.2 Tablero Principal de distribución, y Disyuntor Principal Cuarto de Transformadores Ubicado en el Bar

#### Dimensiones del Tablero Principal

Tablero Principal del Cuarto de Transformador ubicado en el bar, Figura 62

Ancho, Largo, Altura

1,00m x 0.40m x 1.40m

Disyuntor Principal 3 $\phi$  de 630 A

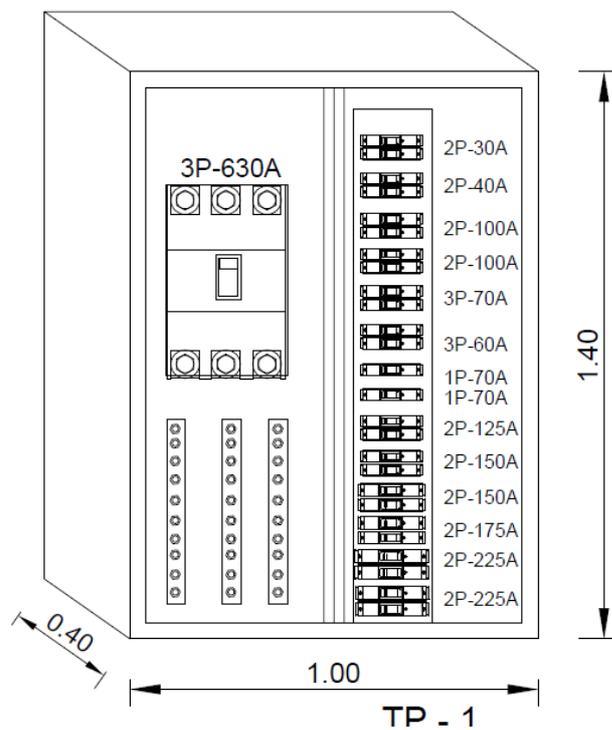


Figura 62-Tablero Principal, Ubicado en el Bar

Tablero Principal 1 Izquierdo Ubicado en el Anfiteatro del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina de la UCSG. Figura 63

Dimensiones del Tablero Principal

Ancho, Largo, Altura

0.77m x 0.23m x 1.21m

Disyuntor Principal 2 $\phi$  de 225 A

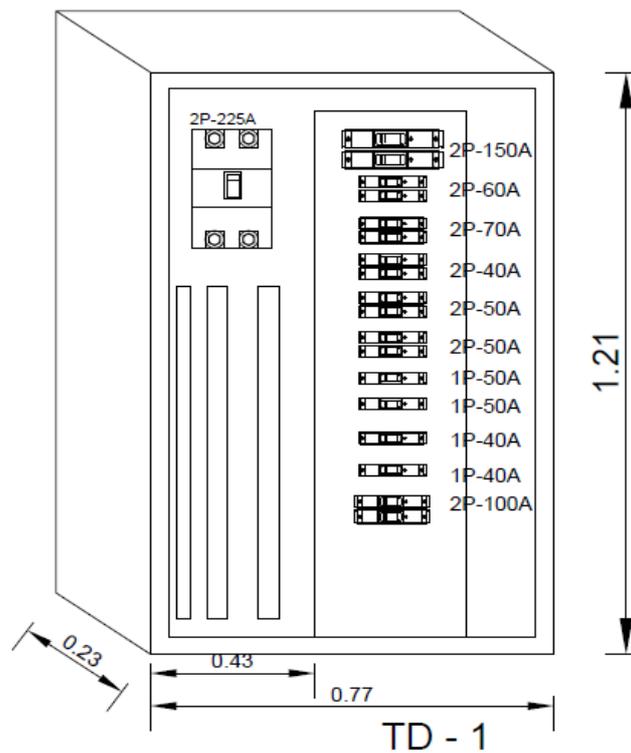


Figura 63-Tablero Principal 1, Ubicado en el Anfiteatro

Tablero Principal 2 Derecho Ubicado en el Anfiteatro del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina de la UCSG. Figura 64

Dimensiones del Tablero Principal

Ancho, Largo, Altura

0.77m x 0.23m x 1.21m

Disyuntor Principal 2 $\phi$  de 225 A

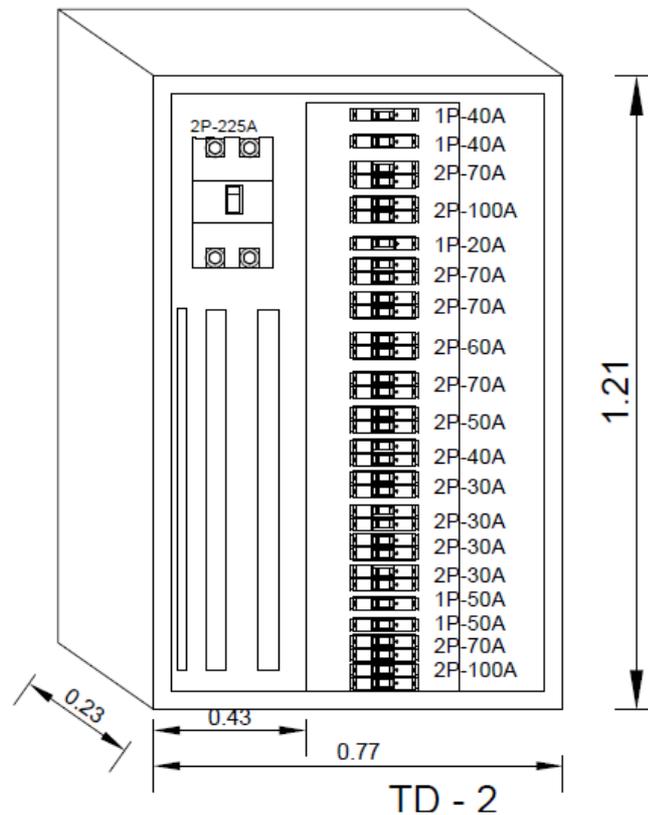


Figura 64-Tablero Principal 2, Ubicado en el Anfiteatro

Tablero Principal del Edificio de Odontología de la Facultad de Medicina de la UCSG. Figura 65

Dimensiones del Tablero Principal

Ancho, Largo, Altura

0.70m x 0.20m x 0.80m

Disyuntor Principal 2 $\phi$  de 250 A

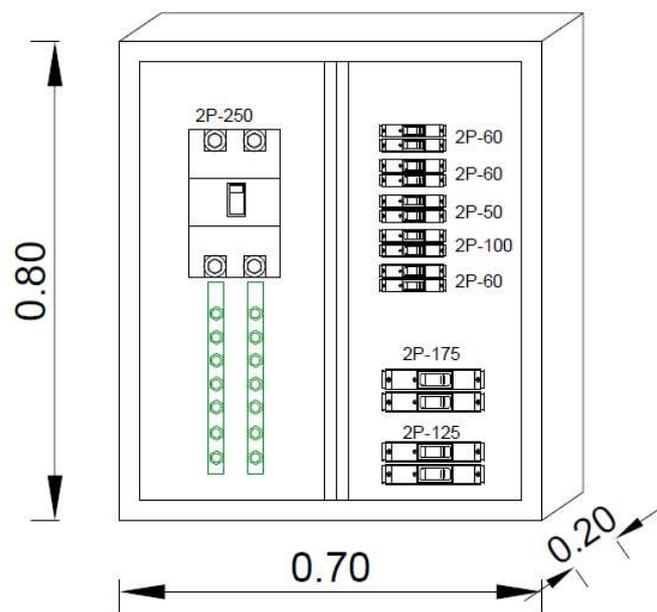


Figura 65-Tablero Principal, Ubicado en Odontología

Tablero Principal Derecho del Edificio Laboratorio de la Facultad de Medicina de la UCSG. Figura 66

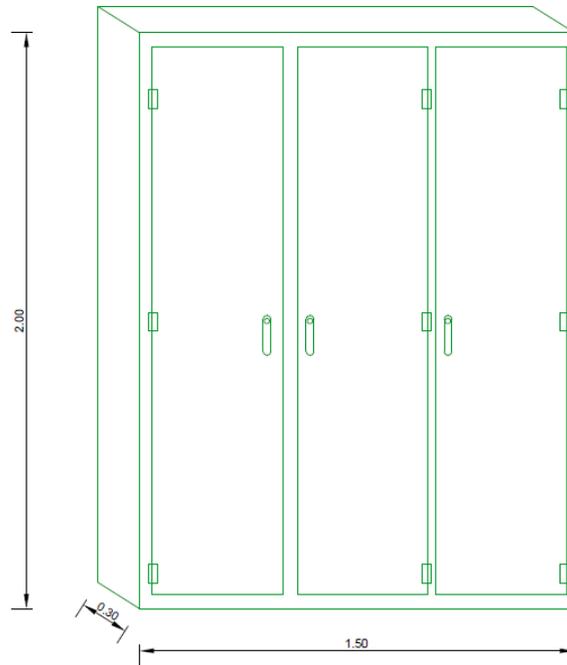
Dimensiones del Tablero Principal

Ancho, Largo, Altura

1.50m x 0.30m x 2m

Disyuntor Principal 3 $\phi$  de 1250 A

### Tablero Principal, Con puerta.



### Tablero Principal

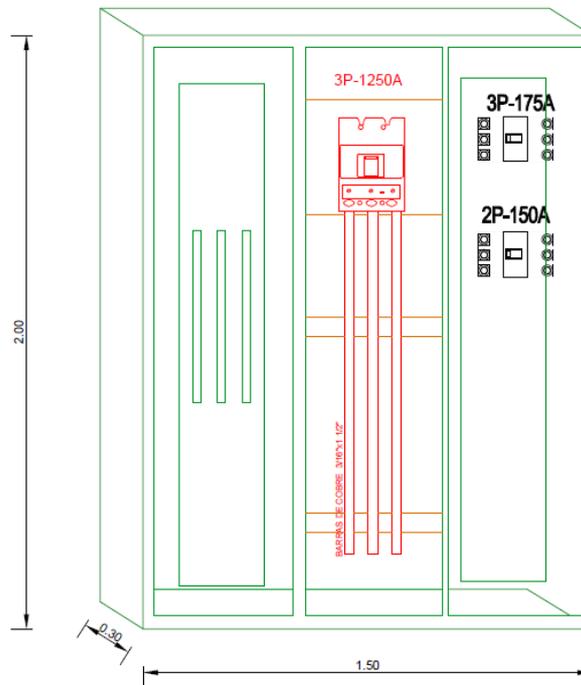


Figura 66-Tablero Principal, Ubicado en el Edificio de Laboratorios

### 3.3.3 Tablero de distribución auxiliar

Tablero Auxiliar Principal del Cuarto de Transformadores ubicado en el bar, Figura 67

Ancho, Largo, Altura

0.60m x 0.20m x 0.60m

Tiene un Disyuntor Principal 2 $\phi$  de 200 A, pero está ubicado dentro del Tablero Principal Ubicado en el Bar

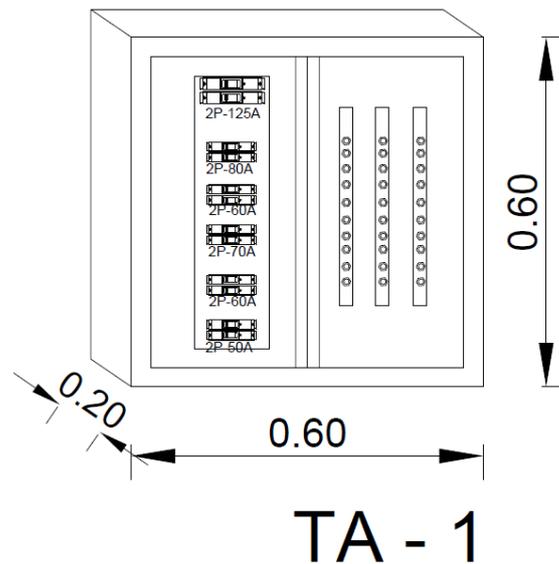


Figura 67-Tablero Auxiliar Principal, Ubicado en el Bar

Tablero Auxiliar Principal 1 Izquierdo ubicado en biomedicina en la Facultad de Medicina de la UCSG .Figura 68

Ancho, Largo, Altura

0.80m x 0.20m x 0.82m

Tiene un Disyuntor Principal 2 $\phi$  de 150 A

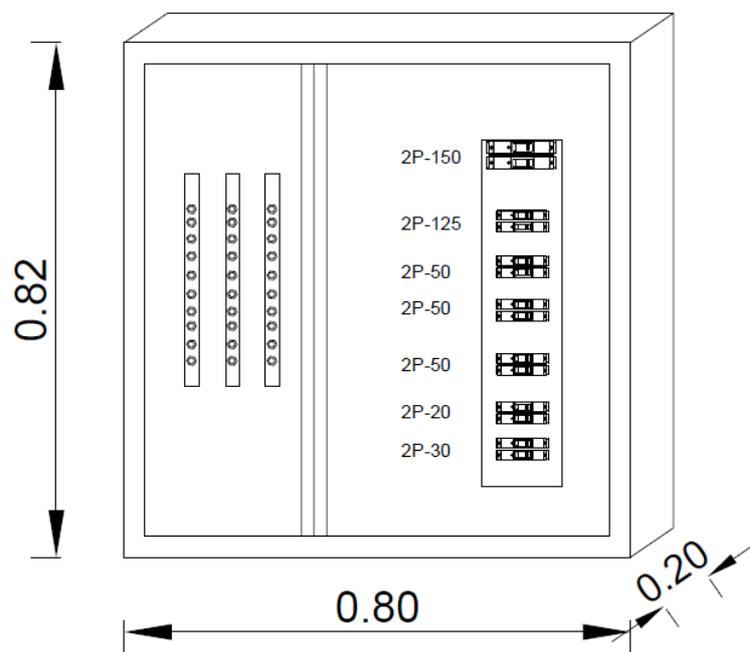


Figura 68-Tablero Auxiliar Principal 1, Ubicado en Biomedicina

Este tablero viene alimentado del Tablero Principal Ubicado en el cuarto del Edificio Laboratorio

Tablero Auxiliar Principal 2 Derecho ubicado en biomedicina en la Facultad de Medicina de la UCSG .Figura 69

Ancho, Largo, Altura

0.50m x 0.20m x 0.85m

Tiene un Disyuntor Principal 2 $\phi$  de 200 A

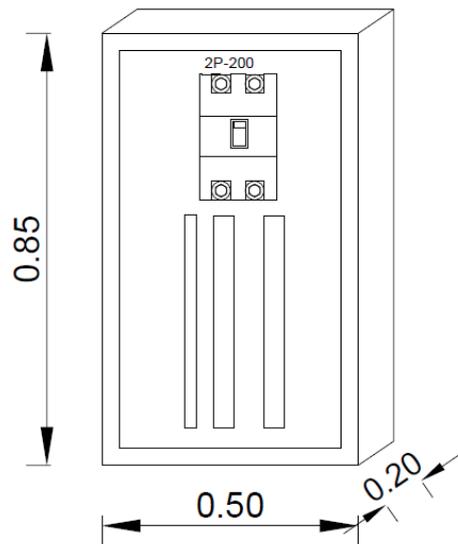


Figura 69-Tablero Auxiliar Principal 2,  
Ubicado en Biomedicina

Este tablero no alimenta biomedicina, este tablero viene alimentado del Tablero Principal ubicado en el bar. Alimenta a dos paneles de Distribución.

PD-1PA-3

PD-2PA-1

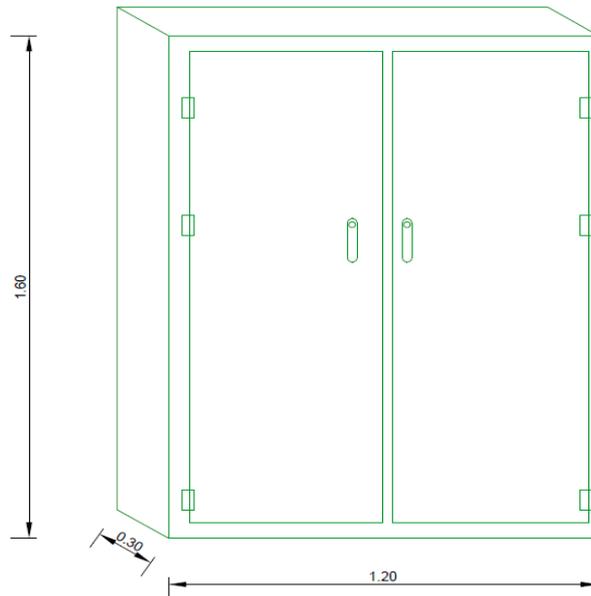
Tablero Auxiliar Principal Izquierdo ubicado en el Cuarto del Edificio Laboratorio de la Facultad de Medicina de la UCSG .Figura 70

Ancho, Largo, Altura

1.20m x 0.30m x 1.60m

Tiene un Disyuntor Principal 3 $\phi$  de 1000 A

### Tablero Auxiliar Principal con Puerta



### Tablero Auxiliar Principal sin Puerta

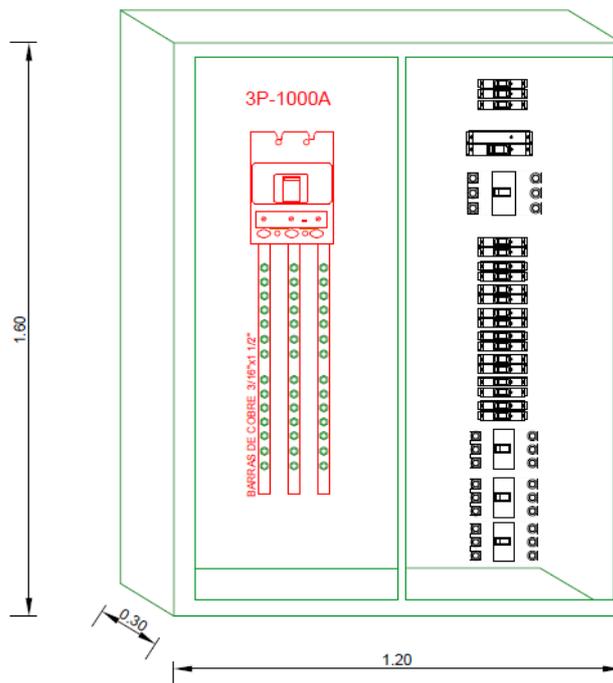


Figura 70-Tablero Auxiliar Principal, Ubicado en el Edificio de Laboratorios

### 3.3.4 Paneles de Breakers (centros de carga)

Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina de la UCSG

Paneles de Breakers – Planta Baja

Existen 10 Paneles de Distribución, Tabla 32

Paneles de Distribución	Ubicación
PB-PD1	Aula A2
PB-PD2	Corredor ,lateral Aso de Estudiantes
PB-PD3	Corredor, Alado de PB-PD2
PB-PD4	Sala de Microscopia Sala A
PB-PD5	Corredor, lateral a Control de Catedra
PB-PD6	Sala de Disección
PB-PD7	Control de catedra
PB-PD8	Sala de Cirugía
PB-PD9	Dispensario Médico –Recepción
PB-PD10	Dispensario Médico –Recepción

Tabla 32-Ubicación de los Paneles de Distribución de la Planta Baja del Edificio de Ciencia Médicas

Paneles de Breakers – Primer Piso Alto

Existen 12 Paneles de Distribución, Tabla 33

Paneles de Distribución	Ubicación
1PA-PD1	Aula B5
1PA-PD2	Laboratorio de Bioquímica
1PA-PD3	Laboratorio de Bioquímica
1PA-PD4	Corredor, frente a secretaria nutrición
1PA-PD5	Corredor , alado de PA1-PD4
1PA-PD6	Corredor , alado de PA1-PD5
1PA-PD7	Corredor, Frente a decanato
1PA-PD8	Coordinación Académica
1PA-PD9	Coordinación Académica
1PA-PD10	Escuela de graduados
1PA-PD11	Escuela de graduados
1PA-PD12	Sala de computo

Tabla 33-Ubicación de los Paneles de Distribución de la Primera Planta del Edificio de Ciencias Médicas

Paneles de Breakers – Segundo Piso Alto  
 Existen 12 Paneles de Distribución, Tabla 34

Paneles de Distribución	Ubicación
2PA-PD1	Aula C5
2PA-PD2	Aula C3
2PA-PD3	Aula C3
2PA-PD4	Corredor, frente dirección enfermería
2PA-PD5	Corredor , alado de PA2-PD4
2PA-PD6	Corredor, entre lab. ciencias fisiológicas y parasitología micología
2PA-PD7	Bacteriología
2PA-PD8	parasitología micología
2PA-PD9	parasitología micología
2PA-PD10	parasitología micología
2PA-PD11	Biblioteca-sala de referencia
2PA-PD12	Biblioteca-sala de referencia

Tabla 34-Ubicación de los Paneles de Distribución de la Segunda Planta del Edificio de Ciencias Médicas

Edificio de Odontología de la Facultad de Medicina de la UCSG

Paneles de Breakers – Planta Baja, Tabla 35

Existen 3 Paneles de Distribución

Paneles de Distribución	Ubicación
PB-PD1	Bodega
PB-PD2	Sala Odontológica
PB-PD3	Aso Estudiantes

Tabla 35-Ubicación de los Paneles de Distribución de la Planta Baja del Edificio de Odontología

Paneles de Breakers – Primer Planta Alta

Existen 1 Paneles de Distribución, Tabla 36

Paneles de Distribución	Ubicación
1PA-PD1	Corredor alada de los baños

Tabla 36-Ubicación de los Paneles de Distribución de la Primera Planta del Edificio de Odontología

## Biomedicina de la Facultad de Medicina de la UCSG

### Paneles de Breakers – Planta Baja

Existen 2 Paneles de Distribución, Tabla 37

Paneles de Distribución	Ubicación
PB-PD1	Cuarto de Oficinas
PB-PD2	Bodega

Tabla 37-Ubicación de los Paneles de Distribución en Biomedicina

Existen 6 paneles de distribución que están mal ubicados y pueden provocar a su tiempo riesgos eléctricos.

Los paneles que están mal ubicados son:

Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina de la UCSG

Primer Piso Alto

1PA-PD2, Figura 71 A, B

En el panel PD2 del primer piso alto, se encuentra ubicado debajo de un meso del laboratorio Bioquímica, además de eso tiene una impresora y carpetas que impide abrir la puerta del panel de distribución como lo muestra la Figura 71 A. La ubicación del mismo no es de gran visibilidad se podría decir que está escondido, si ocurre una falla y proviene de ese panel el personal de mantenimiento no lo va a encontrar y si lo encuentra es muy incómodo al momento de manipular, cambiar elementos, ajustar o mantenimiento del mismo, ver Figura 71 B.

Primer Piso Alto, Figura 72 A, B

1PA-PD11

1PA-PD10

Los paneles PD11 y PD10 del primer piso alto, se encuentra ubicados dentro de un armario de pared totalmente cerrado en la escuela de graduados como lo muestra la Figura 72 A, La ubicación del mismo no es de gran visibilidad se podría decir que está escondido, si ocurre una falla y proviene de ese panel el personal de mantenimiento no lo va a encontrar y si lo encuentra es muy incómodo al momento de manipular, cambiar elementos, ajustar o mantenimiento del mismo, Figura 72 B

Además en ese armario se encuentran documentación muy importante de los graduados de esa facultad, si hubiera un cortocircuito provocaría un incendio por lo que se encuentra alrededor papel, cartón etc. materiales que con gran vulnerabilidad provocan incendios.

Segundo Piso Alto, Figura 73 A, B

2PA-PD2

2PA-PD3

Los paneles PD2 y PD3 del segundo piso alto, se encuentra ubicados en el aula C3, Figura 73 A, B. La ubicación del mismo y la falta de conocimiento hacen que los estudiantes pongan los pupitres alados de los paneles de distribución, truncándolos al momento de abrir las puertas del mismo.

Para hacer un mantenimiento tendrían que retirar los pupitres además de eso los paneles no cuentan con su respectiva tapa lo que lo hace inseguros, ya que los estudiantes se les podría caer materiales que provocarías cortocircuitos en los paneles de Distribución.

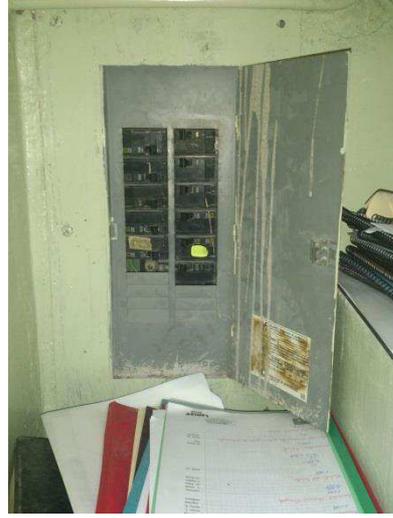
Edificio Odontológico de la Facultad de Medicina de la UCSG

PB-PD1, Figura 74 A, B

El panel PD1 de la planta baja, se encuentra ubicado en el área de casilleros, Figura 74 B. El panel no cuenta con su tapa, esto provocaría que se inserten materiales u objetos que dañen eléctricamente al panel de distribución, no cuenta con un señalética eléctrica que indique que hay voltaje. Figura 74 A



A



B

Figura 71-Paneles de Distribución 1PA-PD2



A



Figura 72-Paneles de Distribución 1PA-PD10; 1PA-PD11



A



B

Figura 73-Paneles de Distribución 2PA-PD2; 2PA-PD3



A



B

Figura 74-Paneles de Distribución PB-PD1

### 3.4 LEVANTAMIENTO DE CARGA

#### 3.4.1 Implantación de los Paneles de Breaker y Circuitos Eléctricos (Diagrama)

Ver en 9 Anexo

Implantación de los Paneles de Breaker – Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina

Planta Baja – E3 Plano Eléctrico

Primero Piso – E4 Plano Eléctrico

Segundo Piso –E5 Plano Eléctrico

Implantación de los Circuitos Eléctricos – Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina

Planta Baja – E6 Plano Eléctrico

Primero Piso – E7 Plano Eléctrico

Segundo Piso –E8 Plano Eléctrico

Implantación de los Paneles de Breaker – Edificio de Odontología de la Facultad de Medicina

Planta Baja – E9 Plano Eléctrico

Primero Piso – E10 Plano Eléctrico

Implantación de los Circuitos Eléctricos – Edificio de Odontología de la Facultad de Medicina

Planta Baja – E11 Plano Eléctrico

Primero Piso – E12 Plano Eléctrico

Implantación de los Paneles de Breaker –Biomedicina de la Facultad de Medicina

Subterráneo – E13 Plano Eléctrico

Implantación de los Circuitos Eléctricos – Biomedicina de la Facultad de Medicina

Subterráneo – E14 Plano Eléctrico

#### 3.4.2 Planilla de los Paneles de Breakers

Se realizó las siguientes nomenclaturas

Subterráneo – SB

Planta baja – PB

Primera planta – 1PA

Segunda Planta – 2PA

## Estimación de la Carga Considerada

Estimación de Demanda Considerada	
EQUIPOS PARA LABORATORIOS	W
Agitador o mezclador de tubos	360
Autoclave	600
Baño maría con termostato 50 °C	2000
Baño maría con termostato 80 °C	1200
Cámara de flujo laminar con luz UV	764
Centrífuga GR	360
Centrífuga MD	312
Centrífuga refrigerada	720
Ecocardiógrafo	600
Ecosonógrafo	600
Electrocardiógrafo	28
Espectrómetro	120
Espectrofotómetro	240
Esperímetro	28
Esterelizador MD	600
Esterilizador GR	1000
Esterilizador PQ	360
Estimulador	360
Estufa o esterilizador	360
Kit de diagnóstico	240
Máquinas para dentista o unidad de silla odontológica	1200
Máquinas para hacer moldes en acetato	500
Microcentrífuga de Hematocritos GR	960
Microcentrífuga de Hematocritos MD	360
Microcentrífuga de Hematocritos PQ	240
Microonda MD	1800
Microonda PQ	1350
Microscopio	120
Motor para pulir prótesis	360
Negatocospio	600
Pesaje	396
Reberbero o manta eléctrica	1080
Recortadora de yeso	230
Revelador o lector de Elisa	120
Unidad de rayos X	960
Unidad de rayos X panorámica	1200

Tabla 38-Estimación de la Carga Instalada

Estimación de Demanda Considerada	
AIRE ACONDICIONADOS	
Aire acondicionado 12000 BTU	1740
Aire acondicionado 24000 BTU	2779
Aire acondicionado 36000 BTU	5200
Aire acondicionado 60000 BTU	8050
Alumbrado	
Alumbrado tipo A1	110
Alumbrado tipo A2	64
Alumbrado tipo A3	50
Alumbrado tipo A5	96
Alumbrado tipo A6	60
Alumbrado tipo A7	51
Alumbrado tipo A8	128
Reflector	500
EQUIPOS DE COMPUTACION	
Computadora	380
Equipo de Audio de corredor	200
Equipo de sonido	200
Cámaras de corredor	100
Impresora Industrial	1100
Impresora PEQ	100
TV LCD 40"	150
Infocus	100
CONGELADORES	
Congelador	120
Congelador med	530
Congelador para vacunas	6720
Dispensador de agua	500
Refrirador	500
OTRAS CARGAS ESTANDARES CONSIDERADAS	
Tomacorrientes de uso general para laboratorios y equipos	480
Tomacorrientes para oficinas y aulas	300
Ventilador de Tumbado	75

Tabla 39-Estimación de la Carga Instalada

Tipología de las Luminarias Existentes en la Facultad de Medicina de la UCSG, Figura 75

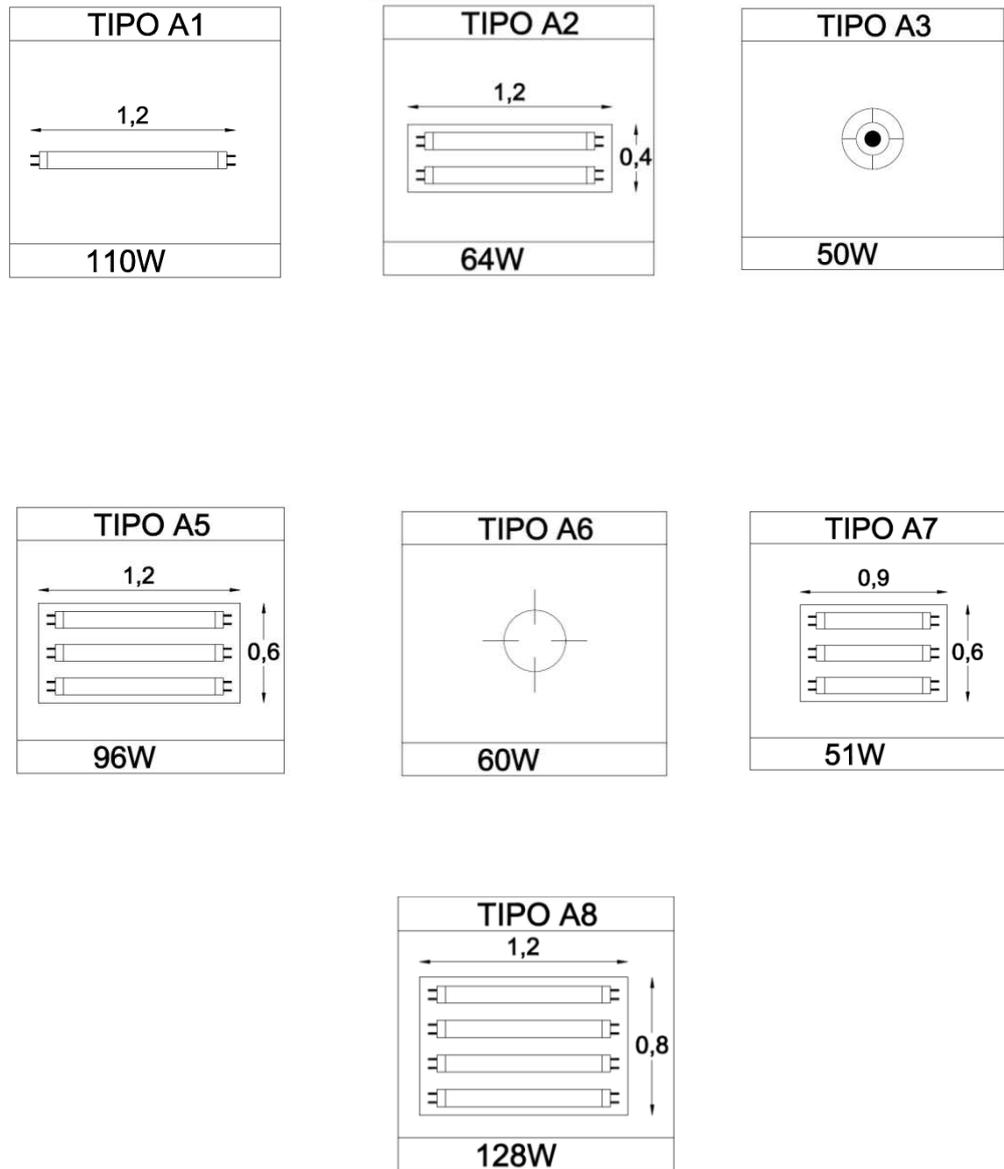


Figura 75-Tipos de Luminarias Existentes en la Facultad de Medicina de UCSG

Planilla Correspondiente a la Planta Baja del Edificio Ciencias Médicas  
Facultad de Medicina, Tabla 40

PD-PB-1									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOLTAJE	AMPERIOS	POLOS	CANTIDAD	W/PUNTO	POTENCIA INST (W)	
1	TAA1	# 12	240	30	2	1	5200	5200	Aire acondicionado - Aula A3
2	TAA2	# 12	240	30	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en el Museo
4	TAA3	# 12	240	30	2	1	8050	8050	Aire acondicionado - Aula A2
6	TAA1	# 12	240	30	2	1			Aire acondicionado - Aula A3
7	T4	# 12	120	30	1	8	300	2400	Tomacorrientes - Aula A2

PD-PB-2									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOLTAJE	AMPERIOS	POLOS	CANTIDAD	W/PUNTO	POTENCIA INST (W)	
1	TAA5	# 12	240	30	2	1	1740	1740	Aire acondicionado de Asociación de Estudiantes
3	T6	# 12	120	20	1	5	150; 4*300	1350	Tomacorrientes para 1 TV y 4 de uso general en Asociación de Estudiantes
4	T7	# 12	120	20	1	4	6* 380	2280	Tomacorrientes para computadoras de Asociación de Estudiantes
5	T8	# 12	120	20	1	11	10*120; 480	1680	10 Tomacorrientes para microscopio y uno de uso general de Sala Microscópica B
6	T9	# 12	120	30	1	11	10*120; 480	1680	10 Tomacorrientes para microscopio y uno de uso general de Sala Microscópica B
7	A1	# 12	120	30	1	5	64	320	Luminarias tipo A3 de corredor de PB
8	A2	# 12	120	30	1	8	110	880	Luminarias tipo A1 en Sala de Microscópica
9	A3	# 12	120	20	1	5	4*110; 96	536	4 luminarias tipo A1 en baños M, baños H y 1 A5 en descanso/escalera
10	A4	# 12	120	20	1	16	12*96; 4*110	1592	12 luminarias tipo A5 en Aula A2 , y 4 A1 en Aula A3
11	A5	# 12	120	20	1	5	64	320	Luminaras tipo A2 en Asociación de Estudiantes
12	T10	# 12	240	30	2	1	4320	4320	Tomacorriente de 240 V en el corredor de PB

PD-PB-3									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOLTAJE	AMPERIOS	POLOS	CANTIDAD	W/PUNTO	POTENCIA INST (W)	
1	T11	# 12	120	15	1	1	300	300	Tomacorrientes en corredor
2	T12	# 12	120	20	1	4	480	1920	Tomacorrientes de uso general en Dirección
3	A6	# 12	120	20	1	8	96	768	Luminarias tipo A5 en corredor de PB
4	T13	# 12	120	20	1	3	480	1440	Tomacorrientes en Dirección de Unidad Microscópica
5	T14	# 12	120	20	1	6	480	2880	Tomacorrientes en Dirección de Unidad Microscópica

PD-PB-4									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOLTAJE	AMPERIOS	POLOS	CANTIDAD	W/PUNTO	POTENCIA INST (W)	
1	A7	# 12	120	20	1	14	96	1344	Luminarias tipo A5 en Sala Microscópica Sala A
2	A8	# 12	120	20	1	6	5*96; 60	540	5 luminarias tipo A5 y A6 en Dirección de Unidad Microscópica
3	T15	# 12	120	20	1	6	4*120; 2*480	1440	4 tomacorrientes para microscopio y 2 tomacorrientes de uso general en mesa 4 y 5 de la Sala Microscópica A
4	T16	# 12	120	20	1	6	4*120; 2*480	1440	4 tomacorrientes para microscopio y 2 tomacorrientes para uso general en mesa 2 y 3 de la Sala Microscópica A
5	T17	# 12	120	20	1	4	2*120; 2*480	1200	2 tomacorrientes para microscopio y 2 tomacorrientes de uso general en mesa 10 de la Sala Microscópica A
6	T18	# 12	120	20	1	3	2*120; 480	700	2 tomacorrientes para microscopio y uno de uso general en la mesa 1 en Sala Microscópica A
7	T19	# 12	120	20	1	3	480	1440	Tomacorrientes en Sala Microscópica A
8	A9	#14	120	20	1	4	110	440	Luminarias tipo A1 para modulares en Sala Microscópica en Sala A
9	A10	#14	120	20	1	9	50	450	Luminarias tipo A6 en Sala Microscópica en Sala A
10	T20	# 12	120	20	1	6	4*120; 2*480	1440	4 tomacorrientes para microscopio y 2 tomacorrientes de uso general en mesa 6 y 7 de la Sala Microscópica A
11	T21	# 12	120	20	1	6	4*120; 2*480	1440	4 tomacorrientes para microscopio y 2 tomacorrientes de uso general en mesa 8 y 9 de la Sala Microscópica A

PD-PB-5									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOLTAJE	AMPERIOS	POLOS	CANTIDAD	W/PUNTO	POTENCIA INST (W)	
1	A11	# 12	120	20	1	6	2*110; 3*96; 60	568	2 luminarias tipo A1, 3: A5, 1: A6 en TC y profesores
2	A12	# 12	120	20	1	12	96	1152	Luminarias tipo A5 en la aula A1
3	A13	# 12	120	30	1	9	96	864	Luminarias tipo A5 en sala de disección
4	A14	# 12	120	20	1	2	60	120	Luminarias tipo A6 en bodega de mantenimiento y vestidores
5	A15	# 12	120	20	1	14	96	1344	Luminarias tipo A5 en corredor de PB
6	TAA22	# 12	240	30	2	1	5200	5200	Aire acondicionado en aula A1
7									
8	A16	# 12	120	20	1	16	96	1536	Luminarias tipo A5 en sala de disección
9	A17	# 12	120	20		2	96	192	Luminarias tipo A5 en control de cátedra y descanso
10	T23	# 12	120	20		4	300	1200	Tomacorrientes de uso general en aula A1
11	T24	# 12	120	20		5	300	1500	Tomacorrientes de uso general en aula A1
12	-	# 8	240	50	1			0	Alimentación al panel PD7
13									
14	T25	# 12	240	30	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en TC de profesores
15									
16	T26	# 12	120	20	1	5	380	1900	Tomacorrientes para computadoras en TC

PD-PB-6									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOLTAJE	AMPERIOS	POLOS	CANTIDAD	W/PUNTO	POTENCIA INST (W)	
1	T27	#12	120	30	1	1	380	380	Tomacorriente para computadora en Sala de Disección
2	-	#12	-	20	-	-	-	-	-
3	T28	#12	120	20	1	5	300	1500	Ventiladores de tumbado en Sala de Disección
4			120	20	1				
5	TAA29	#10	240	50	2	1	5200	5200	Aire Acondicionado en Sala de Disección
7	TAA30	#10	240	50	2	1	5200	5200	Aire Acondicionado en Sala de Disección

PD-PB-7									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOLTAJE	AMPERIOS	POLOS	CANTIDAD	W/PUNTO	POTENCIA INST (W)	
1	T31	#12	120	20	1	9	9*300; 2*960	4620	Tomacorrientes de uso general en asientos de lado derecho del canopy y 2 máquinas de surtidoras de snack
2	T32	#12	120	20	1	9	300	2700	Tomacorrientes de uso general en asientos de lado izquierdo del canopy
3	A18	#12	120	30	1	16	60	960	Luminarias tipos A6 en canopy
4	TAA33	#12	240	30	2	1	1740	1740	Aire acondicionado en Control de cátedra
5									
6	T34	#12	120	30	1	4	300	1200	Tomacorriente para amplificador y 3 tomacorrientes de uso genral en el control de cátedra
7	A19	#12	120	20	1	2	500	1000	Reflectores

PD-PB-8									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOLTAJE	AMPERIOS	POLOS	CANTIDAD	W/PUNTO	POTENCIA INST (W)	
1	A20	#12	120	20	1	5	96	480	Luminarias tipo A5 en Sala de Cirugía
2	T35	#12	120	20	1	3	480	1440	Tomacorriente de uso general en Sala de Cirugía
3	T36	#12	120	20	1	1	480	480	Tomacorriente de uso general en Sala de Cirugía
4	T37	#12	120	20	1	2	480	960	Tomacorriente de uso general en Sala de Cirugía
5	T38	#12	120	20	1	3	480	1440	Tomacorriente de uso general en Sala de Cirugía
6	T39	#12	120	20	1	1	480	480	Tomacorriente de uso general en Sala de Cirugía
7	A21	#12	120	20	1	6	96	576	Luminarias tipo A5 en Sala de Cirugía
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	A22	#12	120	20	1	3	96	288	Luminarias tipo A5 en Sala de Cirugía
10	T40	#12	240	20	2	1	2880	2880	Tomacorriente 240 V vacío en Sala de Cirugía
11									

PD-PB-9									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOLTAJE	AMPERIOS	POLOS	CANTIDAD	W/PUNTO	POTENCIA INST (W)	
1	AT1	# 12	120	20		2	2*96; 480	672	2 luminarias tipo A5 y 1 tomacorriente de uso general en Ginecología e imágenes
2	A23	# 12	120	20	1	3	64	192	Luminarias tipo A2 en porch y descanso
3	A24	# 12	120	20	1	5	96	480	Luminarias tipo A5 en Lab. Clínico, dermatología, direc. Y pasillo
4	T41	# 12	240	20	2	2	2880; 480	3360	1 tomacorriente de 240 vacío y uno de uso general en hall
5									
6	T42	# 12	120	20	1	8	2*240; 240; 140	860	Tomacorrientes lámparas cuello de ganso, kit de diagnóstico y TV enginecología e imágenes y consultorio médico
7	T43	# 12	120	20	1	2	2*380; 100; 500	1360	Tomacorrientes para computadoras, impresoras y refrigeradora en recepción y bodega
8	T44	# 12	120	20	1	1	240; 240; 600; 960; 240; 360	2640	Tomacorriente para microcentrífuga pq, microscopio, autoclave, Estabilizador, microcentrífuga gr., espectrómetro, esterilizador en Lab. Clínico
9	TAA45	# 12	240	30	2	1	1740	1740	Aire Acondicionado en Lab. Clínico
10									
11	TAA46	# 12	240	30	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado en Lab. Clínico
12									
13	A25	# 12	120	20	1	4	96	384	Luminarias tipo A5 en sala de espera y recepción
14	A26	# 12	120	20	1	2	96	192	Luminarias tipo A5 en pasillo de dispensario
15	A27	# 12	120	20	1	4	96	384	Luminarias tipo A5 en tratorespiratorio, bodega y baños
16	A28	# 12	120	20	1	2	96	192	Luminarias tipo A5 en enfermería y Lab. Clin.
17	T47	# 12	120	20	1	11	8*480; 240; 380; 500	4960	8 tomacorrientes de uso general, 1 kit de diagnóstico, computadora, refrigeradora en Tratorespiratorio, enfermería, lab. Clin y dermatología
18	-	# 12	-	20	-	-	-	-	-
19	T48	# 12	120	20		2	300*1800	2100	Tomacorrientes para una computadora y colposcópico en ginecología e imágenes

PD-PB-10									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOLTAJE	AMPERIOS	POLOS	CANTIDAD	W/PUNTO	POTENCIA INST (W)	
1	TAA49	# 12	240	20	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en ginecología e imágenes
2									
3									
4	T50	# 12	240	30	2	1	4320; 4*480; 600	6840	1 tomacorriente de 240 V vacío y 4 tomacorrientes de uso general y un ecosonógrafo en dirección y ginecología e
5									
6	T51	# 12	240	30	2	1	4320	4320	Compresor 2
7									
8	T52	# 12	240	30	2	1	4320	4320	Compresor 1
9									
10	TAA53	# 12	240	30	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en dermatología
11									
12	TAA54	# 12	240	30	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en consultorio médico
13									
14	TAA55	# 10	240	20	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en ginecología e imágenes
15									
16	TAA56	# 12	240	20	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en tratorespiratorio
17	-	# 12	-	30	-	-	-	-	-

Tabla 40- Paneles de Distribución Correspondiente a la Planta Baja del Edificio de Ciencias Médicas

En la Planta Baja se encuentra 10 Paneles de Distribución, la ubicación del mismo se encuentra en el Plano Eléctrico E3 en el 9. Anexos

La distribución e implantación de los Circuitos existentes se encuentra en el Plano Eléctrico E6 en el 9. Anexos

Planilla Correspondiente a la Primera Planta Edificio Ciencias Médicas  
Facultad de Medicina, Tabla 41

PD-1PA-1									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOLTAJE	AMPERIOS	POLOS	CANTIDAD	W/PUNTO	POTENCIA INST (W)	
1	TAA1	# 12	240	20	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado en el Aula B6 del 1PA
2									
3	T2	# 10	120	30	1	3	300	900	Tomacorrientes de uso general en el Aula B6
4	A1	# 10	120	30	1	4	110	440	Luminarias tipo A1 en el Aula B5
5	A2	# 10	120	30	1	4	110	440	Luminarias tipo A1 en el Aula B6
6									
7	TAA3	# 10	240	30	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado en el Aula B6 del 1PA
8									
9	TAA4	# 8	240	50	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado en el Aula A3 de la PB
10	T5	# 14	120	20	1	6	300	1800	Tomacorrientes de uso general en aula B5
11	T6	# 12	120	20	1	3	300	900	Tomacorrientes de uso general en aula B6 del 1PA
12									
13	TAA7	# 8	240	50	2	1	5200	5200	Aire Acondicionado en el Aula B5 del 1PA
14									
15	TAA8	# 12	240	30	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado en el Aula B5 del 1PA
16									
17	TAA9	# 8	240	50	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado en el Aula A3 de la PB
18		# 12	120						
19	T10	# 12	120	30	2	12	120;1200; 360; 240	1920	Tomacorrientes para agitador, baño maría, microcentrífuga, espectrofotómetro de 120V en la mesa 1, 2,3 del Laboratorio de Bioquímica B
20	T11	# 12	120	20	1	2	300	600	Tomacorrientes de uso general en el Aula B6 del 1PA
21									
22	TAA12	# 14	240	60	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado de Laboratorio de Bioquímica B

PD-1PA-2									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOLTAJE	AMPERIOS	POLOS	CANTIDAD	W/PUNTO	POTENCIA INST (W)	
1	TAA13	#10	240	30	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado de la Sala de Microscopía B de la PB
2	TAA14	#10	240	30	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado de la Sala de Microscopía B de la PB
3	TAA15	#10	240	30	2	1	1740	1740	Aire acondicionado en la sala de microscopía A PB
4	TAA16	#10	240	30	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado del Director
5	TAA17	#10	240	30	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en la sala de microscopía B
6	TAA18	#10	240	30	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado en dirección de unidad microscópica PB
7	TAA19	#10	240	30	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado de la Sala de Microscopía A PB
8	TAA20	#10	240	30	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado de la Sala de Microscopía A PB
9	TAA21	#10	240	30	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado del Decanato
10	TAA22	#10	240	30	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado del Director Académico
11	TAA23	#10	240	30	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado en museo de PB

PD-1PA-3									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOLTAJE	AMPERIOS	POLOS	CANTIDAD	W/PUNTO	POTENCIA INST (W)	
1	T24	#12	120	20		6	360; 3*480; 1200; 312	3312	Tomacorrientes para agitador de tubos, 3 tomacorrientes de uso general, 1 baño maría, 1 centrífuga en mesa 4 del laboratorio de Bioquímica B
2	T25	#12	120	20		6	480	2880	Tomacorrientes de uso general en mesa 6 y 7 del laboratorio de Bioquímica
3	T26	#12	120	20		6	480	2880	Tomacorrientes de uso general en mesa 8 y 9 del laboratorio de Bioquímica
4	TAA27	#10	240	30	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado del laboratorio de Bioquímica
5									
6	TAA28	#10	240	30	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado en el área de preparación
7									
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	T29	#12	120	20	1	13	9*480; 360; 144; 1350; 396	6570	9 tomacorrientes de uso general, 1 agitador de tubos, 1microcentrífuga, 1microondas, 1 maquina de pesaje en mesa 3, 4 Y 5 del laboratorio de Bioquímica
11	T30	#12	120	20	1	10	1200; 7*480; 380; 100	5040	Tomacorrientes para baño maría 80°C, 7 tomacorrientes de uso general, 1 computadora y 1 infocus en mesa 1 Y 2 del laboratorio de Bioquímica
12	T31	#12	120	20	1	3	240; 1200; 480	1920	Tomacorrientes para espectrofotómetro, baño maría de 80°C y un tomacorriente de uso general en laboratorio de Bioquímica
13	T32	#12	120	20	1	8	480	3840	Tomacorrientes de uso general mesa 5 Y 6 del laboratorio de Bioquímica B
14	T33	#12	120	20	1	5	2*500; 4*480	2920	1 tomacorriente para 2 refrigeradoras y 4 tomacorrientes de uso genera en mesa 10 del laboratorio de Bioquímica
15	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	TAA34	#10	240	30	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado del laboratorio de Bioquímica
18									

PD-1PA-4									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOLTAJE	AMPERIOS	POLOS	CANTIDAD	W/PUNTO	POTENCIA INST (W)	
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	T35	#12	120	20	1	2	100	200	Cámaras del corredor
3	A3	#12	120	20	1	6	64	384	Luminarias tipo A2 en el corredor
4	A4	#12	120	20	1	14	96	1344	Luminarias tipo A5 en el Laboratorio de Bioquímica y área de preparación
5	T36	#12	120	20	1	1	200	200	Equipo de Audio en pasillo
6	A5	#10	120	20	1	13	51	663	Luminarias A7 de Secretaría de la Carrera de Nutrición
7	A6	#10	120	20	1	6	96	576	Luminarias A5 en Lab. De Bioquímica B

PD-1PA-5									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOLTAJE	AMPERIOS	POLOS	CANTIDAD	W/PUNTO	POTENCIA INST (W)	
1	T37	# 12	120	20	1	8	300	2400	Tomacorrientes de uso general en Secretaría de la Carrera de Nutrición
2		# 12	120	20	1				
3	-	# 12	120	20	1	-	-	-	-
4	A7	# 12	120	20	1	8	51	408	Luminarias de tipo A7 en Secretaría de la Carrera de Nutrición

PD-1PA-6									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOLTAJE	AMPERIOS	POLOS	CANTIDAD	W/PUNTO	POTENCIA INST (W)	
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	A8	# 12	120	20	1	8	96	768	Luminarias de tipo A5 en Corredor
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	TAA38	# 12	240	30	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado de Secretaría de la Carrera de Nutrición
5									
6	TAA39	# 12	240	30	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado de Secretaría de la Carrera de Nutrición
7									
8	T40	# 12	120	20	1	6	4*380; 3*100; 2*300	2420	Tomacorrientes para 4 computadoras, 3 impresoras y 2 tomacorrientes de uso general en Director, académica, Sect. de Dec, Decanato
9	A9	# 12	120	20	1	4	2*51; 2*96	294	2 Luminarias tipo A7 y 2 :A5 en Recepción,Sect. académica y Sect. de Decanato
10	A10	# 12	120	20	1	11	51	561	Luminarias tipo A7 en Secretaria de la Carrera y Decanato
11	A11	# 12	120	20	1	4	51	204	Luminarias tipo A7 en Secretaria de la Carrera
12	T41	# 12	120	20	1	12	6*380; 4*100; 6*300	4480	Tomacorrientes para 6 computadoras, 4 impresoras, 6 tomacorrientes de uso general en Sect. de Carrera, Recepción y Decanato

PD-1PA-7									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOLTAJE	AMPERIOS	POLOS	CANTIDAD	W/PUNTO	POTENCIA INST (W)	
1	T42	# 12	120	20	1	1	500	500	Tomacorriente para el RACK
2	A12	# 12	120	20	1	9	128	1152	Luminarias tipo A8 en el Aula B3
3	A13	# 12	120	20	1	3	96	288	Luminarias tipo A5 en el Laboratorio de Urgencias Médicas
4	A14	# 12	120	20	1	7	128	896	Luminarias tipo A8 en Sect., coord. académica, Lab. Ciencias Fisiológicas
5	A15	# 12	120	20	1	9	110	990	Luminarias tipo A1 en Dirección Odontológica
6	-	# 12	-	20	-	-	-	-	-
7	T43	# 12	120	20	1	2	300	600	Tomacorrientes de uso general en Dirección de Odontología
8	T44	# 14	120	20	1	8	6*300; 2*380; 2*100	2760	6 Tomacorrientes de uso general, 2 computadoras, 2 impresoras en la Aula B2 y Educación Medica Continua
9	TAA45	# 14	240	30	2	1	1740	1740	Aire Acondicionado en Dirección de Odontología
10	TAA46	# 12	240	20	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado- Fase A en Dirección de Odontología
11	T47	# 12	120	20	1	1	380; 100	480	Tomacorriente para computadora e impresora en secretaría y educación odontológica
12	-	# 12	-	20	-	-	-	-	-
13	A16	# 12	120	20	1	14	64	896	Luminarias tipo A2 en Corredor, educación médica continua, baño H y baño M
14	A17	# 12	120	20	1	6	110	660	Luminarias tipo A1 en el Aula B2
15	TAA46	# 12	240	20	2	1			Aire Acondicionado- Fase B en Dirección de Odontología
16	-	# 12	-	20	-	-	-	-	-
17	T48	# 12	120	20	1	3	3*380; 2*100; 1800	3140	Tomacorrientes de 3 computadoras, 2 impresoras, 1 microondas en Secretaría
18	AT1	# 8	120	50	1	6	6*60; 500	860	6 Luminarias tipo A6 y 1 tomacorriente en el cuarto RACK
19	T49	# 8	120	50	1	4	300	1200	Tomacorrientes de uso general del TP

PD-1PA-8									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOLTAJE	AMPERIOS	POLOS	CANTIDAD	W/PUNTO	POTENCIA INST (W)	
1	-	# 12	120	20	-	-	-	-	-
2	-	# 12	120	20	-	-	-	-	-
3	TAA50	# 12	240	20	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en el Lab. De ciencia fisiológica
4	TAA51	# 12	240	20	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en el Lab. De cirugía en el 2PA
5	TAA52	# 12	240	20	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en el Lab. De cirugía en el 2PA
6	TAA53	# 12	240	20	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en el Lab. De cirugía en el 2PA
7	-	# 12	120	20	-	-	-	-	-
8	TAA54	# 12	240	20	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en el lab. De ciencias fisiológicas
9	TAA55	# 12	240	20	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en el aula B2
10	-	# 12	120	20	-	-	-	-	-
11	-	# 12	120	20	-	-	-	-	-
12	T56	# 12	120	20	1	2	480	960	Tomacorrientes de uso general en el Lab. B1 de urgencias médicas
13	TAA57	#10	240	20	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en Coord. Académica
14	-	# 12	120	20	-	-	-	-	-
15	T58	# 12	120	20			380; 500; 7*300	2980	Tomacorrientes para 1 computadora, 1 refrigeradora, 7 tomacorrientes de uso general en Coord. Académica
16	TAA59	# 10	240	20	2	1	5200	5200	Aire acondicionado en Coord. Académica
17	TAA60	#12	240	20	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en el aula B2
18	TAA61	# 10	240	30	2	1	8050	8050	Aire acondicionado en el aula B2
19	TAA62	# 10	240	40	2	1	8050	8050	Aire acondicionado en el aula B3
20									
21									
22									
23									
24									
25									
26									
27									
28									
29									
30									

PD-1PA-9									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOLTAJE	AMPERIOS	POLOS	CANTIDAD	W/PUNTO	POTENCIA INST (W)	
1	T63	# 12	120	20	1	5	300	1500	Tomacorrientes de uso general en Aula B3 de 1PA
2	T64	# 12	120	20	1	5	300	1500	Tomacorrientes de uso general en Aula B3 de 1PA
3	T65	# 12	120	20	1	6	300	1800	Tomacorrientes de uso general en Aula B2 de 1PA

PD-1PA-10									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOLTAJE	AMPERIOS	POLOS	CANTIDAD	W/PUNTO	POTENCIA INST(W)	
1	TAA66	#10	240	30	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado en el Laboratorio de Urgencias Médicas
2									
3	TAA67	#10	240	30	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado en el Laboratorio de Urgencias Médicas
4									
5	TAA68	#10	240	30	2	1	5200	5200	Aire Acondicionado en la Escuela de Graduados
6									
7	TAA69	#10	240	30	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado en la Escuela de Graduados
8									
9	TAA70	#10	240	40	2	1	2779	2779	Aire Acondicionado en Educación Médica Continua
10									

PD-1PA-11									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOLTAJE	AMPERIOS	POLOS	CANTIDAD	W/PUNTO	POTENCIA INST(W)	
1	A18	#12	120	20	1	13	51	663	Luminarias tipo A7 en la Escuela de Graduados
2	A19	#12	120	20	1	9	96	864	Luminarias tipo A5 en la Sala de Cómputo
3	A20	#12	120	20	1	2	60	120	Luminarias tipo A6 en el Baño H, Baño M
4	T71	#12	120	20	1	2	380; 100; 300	780	Tomacorrientes para computadora, impresora y un tomacorriente de uso general en la Escuela de Graduados
5	T72	#12	120	20	1	1	380; 100	480	Tomacorriente para computadora e impresora en la Escuela de Graduados
6	A21	#12	120	20	1	3	51	153	Luminarias tipo A7 en la Escuela de Graduados
7	AT2	#12	120	20	1	3	3*96; 380; 3*300	1568	3 Luminarias A5 de la Sala de Cómputo, 1 computadora y 3 tomacorrientes de uso general
8	T73	#12	120	20	1	2	2*380; 100	860	Tomacorrientes para computadoras e impresoras en la Escuela de Graduados
9	A21	#12	120	20	1	4	51	204	Luminarias tipo A7 en la Escuela de Graduados

PD-1PA-12									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOLTAJE	AMPERIOS	POLOS	CANTIDAD	W/PUNTO	POTENCIA INST (W)	
1	T74	# 12	120	20	1	1	3*380	1140	Tomacorriente para 3 computadora en mesa 6 de la Sala de Cómputo
2	T75	# 12	120	20	1	1	3*380	1140	Tomacorriente para 3 computadora en mesa 5 de la Sala de Cómputo
3	T76	# 12	120	20	1	1	3*380	1140	Tomacorriente para 3 computadora en mesa 4 de la Sala de Cómputo
4	T77	# 12	120	20	1	3	3*380	1140	Tomacorriente para 3 computadora en mesa 3 de la Sala de Cómputo
5	T78	# 12	120	20	1	1	3*380	1140	Tomacorriente para 3 computadora en mesa 1 de la Sala de Cómputo
6	T79	# 12	120	20	1	1	3*380	1140	Tomacorriente para 3 computadora en mesa 2 de la Sala de Cómputo
7	T80	# 12	120	20	1	1	380	1140	Tomacorriente para 1 computadora para la cabina en la Sala de Cómputo
8	T81	# 12	120	20	1	1	380	1140	Tomacorriente para 1 computadora para la cabina en la Sala de Cómputo
9	T82	# 12	120	20	1	1	3*380	1140	Tomacorriente para 3 computadora en mesa 11 de la Sala de Cómputo
10	T83	# 12	120	20	1	1	3*380	1140	Tomacorriente para 3 computadora en mesa 9 de la Sala de Cómputo
11	T84	# 12	120	20	1	1	3*380	1900	Tomacorriente para 3 computadora en mesa 8 y 2 computadoras en la mesa 7 de la Sala de Cómputo
12	T85	# 12	120	20	1		3*380	1140	Tomacorriente para 3 computadora en mesa 10 de la Sala de Cómputo

Tabla 41-Paneles de Distribución Correspondiente a la Primera Planta del Edificio de Ciencias Médicas

En la Primera Planta se encuentra 12 Paneles de Distribución, la ubicación del mismo se encuentra en el Plano Eléctrico E4 en el 9. Anexos

La distribución e implantación de los Circuitos existentes se encuentra en el Plano Eléctrico E7 en el 9. Anexos

Planilla Correspondiente a la Segunda Planta Edificio Ciencias Médicas  
Facultad de Medicina, Tabla 42

PD-2PA-1									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	POTENCIA INST(W)	
1	T1	#12	120	20	1	4	300	1200	Tomacorrientes de uso general en el aula C6
2	A1	#12	120	20	1	9	128	1152	Luminariastipo A8 en el aula C6
3	A2	#12	120	20	1	11	128	1408	Luminarias tipo A8 en el aula C5
4	TAA2	#8	240	50	2	1	8050	8050	Aire acondicionado en el aula C6
5									
6	T3	#12	120	20	1	1	380	380	Tomacorriente para una computadora en el aula C5
7	T4	#12	120	20	1	4	3*300; 380	1280	Tomacorrientes de uso general y una computadora en el aula C4
8	T5	#12	120	20	1	8	300	2400	Tomacorrientes de uso general en el aula C5
9	T6	#12	120	20	1	9	300	2700	Tomacorrientes de uso general en el aula C6
10	TAA7	#8	240	50	2	1	8050	8050	Aire acondicionado en el aula C5
11									

PD-2PA-2									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	POTENCIA INST(W)	
1	TAA8	#8	240	30	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en el aula C3
2									
3	TAA9	#10	240	30	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en el aula C4
4									
5	TAA10	#8	240	30	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en el aula C4
6									
7	TAA11	#12	240	30	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en el laboratorio de enfermería
8									
9	TAA12	#8	240	30	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en el laboratorio de enfermería
10									
11	TAA13	#10	240	40	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en Bodega
12									

PD-2PA-3									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	POTENCIA INST(W)	
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	TAA14	#8	240	50	2	1	8050	8050	Aire acondicionado en aula C3
3									
4	T15	#12	120	20	1	5	300	1500	Tomacorrientes de uso general en el aula C3

PD-2PA-4										
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			POTENCIA INST(W)	SERVICIO
	NO	COND.	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO			
1	AT1	#12	120	30	1	16	6*64; 5*51; 2*128; 60; 380; 100	1435	6 luminarias tipo A2, 5: A7, 2: A8, 1: A6, computadora e impresora en sect.enfer, direc de enfer y corredor	
2	TAA16	#12	240	30	2	1	2779	2779	Aire acondicionado de dirección de carrera de enfermería	
3										
4	T17	#12	120	20	1	3	380	1140	Tomacorrientes para computadoras en sec. de enfermería	
5	T18	#12	120	20	1	4	300	1200	Tomacorrientes de uso general en sect. enfermería	
6	T19	#12	120	20	1	3	300	900	Tomacorriente de uso general en el aula C3	
7	T20	#12	120	30	1	3	300	900	Tomacorriente de uso general C4	
8	AT2	#12	240	30	2	17	2779; 3*300; 6*96; 3*300; 6*51	5173	A/A de secretaria+3 comp en dir. de enf.+ 6 lum tipo A5 , 3 tomacorrientes de uso general en aula C3+ 6 lum tipo A7 en aula C4	
9										
10	T21	#12		20		2	300	600	Tomacorrientes de uso general en laboratorio de enfermería	

PD-2PA-5										
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			POTENCIA INST(W)	SERVICIO
	NO	COND.	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO			
1	A3	#12	120	20	1	8	64	512	Luminaria tipo A2 en corredor	
2	T22	#12	120	20	1	5	360; 120; 28; 28; 2160	2696	Tomacorrientes para estimulador eléctrico, estimulador para estudiante, electrocardiografo, espirómetro, 2 reberberos en la mesa 6,7,8,4,5-Lab. Cirugia Laparoscopica	
3	A4	#12	120	20	1	6	51	306	Luminarias tipo A7 en laboratorio enfermería	
4	T23	#12	120	20	1	5	360; 120; 28; 28; 1080; 600	2226	Tomacorrientes para estimulador eléctrico, estimulador para estudiante, electrocardiografo, espirómetro, 1 reberbero, esterilizador en la mesa 1,2,3,4,5 - Laboratorio laparoscopica	
5	A5	#12	120	20	1	12	96	1152	Luminaria tipo A5 en Lab. Cirugia Laparoscopica	
6	T24	#12	120	20	1	3	360; 1200	1560	Tomacorrientes para centrifuga y baño maría en Lab. Cirugia Laparoscopica	
7	T25	#12	120	20	1	1	360; 380	740	Tomacorriente para centrifuga y computadora en Lab. Cirugia Laparoscopica	

PD-2PA-6										
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			POTENCIA INST(W)	SERVICIO
	NO	COND.	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO			
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-
2	T26		120	20	1	3	380; 500; 480	1360	Tomacorrientes para computadora, refrigeradora y un tomacorriente general en Lab. Cirugía Laparoscopica	
3		-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	T27	#12	120	20	1	5	300	1500	Tomacorrientes de uso general en Aula C1	
5	A6	#12	120	20	1	8	96	768	Luminaria tipo A5 en Bacterología	
6	A7	#12	120	20	1	12	96	1152	Luminarias A5 Corredor , Aso Enfermería, Baños Hy M	
7	A8	#12	120	20	1	14	6*51; 8*110	1186	6 luminarias tipo A7 y 8: A1 en TC Profesores - Aula C1	
8	T28	#12	120	20	1	5	120	600	Tomacorriente para microscopio en Bacterología	
9	A9	#12	120	40	1	18	96	1728	Luminaria tipo A5 Bacterología	
10	T29	#12	120	20	1	4	300	1200	Tomacorriente de uso general en Aula C1	

PD-2PA-7										
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			POTENCIA INST(W)	SERVICIO
	NO	COND.	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO			
1	T30	#12	120	20	1	2	120	240	Tomacorriente para microscopio en Parasitología	
2	TAA31	#10	240	30	2	1	2779	2779	Aire acondicionado Bacterología D	
3	T32	#12	120	20	1	5	120	600	Tomacorriente para microscopio en Bacterología	
4	TAA33	#10	240	30	2	1	5200	5200	Aire acondicionado TC Profesores	
5	TAA31	#10	240	30	2	1			Aire acondicionado Bacterología D	
6	TAA31	#10	240	30	2	1			Aire acondicionado Bacterología D	
7	T34	#10	240	30	2	1	1200; 4*120	1680	Autoclave y 4 tomacorrientes para microscopio en Bacterología	
8	T35	#12	120	20	1	2	300; 480	780	Tomacorriente para una computadora y un tomacorriente general en Bacterología	
9	TAA36	#10	240	30	2	1			Aire acondicionado Bacterología I	
10	T37	#12	120	20	1	2	1200	2400	Tomacorriente para esterilizadores Bacterología	
11	T34	#10	240	30	2	1			Autoclave	
12	TAA38	#10	240	30	2	1	2779	2779	Aire acondicionado Bacterología	
13	TAA36	#10	240	30	2	1	2779	2779	Aire acondicionado Bacterología I	
14	T39	#12	120	20	1	3	120	360	Tomacorriente para microscopio en Parasitología	
15	T40	#12	120	20	1	1	500; 530	1030	Tomacorriente para refrigeradora y un congelador en Bacterología	

PD-2PA-8										
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			POTENCIA INST(W)	SERVICIO
	NO	COND.	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO			
1	TAA41	#10	240	60	2	1	8050	8050	Aire acondicionado en la Aula C1	
2										
3	TAA42	#10	240	60	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en la Aula C1	
4										
5	TAA43	#10	240	60	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en la Aula C1	
6										
7	TAA44	#10	240	60	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en el TC Profesores	
8										
9	TAA45	#10	240	60	2	1	2779	2779	Aire acondicionado Parasitologia	
10										
11	TAA46	#10	240	60	2	1	2779	2779	Aire acondicionado Parasitologia	
12										
13	TAA47	#10	240	60	2	1	2779	2779	Aire acondicionado Parasitologia	
14										
15	TAA48	#10	240	60	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en la ASO Enfermeria	
16										

PD-2PA-9										
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			POTENCIA INST(W)	SERVICIO
	NO	COND.	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO			
1	A10	#10	240	60	2	30	51	1530	Luminarias tipo A7 en Parasitología	
2										

PD-2PA-10										
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			POTENCIA INST(W)	SERVICIO
	NO	COND.	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO			
1	T49	#12	120	20	1	6	4*120; 2*480	1440	Tomacorrientes para 4 microscopio y 2 tomacorrientes de uso general en mesa 1 Parasitologia	
2	T50	#12	120	20	1	6	4*120; 2*480	1440	Tomacorrientes para 4 microscopio y 2 tomacorrientes de uso general en mesa 3 Parasitologia	
3	T51	#12	120	20	1	6	3*120; 3*480	1800	Tomacorrientes para 3 microscopio y 3 tomacorrientes de uso general en mesa 2 Parasitologia	
4	T52	#12	120	20	1	10	7*120; 380; 100	1320	Tomacorrientes para 7 microscopios, una computadora e impresora en meson 2 Parasitologia	
5	T53	#12	120	20	1	12	7*120; 720; 4*480	3480	Tomacorrientes para 7 microscopios, una centrifuga y 4 tomacorrientes de uso general en meson 1 Parasitologia	
6	T54	#12	120	20	1	6	4*120; 2*480	1440	Tomacorrientes para 4 microscopios y 2 tomacorrientes de uso general en mesa 4 Parasitologia	

PD-2PA-11									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	POTENCIA INST(W)	
1	TAA55	#10	240	30	2	1	4320	4320	Aire acondicionado Sala de referencia
2									
3	TAA56	#10	240	30	2	1	2779	2779	Aire acondicionado Sala de referencia
4									
5	TAA57	#10	240	50	2	1	8050	8050	Aire acondicionado Sala de referencia
6									
7	T58	#12	120	20	1	6	300	1800	Tomacorrientes de uso general en Mesa 1 sala de lectura
8	T59	#12	120	20	1	6	300	1800	
9	TAA60	#10	240	30	2	1	2779	2779	Aire acondicionado Sala de referencia
10									
11	TAA61	#10	240	30	2	1	4320	4320	Aire acondicionado Sala de referencia
12									
13	TAA62	#10	240	50	2	1	8050	8050	Aire acondicionado Sala de referencia
14									
15	T63	#10	120	20	1	7	300	2100	Tomacorrientes de uso general en Mesa 2 sala de lectura
16	T64	#10	120	20	1	5	300	1500	

PD-2PA-12									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	POTENCIA INST(W)	
1	T65	#12	120	20	1	3	2*300; 150; 380	1130	2 tomacorrientes de uso general, una TV y una computadora en sala de lectura
2	T66	#12	120	20	1	2	300	600	
3	T67	#12	120	20	1	2	300	600	Tomacorrientes de uso general en sala de referencia
4	T68	#12	120	20	1	2	150; 100	250	
5	T69	#12	120	20	1	2	2*380; 100	860	Tomacorrientes para 2 computadoras e impresoras en sala lectura
6	A10	#12	120	20	1	4	96	384	
7	A11	#12	120	20	1	4	96	384	Luminarias tipo A5 en Sala de lectura
8	A12	#12	120	20	1	4	96	384	
9	A13	#12	120	20	1	6	96	576	Luminarias tipo A5 en Sala de referencia
10	T70	#12	120	20	1	2	1100; 300	1400	

Tabla 42-Paneles de Distribución Correspondiente a la Segunda Planta del Edificio de Ciencias Médicas

En la Segunda Planta se encuentra 12 Paneles de Distribución, la ubicación del mismo se encuentra en el Plano Eléctrico E5 en el 9. Anexos

La distribución e implantación de los Circuitos existentes se encuentra en el Plano Eléctrico E8 en el 9. Anexos

Planilla Correspondiente a la Planta Baja del Edificio de Odontología de la Facultad de Medicina de la UCSG, Tabla 43

PD-PB-1									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND	VOL	AMP	POL	CANT	W/PUNTO	POTENCIA INST (W)	
1	-	-	-	20	-	-	-	-	-
2	A1	#12	120	20	1	5	51	255	Luminarias tipo A7 de sec. Lab. De prótesis, bodega y área de esterilización
3	A2	#12	120	20	1	3	51	153	Luminarias de pasillo
4	T1	#12	120	20	1	2	1200; 480	1680	Unidad odontológica y tomacorriente general
5	T2	#12	120	20	1	4	960; 3*480	2400	Rayos X y tomacorrientes generales
6	T3	# 10	120	30	1	3	1200	3600	Unidad odontológica 5, 6, 7
7	T4	# 10	120	30	1	1	300; 360	660	Tomacorriente para equipo de sonido peq. Y dispensador de agua
8	-	-	-	30	-	-	-	-	-
9	T5	# 10	120	30	1	2	1440	2880	Autoclaves en area de esterilización
10	T6	# 10	120	30	1	2	2*230; 300	760	Tomacorrientes en secretaría y laboratorio de protesis para recortadoras de yeso
11	T7	#10	120	30	1	3	2*230; 1*500; 1*115; 500	1500	Tomacorrientes para cortadoras de yeso, maquinas para hacer moldes de acetato y motor para pulir yeso en lab. de protesis y tomacorriente para computadora y radio en secretaría
12	T8	#12	120	20	1	2	1200	2400	Unidad odontológica 8, 9
13	T9	#12	120	20	1	3	1200	3600	Unidad odontológica 10, 11, 12
14	T10	#12	120	20	1	2	1200	2400	Unidad odontológica 13, 14
15	-	-	-	20	-	-	-	-	-
16	A3	#12	120	20	1	11	51	561	Luminarias tipo A7 en sala odontológica
17	A4	#12	120	15	1	3	2*51; 1*60	162	2 Luminarias tipo A7 en pasillo y 1 A6 en el porch
18	A5	#12	120	20	1	3	51	153	Luminarias tipo A7 en casilleros, baños H Y M
19	-	-	-	20	-	-	-	-	-
20	A6	# 10	120	30	1	10	51	510	Luminarias tipo A7 en sala odontológica
21	TAA11	#12	240	20	2	1	2000	2000	Evaporador para aire
22	-	-	-	-	-	-	-	-	-
23	T12	# 10	120	30	1	2	1200	2400	Unidad odontológica 1, 2
24	T13	#12	120	20	1	2	1200	2400	Unidad odontológica 3,4
25	T14	#12	120	20	1	1	1100	1100	Tomacorriente para esterilizador en área de esterilización
26	T15	#12	120	20	1	1	1100	1100	Tomacorriente para esterilizador en área de esterilización
27	-	-	-	20	-	-	-	-	-
28	-	-	-	30	-	-	-	-	-
29	-	-	-	20	-	-	-	-	-
30	-	-	-	20	-	-	-	-	-
31	-	-	-	20	-	-	-	-	-
32	-	-	-	20	-	-	-	-	-

PD-PB-2										
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			POTENCIA INST (W)	SERVICIO
	NO	COND	VOL	AMP	POL	CANT	W/PUNTO			
1	T16	# 12	120	20	1	1	1200	1200	Unidad odontológica 13 en la sala odontológica en 1PA	
2	T17	# 12	120	20	1	1	1200	1200	Unidad odontológica 11 en la sala odontológica en 1PA	
3	T18	# 12	120	20	1	1	1200	1200	Unidad odontológica 9 en la sala odontológica en 1PA	
4	T19	# 12	120	20	1	1	1200	1200	Unidad odontológica 6 en la sala odontológica en 1PA	
5	T20	# 12	120	20	1	1	1200	1200	Unidad odontológica 5 en la sala odontológica en 1PA	
6	T21	# 12	120	20	1	1	1200	1200	Unidad odontológica 7 en la sala odontológica en 1PA	
7	T22	# 12	120	20	1	1	1200	1200	Unidad odontológica 1 en la sala odontológica en 1PA	
8	T23	# 12	120	20	1	2	1200	2400	Unidad odontológica 2, 4 en la sala odontológica en 1PA	
9	T24	# 12	120	20	1	1	1200	1200	Unidad odontológica 8 en la sala odontológica en 1PA	
10	T25	# 12	120	20	1	1	1200	1200	Unidad odontológica 12 en la sala odontológica en 1PA	
11	TAA26	# 8	240	50	2	1	8050	8050	Central de aire acondicionado	
13	TAA27	# 8	240	50	2	1	8050	8050	Central de aire acondicionado	
15	T28	# 12	120	20	1	1	1200	1200	Unidad odontológica 15 en la sala odontológica en 1PA	
16	T29	# 12	120	20	1	1	1200	1200	Unidad odontológica 3 en la sala odontológica en 1PA	
17	TAA30	# 8	240	50	2	1	8050	8050	Central de aire acondicionado	
18										
19	T31	# 12	120	20	1	1	1200	1200	Unidad odontológica 14 en la sala odontológica en 1PA	

PD-PB-3 (Asociación )										
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			POTENCIA INST (W)	SERVICIO
	NO	COND	VOL	AMP	POL	CANT	W/PUNTO			
1	A7	# 12	120	20	1	6	96	576	Luminarias tipo A5 en sala 1 de asoc. de estudiantes y sala 2	
2	TAA32	# 12	240	30	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en la sala 2 de la asoc. De estudiantes	
3										
4	T33	# 12	120	20	1	5	4*300; 1100	2300	4 tomacorrientes generales en asosacion sala 2 y un tomacorriente para nevera grande y copiadora RICOH MP 800 en asoc de estudiantes	
5	T34	# 12	120	20	1	3	300	900	Tomacorrientes generales	
6		# 12	-	40	-	-	-	-	-	
7	A8	# 12	120	30	1	4	96	384	Luminarias tipo A5 en sala 1 de asoc. de estidiantes	
8	TAA35	# 12	240	30	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en la sala 1 de la asoc. De estudiantes	
9										
10	T36	# 12	120	20	1	2	600;300	900	1 Nevera pequeña y un tomacorriente general	
11	T37	# 12	120	20	1	6	4*380; 2*300	2120	4 tomacorrientes para computadoras y 2 tomas generales en asoc. De estudiantes.	

Tabla 43-Paneles de Distribución correspondientes a la Planta Baja del Edificio de Odontología

En la Planta baja se encuentra 2 Paneles de Distribución, la ubicación del mismo se encuentra en el Plano Eléctrico E9 en el 9. Anexos

La distribución e implantación de los Circuitos existentes se encuentra en el Plano Eléctrico E11 en el 9. Anexos

Planilla Correspondiente a la Planta Alta del Edificio de Odontología de la Facultad de Medicina de la UCSG, Tabla 44

PD-1PA-1										
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			POTENCIA INST (W)	SERVICIO
	NO	COND	VOL	AMP	POL	CANT	W/PUNTO			
1	A1	# 12	120	20	1	10	3*51; 7*60	573	3 Luminarias tipo A7 y 7, A6 en sala odontológica 2 , baños H Y M	
2	A2	# 12	120	20	1	4	51	204	Luminaria tipo A7 en post grado	
3	A3	# 12	120	20	1	6	51	306	Luminaria tipo A7 en pasillo 1PA	
4	A4	# 12	120	20	1	15	51	765	Luminaria tipo A7 en sala odontológica en 1PA	
5	A5	# 12	120	20	1	3	51	153	Luminaria tipo A7 en rayos x y bodega	
6	A6	# 12	120	20	1	4	51	204	Luminaria tipo A7 en pabellón quirúrgico	
7	A7	# 12	120	20	1	2	51	102	Luminaria tipo A7 en sala adontológica 3 en 1PA	
8	T1	# 12	120	20	1	1	1	1200	Unidad odontológica máquina 1 en la sala odontológica 2 en 1PA	
9	T2	# 12	120	20	1	5	1200; 480; 150; 600; 480	2910	unidad adontológica y 1 tomacorriente general en pabellón general; un tomacorriente de tv, negatocospio y tomacorriente general en post grado	
10	TAA3	# 12	240	20	2	1	2779	2779	Aire acondicionado en sala adontológica 2	
11										
12	T4	# 12	120	20	1	3	1200; 380;480	2060	Unidad odontológica máquina 1 en la sala odontológica3 en 1PA , una computadora, un tomacorriente general	
13	T5	# 12	120	20	1	1	9600	9600	Unidad de rayos x en sala de rayos x	
14	T6	# 10	120	30	1	1	600	600	Negatocospio en sala de rayos x	
15	T7	# 10	120	30	1	2	1200; 480	1680	Unidad de rayos x panorámica y tomacorriente general en sala de rayos x	
16	T8	# 12	120	20	1	1	1200	1200	Unidad odontológica máquina 2 en la sala odontológica 2 en 1PA	

Tabla 44-Paneles de Distribución correspondiente a la Primera Planta del Edificio de Odontología

En la Planta Alta se encuentra 1Paneles de Distribución, la ubicación del mismo se encuentra en el Plano Eléctrico E10 en el 9. Anexos

La distribución e implantación de los Circuitos existentes se encuentra en el Plano Eléctrico E12 en el 9. Anexos

Planilla Correspondiente a Subterráneo Biomedicina de la Facultad de Medicina de la UCSG, Tabla 45

PD-SB-1									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	POTENCIA INST (W)	
1	A1	# 12	120	20	1	7	4*128; 2*60; 2*380; 100	1492	4 Luminarias tipo A8, 2 A6 y un tomacorriente para 2 computadoras e impresora
2	A2	# 12	120	20	1	8	5*128; 2*60; 1*51	811	5 Luminarias tipo A8 en coord. Adm y en pasillo; 2 A6 en porch y en el baño; 1 A7 en
3	A3	# 12	120	30	1	7	128	896	Luminarias tipo A8 en labor.1, 2,3, 4, 5 y bodega/archivos
4	T1	# 12	120	20	1	4	2*120; 1000; 764	2004	2 congeladores pequeño, 1 esterilizador y una cámara de flujo laminar
5	T2	# 12	240	40	2	1	6720	6720	Congelador para vacunas en el pasillo
6									
7	T3	# 12	120	20	1	5	380; 100; 500; 2*480	1940	Tomacorrientes de computadora, impresora en sala administrativa; dispensador agua y 2 tomacorrientes generales en sala de reuniones
8	T4	# 12	120	20	1	3	380; 100; 150	630	Tomacorrientes de computadora, impresora, tv en dirección
9	T5	# 12	120	20	1	4	2*480; 2*50	1060	2 tomacorrientes generales y 2 dicroicos mesón 3 en el laboratorio general
10	T6	# 12	120	20	1	4	2*480; 2*50	1060	2 tomacorrientes generales y 2 dicroicos mesón 1 en el laboratorio general
11	T7	# 12	120	20	1	4	2*480; 2*50	1060	2 tomacorrientes generales y 2 dicroicos mesón 2 en el laboratorio general
12	T8	# 12	240	30	2	1	2880	2880	Autoclave en el laboratorio General
13									
14	T9	# 12	240	30	2	1	4320	4320	Tomacorriente vacío en el laboratorio 4
15									
16	T10	# 12	120	20	1	7	4*480; 2*380; 150; 1100	3930	4 Tomacorrientes de uso general, 2 computadoras, un televisor y una impresora industrial en coord. Adm, en pasillo y asist. Adm.
17	T11	# 12	120	20	1	3	480	1440	Tomacorrientes de uso general en el Lab. 3 y 5
18	T12	# 12	240	30	2	1	4320	4320	Tomacorrientes vacíos en lab. 5
19									
20	-	# 12	240	30	2	-	-	-	-
21									
22	T13	# 12	240	30	2	1	4320	4320	Tomacorrientes vacíos en lab. 5
23									
24	T14	# 12	120	20	1	3	480	1440	Tomacorrientes de uso general en el lab.
25	T15	# 12	120	30	1	1	500; 530	1030	Tomacorriente para refrigerador y congelador en el lab. General
26	T16	# 12	240	30	2	1	4320	4320	Tomacorriente de 240 v vacío en lab. 1
27									
28	T17	# 8	240	40	2	6	6*720	4320	Caja de control- 6 tomacorrientes de uso especial en lab. 2
29									
30	T18	# 12	120	30	1	1	480	480	Tomacorriente de uso general en la coord.
31		# 12	120	30	1	1	480	480	Tomacorriente de uso general en la coord.
32	T19	# 12	120	20	1	3	2*480; 720	1680	2 tomacorrientes generales y una centrifuga en el lab. 4

PD-SB-2									
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			SERVICIO
	NO	COND.	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	POTENCIA INST (W)	
1	T20	# 12	120	20	1	3	530	1590	Tomacorriente para Congeladores en el Lab. General
2	-	# 12	-	-	-	-	-	-	-
3	T21	# 12	120	20	1	1	120	120	Tomacorrientes para agitador de tubos en el
4	A4	# 12	120	20	1	4	128	512	Luminarias tipo A8 en el Lab. General
5	A5	# 12	120	20	1	4	128	512	Luminarias tipo A8 en el pasillo
6	T22	# 12	120	20	1	2	530	1060	Tomacorrientes para congeladores en el Lab. 1
7	T23	# 12	120	20	1	3	480	1440	Tomacorrientes de uso general en el Lab. 2
8	T24	# 12	120	20	1	1		1440	Tomacorriente Lab. 4
9	T25	# 12	120	20	1	1		2160	Tomacorriente Lab. 4
10	-	# 12	-	-	-	-	-	-	-
11	T26	# 12	120	20	1	2	2*500; 1440	2440	Tomacorrientes para refrigeradoras y cámara de flujo horizontal

Tabla 45-Paneles de Distribución correspondientes al Subterráneo de Biomedicina

En el Subterráneo se encuentra 2 Paneles de Distribución, la ubicación del mismo se encuentra en el Plano Eléctrico E13 en el 9. Anexos

La distribución e implantación de los Circuitos existentes se encuentra en el Plano Eléctrico E14 en el 9. Anexos

### 3.4.3 Marquillaje de los Paneles de Breakers

Paneles de Breaker de la Planta Baja del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina de la UCSG



Figura 76.1-PD-PB-1, Antes sin Marquillar



Figura 76.2-PD-PB-1, Después de Marquillaje



Figura 77.1-PD-PB-2, Antes sin Marquillar



Figura 77.2-PD-PB-2, Después Marquillaje



Figura 77.3-PD-PB-2, Después Marquillaje



Figura 78.1-PD-PB-3, Antes sin Marquillar



Figura 78.2-PD-PB-3, Después Marquillaje



Figura 78.3-PD-PB-3, Después Marquillaje



Figura 79.1-PD-PB-4, Antes sin Marquillar



Figura 79.2-PD-PB-4, Después Marquillaje



Figura 80.1-PD-PB-5, Antes sin Marquillar



Figura 80.2-PD-PB-5, Después Marquillaje



Figura 81.1-PD-PB-6, Antes sin Marquillar



Figura 81.2-PD-PB-6, Después Marquillaje



Figura 82.1-PD-PB-7, Antes sin Marquillar



Figura 82.2-PD-PB-7, Después Marquillaje



Figura 83.1-PD-PB-8, Antes sin Marquillar



Figura 83.2-PD-PB-8, Después Marquillaje

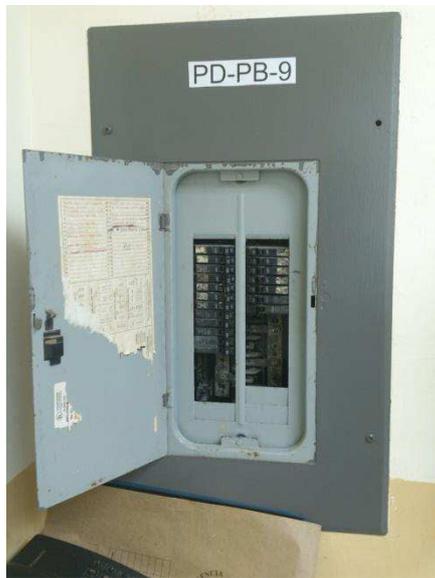


Figura 84.1-PD-PB-9, Antes sin Marquillar



Figura 84.2-PD-PB-9, Después Marquillaje



Figura 85.1-PD-PB-10, Antes sin Marquillar



Figura 85.2-PD-PB-10, Después Marquillaje

### Paneles de Breaker de la Planta Alta del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina de la UCSG



Figura 86.1-PD-1PA-1, Antes sin Marquillaje



Figura 86.2-PD-1PA-1, Después Marquillaje



Figura 87.1-PD-1PA-2, Antes sin Marquillar



Figura 87.2-PD-1PA-2, Después Marquillaje



Figura 88-PD-1PA-3, Después Marquillaje



Figura 89.1-PD-1PA-4, Antes sin Marquillar



Figura 89.2-PD-1PA-4, Después Marquillaje



Figura 89.3-PD-1PA-4, Después Marquillaje



Figura 90.1-PD-1PA-5, Antes sin Marquillaje



Figura 90.2-PD-1PA-5, después Marquillaje



Figura 91.1-PD-1PA-6, Antes sin Marquillar



Figura 91.2-PD-1PA-6, Después Marquillaje



Figura 92.1-PD--1PA-7, Antes sin Marquillar



Figura 92.2-PD-1PA-7, Después Marquillaje



Figura 93.1-PD-1PA-8, Antes sin Marquillar



Figura 93.2-PD-1PA-8, Después Marquillaje



Figura 94.1-PD-1PA-9, Antes sin Marquillar



Figura 94.2-PD-1PA-9, Después Marquillaje



Figura 95.1-PD-1PA-10, Antes sin Marquillar



Figura 95.2-PD-1PA-10, Después Marquillar



Figura 96.1-PD-1PA-11, Antes sin Marquillar



Figura 96.2-PD-1PA-11, Después Marquillar



Figura 97.1-PD-1PA-12, Antes sin Marquillar



Figura 97.2-PD-1PA-12, Después Marquillaje

Paneles de Breaker de la Segunda Planta Alta del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina de la UCSG



Figura 98.1-PD-2PA-1, Antes sin Marquillar



Figura 98.2-PD-2PA-1, Después Marquillaje



Figura 98.3-PD-2PA-1, Después Marquillaje



Figura 99.1-PD-2PA-2, Antes sin Marquillar



Figura 99.2-PD-2PA-2, Después Marquillaje



Figura 99.3-PD-2PA-2, Después Marquillaje



Figura 100.1-PD-2PA-3, Antes sin Marquillar



Figura 100.2-PD-2PA-3, Después Marquillaje



Figura 100.3-PD-2PA-3, Después Marquillaje



Figura 101.1-PD-2PA-4, Antes sin Marquillar



Figura 101.2-PD-2PA-4, Después Marquillaje



Figura 101.3-PD-2PA-4, Después Marquillaje



Figura 102.1-PD-2PA-5, Antes sin Marquillar



Figura 102.2-PD-2PA-5, Después Marquillaje



Figura 102.3-PD-2PA-5, Después Marquillaje



Figura 103.1-PD-2PA-6, Antes sin Marquillar



Figura 103.2-PD-2PA-6, Después Marquillaje

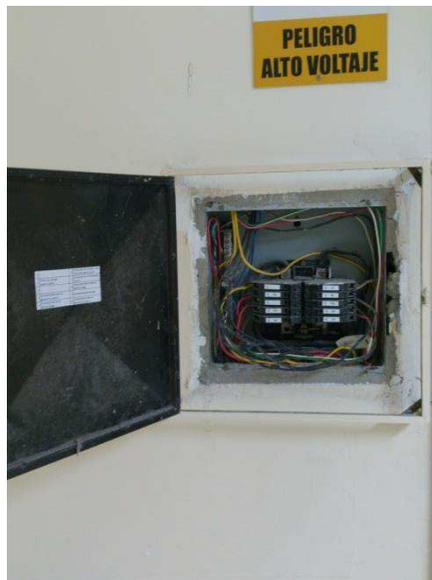


Figura 103.3-PD-2PA-6, Después Marquillaje

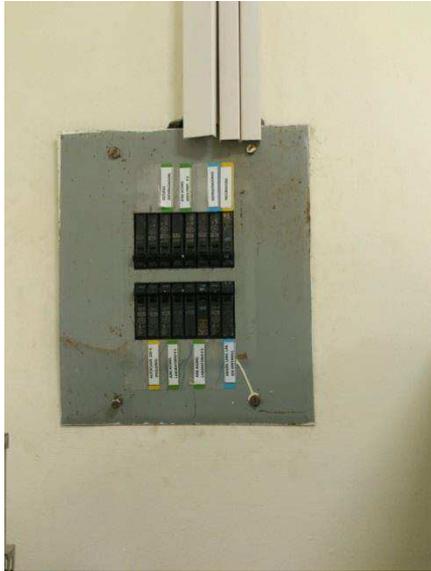


Figura 104.1-PD-2PA-7, Antes sin Marquillar



Figura 104.2-PD-2PA-7, Después Marquillaje



Figura 105.1-PD-2PA-8, Antes sin Marquillar

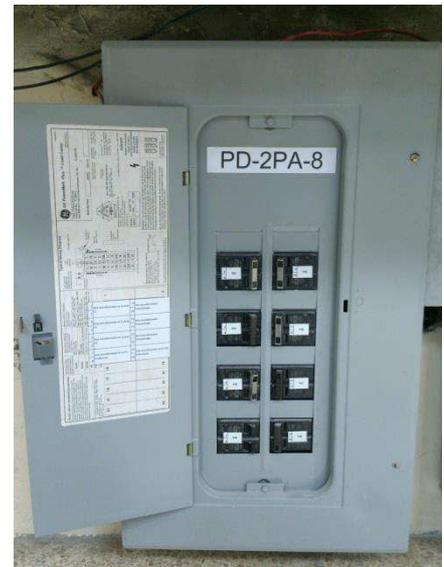


Figura 105.2-PD-2PA-8, Después Marquillaje



Figura 106.1-PD-2PA-9, Antes sin Marquillar



Figura 106.2-PD-2PA-9, Después Marquillaje



Figura 107.1-PD-2PA-10, Antes sin Marquillar



Figura 107.2-PD-2PA-10, Después Marquillaje



Figura 108.1-PD-2PA-11, Antes sin Marquillar



Figura 108.2-PD-2PA-11, Después Marquillaje



Figura 109.1-PD-2PA-12, Antes sin Marquillar



Figura 109.2-PD-2PA-12, Después Marquillaje

Paneles de Breaker de la Planta Baja del Edificio de Odontología de la Facultad de Medicina de la UCSG

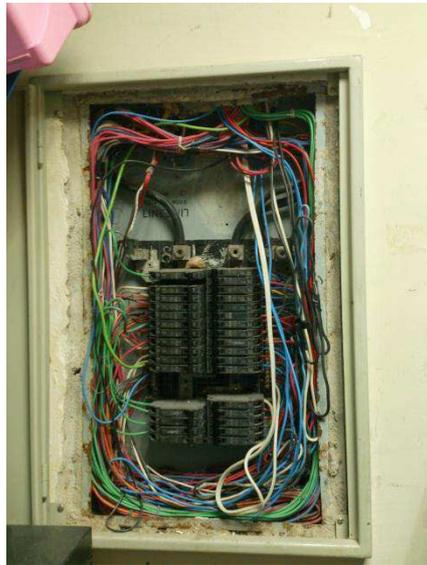


Figura 110.1-PD-PB-1, Antes sin Marquillar



Figura 110.2-PD-PB-1, Después Marquillaje



Figura 111.1-PD-PB-2, Antes sin Marquillar



Figura 111.2-PD-PB-2, Después Marquillaje

Paneles de Breaker de la Planta Alta del Edificio de Odontología de la Facultad de Medicina de la UCSG



Figura 112.1-PD-1PA-1, Antes sin Marquillar



Figura 112.2-PD-1PA-1, Después Marquillaje

Paneles de Breaker de Subterráneo Biomedicina d de la Facultad de Medicina de la UCSG



Figura 113.1-PD-SB-1, Antes sin Marquillar



Figura 113.2-PD-SB-1, Después Marquillaje



Figura 114.1-PD-SB-2, Antes sin Marquillar



Figura 114.2-PD-SB-2, Después Marquillaje

### 3.5 Elaboración del Diagrama Unifilar

Ver en el Anexos

El diagrama Unifilar de Baja Tensión del Edificio Ciencias Médicas ubicado en el Bar – E15 Plano Eléctrico

El Diagrama Unifilar de Baja Tensión TDP-1 Anfiteatro – E16 Plano Eléctrico

El Diagrama Unifilar de Baja Tensión TDP-2 Anfiteatro – E17 Plano Eléctrico

El Diagrama Unifilar de Baja Tensión del Edificio Laboratorio –E18 Plano Eléctrico

El Diagrama Unifilar de Baja Tensión Odontología –E19 Plano Eléctrico

### 3.6 Alzado Eléctrico

Ver en el Anexos

Alzado Eléctrico Baja Tensión del Edificio Ciencias Médicas ubicado en el Bar – E20 Plano Eléctrico

Alzado Eléctrico Baja Tensión TDP-1 Anfiteatro – E21 Plano Eléctrico

Alzado Eléctrico Baja Tensión TDP-2 Anfiteatro – E22 Plano Eléctrico

Alzado Eléctrico Baja Tensión del Edificio Laboratorio –E23 Plano Eléctrico

Alzado Eléctrico Baja Tensión Odontología –E24 Plano Eléctrico

## CAPITULO 4

### PLAN DE MEJORA DEL SISTEMA ELÉCTRICO

4.1 Cálculo de la Demanda Instalada en cada uno de los Paneles de Distribución existentes.

Cálculo de la Demanda de los Paneles de Distribución existentes de la Planta Baja del Edificio Ciencias Médicas Facultad de Medicina, Tabla 46

PD-PB-1 ;1F, 8-16 espacios														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA		AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO	
	NO	COND.	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST (W)	A	B	NEUTRO	A		B
1	TAA1	# 12	240	30	2	1	5.200,00	5.200,00	21,67	21,67		2.600,00	2.600,00	Aire acondicionado - Aula A3
2	TAA2	# 12	240	30	2	1	2.779,00	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado en el Museo
4	TAA3	# 12	240	30	2	1	8.050,00	8.050,00	33,54	33,54		4.025,00	4.025,00	Aire acondicionado - Aula A2
6	TAA1	# 12	240	30	2	1								Aire acondicionado - Aula A3
7	T4	# 12	120	30	1	8	300,00	2.400,00	20,00		20,00	2.400,00		Tomacorrientes - Aula A2
								18.429,00	86,79	66,79	20,00	10.414,50	8.014,50	

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		18.429,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		16.217,52
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULT	VA		17.627,74

PD-PB-2 ; 1F, 8-16 espacios														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA		AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO	
	NO	COND.	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST (W)	A	B	NEUTRO	A		B
1	TAA5	# 12	240	30	2	1	1740	1.740,00	7,25	7,25		870,00	870,00	Aire acondicionado de Asociación de Estudiantes
3	T6	# 12	120	20	1	5	150; 4*300	1.350,00	11,25		11,25	1.350,00		Tomacorrientes para 1 TV y 4 de uso general en Asociación de Estudiantes
4	T7	# 12	120	20	1	4	6* 380	2.280,00		19,00	19,00		2.280,00	Tomacorrientes para computadoras de Asociación de Estudiantes
5	T8	# 12	120	20	1	11	10*120; 480	1.680,00	14,00		14,00	1.680,00		10 Tomacorrientes para microscopio y uno de uso general de Sala Microscópica B
6	T9	# 12	120	30	1	11	10*120; 480	1.680,00		14,00	14,00		1.680,00	10 Tomacorrientes para microscopio y uno de uso general de Sala Microscópica B
7	A1	# 12	120	30	1	5	64	320,00	2,67		2,67	320,00		Luminarias tipo A3de corredor de PB
8	A2	# 12	120	30	1	8	110	880,00		7,33	7,33		880,00	Luminarias tipo A1 en Sala de Microscópica
9	A3	# 12	120	20	1	5	4*110; 96	536,00	4,47		4,47	536,00		4 luminarias tipo A1 en baños M, baños H y 1 A5 en descanso/escalera
10	A4	# 12	120	20	1	16	12*96; 4*110	1.592,00		13,27	13,27		1.592,00	12 luminarias tipo A5 en Aula A2 , y 4 A1 en Aula A3
11	A5	# 12	120	20	1	5	64	320,00	2,67		2,67	320,00		Luminaras tipo A2 en Asociación de Estudiantes
12	T10	# 12	240	30	2	1	4320	4.320,00	18,00	18,00	18,00	2.160,00	2.160,00	Tomacorriente de 240 V en el corredor de PB
								16.698,00	60,3	78,85	106,65	7.236,00	9.462,00	

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		16.698,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		14.694,24
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULT	VA		15.972,00

PD-PB-3 ; 1F, 6-12 espacios														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST (W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	T11	# 12	120	15	1	1	300,00	300,00	2,50		2,50	300,00		Tomacorrientes en corredor
2	T12	# 12	120	20	1	4	480,00	1.920,00		16,00	16,00		1.920,00	Tomacorrientes de uso general en Dirección de Unidad Microscópica
3	A6	# 12	120	20	1	8	96,00	768,00	6,40		6,40	768,00		Luminarias tipo A5 en corredor de PB
4	T13	# 12	120	20	1	3	480,00	1.440,00		12,00	12,00		1.440,00	Tomacorrientes en Dirección de Unidad Microscópica
5	T14	# 12	120	20	1	6	480,00	2.880,00	24,00		24,00	2.880,00		Tomacorrientes en Dirección de Unidad Microscópica
									7.308,00	32,90	28,00	60,90	3.948,00	3.360,00

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		7.308,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		6.431,04
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULT	VA		6.990,26

PD-PB-4 ; 1F, 6-12 espacios														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOL	AMP	POLOS	CANTIDAD	W/PUNTO	P. INST (W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	A7	# 12	120	20	1	14	96	1.344,00	11,20		11,20	1.344,00		Luminarias tipo A5 en Sala Microscópica Sala A
2	A8	# 12	120	20	1	6	5*96; 60	540,00		4,50	4,50		540,00	5 Luminarias tipo A5 y A6 en Dirección de Unidad Microscópica
3	T15	# 12	120	20	1	6	4*120; 2*480	1.440,00	12,00		12,00	1.440,00		4 tomacorrientes para microscopio y 2 tomacorrientes de uso general en mesa 4 y 5 de la Sala Microscópica A
4	T16	# 12	120	20	1	6	4*120; 2*480	1.440,00		12,00	12,00		1.440,00	4 tomacorrientes para microscopio y 2 tomacorrientes para uso general en mesa 2 y 3 de la Sala Microscópica A
5	T17	# 12	120	20	1	4	2*120; 2*480	1.200,00	10,00		10,00	1.200,00		2 tomacorrientes para microscopio y 2 tomacorrientes de uso general en mesa 10 de la Sala Microscópica A
6	T18	# 12	120	20	1	3	2*120; 480	700,00		5,83	5,83		700,00	2 tomacorrientes para microscopio y uno de uso general en la mesa 1 en Sala Microscópica A
7	T19	# 12	120	20	1	3	480	1.440,00	12,00		12,00	1.440,00		Tomacorrientes en Sala Microscópica A
8	A9	#14	120	20	1	4	110	440,00		3,67	3,67		440,00	Luminarias tipo A1 para modulares en Sala Microscópica en Sala A
9	A10	#14	120	20	1	9	50	450,00	3,75		3,75	450,00		Luminarias tipo A6 en Sala Microscópica en Sala A
10	T20	# 12	120	20	1	6	4*120; 2*480	1.440,00		12,00	12,00		1.440,00	4 tomacorrientes para microscopio y 2 tomacorrientes de uso general en mesa 6 y 7 de la Sala Microscópica A
11	T21	# 12	120	20	1	6	4*120; 2*480	1.440,00	12,00		12,00	1.440,00		4 tomacorrientes para microscopio y 2 tomacorrientes de uso general en mesa 8 y 9 de la Sala Microscópica A
									11.874,00	60,95	38,00	98,95	7.314,00	4.560,00

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		11.874,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		10.449,12
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULT	VA		11.357,74

PD-PB-5 ; 1F, 8-16 espacios														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST (W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	A11	# 12	120	20	1	6	2*110; 3*96; 60	568,00	4,73		4,73	568,00		2 luminarias tipo A1, 3: A5, 1: A6 en TC y profesores
2	A12	# 12	120	20	1	12	96	1.152,00		9,60	9,60		1.152,00	Luminarias tipo A5 en la aula A1
3	A13	# 12	120	30	1	9	96	864,00	7,20		7,20	864,00		Luminarias tipo A5 en sala de disección
4	A14	# 12	120	20	1	2	60	120,00		1,00	1,00		120,00	Luminarias tipo A6 en bodega de mantenimiento y vestidores
5	A15	# 12	120	20	1	14	96	1.344,00	11,20		11,20	1.344,00		Luminarias tipo A5 en corredor de PB
6	TAA22	# 12	240	30	2	1	5200	5.200,00	21,67	21,67		2.600,00	2.600,00	Aire acondicionado en aula A1
7	A16	# 12	120	20	1	16	96	1.536,00	12,80		12,80	1.536,00		Luminarias tipo A5 en sala de disección
8	A17	# 12	120	20	1	2	96	192,00		1,60	1,60		192,00	Luminarias tipo A5 en control de cátedra y descanso
10	T23	# 12	120	20	1	4	300	1.200,00	10,00		10,00	1.200,00		Tomacorrientes de uso general en aula A1
11	T24	# 12	120	20	1	5	300	1.500,00		12,50	12,50		1.500,00	Tomacorrientes de uso general en aula A1
12		# 8	240	50	2	Alimentación al panel PD7								
13														
14	TAA25	# 12	240	30	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado en TC de profesores
15	T26	# 12	120	20	1	5	380	1.900,00	15,83			1.900,00		Tomacorrientes para computadoras en TC
									18.355,00	95,01	57,95	70,63	11.401,50	6.953,50

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		18.355,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		16.152,40
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULT	VA		17.556,96

PD-PB-6 ;1F, 8-16 espacios														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST (W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	T27	# 12	120	30	1	1	380	380,00	3,17		3,17	380,00		Tomacorriente para computadora en Sala de Disección
2		# 12	-	20	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	T28	# 12	120	20	1	5	300	1.500,00		12,50	12,50		1.500,00	Ventiladores de tumbado en Sala de Disección
4			120	20	1									
5	TAA29	# 10	240	50	2	1	5200	5.200,00	21,67	21,67		2.600,00	2.600,00	Aire Acondicionado en Sala de Disección
6	TAA30	# 10	240	50	2	1	5200	5.200,00	21,67	21,67		2.600,00	2.600,00	Aire Acondicionado en Sala de Disección
									12.280,00	46,50	55,83	15,67	5.580,00	6.700,00

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		12.280,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		10.806,40
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULT	VA		11.746,09

PD-PB-7 ; 1F, 4-8 espacios															
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA		W/PUNTO	P. INST (W)	AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOL	AMP	POLOS	CANT	A			B	NEUTRO	A	B		
1	T31	# 12	120	20	1	9	9*300; 2*960	4.620,00	38,50		38,50	4.620,00		Tomacorrientes de uso general en asientos de lado derecho del canopy y 2 máquinas de surtidoras de snack	
2	T32	# 12	120	20	1	9	300	2.700,00		22,50	22,50		2.700,00	Tomacorrientes de uso general en asientos de lado izquierdo del canopy	
3	A18	# 12	120	30	1	16	60	960,00	8,00		8,00	960,00		Luminarias tipos A6 en canopy	
4	TAA33	# 12	240	30	2	1	1740	1.740,00	7,25	7,25			1.740,00	Aire acondicionado en Control de cátedra	
5															
6	T34	# 12	120	30	1	4	300	1.200,00	10,00		10,00	1.200,00		Tomacorriente para amplificador y 3 tomacorrientes de uso genral en el control de cátedra	
7	A19	# 12	120	20	1	2	500	1.000,00		8,33	8,33		1.000,00	Reflectores	
									12.220,00	63,75	38,08	87,33	6.780,00	5.440,00	

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		12.220,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		10.753,60
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULT	VA		11.688,70

PD-PB-8 ; 1F, 12-24 espacios															
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA		W/PUNTO	P. INST (W)	AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOL	AMP	POLOS	CANT	A			B	NEUTRO	A	B		
1	A20	#12	120	20	1	5	96	480,00	4,00		4,00	480,00		Luminarias tipo A5 en Sala de Cirugía	
2	T35	#12	120	20	1	3	480	1.440,00		12,00	12,00		1.440,00	Tomacorriente de uso general en Sala de Cirugía	
3	T36	#12	120	20	1	1	480	480,00	4,00		4,00	480,00		Tomacorriente de uso general en Sala de Cirugía	
4	T37	#12	120	20	1	2	480	960,00		8,00	8,00		960,00	Tomacorriente de uso general en Sala de Cirugía	
5	T38	#12	120	20	1	3	480	1.440,00	12,00		12,00	1.440,00		Tomacorriente de uso general en Sala de Cirugía	
6	T39	#12	120	20	1	1	480	480,00		4,00	4,00		480,00	Tomacorriente de uso general en Sala de Cirugía	
7	A21	#12	120	20	1	6	96	576,00	4,80		4,80	576,00		Luminarias tipo A5 en Sala de Cirugía	
8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
9	A22	#12	120	20	1	3	96	288,00		2,40	2,40		288,00	Luminarias tipo A5 en Sala de Cirugía	
10	T40	#12	240	20	2	1	2880	2.880,00	12,00	12,00		1.440,00	1.440,00	Tomacorriente 240 V vacio en Sala de Cirugía	
11															
									9.024,00	36,80	38,40	51,20	4.416,00	4.608,00	

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		9.024,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		7.941,12
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULT	VA		8.631,65

PD-PB-9 ; 1F, 20-40 espacios														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA		P. INST (W)	AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO		A	B	NEUTRO	A	B	
1	AT1	# 12	120	20	1	2	2*96; 480	672	5,60		5,60	672,00		2 luminarias tipo A5 y 1 tomacorriente de uso general en Ginecología e imágenes
2	A23	# 12	120	20	1	3	64	192		1,60	1,60		192,00	Luminarias tipo A2 en porch y descanso
3	A24	# 12	120	20	1	5	96	480	4,00		4,00	480,00		Luminarias tipo A5 en Lab. Clínico, dermatología, direc. Y pasillo
4	T41	# 12	240	20	2	2	2880; 480	3360	14,00	14,00		1.680,00	1.680,00	1 tomacorriente de 240 vacio y uno de uso general en hall
6	T42	# 12	120	20	1	8	2*240; 240; 140	860	7,17		7,17	860,00		Tomacorrientes lámparas cuello de ganso, kit de diagnóstico y TV enginecología e imágenes y consultorio médico
7	T43	# 12	120	20	1	2	2*380; 100; 500	1360		11,33	11,33		1.360,00	Tomacorrientes para computadoras, impresoras y refrigeradora en recepción y bodega
8	T44	# 12	120	20	1	1	240; 240; 600; 960; 240; 360	2640	22,00		22,00	2.640,00		Tomacorriente para microcentrifuga pq, microscopio, autoclave, Estabilizador, microcentrifuga gr., espectrocrometro, esterilizador en Lab. Clínico
9	TAA45	# 12	240	30	2	1	1740	1740	7,25	7,25		870,00	870,00	Aire Acondicionado en Lab. Clínico
10	TAA46	# 12	240	30	2	1	2779	2779	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado en Lab. Clínico
11														
12														
13	A25	# 12	120	20	1	4	96	384	3,20		3,20	384,00		Luminarias tipo A5 en sala de espera y recepción
14	A26	# 12	120	20	1	2	96	192		1,60	1,60		192,00	Luminarias tipo A5 en pasillo de dispensario
15	A27	# 12	120	20	1	4	96	384	3,20		3,20	384,00		Luminarias tipo A5 en tratorespiratorio, bodega y baños
16	A28	# 12	120	20	1	2	96	192		1,60	1,60		192,00	Luminarias tipo A5 en enfermería y Lab. Clin.
17	T47	# 12	120	20	1	11	8*480; 240; 380; 500	4960	41,33		41,33	4.960,00		8 tomacorrientes de uso general, 1 kit de diagnóstico, computadora, refrigeradora en Tratorespiratorio, enfermería, lab. Clin y dermatología
18		# 12	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19	T48	# 12	120	20		2	300*1800	2100		17,50	17,50		2.100,00	Tomacorrientes para una computadora y colposcopio en ginecología e imágenes
								22.295,00	119,33	66,46	120,13	14.319,50	7.975,50	

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		22.295,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		19.619,60
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULT	VA		21.325,65

PD-PB-10 (PB 8 antiguo) 1F, 16-32 espacios														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA		W/PUNTO	AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOL	AMP	POLOS	CANT	P. INST (W)		A	B	NEUTRO	A	B	
1	TAA49	# 12	240	20	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado en ginecología e imágenes
2														
3														
4	T50	# 12	240	30	2	1	4320; 4*480; 600	6.840,00	28,50	28,50		3.420,00	3.420,00	1 tomacorriente de 240 V vacío y 4 tomacorrientes de uso general y un ecosonógrafo en dirección y ginecología e imágenes
5	TAA51	# 12	240	30	2	1	4320	4.320,00	18,00	18,00		2.160,00	2.160,00	Compresor 2
6														
7	TAA52	# 12	240	30	2	1	4320	4.320,00	18,00	18,00		2.160,00	2.160,00	Compresor 1
8														
9														
10	TAA53	# 12	240	30	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado en dermatología
11	TAA54	# 12	240	30	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado en consultorio médico
12														
13	TAA55	# 10	240	20	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado en ginecología e imágenes
14														
15	TAA56	# 12	240	20	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado en tratatorio
16														
17		# 12	-	30	-	-	-	-	-	-		-	-	
								29.375,00	122,40	122,40	0,00	14.687,50	14.687,50	

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		29.375,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		25.850,00
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULT	VA		28.097,83

Tabla 46. Cálculo de la Demanda Instalada de los Paneles de Distribución Existentes de la Planta Baja del Edificio de Ciencias Médicas

Cálculo de la Demanda de los Paneles de Distribución existentes del Primer Piso Alto del Edificio Ciencias Médicas Facultad de Medicina, Tabla 47

PD-1PA-1														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST (W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	TAA1	# 12	240	20	2	1	2.779,00	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado en el Aula B6 del 1PA
2	T2	# 10	120	30	1	3	300,00	900,00	7,50		7,50	900,00		Tomacorrientes de uso general en el Aula B6
3	A1	# 10	120	30	1	4	110,00	440,00		3,67	3,67		440,00	Luminarias tipo A1 en el Aula B5
4	A2	# 10	120	30	1	4	110,00	440,00		3,67	3,67		440,00	Luminarias tipo A1 en el Aula B6
5	TAA3	# 10	240	30	2	1	2.779,00	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado en el Aula B6 del 1PA
6	TAA4	# 8	240	50	2	1	2.779,00	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado en el Aula A3 de la PB
7	T5	# 14	120	20	1	6	300,00	1.800,00	15,00		15,00	1.800,00		Tomacorrientes de uso general en aula B5
8	T6	# 12	120	20	1	3	300,00	900,00		7,50	7,50		900,00	Tomacorrientes de uso general en aula B6 del 1PA
9	TAA7	# 8	240	50	2	1	5.200,00	5.200,00	21,67	21,67		2.600,00	2.600,00	Aire Acondicionado en el Aula B5 del 1PA
10	TAA8	# 12	240	30	2	1	2.779,00	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado en el Aula B5 del 1PA
11	TAA9	# 8	240	50	2	1	2.779,00	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado en el Aula A3 de la PB
12	T10	# 12	120	30	2	12	120;1200; 360; 240	1.920,00	16,00	16,00		960,00	960,00	Tomacorrientes para agitador, baño maría, microcentrifuga, espectrofotómetro de 120V en la mesa 1, 2,3 del Laboratorio de Bioquímica B
13		# 12	120	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	T11	# 12	120	20	1	2	300,00	600,00	5,00		5,00	600,00		Tomacorrientes de uso general en el Aula B6 del 1PA
15	TAA12	# 14	240	60	2	1	2.779,00	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado de Laboratorio de Bioquímica B
16								28.874,00	138,31	118,31	42,33	15.637,00	13.237,00	

**CALCULO DE LA DEMANDA**

CARGA INSTALADA	W	28.874,00
FACTOR DE COINCIDENCIA		0,88
DEMANDA MAXIMA	W	25.409,12
FACTOR DE POTENCIA		0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULTAN VA		27.618,61

PD-1PA-2														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND.	VOLT	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST (W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	TAA13	#10	240	30	2	1	2.779,00	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado de la Sala de Microscopía B de la PB
2	TAA14	#10	240	30	2	1	2.779,00	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado de la Sala de Microscopía B de la PB
3	TAA15	#10	240	30	2	1	1.740,00	1.740,00	7,25	7,25		870,00	870,00	Aire acondicionado en la sala de microscopía A
4	TAA16	#10	240	30	2	1	2.779,00	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado del Director
5	TAA17	#10	240	30	2	1	2.779,00	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado en la sala de microscopía B
6	TAA18	#10	240	30	2	1	2.779,00	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado en dirección de unidad microscópica PB
7	TAA19	#10	240	30	2	1	2.779,00	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado de la Sala de Microscopía A de la PB
8	TAA20	#10	240	30	2	1	2.779,00	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado de la Sala de Microscopía A de la PB
9	TAA21	#10	240	30	2	1	2.779,00	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado del Decanato
10	TAA22	#10	240	30	2	1	2.779,00	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado del Director Académico
11	TAA23	#10	240	30	2	1	2.779,00	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado en museo de PB
								29.530,00	123,04	123,04		14.765,00	14.765,00	

**CALCULO DE LA DEMANDA**

CARGA INSTALADA	W	29.530,00
FACTOR DE COINCIDENCIA		0,88
DEMANDA MAXIMA	W	25.986,40
FACTOR DE POTENCIA		0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULTAN VA		28.246,09

PD-1PA-3														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOLT	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST (W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	T24	#12	120	20	1	6	360; 3*480; 1200; 312	3.312,00	27,60		27,60	3.312,00		Tomacorrientes para agitador de tubos, 3 tomacorrientes de uso general, 1 baño maría, 1 centrifuga en mesa 4 del laboratorio de Bioquímica B
2	T25	#12	120	20	1	6	480	2.880,00		24,00	24,00		2.880,00	Tomacorrientes de uso general en mesa 6 y 7 del laboratorio de Bioquímica
3	T26	#12	120	20	1	6	480	2.880,00	24,00		24,00	2.880,00		Tomacorrientes de uso general en mesa 8 y 9 del laboratorio de Bioquímica
4	TAA27	#10	240	30	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado del laboratorio de Bioquímica
5	TAA28	#10	240	30	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado en el área de preparación
6														
7														
8														
9														
10	T29	#12	120	20	1	13	9*480; 360; 144; 1350; 396	6.570,00		54,75	54,75		6.570,00	9 tomacorrientes de uso general, 1 agitador de tubos, 1microcentrifuga, 1microondas, 1 maquina de pesaje en mesa 3, 4 Y 5 del laboratorio de Bioquímica
11	T30	#12	120	20	1	10	1200; 7*480; 380; 100	5.040,00	42,00		42,00	5.040,00		Tomacorrientes para baño maría 80°C, 7 tomacorrientes de uso general, 1 computadora y 1 infocus en mesa 1 Y 2 del laboratorio de Bioquímica
12	T31	#12	120	20	1	3	240; 1200; 480	1.920,00		16,00	16,00		1.920,00	Tomacorrientes para espectrofotómetro, baño maría de 80°C y un tomacorriente de uso general en laboratorio de Bioquímica
13	T32	#12	120	20	1	8	480	3.840,00	32,00		32,00	3.840,00		Tomacorrientes de uso general mesa 5 Y 6 del laboratorio de Bioquímica B
14	T33	#12	120	20	1	5	2*500; 4*480	2.920,00		24,33	24,33		2.920,00	1 tomacorriente para 2 refrigeradoras y 4 tomacorrientes de uso genera en mesa 10 del laboratorio de Bioquímica
15														
16														
17	TAA34	#10	240	30	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado del laboratorio de Bioquímica
18														
								37.699,00	160,34	153,82	244,68	19.240,50	18.458,50	

#### CALCULO DE LA DEMANDA

CARGA INSTALADA	W	37.699,00
FACTOR DE COINCIDENCIA		0,88
DEMANDA MAXIMA	W	33.175,12
FACTOR DE POTENCIA		0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULTAN VA		36.059,91

PD-1PA-4														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOLT	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST (W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1														
2	T35	#12	120	20	1	2	100	200,00	1,67		1,67	200,00		Cámaras del corredor
3	A3	#12	120	20	1	6	64	384,00		3,20	3,20		384,00	Luminarias tipo A2 en el corredor
4	A4	#12	120	20	1	14	96	1.344,00	11,20		11,20	1.344,00		Luminarias tipo A5 en el Laboratorio de Bioquímica y área de preparación
5	T36	#12	120	20	1	1	200	200,00		1,67	1,67		200,00	Equipo de Audio en pasillo
6	A5	#10	120	20	1	13	51	663,00	5,53		5,53	663,00		Luminarias A7 de Secretaría de la Carrera de Nutrición
7	A6	#10	120	20	1	6	96	576,00		4,80	4,80		576,00	Luminarias A5 en Lab. De Bioquímica B
								3.367,00	18,39	9,67	28,06	2.207,00	1.160,00	

#### CALCULO DE LA DEMANDA

CARGA INSTALADA	W	3.367,00
FACTOR DE COINCIDENCIA		0,88
DEMANDA MAXIMA	W	2.962,96
FACTOR DE POTENCIA		0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULTAN VA		3.220,61

PD-1PA-5														
#	CIRCUITOS		DISYUNTOR			CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOLT	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST(W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	T37	# 12	120	20	1	4	300	1.200,00	10,00		10,00	1.200,00		Tomacorrientes de uso general en Secretaría de la Carrera de Nutrición
2		# 12	120	20	1	4	300	1.200,00		10,00	10,00		1.200,00	
3		# 12	120	20	1	-	-	1.000,00	-	8,33	8,33	-	-	1.000,00
4	A7	# 12	120	20	1	8	51	408,00	3,40		3,40	408,00		Luminarias de tipo A7 en Secretaría de la Carrera de Nutrición
								3.808,00	13,40	18,33	31,73	1.608,00	2.200,00	

#### CALCULO DE LA DEMANDA

CARGA INSTALADA	W		3.808,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		3.351,04
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULTAN VA			3.642,43

PD-1PA-6														
#	CIRCUITOS		DISYUNTOR			CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOLT	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST(W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	A8	# 12	120	20	1	8	96	768,00		6,40	6,40	768,00		Luminarias de tipo A5 en Corredor
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	TAA38	# 12	240	30	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado de Secretaría de la Carrera de Nutrición
5														
6	TAA39	# 12	240	30	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado de Secretaría de la Carrera de Nutrición
7														
8	T40	# 12	120	20	1	6	4*380; 3*100; 2*300	2.420,00		20,17	20,17		2.420,00	Tomacorrientes para 4 computadoras, 3 impresoras y 2 tomacorrientes de uso general en Director, académica, Sect. de Dec, Decanato
9	A9	# 12	120	20	1	4	2*51; 2*96	294,00	2,45		2,45	294,00		2 Luminarias tipo A7 y 2 :A5 en Recepción, Sect. académica y Sect. de Decanato
10	A10	# 12	120	20	1	11	51	561,00		4,68	4,68		561,00	Luminarias tipo A7 en Secretaría de la Carrera y Decanato
11	A11	# 12	120	20	1	4	51	204,00		1,70	1,70	204,00		Luminarias tipo A7 en Secretaría de la Carrera
12	T41	# 12	120	20	1	12	6*380; 4*100; 6*300	4.480,00	37,33		37,33		4.480,00	Tomacorrientes para 6 computadoras, 4 impresoras, 6 tomacorrientes de uso general en Sect. de Carrera, Recepción y Decanato
								14.285,00	62,94	56,10	72,73	4.045,00	10.240,00	

#### CALCULO DE LA DEMANDA

CARGA INSTALADA	W		14.285,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		12.570,80
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULTAN VA			13.663,91

PD-1PA-7														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST (W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	T42	# 12	120	20	1	1	500	500,00	4,17		4,17	500,00		Tomacorriente para el RACK
2	A12	# 12	120	20	1	9	128	1.152,00		9,60	9,60		1.152,00	Luminarias tipo A8 en el Aula B3
3	A13	# 12	120	20	1	3	96	288,00	2,40		2,40	288,00		Luminarias tipo A5 en el Laboratorio de Urgencias Médicas
4	A14	# 12	120	20	1	7	128	896,00		7,47	7,47		896,00	Luminarias tipo A8 en Sect., coord. académica, Lab. Ciencias Fisiológicas
5	A15	# 12	120	20	1	9	110	990,00	8,25		8,25	990,00		Luminarias tipo A1 en Dirección Odontológica
6	-	# 12	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
7	T43	# 12	120	20	1	2	300	600,00		5,00	5,00		600,00	Tomacorrientes de uso general en Dirección de Odontología
8	T44	# 14	120	20	1	8	6*300; 2*380; 2*100	2.760,00		23,00	23,00	2.760,00		6 Tomacorrientes de uso general, 2 computadoras, 2 impresoras en la Aula B2 y Educación Médica Continua
9	TAA45	# 14	240	30	2	1		1.740,00	7,25	7,25		870,00	870,00	Aire Acondicionado en Dirección de Odontología
10		# 14		30			1740							
11	TAA46	# 12	240	20	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado- Fase A en Dirección de Odontología
12	T47	# 12	120	20	1	1	380; 100	480,00		4,00	4,00		480,00	Tomacorriente para computadora e impresora en secretaría y educación odontológica
13	-	# 12	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14	A16	# 12	120	20	1	14	64	896,00	7,47		7,47	896,00		Luminarias tipo A2 en Corredor, educación médica continua, baño H y baño M
15	A17	# 12	120	20	1	6	110	660,00		5,50	5,50		660,00	Luminarias tipo A1 en el Aula B2
16	TAA46	# 12	240	20	2	1								Aire Acondicionado- Fase B en Dirección de Odontología
17	-	# 12	-	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	T48	# 12	120	20	1	3	3*380; 2*100; 1800	3.140,00	26,17		26,17	3.140,00		Tomacorrientes de 3 computadoras, 2 impresoras, 1 microondas en Secretaría
19	AT1	# 8	120	50	1	6	6*60; 500	860,00		7,17	7,17		860,00	6 Luminarias tipo A6 y 1 tomacorriente en el cuarto RACK
20	T49	# 8	120	50	1	4	300	1.200,00	10,00		10,00	1.200,00		Tomacorrientes de uso general del TP
								19.741,00	80,61	83,90	120,18	12.433,50	7.307,50	

#### CALCULO DE LA DEMANDA

CARGA INSTALADA	W		19.741,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		17.372,08
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULTAN VA			18.882,70

PD-1PA-8														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOLT	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST (W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	-	# 12	120	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	# 12	120	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	TAA50	# 12	240	20	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado en el Lab. De ciencia fisiológica
4														
5	TAA51	# 12	240	20	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado en el Lab. De cirugía en el 2PA
6														
7	TAA52	# 12	240	20	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado en el Lab. De cirugía en el 2PA
8														
9	TAA53	# 12	240	20	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado en el Lab. De cirugía en el 2PA
10														
11	-	# 12	120	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
12	TAA54	# 12	240	20	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado en el lab. De ciencias fisiológicas
13														
14	TAA55	# 12	240	20	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado en el aula B2
15														
16	-	# 12	120	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
17	-	# 12	120	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	T56	# 12	120	20	1	2	480	960,00	8,00		8,00	960,00		Tomacorrientes de uso general en el Lab. B1 de urgencias médicas
19	TAA57	# 10	240	20	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado en Coord. Académica
20														
21	-	# 12	120	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22	T58	# 12	120	20			380; 500; 7*300	2.980,00		24,83	24,83	1.490,00	1.490,00	Tomacorrientes para 1 computadora, 1 refrigeradora, 7 tomacorrientes de uso general en Coord. Académica
23														
24	TAA59	# 8	240	20	2	1	5200	5.200,00	21,67	21,67		2.600,00	2.600,00	Aire acondicionado en Coord. Académica
25														
26	TAA60	# 12	120	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
27														
28	TAA61	# 8	240	20	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado en el aula B2
29														
30	TAA62	# 8	240	20	2	1	8050	8.050,00	33,54	33,54		4.025,00	4.025,00	Aire acondicionado en el aula B3
								39.422,00	155,84	172,68	32,83	20.191,00	19.231,00	

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		39.422,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		34.691,36
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULTAN VA			37.708,00

PD-1PA-9														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST (W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	T63	# 12	120	20	1	5	300	1.500,00	12,50		12,50	1.500,00		Tomacorrientes de uso general en Aula B3 de 1PA
2	T64	# 12	120	20	1	5	300	1.500,00		12,50	12,50		1.500,00	Tomacorrientes de uso general en Aula B3 de 1PA
3	T65	# 12	120	20	1	6	300	1.800,00	15,00		15,00	1.800,00		Tomacorrientes de uso general en Aula B2 de 1PA
								4.800,00	27,50	12,50	40,00	3.300,00	1.500,00	

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		4.800,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		4.224,00
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULTAN VA			4.591,30

PD-1PA-10														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST (W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	TAA66	#10	240	30	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado en el Laboratorio de Urgencias Médicas
2														
3	TAA67	#10	240	30	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado en el Laboratorio de Urgencias Médicas
4														
5	TAA68	#10	240	30	2	1	5200	5.200,00	21,67	21,67		2.600,00	2.600,00	Aire Acondicionado en la Escuela de Graduados
6														
7	TAA69	#10	240	30	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado en la Escuela de Graduados
8														
9	TAA70	#10	240	40	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire Acondicionado en Educación Médica Continua
10														
								16.316,00	67,98	67,98	0,00	8.158,00	8.158,00	

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		16.316,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		14.358,08
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULTAN VA			15.606,61

PD-1PA-11														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST (W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	A18	#12	120	20	1	13	51	663,00	5,53		5,53	663,00		Luminarias tipo A7 en la Escuela de Graduados
2	A19	#12	120	20	1	9	96	864,00		7,20	7,20		864,00	Luminarias tipo A5 en la Sala de Cómputo
3	A20	#12	120	20	1	2	60	120,00	1,00		1,00	120,00		Luminarias tipo A6 en el Baño H, Baño M
4	T71	#12	120	20	1	2	380; 100; 300	780,00		6,50	6,50		780,00	Tomacorrientes para computadora, impresora y un tomacorriente de uso general en la Escuela de Graduados
5	T72	#12	120	20	1	1	380; 100	480,00	4,00		4,00	480,00		Tomacorriente para computadora e impresora en la Escuela de Graduados
6	A21	#12	120	20	1	3	51	153,00		1,28	1,28		153,00	Luminarias tipo A7 en la Escuela de Graduados
7	AT2	#12	120	20	1	3	3*96; 380; 3*300	1.568,00	13,07		13,07	1.568,00		3 Luminarias A5 de la Sala de Cómputo, 1 computadora y 3 tomacorrientes de uso general
8	T73	#12	120	20	1	2	2*380; 100	860,00		7,17	7,17		860,00	Tomacorrientes para computadoras e impresoras en la Escuela de Graduados
9	A21	#12	120	20	1	4	51	204,00		1,70	1,70		204,00	Luminarias tipo A7 en la Escuela de Graduados
								5.692,00	23,59	23,84	47,43	2.831,00	2.861,00	

#### CALCULO DE LA DEMANDA

CARGA INSTALADA	W	5.692,00
FACTOR DE COINCIDENCIA		0,88
DEMANDA MAXIMA	W	5.008,96
FACTOR DE POTENCIA		0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULTAN VA		5.444,52

PD-1PA-12														
#	CIRCUITOS		VOL	DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND		AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST (W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	T74	# 12	120	20	1	1	3*380	1.140,00	9,50		9,50	1.140,00		Tomacorriente para 3 computadora en mesa 6 de la Sala de Cómputo
2	T75	# 12	120	20	1	1	3*380	1.140,00		9,50	9,50		1.140,00	Tomacorriente para 3 computadora en mesa 5 de la Sala de Cómputo
3	T76	# 12	120	20	1	1	3*380	1.140,00	9,50		9,50	1.140,00		Tomacorriente para 3 computadora en mesa 4 de la Sala de Cómputo
4	T77	# 12	120	20	1	3	3*380	1.140,00		9,50	9,50		1.140,00	Tomacorriente para 3 computadora en mesa 3 de la Sala de Cómputo
5	T78	# 12	120	20	1	1	3*380	1.140,00	9,50		9,50	1.140,00		Tomacorriente para 3 computadora en mesa 1 de la Sala de Cómputo
6	T79	# 12	120	20	1	1	3*380	1.140,00		9,50	9,50		1.140,00	Tomacorriente para 3 computadora en mesa 2 de la Sala de Cómputo
7	T80	# 12	120	20	1	1	380	1.140,00	9,50		9,50	1.140,00		Tomacorriente para 1 computadora para la cabina en la Sala de Cómputo
8	T81	# 12	120	20	1	1	380	1.140,00		9,50	9,50		1.140,00	Tomacorriente para 1 computadora para la cabina en la Sala de Cómputo
9	T82	# 12	120	20	1	1	3*380	1.140,00	9,50		9,50	1.140,00		Tomacorriente para 3 computadora en mesa 11 de la Sala de Cómputo
10	T83	# 12	120	20	1	1	3*380	1.140,00		9,50	9,50		1.140,00	Tomacorriente para 3 computadora en mesa 9 de la Sala de Cómputo
11	T84	# 12	120	20	1	1	3*380	1.900,00	15,83		15,83	1.900,00		Tomacorriente para 3 computadora en mesa 8 y 2 computadoras en la mesa 7 de la Sala de Cómputo
12	T85	# 12	120	20	1		3*380	1.140,00		9,50	9,50		1.140,00	Tomacorriente para 3 computadora en mesa 10 de la Sala de Cómputo
								14.440,00	63,33	57,00	120,33	7.600,00	6.840,00	

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		14.440,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		12.707,20
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULTAN VA			13.812,17

Tabla 47. Cálculo de la Demanda Instalada de los Paneles de Distribución Existentes del Primer Piso Alto del Edificio de Ciencias Médicas

Cálculo de la Demanda de los Paneles de Distribución existentes del Segundo Piso Alto del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina, Tabla 48

PD-2PA-1														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST(W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	T1	#12	120	20	1	4	300	1.200,00	10,00		10,00	1.200,00		Tomacorrientes de uso general en el aula C6
2	A1	#12	120	20	1	9	128	1.152,00		9,60	9,60		1.152,00	Luminariastipo A8 en el aula C6
3	A2	#12	120	20	1	11	128	1.408,00	11,73		11,73	1.408,00		Luminarias tipo A8 en el aula C5
4	TAA2	#8	240	50	2	1	8050	8.050,00	33,54	33,54		4.025,00	4.025,00	Aire acondicionado en el aula C6
5														
6	T3	#12	120	20	1	1	380	380,00	3,17		3,17	380,00		Tomacorriente para una computadora en el aula C5
7	T4	#12	120	20	1	4	3*300; 380	1.280,00		10,67	10,67		1.280,00	Tomacorrientes de uso general y una computadora en el aula C4
8	T5	#12	120	20	1	8	300	2.400,00	20,00		20,00	2.400,00		Tomacorrientes de uso general en el aula C5
9	T6	#12	120	20	1	9	300	2.700,00		22,50	22,50		2.700,00	Tomacorrientes de uso general en el aula C6
10	TAA7	#8	240	50	2	1	8050	8.050,00	33,54	33,54		4.025,00	4.025,00	Aire acondicionado en el aula C5
11														
								26.620,00	111,98	109,85	87,67	13.438,00	13.182,00	

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		26.620,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		23.425,60
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULT	VA		25.462,61

PD-2PA-2														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST(W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	TAA8	#8	240	30	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado en el aula C3
2														
3	TAA9	#10	240	30	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado en el aula C4
4														
5	TAA10	#8	240	30	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado en el aula C4
6														
7	TAA11	#12	240	30	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado en el laboratorio de enfermería
8														
9	TAA12	#8	240	30	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado en el laboratorio de enfermería
10														
11	TAA13	#10	240	40	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado en Bodega
12														
								16.674,00	69,48	69,48	0,00	8.337,00	8.337,00	

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		16.674,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		14.673,12
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULT	VA		15.949,04

PD-2PA-3														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND.	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST(W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	TAA14	#8	240	50	2	1	8050	8.050,00	33,54	33,54		4.025,00	4.025,00	Aire acondicionado en aula C3
3														
4	T15	#12	120	20	1	5	300	1.500,00	12,50		12,50	1.500,00		Tomacorrientes de uso general en el aula C3
									9.550,00	46,04	33,54	12,50	5.525,00	4.025,00

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		9.550,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		8.404,00
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULT	VA		9.134,78

PD-2PA-4														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND.	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST(W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	AT1	#12	120	30	1	16	6*64; 5*51; 2*128; 60; 380; 100	1.435,00	11,96		11,96	1.435,00		6 luminarias tipo A2, 5; A7, 2; A8, 1; A6, computadora e impresora en sect.enfer. direc de enfer y corredor
2	TAA16	#12	240	30	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado de dirección de carrera de enfermería
3														
4	T17	#12	120	20	1	3	380	1.140,00		9,50	9,50		1.140,00	Tomacorrientes para computadoras en sec. de enfermería
5	T18	#12	120	20	1	4	300	1.200,00	10,00		10,00	1.200,00		Tomacorrientes de uso general en sect. enfermería
6	T19	#12	120	20	1	3	300	900,00		7,50	7,50		900,00	Tomacorriente de uso general en el aula C3
7	T20	#12	120	30	1	3	300	900,00		7,50	7,50		900,00	Tomacorriente de uso general C4
8														
9	AT2	#12	240	30	2	17	2779; 3*300; 6*96; 3*300; 6*51	5.173,00	21,55	21,55		2.586,50	2.586,50	A/A de secretaria+3 comp en dir. de enf.+ 6 lum tipo A5, 3 tomacorrientes de uso general en aula C3+ 6 lum tipo
10	T21	#12	120	20	1	2	300	600,00	5,00		5,00	600,00		Tomacorrientes de uso general en laboratorio de enfermería
									14.127,00	60,09	57,63	51,46	7.211,00	6.916,00

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		14.127,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		12.431,76
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULT	VA		13.512,78

PD-2PA-5														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND.	VOLTAJE	AMPERIOS	POLOS	CANTIDAD	W/PUNTO	P. INST(W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	A3	#12	120	20	1	8	64	512,00					512,00	Luminaria tipo A2 en corredor
2	T22	#12	120	20	1	5	360; 120; 28; 28; 2160	2.696,00		22,47	22,47		2.696,00	Tomacorrientes para estimulador eléctrico, estimulador para estudiante, electrocardiografo, espirómetro, 2 reberberos en la mesa 6,7,8,4,5-Lab. Cirugia Laparoscopica
3	A4	#12	120	20	1	6	51	306,00	2,55		2,55	306,00		Luminarias tipo A7 en laboratorio enfermería
4	T23	#12	120	20	1	5	360; 120; 28; 28; 1080; 600	2.226,00	18,55		18,55	2.226,00		Tomacorrientes para estimulador eléctrico, estimulador para estudiante, electrocardiografo, espirómetro, 1 reberbero, esterilizador en la mesa 1,2,3,4,5 - Laboratorio laparoscopica
5	A5	#12	120	20	1	12	96	1.152,00	9,60		9,60	1.152,00		Luminaria tipo A5 en Lab. Cirugia Laparoscopica
6	T24	#12	120	20	1	3	360; 1200	1.560,00		13,00	13,00		1.560,00	Tomacorrientes para centrifuga y baño maría en Lab. Cirugia Laparoscopica
7	T25	#12	120	20	1	1	360; 380	740,00	6,17		6,17	740,00		Tomacorriente para centrifuga y computadora en Lab. Cirugia
									9.192,00	36,87	39,73	76,60	4.424,00	4.768,00

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		9.192,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		8.088,96
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULT	VA		8.792,35

PD-2PA-6														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST(W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	T26		120	20	1	3	380; 500; 480	1.360,00	11,33		11,33	1.360,00		Tomacorrientes para computadora, refrigeradora y un tomacorriente general en Lab. Cirugia Laparoscopica
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	T27	#12	120	20	1	5	300	1.500,00		12,50	12,50		1.500,00	Tomacorrientes de uso general en Aula C1
5	A6	#12	120	20	1	8	96	768,00	6,40		6,40	768,00		Luminaria tipo A5 en Bacteriología
6	A7	#12	120	20	1	12	96	1.152,00		9,60	9,60		1.152,00	Luminarias A5 Corredor , Aso Enfermeria, Baños Hy M
7	A8	#12	120	20	1	14	6*51; 8*110	1.186,00	9,88		9,88	1.186,00		6 luminarias tipo A7 y 8: A1 en TC Profesores - Aula C1
8	T28	#12	120	20	1	5	120	600,00		5,00	5,00		600,00	Tomacorriente para microscopio en Bacteriología
9	A9	#12	120	40	1	18	96	1.728,00	14,40		14,40	1.728,00		Luminaria tipo A5 Bacteriología
10	T29	#12	120	20	1	4	300	1.200,00		10,00	10,00		1.200,00	Tomacorriente de uso general en Aula C1
								9.494,00	42,02	37,10	79,12	5.042,00	4.452,00	

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		9.494,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		8.354,72
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULT	VA		9.081,22

PD-2PA-7														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST(W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	T30	#12	120	20	1	2	120	240,00	2,00		2,00	240,00		Tomacorriente para microscopio en Parasitología
2	TAA31	#10	240	30	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado Bacteriología D
3	T32	#12	120	20	1	5	120	600,00		5,00	5,00		600,00	Tomacorriente para microscopio en Bacteriología
4	TAA33	#10	240	30	2	1	5200	5.200,00	21,67	21,67		2.600,00	2.600,00	Aire acondicionado TC Profesores
5	TAA31	#10	240	30	2	1								Aire acondicionado Bacteriología D
6	T34	#10	240	30	2	1	1200; 4*120	1.680,00	7,00	7,00		840,00	840,00	Autoclave y 4 tomacorrientes para microscopio en Bacteriología
7	T35	#12	120	20	1	2	300; 480	780,00		6,50	6,50		780,00	Tomacorriente para una computadora y un tomacorriente general en Bacteriología
8	TAA36	#10	240	30	2	1								Aire acondicionado Bacteriología I
9	T37	#12	120	20	1	2	1200	2.400,00	20,00		20,00	2.400,00		Tomacorriente para esterilizadores Bacteriología
10	T34	#10	240	30	2	1								Autoclave y 4 tomacorrientes para microscopio en Bacteriología
11	TAA38	#10	240	30	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado Bacteriología
12	TAA36	#10	240	30	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado Bacteriología I
13	T39	#12	120	20	1	3	120	360,00		3,00	3,00		360,00	Tomacorriente para microscopio en Parasitología
14	T40	#12	120	20	1	1	500; 530	1.030,00		8,58	8,58		1.030,00	Tomacorriente para refrigeradora y un congelador en Bacteriología
								22.307,00	92,40	93,49	45,08	11.088,50	11.218,50	

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		22.307,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		19.630,16
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULT	VA		21.337,13

PD-2PA-8														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST (W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	TAA41	#10	240	60	2	1	8050	8.050,00	33,54	33,54		4.025,00	4.025,00	Aire acondicionado en el Aula C1
2	TAA42	#10	240	60	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado en el Aula C1
3	TAA43	#10	240	60	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado en el Aula C1
4	TAA44	#10	240	60	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado en el TC Profesores
5	TAA45	#10	240	60	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado Parasitologia
6	TAA46	#10	240	60	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado Parasitologia
7	TAA47	#10	240	60	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado Parasitologia
8	TAA48	#10	240	60	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado Parasitologia
9								27.503,00	114,60	114,60	0,00	13.751,50	13.751,50	

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		27.503,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		24.202,64
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULT	VA		26.307,22

PD-2PA-9														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST (W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	A10	#10	240	60	2	30	51	1.530,00	6,38	6,38		765,00	765,00	Luminarias tipo A7 en Parasitología
2								1.530,00	6,38	6,38	0,00	765,00	765,00	

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		1.530,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		1.346,40
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULT	VA		1.463,48

PD-2PA-10														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST(W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	T49	#12	120	20	1	6	4*120; 2*480	1.440,00		12,00	12,00		1.440,00	Tomacorrientes para 4 microscopio y 2 tomacorrientes de uso general en mesa 1 Parasitologia
2	T50	#12	120	20	1	6	4*120; 2*480	1.440,00		12,00	12,00		1.440,00	Tomacorrientes para 4 microscopio y 2 tomacorrientes de uso general en mesa 3 Parasitologia
3	T51	#12	120	20	1	6	3*120; 3*480	1.800,00	15,00		15,00	1.800,00		Tomacorrientes para 3 microscopio y 3 tomacorrientes de uso general en mesa 2 Parasitologia
4	T52	#12	120	20	1	10	7*120; 380; 100	1.320,00		11,00	11,00		1.320,00	Tomacorrientes para 7 microscopios, una computadora e impresora en meson 2 Parasitologia
5	T53	#12	120	20	1	12	7*120; 720; 4*480	3.480,00	29,00		29,00	3.480,00		Tomacorrientes para 7 microscopios, una centrifuga y 4 tomacorrientes de uso general en meson 1 Parasitologia
6	T54	#12	120	20	1	6	4*120; 2*480	1.440,00		12,00	12,00		1.440,00	Tomacorrientes para 4 microscopios y 2 tomacorrientes de uso general en mesa 4 Parasitologia
								10.920,00	44,00	47,00	91,00	5.280,00	5.640,00	

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		10.920,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		9.609,60
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULT	VA		10.445,22

PD-2PA-11														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST(W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	TAA55	#10	240	30	2	1	4320	4.320,00	18,00	18,00		2.160,00	2.160,00	Aire acondicionado Sala de referencia
2	TAA56	#10	240	30	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado Sala de referencia
3	TAA57	#10	240	50	2	1	8050	8.050,00	33,54	33,54		4.025,00	4.025,00	Aire acondicionado Sala de referencia
4	T58	#12	120	20	1	6	300	1.800,00	15,00		15,00	1.800,00		Tomacorrientes de uso general en Mesa 1 sala de lectura
5	T59	#12	120	20	1	6	300	1.800,00		15,00	15,00		1.800,00	Tomacorrientes de uso general en Mesa 1 sala de lectura
6	TAA60	#10	240	30	2	1	2779	2.779,00	11,58	11,58		1.389,50	1.389,50	Aire acondicionado Sala de referencia
7	TAA61	#10	240	30	2	1	4320	4.320,00	18,00	18,00		2.160,00	2.160,00	Aire acondicionado Sala de referencia
8	TAA62	#10	240	50	2	1	8050	8.050,00	33,54	33,54		4.025,00	4.025,00	Aire acondicionado Sala de referencia
9	T63	#10	120	20	1	7	300	2.100,00	17,50		17,50	2.100,00		Tomacorrientes de uso general en Mesa 2 sala de lectura
10	T64	#10	120	20	1	5	300	1.500,00		12,50	12,50		1.500,00	Tomacorrientes de uso general en Mesa 2 sala de lectura
								37.498,00	158,74	153,74	60,00	19.049,00	18.449,00	

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		37.498,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		32.998,24
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULT	VA		35.867,65

PD-2PA-12														
#	CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
	NO	COND.	VOLTAJE	AMPERIOS	POLOS	CANTIDAD	W/PUNTO	P. INST(W)	A	B	NEUTRO	A	B	
1	T65	# 12	120	20	1	3	2*300; 150; 380	1.130,00	9,42		9,42	1.130,00		2 tomacorrientes de uso general, una TV y una computadora en sala de lectura
2	T66	# 12	120	20	1	2	300	600,00		5,00	5,00		600,00	Tomacorriente de uso general en sala de lectura
3	T67	# 12	120	20	1	2	300	600,00	5,00		5,00	600,00		Tomacorrientes de uso general en sala de referencia
4	T68	# 12	120	20	1	2	150; 100	250,00		2,08	2,08		250,00	Tomacorrientes para TV e impresora en Videoteca
5	T69	# 12	120	20	1	2	2*380; 100	860,00	7,17		7,17	860,00		Tomacorrientes para 2 computadoras e impresoras en sala lectura
6	A10	# 12	120	20	1	4	96	384,00		3,20	3,20		384,00	Luminarias tipo A5 en Sala de lectura
7	A11	# 12	120	20	1	4	96	384,00		3,20	3,20		384,00	Luminarias tipo A5 en Sala de lectura
8	A12	# 12	120	20	1	4	96	384,00		3,20	3,20		384,00	Luminarias tipo A5 en Sala de lectura
9	A13	# 12	120	20	1	6	96	576,00	4,80		4,80	576,00		Luminarias tipo A5 en Sala de
10	T70	# 12	120	20	1	2	1100; 300	1.400,00		11,67	11,67		1.400,00	Tomacorrientes para una impresora industrial y un tomacorriente de uso general en el área de copias
								6.568,00	26,38	28,35	54,73	3.166,00	3.402,00	

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		6.568,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,90
DEMANDA MAXIMA	W		5.911,20
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULT	VA		6.425,22

Tabla 48. Cálculo de la Demanda Instalada de los Paneles de Distribución Existentes del Primer Piso Alto del Edificio de Ciencias Médicas

## 4.2 Cálculo del Breaker Principal y Alimentador de cada Panel de Distribución

Cálculo del Breaker Principal y Alimentador de cada Panel de Distribución de la Planta Baja del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina, Tabla 49

<b>CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-PB-1</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		73,45
FACTOR			1,30
	Amp		<u>95,48</u>
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO	2F# 4 + N # 8 -T# 8, Cu THHN		
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR	2F# 4 + N # 8 -T# 8, Cu THHN		
<b>BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-PB-1</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		73,45
FACTOR			1,30
	Amp		<u>95,48</u>
BREAKER RECOMENDADO	2P-100 A		

<b>CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-PB-2</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		66,55
FACTOR			1,15
	Amp		<u>76,53</u>
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO	2F# 6 + N # 6 -T# 8, Cu THHN		
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR	2F# 6 + N # 6 -T# 8, Cu THHN		
<b>BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-PB-2</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		66,55
FACTOR			1,15
	Amp		<u>76,53</u>
BREAKER RECOMENDADO	2P-80 A		

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-PB-3			
DEMANDA MAXIMA	Amp		29,13
FACTOR			1,30
	Amp		37,86
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO	2F# 10 + N # 10 -T# 12, Cu THHN		
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR	2F# 8 + N # 10 -T# 12, Cu THHN		
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR POR CAIDA DE TENSION	2F# 6 + N # 8 -T# 10, Cu THHN		
ALIMENTADOR PRINCIPAL EXISTENTE	2F# 6 + N # 8 -T# 8, Cu THHN		
BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-PB-3			
DEMANDA MAXIMA	Amp		37,86
FACTOR			1,30
	Amp		49,22
BREAKER RECOMENDADO			2P-50 A

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-PB4			
DEMANDA MAXIMA	Amp		47,32
FACTOR			1,20
	Amp		56,79
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO	2F# 8 + N # 8 -T# 8, Cu THHN		
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR	2F# 6 + N # 6 -T# 8, Cu THHN		
BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-PB4			
DEMANDA MAXIMA	Amp		47,32
FACTOR			1,20
	Amp		56,79
BREAKER RECOMENDADO			2P-60 A

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-PB-5			
DEMANDA MAXIMA	Amp		73,15
FACTOR			1,05
	Amp		76,81
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO	2F# 6 + N # 6 -T# 8, Cu THHN		
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR	2F# 4 + N # 6 -T# 8, Cu THHN		
BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-PB-5			
DEMANDA MAXIMA	Amp		73,15
FACTOR			1,05
	Amp		76,81
BREAKER RECOMENDADO			2P-80 A

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-PB-6			
DEMANDA MAXIMA	Amp		48,94
FACTOR			1,50
	Amp		73,41
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO	2F# 6 + N # 8 -T# 8, Cu THHN		
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR	2F# 6 + N # 8 -T# 10, Cu THHN		
BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-PB-6			
DEMANDA MAXIMA	Amp		48,94
FACTOR			1,50
	Amp		73,41
BREAKER RECOMENDADO			2P-75 A

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-PB-7			
DEMANDA MAXIMA	Amp		48,70
FACTOR			1,05
	Amp		51,14
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO	2F# 8 + N # 8 -T# 14, Cu THHN		
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR	2F# 8 + N # 8 -T#10 , Cu THHN		
BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-PB-7			
DEMANDA MAXIMA	Amp		48,70
FACTOR			1,10
	Amp		53,57
BREAKER RECOMENDADO			2P-60 A

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-PB-8			
DEMANDA MAXIMA	Amp		35,97
FACTOR			1,50
	Amp		53,95
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO	2F# 8 + N # 8 -T# 14, Cu THHN		
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR	2F# 8 + N # 8 -T#10 , Cu THHN		
BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-PB-8			
DEMANDA MAXIMA	Amp		35,97
FACTOR			1,50
	Amp		53,95
BREAKER RECOMENDADO			2P-60 A

<b>CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-PB-9</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		88,86
FACTOR			1,25
	Amp		111,07
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO	2F# 2 + N # 4 -T# 8, Cu THHN		
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR	2F# 2 + N # 4 -T#8 , Cu THHN		
<b>BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-PB-9</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		88,86
FACTOR			1,25
	Amp		111,07
BREAKER RECOMENDADO	2P-125 A		

<b>CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-PB-10</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		117,07
FACTOR			1,20
	Amp		140,49
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO	2F# 2 + N # 4 -T# 6, Cu THHN		
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR	2F# 2 + N # 4 -T#6 , Cu THHN		
<b>BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-PB-10</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		117,07
FACTOR			1,20
	Amp		140,49
BREAKER RECOMENDADO	2P-150 A		

Tabla 49. Cálculo del Breaker Principal y Alimentador de cada Panel de Distribución de la Planta Baja del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina

Cálculo del Breaker Principal y Alimentador de cada Panel de Distribución del Primer Piso Alto del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina, Tabla 50

<b>CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-1PA-1</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		115,08
FACTOR			1,10
	Amp		126,59
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO			2F# 2 + N # 6 -T# 8, Cu THHN
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR			2F# 2 + N # 6 -T# 8, Cu THHN
<b>BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-1PA-1</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		115,08
FACTOR			1,10
	Amp		126,59
BREAKER RECOMENDADO			2P-125 A

<b>CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-1PA-2</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		117,69
FACTOR			1,10
	Amp		129,46
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO			2F# 2 + N # 6 -T# 8, Cu THHN
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR			2F# 2 + N # 6 -T# 8, Cu THHN
<b>BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-1PA-2</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		117,69
FACTOR			1,10
	Amp		129,46
BREAKER RECOMENDADO			2P-150 A

<b>CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-1PA-3</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		150,25
FACTOR			1,10
	Amp		165,27
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO			2F# 1/0 + N # 1/0 -T# 6, Cu THHN
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR			2F# 1/0 + N # 1/0 -T# 6, Cu THHN
<b>BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-1PA-3</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		150,25
FACTOR			1,10
	Amp		165,27
BREAKER RECOMENDADO			2P-150 A

<b>CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-1PA-4</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		13,42
FACTOR			1,50
	Amp		<u>20,13</u>
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO			2F# 12 + N # 12 -T# 12, Cu THHN
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR			2F# 10 + N # 12 -T# 12, Cu THHN
<b>BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-1PA-4</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		13,42
FACTOR			1,50
	Amp		<u>20,13</u>
BREAKER CALCULADO			20
BREAKER RECOMENDADO			2P-40 A

<b>CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-1PA-5</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		15,18
FACTOR			1,50
	Amp		<u>22,77</u>
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO			2F# 12 + N # 12 -T# 12, Cu THHN
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR			2F# 10 + N # 10 -T# 12, Cu THHN
<b>BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-1PA-5</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		15,18
FACTOR			1,50
	Amp		<u>22,77</u>
BREAKER CALCULADO			30
BREAKER RECOMENDADO			2P-40 A

<b>CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-1PA-6</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		56,93
FACTOR			1,20
	Amp		<u>68,32</u>
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO			2F# 6 + N # 6 -T# 10, Cu THHN
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR			2F# 6 + N # 6 -T# 10, Cu THHN
<b>BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-1PA-6</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		56,93
FACTOR			1,20
	Amp		<u>68,32</u>
BREAKER CALCULADO			70
BREAKER RECOMENDADO			2P-70 A

<b>CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-1PA-7</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		78,68
FACTOR			1,20
	Amp		94,41
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO			2F# 4 + N # 4 -T# 8, Cu THHN
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR			2F# 4 + N # 4 -T# 8, Cu THHN
<b>BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-1PA-7</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		78,68
FACTOR			1,20
	Amp		94,41
BREAKER CALCULADO			70
BREAKER RECOMENDADO			2P-100 A

<b>CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-1PA-8</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		157,12
FACTOR			1,20
	Amp		188,54
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO			2F# 2/0 + N # 4 -T# 6, Cu THHN
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR			2F# 2/0 + N # 4 -T# 6, Cu THHN
<b>BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-1PA-8</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		157,12
FACTOR			1,20
	Amp		188,54
BREAKER CALCULADO			200
BREAKER RECOMENDADO			2P-200 A

<b>CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-1PA-9</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		19,13
FACTOR			1,50
	Amp		28,70
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO			2F# 12 + N # 12 -T# 12, Cu THHN
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR			2F# 10 + N # 10 -T# 12, Cu THHN
<b>BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-1PA-9</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		19,13
FACTOR			1,50
	Amp		28,70
BREAKER CALCULADO			30
BREAKER RECOMENDADO			2P-40 A

<b>CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-1PA-10</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		65,03
FACTOR			<u>1,15</u>
	Amp		74,78
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO			2F# 6 + N # 10 -T# 12, <b>Cu THHN</b>
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR			2F# 6 + N # 10 -T# 12, <b>Cu THHN</b>
<b>BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-1PA-10</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		65,03
FACTOR			<u>1,15</u>
	Amp		74,78
BREAKER CALCULADO			75
BREAKER RECOMENDADO			2P-75 A

<b>CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-1PA-11</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		22,69
FACTOR			<u>1,25</u>
	Amp		28,36
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO			2F# 12 + N # 12 -T# 14, <b>Cu THHN</b>
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR			2F# 10 + N # 10 -T# 12, <b>Cu THHN</b>
<b>BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-1PA-11</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		22,69
FACTOR			<u>1,25</u>
	Amp		28,36
BREAKER CALCULADO			30
BREAKER RECOMENDADO			2P-40 A

<b>CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-1PA-12</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		57,55
FACTOR			<u>1,20</u>
	Amp		69,06
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO			2F# 6 + N # 4 -T# 12, <b>Cu THHN</b>
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR			2F# 6 + N # 4 -T# 12, <b>Cu THHN</b>
<b>BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-1PA-12</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		57,55
FACTOR			<u>1,20</u>
	Amp		69,06
BREAKER CALCULADO			70
BREAKER RECOMENDADO			2P-70 A

Tabla 50. Cálculo del Breaker Principal y Alimentador de cada Panel de Distribución del Primer Piso Alto del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina

Cálculo del Breaker Principal y Alimentador de cada Panel de Distribución del Segundo Piso Alto del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina, Tabla 51

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-2PA-1			
DEMANDA MAXIMA	Amp		106,09
FACTOR			1,20
	Amp		127,31
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO			2F# 2 + N # 4 -T# 8, Cu THHN
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR			2F# 2 + N # 4 -T# 8, Cu THHN
BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-2PA-1			
DEMANDA MAXIMA	Amp		106,09
FACTOR			1,20
	Amp		127,31
BREAKER CALCULADO			125
BREAKER RECOMENDADO			2P-125 A

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-2PA-2			
DEMANDA MAXIMA	Amp		66,45
FACTOR			1,20
	Amp		79,75
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO			2F#4 + N # 8 -T# 8, Cu THHN
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR			2F#4 + N # 8 -T# 8, Cu THHN
BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-2PA-2			
DEMANDA MAXIMA	Amp		66,45
FACTOR			1,20
	Amp		79,75
BREAKER CALCULADO			80
BREAKER RECOMENDADO			2P-80 A

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-2PA-3			
DEMANDA MAXIMA	Amp		38,06
FACTOR			1,20
	Amp		45,67
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO			2F#8 + N # 10 -T# 10, Cu THHN
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR			2F#8 + N # 10 -T# 10, Cu THHN
BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-2PA-3			
DEMANDA MAXIMA	Amp		38,06
FACTOR			1,20
	Amp		45,67
BREAKER CALCULADO			50
BREAKER RECOMENDADO			2P-50 A

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-2PA-4			
DEMANDA MAXIMA	Amp		56,30
FACTOR			1,20
	Amp		67,56
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO			2F#6 + N # 6 -T# 10, Cu THHN
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR			2F#6 + N # 6 -T# 10, Cu THHN
BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-2PA-4			
DEMANDA MAXIMA	Amp		56,30
FACTOR			1,20
	Amp		67,56
BREAKER CALCULADO			70
BREAKER RECOMENDADO			2P-70 A

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-2PA-5			
DEMANDA MAXIMA	Amp		36,63
FACTOR			1,40
	Amp		51,29
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO			2F#8 + N # 6 -T# 10, Cu THHN
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR			2F#6 + N # 6 -T# 10, Cu THHN
BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-2PA-5			
DEMANDA MAXIMA	Amp		36,63
FACTOR			1,40
	Amp		51,29
BREAKER CALCULADO			70
BREAKER RECOMENDADO			2P-70 A

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-2PA-6			
DEMANDA MAXIMA	Amp		37,84
FACTOR			1,45
	Amp		54,87
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO			2F#8 + N # 6 -T# 10, Cu THHN
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR			2F#6 + N # 6 -T# 10, Cu THHN
BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-2PA-6			
DEMANDA MAXIMA	Amp		37,84
FACTOR			1,45
	Amp		54,87
BREAKER CALCULADO			60
BREAKER RECOMENDADO			2P-70 A

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-2PA-7			
DEMANDA MAXIMA	Amp		88,90
FACTOR			1,10
	Amp		97,80
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO			2F#4 + N # 6 -T# 10, Cu THHN
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR			2F#4 + N # 6 -T# 10, Cu THHN
BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-2PA-7			
DEMANDA MAXIMA	Amp		88,90
FACTOR			1,10
	Amp		97,80
BREAKER CALCULADO			100
BREAKER RECOMENDADO			2P-100 A

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-2PA-8			
DEMANDA MAXIMA	Amp		109,61
FACTOR			1,20
	Amp		131,54
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO			2F#2 + N # 6 -T# 8, Cu THHN
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR			2F#2 + N # 6 -T# 8, Cu THHN
BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-2PA-8			
DEMANDA MAXIMA	Amp		109,61
FACTOR			1,20
	Amp		131,54
BREAKER CALCULADO			125
BREAKER RECOMENDADO			2P-125 A

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-2PA-9			
DEMANDA MAXIMA	Amp		6,10
FACTOR			1,20
	Amp		7,32
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO			2F# 12 + N # 12 -T# 14, Cu THHN
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR			2F# 8 + N # 10 -T# 12, Cu THHN
BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-2PA-9			
DEMANDA MAXIMA	Amp		6,10
FACTOR			1,20
	Amp		7,32
BREAKER CALCULADO			15
BREAKER RECOMENDADO			2P-60 A

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-2PA-10			
DEMANDA MAXIMA	Amp		43,52
FACTOR			1,20
	Amp		52,23
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO			2F#8 + N # 6 -T# 10, Cu THHN
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR			2F#6 + N # 6 -T# 10, Cu THHN
BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-2PA-10			
DEMANDA MAXIMA	Amp		43,52
FACTOR			1,20
	Amp		52,23
BREAKER CALCULADO			60
BREAKER RECOMENDADO			2P-70 A

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-2PA-11			
DEMANDA MAXIMA	Amp		149,45
FACTOR			1,10
	Amp		164,39
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO			2F#1/0 + N # 4 -T# 6, Cu THHN
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR			2F#1/0 + N # 4 -T# 6, Cu THHN
BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-2PA-11			
DEMANDA MAXIMA	Amp		149,45
FACTOR			1,10
	Amp		164,39
BREAKER CALCULADO			160
BREAKER RECOMENDADO			2P-160 A

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-2PA-12			
DEMANDA MAXIMA	Amp		26,77
FACTOR			1,50
	Amp		40,16
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO			2F#10 + N # 8 -T# 10, Cu THHN
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR			2F#8 + N # 8 -T# 10, Cu THHN
BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-2PA-12			
DEMANDA MAXIMA	Amp		26,77
FACTOR			1,50
	Amp		40,16
BREAKER CALCULADO			40
BREAKER RECOMENDADO			2P-50 A

Tabla 51. Cálculo del Breaker Principal y Alimentador de cada Panel de Distribución del Segundo Piso Alto del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina

### 4.3 Cálculo de la Demanda de los Tableros de Distribución existentes del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina

Una vez realizado las Mejoras Correspondientes utilizamos 3 Tableros existentes para su respectiva Distribución

Tablero Distribución Subterráneo, Tabla 52

TD-SB (3φ) nuevo												
TABLERO ó PANEL			DISYUNTOR		CARGA	POTENCIA INSTALADA (W)	AMPERIOS			WATIOS		
NO	COND	VOL	AMP	POLOS	CANT		A	B	C	A	B	C
		240	70	2	1	11.760,00	49,00	49,00		5.880,00	5.880,00	
		240	70	2	1	11.760,00		49,00	49,00		5.880,00	5.880,00
		240	225	2	1	37.800,00	157,50		157,50	18.900,00		18.900,00
		240	50	2	1	8.400,00	35,00	35,00		4.200,00	4.200,00	
						69.720,00	241,50	133,00	206,50	28.980,00	15.960,00	24.780,00

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		69.720,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		61.353,60
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMU	VA		66.688,70

Tabla 52. Cálculo de la Demanda, Tablero Subterráneo que alimenta al Bar y Auditorio en su Totalidad

Tablero Distribución 1 del Anfiteatro, Tabla 53

Tablero Distribución 2 del Anfiteatro, Tabla 54

TD-ANFI-1 (1φ) existente													
CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
NO	COND	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST (W)	A	B	NEUTRO	A	B	
		240	40	2	1		6.720,00	28,00	28,00		3.360,00	3.360,00	
		240	50	2	1		8.400,00	35,00	35,00		4.200,00	4.200,00	
		120	50	1	1		4.200,00	35,00		35,00	4.200,00		
		120	50	1	1		4.200,00		35,00	35,00		4.200,00	
		120	40	1	1		3.360,00	28,00		28,00	3.360,00		
		120	30	1	1		2.520,00		21,00	21,00		2.520,00	
		240	60	2	1	10000	10.000,00	41,67	41,67		5.000,00	5.000,00	Reserva futura cámara frigorífica
		240	60	2	1	10000	10.000,00	41,67	41,67		5.000,00	5.000,00	Reserva futura cámara frigorífica
							49.400,00	209,33	202,33	119,00	25.120,00	24.280,00	

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		49.400,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		43.472,00
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULT	VA		47.252,17

Tabla 53. Cálculo de la Demanda, Tablero Distribución 1, Anfiteatro

TD-ANFI-2 (1φ) existente													
CIRCUITOS			DISYUNTOR		CARGA			AMPERIOS			WATIOS		SERVICIO
NO	COND	VOL	AMP	POLOS	CANT	W/PUNTO	P. INST (W)	A	B	NEUTRO	A	B	
		120	40	1	1		3.360,00	28,00		28,00	3.360,00		
		120	40	1	1		3.360,00		28,00	28,00		3.360,00	
		120	20	1	1		1.800,00	15,00		15,00	900,00		
		240	40	2	1		3.360,00	14,00	14,00		1.680,00	1.680,00	
		240	30	2	1		3.360,00	14,00	14,00		1.680,00	1.680,00	
		240	30	2	1		2.520,00	10,50	10,50		1.260,00	1.260,00	
		240	30	2	1		5.040,00	21,00	21,00		2.520,00	2.520,00	
		240	30	2	1		5.040,00	21,00	21,00		2.520,00	2.520,00	
		120	50	1	1		4.200,00	35,00		35,00	4.200,00		Control de congelamiento
		120	50	1	1		4.200,00		35,00	35,00		4.200,00	Control de congelamiento
		240	100	2	1		16.800,00	70,00	70,00				A. A. Sala de Cirugía
							53.040,00	228,50	213,50	141,00	18.120,00	17.220,00	

CALCULO DE LA DEMANDA			
CARGA INSTALADA	W		53.040,00
FACTOR DE COINCIDENCIA			0,88
DEMANDA MAXIMA	W		46.675,20
FACTOR DE POTENCIA			0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULT	VA		50.733,91

Tabla 54. Cálculo de la Demanda, Tablero Distribución 2, Anfiteatro

4.4 Cálculo del Breaker Principal y Alimentador de cada Tablero Distribución Existente del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina

Tablero Subterráneo, Tabla 55

<b>CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL TD-SB (3φ) nuevo</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		160,43
FACTOR			1,10
	Amp		176,48
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO	3F# 2/0 + N # 2 -T# 4, Cu THHN		
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR	3F# 2/0 + N # 2 -T#4 , Cu THHN		
<b>BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL TD-SB (3φ) nuevo</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		160,43
FACTOR			1,10
	Amp		176,48
BREAKER RECOMENDADO	3P-200 A Regulable		
	(I <sub>r</sub> =0.7-1 In)		

Tabla 55. Cálculo del Breaker Principal y Alimentador del Tablero Subterráneo del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina

Tablero Distribución 1 del Anfiteatro, Tabla 56

Tablero Distribución 2 del Anfiteatro, Tabla 57

<b>CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL TD-ANFI-1 (1φ)</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		196,88
FACTOR			1,10
	Amp		216,57
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO		2F# 3/0 + N # 2 -T# 4, Cu THHN	
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR		2F# 3/0 + N # 2 -T#4 , Cu THHN	
<b>BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL TD-ANFI-1 (1φ)</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		196,88
FACTOR			1,10
	Amp		216,57
BREAKER RECOMENDADO			2P-225 A

Tabla 56. Cálculo del Breaker Principal y Alimentador del Tablero de Distribución 1 del Anfiteatro del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina

<b>CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL TD-ANFI-2 (1φ)</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		211,39
FACTOR			1,05
	Amp		221,96
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO		2F# 4/0 + N # 2 -T# 4, Cu THHN	
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR		2F# 4/0 + N # 2 -T#4 , Cu THHN	
<b>BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL TD-ANFI-2 (1φ)</b>			
DEMANDA MAXIMA	Amp		211,39
FACTOR			1,05
	Amp		221,96
BREAKER RECOMENDADO			2P-225 A

Tabla 57. Cálculo del Breaker Principal y Alimentador del Tablero de Distribución 2 del Anfiteatro del Edificio Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina

4.5 Cálculo del Breaker Principal, Alimentador y Balanceamiento de Fases de los SubTableros Principal Propuestos en cada Piso.

Cálculo del Breaker Principal, Alimentador y Balanceamiento de Fases de los SubTableros Principal Propuestos Planta Baja, Tabla 58

<b>CALCULO DE LA DEMANDA TOTAL PLANTA BAJA</b>						
TABLERO ó PANEL	CARGA INSTALADA AMPERIOS			CARGA INSTALADA WATIOS		
	A	B	C	A	B	C
PD-PB-1	86,79	66,79		10.414,50	8.014,50	
PD-PB-2	60,3		78,85	7.236,00		9.462,00
PD-PB-3	32,90	28,00		3.948,00	3.360,00	
PD-PB-4	38,00		60,95	4.560,00		7.314,00
PD-PB-5	95,01		57,95	11.401,50		6.953,50
PD-PB-6		46,50	55,83		5.580,00	6.700,00
PD-PB-7	63,75		38,08	6.780,00		5.440,00
PD-PB-8		36,8	38,40		4.416,00	4.608,00
PD-PB-9	119,33		66,46	14.319,50		7.975,50
PD-PB-10		122,4	122,40		14.687,50	14.687,50
TD-ANFI (nuevo)	209,33	415,83	228,50	25.120,00	41.500,00	18.120,00
	<b>705,41</b>	<b>716,32</b>	<b>747,41</b>	<b>83779,50</b>	<b>77558,00</b>	<b>81260,50</b>

<b>CARGA INSTALADA</b>	<b>W</b>	242.598,00	
<b>FACTOR DE DEMANDA</b>		0,70	
<b>DEMANDA</b>	<b>W</b>	169.818,60	
<b>FACTOR DE POTENCIA</b>		0,95	
<b>DEMANDA</b>	<b>VA</b>	178.756,42	
<b>DEMANDA EN AMPERIOS</b>	<b>Amp</b>	430,03	
<b>FACTOR DE RESERVA</b>		1,15	
	<b>Amp</b>	494,54	
<b>BREAKER RECOMENDADO</b>		3P-630A	Regulable (I <sub>r</sub> =0.5-1 I <sub>n</sub> )
<b>ALIMENTADOR PRINCIPAL RECOMENDADO SEGUN DEMANDA</b>		<b>3(2#250MCM)+N#4/0AWG, T#1/0</b>	
<b>ALIMENTADOR PRINCIPAL RECOMENDADO SEGUN CAIDA DE TENSION</b>		<b>3(2#250MCM)+N#4/0AWG, T#1/0</b>	

Tabla 58. Cálculo del Breaker Principal, Alimentador y Balanceamiento de Fases de los SubTableros Principal Propuestos Planta Baja

Cálculo del Breaker Principal, Alimentador y Balanceamiento de Fases de los SubTableros Principal Propuestos Primer Piso Alto, Tabla 59

<b>CALCULO DE LA DEMANDA TOTAL 1er PISO ALTO</b>							
TABLERO ó PANEL	CARGA INSTALADA AMPERIOS			CARGA INSTALADA WATIOS			
	A	B	C	A	B	C	
PD-1PA-1	138,31	118,31		15.637,00	13.237,00		
PD-1PA-2	123,04		123,04	14.765,00		14.765,00	
PD-1PA-3		153,82	160,34		19.240,50	18.458,50	
PD-1PA-4		18,39	9,67		2.207,00	1.160,00	
PD-1PA-5	13,40	18,33		1.608,00	2.200,00		
PD-1PA-6		62,94	56,10		4.045,00	10.240,00	
PD-1PA-7	80,61	83,90		12.433,50	7.307,50		
PD-1PA-8	155,84		172,68	20.191,00		19.231,00	
PD-1PA-9	27,50		12,50	3.300,00		1.500,00	
PD-1PA-10		67,98	67,98		8.158,00	8.158,00	
PD-1PA-11	23,59	23,84		2.831,00	2.861,00		
PD-1PA-12	57,00	63,33		7.600,00	6.840,00		
	<b>619,30</b>	<b>610,85</b>	<b>602,30</b>	<b>78365,50</b>	<b>66096,00</b>	<b>73512,50</b>	

CARGA INSTALADA	W	217.974,00	
FACTOR DE DEMANDA		0,70	
DEMANDA	W	152.581,80	
FACTOR DE POTENCIA		0,95	
DEMANDA	VA	160.612,42	
DEMANDA EN AMPERIOS	Amp	386,38	
FACTOR DE RESERVA		1,15	
	Amp	444,34	
BREAKER RECOMENDADO		3P-630A	Regulable (I <sub>r</sub> =0.5-1 I <sub>n</sub> )
ALIMENTADOR PRINCIPAL RECOMENDADO SEGUN DEMANDA		3(2#250MCM)+N#4/0AWG, T#1/0	
ALIMENTADOR PRINCIPAL RECOMENDADO SEGUN CAIDA DE TENSION		3(2#250MCM)+N#4/0AWG, T#1/0	

Tabla 59. Cálculo del Breaker Principal, Alimentador y Balanceamiento de Fases de los SubTableros Principal Propuestos Primer Piso Alto

Cálculo del Breaker Principal, Alimentador y Balanceamiento de Fases de los SubTableros Principal Propuestos Segundo Piso Alto, Tabla 60

<b>CALCULO DE LA DEMANDA TOTAL 2do PISO ALTO</b>							
TABLERO ó PANEL	CARGA INSTALADA AMPERIOS			CARGA INSTALADA WATIOS			
	A	B	C	A	B	C	
PD-2PA-1	111,98		109,85	13.438,00		13.182,00	
PD-2PA-2		69,48	69,48		8.337,00	8.337,00	
PD-2PA-3	46,04	33,54		5.525,00	4.025,00		
PD-2PA-4		60,09	57,63		7.211,00	6.916,00	
PD-2PA-5	36,87	39,73		4.424,00	4.768,00		
PD-2PA-6	42,02		37,10	5.042,00		4.452,00	
PD-2PA-7	92,40		93,49	11.088,50		11.218,50	
PD-2PA-8		114,60	114,60		13.751,50	13.751,50	
PD-2PA-9	6,38	6,38		765,00	765,00		
PD-2PA-10	44,00		47,00	5.280,00		5.640,00	
PD-2PA-11	158,74	153,74		19.049,00	18.449,00		
PD-2PA-12		26,38	28,35		3.166,00	3.402,00	
	<b>538,43</b>	<b>503,94</b>	<b>557,49</b>	<b>64611,50</b>	<b>60472,50</b>	<b>66899,00</b>	

<b>CARGA INSTALADA</b>	<b>W</b>	191.983,00	
<b>FACTOR DE DEMANDA</b>		0,70	
<b>DEMANDA</b>	<b>W</b>	134.388,10	
<b>FACTOR DE POTENCIA</b>		0,95	
<b>DEMANDA</b>	<b>VA</b>	141.461,16	
<b>DEMANDA EN AMPERIOS</b>	<b>Amp</b>	340,31	
<b>FACTOR DE RESERVA</b>		1,15	
	<b>Amp</b>	391,36	
<b>BREAKER RECOMENDADO</b>		3P-630A	Regulable (Ir=0.5-1 In)
<b>ALIMENTADOR PRINCIPAL RECOMENDADO SEGUN DEMANDA</b>		<b>3(2#250MCM)+N#4/0AWG, T#1/0</b>	
<b>ALIMENTADOR PRINCIPAL RECOMENDADO SEGUN CAIDA DE TENSION</b>		<b>3(2#250MCM)+N#4/0AWG, T#1/0</b>	

Tabla 60. Cálculo del Breaker Principal, Alimentador y Balanceamiento de Fases de los SubTableros Principal Propuestos Segundo Piso Alto

Cálculo del Breaker Principal, Alimentador y Balanceamiento de Fases de los SubTableros Principal Propuestos Anfiteatro, Tabla 61

TD-ANFI (3φ) nuevo												
TABLERO ó PANEL			DISYUNTOR		CARGA		AMPERIOS			WATIOS		
NO	CON.	VOL	AMP	POLOS	CANT		A	B	C	A	B	C
TD-ANFI-1 (1φ)		240	225 existente	2	1		209,33	202,33		25.120,00	24.280,00	
TD-ANFI-2 (1φ)		240	225 existente	2	1			213,50	228,50		17.220,00	18.120,00
							209,33	415,83	228,50	25.120,00	41.500,00	18.120,00

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL TD-ANFI (3φ)			
DEMANDA MAXIMA	Amp		195,00
FACTOR			1,10
	Amp		<u>214,49</u>
ALIMENTADOR PRINCIPAL CALCULADO	3F# 4/0 + N # 2/0 -T# 2, Cu THHN		
ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR ***	3F# 350MCM + N # 250MCM -T#2/0, Cu THHN		
BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL TD-ANFI (3φ)			
DEMANDA MAXIMA	Amp		195,00
FACTOR			1,10
	Amp		<u>214,49</u>
BREAKER CALCULADO	3P-250 A		
BREAKER RECOMENDADO ***	3P-400 A Regulable (Ir=0.7-1 In)		

Tabla 61. Cálculo del Breaker Principal, Alimentador y Balanceamiento de Fases de los SubTableros Principal Propuestos Anfiteatro

Nota: EL TABLERO TD-ANFI (3φ) nuevo por estar conformado por dos (2) Tableros 1F monofásicos existentes NO se puede balancear adecuadamente, por lo que se ha tomado la corriente más alta que circula, esto es en la Fase B (415.83 A) y aplicando las Factores correspondientes se concluye que el Breaker Principal del Tablero TD-ANFI (3φ) será 3P-400 (Regulable)

4.6 Cálculo del Breaker Principal, Alimentador y Balanceamiento de Fases del Tablero Principal Propuesto del Edificio Ciencia Médicas de la Facultad de Medicina, Tabla 62

TABLERO DE DISTRIBUCION PRINCIPAL (TDP)	CARGA INSTALADA AMPERIOS			CARGA INSTALADA WATIOS		
	A	B	C	A	B	C
TD-PB (3φ) nuevo	705,41	716,32	747,41	83779,50	77558,00	81260,50
TD-1PA (3φ) nuevo	619,30	610,85	602,30	78.365,50	66.096,00	73.512,50
TD-2PA (3φ) nuevo	538,43	503,94	557,49	64.611,50	60.472,50	66.899,00
TD-SB (3φ) nuevo	241,50	133,00	206,50	28.980,00	15.960,00	24.780,00
	<b>2104,64</b>	<b>1964,11</b>	<b>2113,71</b>	<b>255.736,50</b>	<b>220.086,50</b>	<b>246.452,00</b>

<b>CARGA INSTALADA</b>	<b>W</b>	722.275,00
<b>FACTOR DE DEMANDA</b>		0,60
<b>DEMANDA</b>	<b>W</b>	433.365,00
<b>FACTOR DE POTENCIA</b>		0,95
<b>DEMANDA</b>	<b>VA</b>	456.173,68
<b>DEMANDA EN AMPERIOS</b>	<b>Amp</b>	1.097,42
<b>FACTOR DE RESERVA</b>		1,10
	<b>Amp</b>	1.207,16
<b>BREAKER RECOMENDADO</b>		3P-1600A
		Regulable
		(Ir=0.4-1 In)
<b>ALIMENTADOR PRINCIPAL RECOMENDADO SEGUN DEMANDA</b>		3(3#500MCM)+N2#500 MCM, T#4/0
<b>ALIMENTADOR PRINCIPAL RECOMENDADO SEGUN CAIDA DE TENSION</b>		3(3#500MCM)+N2#500 MCM, T#4/0

Tabla 62. Cálculo del Breaker Principal, Alimentador y Balanceamiento de Fases del Tablero Principal Propuesto del Edificio Ciencia Médicas de la Facultad de Medicina

#### 4.7 Implantación de la Línea de Media Tensión Propuesta y Ubicación del Transformador Propuesto

Ver en el Anexos

Implantación de la Línea de Media Tensión Propuesta y Ubicación del Transformador Existente –E25 Plano Eléctrico

Dimensiones del Transformador Existente –E26 Plano Eléctrico

#### 4.8 Implantación de los Tableros Distribución Principales Propuesto, SubTableros Distribución Principal Propuesto y Paneles de Distribución existentes

Ver en el Anexos

Implantación de los SubTableros Distribución Principal Propuesto y Paneles de Distribución existentes. Subterráneo–E27 Plano Eléctrico

Implantación de los Tableros Distribución Principales Propuesto, SubTableros Distribución Principal Propuesto y Paneles de Distribución existentes. Planta Baja–E28 Plano Eléctrico

Implantación de los SubTableros Distribución Principal Propuesto y Paneles de Distribución existentes. Primera Planta–E29 Plano Eléctrico

Implantación de los SubTableros Distribución Principal Propuesto y Paneles de Distribución existentes. Segunda Planta–E30 Plano Eléctrico

#### 4.9 Diagrama unifilar incluyendo las mejoras

Diagrama Unifilar Incluyendo las Mejoras –E31 Plano Eléctrico

#### 4.10 Alzado Eléctrico

Alzado Eléctrico de las Mejoras–E32 Plano Eléctrico

## CAPITULO 5

### PRESUPUESTO PARA EL PLAN DE MEJORA PROPUESTO DEL EDIFICIO DE CIENCIAS MÉDICAS DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UCSG.

5.1 Completar Línea aérea 2F existentes.- Incluye suministro de caja fusible, pararrayos y poste de H.A: de 12

DESCRIPCIÓN	UN	CANT	PRECIO UNIT. LISTA	PRECIO TOTAL LISTA		DOCTO	PRECIO UNITARIO MEGA	PRECIO TOTAL MEGA		DOCTO. CLIENTE	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL	PRECIO TOTAL
<b>COMPLETAR LINEA AREA 2F EXISTENTE.- INCLUYE SUMINISTRO DE CAJA FUSIBLE, PARARRAYOS Y POSTE DE H. A. DE 12 MTS.</b>													
<b>MATERIALES</b>					\$853,23				\$652,09				\$811,90
CABLE DE AL. DESNUDO ASC #2	M	25	\$0,75	\$18,75		35%	\$0,49	\$12,19		10,00%	\$0,68	\$16,88	
CAJA FUSIBLE TIPO ABIERTA SIN ROMPECARGA DE 100 AMP. 15KV, LISA	U	1	\$175,17	\$175,17		53%	\$82,33	\$82,33		10,00%	\$157,65	\$157,65	
TIRAFUSIBLE DE A. T. DE 30 AMP	U	1	\$5,00	\$5,00		53%	\$2,35	\$2,35		10,00%	\$4,50	\$4,50	
GRAPA LINEA VIVA PARA CABLE # 2. PROCEDENCIA U.S.A	U	1	\$15,00	\$15,00		35%	\$9,75	\$9,75		10,00%	\$13,50	\$13,50	
ESTRIBO PARA CONDUCTOR # 2	U	1	\$15,00	\$15,00		35%	\$9,75	\$9,75		10,00%	\$13,50	\$13,50	
PARARRAYOS DE DISTRIBUCION DE 10 KV	U	1	\$73,76	\$73,76		53%	\$34,66	\$34,66		10,00%	\$66,38	\$66,38	
AISLADOR DE SUSPENSION ANSI 52-1,	U	4	\$15,00	\$60,00		53%	\$7,05	\$28,20		10,00%	\$13,50	\$54,00	
GRAPA TERMINAL TIPO PISTOLA PARA CABLE # 2	U	2	\$14,53	\$29,05		35%	\$9,44	\$18,88		10,00%	\$13,07	\$26,15	
AISLADOR PIN ANSI 55-4	U	1	\$5,38	\$5,38		35%	\$3,50	\$3,50		10,00%	\$4,64	\$4,64	
PERNO PIN 5/8" PARA CRUCETA METALICA	U	1	\$3,28	\$3,28		35%	\$2,13	\$2,13		10,00%	\$2,95	\$2,95	
PERNO DE OJO GALV. 5/8" X 12"	U	2	\$6,42	\$12,84		35%	\$4,17	\$8,35		10,00%	\$5,78	\$11,56	
POSTE DE H. A. DE 12 MTS. X 600 KGS. DE C. R. INCLUYE TRANSPORTE	U	1	\$390,00	\$390,00		0%	\$390,00	\$390,00		0,00%	\$390,00	\$390,00	
MISCELANEOS	G	1	\$50,00	\$50,00		0%	\$50,00	\$50,00		0,00%	\$50,00	\$50,00	
<b>MANO DE OBRA</b>					\$805,00				\$805,00				\$805,00
Mano de obra electricistas	G	1	\$355,00	\$355,00			\$355,00	\$355,00			\$355,00	\$355,00	
GRUA PARAPOSTE ( RETIRO DE POSTE EXISTENTE Y PARADA DE POSTE NUEVO)	U	1	\$450,00	\$450,00			\$450,00	\$450,00			\$450,00	\$450,00	

Tabla 64.Línea aérea 2F existentes.-Incluyendo Suministro de caja fusible, pararrayos y poste

### 5.2 Línea 3F Subterránea Aislada de Media Tensión (Rodriguez, 2014)

<b>LINEA 3F SUBTERRANEA AISLADA DE MEDIA TENSION(3#2 Cu., 15 KV + N#2 Cu. THHN)</b>													
<b>MATERIALES</b>					\$8.514,58				\$5.546,51				\$7.840,35
CAJA FUSIBLE TIPO ABIERTA SIN ROMPECARGA DE 100 AMP. 15KV, LISA	U	3	\$175,17	\$525,51		53%	\$82,33	\$246,99		10,00%	\$157,65	\$472,96	
TIRAFUSIBLE DE A. T. DE 30 AMP	U	3	\$5,00	\$15,00		53%	\$2,35	\$7,05		10,00%	\$4,50	\$13,50	
PARARRAYOS DE DISTRIBUCION DE 10 KV	U	3	\$73,76	\$221,27		53%	\$34,66	\$103,99		10,00%	\$66,38	\$199,14	
GRAPA LINEA VIVA PARA CABLE # 2, IMPORTADA	U	3	\$11,52	\$34,56		35%	\$7,49	\$22,46		10,00%	\$10,37	\$31,10	
ESTRIBO PARA CONDUCTOR # 2	U	3	\$15,00	\$45,00		35%	\$9,75	\$29,25		10,00%	\$13,50	\$40,50	
ZUNCHO DE ACERO INOXIDABLE DE 3/4" CON HEBILLA A. L	U	4	\$4,30	\$17,20		53%	\$2,02	\$8,08		10,00%	\$3,87	\$15,48	
PUNTA TERMINAL DE CAUCHO PARA EXTERIOR # 2	U	3	\$108,00	\$324,00		35%	\$70,20	\$210,60		10,00%	\$97,20	\$291,60	
CABLE UNIPOLAR COBRE 15 KV # 2 AWG	M	308	\$15,05	\$4.642,07		35%	\$9,78	\$3.017,34		10,00%	\$13,54	\$4.177,86	
CABLE DE COBRE THHN 600 V. # 2	M	103	\$5,94	\$610,80		35%	\$3,86	\$397,02		10,00%	\$5,35	\$549,72	
TUBO PVC 110 MM. x 3MTS. USO ELECTRICO, PESADO	U	28	\$23,70	\$660,66		35%	\$15,41	\$429,43		0,00%	\$23,70	\$660,66	
TUBO PVC 110 MM. x 3MTS. USO ELECTRICO, PESADO (RESERVA)	U	28	\$23,70	\$660,66		35%	\$15,41	\$429,43		0,00%	\$23,70	\$660,66	
CODO PVC 110 MM USO ELECTRICO, PESADO	U	2	\$7,98	\$15,96		35%	\$5,19	\$10,37		0,00%	\$7,98	\$15,96	
CAJA DE PASO DE H. S. DE 80 x 80 x 80 cm. LIBRE INTERIOR CON TAPA, MARCO Y CONTRAMARCO METALICO, CON 2 ELEMENTOS DE	U	2	\$180,00	\$360,00		0%	\$180,00	\$360,00		0,00%	\$180,00	\$360,00	
CODO CONECTOR 200 AMP., 15 KV	U	3	\$102,30	\$306,90		35%	\$66,50	\$199,49		10,00%	\$92,07	\$276,21	
MISCELANEOS	G	1,5	\$50,00	\$75,00		0%	\$50,00	\$75,00		0,00%	\$50,00	\$75,00	
<b>MANO DE OBRA</b>					\$1.242,50				\$1.242,50				\$1.242,50
Mano de obra electricistas	G	3,50	\$355,00	\$1.242,50			\$355,00	\$1.242,50			\$355,00	\$1.242,50	

Tabla 65.Línea 3F Subterránea Aislada de Media Tensión

### 5.3 Sistema de Puesta a Tierra GRAL (Cable # 4/0, varillas cobre-cobre USA y mejoramiento de suelo). (Rodriguez, 2014)

SISTEMA DE PUESTA A TIERRA GRAL (Cable # 4/0, varillas cobre-cobre USA y mejoramiento de suelo)												
<b>MATERIALES</b>										\$3.027,56	\$1.985,41	\$2.729,80
CABLE DE COBRE DESNUDO SEMDURO # 2/0, 19H	M	100	\$11,70	\$1.170,00		35%	\$7,61	\$760,50		10%	\$10,53	\$1.053,00
CABLE DE COBRE THHN 600 V. # 2/0	M	50	\$12,03	\$601,50		35%	\$7,82	\$390,98		10%	\$10,83	\$541,35
TUBO PVC 1" x 3MTS. USO ELECTRICO, PESADO (PLASTIGAMA)	U	28	\$6,73	\$187,61		35%	\$4,37	\$121,94		10%	\$6,06	\$168,84
VARILLA DE COBRE - COBRE DE 5/8" x 6' USA CON CONECTOR	U	6	\$56,60	\$339,60		35%	\$36,79	\$220,74		10%	\$50,94	\$305,64
MEJORAMIENTO DE SUELO GEL	U	2	\$46,73	\$93,46		35%	\$30,37	\$60,75		10%	\$42,06	\$84,11
SOLDADURA EXOTERMICA	U	6	\$12,95	\$77,70		35%	\$8,42	\$50,51		10%	\$11,66	\$69,93
MOLDES PARA SOLDADURA	U	3	\$169,23	\$507,69		35%	\$110,00	\$330,00		10%	\$152,31	\$456,92
MISCELANEOS	G	1	\$50,00	\$50,00		0%	\$50,00	\$50,00		0,00%	\$50,00	\$50,00
<b>MANO DE OBRA</b>										\$1.065,00	\$1.065,00	\$1.065,00
Mano de obra electricistas	G	3,0	\$355,00	\$1.065,00			\$355,00	\$1.065,00			\$355,00	\$1.065,00

Tabla 66.Sistema de Puesta a Tierra

### 5.4 Padmounted 3 φ de 500Kva Totalmente Nuevo. (Rodriguez, 2014)

TRANSFORMADOR 3F PADMOUNTED DE 500 KVA TOTALMENTE NUEVO												
<b>MATERIALES</b>										\$15.679,30	\$15.679,30	\$15.679,30
TRANSFORMADOR 3F de 500 KVA autoenfriado, sumergido en aceite, tipo PADMOUNTED, TOTALMENTE NUEVO EN PARTES, PIEZAS Y ACCESORIOS. Deberá cumplir obligatoriamente la Norma INEN 2115: Revisión 2004	U	1	\$15.579,30	\$15.579,30		0%	\$15.579,30	\$15.579,30		0%	\$15.579,30	\$15.579,30
POTENCIA:												
Voltaje Primario:												
Voltaje secundario:												
Grupo de conexión:												
Cambiador de derivaciones:												
Frecuencia:												
BIL:												
Configuración:												
Tipo de gabinete:												
Norma de Fabricación:												
Varios accesorios estandar incluidos tales como: portafusibles, fusibles tipo bay-o-net, nivel de aceite sin contactos, válvula de alivio de presión, válvula de toma de aceite, válvula pata inyección de nitrógeno, soportes para pararrayos.												
MISCELANEOS	G	1	\$100,00	\$100,00		0%	\$100,00	\$100,00		0,00%	\$100,00	\$100,00
<b>MANO DE OBRA</b>										\$1.952,50	\$1.952,50	\$1.952,50
Mano de obra electricistas	G	5,5	\$355,00	\$1.952,50			\$355,00	\$1.952,50			\$355,00	\$1.952,50

Tabla 67.Transformador 3F Padmounted de 500Kva

### 5.5 Acometida desde Transformador Padmounted hasta Tablero TDP nuevo en cuarto de Tableros existente (Rodriguez, 2014)

ACOMETIDA desde Transf. Padmounted hasta Tablero TDP nuevo en cuarto de Tableros existente): 3(3F#500 MCM) + N(2# 500 MCM) - T# 4/0 AWG Cu, 600 V.												
<b>MATERIALES</b>										\$11.678,35	\$8.476,43	\$10.763,50
3(3F#500 MCM) + N(2# 500 MCM) - T# 4/0 AWG Cu, 600 V.												
DISTANCIA LINEAL APROXIMADA = 14 mts.												
TUBO PVC TDP NOVADUCTO DE 160 mm	U	1	\$100,00	\$100,00		35%	\$65,00	\$65,00		10%	\$90,00	\$90,00
BASE DE H. A. DE 190 x 190 CM. PARA TRANSFORMADOR PADMOUNTED 3F DE 500 KVA	U	1	\$2.000,00	\$2.000,00		0%	\$2.000,00	\$2.000,00		0%	\$2.000,00	\$2.000,00
CAJA DE PASO DE H. S. DE 120 x 80 x 100 cm. LIBRE INTERIOR CON TAPA, MARCO Y CONTRAMARCO METALICO, CON 2	U	1	\$280,00	\$280,00		0%	\$280,00	\$280,00		0%	\$280,00	\$280,00
CABLE DE COBRE THHN # 500 MCM, 600 V. SUPERFLEXIBLE	M	154,04	\$51,10	\$7.871,65		35%	\$33,22	\$5.116,57		10%	\$45,99	\$7.084,48
CABLE DE COBRE THHN # 4/0 AWG, 600 V. SUPERFLEXIBLE	M	14,00	\$19,40	\$271,68		35%	\$12,61	\$176,59		10%	\$17,46	\$244,51
TERMINAL DE COMPRESION CAÑA LARGA PARA COND. 500 MCM	U	11	\$11,80	\$129,80		35%	\$7,67	\$84,37		10%	\$10,62	\$116,82
TERMINAL DE COMPRESION CAÑA LARGA PARA COND. 4/0 AWG	U	2	\$7,28	\$14,56		35%	\$4,73	\$9,46		10%	\$6,54	\$13,09
TERMINAL TALON DOBLE PARA CABLE 2/0 AWG	U	2	\$3,84	\$7,68		35%	\$2,50	\$4,99		10%	\$3,46	\$6,91
TERMINAL DE COMPRESION CAÑA LARGA PARA COND. 2/0 AWG	U	2	\$6,00	\$12,00		35%	\$3,90	\$7,80		10%	\$5,40	\$10,80
ELECTROCANAL GALVANIZADO TIPO DUCTO CON TAPA, DE 60 x 20 CM. BASE TROQUELADA.	U	3	\$120,00	\$300,98		35%	\$78,00	\$195,64		10%	\$108,00	\$270,89
ACCESORIOS PARA ELECTROCANAL TROQUELADO	U	4	\$84,00	\$336,00		35%	\$54,60	\$218,40		10%	\$75,60	\$302,40
ELEMENTOS DE FIJACION	G	1	\$50,00	\$50,00		35%	\$32,50	\$32,50		10%	\$45,00	\$45,00
SOPORTE PARA ELECTROCANAL	U	3	\$18,00	\$54,00		35%	\$11,70	\$35,10		10%	\$16,20	\$48,60
MISCELANEOS (pernos de acero inoxidable, cinta autofundente 23, cinta 33, cinta de papel, amarras plásticas, etc.)	G	1	\$250,00	\$250,00		0%	\$250,00	\$250,00		0%	\$250,00	\$250,00
<b>MANO DE OBRA</b>										\$1.597,50	\$1.597,50	\$1.597,50
Mano de obra electricistas	G	4,5	\$355,00	\$1.597,50			\$355,00	\$1.597,50			\$355,00	\$1.597,50

Tabla 68.Acometida desde Transformador Padmounted hasta Tablero TDP



## 5.9 Tablero de Distribución Principal ANFITEATRO TDP-ANFI

TABLERO DISTRIBUCION ANFITEATRO TD-ANFI (70x55x25)				\$1,766.55		\$1,166.85		\$1,589.89		
TABLERO METALICO DE 70 X 55 X 25 cm	U	1	350.00	\$350.00	32%	\$129.20	\$129.20	10%	\$315.00	\$315.00
JUEGO PLATINAS DE COBRE MAS AISLADORES (PRINCIPAL)	G	1	190.00	\$190.00	32%	\$53.04	\$53.04	10%	\$171.00	\$171.00
JUEGO DE PLATINAS DE COBRE SECUNDARIAS	G	2	78.00	\$156.00	32%	\$30.60	\$61.20	10%	\$70.20	\$140.40
ACRILICO DE PROTECCION PARA PLATINAS DE COBRE	G	1	45.00	\$45.00	32%	\$220.72	\$220.72	10%	\$40.50	\$40.50
BREAKER ABB 3P T5N 400 AMP REG (280-400A)	U	1	324.59	\$324.59	32%	\$93.91	\$93.91	10%	\$292.13	\$292.13
BREAKER ABB 2P A2N 200 AMP	U	2	138.11	\$276.22	32%	\$29.34	\$58.68	10%	\$124.30	\$248.60
TERMINALES T5 400A 3 PCS	U	2	43.15	\$86.30	32%	\$20.05	\$40.09	10%	\$38.84	\$77.67
TERMINALES A2 225 AMP 3 PCS	U	3	29.48	\$88.44	32%	\$170.00	\$510.00	10%	\$26.53	\$79.60
ELEMENTOS MENORES, CONSUMIBLES Y MANO DE OBRA	U	1	250.00	\$250.00	32%	\$0.00	\$0.00	10%	\$225.00	\$225.00
<b>MANO DE OBRA MONTAJE</b>				<b>\$355.00</b>			<b>\$355.00</b>			<b>\$355.00</b>
Mano de obra de montaje de tablero	Cuadri	1	355.00	\$355.00	0%	\$355.00	\$355.00	0%	\$355.00	\$355.00

Tabla 72. Tablero de Distribución Principal - Anfiteatro TDP-ANFI

## 5.10 Tablero de Distribución de Subterráneo

TABLERO DE DISTRIBUCION TD-SB (120 x 60 x 25 cm.)				\$1,845.92		\$1,584.33		\$1,661.33		
TABLERO METALICO DE 120 X 60 X 25 cm	U	1	420.00	\$420.00	32%	\$129.20	\$129.20	10%	\$378.00	\$378.00
JUEGO PLATINAS DE COBRE MAS AISLADORES (PRINCIPAL)	G	1	190.00	\$190.00	32%	\$53.04	\$53.04	10%	\$171.00	\$171.00
JUEGO DE PLATINAS DE COBRE SECUNDARIAS	G	1	78.00	\$78.00	32%	\$30.60	\$30.60	10%	\$70.20	\$70.20
ACRILICO DE PROTECCION PARA PLATINAS DE COBRE	G	1	45.00	\$45.00	32%	\$220.72	\$220.72	10%	\$40.50	\$40.50
BREAKER ABB 3P XT3N 250 AMP REG (175-250A)	U	1	324.59	\$324.59	32%	\$93.91	\$93.91	10%	\$292.13	\$292.13
BREAKER ABB 2P A2N 225 AMP	U	1	138.11	\$138.11	32%	\$42.61	\$42.61	10%	\$124.30	\$124.30
BREAKER ABB 2P A1N 70 AMP	U	2	62.66	\$125.32	32%	\$36.22	\$72.45	10%	\$66.39	\$112.79
BREAKER ABB 2P A1N 50 AMP	U	1	53.27	\$53.27	32%	\$217.60	\$217.60	10%	\$47.94	\$47.94
TERMINALES XT3 250A 3PCS	U	2	12.84	\$25.67	32%	\$0.00	\$0.00	10%	\$11.55	\$23.11
TERMINALES A2 225 AMP 3 PCS	U	2	29.48	\$58.96	32%	\$0.00	\$0.00	10%	\$26.53	\$53.06
TERMINALES A1 125 AMP 3 PCS	U	3	13.40	\$40.20	32%	\$241.40	\$724.20	10%	\$12.06	\$36.18
TERMINALES A1 60 AMP 3 PCS	U	2	13.40	\$26.80	32%	\$0.00	\$0.00	10%	\$12.06	\$24.12
ELEMENTOS MENORES, CONSUMIBLES Y MANO DE OBRA	U	1	320.00	\$320.00	32%	\$0.00	\$0.00	10%	\$288.00	\$288.00
<b>MANO DE OBRA MONTAJE</b>				<b>\$355.00</b>			<b>\$355.00</b>			<b>\$355.00</b>
Mano de obra de montaje de tablero	Cuadri	1	355.00	\$355.00	0%	\$355.00	\$355.00	0%	\$355.00	\$355.00

Tabla 73. Tablero de Distribución de Subterráneo

## 5.11 Electrocanales-Accesorios-Soporte Planta Baja

ELECTROCANALES - ACCESORIOS - SOPORTES 60x10 cm. 40x10 cm. 30x10 cm.				\$5,733.20		\$5,159.88		\$5,733.20		
Electrocanal tipo galvanizado cerrado y troquelado 40 x 10cm	mts	45	28.00	\$1,260.00	10%	\$25.20	\$1,134.00	0%	\$28.00	\$1,260.00
Electrocanal tipo galvanizado cerrado y troquelado 30 x 10cm	mts	64	23.00	\$1,472.00	10%	\$20.70	\$1,324.80	0%	\$23.00	\$1,472.00
Electrocanal tipo galvanizado cerrado y troquelado 60 x 10cm	mts	10	35.00	\$350.00	10%	\$31.50	\$315.00	0%	\$35.00	\$350.00
Electrocanal tipo escalera de 60 x 10cm	mts	14	32.00	\$448.00	10%	\$28.80	\$403.20	0%	\$32.00	\$448.00
Accesorio para electrocanal troquelado	u	15	33.60	\$504.00	10%	\$30.24	\$453.60	0%	\$33.60	\$504.00
Accesorio para electrocanal escalera	u	8	38.40	\$307.20	10%	\$34.56	\$276.48	0%	\$38.40	\$307.20
Elementos de fijacion	gb	1	195.00	\$195.00	10%	\$175.50	\$175.50	0%	\$195.00	\$195.00
Soporte para electrocanal	u	66,5	18.00	\$1,197.00	10%	\$16.20	\$1,077.30	0%	\$18.00	\$1,197.00
<b>MANO DE OBRA MONTAJE</b>				<b>\$1,420.00</b>			<b>\$1,420.00</b>			<b>\$1,420.00</b>
Mano de obra electricistas	G	4.0	\$355.00	\$1,420.00		\$355.00	\$1,420.00		\$355.00	\$1,420.00

Tabla 74. Electrocanales - Accesorios - Soporte Planta Baja

## 5.12 Acometida a Tablero Planta Baja TD-PB

ACOMETIDA A TABLERO TD-PB 3(2F#250MCM) + N#4/0 AWG + T#1/0				\$6,591.48		\$4,338.28		\$5,953.86		
Cable de cobre # 250 THHN (2 cables x fase)	mts	210	25.43	\$5,340.30	35%	\$16.53	\$3,471.20	10%	\$22.89	\$4,806.27
Cable de cobre # 4/0 THHN (1 cable x neutro)	mts	35	19.40	\$679.00	35%	\$12.61	\$441.35	10%	\$17.46	\$811.10
Cable de cobre # 1/0 THHN (1 cable x tierra)	mts	35	9.60	\$336.00	35%	\$6.24	\$218.40	10%	\$8.64	\$302.40
Tubo EMT 3" x 3mt	u	1	48.78	\$48.78	10%	\$43.90	\$43.90	0%	\$48.78	\$48.78
Codo EMT DE 3"	u	1	27.63	\$27.63	10%	\$24.87	\$24.87	0%	\$27.63	\$27.63
Conector EMT de 3:	u	1	8.50	\$8.50	10%	\$7.65	\$7.65	0%	\$8.50	\$8.50
Unión EMT de 3"	u	1	7.22	\$7.22	10%	\$6.50	\$6.50	0%	\$7.22	\$7.22
Corona EMT de 3"	u	1	3.15	\$3.15	10%	\$2.84	\$2.84	0%	\$3.15	\$3.15
Amarra plásticas 38 cm	u	1	20.90	\$20.90	35%	\$13.59	\$13.59	10%	\$18.81	\$18.81
Cinta autofundente, Nitto, terminales y pernos	gb	1	120.00	\$120.00	10%	\$108.00	\$108.00	0%	\$120.00	\$120.00
<b>MANO DE OBRA MONTAJE</b>				<b>\$710.00</b>			<b>\$710.00</b>			<b>\$710.00</b>
Mano de obra electricistas	G	2.0	\$355.00	\$710.00		\$355.00	\$710.00		\$355.00	\$710.00

Tabla 75. Acometida a Tablero Planta Baja TD-PB

### 5.13 Acometida a Tablero de Antiteatro TD-ANFI

ACOMETIDA A TABLERO DE ANFITEATRO TD-ANFI 3F#300 MCM + N#4/0 AWG + T#2/0				\$1,779.82		\$3,995.95		\$5,479.87		
Cable de cobre # 300 THHN (1 cable x fase)	mts	144	30.00	\$35.00	35%	\$19.50	\$2,808.00	10%	\$27.00	\$3,888.00
Cable de cobre # 4/0 THHN (1 cable x neutro)	mts	48	19.40	\$931.20	35%	\$12.61	\$605.28	10%	\$17.46	\$838.08
Cable de cobre # 2/0 THHN (1 cable x tierra)	mts	48	12.03	\$577.44	35%	\$7.82	\$375.34	10%	\$10.83	\$519.70
Tubo EMT 3" x 3mt	u	1	48.78	\$48.78	10%	\$43.90	\$43.90	0%	\$48.78	\$48.78
Codo EMT DE 3"	u	1	27.63	\$27.63	10%	\$24.87	\$24.87	0%	\$27.63	\$27.63
Conector EMT de 3"	u	1	8.50	\$8.50	10%	\$7.65	\$7.65	0%	\$8.50	\$8.50
Unión EMT de 3"	u	1	7.22	\$7.22	10%	\$6.50	\$6.50	0%	\$7.22	\$7.22
Corona EMT de 3"	u	1	3.15	\$3.15	10%	\$2.84	\$2.84	0%	\$3.15	\$3.15
Amarras plasticas 38 cm	u	1	20.90	\$20.90	35%	\$13.59	\$13.59	10%	\$18.81	\$18.81
Cinta autofundente,Nitto,terminales y pemos	gb	1	120.00	\$120.00	10%	\$108.00	\$108.00	0%	\$120.00	\$120.00
<b>MANO DE OBRA MONTAJE</b>				<b>\$887.50</b>			<b>\$887.50</b>			<b>\$887.50</b>
Mano de obra electricistas	G	2.5	\$355.00	\$887.50		\$355.00	\$887.50		\$355.00	\$887.50

Tabla 76.Acometida a Tablero de Anfiteatro TD-ANFI

### 5.14 Acometida de Distribución de Subterráneo TD-SB

ACOMETIDA A TABLERO TD-SB 3F# 2/0 + N#2+ T#4 AWG				\$258.14		\$300.71		\$378.58		
Cable de cobre # 2/0 THHN (1 cable x fase)	mts	15	12.03	\$35.00	35%	\$7.82	\$117.29	10%	\$10.83	\$162.41
Cable de cobre # 2 THHN (1 cable x neutro)	mts	5	5.94	\$29.70	35%	\$3.86	\$19.31	10%	\$5.35	\$26.73
Cable de cobre # 4 THHN (1 cable x tierra)	mts	5	3.81	\$19.05	35%	\$2.48	\$12.38	10%	\$3.43	\$17.15
Tubo EMT 2" x 3mt	u	1	20.00	\$20.00	10%	\$18.00	\$18.00	0%	\$20.00	\$20.00
Codo EMT DE 2"	u	1	8.25	\$8.25	10%	\$7.43	\$7.43	0%	\$8.25	\$8.25
Conector EMT de 2"	u	1	1.91	\$1.91	10%	\$1.72	\$1.72	0%	\$1.91	\$1.91
Unión EMT de 2"	u	1	2.34	\$2.34	10%	\$2.11	\$2.11	0%	\$2.34	\$2.34
Corona EMT de 2"	u	1	0.99	\$0.99	10%	\$0.89	\$0.89	0%	\$0.99	\$0.99
Amarras plasticas 38 cm	u	1	20.90	\$20.90	35%	\$13.59	\$13.59	10%	\$18.81	\$18.81
Cinta autofundente,Nitto,terminales y pemos	gb	1	120.00	\$120.00	10%	\$108.00	\$108.00	0%	\$120.00	\$120.00
<b>MANO DE OBRA MONTAJE</b>				<b>\$177.50</b>			<b>\$177.50</b>			<b>\$177.50</b>
Mano de obra electricistas	G	0.5	\$355.00	\$177.50		\$355.00	\$177.50		\$355.00	\$177.50

Tabla 77.Acometida de Distribución de Subterráneo TD-SB

### 5.15 Paneles de Distribución de la Planta Baja

ACOMETIDA A PANEL PD-PB1 (2F #4 AWG + 1N #6 +T#8) Cu THHN				\$1,116.36		\$766.09		\$1,019.71		
Cable de cobre # 4 THHN (1 cable x fase)	mts	160	3.81	\$609.60	35%	\$2.48	\$396.24	10%	\$3.43	\$548.64
Cable de cobre # 6 THHN (1 cable x neutro)	mts	80	2.55	\$204.00	35%	\$1.66	\$132.60	10%	\$2.30	\$183.60
Cable de cobre # 8 THHN (1 cable x tierra)	mts	80	1.65	\$132.00	35%	\$1.07	\$85.60	10%	\$1.49	\$118.80
Tubo PVC uso pesado eléctrico 1" x 3m.	u	8	3.56	\$28.48	0%	\$3.56	\$28.48	0%	\$3.56	\$28.48
Codo PVC uso pesado eléctrico 1"	u	3	0.46	\$1.38	0%	\$0.46	\$1.38	0%	\$0.46	\$1.38
Amarras plasticas 38 cm	u	1	20.90	\$20.90	35%	\$13.59	\$13.59	10%	\$18.81	\$18.81
Cinta autofundente,Nitto,terminales y pemos	gb	1	120.00	\$120.00	10%	\$108.00	\$108.00	0%	\$120.00	\$120.00
<b>MANO DE OBRA MONTAJE</b>				<b>\$355.00</b>			<b>\$355.00</b>			<b>\$355.00</b>
Mano de obra electricistas	G	1.0	\$355.00	\$355.00		\$355.00	\$355.00		\$355.00	\$355.00
ACOMETIDA A PANEL PD-PB2 (2F #6 AWG + 1N#8 +T#10)Cu THHN				\$529.80		\$374.53		\$488.87		
Cable de cobre # 6 THHN (1 cable x fase)	mts	100	2.55	\$255.00	35%	\$1.66	\$165.75	10%	\$2.30	\$229.50
Cable de cobre # 8 THHN (1 cable x neutro)	mts	50	1.65	\$82.50	35%	\$1.07	\$53.63	10%	\$1.49	\$74.25
Cable de cobre # 10 THHN (1 cable x tierra)	mts	50	0.96	\$48.00	35%	\$0.62	\$31.20	10%	\$0.86	\$43.20
Tubo PVC uso pesado eléctrico 3/4"	u	1	2.94	\$2.94	35%	\$1.91	\$1.91	10%	\$2.65	\$2.65
Codo PVC uso pesado eléctrico 3/4"	u	1	0.46	\$0.46	0%	\$0.46	\$0.46	0%	\$0.46	\$0.46
Amarras plasticas 38 cm	u	1	20.90	\$20.90	35%	\$13.59	\$13.59	10%	\$18.81	\$18.81
Cinta autofundente,Nitto,terminales y pemos	gb	1	120.00	\$120.00	10%	\$108.00	\$108.00	0%	\$120.00	\$120.00
<b>MANO DE OBRA MONTAJE</b>				<b>\$355.00</b>			<b>\$355.00</b>			<b>\$355.00</b>
Mano de obra electricistas	G	1.0	\$355.00	\$355.00		\$355.00	\$355.00		\$355.00	\$355.00

<b>ACOMETIDA A PANEL PD-PB3</b>												\$454,47
<b>(2F #6 AWG + 1N#8 +T#10) Cu. THHN</b>												
										\$491,25	\$350,50	
Cable de cobre # 6 THHN (1 cable x fase)	mts	90	2,55	\$229,50		35%	\$1,66	\$149,18		10%	\$2,30	\$206,55
Cable de cobre # 8 THHN (1 cable x neutro)	mts	45	1,65	\$74,25		35%	\$1,07	\$48,26		10%	\$1,49	\$66,83
Cable de cobre # 10 THHN (1 cable x tierra)	mts	45	0,96	\$43,20		35%	\$0,62	\$28,08		10%	\$0,86	\$38,88
Tubo PVC uso pesado eléctrico 3/4"	u	1	2,94	\$2,94		0%	\$2,94	\$2,94		0%	\$2,94	\$2,94
Codo PVC uso pesado eléctrico 3/4"	u	1	0,46	\$0,46		0%	\$0,46	\$0,46		0%	\$0,46	\$0,46
Amarras plasticas 38 cm	u	1	20,90	\$20,90		35%	\$13,59	\$13,59		10%	\$18,81	\$18,81
Cinta autofundente,Nitto,terminales y pemos	gb	1	120,00	\$120,00		10%	\$108,00	\$108,00		0%	\$120,00	\$120,00
<b>MANO DE OBRA MONTAJE</b>										\$177,50	\$177,50	
Mano de obra electricistas	G	0,5	\$355,00	\$177,50			\$355,00	\$177,50			\$355,00	\$177,50

<b>ACOMETIDA A PANEL PD-PB4</b>												\$517,65
<b>(2F #6 AWG + 1N#6 +T#8) Cu. THHN</b>												
										\$561,45	\$395,10	
Cable de cobre # 6 THHN (1 cable x fase)	mts	90	2,54	\$228,60		35%	\$1,65	\$148,59		10%	\$2,29	\$205,74
Cable de cobre # 8 THHN (1 cable x neutro)	mts	45	2,54	\$114,30		35%	\$1,65	\$74,30		10%	\$2,29	\$102,87
Cable de cobre # 8 THHN (1 cable x tierra)	mts	45	1,65	\$74,25		35%	\$1,07	\$48,26		10%	\$1,49	\$66,83
Tubo PVC uso pesado eléctrico 3/4"	u	1	2,94	\$2,94		35%	\$1,91	\$1,91			\$2,94	\$2,94
Codo PVC uso pesado eléctrico 3/4"	u	1	0,46	\$0,46		0%	\$0,46	\$0,46			\$0,46	\$0,46
Amarras plasticas 38 cm	u	1	20,90	\$20,90		35%	\$13,59	\$13,59		10%	\$18,81	\$18,81
Cinta autofundente,Nitto,terminales y pemos	gb	1	120,00	\$120,00		10%	\$108,00	\$108,00		0%	\$120,00	\$120,00
<b>MANO DE OBRA MONTAJE</b>										\$355,00	\$355,00	
Mano de obra electricistas	G	1,0	\$355,00	\$355,00			\$355,00	\$355,00			\$355,00	\$355,00

<b>ACOMETIDA A PANEL PD-PB5</b>												\$387,50
<b>(2F #4 AWG + 1N #6 +T#8) Cu. THHN</b>												
										\$416,78	\$302,31	
Cable de cobre # 4 THHN (1 cable x fase)	mts	46	3,81	\$175,26		35%	\$2,48	\$113,92		10%	\$3,43	\$157,73
Cable de cobre # 6 THHN (1 cable x neutro)	mts	23	2,55	\$58,85		35%	\$1,66	\$38,12		10%	\$2,30	\$52,79
Cable de cobre # 8 THHN (1 cable x tierra)	mts	23	1,65	\$37,95		35%	\$1,07	\$24,67		10%	\$1,49	\$34,16
Tubo PVC uso pesado eléctrico 1"	u	1	3,56	\$3,56		0%	\$3,56	\$3,56		0%	\$3,56	\$3,56
Codo PVC uso pesado eléctrico 1"	u	1	0,46	\$0,46		0%	\$0,46	\$0,46		0%	\$0,46	\$0,46
Amarras plasticas 38 cm	u	1	20,90	\$20,90		35%	\$13,59	\$13,59		10%	\$18,81	\$18,81
Cinta autofundente,Nitto,terminales y pemos	gb	1	120,00	\$120,00		10%	\$108,00	\$108,00		0%	\$120,00	\$120,00
<b>MANO DE OBRA MONTAJE</b>										\$177,50	\$177,50	
Mano de obra electricistas	G	0,5	\$355,00	\$177,50			\$355,00	\$177,50			\$355,00	\$177,50

<b>ACOMETIDA A PANEL PD-PB6</b>												\$232,12
<b>(2F #6 AWG + 1N #8 +T#10) Cu. THHN</b>												
										\$244,53	\$189,11	
Cable de cobre # 6 THHN (1 cable x fase)	mts	26	2,55	\$66,30		35%	\$1,66	\$43,10		10%	\$2,30	\$59,67
Cable de cobre # 8 THHN (1 cable x neutro)	mts	13	1,65	\$21,45		35%	\$1,07	\$13,94		10%	\$1,49	\$19,31
Cable de cobre # 10 THHN (1 cable x tierra)	mts	13	0,96	\$12,48		35%	\$0,62	\$8,11		10%	\$0,86	\$11,23
Tubo PVC uso pesado eléctrico 3/4"	u	1	2,94	\$2,94		35%	\$1,91	\$1,91		10%	\$2,65	\$2,65
Codo PVC uso pesado eléctrico 3/4"	u	1	0,46	\$0,46		0%	\$0,46	\$0,46		0%	\$0,46	\$0,46
Amarras plasticas 38 cm	u	1	20,90	\$20,90		35%	\$13,59	\$13,59		10%	\$18,81	\$18,81
Cinta autofundente,Nitto,terminales y pemos	gb	1	120,00	\$120,00		10%	\$108,00	\$108,00		0%	\$120,00	\$120,00
<b>MANO DE OBRA MONTAJE</b>										\$177,50	\$177,50	
Mano de obra electricistas	G	0,5	\$355,00	\$177,50			\$355,00	\$177,50			\$355,00	\$177,50

<b>ACOMETIDA A PANEL PD-PB7</b>												\$269,57
<b>(2F #8 AWG + 1N#8 +T#10) Cu. THHN</b>												
										\$286,14	\$216,15	
Cable de cobre # 8 THHN (1 cable x fase)	mts	48	1,65	\$79,20		35%	\$1,07	\$51,48		10%	\$1,49	\$71,28
Cable de cobre # 8 THHN (1 cable x neutro)	mts	24	1,65	\$39,60		35%	\$1,07	\$25,74		10%	\$1,49	\$35,64
Cable de cobre # 10 THHN (1 cable x tierra)	mts	24	0,96	\$23,04		35%	\$0,62	\$14,98		10%	\$0,86	\$20,74
Tubo PVC uso pesado eléctrico 3/4"	u	1	2,94	\$2,94		35%	\$1,91	\$1,91		10%	\$2,65	\$2,65
Codo PVC uso pesado eléctrico 3/4"	u	1	0,46	\$0,46		0%	\$0,46	\$0,46		0%	\$0,46	\$0,46
Amarras plasticas 38 cm	u	1	20,90	\$20,90		35%	\$13,59	\$13,59		10%	\$18,81	\$18,81
Cinta autofundente,Nitto,terminales y pemos	gb	1	120,00	\$120,00		10%	\$108,00	\$108,00		0%	\$120,00	\$120,00
<b>MANO DE OBRA MONTAJE</b>										\$177,50	\$177,50	
Mano de obra electricistas	G	0,5	\$355,00	\$177,50			\$355,00	\$177,50			\$355,00	\$177,50

<b>ACOMETIDA A PANEL PD-PB8</b>												\$452,28
<b>(2F #8 AWG + 1N #10 +T#12) Cu. THHN</b>												
										\$489,10	\$348,24	
Cable de cobre # 8 THHN (1 cable x fase)	mts	134	1,65	\$221,10		35%	\$1,07	\$143,72		10%	\$1,49	\$198,99
Cable de cobre # 10 THHN (1 cable x neutro)	mts	67	0,96	\$64,32		35%	\$0,62	\$41,81		10%	\$0,86	\$57,89
Cable de cobre # 12 THHN (1 cable x tierra)	mts	67	0,66	\$44,22		35%	\$0,43	\$28,74		10%	\$0,59	\$39,80
Tubo PVC uso pesado eléctrico 3/4"	u	6	2,94	\$17,64		35%	\$1,91	\$11,47		10%	\$2,65	\$15,88
Codo PVC uso pesado eléctrico 3/4"	u	2	0,46	\$0,92		0%	\$0,46	\$0,92		0%	\$0,46	\$0,92
Amarras plasticas 38 cm	u	1	20,90	\$20,90		35%	\$13,59	\$13,59		10%	\$18,81	\$18,81
Cinta autofundente,Nitto,terminales y pemos	gb	1	120,00	\$120,00		10%	\$108,00	\$108,00		0%	\$120,00	\$120,00
<b>MANO DE OBRA MONTAJE</b>										\$266,25	\$266,25	
Mano de obra electricistas	G	0,8	\$355,00	\$266,25			\$355,00	\$266,25			\$355,00	\$266,25



## 5.16 Instalaciones Temporales y Desmontaje de Acometidas, Transformadores

<b>INSTALACIONES TEMPORALES</b>												
<b>(3F#4/0 +N#2/0 +T#4) Cu. THHN EN TUB. DE 2"</b>												
					\$2,336.02				\$1,559.61			\$2,117.62
Cable de cobre # 4/0 THHN (1 cable x fase)	mts	84	19,40	\$1,629.60		35%	\$12.61	\$1,069.24		10%	\$17.46	\$1,466.64
Cable de cobre # 2/0 THHN (1 cable x neutro)	mts	28	12,03	\$336.84		35%	\$7.82	\$218.95		10%	\$10.83	\$303,16
Cable de cobre # 4 THHN (1 cable x tierra)	mts	28	3,81	\$106.68		35%	\$2.48	\$69.34		10%	\$3.43	\$96,01
Tubo PVC uso pesado eléctrico 63 mm. x 3mt	u	10	9,00	\$90.00		35%	\$5.85	\$58.50		10%	\$8.10	\$81,00
Codo PVC uso pesado eléctrico 63 mm.	u	4	3,50	\$14.00		0%	\$3.50	\$14.00		0%	\$3.50	\$14,00
Conector EMT de 2.	u	2	3,00	\$6.00		0%	\$3.00	\$6.00		0%	\$3.00	\$6,00
Unión EMT de 2"	u	2	3,00	\$6.00		0%	\$3.00	\$6.00		0%	\$3.00	\$6,00
Corona EMT de 2"	u	2	3,00	\$6.00		0%	\$3.00	\$6.00		0%	\$3.00	\$6,00
Amarra plásticas 38 cm	u	1	20,90	\$20.90		35%	\$13.59	\$13.59		10%	\$18.81	\$18,81
Cinta autofundente, Nitto, terminales y pemos	gb	1	120,00	\$120.00		10%	\$108.00	\$108.00		0%	\$120.00	\$120,00
<b>MANO DE OBRA MONTAJE</b>					\$355,00				\$355,00			\$355,00
Mano de obra electricistas	G	1,0	\$355,00	\$355,00			\$355,00	\$355,00			\$355,00	\$355,00

<b>DESMONTAJE DE ACOMETIDAS y TRANSFORMADORES</b>												
<b>MANO DE OBRA MONTAJE</b>					\$1,029.50				\$1,029.50			\$1,029.50
Desmontaje y retiro de banco de transformadores	G	1,5	\$355,00	\$532,50			\$355,00	\$532,50			\$355,00	\$532,50
Desmontaje y retiro de acometida 2F a banco delta abierta	G	1,0	\$355,00	\$355,00			\$355,00	\$355,00			\$355,00	\$355,00
Desmontaje y retiro de acometidas de Tableros del anfiteatro	G	0,4	\$355,00	\$142,00			\$355,00	\$142,00			\$355,00	\$142,00
<b>TRABAJOS CIVILES "2". COMPRENDE ROTURA DE LOSA Y PAREDES EXCLUSIVAMENTE PARA PASAR ELECTROCANALES Y TUBERIAS. NO INCLUYE REPOSICION DE PISO, LOSA NI PAREDES NI ACABADOS</b>					\$284,00				\$284,00			\$284,00
Mano de obra electricistas	G	0,8	\$355,00	\$284,00			\$355,00	\$284,00			\$355,00	\$284,00

Tabla 79. Instalaciones Temporales y Desmontaje de Acometidas, Transformadores

## 5.17 Electrocanaletas – Accesorios – Soportes

<b>ELECTROCANALAS - ACCESORIOS - SOPORTES</b>												
<b>40x10 cm.</b>												
<b>30x10 cm.</b>												
					\$5,315.20				\$4,783.68			\$5,049.44
Electrocanal tipo galvanizado cerrado y troquelado 40 x 10cm	mts	43	\$28.00	\$1,204.00		10%	\$25.20	\$1,083.60		5%	\$26.60	\$1,143.80
Electrocanal tipo galvanizado cerrado y troquelado 30 x 10cm	mts	67	\$23.00	\$1,541.00		10%	\$20.70	\$1,386.90		5%	\$21.85	\$1,463.95
Electrocanal tipo escalera de 60 x 10cm	mts	14	\$32.00	\$448.00		10%	\$28.80	\$403.20		5%	\$30.40	\$425.60
Accesorio para electrocanal troquelado	u	15	\$33.60	\$504.00		10%	\$30.24	\$453.60		5%	\$31.92	\$478.80
Accesorio para electrocanal escalera	u	8	\$38.40	\$307.20		10%	\$34.56	\$276.48		5%	\$36.48	\$291.84
Elementos de fijación	gb	1	\$195.00	\$195.00		10%	\$175.50	\$175.50		5%	\$185.25	\$185.25
Soporte para electrocanal	u	62	\$18.00	\$1,116.00		10%	\$16.20	\$1,004.40		5%	\$17.10	\$1,060.20
<b>MANO DE OBRA MONTAJE</b>					\$1,420.00				\$1,420.00			\$1,420.00
Mano de obra electricistas	G	4,0	\$355,00	\$1,420.00			\$355,00	\$1,420.00			\$355,00	\$1,420.00

Tabla 80. Electrocanaletas - Accesorios - Soportes

## 5.18 Tablero de Distribución Principal del Primer Piso

<b>TABLERO DE DISTRIBUCION TD -1PA-3F-220V ( 150 x 80 x 40 cm.)</b>				\$5,264.99		\$3,580.19			\$4,507.74	
TABLERO METALICO DE 150 X 80 X 40 cm		1	\$650.00	\$650.00	32%	\$442.00	\$442.00	10%	\$585.00	\$585.00
JUEGO PLATINAS DE COBRE MAS AISLADORES (PRINCIPAL)		1	\$570.00	\$570.00	32%	\$387.60	\$387.60	15%	\$484.50	\$484.50
JUEGO DE PLATINAS DE COBRE SECUNDARIAS		3	\$109.00	\$327.00	32%	\$74.12	\$222.36	15%	\$92.65	\$277.95
ACRILICO DE PROTECCION PARA PLATINAS DE COBRE		1	\$65.00	\$65.00	32%	\$44.20	\$44.20	15%	\$55.25	\$55.25
JUEGO DE CABLES, TERMINALES, PERNOS		9	\$30.00	\$270.00	32%	\$20.40	\$183.60	15%	\$25.50	\$229.50
BREAKER ABB 3P T5N 630 AMP REG (252-630A)		1	\$851.68	\$851.68	32%	\$579.14	\$579.14	15%	\$723.92	\$723.92
BREAKER ABB 2P A2N 200 AMP		1	\$138.11	\$138.11	32%	\$93.91	\$93.91	15%	\$117.39	\$117.39
BREAKER ABB 2P A2N 150 AMP		2	\$128.41	\$256.82	32%	\$87.32	\$174.64	15%	\$109.15	\$218.30
BREAKER ABB 2P A1N 125 AMP		1	\$111.85	\$111.85	32%	\$76.06	\$76.06	15%	\$95.07	\$95.07
BREAKER ABB 2P A1N 100 AMP		1	\$62.66	\$62.66	32%	\$42.61	\$42.61	15%	\$53.26	\$53.26
BREAKER ABB 2P A1N 70 AMP		3	\$62.66	\$187.98	32%	\$42.61	\$127.83	15%	\$53.26	\$159.78
BREAKER ABB 2P A1N 40 AMP		4	\$53.27	\$213.08	32%	\$36.22	\$144.89	15%	\$45.28	\$181.12
TERMINALES TS 630A 3 PCS 2X240mm		2	\$159.35	\$318.69	32%	\$108.36	\$216.71	15%	\$135.44	\$270.89
TERMINALES A2 225 AMP 3 PCS		4	\$29.48	\$117.92	32%	\$20.05	\$80.19	15%	\$25.06	\$100.23
TERMINALES A1 125 AMP 3 PCS		7	\$13.40	\$93.80	32%	\$9.11	\$63.78	15%	\$11.39	\$79.73
TERMINALES A1 60 AMP 3 PCS		6	\$13.40	\$80.40	32%	\$9.11	\$54.67	15%	\$11.39	\$68.34
ELEMENTOS MENORES, CONSUMIBLES Y MANO DE OBRA		1	\$950.00	\$950.00	32%	\$646.00	\$646.00	15%	\$807.50	\$807.50
				\$600.00			\$600.00			\$600.00
Mano de obra de montaje de tablero	Cuadri	2	300.00	\$600.00	0%	\$300.00	\$600.00	0%	\$300.00	\$600.00

Tabla 81. Tablero de Distribución Principal del Primer Piso

## 5.19 Acometida a Tablero de Distribución Principal Primer Piso

<b>ACOMETIDA A TABLERO TD-1PA 3(2F#250MCM) +N#4/0 AWG + T#1/0</b>				\$7,499.38		\$4,928.42			\$6,407.81	
Cable de cobre # 250 THHN (2 cables x fase)	mts	240	\$25.43	\$6,103.20	35%	\$16.53	\$3,967.08	15%	\$21.62	\$5,187.72
Cable de cobre # 4/0 THHN (1 cable x neutro)	mts	40	\$19.40	\$776.00	35%	\$12.61	\$504.40	15%	\$16.49	\$659.60
Cable de cobre # 1/0 THHN (1 cable x tierra)	mts	40	\$9.60	\$384.00	35%	\$6.24	\$249.60	15%	\$8.16	\$326.40
Tubo EMT 3" x 3mt	u	1	\$48.78	\$48.78	10%	\$43.90	\$43.90	0%	\$48.78	\$48.78
Codo EMT DE 3"	u	1	\$27.63	\$27.63	10%	\$24.87	\$24.87	0%	\$27.63	\$27.63
Conector EMT de 3:	u	1	\$8.50	\$8.50	10%	\$7.65	\$7.65	0%	\$8.50	\$8.50
Unión EMT de 3"	u	1	\$7.22	\$7.22	10%	\$6.50	\$6.50	0%	\$7.22	\$7.22
Corona EMT de 3"	u	1	\$3.15	\$3.15	10%	\$2.84	\$2.84	0%	\$3.15	\$3.15
Amarras plasticas 38 cm	u	1	\$20.90	\$20.90	35%	\$13.59	\$13.59	10%	\$18.81	\$18.81
Cinta autofundente, Nitto, terminales y pernos	gb	1	\$120.00	\$120.00	10%	\$108.00	\$108.00	0%	\$120.00	\$120.00
<b>MANO DE OBRA MONTAJE</b>				\$887.50			\$887.50			\$887.50
Mano de obra electricistas	G	2,5	\$355.00	\$887.50		\$355.00	\$887.50		\$355.00	\$887.50

Tabla 82. Acometida a Tablero de Distribución Principal Primer Piso





<b>ACOMETIDA A PANEL PD-1PA11</b>																		
<b>(2F #10 AWG + 1N #10+T#12) Cu. THHN</b>																		
						\$388.90			\$286.57		\$363,09							
Cable de cobre # 10 THHN (1 cable x fase)	mts	134	\$0,96	\$128,64		35%	\$0,62	\$83,62		10%	\$0,86	\$115,78						
Cable de cobre # 10 THHN (1 cable x neutro)	mts	67	\$0,96	\$64,32		35%	\$0,62	\$41,81		10%	\$0,86	\$57,89						
Cable de cobre # 12 THHN (1 cable x neutro)	mts	67	\$0,66	\$44,22		35%	\$0,43	\$28,74		10%	\$0,59	\$39,80						
Tubo PVC uso pesado eléctrico 3/4" x 3mt	u	3	\$2,94	\$8,82		0%	\$2,94	\$8,82		0%	\$2,94	\$8,82						
Codo PVC uso pesado eléctrico 3/4"	u	2	\$1,00	\$2,00		0%	\$1,00	\$2,00		0%	\$1,00	\$2,00						
Amaras plasticas 38 cm	u	1	\$20,90	\$20,90		35%	\$13,59	\$13,59		10%	\$18,81	\$18,81						
Cinta autofundente,Nitto,terminales y pernos	gb	1	\$120,00	\$120,00		10%	\$108,00	\$108,00		0%	\$120,00	\$120,00						
<b>MANO DE OBRA MONTAJE</b>																		
Mano de obra electricistas											G	0,30	\$355,00	\$106,50		\$355,00	\$106,50	\$106,50

<b>ACOMETIDA A PANEL PD-1PA12</b>																		
<b>(2F #6 AWG + 1N#4 +T#12) Cu. THHN</b>																		
						\$813,91			\$563,48		\$745,79							
Cable de cobre # 6 THHN (1 cable x fase)	mts	138	\$2,55	\$351,90		35%	\$1,66	\$228,74		10%	\$2,30	\$316,71						
Cable de cobre # 4 THHN (1 cable x neutro)	mts	69	\$3,81	\$262,89		35%	\$2,48	\$170,88		10%	\$3,43	\$236,60						
Cable de cobre # 12 THHN (1 cable x tierra)	mts	69	\$0,66	\$45,54		35%	\$0,43	\$29,60		10%	\$0,59	\$40,99						
Tubo PVC uso pesado eléctrico 3/4"	u	4	\$2,94	\$11,76		0%	\$2,94	\$11,76		0%	\$2,94	\$11,76						
Codo PVC uso pesado eléctrico 3/4"	u	2	\$0,46	\$0,92		0%	\$0,46	\$0,92		0%	\$0,46	\$0,92						
Amaras plasticas 38 cm	u	1	\$20,90	\$20,90		35%	\$13,59	\$13,59		10%	\$18,81	\$18,81						
Cinta autofundente,Nitto,terminales y pernos	gb	1	\$120,00	\$120,00		10%	\$108,00	\$108,00		0%	\$120,00	\$120,00						
<b>MANO DE OBRA MONTAJE</b>																		
Mano de obra electricistas											G	0,6	\$355,00	\$213,00		\$355,00	\$213,00	\$213,00

Tabla 83.Paneles de Distribución del Primer Piso

5.21 Obras Eléctricas y civiles para el montaje Electromecánico de 1 Transformador Padmounted exclusivo para el edificio de ciencias Médicas de la Facultad de Medicina de la UCSG (Rodríguez, 2014)

ITEM	ACTIVIDAD / MATERIAL	UN	CANT	PRECIO TOTAL
1	COMPLETAR LINEA AREA 2F EXISTENTE.- INCLUYE SUMINISTRO DE CAJA FUSIBLE, PARARRAYOS y POSTE DE H. A. DE 12 MTS.	U	1	\$2.051,86
2	LINEA 3F SUBTERRANEA AISLADA DE MEDIA TENSION (3#2 Cu., 15 KV + N#2 Cu. THHN)	GB	1	\$11.846,30
3	SISTEMA DE PUESTA A TIERRA GRAL (Cable # 4/0, varillas cobre-cobre USA y mejoramiento de suelo)	GB	1	\$4.896,08
4	TRANSFORMADOR 3F PADMOUNTED DE 500 KVA TOTALMENTE NUEVO	U	1	\$23.041,10
5	ACOMETIDA desde Transf. Padmounted hasta Tablero TDP nuevo en cuarto de Tableros existente): 3(3F#500 MCM) + N(2# 500 MCM) - T# 4/0 AWG Cu, 600 V.	GB	1	\$16.130,94
6	TABLERO DE DISTRIBUCION PRINCIPAL TDP-3F-220V (2 módulos). Todo el Tablero será construido en plancha de 2mm. ( estructura, plafón falso, tapas y puertas). Contendrá Medidor de Energía multifunción con mínimo 80 K de memoria, puerto de comunicación RS-485; similar a PM820 ( 200 x 160 x 60 cm.)	U	1	\$17.568,29
7	TRABAJO CIVIL "1" (Construcción de base de h.a. y cajas de paso Rotura de pavimento y desalojo de escombros Apertura y cerrada de zanjas e instalación de tubería Reposición de contrapiso de h. s.)	GB	1	\$3.881,55
				<b>\$79.416,12</b>

Tabla 84. Resumen de Obras Eléctricas y civiles para el montaje Electromecánico (Rodríguez, 2014)

5.22 Resumen de los Tablero Principales, SubTableros Correspondientes a Cada Piso y Acometidas de los Paneles de Distribución

8	TABLERO DE DISTRIBUCION TDP-PB-3F-220V ( 150 x 80 x 40 cm.)	U	1	\$6.648,82
9	TABLERO DISTRIBUCION ANFITEATRO TD-ANFI (70x55x25 cm.)	U	1	\$2.527,94
10	TABLERO DE DISTRIBUCION TD-SB (120 x 60 x 25 cm.)		1	\$2.622,07
11	ELECTROCANALES - ACCESORIOS - SOPORTES 60x10 cm. 40x10 cm. 30x10 cm.	G	1	\$9.286,46
12	ACOMETIDA A TABLERO TD-PB 3(2F#250MCM) +N#4/0 AWG + T#1/0	G	1	\$8.711,01
13	ACOMETIDA A TABLERO DE ANFITEATRO TD-ANFI 3F#300 MCM + N#4/0 AWG + T#2/0		1	\$8.303,02
14	ACOMETIDA A TABLERO TD-SB 3F# 2/0 + N#2+ T#4 AWG		1	\$715,37

Tabla 85. Resumen de los Tableros Principales, SubTableros de cada Piso y Acometidas de los Paneles de Distribución

### 5.22.1 Acometidas de los Paneles de Distribución de la Planta Baja

15	ACOMETIDA A PANEL PD-PB1 (2F #4 AWG + 1N #6 +T#8) Cu. THHN	G	1	\$1.776,67
16	ACOMETIDA A PANEL PD-PB2 (2F #6 AWG + 1N#8 +T#10) Cu THHN	G	1	\$1.077,23
17	ACOMETIDA A PANEL PD-PB3 (2F #6 AWG + 1N#8 +T#10) Cu. THHN	G	1	\$815,35
18	ACOMETIDA A PANEL PD-PB4 (2F #6 AWG + 1N#6 +T#8) Cu. THHN	G	1	\$1.115,15
19	ACOMETIDA A PANEL PD-PB5 (2F #4 AWG + 1N #6 +T#8) Cu. THHN	G	1	\$727,13
20	ACOMETIDA A PANEL PD-PB6 (2F #6 AWG + 1N #8+ T#10) Cu. THHN	G	1	\$522,40
21	ACOMETIDA A PANEL PD-PB7 (2F #8 AWG + 1N#8 +T#10) Cu. THHN	G	1	\$571,74
22	ACOMETIDA A PANEL PD-PB8 (2F #8 AWG + 1N #10 +T#12) Cu. THHN	G	1	\$920,75
23	ACOMETIDA A PANEL PD-PB9 (2F #2 AWG + 1N #4 +T#8) Cu. THHN	G	1	\$2.176,54
24	ACOMETIDA A PANEL PD-PB10 (2F #2 AWG + 1N #4 +T#6) Cu. THHN	G	1	\$2.393,09
25	ACOMETIDA A TABLERO TD-ANFI 1 (3F#3/0 +N#2 +T#4) Cu. THHN	G	1	\$1.772,30
26	ACOMETIDA A TABLERO TD-ANFI 2 (3F#4/0 +N#2 +T#4) Cu. THHN	G	1	\$2.006,50
27	INSTALACIONES TEMPORALES (3F#4/0 +N#2/0 +T#4) Cu. THHN EN TUB. DE 2"	G	1	\$3.223,27
28	DESMONTAJE DE ACOMETIDAS y TRANSFORMADORES	G	1	\$1.255,99
29	TRABAJOS CIVILES "2". COMPRENDE ROTURA DE LOSA Y PAREDES EXCLUSIVAMENTE PARA PASAR ELECTROCANALES y TUBERIAS. NO INCLUYE REPOSICION DE PISO, LOSA NI PAREDES NI ACABADOS	G	1	\$346,48
				<b>\$59.515,27</b>
				<b>\$138.931,39</b>

Tabla 86.Acometidas de los Paneles de Distribución de la Planta Baja

5.22.2 Resumen del Primer Piso Tablero Principales, Electrocanales - Accesorios y Acometidas de los Paneles de Distribución

<b>1er PISO ALTO</b>				
30	ELECTROCANALES - ACCESORIOS - SOPORTES 40x10 cm. 30x10 cm.	G	1	\$8.385,54
31	TABLERO DE DISTRIBUCION TD -1PA-3F-220V ( 150 x 80 x 40 cm.)	G	1	\$6.671,40
32	ACOMETIDA A TABLERO TD-1PA3(2F#250MCM) +N#4/0 AWG + T#1/0	G	1	\$9.525,68
33	ACOMETIDA A PANEL PD-1PA1(2F #2 AWG + 1N #6 +T#8) Cu. THHN	G	1	\$2.014,68
34	ACOMETIDA A PANEL PD-1PA2(2F #2 AWG + 1N #6 +T#8) Cu. THHN	G	1	\$2.090,95
35	ACOMETIDA A PANEL PD-1PA3(2F #1/0 AWG + 1N #1/0 +T#6) Cu. THHN	G	1	\$4.802,95
36	ACOMETIDA A PANEL PD-1PA4(2F #10 AWG + 1N #12+T#12) Cu. THHN	G	1	\$482,10
37	ACOMETIDA A PANEL PD-1PA5(2F #10 AWG + 1N #10+T#12) Cu. THHN	G	1	\$520,83
38	ACOMETIDA A PANEL PD-1PA6(2F #6 AWG + 1N #6+ T#10) Cu. THHN	G	1	\$818,45
39	ACOMETIDA A PANEL PD-1PA7(2F #4 AWG + 1N #4 +T#8) Cu. THHN	G	1	\$749,20
40	ACOMETIDA A PANEL PD-1PA8(2F #2/0 AWG + 1N #4 +T#6) Cu. THHN	G	1	\$1.018,65
41	ACOMETIDA A PANEL PD-1PA9(2F #10 AWG + 1N #10+T#12) Cu. THHN	G	1	\$363,21
42	ACOMETIDA A PANEL PD-1PA10(2F #6 AWG + 1N#10 +T#12) Cu. THHN	G	1	\$839,76
43	ACOMETIDA A PANEL PD-1PA11(2F #10 AWG + 1N #10+T#12) Cu. THHN	G	1	\$608,34
44	ACOMETIDA A PANEL PD-1PA12(2F #6 AWG + 1N#4 +T#12) Cu. THHN	G	1	\$1.242,51
				<b>\$40.134,25</b>

Tabla 87. Resumen del Primer Piso Tablero Principales, Electrocanales -Accesorios y Acometidas de los Paneles de Distribución

### 5.22.3 Resumen del Segundo Piso Tablero Principales, Electrocanales - Accesorios y Acometidas de los Paneles de Distribución

OBRAS ELECTRICAS y CIVILES PARA EL MONTAJE ELECTROMECANICO DE 1 TRANSFORMADOR PADMOUNTED EXCLUSIVO PARA EL EDIFICIO NUEVO DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UCSG										
ITEM	ACTIVIDAD / MATERIAL	UN	CANT	PRECIO TOTAL MATERIALES	PRECIO TOTAL MANO DE	PRECIO TOTAL MAQUINARIAS	SUBTOTAL	COSTOS INDIRECTOS	PRECIO TOTAL	PRECIO TOTAL
<b>2do PISO ALTO</b>										
46	ELECTROCANALES - ACCESORIOS - SOPORTES 40x10 cm.	G	1	\$5.300,43	\$1.242,50	\$424,03	\$6.966,96	\$1.532,73	\$8.499,70	\$8.499,70
47	TABLERO DE DISTRIBUCION TD 2PA-3F-220V ( 150 x 80 x 40 cm.)	G	1	\$4.430,62	\$750,00	\$354,45	\$5.535,07	\$1.217,71	\$6.752,78	\$6.752,78
48	ACOMETIDA A TABLERO TD-2PA 3(2F#250MCM) +NH#4/O AWG +T#1/O	G	1	\$10.131,67	\$1.952,50	\$810,53	\$12.894,70	\$2.836,83	\$15.731,54	\$15.731,54
49	ACOMETIDA A PANEL PD-2PA1 (2F #2 AWG + 1N #4 +T#8) Cu. THHN	G	1	\$1.266,49	\$319,50	\$101,32	\$1.687,31	\$371,21	\$2.058,52	\$2.058,52
50	ACOMETIDA A PANEL PD-2PA2 (2F #4 AWG + 1N #8 +T#8) Cu. THHN	G	1	\$693,20	\$142,00	\$55,46	\$890,65	\$195,94	\$1.086,60	\$1.086,60
51	ACOMETIDA A PANEL PD-2PA3 (2F #8 AWG + 1N #10 +T#10) Cu. THHN	G	1	\$414,00	\$124,25	\$33,12	\$571,37	\$125,70	\$697,07	\$697,07
52	ACOMETIDA A PANEL PD-2PA4 (2F #6 AWG + 1N #6 +T#10) Cu. THHN	G	1	\$467,37	\$124,25	\$37,39	\$629,01	\$138,38	\$767,40	\$767,40
53	ACOMETIDA A PANEL PD-2PA5 (2F #6 AWG + 1N #6 +T#10) Cu. THHN	G	1	\$451,88	\$124,25	\$36,15	\$612,28	\$134,70	\$746,98	\$746,98
54	ACOMETIDA A PANEL PD-2PA6 (2F #6 AWG + 1N #6 +T#10) Cu. THHN	G	1	\$258,15	\$88,75	\$20,65	\$367,55	\$80,86	\$448,41	\$448,41
55	ACOMETIDA A PANEL PD-2PA7 (2F #4 AWG + 1N #6 +T#10) Cu. THHN	G	1	\$451,38	\$142,00	\$36,11	\$629,49	\$138,49	\$767,98	\$767,98
56	ACOMETIDA A PANEL PD-2PA8 (2F #2 AWG + 1N #8 +T#8) Cu. THHN	G	1	\$715,46	\$177,50	\$57,24	\$950,19	\$209,04	\$1.159,24	\$1.159,24
57	ACOMETIDA A PANEL PD-2PA9 (2F #8 AWG + 1N #10 +T#12) Cu. THHN	G	1	\$305,75	\$106,50	\$24,46	\$436,71	\$96,08	\$532,79	\$532,79
58	ACOMETIDA A PANEL PD-2PA10 (2F #6 AWG + 1N #6 +T#10) Cu. THHN	G	1	\$436,38	\$124,25	\$34,91	\$595,54	\$131,02	\$726,56	\$726,56
59	ACOMETIDA A PANEL PD-2PA11 (2F #1/0 AWG + 1N #4 +T#6) Cu. THHN	G	1	\$1.337,01	\$355,00	\$106,96	\$1.798,98	\$395,77	\$2.194,75	\$2.194,75
60	ACOMETIDA A PANEL PD-2PA11 (2F #8 AWG + 1N #8 +T#10) Cu. THHN	G	1	\$429,58	\$124,25	\$34,37	\$588,19	\$129,40	\$717,59	\$717,59
61	TRABAJO CIVILES "3". COMPRENDE ROTURA DE LOSA Y PAREDES EXCLUSIVAMENTE PARA PASAR ELECTROCANALES Y TUBERIAS. NO INCLUYE REPOSICION DE PISO, LOSA NI PAREDES NI ACABADOS	G	1	\$0,00	\$284,00	\$0,00	\$284,00	\$62,48	\$346,48	\$346,48
				\$27.089,36	\$6.181,50	\$2.167,15	\$35.438,01	\$7.796,36	\$43.234,37	\$43.234,37

Tabla 88. Resumen del Segundo Piso Tablero Principales, Electrocanales -Accesorios y Acometidas de los Paneles de Distribución

## 5.22.4 Resumen Obras Eléctricas y Civiles para el Edificio de Odontología de la Facultad de Medicina de la UCSG.

OBRAS ELECTRICAS Y CIVILES PARA EL EDIFICIO DE ODONTOLOGIA DE LA FACULTAD DE MEDICINA DE LA UCSG										
ITEM	ACTIVIDAD / MATERIAL	UN	CANT	PRECIO TOTAL MATERIALES	PRECIO TOTAL MANO DE	PRECIO TOTAL MAQUINAR	SUBTOTAL	COSTOS INDIRECTOS TOTAL	PRECIO TOTAL	PRECIO TOTAL
1	ACOMETIDA A TABLERO TD-P1 3F(n) DE ODONTOLOGIA (3F #1/0 AWG + 1N #2 +T#6) Cu. THHN, DESDE CUARTO DE TRANSF. DEL EDIFICIO DE LABORATORIO	G	1	\$3.446,80	\$852,00	\$275,74	\$4.574,54	\$1.006,40	\$5.580,94	\$5.580,94
2	TABLERO DE DISTRIBUCION PRINCIPAL TDP-3F-220V (1 módulo). Todo el Tablero será construido en plancha de 2mm. a excepción de tapas y puertas. Dimensiones aprox. 80 x 60 x	G	1	\$767,85	\$213,00	\$61,43	\$1.042,28	\$229,30	\$1.271,58	\$1.271,58
3	TRABAJOS CIVILES "1" (Construcción de cajas de paso Rotura de pavimento y desalojo de escombros Apertura y cerrada de zanjas e instalación de tubería Reposición de contrapiso de h. s., Reubicación de Panel secundario existente)	G	1	\$0,00	\$1.515,00	\$0,00	\$1.515,00	\$333,30	\$1.848,30	\$1.848,30
				\$4.214,65	\$2.580,00	\$337,17	\$7.131,82	\$1.569,00	\$8.700,82	\$8.700,82

Tabla 89. Resumen Obras Eléctricas y Civiles para el Edificio de Odontología de la Facultad de Medicina de la UCSG

(Rodriguez, 2014)

## CONCLUSIONES.

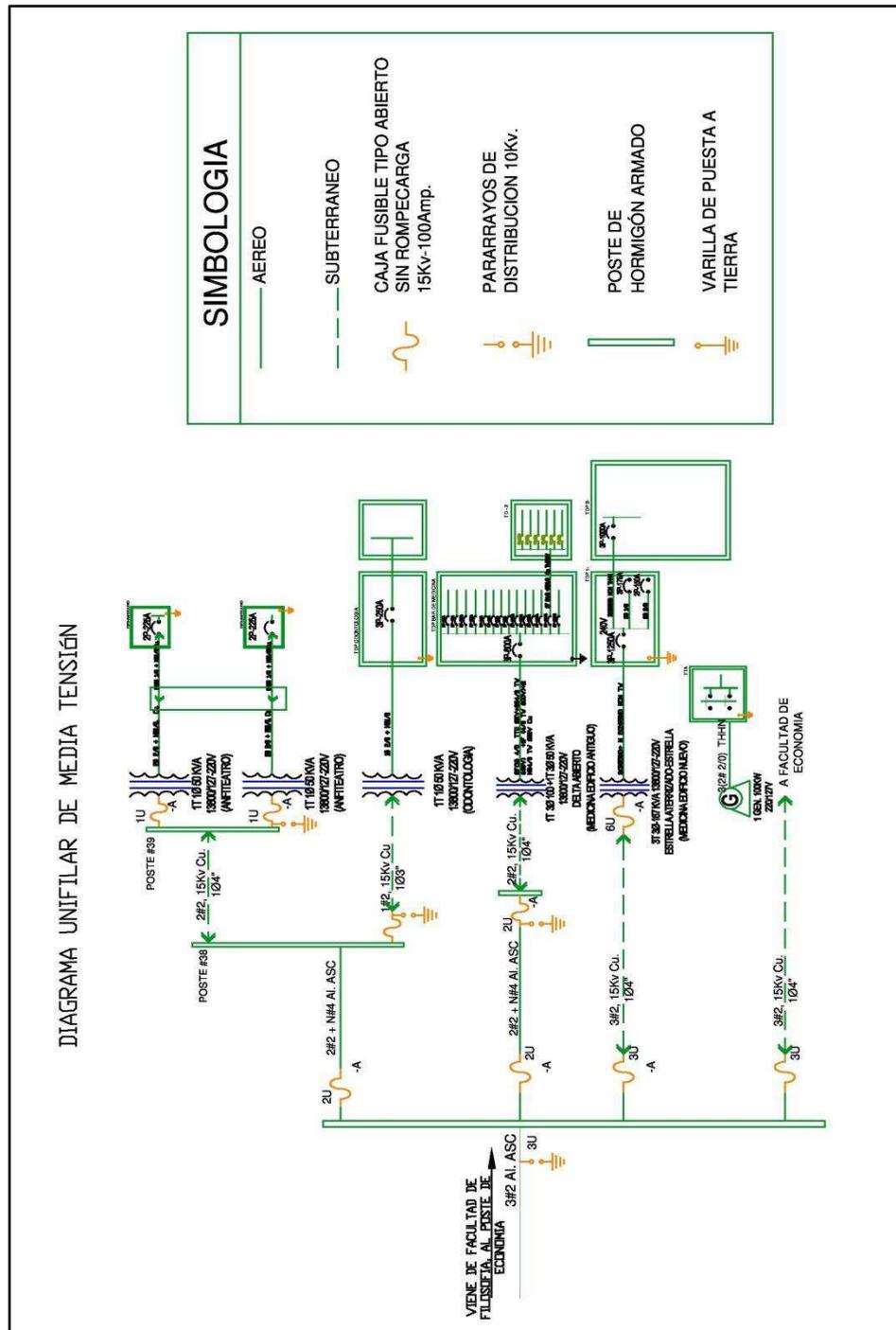
- Mi primera conclusión plantea , la necesidad de implementar un mantenimiento preventivo que sea proyectado al escenario actual del Edificio de Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil , al tener información eléctrica actualizada podemos con certeza identificar los circuitos, la ubicación del mismo , quien lo alimenta y cuál es su fuente.
- Puedo asegurar que ante una falla eléctrica el tiempo de respuesta será considerablemente menor ya que contamos con los datos técnicos necesarios, permite la aplicación de nuevas técnicas sistemáticas de solución de problemas.
- Permite a mediano plazo una modernización en el sistema eléctrico en media tensión y baja tensión y es factible pues ahora se cuenta con un diagrama unifilar, implantación, identificación y un alzado eléctrico.
- El plan de mejora del sistema eléctrico que se plantea en este proyecto permitirá eliminar las sobrecargas que es el problema que se ha repetido con frecuencia en el Edificio de Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, mejoras de las uniones entre paneles, y el cambio de ubicación de la fuente (Cuarto de Transformador) por estar en un sitio peligroso con el fin de salvaguardar la integridad de los estudiantes que circulan por el sitio (bar del Edificio de ciencias Médicas).
- Finalmente el costo beneficio de la implantación del plan de mejoras en el Circuito de Media Tensión y Baja Tensión del Edificio de Ciencias Médicas de la Facultad de Medicina de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, es factible pero sobre todo minimizará los gastos por correctivos considerables causados por fallas eléctricas.

## RECOMENDACIONES

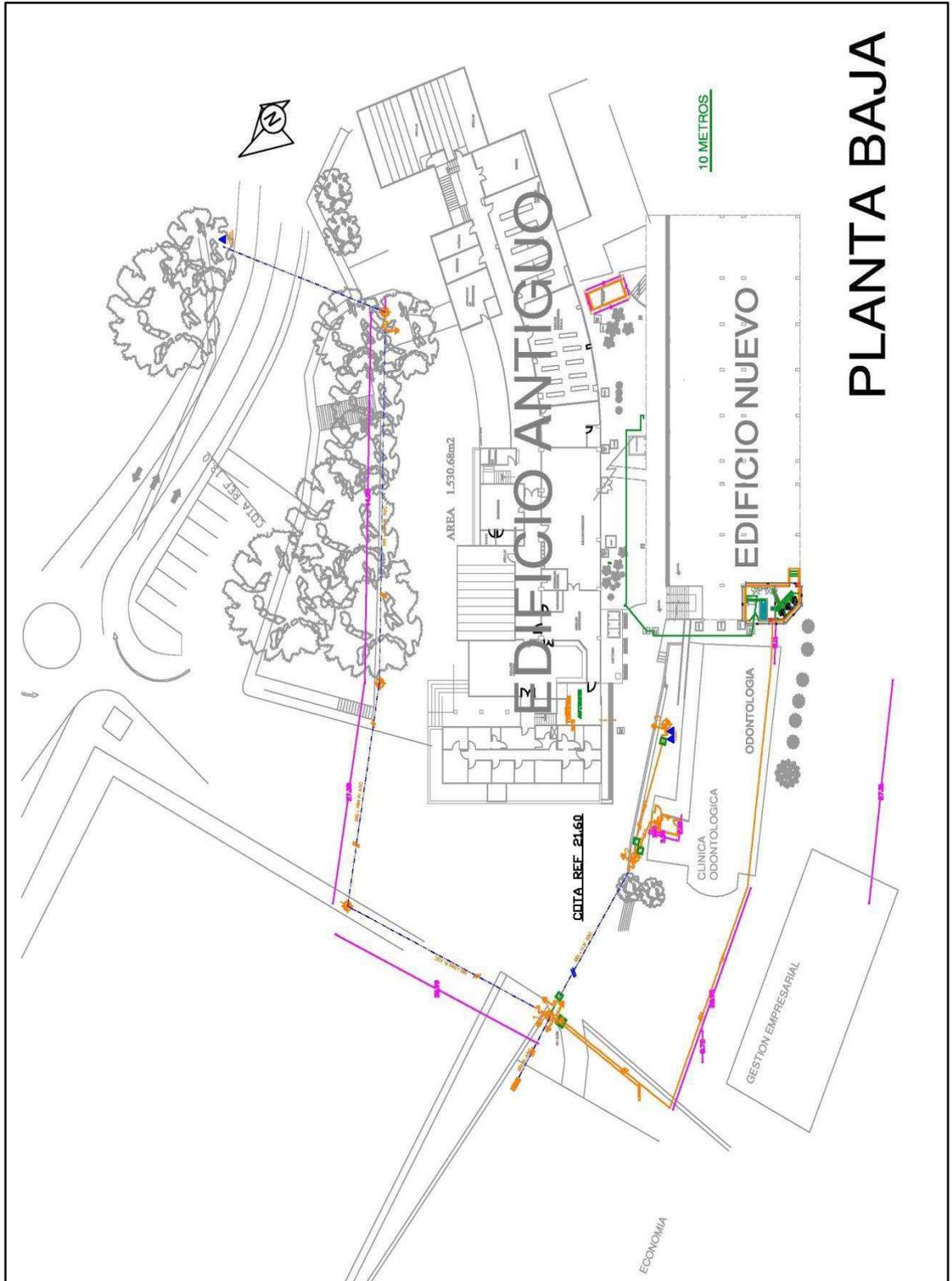
Para disminuir la probabilidad de futuras Sobrecargas, Cortocircuitos, y accidentes podemos recomendar lo siguiente:

1. Instalación de fosos recolectores de aceite para los transformadores en todas las subestaciones eléctricas, incluida la subestación tipo Padmounted propuesto. Además de zanjas o desagües de emergencias para el desalojo de aceite en los transformadores.
2. Implementar un correcto sistema contra incendio que incluiría: instalación extintores de incendio, usar materiales adecuados en la edificación de subestación eléctrica, correcta ventilación.
3. Implementar un correcto sistema de aterrizamiento.
4. Implementar una iluminación correctamente ubicada
5. Proveer una señalización adecuada tanto al interior como al exterior de la subestación eléctrica. (ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRITICOS EN SUBESTACIONES ELECTRICAS EN BAJA TENSION DE LA FIEC)
6. Incluir también Diagramas Unifilares, Alzados Eléctricos de los tableros de distribución que alimenta la subestación y una implantación de los Paneles de Distribución.
7. Al implementar un circuito eléctrico nuevo ya sea de iluminación o tomacorrientes 120/240 V adjuntarlo en los Planos Eléctricos ya actualizados y Marquillar dicho circuito, esto va ayudar a que siempre esté actualizado la información eléctrica ya documentada
8. Independizar los circuitos de iluminación y de tomacorrientes 120/240 V, en la planilla de circuitos, los circuitos que están como AT son circuitos combinados que en un mismo circuito están iluminación y tomacorriente.
9. El plan de mejoras ayudara a implementar un sistema eléctrico de Media y Baja Tensión seguro y flexible que disminuirá los problemas que existe en el Edificio de Ciencias Médicas en la Facultad de Medicina de la UCSG.

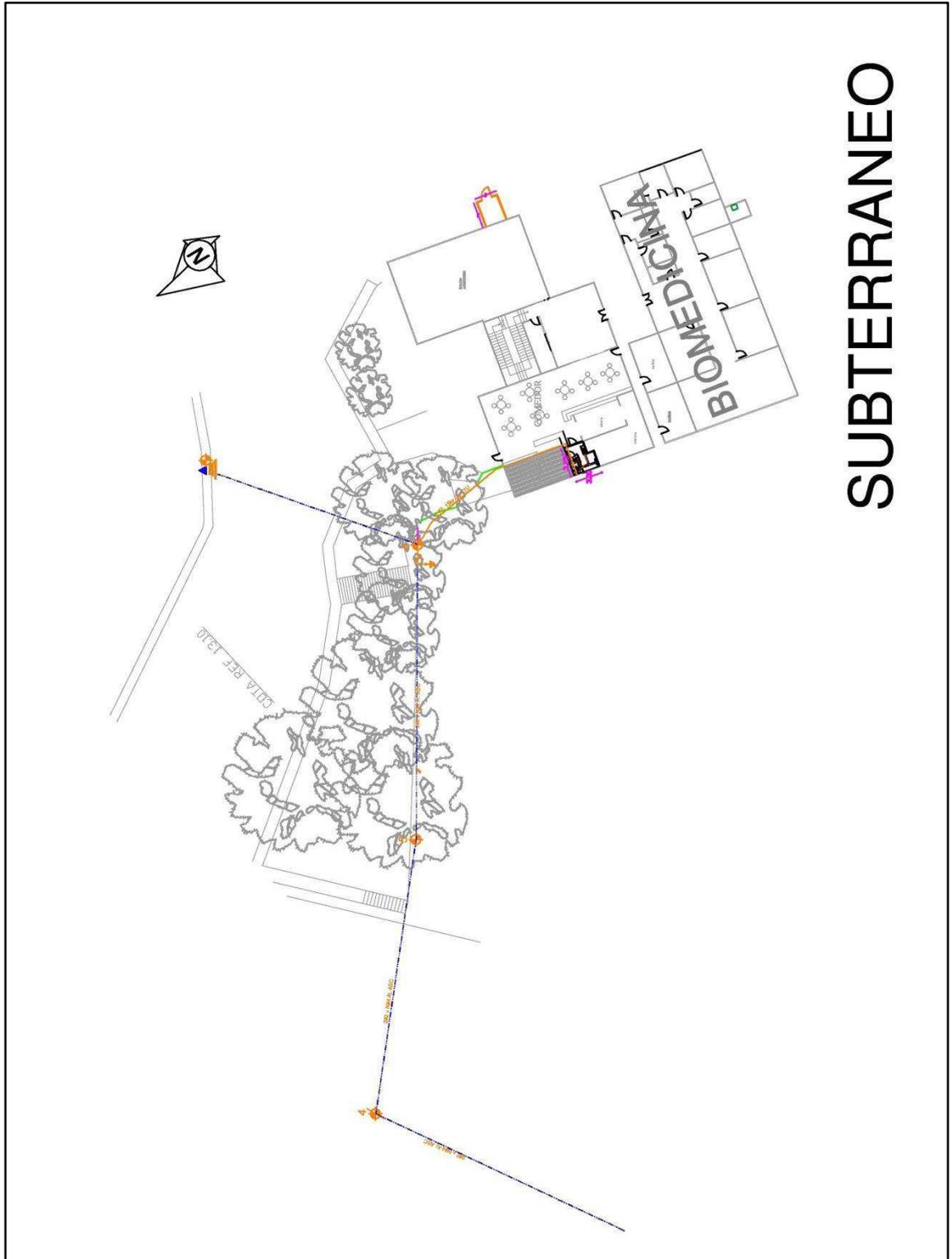
# ANEXOS



E 1.Plano Eléctrico- Diagrama Unifilar de Media Tensión



# PLANTA BAJA



# SUBTERRANEO

E 2.Plano Eléctrico-Implantación de la Línea de Media Tensión

# SIMBOLOGÍA

	Punto de luz
	Tomacorriente doble 120 v. h=0.40 m
	Tomacorriente doble 120 v. debajo de mesón h=1.10 m sala A-sala microscopia
	Tomacorriente 240 v.
	Panel de Distribucion
<b>S</b>	Interruptor sencillo h=1.10 m sobre piso terminado
<b>S1,2,3</b>	Interruptor doble h=1.10 m sobre piso terminado
<b>Sc</b>	Interruptor de conmutación h=1.10 m sobre piso terminado
	Tubería por piso y pared
	Tubería por tumbado
	Tubería de alimentacion del estabilizador a los tomacorrientes
	Dicroico









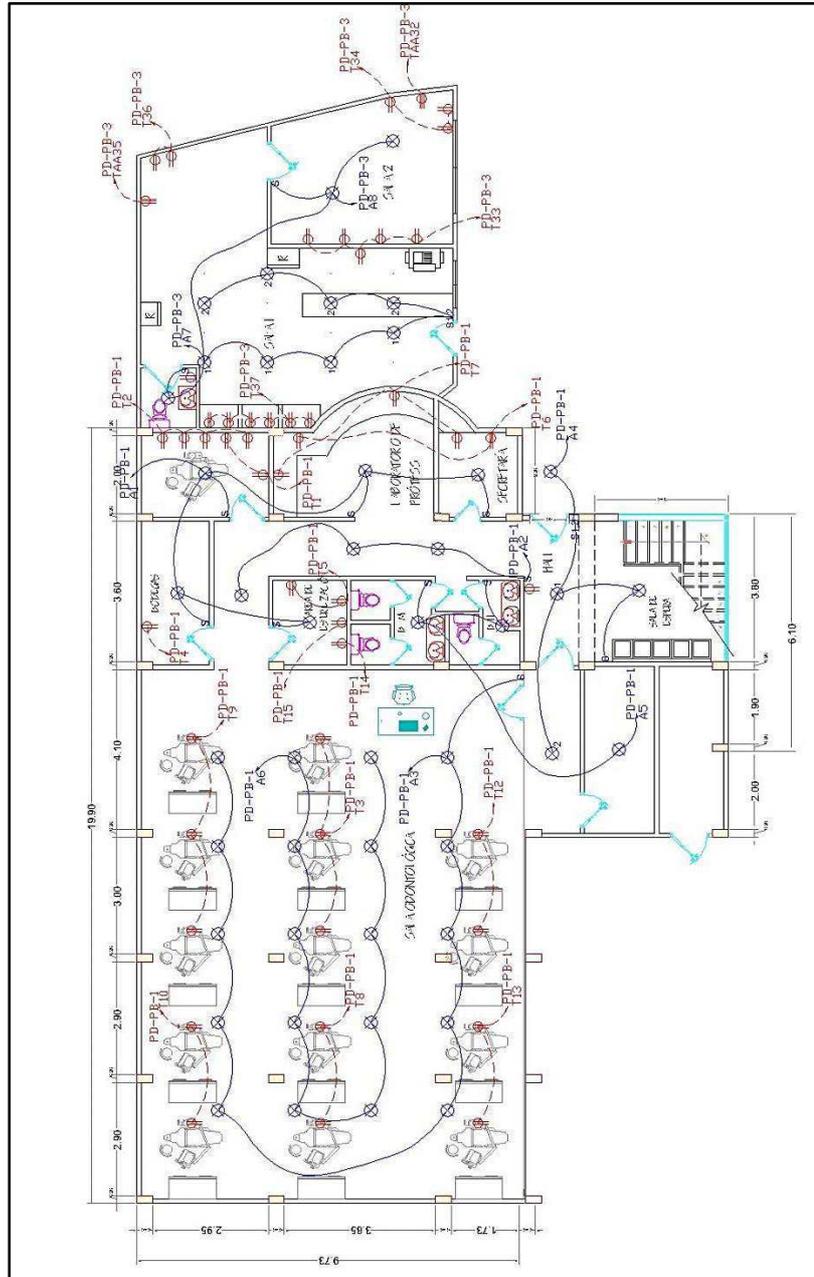


E 7.Plano Eléctrico-Implantación de Circuitos-Primer Piso

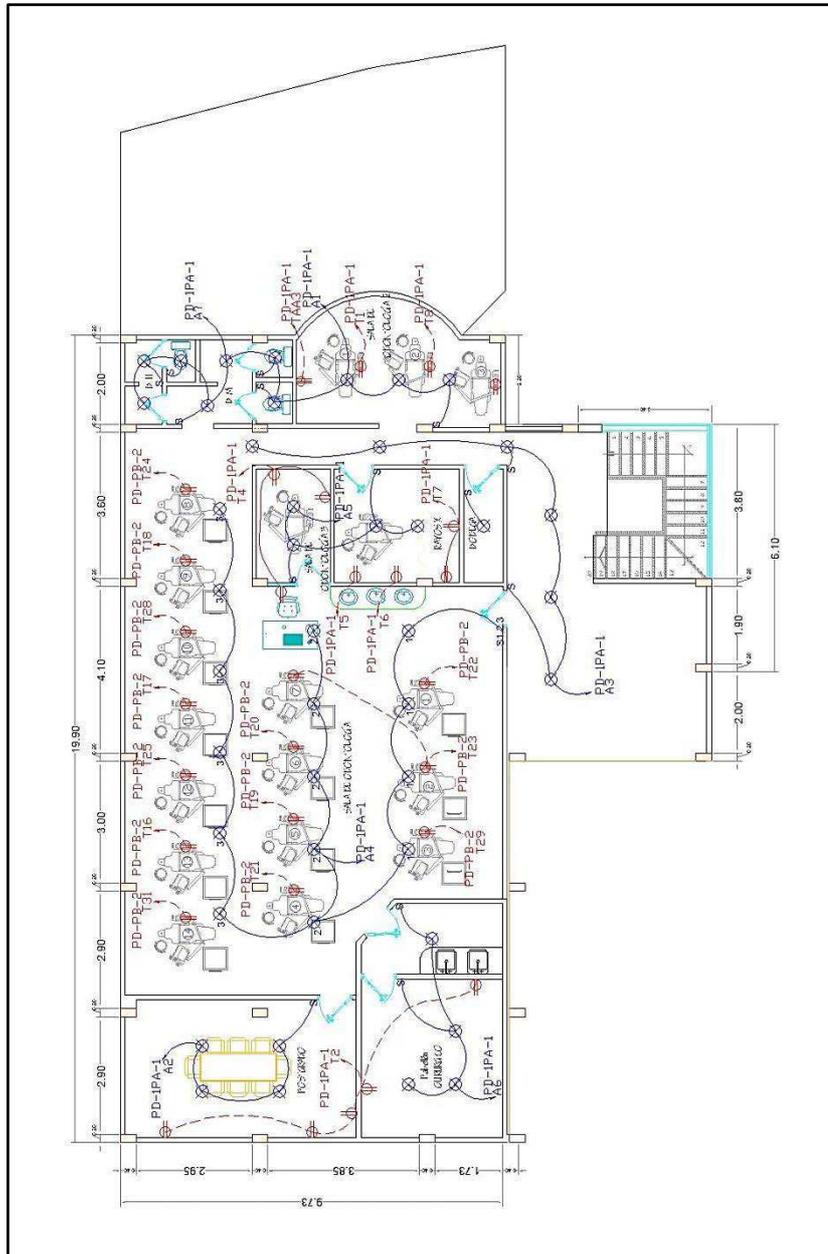




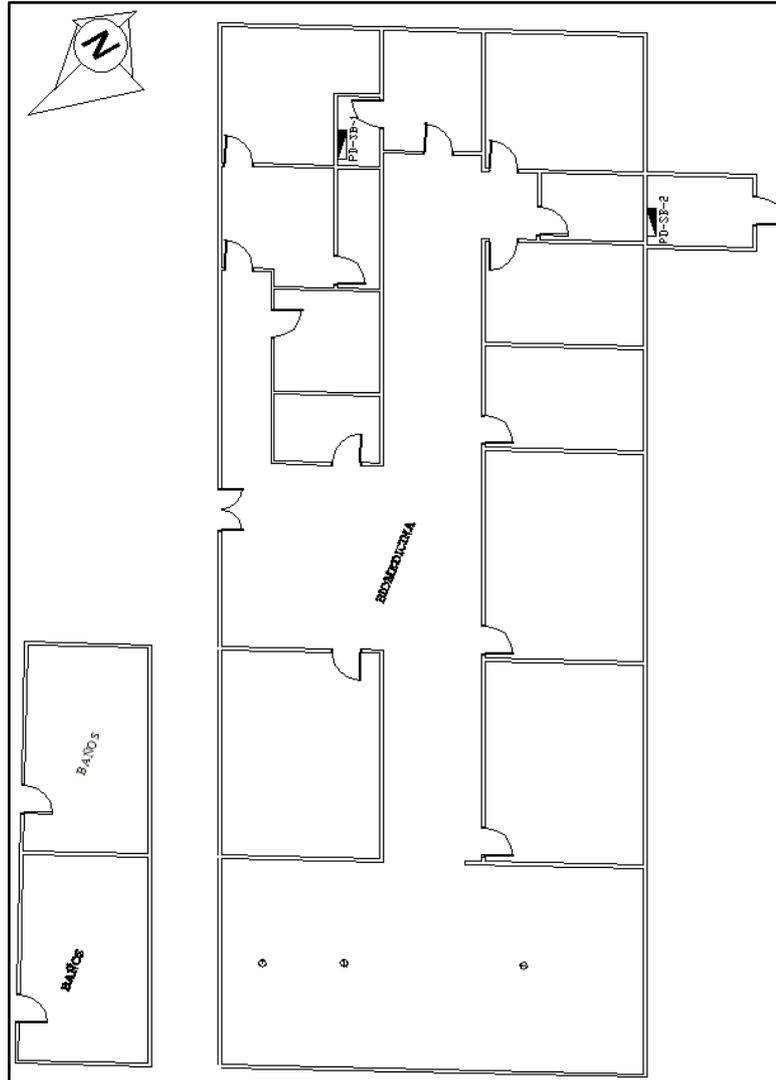




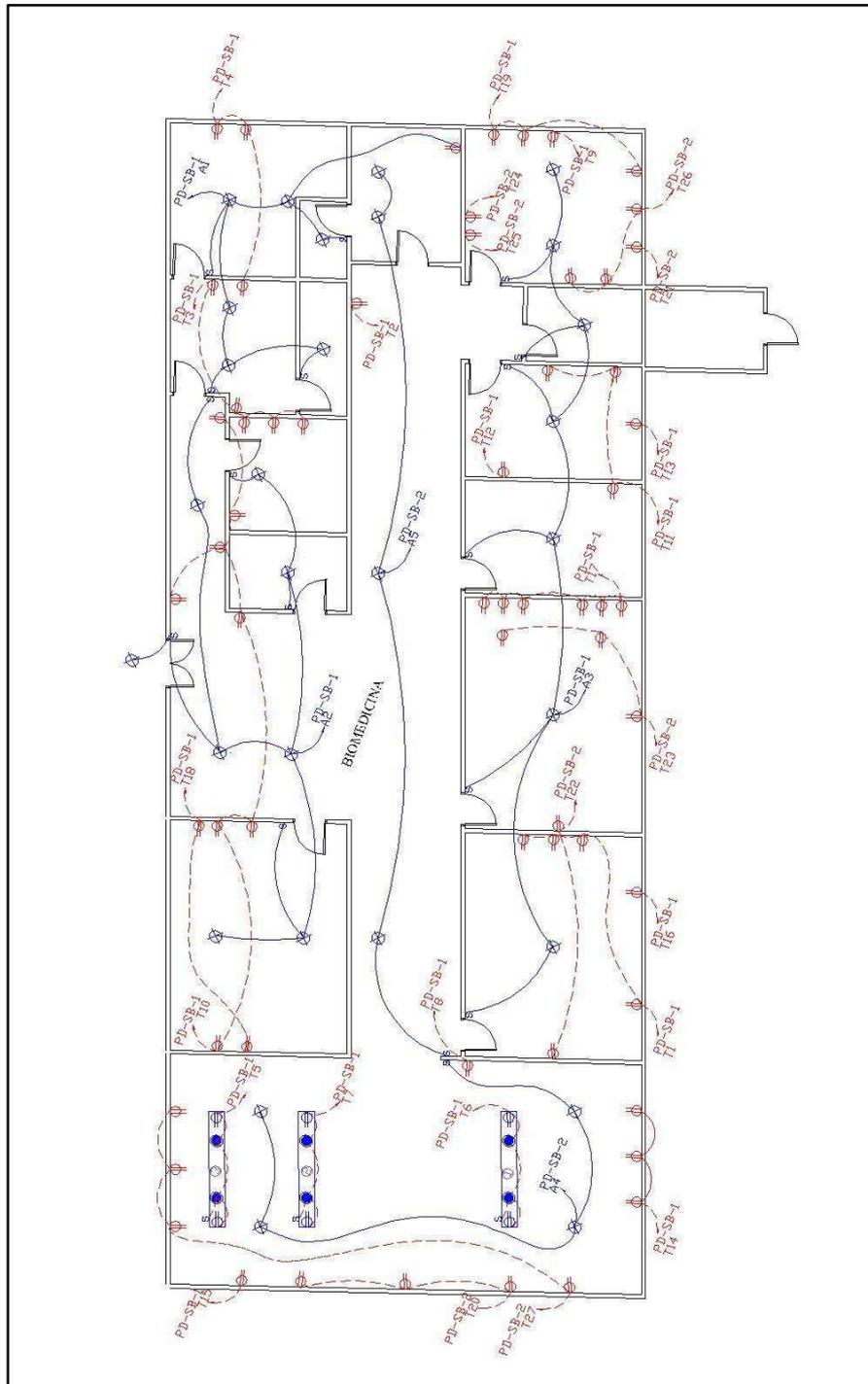
E 11.Plano Eléctrico-Implantación de los Circuitos-Planta Baja Odontología



E 12.Plano Eléctrico-Implantación de los Circuitos-Primer Piso Odontología

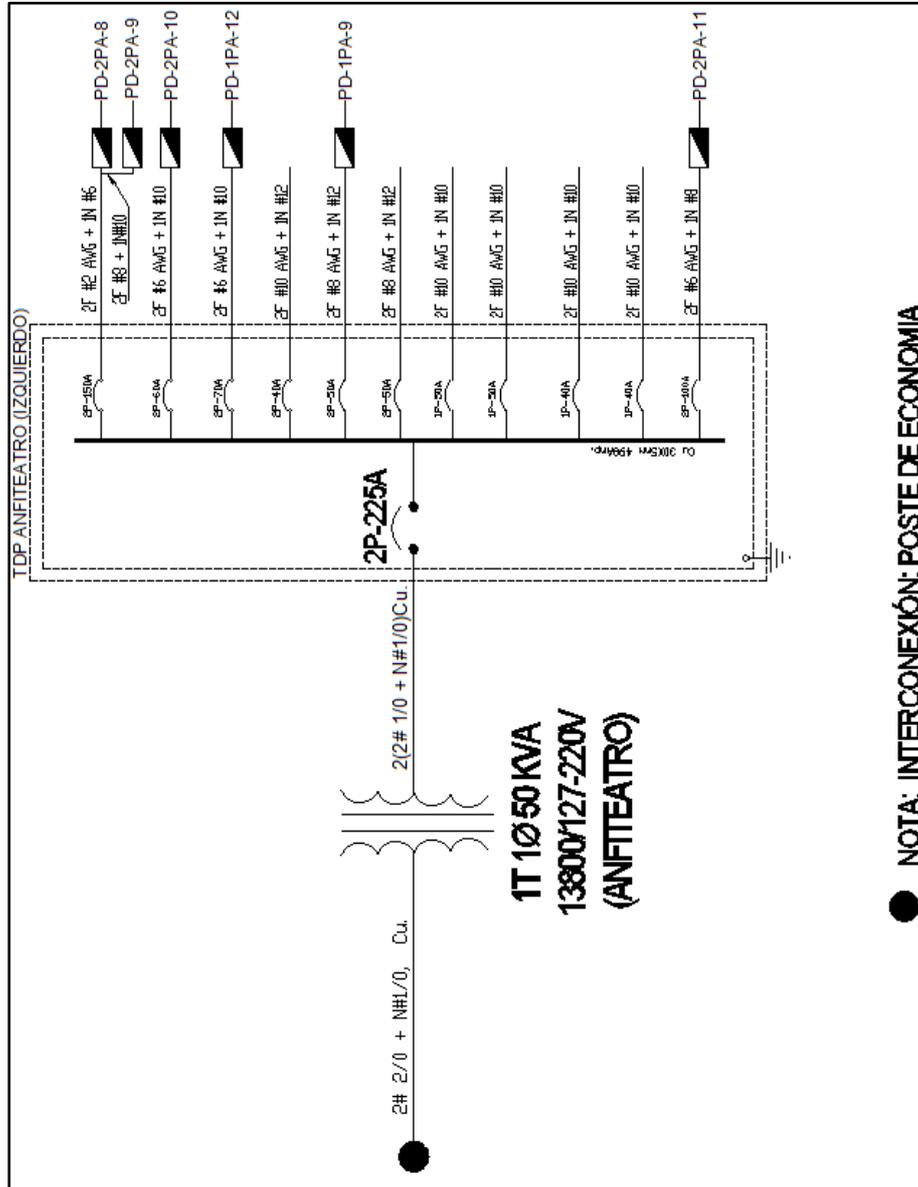


E 13. Planos Eléctricos-Implantación de los Paneles de Breakers-Subterráneo Biomedicina



E 14. Planos Eléctricos-Implantación de los Circuitos-Subterráneo Biomedicina

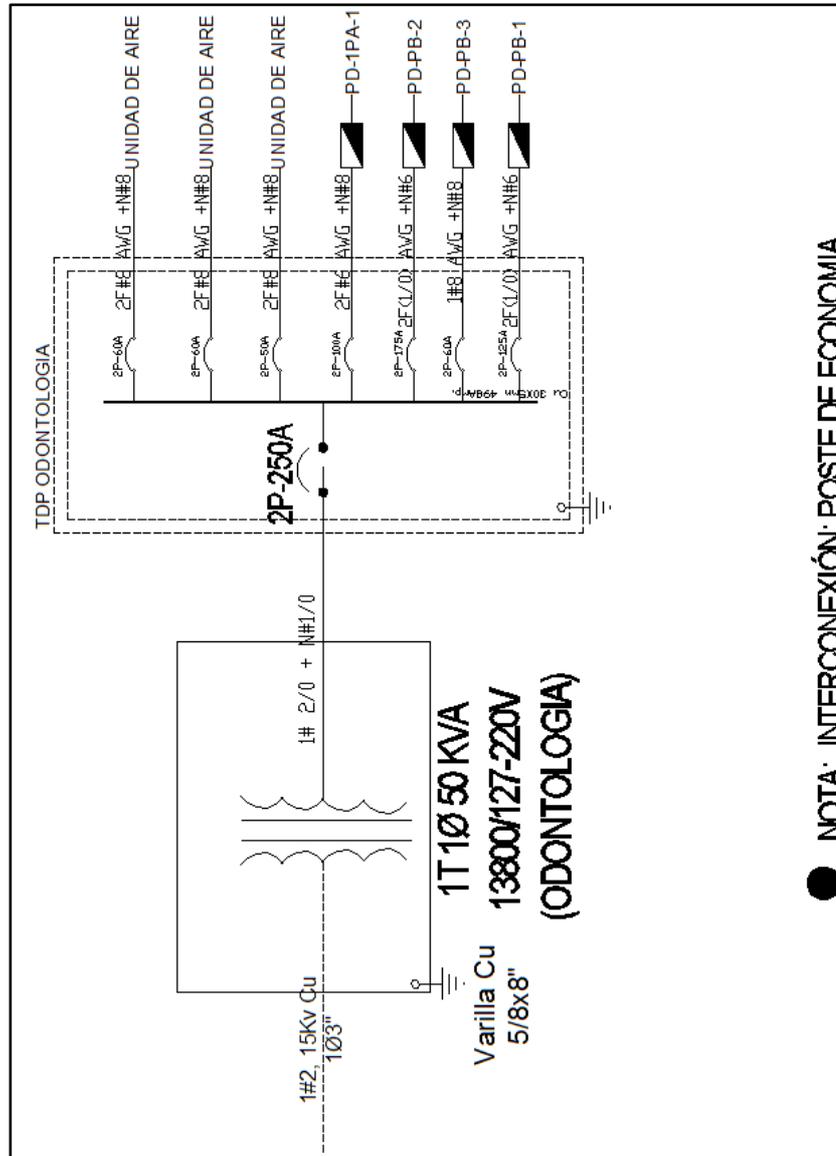




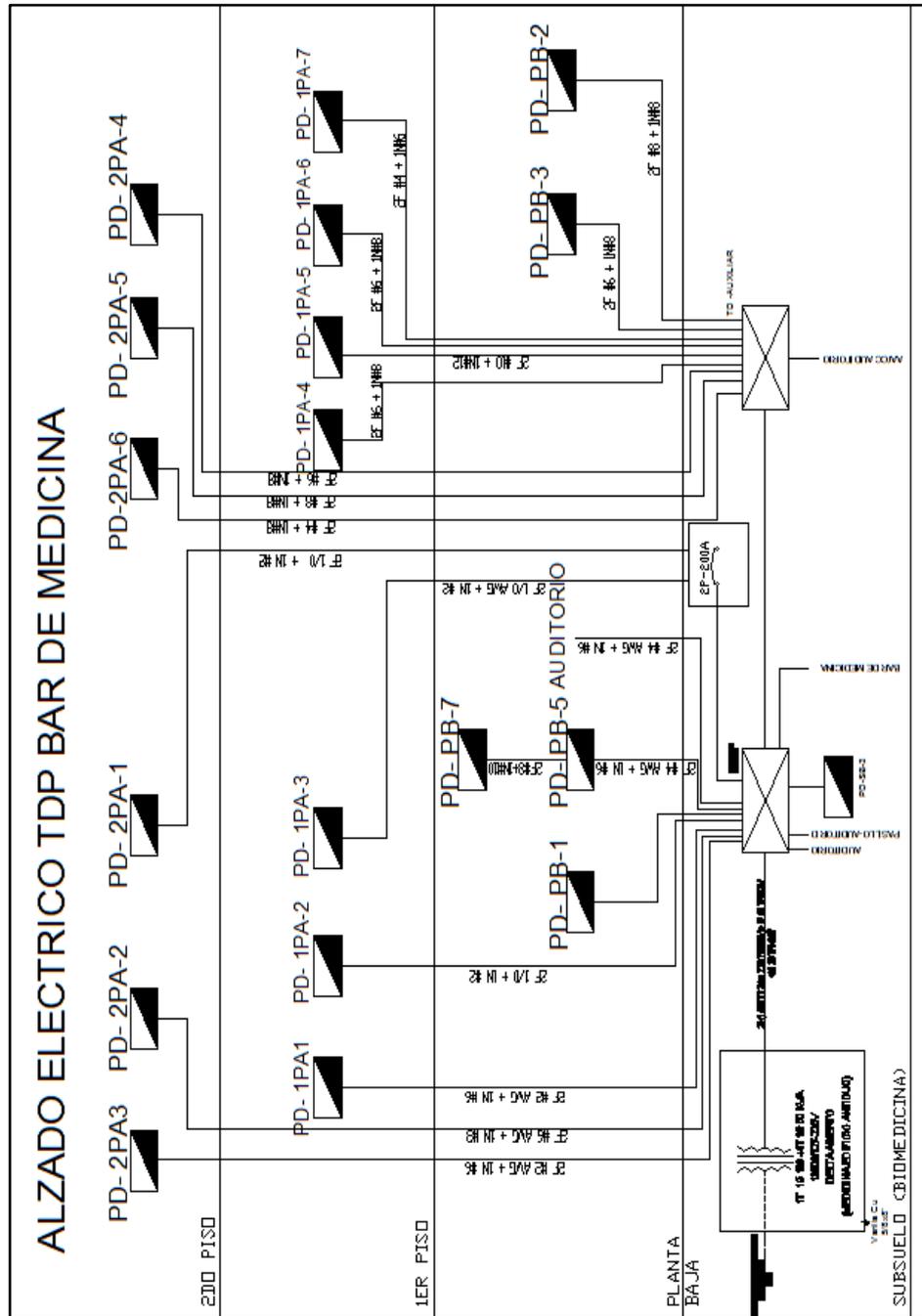
E 16.Plano Eléctrico-Diagrama Unifilar de Baja Tensión TPD-1 Anfiteatro



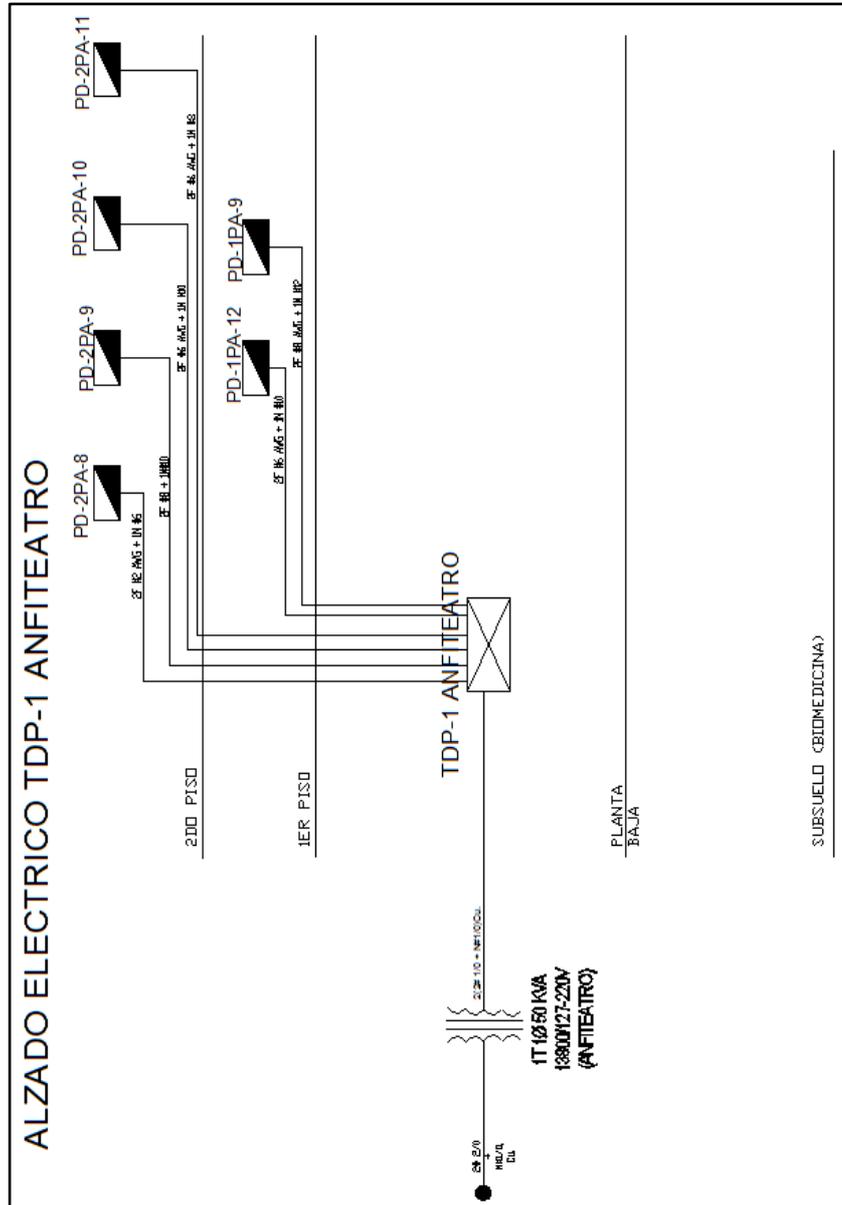




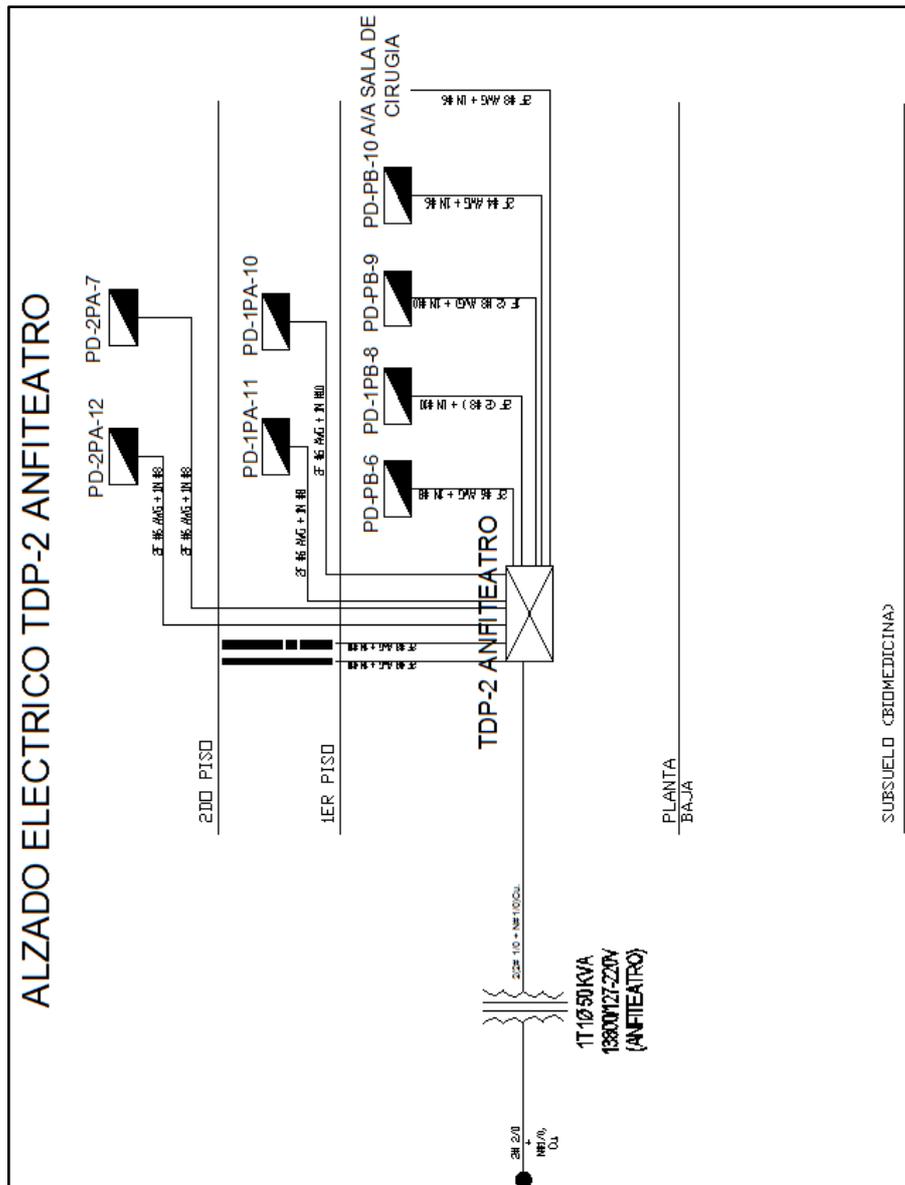
E 19.Plano Eléctrico-Diagrama Unifilar de Baja Tensión del Edificio de Odontología



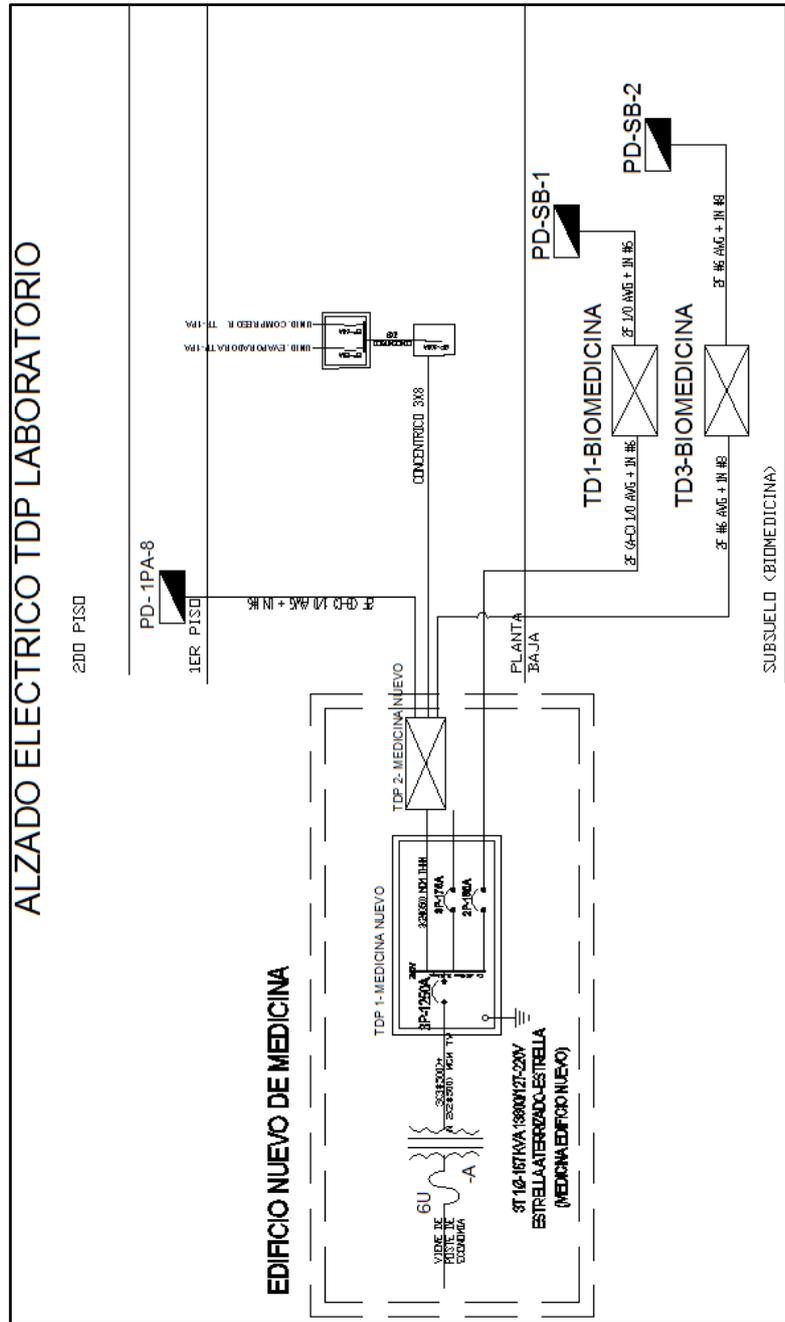
E 20.Plano Eléctrico-Alzado Eléctrico Baja Tensión del Edificio de Ciencias Médicas



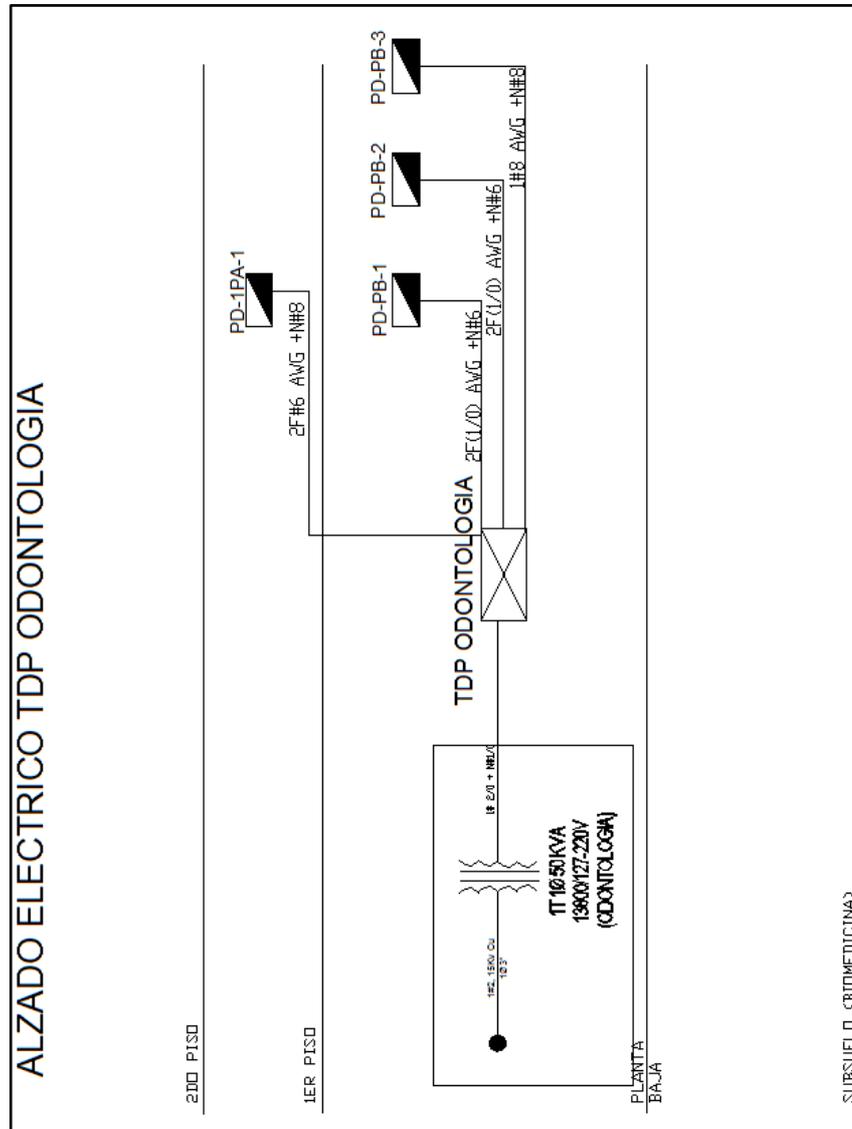
E 21.Plano Eléctrico-Alzado Eléctrico Baja Tensión del TDP-1 Anfiteatro



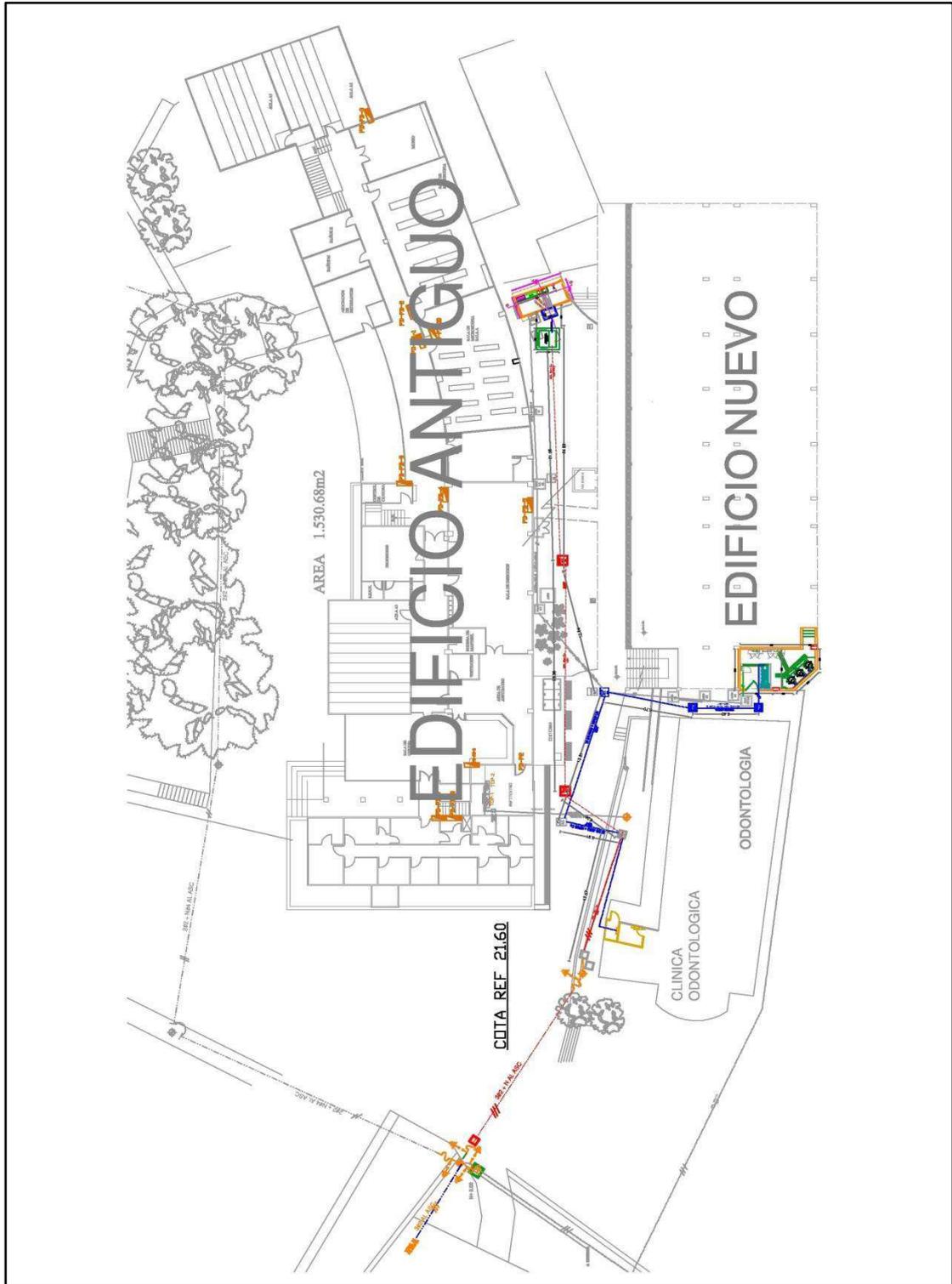
E 22.Plano Eléctrico-Alzado Eléctrico en Baja Tensión del TDP-2 Anfiteatro



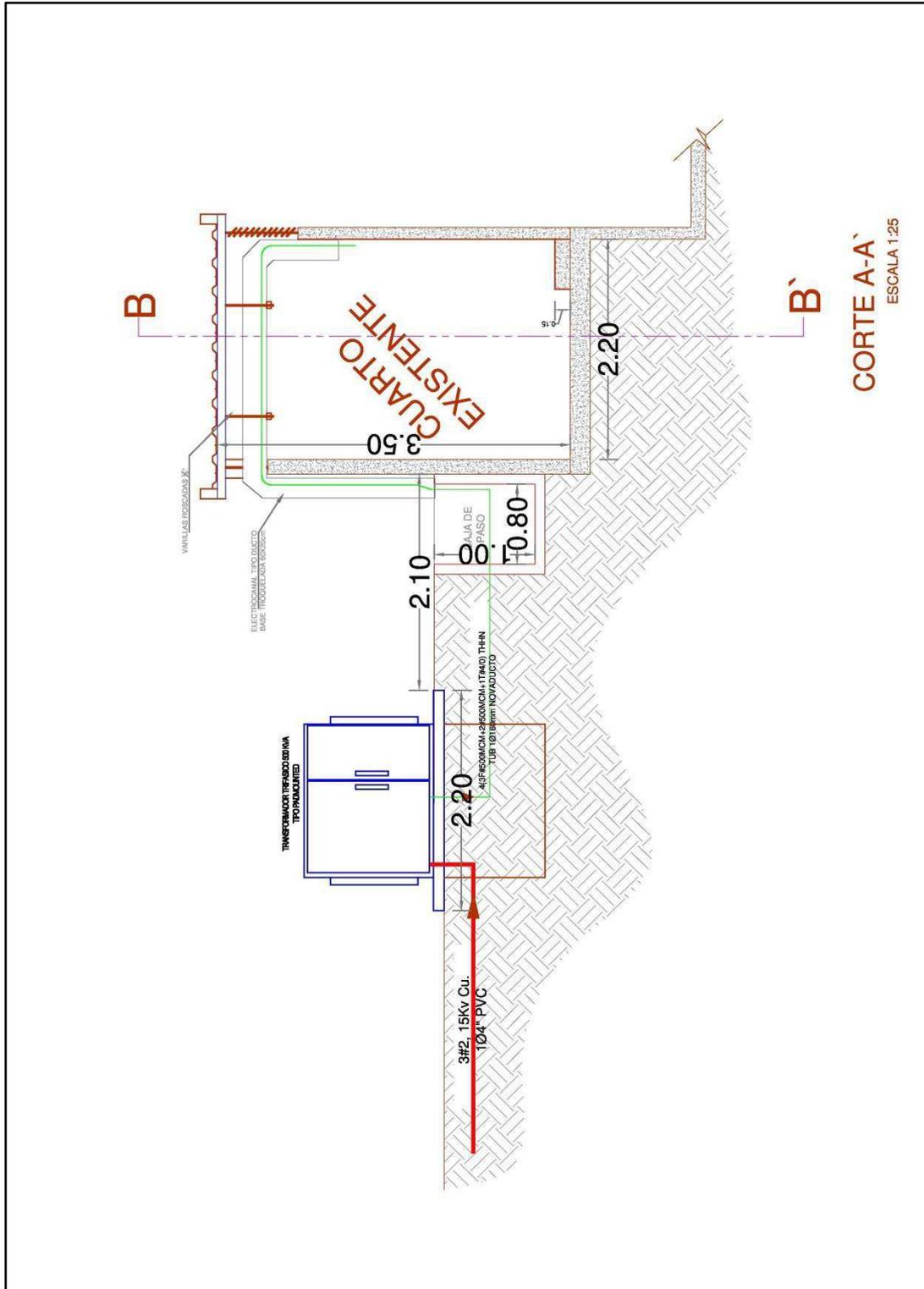
E 23.Plano Eléctrico-Alzado Eléctrico en Baja Tensión del Edificio de Laboratorios



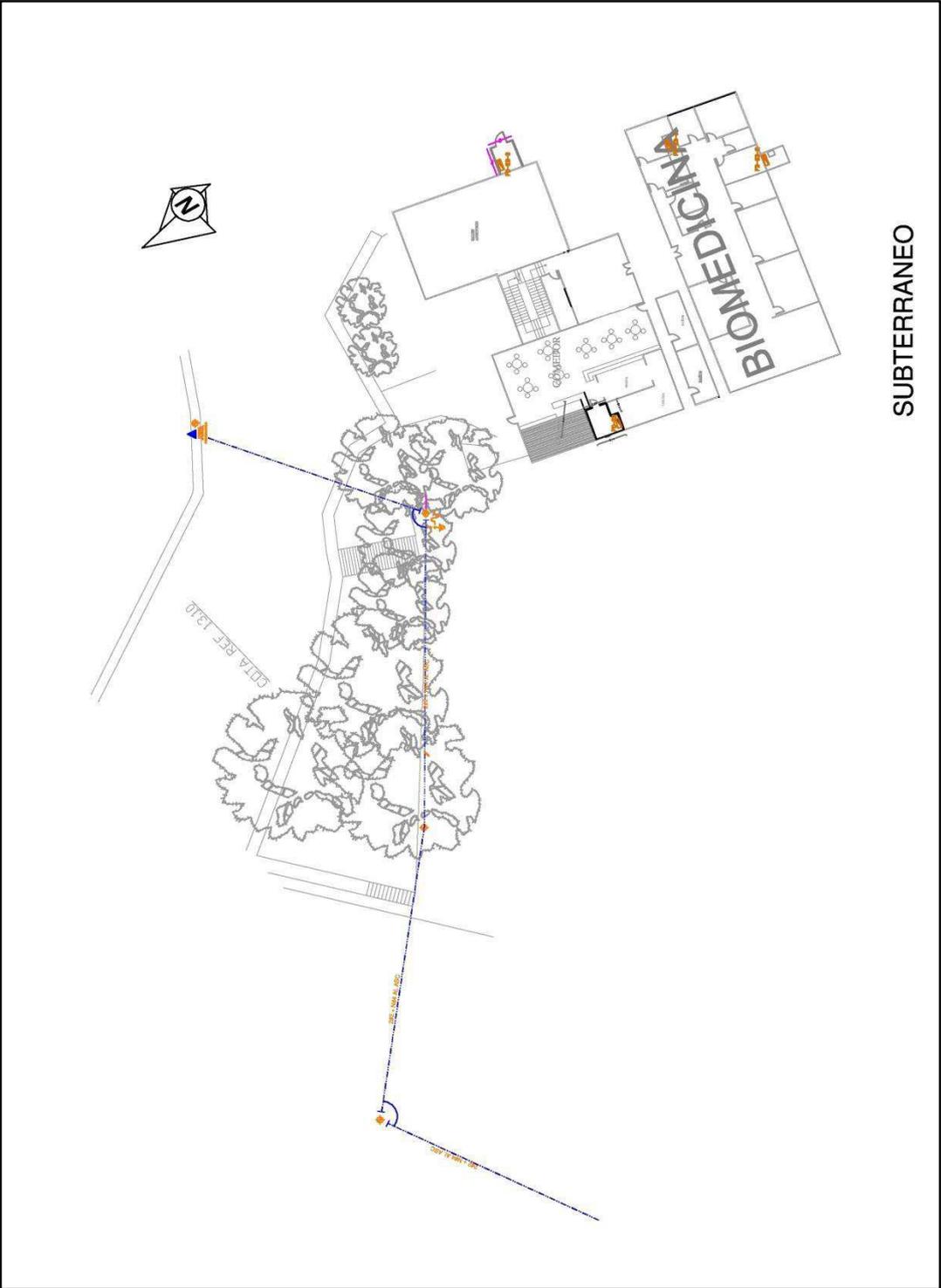
E 24.Plano Eléctrico-Alzado Eléctrico en Baja Tensión del Edificio de Odontología



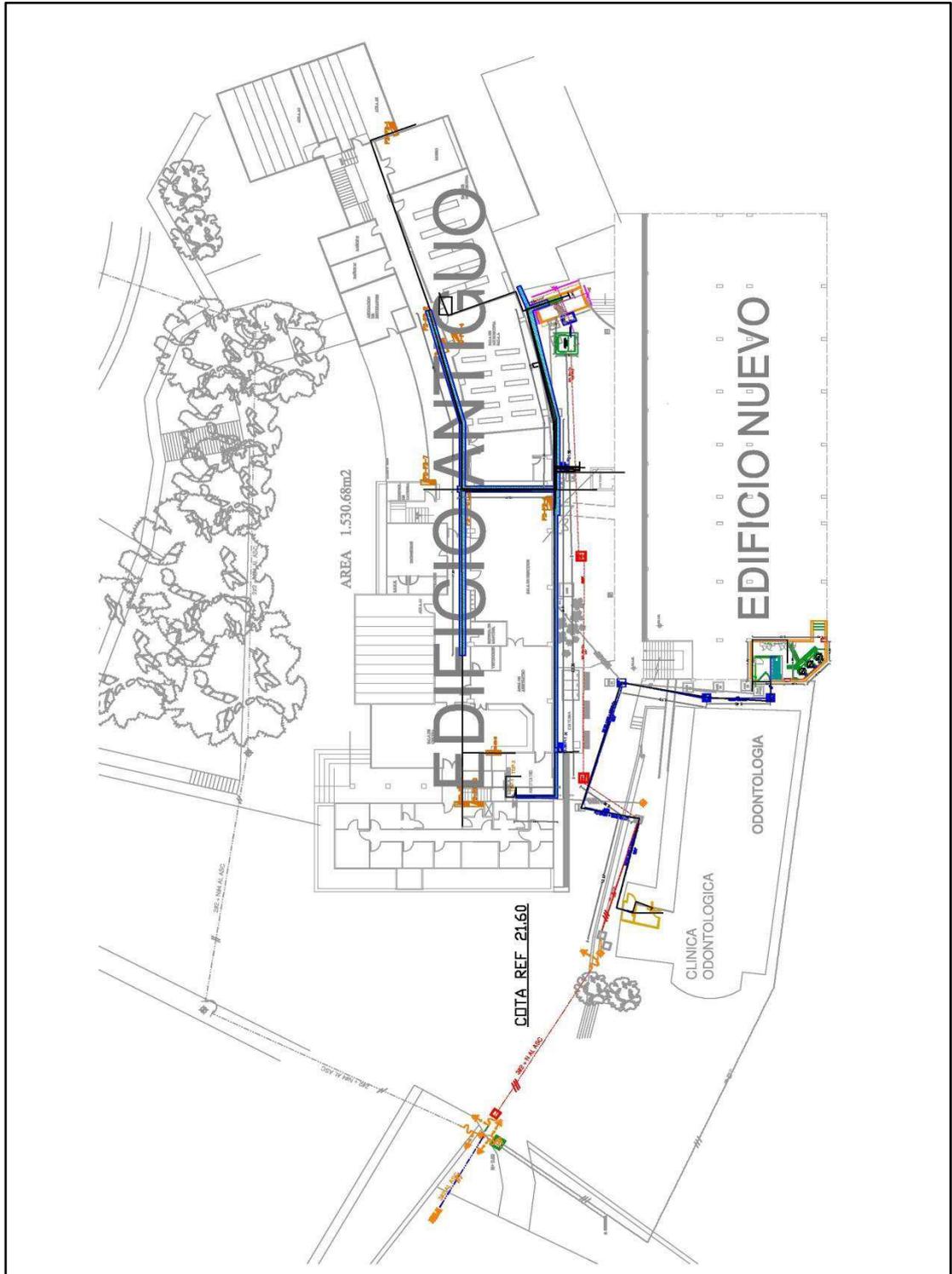
E 25.Plano Eléctrico-Implantación de la Línea de Media Tensión Propuesta y Ubicación del Transformador Existente



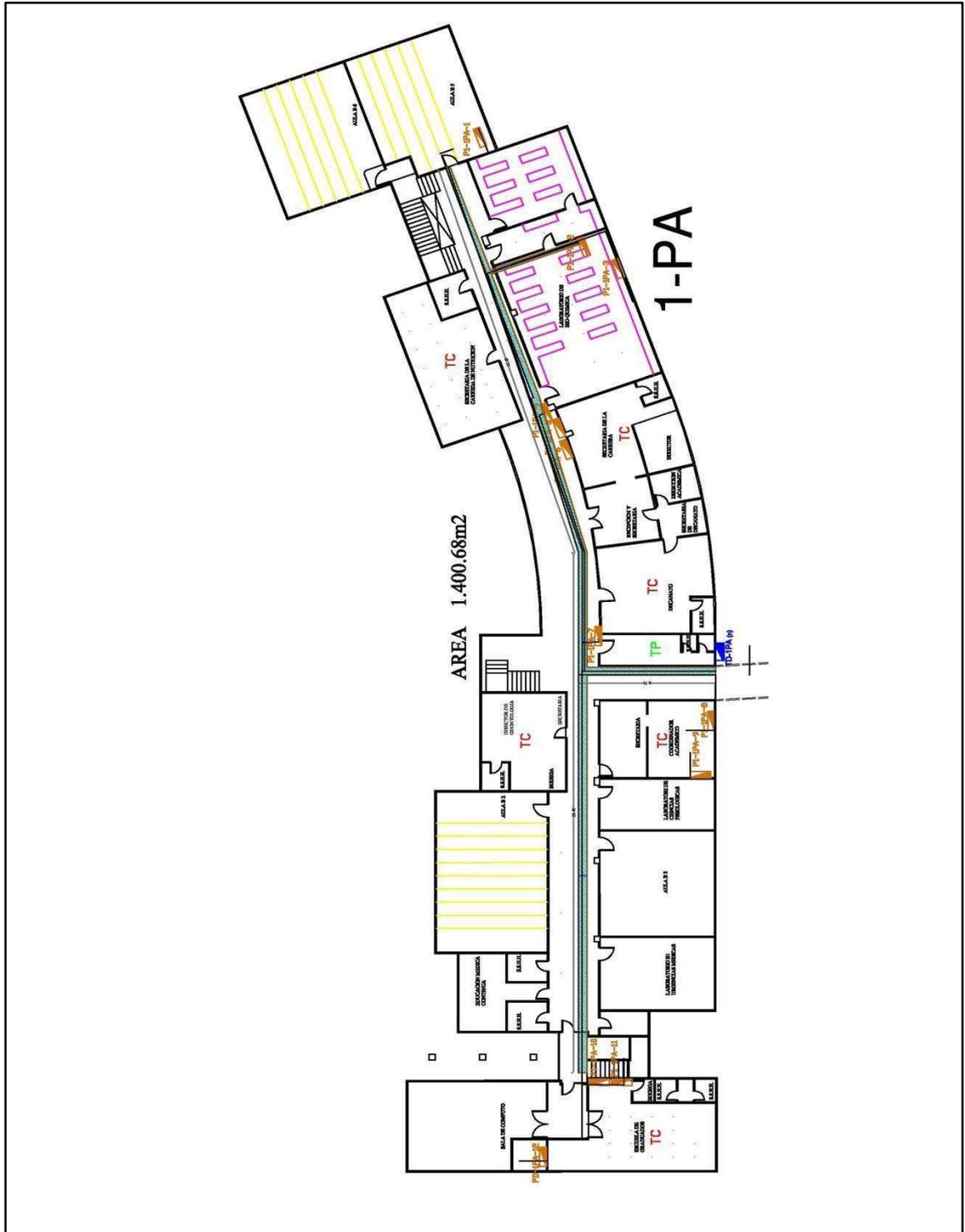
E 26.Plano Eléctrico-Dimensiones del Transformador Existente



E 27.Plano Eléctrico-Implantación del SubTablero Distribución Principal Existente y Paneles de Distribución Existentes .Subterráneo

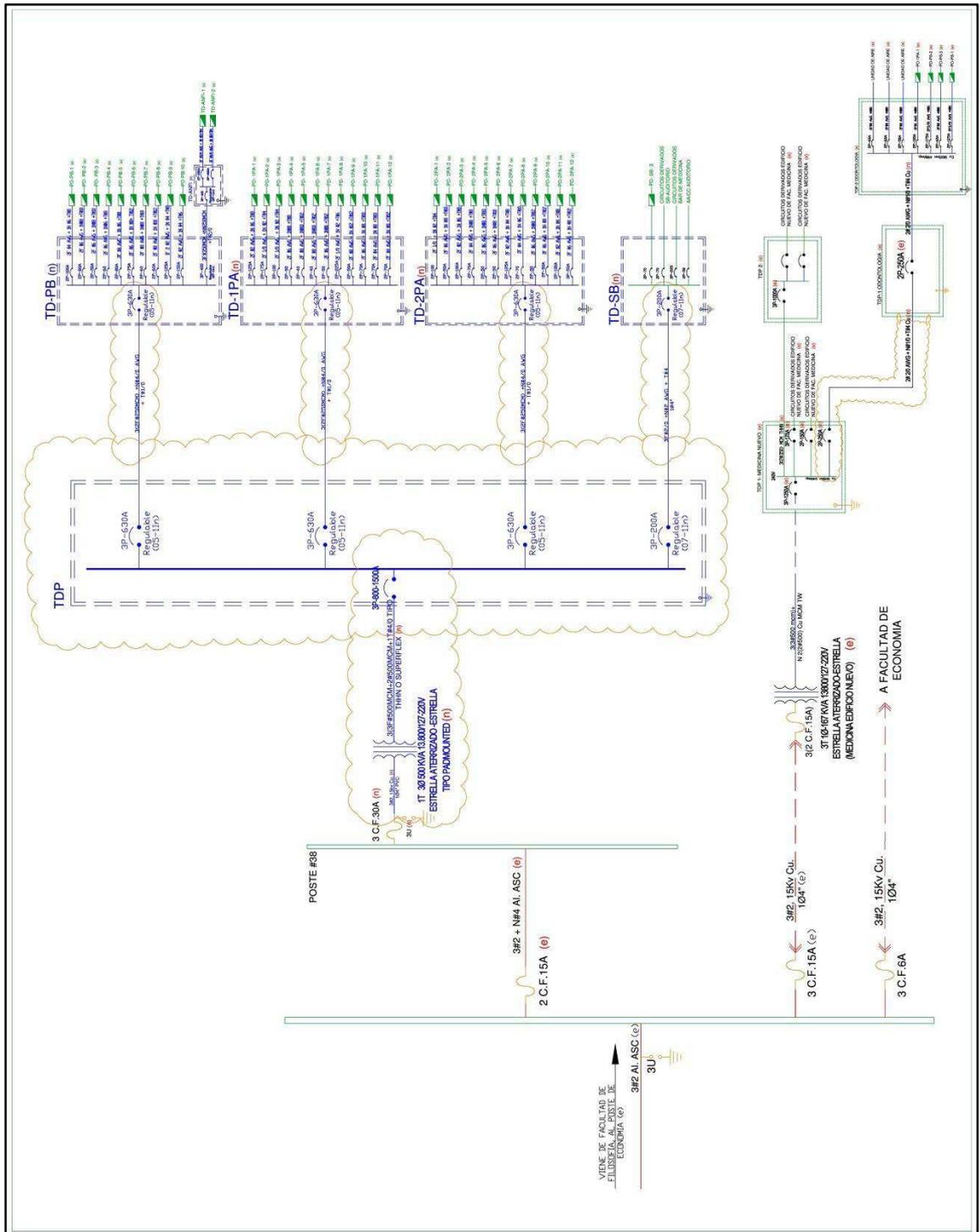


E 28.Plano Eléctrico-Implantación del Tablero Distribución Principal y SubTablero Distribución Principal y Paneles De Distribución Existentes. Planta Baja

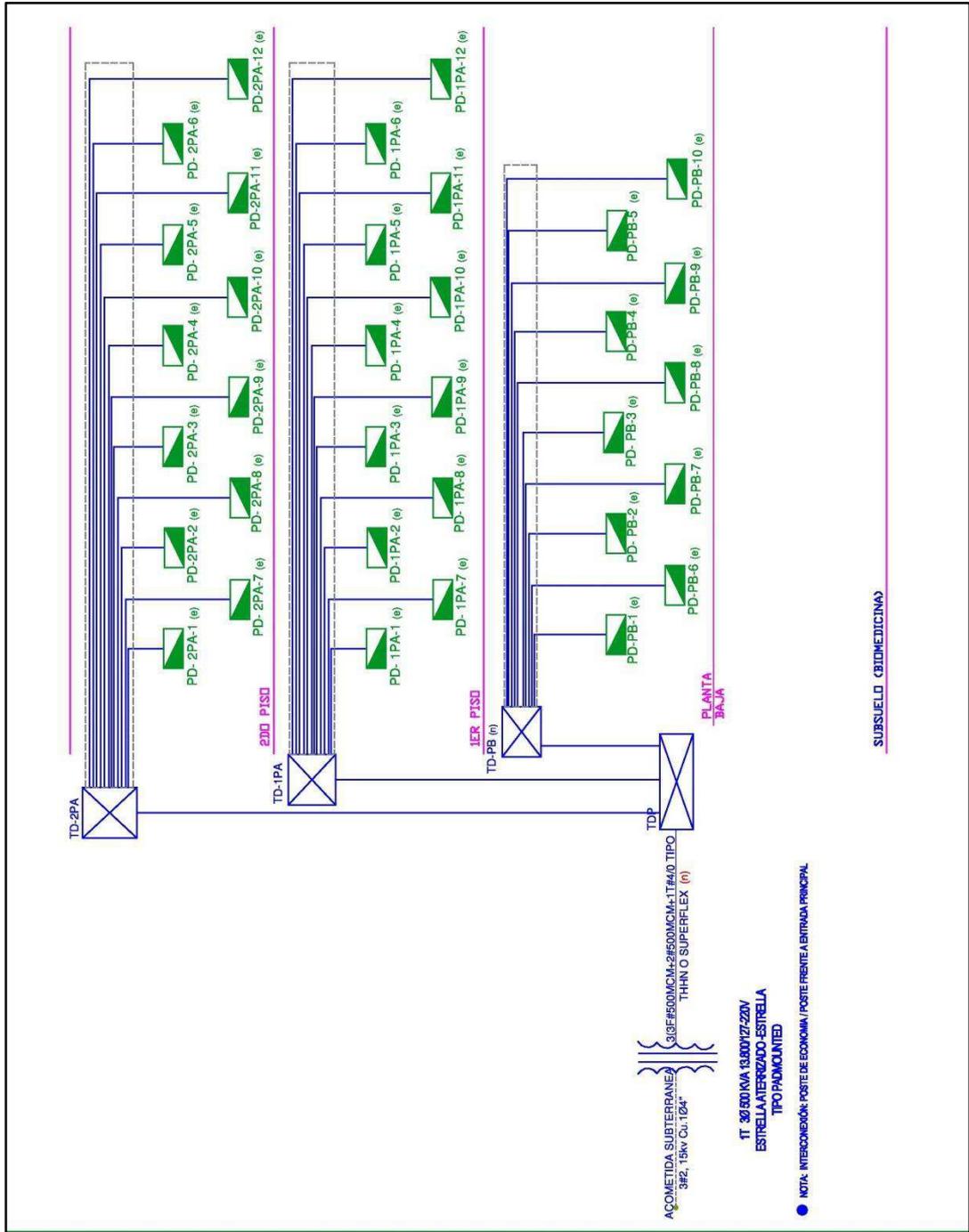


E 29.Plano Eléctrico-Implantación de los Subtableros Distribución Principal y Paneles de Distribución existentes. Primera Planta





E 31.Plano Eléctrico-Diagrama Unifilar Propuesto



E 32.Plano Eléctrico-Alzado Eléctrico de las Mejoras

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Instalaciones Eléctricas en las Edificaciones Alberto Guerrero-MC.Graw Hill

Instalaciones Eléctricas- 3° Edición –Ademaro A.M.B Cotrim-MC.Graw Hill

(s.f.). Recuperado el 11 de 04 de 2014, de [www.scribd.com](http://www.scribd.com):

<http://es.scribd.com/doc/211217429/6>

(27 de 01 de 2014). Recuperado el 11 de 04 de 2014, de [www.wikiciencias.net](http://www.wikiciencias.net):

<http://www.wikiciencias.net/se-usara-la-puesta-a-tierra-de-proteccion-de-mt-en-la-subestacion-como-puesta-a-tierra-de-servicio/>

Alex, M. S. (2013). *Estudio y Diseño para la Remodelacion de las Instalaciones Electricas de la Unidad Educativa Experimental Manuela Cañizares* . Quito.

*ANALISIS DE PELIGROS Y PUNTOS DE CONTROL CRITICOS EN SUBESTACIONES ELECTRICAS EN BAJA TENSION DE LA FIEC.* (s.f.). Recuperado el 11 de 04 de 2014, de <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/10912/1/ANALISIS%20DE%20PELIGROS%20Y%20PUNTOS%20DE%20CONTROL%20CRITICOS.pdf>

Argenis, C. D. (2010). *Levantamiento y Analisis de Fuerza y Alumbrado de la Unidad de Servicios Bibliotecarios de Informacion* . Coatzacoalcos.

Construccion, C. E. (2013). Eficiencia Energetica en la Construccion del Ecuador . En C. E. Construccion, *Eficiencia Energetica en la Construccion del Ecuador* (pág. Capitulo 13).

Construccion, C. E. (2013). Instalaciones Electromecanicas , Instalaciones Electricas de Bajo Voltaje. En C. E. Construccion, *Instalaciones Electromecanicas , Instalaciones Electricas de Bajo Voltaje* (pág. Capitulo 10).

Construcción, N. E. (2013). *Instalaciones Electromecánicas*.

Construcción, N. E. (2013). *Instalaciones Electromecánicas*.

Grajeda, V. H. (2010). *Estudio para la Construccion de la Subestacion de Edificio T2, T3, T4 y T5 de la Universidad de San Carlos Guatemala* . Guateamala .

Jesus, M. (2010). *Proyecto de Optimizacion Tecnica y Economica del Sistema Electrico de Distribucion en Media y Baja Tension de la Comunidad de San Justin* . Valencia .

Johny, C. B. (2011). *Auditoria Electrica en Editorial Ecuador* . Quito.

- Macias, H. D. (2011). *Levantamiento de las Instalaciones Electricas para Baja y Media Tension y Reingenieria del Sistema Electrico del Hospital Leon Becerra de la Ciudad de Guayaquil* . Guayaquil.
- Martínez Jesus, Z. A. (2007). *PROYECTO DE OPTIMIZACIÓN TÉCNICA Y ECONÓMICA DEL SISTEMA ELÉCTRICO DE DISTRIBUCIÓN EN MEIDA Y BAJA TENSIÓN DE LA COMUNIDAD DE SAN AGUSTÍN* . Valencia.
- Melo, F. R. (2010). *Diagnostico Energetico en el Edificio Principal de la Empresa Electrica de Quito* . Quito.
- Milton Ernesto Eras, I. E. (2009). *Analisis de Peligros y Puntos de Control Criticos en Subestaciones Electricas en Baja Tension de la FIEC*. Guayaquil: Escuela Superior Politecnica del Litoral.
- MINISTERIO DE ECONOMÍA, FOMENTO y RECONSTRUCCIÓN ELÉCTRICIDAD. (s.f.). *INSTALACIONES INTERIORES EN BAJA TENSIÓN*. Recuperado el 11 de 04 de 2014, de <http://www.planospara.com/planos4/normatividad-para-instalaciones-electricas-8741.doc>
- Ministerio de Industria y Energia. (1982). *El Rincón del vago*. Recuperado el 07 de 04 de 2014, de <http://html.rincondelvago.com/real-decreto-32751982-12-noviembre-centrales-electricas-subestaciones-y-centros-transformacion.html>
- Ministerio de Industrias y Energia. (s.f.). *Instalaciones Electricas del Interior*. Recuperado el 11 de 04 de 2014, de <http://endrino.pntic.mec.es/jhem0027/reglamentos/rcesct/itc14.htm>
- NATSIM. (2012). *Normas de Acometidas Cuartos de Transformadores y Sistema de Medición para el Suministro de Electricidad*. Guayaquil: Empresa Electrica Publica de Guayaquil.
- NEC, I. D. (2012). Proyecto de Reglamentación de Instalaciones Electricas Interiores, Aplicado a la Centro Sur S.A. En I. D. NEC, *Proyecto de Reglamentación de Instalaciones Electricas Interiores, Aplicado a la Centro Sur S.A* (pág. Capitulo 4). Quito.
- Norma Chilena de Electricidad . (04 de 2003). *El Rincon del Vago* . Recuperado el 07 de 04 de 2014, de <http://html.rincondelvago.com:norma-chilena-de-electricidad.html>
- Rodriguez. (2014). *Análisis integral de la operación de los cuartos de transformación eléctrica, Plan de Mejora de la Facultad de Medicina de la UCSG*. Guayaquil.
- Schneider. (2010). *Guia de Diseño de Instalaciones Electricas*. Normas Internacionales IEC.

Subdirección de Obras y Mantenimiento. (10 de 2008). Recuperado el 07 de 04 de 2014, de [http://www7.uc.cl/www\\_orga/infraest/html/proyectos6.html](http://www7.uc.cl/www_orga/infraest/html/proyectos6.html)

Superintendencia de Electricidad y Combustible . (04 de 2003). Recuperado el 11 de 04 de 2014, de [www.slideshare.net](http://www.slideshare.net): <http://www.slideshare.net/Adolfo1983/norma-chilena-4-2003>

Superintendencia de Electricidad y Combustible. (10 de 2003). Recuperado el 07 de 04 de 2014, de <http://www.slideshare.net/Morizao/norma4-completa-17436491>

Superintendencia de Electricidad y Combustible. (2003). Instalación de Consumo en Bajo Tensión. En S. d. Combustible, *Instalación de Consumo en Bajo Tensión* (págs. 18-28).

Superintendencia de Electricidad y Combustible. (2003). *Instalaciones de Consumo en Baja Tensión*.

Superintendencia de Electricidad y Combustibles. (04 de 2003). *Instalación de Consumo en Baja Tensión*. Recuperado el 11 de 04 de 2014, de [http://www.sec.cl/pls/portal/docs/PAGE/SECNORMATIVA/electricidad\\_norma4/canalizacion.pdf](http://www.sec.cl/pls/portal/docs/PAGE/SECNORMATIVA/electricidad_norma4/canalizacion.pdf)

Sur, E. E. (2012). *Normas Técnicas para el Diseño de redes Electricas Urbanas y Rurales* . Loja.

Vielma, A. (2010). *Auditoria Técnica de las Instalaciones Electricas de la Torre Sur de los Edificios de Siemens* . Merida.