

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

Tema:

"Estudio y plan de mejoras de las instalaciones eléctricas de media y baja tensión para los edificios misceláneos de la U.C.S.G"

Autor:

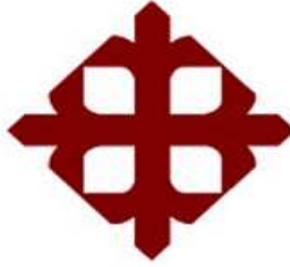
Jiménez Cortez Jonathan Rafael

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE INGENIERO
ELECTRICO-MECANICO CON MENCIÓN EN GESTIÓN
EMPRESARIAL**

Tutor:

Ing. Raúl Montenegro

GUAYAQUIL, MAYO DEL 2014



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE
SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA: INGENIERIA ELÉCTRICO-MECÁNICA**

CERTIFICACIÓN

Certifico que el proyecto de grado titulado "ESTUDIO Y PLAN DE MEJORAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN PARA LOS EDIFICIOS MISCELÁNEOS DE LA U.C.S.G" desarrollado por Jonathan Jiménez Cortéz fue realizado, corregido y terminado, razón por la cual está apto para su presentación y sustentación.

Guayaquil, mayo del 2014

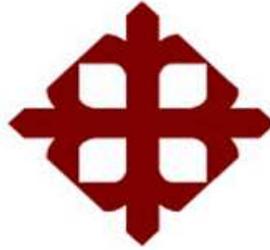
.....
Ing. Montenegro Tejada Raúl
DIRECTOR DE TESIS

REVISADO POR:

.....
Ing. Carrillo Burgos Jorge

.....
Ing. Lucero Figueroa Hugo

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



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE
SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA: INGENIERIA ELÉCTRICO-MECÁNICA**

DECLARACIÓN DE AUDITORIA DE ESTA INVESTIGACIÓN

Yo, **Jonathan Rafael Jiménez Cortéz**

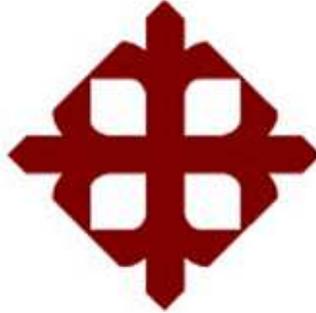
DECLARO QUE:

El proyecto de grado denominado **“ESTUDIO Y PLAN DE MEJORAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN PARA LOS EDIFICIOS MISCELÁNEOS DE LA U.C.S.G”** ha sido desarrollado en base a una investigación profunda, 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 propia autoría.

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

Guayaquil, mayo del 2014

.....
Jonathan Rafael Jiménez Cortéz



**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE
SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA: INGENIERIA ELÉCTRICO-MECÁNICA**

AUTORIZACIÓN

Yo, **Jonathan Rafael Jiménez Cortéz**

Autorizó a la Universidad Católica Santiago de Guayaquil, la **publicación** en la biblioteca de la institución del trabajo de titulación “**ESTUDIO Y PLAN DE MEJORAS DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE MEDIA Y BAJA TENSIÓN PARA LOS EDIFICIOS MISCELÁNEOS DE LA U.C.S.G**” cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, mayo del 2014

Jonathan Rafael Jiménez Cortéz

AGRADECIMIENTO

Expreso mi gratitud a todos los ingenieros quienes estuvieron, pendientes de mi trabajo asesorándome y guiándome.

A la Universidad Católica Santiago de Guayaquil que me llenó de enseñanzas a través de sus docentes aportando con su preparación y experiencias para fortalecer mi vida profesional y enfrentar cualquier inconveniente, con los conocimientos adquiridos.

A mi familia por estar pendiente de mí, y apoyarme con un granito de arena para salir adelante.

Y a todas mis amistades que han brindado ayuda, consejos y guiando mi carrera profesional.

A ellos, infinitamente gracias

Jonathan Rafael Jiménez Cortéz

DEDICATORIA

Principalmente dedico este trabajo a Dios Todo poderoso, por ser el que me dio la sabiduría, la fuerza e ímpetu, para que no me dé por vencido en la vida.

A él, que supo guiarme en cada paso que doy y protegerme de todo mal.
A mi hermosa madre María Liliana Cortez Carrión que siempre ha estado conmigo en las buenas y en las malas.

A mi hermosa, querida y linda abuelita Melva Enriqueta Carrión que me sabe guiar con sus hermosos consejos.

A mi padre Joselo Eduardo Jiménez Salazar y a mis hermanos.
A todos ellos les dedico este esfuerzo porque estuvieron dándome el apoyo con sus palabras sabias llenas de positivismo, por el tiempo y soporte económico que he necesitado para seguir adelante y que esta meta se haga realidad.

Jonathan Rafael Jiménez Cortéz

RESUMEN

En el presente trabajo se ha realizado las mediciones de corriente y voltaje en el lado secundario, en los transformadores (pad-mounted), ubicados cerca de pastoral y dentro de la bodega de trabajadores.

También se ejecutó el levantamiento del sistema eléctrico de los edificios misceláneos de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil: coliseo, gimnasio, pastoral, locales comerciales, bodegas, unidad de deportes.

Se elaboró el diagrama unifilar eléctrico general de los edificios misceláneos actual y propuesto.

ABSTRACT

Also ran the lifting of the electrical system the building in this work was carried out mention of current and voltage on the secondary side the transformes (PAD-MOUNTED), located near “pastoral” and into the cellar workers.

Also into the lifting of the electrical system of the buildings miscellaneous’ as the Universidad Católica de Santiago de Guayaquil: coliseum, gym, “pastoral”, business premise, storage area, sports unit.

It developed the one line diagram of the general electric miscellaneous buildings present and proposed.

ÍNDICE

CAPITULO I.....	14
1. INTRODUCCIÓN	14
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.2. JUSTIFICACIÓN.....	14
1.3. OBJETIVO GENERAL	15
1.4. OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	15
1.5. HIPÓTESIS.....	16
CAPITULO II	17
2. MARCO TEÒRICO.....	17
2.1. ACOMETIDAS EN MEDIA TENSIÓN	17
2.1.1. DISTANCIAS DE SEGURIDAD.....	17
2.2. CABLES Y TABLERO PRINCIPAL.....	18
2.2.1. Tableros principales	19
2.2.2. Tableros principales auxiliares	19
2.2.3. Tableros de distribución	19
2.2.4. Tableros de transferencia.....	19
2.2.5. Ubicación de los Tableros	20
2.2.6. Identificación del tablero.....	21
2.2.7. Conexión a tierra	21
2.2.8. Alimentadores	21
2.3. NORMAS PARA TRANSFORMADORES.....	21
2.3.1. Características técnicas para la instalación de un transformador (pad-mounted).....	23
2.3.2. Características constructivas del pad-Mounted.....	24
2.3.3. VALORES NOMINALES PAD-Mounted	26
2.3.4. Perdidas	26
2.3.5. Ensayos.....	27
2.3.6. Tolerancias.....	28

2.4. FORMA DE DESIGNAR UN TRANSFORMADOR PAD-MOUNTED.	28
2.4.1. Marcas.....	28
2.4.2. Conexionado de los Transformadores.....	30
2.4.3. Tensión nominal en KV.	31
2.5. TRANSFORMADORES TIPO PEDESTAL (PAD-Mounted)	32
2.5.1. Normas técnicas aplicables.....	32
2.5.2. Los pararrayos del PAD-Mounted	33
2.5.3. Protecciones.....	34
CAPITULO III	35
3. DESARROLLO DEL PROYECTO	35
3.1. Acometidas de media tensión	35
3.2. Fotografías de los paneles de distribución de los edificios misceláneos de la U.C.S.G.....	37
3.3. Descripción del transformador y sus condiciones	43
3.3.1. Condiciones del tablero principal, fotos estado del cuarto.....	44
3.3.2. Acometidas de baja tensión.	45
3.4. CÁLCULO DE DEMANDA DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS DE LOS EDIFICIOS MISCELÁNEOS DE LA U.C.S.G	48
3.4.1. Ubicación.....	48
3.4.2. Objeto del proyecto.	48
3.4.3. Reglamentos y disposiciones consideradas.....	48
3.4.4. Características de la instalación.....	48
3.5 Planilla eléctrica y cálculo de demanda de los circuitos eléctricos de edificios misceláneos UCSG.....	51
3.6. MEDICIÓN DE VOLTAJE Y CORRIENTE.....	79
Mediciones de voltaje y corrientes en el secundario, Transformador Pad-mounte 3 ϕ ubicado Frente al Pastoral de la UCSG.	79
Mediciones de voltaje y corriente en el secundario, Transformador Pad-mouth 1 ϕ ubicado dentro de las bodega de la UCSG.....	88
CONCLUSIONES	96
RECOMENDACIONES.....	97
GLOSARIO	99
BIBLIOGRAFIA.....	101
ANEXOS.....	104

Índice de Gráficos

Figura 1. Esquema del principio de un pararrayos tipo auto valvular L.T	34
Figura 2. Transformador PAD-Mounted $\varnothing 1$ ubicado por la bodega	35
Figura 3. Transformador Pad-Mounted $\varnothing 3$ ubicado por la pastoral.	36
Figura 4. Tablero de Distribución-Bodega (Plano general)	37
Figura 5. Tablero de Distribución-Bodega (Plano de Detalle).....	37
Figura 6. Tablero principal de federación de deportes.....	38
Figura 7. .Panel de distribución de seguridad "Federación"	38
Figura 8. Tablero principal, Locales Comerciales y Pastoral	39
Figura 9. Tablero principal, Locales Comerciales y Pastoral	39
Figura 10. Panel de distribución pastoral.....	40
Figura 11. Tablero principal de pastoral.....	40
Figura 12. Tablero principal de alumbrado del gimnasio	41
Figura 13. Tablero de distribución del gimnasio.....	41
Figura 14. Tablero barbikiu	42
Figura 15. Panel barbikiu	42
Figura 16. Transformador trifásico ubicado cerca del pastoral	43
Figura 17. Tablero principal de distribución de locales comerciales	44
Figura 19. Transformador ubicado cerca de pastoral	45
Figura 18. Tablero principal ubicado entre sweet & coffee	45
Figura 20. Transformador ubicado dentro de la bodega	46
Figura 22. Periodo de medición de corriente lunes 17/02/14.....	81
Figura 21. Periodo de medición de voltaje lunes 17/02/14	81
Figura 23. Periodo de medición de voltaje martes 18/02/14	82
Figura 24. Periodo de medición de Corriente martes 18/02/14.....	82
Figura 25. Periodo de medición de voltaje miércoles 19/02/1.....	83
Figura 26. Periodo de medición de corriente miércoles 19/02/14	83
Figura 27. Periodo de medición de voltaje jueves 20/02/1.....	84
Figura 28. Periodo de medición de corriente jueves 20/02/14	84
Figura 29. Periodo de medición de voltaje viernes 21/02/14	85
Figura 30. Periodo de medición de corriente viernes 21/02/14.....	85
Figura 31. Periodo de medición de voltaje sábado 22/02/14	86
Figura 32. Periodo de medición de corriente sábado 22/02/14.....	86

Figura 33. Periodo de medición de voltaje domingo 23/02/14	87
Figura 34. Periodo de medición de corriente domingo 23/02/14.....	87
Figura 35. Periodo de medición de voltaje viernes 21/02/14	89
Figura 36. Periodo de medición de corriente viernes 21/02/14.....	89
Figura 37. Periodo de medición de voltaje sábado 22/02/14	90
Figura 38. Periodo de medición de corriente sábado 22/02/14.....	90
Figura 39. Periodo de medición de voltaje domingo 23/02/14	91
Figura 40. Periodo de medición de corriente domingo 23/02/14.....	91
Figura 41. Periodo de medición de voltaje lunes 24/02/14	92
Figura 42. Periodo de medición de corriente lunes 24/02/14.....	92
Figura 43. Periodo de medición de voltaje martes 25/02/14	93
Figura 44. Periodo de medición de corriente martes 25/02/14	93
Figura 45. Periodo de medición de voltaje miércoles 26/02/14.....	94
Figura 46. Periodo de medición de corriente miércoles 26/02/14	94
Figura 47. Periodo de medición de voltaje jueves 27/02/14.....	95
Figura 48. Periodo de medición de corriente jueves 27/02/14	95

Índice de Tablas

Tabla 1. Distancias entre partes energizadas desnudas dentro de un tablero	20
Tabla 2. Características eléctricas mínimas protección	26
Tabla 3. Perdidas máximas en los transformadores	27
Tabla 4. Características de la potencia de la placa de un transformador	29
Tabla 5. Calibre de los conductores conductor B/T y protección: pastoral y locales comerciales.....	46
Tabla 6. Calibre de los conductores de B/T protección: bodega y unidad de deportes.....	47
Tabla 7. Calibre de los conductores de B/T y protección: gimnasio y coliseo	47
Tabla 8. Parámetros máximos y mínimos	80
Tabla 9. Mediciones máximas y mínimas I y V, lunes 17/02/14.....	81
Tabla 10. Mediciones máximas y mínimas I y V, martes 18/02/14	82
Tabla 11. Mediciones máximas y mínimas I y V, miércoles 19/02/14.....	83
Tabla 12. Mediciones máximas y mínimas I y V, jueves 20/02/14.....	84
Tabla 13. Mediciones máximas y mínimas I y V, viernes 21/02/14.....	85
Tabla 14. Mediciones máximas y mínimas I y V, sábado 22/02/14.....	86
Tabla 15. Mediciones máximas y mínimas I y V, domingo 23/02/14.....	87
Tabla 16. Parámetro máx y min durante una semana	88
Tabla 17. Viernes 21/02/2014 Vab máx. y min	89
Tabla 18. Sábado 22/02/2014 Vab máx. y min	90
Tabla 19. Sábado 22/02/2014 Vab máx. y min	91
Tabla 20. Mediciones máximas y mínimas I y V, lunes 24/02/14.....	92
Tabla 21. Mediciones máximas y mínimas I y V, martes 25/02/14	93
Tabla 22. Mediciones máximas y mínimas I y V, miércoles 26/02/14.....	94
Tabla 23. Mediciones máximas y mínimas I y V, jueves 27/02/14.....	95

CAPITULO I

1. INTRODUCCIÓN

El realizar un análisis técnico al sistema eléctrico de media tensión y baja tensión de los Edificios Misceláneos de la UCSG, 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.

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El departamento de mantenimiento de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil no dispone de una información detallada y actualizada en un plano digital de las instalaciones de media y baja tensión de los edificios misceláneos: el coliseo, gimnasio, pastoral, locales comerciales (movistar – heladería), bodegas, unidad de deportes, por lo tanto ese departamento no puede actuar de manera eficaz y rápida ante una falla eventual.

1.2. JUSTIFICACIÓN

El levantamiento de toda la información del sistema eléctrico plasmado en un diagrama unifilar permitirá definir un plan de mantenimiento periódico, que será de utilidad para que, el personal de mantenimiento actual en forma rápida y precisa, además pueden controlar el aumento de nuevas cargas. Se conseguirá un compromiso de seguridad eléctrica tanto para personas como la infraestructura física

1.3. OBJETIVO GENERAL

Que la Universidad Católica Santiago de Guayaquil disponga de la facilidad de los planos de media y baja tensión para que a su vez le permita actualizar la información de nuevas cargas y determinar de manera rápida las fallas eléctricas que se puedan presentar.

1.4. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar la acometida de media y alta tensión y analizar el estado de cargabilidad de los transformadores.
- 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 las acciones de mejoramiento necesarias para lograr un sistema de mantenimiento más eficiente.
- Identificar los riesgos asociados a deficiencias en el mantenimiento detectados durante la ejecución del levantamiento de la información.
- Documentar la información obtenida en planos eléctricos y una memoria técnica.

1.5. HIPÓTESIS

La Universidad Católica de Santiago de Guayaquil no dispone la información actualizada del sistema eléctrico en media y baja tensión, por lo cual se procederá a la toma de información de la misma con lo cual se logrará solucionar las emergencias del sistema eléctrico y planificar de mejor manera futuras instalaciones, dando las facilidades al personal de mantenimiento.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. ACOMETIDAS EN MEDIA TENSIÓN

La acometida también puede entenderse como la línea (aérea o subterránea) que por un lado se conecta con la red eléctrica de alimentación y en el otro se instala el sistema de medición.

Generalmente en el sistema de distribución de uso exclusivo las acometidas M/T son subterráneas entre la red de la EEE y el punto de conexión en la edificación, el transformador de distribución o banco de transformadores del usuario.

Técnicamente cerca del punto de entrada de alimentación de la edificación, los conductores de la acometida se derivan por medio de los alimentadores que conducen la energía eléctrica hasta los tableros de control que están en diversos centros de carga de edificación, en donde se originan los circuitos ramales finales con los que alimentan las cargas de los servicios generales.

2.1.1. DISTANCIAS DE SEGURIDAD

Adicional a las distancias de seguridad especificadas para cada tipo de acometida subterráneas, del RETIE 2008, los conductores, tubería y cualquier punto eléctrico de la acometida subterránea deberán mantener una distancia mínima de 20 cm a cualquier tubería o punto de conexión de los servicios de agua y/o gas.

Si esta distancia no puede mantenerse se deberán separar en forma efectiva las instalaciones a través de una hilera cerrada de ladrillos u otro material

dieléctrico, resistente al fuego y al arco eléctrico, mal conductor de calor y con un espesor mínimo de 5 cm.

Las instalaciones eléctricas de baja tensión son aquellas que se proyectan a partir de los bornes de baja tensión de los transformadores y llegan a todas y cada una de las salidas y cargas puntuales. En el presente estudio las instalaciones de baja tensión operarán a un voltaje de 220 / 127 V.

2.2. CABLES Y TABLERO PRINCIPAL

Los tableros son equipos eléctricos de una instalación, que concentran dispositivos de protección y de maniobra o comando, desde los cuales se pueden proteger y operar toda la instalación o parte de ella y deben proveer un alto nivel de seguridad y confiabilidad en la protección de personas e instalaciones.

La cantidad de tableros que sean necesarios para el comando y protección de una instalación se determinara buscando salvaguardar la seguridad y tratando de obtener la mejor funcionalidad y flexibilidad técnicamente en la operación de dicha instalación, tomando en cuenta la distribución y finalidad de cada una de los ambientes en los que estén sub divididos el o los edificios componente de la propiedad.

El equipo colocado de un tablero debe cumplir con las normas NTE INEC correspondiente y lo requisitos establecidos por las empresas de suministros de energía eléctrica. Los cargadores de batería no deben instalarse en los tableros principales.

Los tableros deben permitir:

- Utilizar componentes estandarizados.
- Facilidad de modificación.

- Dar respuesta adecuada a las especificaciones técnicas de cada proyecto.
- El uso óptimo de las dimensiones y de la distribución en el interior del panel.
- Fácil evolución de la instalación a un costo controlado.

2.2.1. Tableros principales

Son tableros que distribuyen la energía eléctrica proveniente de las fuentes principales de suministro. En ellos estarán montados los dispositivos de protección y maniobra que protegen los alimentadores y que permiten operar sobre toda la instalación.

2.2.2. Tableros principales auxiliares

Son tableros que son alimentados desde un tablero principal y desde ellos se protegen y operan sub alimentadoras que energizan tableros de distribución.

2.2.3. Tableros de distribución

Son tableros que contienen dispositivos que permiten proteger y operar directamente sobre los circuitos en que están divididas una instalación o parte de ella, puede ser alimentada desde un tablero principal o de un tablero principal auxiliar

2.2.4. Tableros de transferencia

Son tableros que contienen elementos de maniobra para la transferencia de carga del sistema de energía principal al sistema de energía auxiliar y de emergencia, ya sea manual o automática.

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

Tabla 1. Distancias entre partes energizadas desnudas dentro de un tablero

2.2.5. Ubicación de los Tableros

Los tableros serán ubicados en lugares seguros y fácilmente accesibles, no debe ubicarse en la parte posterior del tablero ningún artículo de vestuario ni ningún depósito, se debe tener en cuenta las condiciones particulares siguientes. (Murillo, 2014) y la (Superintendencia de Electricidad y Combustibles, 2009)

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)

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)

2.2.6. 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)

2.2.7. 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)

2.2.8. Alimentadores

Según (Murillo, 2014) y (Superintendencia de Electricidad y Combustibles, 2009) 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.
- **Sub alimentadores:** son aquellos que se derivan desde un tablero principal o un auxiliar hasta los tableros de distribución.

2.3. NORMAS PARA TRANSFORMADORES

Esta norma existentes que adoptan algunas exigencias establecidas en el NEC, NESC, NTC 2050 y en el RETIE (Reglamento Técnico de Instalaciones Eléctricas). Técnicamente se debe tener vigentes los siguientes lineamientos. (Centro de Informacion Redes Energia , 2011)

- El NESC (National Electric Safety Code) en la sección 15, numeral 152. Señala algunas características que deben tener la localización y disposición de los transformadores.
- RETIE (Reglamento Técnico de instalaciones Eléctricas). Artículos 17 En las subestaciones tipo pedestal cuando en condiciones normalmente de operaciones prevea que La temperatura superior a 45 grados C, debe de instalarse una barrera de protección para evitar riesgos asociados a dicha temperatura y colocar avisos que existe una dicha temperatura y que existe una superficie caliente
- El NEC (National Electric Code), o para el caso de la norma NTC 2050, establecen para los transformadores sumergidos en líquido refrigerante que sean instalados en el exterior a la intemperie. En la sección 450 de la Norma NTC 2050 o del NEC se mencionan las exigencias para la instalación de transformadores con aislamiento de aceite en el interior.
- NATSIM (Normas de acometidas, cuarto de transformadores un sistemas de medición para el suministro de electricidad) Normas para Acometidas, cuartos de Transformación y Sistemas de Medición para el Suministro de Electricidad. Son disposiciones que deben ser aplicadas en todos los elementos de conducción, transformación, protección, control de cuartos de transformación y demás elementos de circuitos que transporten energía eléctrica desde las redes del Distribuidor.

Para la realización del proyecto se utilizara el Código de Práctica Ecuatoriana CPE INEN 19 comúnmente llamado Código Eléctrico Nacional y la norma ecuatoriana de construcción NEC-10 parte 9-1 Instalaciones Electromecánicas, Instalaciones Eléctricas en Bajo Voltaje, en la que se

establece la salvaguardia de las personas y de los bienes contra los riesgos que puedan surgir por el uso de la electricidad y de las instalación de conductores y equipos.

Además se utilizará las Normas de Acometidas, Cuartos de Transformadores y Sistemas de Medición para el Suministro de Electricidad “NATSIM”.

Como referencia se utilizara el NEC 2008 (National Electrical Code) cuya utilización facilita la aplicación de las normas de forma global.

2.3.1. Características técnicas para la instalación de un transformador (pad-mounted)

- La instalación del transformador debe realizarse en un sitio de fácil acceso que mediante un vehículo, grúas o montacargas, con capacidad de izar y transportar el transformador.
- El transformador debe quedar instalado en un área libre que permita la apertura de la puerta del gabinete del transformador la cual debe alcanzar un ángulo mayor de 135°
- El transformador no se podrá instalar en lugares obligados de tránsito de las personas o en rutas peatonales obligadas. En caso de que el transformador quede cercano del tránsito o zona vehicular se debe instalar barreras de contención.
- La instalación del transformador debe garantizar unas distancias mínimas de las edificaciones, muros, vías y árboles. En caso de instalarse cerca de muros estos deben ser resistentes al fuego. Se especifica alguna distancia de separación entre el (pad-mounted) y otro tipo de elemento que lo rodee.
- En las subestaciones tipo pedestal, cuando las condiciones normales de operación se prevea técnicamente que la temperatura exterior del cubículo supere 45°C, debe de instalarse una barrera de contención para evitar riesgos asociados a dicha temperatura y colocar avisos que indiquen la existencia en una superficie caliente.

- La base pedestal de concreto sobre la que se anclara el transformador estará colocada sobre una capa de suelo compacto y rodeando de una capa de grava para contener el 100% de una capa de aceite del transformador para un eventual derrame las dimensiones de la franja de ancho de 50cm de ancho y 20 cm de profundidad.
- El transformador tipo (pad-mounted) existente se anclara solícitamente a la base de concreto a través de los pernos instalados para tal fin los dispositivo de anclaje deben de ser accesible solamente desde el interior de los compartimiento.
- La malla de hierro que constituye el refuerzo estructural de la base (pad-mounted) de concreto se deberá unir de la malla puesta a tierra del transformador. El conector debe de ser un material que evite la corrosión y el par galvánico en la unión del hierro y el cobre.
- El número de varilla para la puesta tierra dependerá de la resistividad del terreo y de la resistencia de la malla tierra. El tipo de configuración de la malla será definido por el área, la resistividad del terreno mínimo a cumplir. Para cualquier caso se deberá cumplir con todo lo establecido.
- Aunque los esquemas de esta norma aparece una forma de malla puesta a tierra esta deberá ser diseñada para garantizar que en cualquier punto accesible a persona que puedan transitar o permanecer cerca de la subestación, no estén sometidos a tensiones de paso de contacto o transferida, que superen los umbrales de soportabilidad cuando se presente fallas, los umbrales con considerado en la RETIE.

2.3.2. Características constructivas del pad-Mounted

- a) El diseño del transformador tipo (Pad-Mounted) trifásico entrada-salida consistirá en un tanque con compartimiento para media y baja

tensión separados por una barrera de metal u otro material rígido, como se muestra en la norma ANSI C57.12.26.

- b) La cabina de seguridad estará de acuerdo con los procesos y requerimientos descritos en la norma ANSI C57.12.28.
- c) Los compartimentos de media y baja tensión deben estar localizados uno al lado del otro, en un lado del tanque del transformador. Visto desde el frente, el compartimento de baja tensión debe estar a la derecha.
- d) Cada compartimento debe tener una puerta que se construya de modo que se dé acceso al compartimento de media tensión sólo cuando esté abierta la puerta del lado de baja tensión.
- e) Los compartimentos únicamente serán accesibles mediante la apertura de su puerta correspondiente.
- f) El transformador contará con un indicador de nivel del aceite y termómetro localizados en el compartimento de media tensión. Así mismo, contará con dos válvulas, una de entrada para el relleno del aceite, y otra de salida, para el vaciado, situada también en el compartimento de media tensión.
- g) Además incluirá una válvula de sobrepresión situada en el citado compartimento de media tensión. La disposición de los bornes de media y baja tensión.
- h) La construcción de la unidad será tal que pueda ser izado, movido y/o deslizado, a su soporte sin que sean dañadas las partes tanto de media y como de baja tensión.
- i) El transformador dispondrá de elementos para su elevación que estén permanentemente instalados en la unidad, de modo que esté nivelado cuando sea elevado mediante medios mecánicos. Estos elementos no dañarán a ninguna parte de la máquina y permitirán las elevaciones sin que se produzca una fatiga en el material.

2.3.3. VALORES NOMINALES PAD-Mounted

Las características eléctricas mínimas cumplirán con lo establecido en la norma ANSI C57.12.26, y serán como mínimo las establecidas en la siguiente tabla:

La conexión del transformador será del tipo (Delta-Estrella aterrizada)

Valores Nominales	13,2 KV	24,9KV	34,5KV
Tensión soporte a impulso tipo rayo(BIL) prima (KV)	95	125	150
Frecuencia (Hz)	60		
Potencia asignadas (KVA)	150,300,500 y 750		

Tabla 2. Características eléctricas mínimas protección

2.3.4. Pérdidas

Las pérdidas en el cobre del transformador a potencia nominal, en kW, corregidas a una temperatura de referencia de 85 °C deberán estar de acuerdo con lo establecido en la norma ANSI C57.12.00 y ANSI C57.12.90.

Las pérdidas en los transformadores energizados sin carga, en kW, corregidas a una temperatura de referencia de 20 °C deberán estar de acuerdo con lo establecido en la norma ANSI C57.12.00 y ANSI C57.12.90.

Las pérdidas no deben superar los valores especificados en la siguiente tabla: (Centro de Información Redes Energía , 2011)

PERDIDAS MAXIMAS EN LOS TRANSFORMADORES	
Perdidas en carga	<1,25% de la potencia nominal del transformador
Perdidas en vacío	<0,2% de la potencia nominal del transformador

Tabla 3. Perdidas máximas en los transformadores

2.3.5. Ensayos

Si uno de los transformadores seleccionados para su ensayo no satisface los requisitos estipulados en dichas pruebas, esto será motivo suficiente para rechazar el lote respectivo completo. En el formulario correspondiente los datos completos de la identificación de los, lotes rechazados, y un inventario de los transformadores aceptados. El interruptor de maniobra deberá satisfacer los ensayos indicado en una de las normas ANSI C37.71

Las dificultades de los ensayos, de los niveles límites aceptables de degradación del aceite aislante en todas sus aplicaciones, teniendo en cuenta las diferencias de explotación, la confiabilidad exigida y el tipo de sistema eléctrico.

Por el contrario, la confiabilidad de su alimentación de energía eléctrica, deseara aplicar una supervisión más frecuente y más severa de la calidad del aceite como un medio para prevenir cortes de electricidad, o cuando se excede un nivel de degradación del aceite se reducen los márgenes de seguridad y se deberá considerar el riesgo de un defecto prematuro.

2.3.6. Tolerancias

Las tolerancias para los valores especificados de impedancia, de pérdidas y las tolerancias permitidas en los equipos de medida de pérdidas serán los establecidos en los apartados 9.2, 9.3 y 9.4 de la norma ANSI C57.12.00 respectivamente.

2.4. FORMA DE DESIGNAR UN TRANSFORMADOR PAD-MOUNTED

Los transformadores se designarán por medio de tres grupos de siglas (TPTFL-XX-YY-ZZ). Estos grupos de siglas o cifras, dispuestos en el orden indicado a continuación, tendrán el significado siguiente:

- TPTES: Transformador tipo Pad-Mounted trifásico entrada-salida.
 - XX: Potencia nominal.
 - YY: Tensión nominal de servicio en el primario.

 - ZZ: Tensión nominal de servicio en el secundario.

Ejemplo:

TPTES-300-13,2-0,208

Se trata de un transformador trifásico Pad-Mounted entrada-salida, de 300 kVA de potencia nominal, 13.2 kVA de tensión nominal en el primario y 0,208 kV de tensión nominal en el secundario.

2.4.1. Marcas

La placa de características deberá estar localizada en el compartimento de baja tensión, y será legible con los cables instalados en su lugar. Cuando la placa esté situada en una parte desmontable, el nombre del fabricante y el

número de serie de la máquina, estarán fijados en una parte amovible. Se dispondrá de forma legible, toda la información. Así mismo, también se incluirá en la placa, la tensión soportada a impulso tipo rayo (BIL) en M.T

POTENCIA DEL TRAF0 (KVA)	≤500	>500
PLACA DE CARACTERISTICA	Tipo B	Tipo c

Tabla 4. Características de la potencia de la placa de un transformador

La placa de características tipo A incluye la siguiente información:

- ✓ Número de serie(*)
- ✓ Número de fases
- ✓ Frecuencia
- ✓ Rango de potencias
- ✓ Rango de tensiones
- ✓ Tensiones de las pasa tapas
- ✓ Incremento de temperatura en °C
- ✓ Polaridad de las fases
- ✓ Diagrama fasor del transformador
- ✓ Impedancia de cortocircuito
- ✓ Masa aproximada en kg
- ✓ Diagrama de conexiones
- ✓ Nombre del fabricante
- ✓ Instrucciones de referencia de instalación y operación
- ✓ La palabra “transformador”
- ✓ Tipo de aislante líquido (preferentemente nombre genérico)
- ✓ Material conductor del bobinado
- ✓ Las palabras “NO PCB”

2.4.2. Conexión de los Transformadores

Se puede conectar tres transformadores monofásicos para formar un banco trifásico en cualquiera de las siguientes formas:

1. Conexión Estrella-Delta.

La conexión delta-estrella (Δ -Y) se usa normalmente para elevar el voltaje a un valor alto. Se acostumbra a usar en transformadores reductores de tensión. Sus características son:

- a) Se eliminan los voltajes de tercera armónica porque la corriente magnetizante de la tercera armónica se queda circulando dentro de la delta del secundario.

2. Conexión Delta-Estrella.

La conexión delta-estrella (Δ -Y) se usa normalmente para elevar el voltaje a un valor alto. Se acostumbra a utilizar en transformadores reductores de tensión. Sus características son:

- a) Al aterrizar el neutro del secundario se aíslan las corrientes de tierra de secuencia cero.
- b) Se eliminan los voltajes de tercera armónica porque la corriente magnetizante de la tercera armónica se queda circulando dentro de la delta del primario.

3. Conexión Delta-Delta.

La conexión delta-delta (Δ - Δ) tiene la ventaja de que se puede quitar un transformador para mantenimiento o reparaciones, mientras que los dos restantes pueden continuar trabajando como banco trifásico con una

capacidad reducida al 58% de la del banco original; a esto se le llama conexión delta abierta.

Es una conexión raramente usada. Se utiliza en tensiones bajas y medias. Sus características son:

- a) En caso de que a un banco de transformadores se le dañe una fase, se puede operar utilizando la conexión delta abierta.
- b) Circuito económico para alta carga y bajo voltaje.
- c) Las dos deltas proporcionan un camino cerrado para la tercera armónica de la corriente magnetizante, lo cual elimina los voltajes de tercera armónica.
- d) No se pueden conectar a tierra los puntos neutros. Se necesita utilizar un banco de tierra, lo cual encarece más el banco.
- e) Se necesitan mayores cantidades de aislamiento y de cobre.
- f) La conexión delta se usa con aislamiento total y rara vez se usa para tensiones superiores a 138 KV por el alto costo de aislamiento.

4. Conexión Estrella-Estrella.

Sus características principales son:

- a) Aislamiento mínimo.
- b) Cantidad de cobre mínimo.
- c) Circuito económico para baja carga y alto voltaje.
- d) Los dos neutros son accesibles.
- e) Alta capacitancia entre espiras, que reduce los esfuerzos dieléctricos durante los transitorios debidos a la tensión.

2.4.3. Tensión nominal en KV.

El estudio de cargas y del tipo de servicio en la cual se define debido a que se tienen cargas monofásicas y también trifásicas se tiene: Tensión nominal

del lado de media tensión: 13.2 KV. Tensión nominal del lado de baja tensión: 208 V, 120 V.

2.5. TRANSFORMADORES TIPO PEDESTAL (PAD-Mounted)

Este tipo de transformador es ideal para ser utilizado en sistemas de distribución subterránea, en centros comerciales, apartamentos, escuelas, edificios de oficinas, etc.

Su construcción es del tipo acorazado, la cual no tiene tornillos externos que puedan ser manipulados por personas no autorizadas; el material de que están construidas sus paredes es sumamente resistente; por ejemplo para transformadores de hasta 1000 KVA, el tipo de lámina es de calibre No. 7 y la pintura que se le aplica debe tener un espesor de 5 a 7 milésimas, tener una resistencia a la intemperie de muchos años. En los últimos años, este tipo de transformador ha adquirido gran popularidad, es muy seguro y no requiere costosas instalaciones; en este tipo de subestación, tanto los cables de entrada como los de salida, salen por la parte inferior, y se evita así el consiguiente peligro.

2.5.1. Normas técnicas aplicables.

Las normas aplicables para el diseño, construcción y los equipos, materiales y accesorios son las siguientes:

- ANSI American National Standards Institute.
- IEEE Institute of Electrical and Electronic Engineers.
- ASTM American Society for Testing and Materials
- NECS National Electrical Safety Code.
- NEC National Electrical Code.
- AISC American Institute of Steel Construction, Inc.
- IEC International Electrical Committee.

El equipo, materiales y accesorios tendrán que cumplir con la última revisión de dichas normas aplicables a cada equipo, componente o material que forme parte, así también si se utilizan otras normas el proveedor debe indicar la norma utilizada y su equivalente, sin embargo los valores de la norma utilizada, debe tener valores iguales o superiores que los indicados en las normas mencionadas, al igual que debe presentar cuadro comparativo de los valores de la norma utilizada correspondiente a las normas solicitadas. El cumplimiento de las normas se verificará en los catálogos originales del fabricante adjuntos.

2.5.2. Los pararrayos del PAD-Mounted

Los pararrayos comúnmente más utilizados son los del tipo conocido como auto valvular, un pararrayos de este tipo está constituido por el explosor y una resistencia en serie. El explosor está ajustado para que salte la descarga entre sus electrodos a cierta tensión, denominada tensión de arqueo del pararrayos, lo que establece la conexión con tierra a través de la resistencia, después de la disminución del valor de la sobretensión, el explosor suprime a cero la corriente de la red, que se restablece a la tensión de servicio, pero cuya intensidad está limitada por la resistencia, por lo tanto, la línea queda separada de tierra. La resistencia está constituida por un material que tiene la característica de variar sus propiedades de conducción con rapidez, que disminuye cuando mayor es la tensión aplicada, adquiere un valor elevado cuando esa tensión es reducida, o sea que tiene una característica de resistencia eléctrica muy adecuada para el funcionamiento del pararrayos, dado que a la tensión de servicio opone mucha resistencia al paso de la corriente, mientras que en caso de sobretensión, su resistencia eléctrica disminuye, y permite así la fácil descarga a tierra con la consiguiente eliminación de la sobretensión. Los pararrayos del transformador Pad-Mounted deben ser de 10 KV y MCOV 8.4 KV. (Centro de Informacion Redes Energia , 2011).

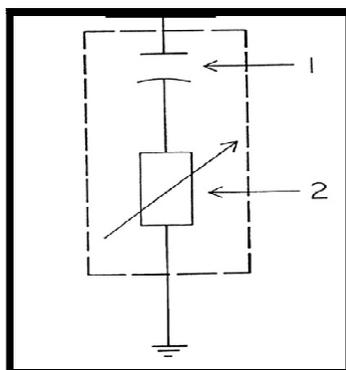


Figura 1. Esquema del principio de un pararrayos tipo auto valvular L.T

- 1) Explosor de arco y extinción.
- 2) Resistencia variable. (de Óxido de Zinc.)

2.5.3. Protecciones

Los transformadores debido a la buena calidad de los aislantes, con una rigidez dieléctrica equivalente al aparellaje de M/T. Consecuentemente, la protección contra sobretensiones se lleva a cabo con los dispositivos previstos en las instalaciones para la coordinación del aislamiento (pararrayos y descargadores).

El aislamiento de los transformadores y del aparellaje corresponde a un nivel superior, mientras los pararrayos constituyen un nivel inferior o nivel de protección.

CAPITULO III

3. DESARROLLO DEL PROYECTO

Con el estudio de los transformadores Pad-Mounted y levantamiento de las cargas eléctricas, actualizadas en un plano digital de las instalaciones que se realizo en los edificios misceláneos de media y baja tensión que alimentan al coliseo, gimnasio, pastoral, bodega, unidad de deportes. Se logrará que el departamento de mantenimiento de la UCSG, se facilite con los planos eléctricos para que pueda solucionar de manera inmediata las emergencias del sistema eléctrico y planificar de mejor manera futuras instalaciones.

3.1. Acometidas de media tensión

La línea Ø1 de media tensión que alimenta: unidad de deportes, seguridad, bodega viene desde la parte posterior del gimnasio de un poster donde hay un transformador auto protegido que alimenta al coliseo y gimnasio de ahí sale una línea de media tensión, por una bajante monofásica subterránea que llega al transformador que está ubicado cerca de la bodega.

El transformador tipo PAD-MOUNTEDØ1 que se encuentra cerca de la bodega, de la UCSG como vemos en la figura. 2 37.5KVA 7640/208-120V



Figura 2. Transformador PAD-Mounted Ø1 ubicado por la bodega

La línea Ø3 de Media tensión que alimenta: pastoral, locales comerciales viene desde el edificio principal Pad-Mounted tipo cuchilla que se encuentra ubicado frente al banco bolivariano, de ahí distribuye con una acometida subterránea de media tensión que alimenta al transformador trifásicos en conexión delta – y.

En el exterior del pastoral de la UCSG en la figura3. Se encuentra el transformador tipo Pad-Mounted Ø3 112.5KVA 13200/208-125V.



Figura 3. Transformador Pad-Mounted Ø3 ubicado por la pastoral.

3.2. Fotografías de los paneles de distribución de los edificios misceláneos de la U.C.S.G



Figura 4. Tablero de Distribución-Bodega (Plano general)



Figura 5. Tablero de Distribución-Bodega (Plano de Detalle)



Figura 6. Tablero principal de federación de deportes



Figura 7. .Panel de distribución de seguridad "Federación"



Figura 8. Tablero principal, Locales Comerciales y Pastoral

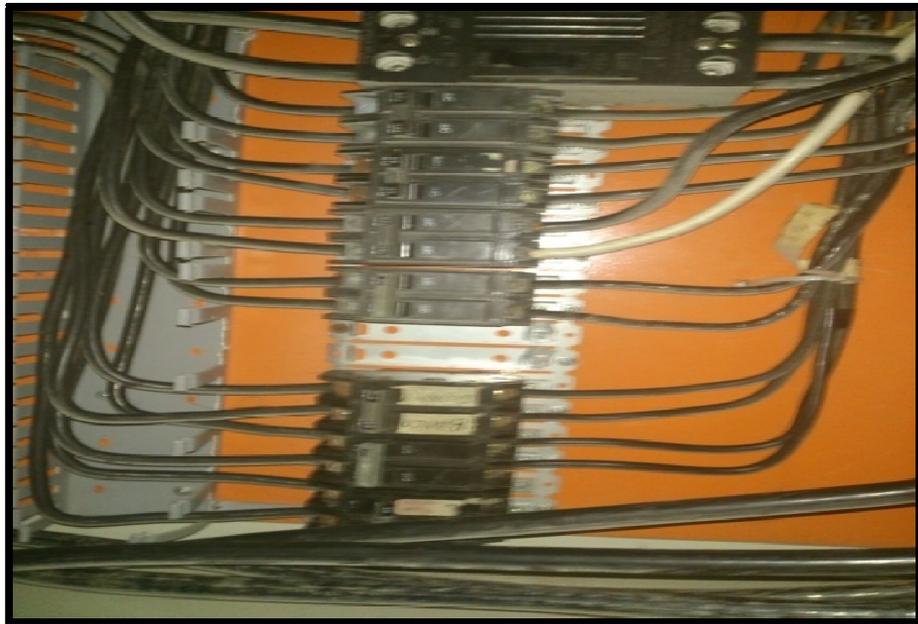


Figura 9. Tablero principal, Locales Comerciales y Pastoral



Figura 10. Panel de distribución pastoral

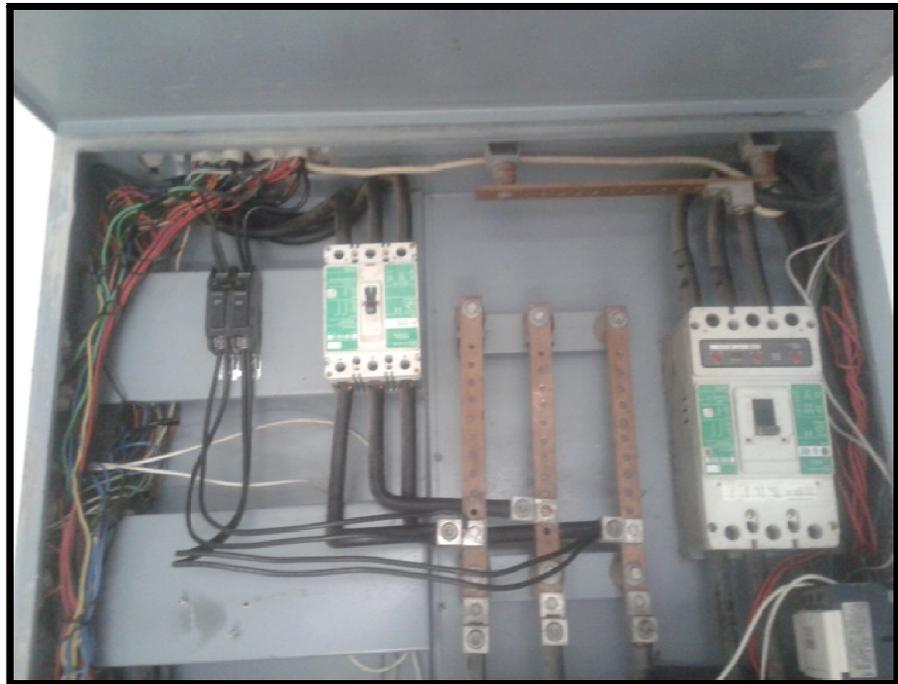


Figura 11. Tablero principal de pastoral



Figura 12. Tablero principal de alumbrado del gimnasio



Figura 13. Tablero de distribución del gimnasio



Figura 14. Tablero barbikiu



Figura 15. Panel barbikiu

3.3. Descripción del transformador y sus condiciones

Estos transformadores se elaboran para los lugares de la repartición como edificios, urbanización, centros de comercialización. Es de gran ayuda para la utilización en una unidad de transformación compacta y a su vez protegida que ayude a la protección del medio ambiente.

Los transformadores (pad-mounted) trifásicos son aquellos que se utilizan para uso de las instalaciones con distribución de energía eléctrica en lugares públicos.

Es difícil estimar de forma absoluta las condiciones de vida útil del equipo, debido a que implica muchas suposiciones, especialmente al respecto de la falta de definiciones claras en relación a algunos conceptos como por ejemplo “fin de vida” y la falta de certeza en relación a las condiciones de operación del equipo. El final de vida del aislamiento es una variable desconocida todavía, a juzgar por la gran controversia y discusión generada con relación a los valores esperados de “vida normal” y el criterio de “final de vida”

La correlación entre la temperatura de operación del transformador Pad-Mounted y su vida podrían describirse, casi exclusivamente, por la degradación térmica de las propiedades del papel aislante ubicado entre el devanado del transformador.



Figura 16. Transformador trifásico ubicado cerca del pastoral

3.3.1. Condiciones del tablero principal, fotos estado del cuarto.

Los tableros de distribución tendrán capacidad para alojar la totalidad de circuitos ramales derivados, de tal manera que cada circuito ramal tenga una protección independiente por lo que cada tablero de distribución, en el que se consignará para cada circuito la información indicada a continuación:

- Cantidad de salidas para alumbrado.
- Cantidad de salidas para tomacorriente.
- Cantidad de salidas especiales.
- Carga instalada por fase, en vatios.
- Carga instalada total, en kVA.
- Diámetro de la ductería.
- Corriente de la fase más cargada.
- Protección seleccionada.

El cuarto del tablero principal como se aprecia en la figura.17 es muy estrecho por lo que la tapa del tablero no se puede abrir con facilidad, y al ingresar al o tablero “TD-LC” la persona corre un alto riesgo de que reciba una descarga eléctrica.



Figura 17. Tablero principal de distribución de locales comerciales



Figura 18. Tablero principal ubicado entre sweet & coffee

3.3.2. Acometidas de baja tensión.



Figura 19. Transformador ubicado cerca de pastoral

La acometida de baja tensión proveniente del Transformador Pad-Mounted Ø3 ubicado cerca de pastoral alimenta las cargas que a continuación se detalla en el cuadro:

TDP 3

Descripción "Carga"	Acometida "Acometida"	Breaker principal "Protección"
TD-LC(Locales comerciales):	3C#3/0+N#2/0+T#2 Cu	3P – 150A
TPD-PB1 Pastoral	3C#4/0+N#2/0+T#2 Awg	3P - 175A
PD- PB4 (Pastoral)	3C#6+N#8+T10# Awg	3P – 50A
PD-PB3 (pastoral)	3F#8+N#10+T#12 Awg	3p – 40A

Tabla 5. Calibre de los conductores conductor B/T y protección: pastoral y locales comerciales



Figura 20. Transformador ubicado dentro de la bodega

La acometida de baja tensión del Transformador Pad-Mounted Ø1 ubicado cerca de la bodega alimenta las cargas que a continuación se detalla en el cuadro:

TPD 1

Descripción	Acometida	Breaker principal
TDP-PB1 (Unidad de Deportes)	2F#1/0+N#2+T#6AwgTHHN	2P-125A
PD-PB2 (Unidad de Deportes)	2C#4+N#6+T#8 Awg	2P-70A
TDP-PB3 (Bodegas)	2C#4/0+N#1/0 +T#2Awg CuTHHN-600V	2P-150A

Tabla 6. Calibre de los conductores de B/T protección: bodega y unidad de deportes

TDP 2

Descripción	Acometida	Breaker principal
PD-PB1 (Coliseo)	2F#2/0+N#1/0+T#2 CU THHN-600V	2P-200A
PD-PB2 (Gimnasio)	2F#4+N#6+T#8 Awg	2P-75A
PD-PB3 (Gimnasio)	2F#8+N#10+T#12 cu-THHN	2P-50A

Tabla 7. Calibre de los conductores de B/T y protección: gimnasio y coliseo

3.4. CÁLCULO DE DEMANDA DE LOS CIRCUITOS ELÉCTRICOS DE LOS EDIFICIOS MISCELÁNEOS DE LA U.C.S.G

3.4.1. Ubicación

Los edificios misceláneos motivo de estudio son y están ubicados en forma dispersa y no están concentrados en una sola área definida.

3.4.2. Objeto del proyecto.

El objeto del presente proyecto, es la descripción y elaboración de planos electricos que faciliten la realización de mejoras y de nuevas instalaciones eléctricas.

Además, ayudar a mejorar el desempeño del equipo de mantenimiento eléctrico de cada área.

3.4.3. Reglamentos y disposiciones consideradas.

Para la realización del presente proyecto se tenido en cuenta las Leyes y Normativas siguientes:

- ❖ National Electrical Code año 2011
- ❖ NATSIM
- ❖ Norma Ecuatoriana de la Construcción NEC-10 PARTE 9-1
INSTALACIONES ELECTROMECAÑICAS: Instalaciones Eléctricas
En Bajo Voltaje
- ❖ Código Eléctrico Nacional, Ecuador, CPE INEN 19:2001.

3.4.4. Características de la instalación.

Los parámetros que se pondrán a disposición técnicamente, es el esquema de distribución que será equilibrar las cargas de alumbrado y tomacorrientes, mediante circuitos constituido cada uno con su respectivo breaker, y la correspondiente línea de tierra.

Las canalizaciones: Serán con conductores aislados bajo tubos protectores, este tipo de instalación podrá colocarse de las siguientes formas:

En montaje empotrado con tubos de PVC.

Las canalizaciones de las líneas principales de distribución desde el Tablero del Medidores; hasta los tableros de distribución y protección secundarios ubicados estratégicamente en cada edificación

Las cajas de conexión y accesorios deberán estar diseñadas de forma que la entrada de polvo y humedad sean mínima.

La ejecución de las canalizaciones efectuadas bajo tubos protectores se realizará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan los edificios misceláneos

Los tubos protectores permitirán la fácil introducción y retirada de los conductores, evitando la fricción entre los mismos; disponiendo de los registros convenientes.

Las luminarias: Con focos ahorradores de 28W, y tubos fluorescentes de 40W, ubicados en los sectores con mayor demanda lumínica como los locales comerciales.

Los interruptores estarán instalados en sectores que se pueda apreciar a simple vista su efecto. Los interruptores deberán instalarse en puntos fácilmente accesibles.

Los tomacorrientes: Se instalarán en puntos fácilmente accesibles y su altura de montaje estará comprendida entre 0,30 y 0,80 m, medidos desde el nivel del piso. Se aceptan alturas superiores a la prescrita en ambientes o montajes especiales como luces de emergencia o Tomacorrientes para equipos de AACC. Cuando se instala sobre mesones de cocina o baño, se deberá colocar los tomacorrientes a una altura mínima de 0,10 m del mesón.

Alimentación principal: La alimentación del disyuntor q este instalado tendrá una capacidad a plena carga.

Para transportar esta corriente al disyuntor general, se proveerá de conductores de cobre con aislamiento TW para 600 Voltios, para la capacidad calculada se utilizara conductor de cobre 2# 1/0 y un neutro #4 o su equivalente en aluminio.

La recepción de las líneas de la alimentación principal rematara en los terminales de aleación de cobre aluminio, firmemente sujetos a las barras del disyuntor mediante pernos cadmiados.

3.5 Planilla eléctrica y cálculo de demanda de los circuitos eléctricos de edificios misceláneos UCSG

PLANILLA DE CIRCUITOS

PLANILLA DE CIRCUITOS												
TABLERO	EDIFICIO: BODEGA										FECHA:	MARZO 2014
	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL										ALUMNO:	JONATHAN JIMENEZ
TDP-PB3	CIRCUITO	# (puntos)	VOLT.	AMP	POLOS	W/PUNTO	CARGA INSTALADA (W)	FACTOR DEMANDA	DEMANDA (W)	CONDUCTOR	SERVICIO	
	1	4	120	20	1	500	2000	0,9	1800	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE C1 (Bodega)	
	2	8	120	30	1	250	2000	0,9	1800	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE A2 (Corredor-Bodega)	
	3	1	120	20	1	250	250	0,9	225	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE C-4 (Corredor-Bodega)	
	4	6	120	20	1	80	480	0,7	336	2C#12+T#12 Awg	ALUMBRADO A-1 (Bodegas pequeñas)	
	5	3	120	20	1	200	600	0,9	540	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE C-3 (Corredor-Bodega)	
	6	1	240	20	2	2000	2000	0,9	1800	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE C-5 (Bodega)	
	7	8	120	20	1	200	1600	0,9	1440	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE C-2 (Bodegas Pequeñas)	
							8930		7941			

CALCULO DE LA DEMANDA

DEMANDA MAXIMA	KW	7,94
FACTOR DE POTENCIA		0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULTANEA	KVA	8,65

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL TDP-PB3

CORRIENTE NOMINAL	Amp	36,04A
FACTOR DE SEGURIDAD		1,25
	Amp	45,05

ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR 2F#6 +N#8-T# 12 , Cu THHN
 TUBERIA Ø 3/4"

BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL TDP-PB3

CORRIENTE NOMINAL	Amp	36,04
FACTOR DE SEGURIDAD		1,25
	Amp	45,05
BREAKER RECOMENDADO		2P-50 A

PLANILLA DE CIRCUITOS

TABLERO	EDIFICIO: UNIDAD DE DEPORTES									FECHA:	MARZO 2014	
TDP-PB1	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL									ALUMNO:	JONATHAN JIMENEZ	
	CIRCUITO	# (puntos)	VOLT.	AMP	POLOS	W/PUNTO	CARGA INSTALADA (W)	FACTOR DEMANDA	DEMANDA(W)	CONDUCTOR	SERVICIO	
	1	1	240	30	2	100	100	0,7	70	2C#10+T#12 Awg	ALUMBRADO	A-5 (Luces Coliseo)
	2	1	240	70	2	450	450	0,9	405	2C#6+T#8 Awg	TOMACORRIENTE	C-10 (Luces exterior)
	3	1	240	30	2	3000	3000	0,7	2100	2C#10+T#12 Awg	TOMACORRIENTE	(A.A. Dirección Deportes, T.C. Exterior)
	4	2	120	30	2	300	600	0,9	540	2C#10+T#12 Awg	TOMACORRIENTE	C-12 (A.A. Dirección Deportes)
	5	3	240	30	2	300	900	0,9	810	2C#10+T#12 Awg	TOMACORRIENTE	C-8 (A.A. Dirección Deportes)
	6	3	240	30	2	100	300	0,7	210	2C#10+T#12 Awg	ALUMBRADO	C-11 (T.C. Exterior)
	7	1	240	30	2	2000	2000	0,9	1800	2C#10+T#12 Awg	TOMACORRIENTE	C-9 (A.A. Recepción Deportes)
	8	1	240	70	2	7040	7040	0,95	6688	2C#4+N#6+T#8 Awg	PD-PB2	Unidad de deportes
						16350		14975				

CALCULO DE LA DEMANDA

DEMANDA MAXIMA	KW	14,97
FACTOR DE POTENCIA		0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULTANEA	KVA	16,27

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL TPD-PB1

Corriente Nominal	Amp	67,79
Factor de seguridad		1,25
	Amp	84,73

ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR 2F#2 +N#4-T# 8 , Cu THHN
 TUBERIA Ø 1 1/4"

BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-PB1

CORRIENTE NOMINAL	Amp	67,79
Factor de seguridad		1,25
	Amp	84,73
BREAKER RECOMENDADO		2P-100 A

PLANILLA DE CIRCUITOS												
PANEL:	EDIFICIO: UNIDAD DE DEPORTES										FECHA:	MARZO 2014
	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL										ALUMNO	JONATHAN JIMENEZ
PD-PB2	CIRCUITO	# (puntos)	VOLT.	AMP	POLOS	W/PUNTO	CARGA INSTALADA (W)	FACTOR DEMANDA	DEMANDA (W)	CONDUCTOR	SERVICIO	
	1	1	120	20	1	250	250	0,6	150	2C#12+T#12 Awg		RESERVA
	2	1	120	20	1	250	250	0,6	150	2C#12+T#12 Awg		RESERVA
	3	5	120	20	1	200	1000	0,9	900	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE	C-3 (Tc. Recepción)
	4	5	120	20	1	400	2000	0,9	1800	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE	C-2 (Tc. Jefe de Seguridad y mantenimiento)
	5	3	120	20	1	200	600	0,9	540	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE	C-1 (Tc. Jefe de Seguridad y mantenimiento)
	6	1	120	20	1	200	200	0,9	180	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE	C-6 (Dirección de deportes)
	7	4	120	20	1	60	240	0,7	168	2C#12+T#12 Awg	ALUMBRADO	A-3 (Al. Dirección de deportes)
	8	2	120	20	1	60	120	0,7	84	2C#12+T#12 Awg	ALUMBRADO	A-4 (Alumbrado exterior)
	9	2	120	20	1	500	1000	0,9	900	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE	C-7 (Bodega, Jefe de Seguridad y mantenimiento)
	10	1	120	20	1	200	200	0,9	180	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE	C-4 (Jefe de Seguridad y mantenimiento)
	11	2	120	20	1	200	400	0,9	360	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE	C-5 (Tc. Sala de Ajedrez)
	12	6	120	20	1	60	360	0,7	252	2C#12+T#12 Awg	ALUMBRADO	A-2 (Al. Sala de Ajedrez, Recepción)
	13	7	120	20	1	60	420	0,7	294	2C#12+T#12 Awg	ALUMBRADO	A-1 (Bodega, Jefe de Seguridad y mantenimiento)
						7040			5958			

CALCULO DE LA DEMANDA

DEMANDA MAXIMA	kW	5,98
FACTOR DE POTENCIA		0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULTANEA	kVA	6,5

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-PB2

CORRIENTE NOMINAL	Amp	27,08
Factor de seguridad		1,25
	Amp	33,85

ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR 2F#8 +N#10-T# 12 , Cu THHN

TUBERIA Ø 3/4"

BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-PB2

CORRIENTE NOMINAL	Amp	27,08
Factor de seguridad		1,25
	Amp	33,85
BREAKER RECOMENDADO		2P-40 A

TRANSFORMADOR UBICADO CERCA DE LA BODEGA		
DESCRIPCIÓN	CARGA INSTALADA (W)	DEMANDA (W)
Bodega TDP-PB3	8930	7941
Unidad de deportes TDP-PB1	16350	14975
	25280	22916

DEMANDA = 22,92 W

Fp = 0.92

DEMANDA MAXIMA SIMULTANEA =24,91KVA

CORRIENTE NOMINAL= 103,80 A

IN X 1.25 = 103,80 A X 1.25 =129,75 A

S = 25,28 ÷ 0.92 = 27,48 KVA

POTENCIA CALCULADA = 27,48KVA

TRANSFORMADOR PAD-MOUNTED= 37,5 KVA

PLANILLA DE CIRCUITOS

PLANILLA DE CIRCUITOS												
PANEL	EDIFICIO: COLISEO									FECHA: MARZO 2014		
PD-PB1	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL									ALUMNO: JONATHAN JIMENEZ		
	CIRCUITO	# (puntos)	VOLT.	AMP	POLOS	W/PUNTO	CARGA INSTALADA (W)	FACTOR DEMANDA	DEMANDA (W)	CONDUCTOR	SERVICIO	
	1	6	120	20	1	200	1200	0,9	1080	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE	C-1 (Tc. Coliseo)
	2	7	120	20	1	200	1400	0,9	1260	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE	C-5 (Tc. Coliseo)
	3	2	120	20	1	100	200	0,9	180	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE	C-7 (Tc. Coliseo)
	4	1	120	20	1	150	150	0,6	90		RESERVA	
	5	1	120	30	1	150	150	0,6	90		RESERVA	
	6	1	120	30	1	150	150	0,6	90		RESERVA	
	7	1	120	30	1	250	250	0,6	150		RESERVA	
	8	1	120	30	1	250	250	0,6	150		RESERVA	
	9	1	120	30	1	250	250	0,6	150		RESERVA	
	10	1	120	30	1	100	100	0,6	60		RESERVA	
	11	1	120	30	1	250	250	0,6	150		RESERVA	
	14	3	120	20	1	200	600	0,9	540	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE	C-3 (Tc. Coliseo)
	15	8	120	20	1	200	1600	0,9	1440	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE	C-2 (Tc. Coliseo)
	16	7	120	20	1	200	1400	0,9	1260	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE	C-4 (Tc. Coliseo)
	17	5	120	20	1	200	1000	0,9	900	2C#10+T#12 Awg	TOMACORRIENTE	C-5 (Tc. Coliseo)
	18	9	120	30	1	200	1800	0,9	1620		RESERVA X9	
							22.600,00		17.520,00			

CALCULO DE LA DEMANDA

DEMANDA MAXIMA	KW	17,52
FACTOR DE CARGA		0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULTANEA	KVA	19,47

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-PB1

CORRIENTE NOMINAL	Amp	81,125
FACTOR DE SEGURIDAD		1,25
	Amp	101,41

ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR **2F#1/0+N#2-T# 4, Cu THHN**

TUBERIA Ø 1 1/4"

BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-PB1

CORRIENTE NOMINAL	Amp	81,125
FACTOR DE SEGURIDAD		1,25
	Amp	101,41
BREAKER RECOMENDADO		2P-125 A

PLANILLA DE CIRCUITOS												
PANEL	EDIFICIO: COLISEO										FECHA:	MARZO 2014
PD-PB4	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL										ALUMNO:	JONATHAN JIMENEZ
	CIRCUITO	# (puntos)	VOLT.	AMP	POLOS	W/PUNTO	CARGA INSTALADA (W)	FACTOR DEMANDA	DEMANDA	FASE	CONDUCTOR	SERVICIO
	1	9	120	20	1	225	2025	0,7	1417,5	A	2C#12+T#12 AWG	ALUMBRADO A-1 (Al. Coliseo)
	2	2	120	20	1	225	450	0,7	315	B	2C#12+T#12 AWG	ALUMBRADO A-2 (Al. Coliseo)
	3	5	120	20	1	225	1125	0,7	787,5	A	2C#12+T#12 AWG	ALUMBRADO A-3 (Al. Coliseo)
	4	4	120	20	1	225	900	0,7	630	B	2C#12+T#12 AWG	ALUMBRADO A-4 (Al. Coliseo)
	5	3	120	30	1	225	675	0,7	472,5	A	2C#12+T#12 AWG	ALUMBRADO A-5 (Al. Coliseo)
	6	3	120	30	1	225	675	0,7	472,5	B	2C#12+T#12 AWG	ALUMBRADO A-6 (Al. Coliseo)
	7	4	120	30	1	225	900	0,7	630	A	2C#12+T#12 AWG	ALUMBRADO A-7 (Al. Coliseo)
	8	2	120	30	1	225	450	0,7	315	B	2C#12+T#12 AWG	ALUMBRADO A-8 (Al. Coliseo)
	9	3	120	30	1	225	675	0,7	472,5	A	2C#12+T#12 AWG	ALUMBRADO A-9 (Al. Coliseo)
	10	7	120	30	1	225	1575	0,7	1102,5	B	2C#12+T#12 AWG	ALUMBRADO A-10 (Al. Coliseo)
							9450		6615			

CALCULO DE LA DEMANDA

DEMANDA MAXIMA	kW	6,615
FACTOR DE CARGA		0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULTANEA	VA	7,19

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-PB4

CORRIENTE NOMINAL	Amp	29,95
SEGURIDAD NOMINAL		1,25
	Amp	37,44

ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR **2F#6+N#8-T#10 , Cu THHN**

TUBERIA Ø 1 "

BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-PB4

CORRIENTE NOMINAL	Amp	29,95
SEGURIDAD NOMINAL		1,25
	Amp	37,44
BREAKER RECOMENDADO		2P-60 A

PLANILLA DE CIRCUITOS

PLANILLA DE CIRCUITOS												
PANEL:		EDIFICIO: GIMNASIO								FECHA:	MARZO 2014	
		UNIVERSIDAD CATOLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL								ALUMNO	JONATHAN JIMENEZ	
PD-PB3	CIRCUITO	# (puntos)	VOLT.	AMP	POLOS	W/PUNTO	CARGA INSTALADA (W)	FACTOR DEMANDA	DEMANDA (W)	CONDUCTOR	SERVICIO	
	1	3	240	30	2	60	180	0,7	126	2C#10+N#12 Awg	ALUMBRADO	A-2 (Gymnasio)
	2	3	240	20	2	80	240	0,7	168	2C#12+T#12 Awg	ALUMBRADO	A-1 (Gymnasio)
	3	1	240	20	2	500	500	0,8	400	2C#12+T#12 Awg	RESERVA	
	4	3	120	20	1	60	180	0,7	126	2C#12+T#12 Awg	ALUMBRADO	A-4 (Gymnasio)
	5	9	120	20	1	200	1800	0,9	1620	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE	C-1 (Tc. Gymnasio)
	6	5	120	20	1	60	300	0,7	210	2C#12+T#12 Awg	ALUMBRADO	A-4 (Al. Gymnasio)
	7	1	120	20	1	300	300	0,8	240		RESERVA	
	8	1	120	20	1	300	300	0,8	240		RESERVA	
	9	1	120	30	1	250	250	0,8	200		RESERVA	
	10	1	120	20	1	400	400	0,8	320		RESERVA	
	11	1	240	30	2	60	60	0,7	42	2C#10+T#12 Awg	ALUMBRADO	A-3 (Al Gymnasio)

4510

3692

CALCULO DE LA DEMANDA

DEMANDA MAXIMA	kW	3,69
FACTOR DE CARGA		0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULTANEA	VA	4,01

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-PB3

CORRIENTE NOMINAL	Amp	16,72
SEGURIDAD NOMINAL		1,25
	Amp	20,90

ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR 2F#8 +N#10-T# 12 , Cu THHN
 TUBERIA Ø 3/4"

BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-PB3

CORRIENTE NOMINAL	Amp	16,72
SEGURIDAD NOMINAL		1,25
	Amp	20,90
BREAKER RECOMENDADO		2P-40 A

PLANILLA DE CIRCUITOS												
PANEL:	EDIFICIO: GIMNASIO									FECHA:	MARZO 2014	
	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL									ALUMNO	JONATHAN JIMENEZ	
PD-PB2	CIRCUITO	# (puntos)	VOLT.	AMP	POLOS	W/PUNTO	CARGA INSTALADA (W)	FACTOR DEMANDA	DEMANDA (W)	CONDUCTOR	SERVICIO	
	1	1	120	20	1	400	400	0,9	360		RESERVA	
		1	120	20	1	400	400	0,9	360		RESERVA	
	2	1	120	20	1	400	400	0,9	360		RESERVA	
	3	1	120	20	1	400	400	0	0		RESERVA	
	4	9	120	20	1	200	1800	0,9	1620	2C#12+T#12 awg	TOMACORRIENTE C-2 (Tc. Gimnasio)	
	5	1	120	20	1	400	400	0,7	280		RESERVA	
	6	1	120	20	1	400	400	0,9	360		RESERVA	
	7	1	120	20	1	400	400	0,7	280		RESERVA	
	8	1	120	20	1	400	1000	0,7	700	2C#12+T#12 awg	TOMACORRIENTE C-1 (Tc. Gimnasio)	
	9	1	120	30	1	400	400	0,7	280		RESERVA	
10	5	120	30	1	200	400	0,7	280		RESERVA		
							6400		8033			

CALCULO DE LA DEMANDA

DEMANDA MAXIMA	kW	8,03
FACTOR DE CARGA		0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULTANEA	VA	8,72

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-PB2

CORRIENTE NOMINAL	Amp	36,36
FACTOT DE SEGURIDAD		1,25
	Amp	45,45

ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR **2F#6+N#8-T# 10 , Cu THHN**

TUBERIA Ø 1"

BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-PB2

CORRIENTE NOMINAL	Amp	36,36
FACTOR DE SEGURIDAD		1,25
	Amp	45,45
BREAKER RECOMENDADO		2P-50 A

TRANSFORMADOR POSTERIOR AL GIMNASIO		
DESCRIPCION	CARGA INSTALADA (W)	DEMANDA (W)
PD-PB2 GIMNASIO	6400	8030
PD-PB3 GIMNASIO	4510	3692
PD – PB1 COLISEO	22600	17520
	33510	29242

DEMANADA= 29242 (W)

Fp = 0.92

DEMANDAMAXIMA SIMULTANEA=31,78 KVA

CORRIENTE NOMINAL= 132,44 A

IN X 1,25 = 132,44 X 1,25 = 165,52 A

S = 33,51 ÷ 0.92 = 36,42 KVA

POTENCIA CALCULADA = 36,42 KVA

TRANSFORMADOR AUTOPROTEGIDO = 50 KVA

PLANILLA DE CIRCUITOS

PLANILLA DE CIRCUITOS												
TABLERO	LOCAL: SECTOR COMERCIAL										FECHA:	MARZO 2014
	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL										ALUMNO	JONATHAN JIMENEZ
TDP-LC	CIRCUITO	# PUNTOS	VOLT.	AMP	POLOS	W/PUNTO	CARGA INSTALADA (W)	FACTOR DEMANDA	DEMANDA (W)	CONDUCTOR	SERVICIO	
	1	1	240	60	2	4500	4500	0,7	3150	2C#6+N#8+T#10 Awg	ACOMETIDA	BANCO PICHINCHA
	2	1	240	60	2	3000	3000	0,7	2100	2C#6+N#8+T#10 Awg	ACOMETIDA	BANCO PICHINCHA
	3	1	240	60	2	4000	4000	0,7	2800	2C#4+N#6+T#8 Awg	ACOMETIDA	BANCO GUAYAQUIL
	4	1	240	70	2	3000	3000	0,7	2100	2C#4+N#6+T#10 Awg	ACOMETIDA	DULCE LATTE
	5	1	240	100	2	3000	3000	0,7	2100	2C#2+N#4+T#6 Awg	ACOMETIDA	TROPI BURGER
	6	1	240	60	2	3000	3000	0,7	2100	2C#6+N#8#T#10 Awg	ACOMETIDA	LIBRERIA UNIVERSITARIA
	7	1	240	100	2	7000	7000	0,7	4900	2C#2+N#4+T#6 Aw	ACOMETIDA	BARBICURE
	8	1	240	175	2	9000	9000	0,9	8100	2C#2/0+N#1/0+T#2 Awg	ACOMETIDA	SWEET AND COFFEE
	9	1	240	50	2	2000	2000	0,9	1800	2C#6+N#8+T#10 Awg	ACOMETIDA	REGISTRO CIVIL MUNICIPAL
	10	1	240	70	2	4000	4000	0,9	3600	2C#4+N#6+T#10 Awg	ACOMETIDA	COCO EXPRESS
	11	1	240	125	3	7000	7000	0,9	6300	3C#1/0+N#2+T#6 Awg	ACOMETIDA	FEDERACION DE ESTUDIANTES
							49.500,00	8,50	39.050,00			

CALCULO DE LA DEMANDA

DEMANDA MAXIMA	KW	39,05
FACTOR DE CARGA		0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULTANEA	KVA	42,44

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL TPD-LC

CORRIENTE NOMINAL	Amp	111,38
FACTOR DE SEGURIDAD		1,25
	Amp	<u>139,23</u>

ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR 3F#3/0 +N#2/0-T# 2 , Cu THHN
TUBERIA Ø 2"

BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL TPD-LC

CORRIENTE NOMINAL	Amp	111,38
FACTOR DE SEGURIDAD		1,25
	Amp	<u>139,23</u>
BREAKER RECOMENDADO		3P-175 A

PLANILLA DE CIRCUITOS												
TABLERO	EDIFICIO: PASTORAL										FECHA:	MARZO 2014
	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL										ALUMNO	JONATHAN JIMENEZ
TDP-PB1	CIRCUITO	# (puntos)	VOLT.	AMP	POLOS	W/PUNTO	CARGA INSTALADA (W)	FACTOR DEMANDA	DEMANDA (W)	CONDUCTOR	SERVICIO	
	1	3	120	20	1	200	600	0,9	540	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE C-13 (Tc. Pastoral Capilla)	
	2	1	120	20	1	60	60	0,7	42	2C#12+T#12 Awg	ALUMBRADO A-10 (Al. Pastoral)	
	3	1	120	20	1	60	60	0,7	42	2C#12+T#12 Awg	ALUMBRADO A-9 (Al. Pastoral)	
	4	10	120	20	1	60	600	0,7	420	2C#12+T#12 Awg	ALUMBRADO A-6 (Al. Pastoral Capilla)	
	5	1	240	30	2	250	250	0,7	175		RESERVA	
	6	1	240	30	2	250	250	0,7	175		RESERVA	
	7	1	240	60	2	200	200	0,7	140		RESERVA	
	8	1	240	60	2	1800	1800	0,9	1620	2C#6+T#8 Awg	TOMACORRIENTE C-7 (Tc. Pastoral)	
	9	6	240	60	2	1800	10800	0,9	9720	2C#6+T#8 Awg	TOMACORRIENTE C-10 (Tc AACC. Pastoral)	
	10	8	240	60	2	1200	9600	0,9	8640	2C#6+T#8 Awg	TOMACORRIENTE C-9 (Tc AACC. Pastoral)	
	11	21	120	20	1	70	1470	0,7	1029	2C#12+T#12 Awg	ALUMBRADO A-4 (Al. Pastoral)	
	12	10	120	20	1	60	600	0,7	420	2C#12+T#12 Awg	ALUMBRADO A-3 (Al. Pastoral Baños, sacerdote)	
	13	8	120	20	1	60	480	0,7	336	2C#12+T#12 Awg	ALUMBRADO A-1 (Al. Pastoral)	
	14	19	120	20	1	60	1140	0,7	798	2C#12+T#12 Awg	ALUMBRADO A-2 (Al. Pastoral Dirección General)	
	15	1	120	50	1	250	250	0,7	175		RESERVA	
	16	1	120	50	1	250	250	0,7	175		RESERVA	
	17	1	120	20	1	250	250	0,7	175		RESERVA	
	18	1	120	20	1	60	60	0,7	42	2C#12+T#12 Awg	ALUMBRADO A-7 (Al. Pastoral)	
	19	1	120	20	1	60	60	0,7	42	2C#12+T#12 Awg	ALUMBRADO A-4 (Al. Pastoral)	
	20	1	120	20	1	60	60	0,7	42	2C#12+T#12 Awg	ALUMBRADO A-5 (Al. Pastoral Capilla)	
	21	1	120	20	1	250	250	0,9	225	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE C-15 (Tc. Pastoral)	
	22	4	120	20	1	250	1000	0,9	900	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE C-14 (Tc. Pastoral Duchas)	
	23	2	120	20	1	250	500	0,9	450	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE C-12 (Tc. Pastoral)	
	24	9	240	60	2	1600	14400	0,9	12960	2C#8+T#10 Awg	TOMACORRIENTE C-11 (Tc. Pastoral)	
	25	1	240	60	2	2000	2000	0,9	1800	2C#6+T#8 Awg	TOMACORRIENTE C-8 (Tc. Pastoral)	
	26	1	240	30	2	2000	2000	0,9	1800	2C#10+T#12 Awg	TOMACORRIENTE AACC Planta Alta Pastoral	
	27	2	240	30	2	2000	4000	0,9	3600	2C#10+T#12 Awg	TOMACORRIENTE C-5 (Tc. Pastoral)	
	28	3	120	20	1	400	1200	0,9	1080	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE C-6 (Tc. Pastoral)	
	29	5	120	20	1	200	1000	0,9	900	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE C-4 (Tc. Pastoral Secretaria)	
	30	1	120	20	1	250	250	0,7	175		RESERVA	
			240	40	3		1850	0,7	1295	3F#8+N#10+T#12	ALIMENTA PD-PB2	
							57.335,00		49.983,00			

CALCULO DE LA DEMANDA

DEMANDA MAXIMA	KW	49,983
FACTOR DE CARGA		0,92
	KVA	54,33
DEMANDA MAXIMA SIMULTANEA		

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL TDP-PB1

CORRIENTE NOMINAL	Amp	142,58
FACTOR DE SEGURIDAD		1,25
		178,23

ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR **3F#4/0+N#2/0+T# 2 , Cu THHN**
 TUBERIA \varnothing 2 1/2"

BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL TDP-PB1

CORRIENTE NOMINAL	Amp	142,58
FACTOR DE SEGURIDAD		1,25
		178,23
BREAKER RECOMENDADO		3P-200A

PLANILLA DE CIRCUITOS												
PANEL	EDIFICIO: PASTORAL										FECHA:	MARZO 2014
	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL										ALUMNO	JONATHAN JIMENEZ
PD-PB2	CIRCUITO	# (puntos)	VOLT.	AMP	POLOS	W/PUNTO	CARGA INSTALADA (W)	FACTOR DEMANDA	DEMANDA (W)	CONDUCTOR	SERVICIO	
	1	9	120	20	1	60	540	0,7	378	1C#12+N#12+T#12 Cu-THHN	ALUMBRADO	C-2 (Tc. Pastoral)
	2	5	120	20	1	150	750	0,7	525	1C#12+N#12+T#12 Cu-THHN	ALUMBRADO	C-2 (Tc. Pastoral)
	3	7	120	20	1	80	560	0,7	392	1C#12+N#12+T#12 Cu-THHN	ALUMBRADO	C-2 (Tc. Pastoral)
							1850		1295			

CALCULO DE LA DEMANDA

DEMANDA MAXIMA	kW	1,29
FACTOR DE CARGA		0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULTANEA	kVA	1,40

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-PB2

Corriente nominal	Amp	3,67
SEGURIDAD NOMINAL		1,25
	Amp	4,59

ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR 3F#8 +N#10-T# 12 , Cu THHN
 TUBERIA Ø 1"

BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-PB2

Corriente nominal	Amp	3,67
SEGURIDAD NOMINAL		1,25
	Amp	4,59
BREAKER RECOMENDADO		3P-40A

PLANILLA DE CIRCUITOS												
PANEL	EDIFICIO: PASTORAL										FECHA:	MARZO 2014
	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL										ALUMNO	JONATHAN JIMENEZ
PD-PB3	CIRCUITO	# (puntos)	VOLT.	AMP	POLOS	W/PUNTO	CARGA INSTALADA (W)	FACTOR DEMANDA	DEMANDA(W)	CONDUCTOR	SERVICIO	
	1	3	120	20	1	100	300	0,7	210	1C#12+N#12+T#12 Awg	ALUMBRADO	A-14 (Al. Pastoral)
	2	8	120	20	1	100	800	0,7	560	1C#12+N#12+T#12 Awg	ALUMBRADO	A-13 (Al. Pastoral)
	3	11	120	20	1	100	1100	0,7	770	1C#12+N#12+T#12 Awg	ALUMBRADO	A-12 (Al. Pastoral)
	4	3	120	20	1	100	300	0,7	210	1C#12+N#12+T#12 Awg	ALUMBRADO	A-11 (Al. Pastoral)
							2500		1750			

CALCULO DE LA DEMANDA

DEMANDA MAXIMA	kW	1,75
FACTOR DE CARGA		0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULTANEA	kVA	1,61

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-PB3

DEMANDA MAXIMA	Amp	4,23
FACTOR DE SEGURIDAD		1,25
	Amp	5,28

ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR 3F#8 +N#10-T# 12 , Cu THHN

TUBERIA Ø 1"

BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-PB3

DEMANDA MAXIMA	Amp	4,23
FACTOR DE SEGURIDAD		1,25
		5,28

Breaker Recomendado

3P-40 A

PLANILLA DE CIRCUITOS												
PANEL	EDIFICIO: PASTORAL										FECHA:	MARZO 2014
	UNIVERSIDAD CATOLICA SANTIAGO DE GUAYAQUIL										ALUMNO	JONATHAN JIMENEZ
PD-PB4	CIRCUITO	# (puntos)	VOLT.	AMP	POLOS	W/PUNTO	CARGA INSTALADA (W)	FACTOR DEMANDA	DEMANDA(W)	CONDUCTOR	SERVICIO	
	1	3	120	50	1	90	270	0,7	189	2C#8+T#10 Awg	ALUMBRADO	A-1 OFICINA
	2	4	120	50	1	90	360	0,7	252	2C#8+T#8 Awg	ALUMBRADO	A-2- BAÑOS
	3	4	120	20	1	90	360	0,7	252	2C#12+T#12 Awg	ALUMBRADO	A-3 OFICINA
	4	6	120	20	1	90	540	0,7	378	2C#12+T#12 Awg	ALUMBRADO	A-4 BODEGA
	5	4	120	40	1	90	360	0,7	252	2C#8+T#10 Awg	ALUMBRADO	A-5 ADMINISTRACION
	6	4	120	40	1	90	360	0,7	252	2C#8+T#10 Awg	ALUMBRADO	A-6 OFICINA
	7	7	120	40	1	90	630	0,7	441	2C#8+T#10 Awg	ALUMBRADO	A-7 OFICINA
	8	4	120	40	1	225	900	0,9	810	2C#8+T#10 Awg	TOMACORRIENTE	C-1 OFICINA
	9	5	120	20	1	225	1125	0,9	1012,5	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE	C-2 BODEGA
	10	5	120	20	1	225	1125	0,9	1012,5	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE	C-3 ADMINISTRACION
	11	4	120	20	1	225	900	0,9	810	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE	C-4 BAÑOS
	12	4	120	20	1	225	900	0,9	810	2C#12+T#12 Awg	TOMACORRIENTE	C-4 OFICINA
	13	1	120	20	1	250	250	0,7	175	2C#12+T#12 Awg	RESERVA	
	14	1	120	20	1	250	250	0,7	175	2C#12+T#12 Awg	RESERVA	
							8330		6821			

CALCULO DE LA DEMANDA

DEMANDA MAXIMA	kW	6,82
FACTOR DE CARGA		0,92
DEMANDA MAXIMA SIMULTANEA	kVA	7,41

CALCULO DEL ALIMENTADOR DEL PANEL PD-PB4

Corriente nominal	Amp	19,46
FACTOR DE SEGURIDAD		1,25
	Amp	24,33

ALIMENTADOR PRINCIPAL A INSTALAR 3F#8 +N# 8-T# 10 , Cu THHN
 TUBERIA Ø 1"

BREAKER PRINCIPAL QUE PROTEGE EL PANEL PD-PB4

Corriente nominal	Amp	19,46
FACTOR DE SEGURIDAD		1,25
	Amp	24,33
BREAKER RECOMENDADO		3P-40A

TRANSFORMADOR UBICADO CERCA DEL PASTORAL		
DESCRIPCION	CARGA INSTALADA	DEMANDA
TD-LC locales comerciales	49500	39050
TDP-PB1	57,34	49,98
PD-PB3	2500	1750
PD-PB4	8330	6821
	117,67	97,60

DEMANADA = 97,60 W

Fp = 0.92

DEMANDA MAXIMA SIMULTÁNEA = 106,09 KVA

CORRIENTE NOMINAL= 278,73 A

IN X 1,25 = 278,73 A X 1,25 = 348,02 A

S = 117,67 ÷ 0.92 = 127,02 KVA

POTENCIA CALCULADA = 127,02 KVA

TRANSFORMADOR PAD-MOUNTED = 112,5 KVA
TRIFASICO

3.6. MEDICIÓN DE VOLTAJE Y CORRIENTE

Mediciones de voltaje y corrientes en el secundario, Transformador Pad-monte 3 ϕ ubicado Frente al Pastoral de la UCSG.

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 Transformador Pad-monte 3 ϕ ubicado Frente al Pastoral de la UCSG.

Conexión: Tipo Estrella en el secundario

Equipo a Utilizarse: Medidor ION 7600.

Transformadores de Corriente. (Medición Directa).

Pinzas Tipo lagarto (Medición Directa de voltaje).

Periodo de Medición Lunes 17- Domingo 23:

Siete días (Lunes 17- Domingo 23) Febrero del 2014.

Integraciones cada 15 minutos.

Valores Máximos y mínimos de los parámetros eléctricos

Transformador Pad-monte 3 ϕ ubicado Frente al Pastoral 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
Vab	222,202255	203,399872
Vbc	223,325729	204,415207
Vca	222,453384	203,957016
Ia	251,34726	12,10455
Ib	276,451843	38,383564
Ic	270,594177	12,002739
kW total	88,270844	7,669883
kVA total	91,060837	8,584471

Tabla 8. Parámetros máximos y mínimos

Valores Máximos y Mínimos de los parámetros eléctricos obtenidos durante una semana.

La corriente máxima es de 276,451843 Amperios, 23/2/2014 11:10 AM

Tiene un factor de Potencia de 0.92

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

Lunes 17/02/2014

Voltaje

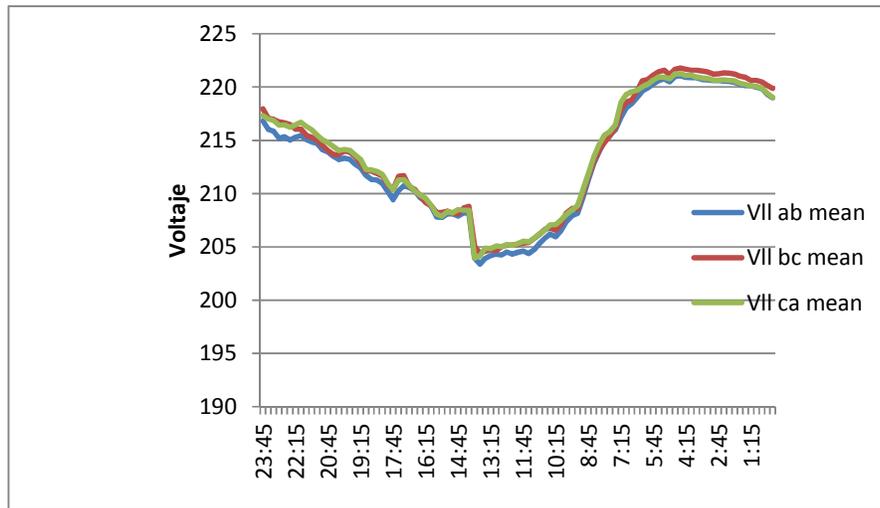


Figura 21. Periodo de medición de voltaje lunes 17/02/14

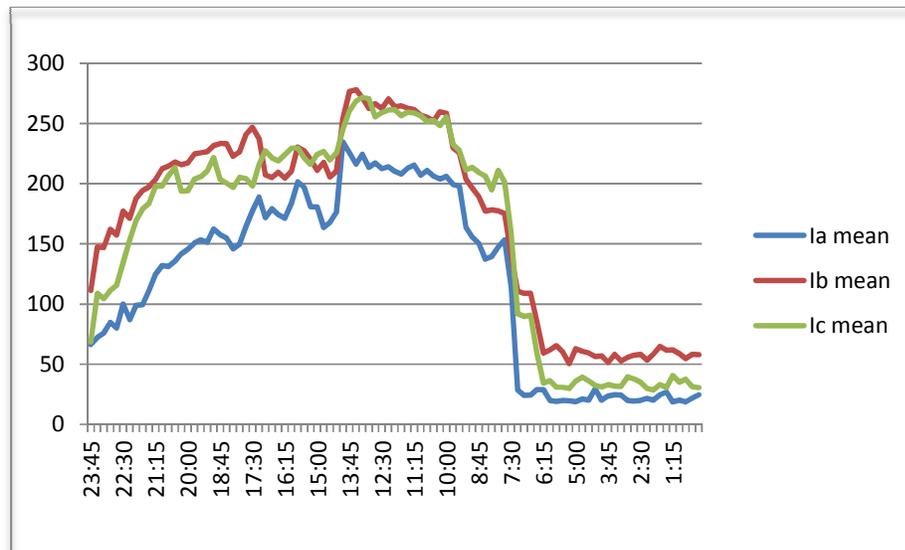


Figura 22. Periodo de medición de corriente lunes 17/02/14

	Vab	Vbc	Vca	Ia	Ib	Ic
Máximo	221,052795	221,767395	221,249985	234,589325	278,000854	271,641235
Mínimo	203,399872	204,415207	203,957016	18,754017	50,42791	28,482805

Tabla 9. Mediciones máximas y mínimas I y V, lunes 17/02/14

Martes 18/02/2014

Voltaje

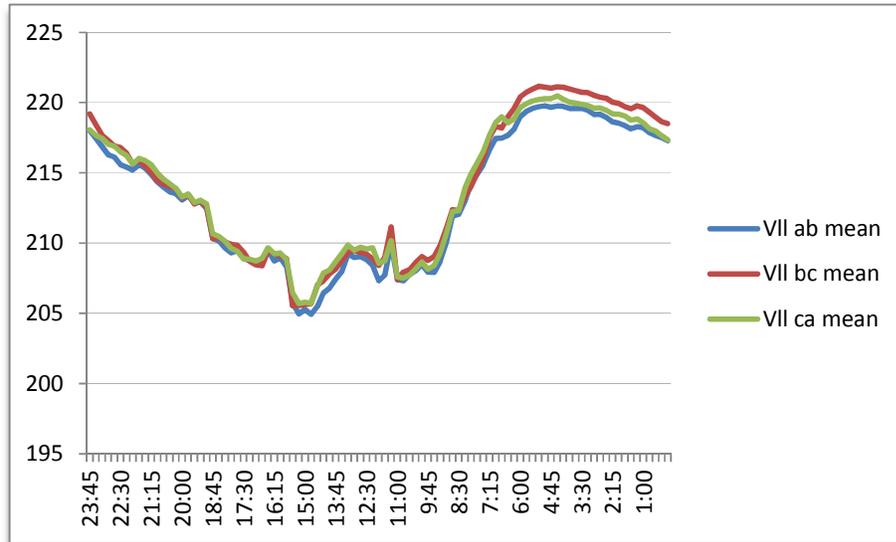


Figura 23. Periodo de medición de voltaje martes 18/02/14

Corriente

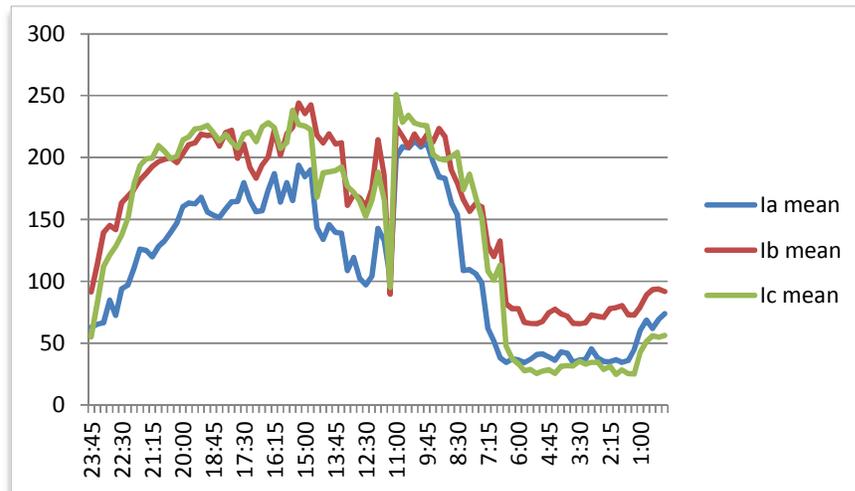


Figura 24. Periodo de medición de Corriente martes 18/02/14

	Vab	Vbc	Vca	Ia	Ib	Ic
Máximo	219,763199	221,151581	220,477982	213,55246	243,98941	250,787247
Mínimo	204,93602	205,524918	205,693069	34,07658	65,484276	24,690918

Tabla 10. Mediciones máximas y mínimas I y V, martes 18/02/14

Miércoles 19/02/2014

Voltaje

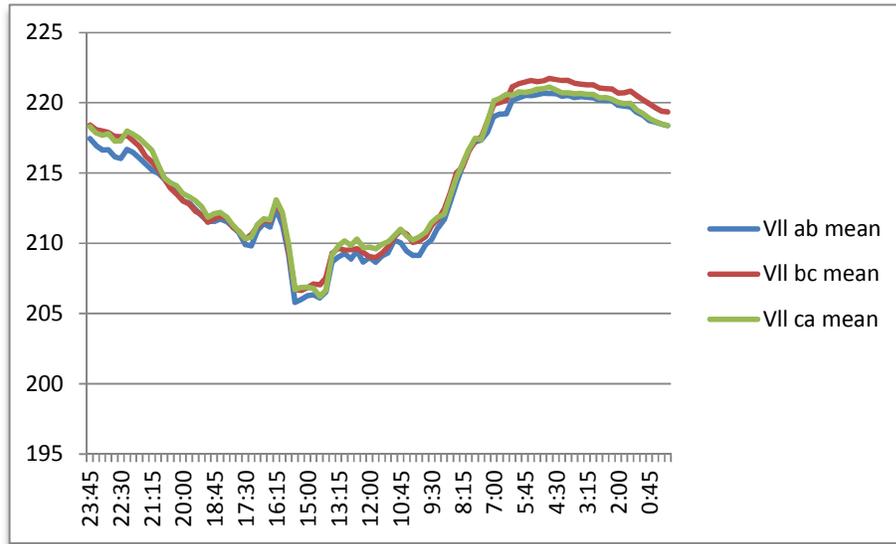


Figura 25. Periodo de medición de voltaje miércoles 19/02/1

Corriente



Figura 26. Periodo de medición de corriente miércoles 19/02/14

	Vab	Vbc	Vca	Ia	Ib	Ic
Máximo	220,693085	221,726532	221,110077	252,097702	254,168396	259,56958
Mínimo	205,792313	206,632614	206,216614	25,101402	54,416477	24,522762

Tabla 11. Mediciones máximas y mínimas I y V, miércoles 19/02/14

Jueves 20/02/2014

Voltaje

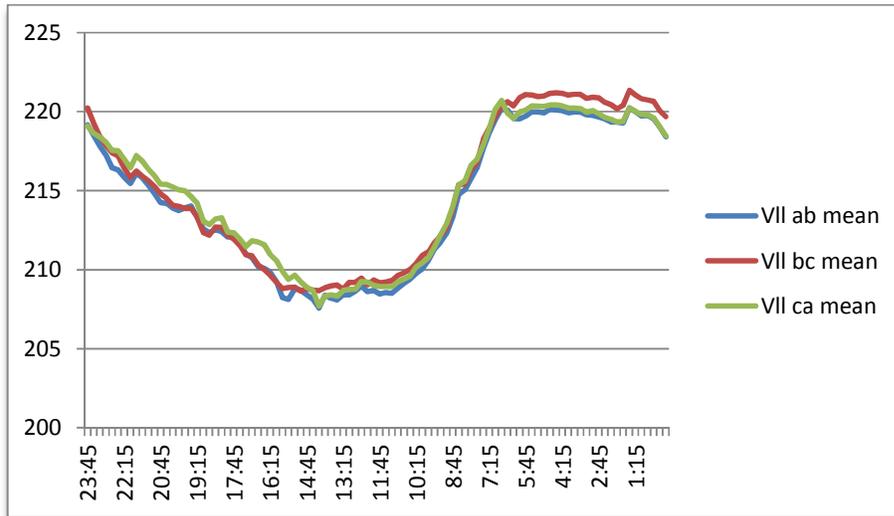


Figura 27. Periodo de medición de voltaje jueves 20/02/1

Corriente

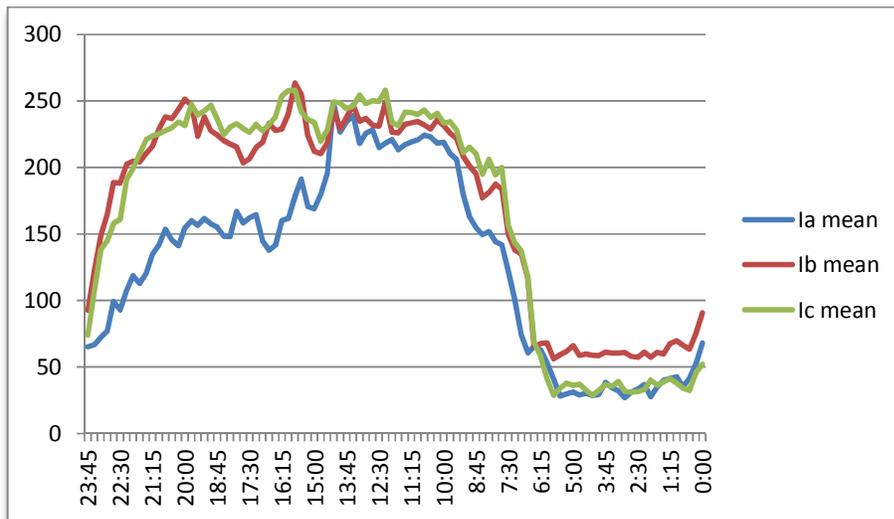


Figura 28. Periodo de medición de corriente jueves 20/02/14

	Vab	Vbc	Vca	Ia	Ib	Ic
Máximo	220,220093	221,330902	220,702164	247,85144	263,357544	258,087036
Mínimo	207,572586	208,641724	207,694977	26,864435	56,115452	28,666664

Tabla 12. Mediciones máximas y mínimas I y V, jueves 20/02/14

Viernes 21/02/2014

Voltaje

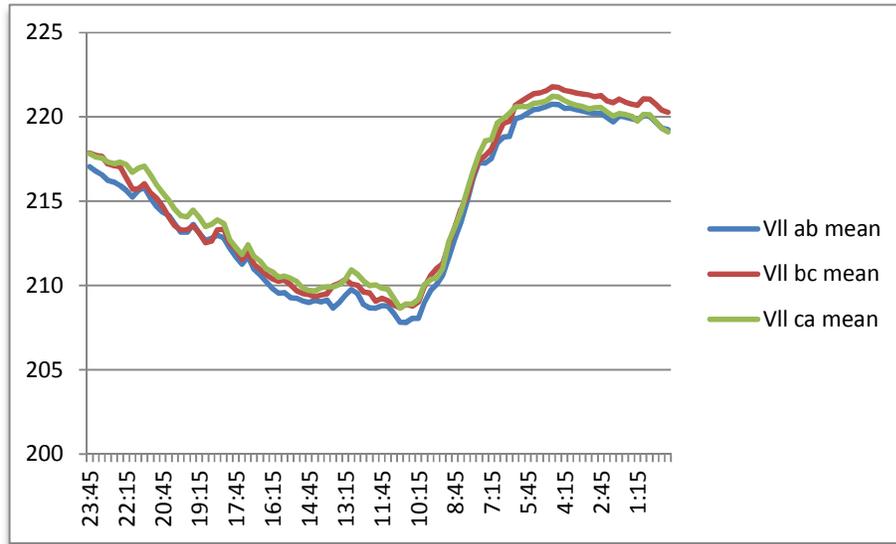


Figura 29. Periodo de medición de voltaje viernes 21/02/14

Corriente

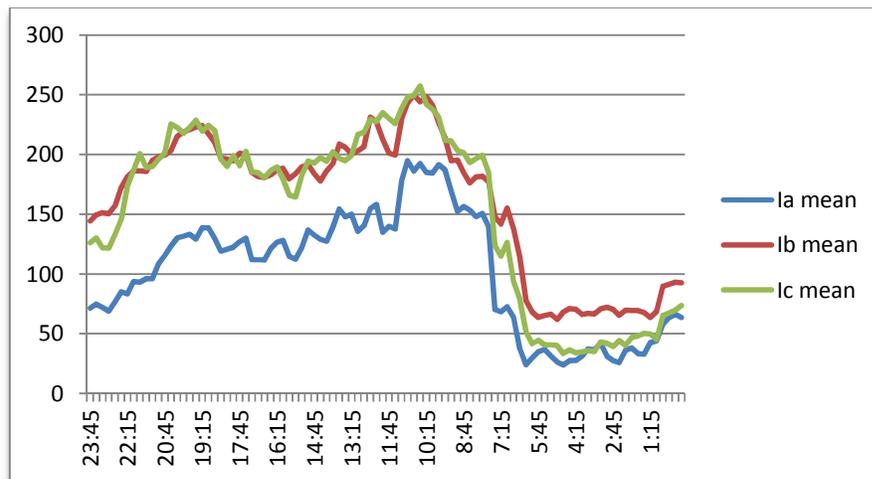


Figura 30. Periodo de medición de corriente viernes 21/02/14

	Vab	Vbc	Vca	Ia	Ib	Ic
Máximo	220,758835	221,785446	221,212585	194,814087	249,722885	257,218353
Mínimo	207,79332	208,675949	208,644363	23,887106	61,993435	33,238789

Tabla 13. Mediciones máximas y mínimas I y V, viernes 21/02/14

Sábado 22/02/2014

Voltaje

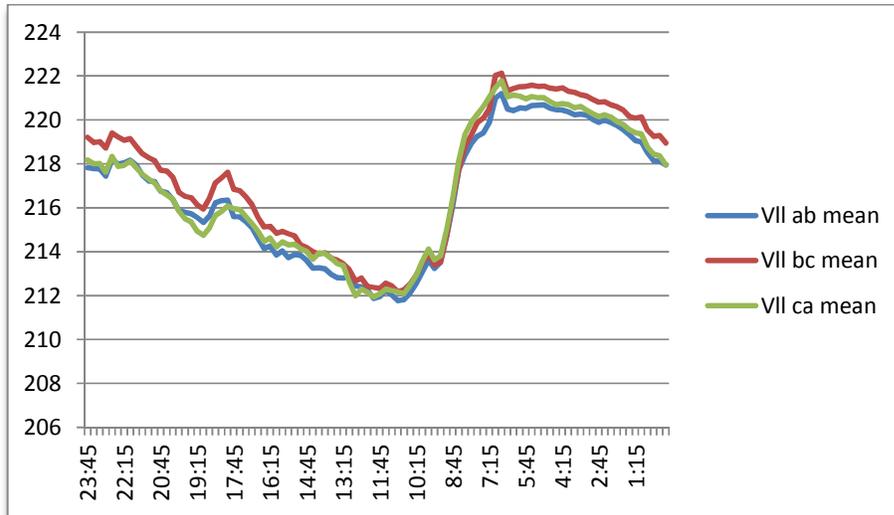


Figura 31. Periodo de medición de voltaje sábado 22/02/14

Corriente



Figura 32. Periodo de medición de corriente sábado 22/02/14

	Vab	Vbc	Vca	Ia	Ib	Ic
Máximo	221,206604	222,127945	221,79277	138,958862	176,765457	211,445435
Mínimo	211,75705	212,16893	211,933426	20,377789	60,031506	26,67701

Tabla 14. Mediciones máximas y mínimas I y V, sábado 22/02/14

Domingo 23/02/2014

Voltaje

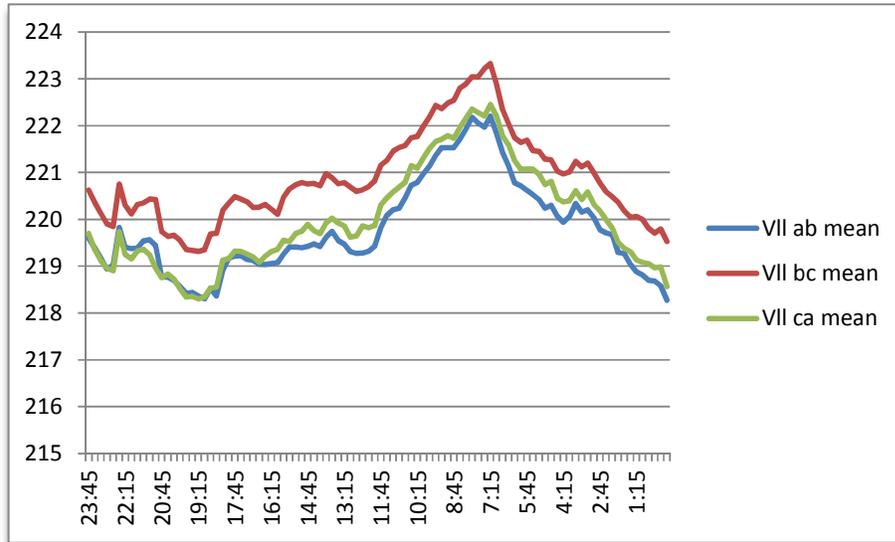


Figura 33. Periodo de medición de voltaje domingo 23/02/14

Corriente

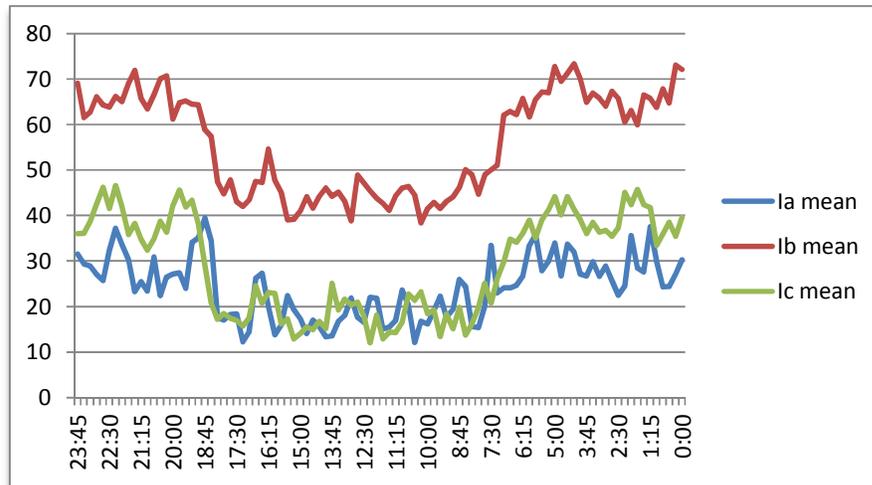


Figura 34. Periodo de medición de corriente domingo 23/02/14

	Vab	Vbc	Vca	Ia	Ib	Ic
Máximo	222,202255	223,325729	222,453384	39,514465	73,321075	46,60833
Mínimo	218,269958	219,312729	218,300491	12,10455	38,383564	12,002739

Tabla 15. Mediciones máximas y mínimas I y V, domingo 23/02/14

Mediciones de voltaje y corriente en el secundario, Transformador Pad-mouth 1 ϕ ubicado dentro de las bodega de la UCSG.

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 Transformador Pad-mouth 1 ϕ ubicado dentro de las bodegas de la UCSG.

Equipo a Utilizarse:

Medidor ION 7600.

Transformadores de Corriente. (Medición Directa).

Pinzas Tipo lagarto (Medición Directa de voltaje).

Periodo de Medición Viernes 21- Jueves27:

Integraciones cada 15 minutos.

Valores Máximos y mínimos de los parámetros eléctricos

Transformador Pad-mouth 3 ϕ ubicado Frente al Pastoral 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
Vab	246,73407	229,874496
Ia	88,372276	0
Ib	98,856682	8,62742

Tabla 16. Parámetro máx y min durante una semana

Valores Máximos y Mínimos de los parámetros eléctricos obtenidos durante una semana. La corriente máxima es de 98,856682 Amperios, 27/02/2014 14:13 PM

Tiene un Factor de Potencia 0.92. A continuación se muestra las curvas de la variación de Voltaje y Corriente durante el período de medición.

Viernes 21/02/2014.

Voltaje

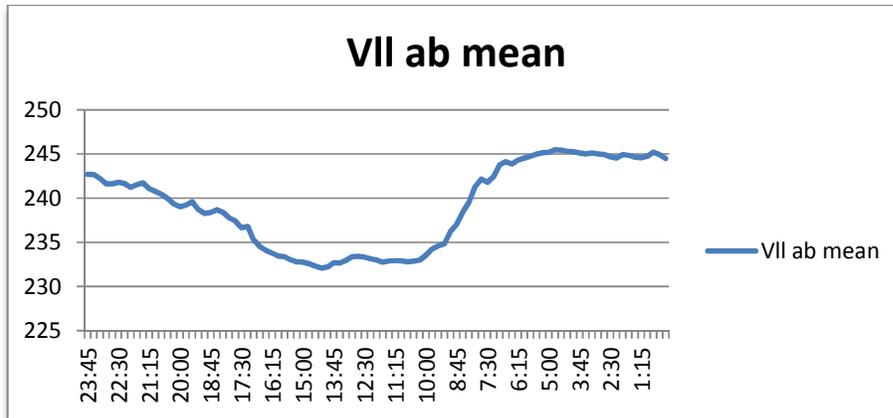


Figura 35. Periodo de medición de voltaje viernes 21/02/14

Corriente

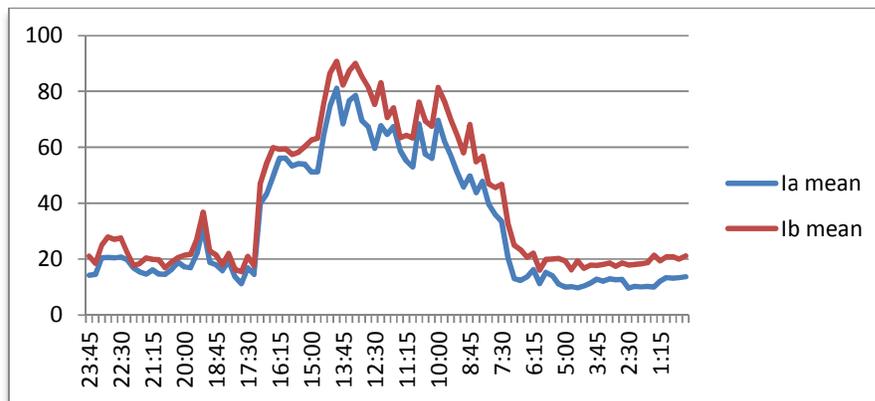


Figura 36. Periodo de medición de corriente viernes 21/02/14

	Vab	Ia	Ib
Máximo	245,470749	81,150185	90,706215
Mínimo	232,090469	9,573968	15,439198

Tabla 17. Viernes 21/02/2014 Vab máx. y min

Sábado 22/02/2014

Voltaje

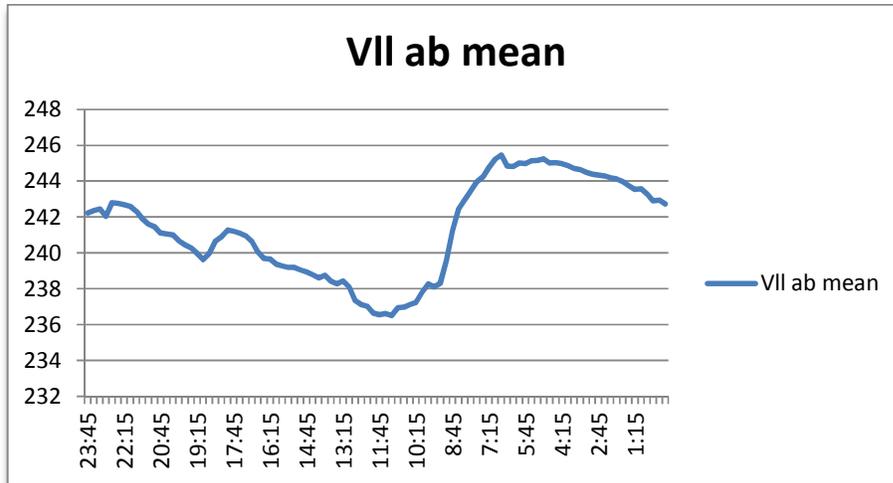


Figura 37. Periodo de medición de voltaje sábado 22/02/14

Corriente

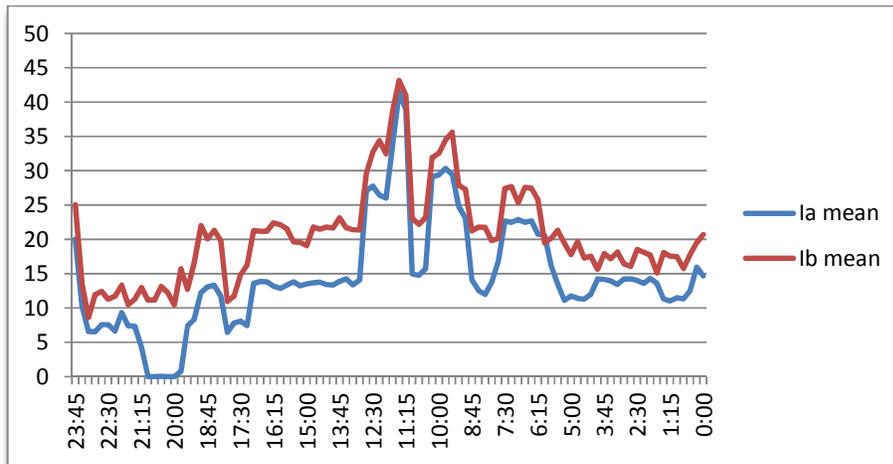


Figura 38. Periodo de medición de corriente sábado 22/02/14

	Vab	Ia	Ib
Máximo	245,465042	41,453564	43,15416
Mínimo	236,504166	0	8,62742

Tabla 18. Sábado 22/02/2014 Vab máx. y min

Domingo 23/02/2014

Voltaje

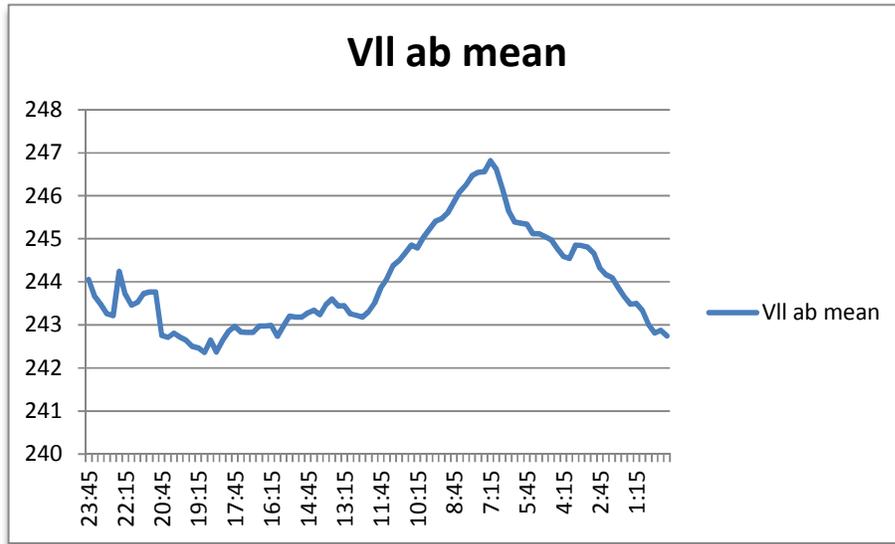


Figura 39. Periodo de medición de voltaje domingo 23/02/14

Corriente

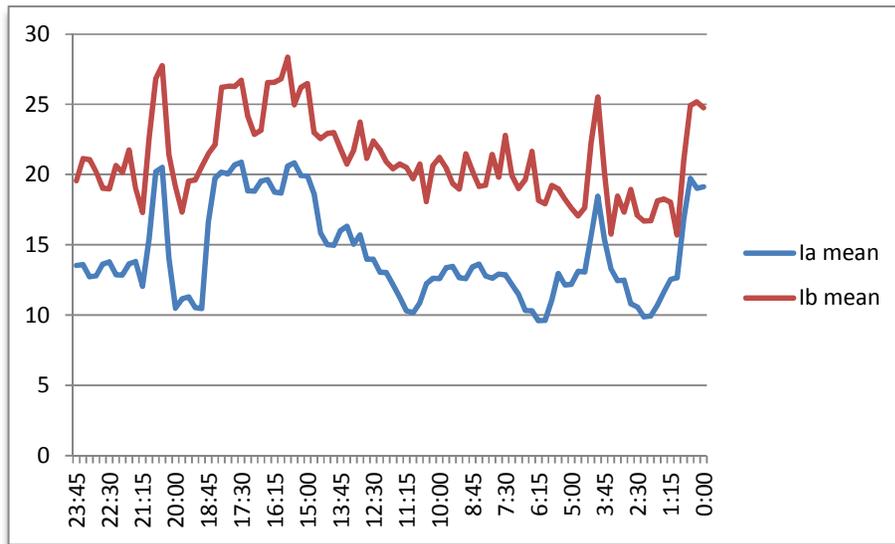


Figura 40. Periodo de medición de corriente domingo 23/02/14

	Vab	Ia	Ib
Máximo	246,819397	20,880466	28,355906
Mínimo	242,361191	9,60181	15,706246

Tabla 19. Sábado 22/02/2014 Vab máx. y min

Lunes 24/02/2014

Voltaje

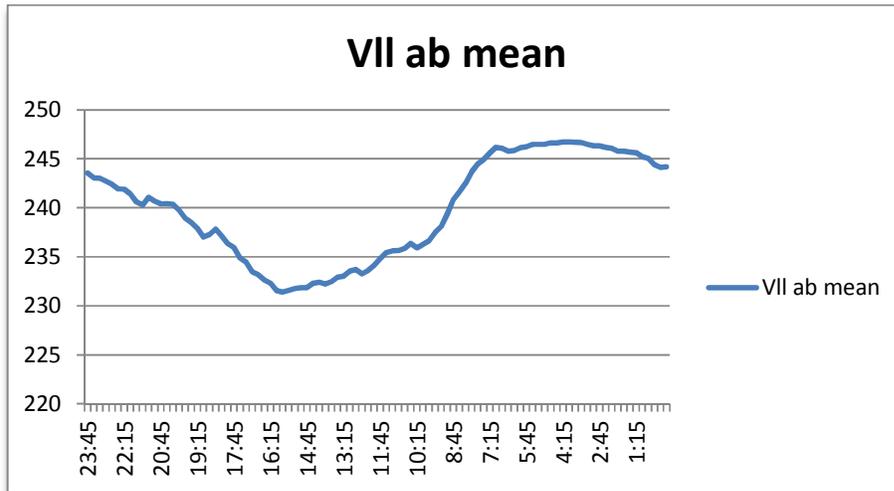


Figura 41. Periodo de medición de voltaje lunes 24/02/14

Corriente

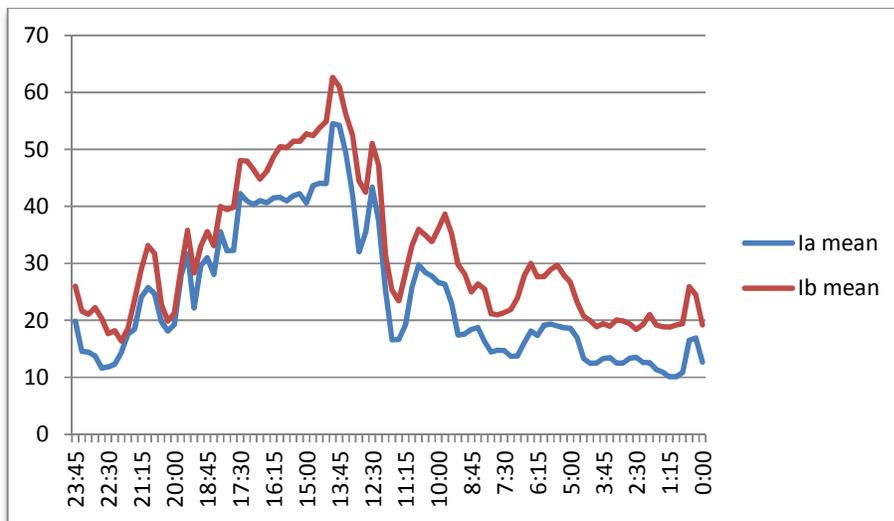


Figura 42. Periodo de medición de corriente lunes 24/02/14

	Vab	Ia	Ib
Máximo	246,73407	54,518047	62,615025
Mínimo	231,384781	10,101521	16,34939

Tabla 20. Mediciones máximas y mínimas I y V, lunes 24/02/14

Martes 25/02/2014

Voltaje

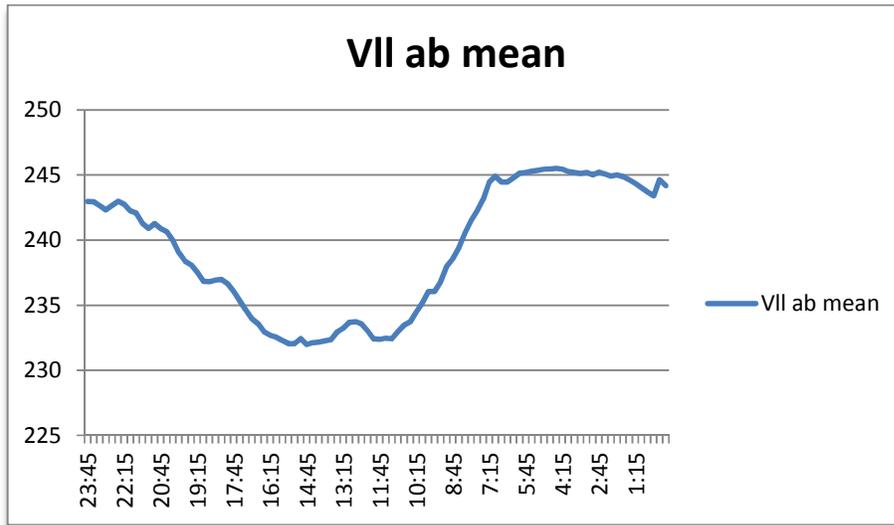


Figura 43. Periodo de medición de voltaje martes 25/02/14

Corriente

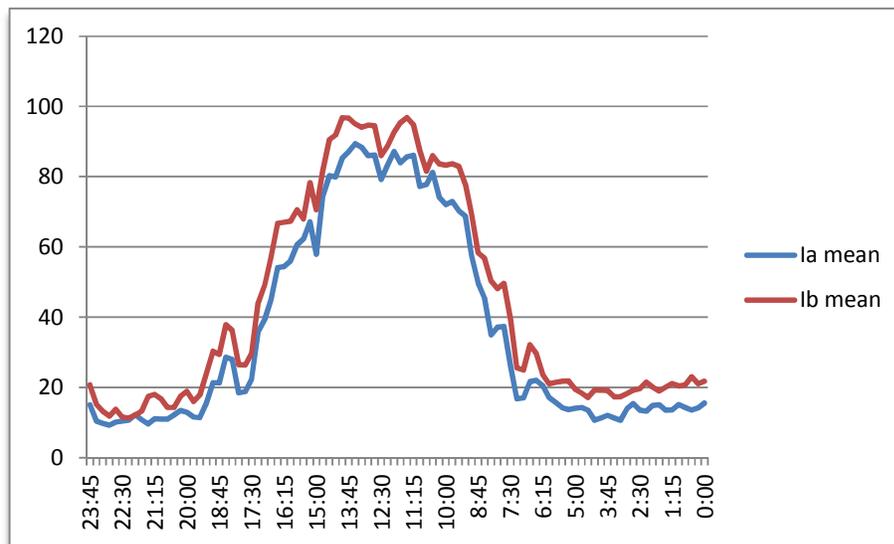


Figura 44. Periodo de medición de corriente martes 25/02/14

	Vab	Ia	Ib
Máximo	245,512894	89,351768	96,879639
Mínimo	231,981216	9,229556	11,28704

Tabla 21. Mediciones máximas y mínimas I y V, martes 25/02/14

Miércoles 26/02/2014

Voltaje

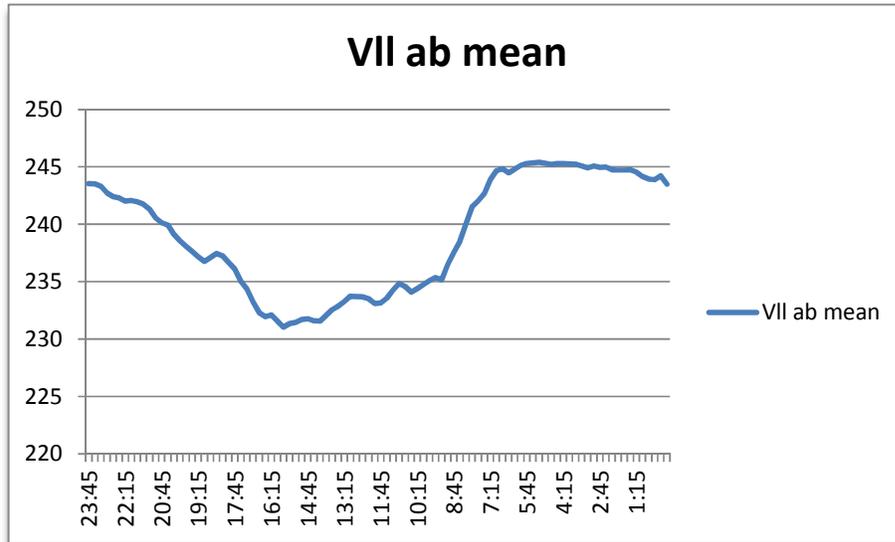


Figura 45. Periodo de medición de voltaje miércoles 26/02/14

Corriente

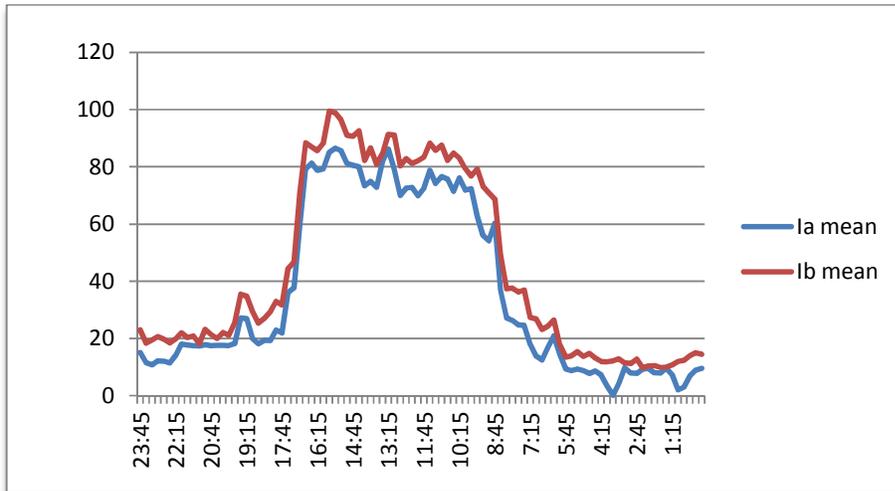


Figura 46. Periodo de medición de corriente miércoles 26/02/14

	Vab	Ia	Ib
Máximo	245,39856	86,468864	99,452065
Mínimo	231,030502	0,135042	9,713716

Tabla 22. Mediciones máximas y mínimas I y V, miércoles 26/02/14

Jueves 27/02/2014

Voltaje

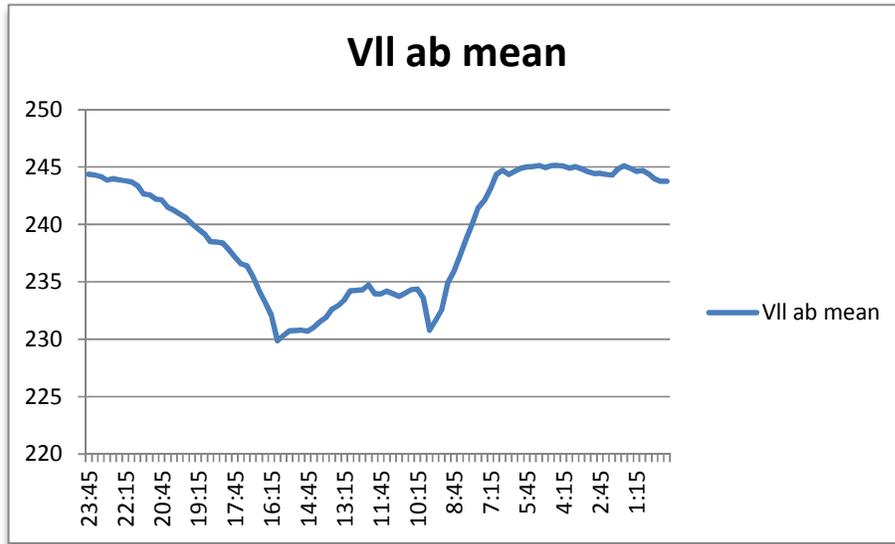


Figura 47. Periodo de medición de voltaje jueves 27/02/14

Corriente

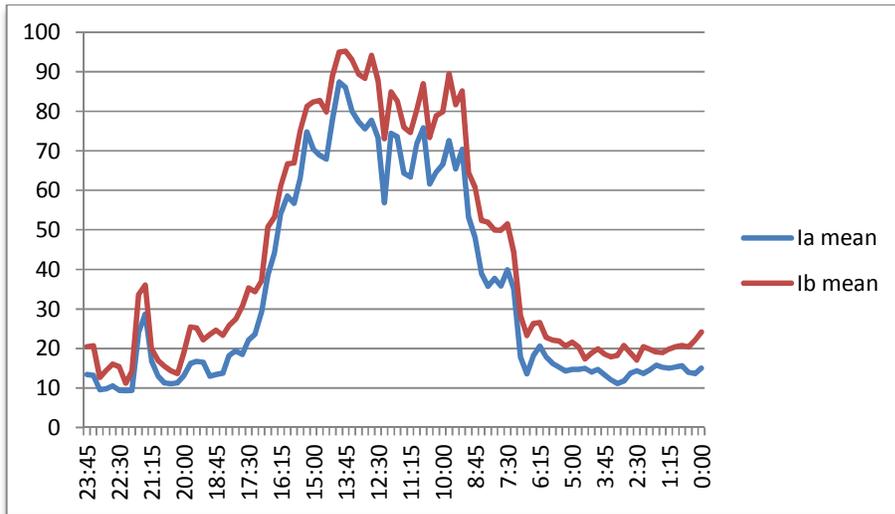


Figura 48. Periodo de medición de corriente jueves 27/02/14

	Vab	Ia	Ib
Máximo	245,140121	87,431976	95,224586
Mínimo	229,874496	9,332138	11,206511

Tabla 23. Mediciones máximas y mínimas I y V, jueves 27/02/14

CONCLUSIONES

- Al tener la información eléctrica actualizada podemos identificar los circuitos del mismo quien lo alimenta al mismo tiempo el departamento de mantenimiento puede contar rápidamente ya que exista una falla eléctrica.

- El presente trabajo se ha realizado bajo las siguientes normas vigentes, como: CPE, INEN 807, NEC 10, NEC 8, NATSIM, en la cual se ha podido determinar algunas fallencias eléctricas existentes en algunos edificios misceláneos y se pretende dar una orientación a los encargados de mantenimiento eléctricos de la U.C.S.G.

- En este trabajo realizado se realizó una correcta redistribución de las cargas eléctricas y poder prevenir que en un futuro dado a un aumento de cargas, se vaya a presentar alguna falla eléctrica de grandes proporciones que puedan involucran el daño del equipo y tentar contra la vida de las personas y poder prevenir que la U.C.S.G. invierta en gasto que pudieron ser prevenidos con anticipación.

RECOMENDACIONES

- 1) Reubicación de tablero ubicado entre sweet & coffee y burger ya que las dimensiones del cuarto existente son inapropiadas para hacer una correcta inspección y mantenimiento al tablero mencionado por lo que se recomienda:
 - a) Modificar el cuarto existente, dotando de dimensiones adecuadas del tablero.
 - b) Redistribuir las cargas en dos tableros de menores dimensiones al existente, para que puedan tener una mejor accesibilidad para realizar el mantenimiento respectivo.
- 2) Dotar de las tapas metálicas a los paneles que no las dispongan entre ellos: Gimnasio PD-PB3, PD-PB4, PD-PB5, PD-PB2
- 3) Reubicar los paneles de la planta alta de pastoral a un lugar que cumplan la especificación técnicas de PD-PA3, PD-PA4
- 4) Al implementar un circuito eléctrico ya sea de iluminación o toma corriente de 120/240V adjuntar en los planos eléctricos esto ayudara a que siempre esté actualizados los planos eléctricos.

- 5) Implementar un correcto sistema contra incendio que incluirá: instalaciones, extintores de incendio, usar materiales adecuados en la edificación de subestación eléctrica

- 6) Al recorrer realizando el levantamiento eléctrico se pudo verificar que de los edificios misceláneos, solo el gimnasio cuenta con un generador por lo que se recomienda que el resto de edificios misceláneos deberían contar con un generador cada uno, por los riesgos de corte de energía de la red eléctrica como para cubrir las necesidades o evitar pérdidas económicas, de luz, apagado de equipos de mantenimiento.

- 7) Se recomienda que la universidad instale un generador a cada uno de los edificios misceláneos para evitar que esa área se quede sin energía por largo tiempo, para esto se puede guiar con el planillaje eléctrico: como por ejemplo en el edificio de unidad de deportes tenemos una carga instalada de 16350 W, por lo que se puede instalar un generador de 17000 W.

- 8) Realizar un reordenamiento total de los conductores dentro de los paneles.

- 9) Colocar marcas o nombre de identificación a los paneles de distribución.

GLOSARIO

- ✓ Aceite dieléctrico: Aislante sintético utilizado en transformadores de distribución y de potencia.
- ✓ Acometida: Conjunto de conductores y componentes utilizados para transportar la energía eléctrica desde las líneas de distribución a la instalación del inmueble servicio.
- ✓ Aleación: Es la unión entre dos o más metales.
- ✓ Dieléctrico: Material o cuerpo aislante de la electricidad, tiene la propiedad de almacenar energía en forma de campo eléctrico.
- ✓ Factor de potencia: Resultado de dividir la potencia activa o real dentro de la potencia aparente, o bien el coseno del ángulo que existe entre el desfase del voltaje y la corriente en un sistema de corriente alterna.
- ✓ Frecuencia: Número de ciclos por segundo en un sistema eléctrico, su unidad de medida es el Hertz, (Hz).
- ✓ Impedancia: Relación fasorial entre el voltaje y la corriente en un circuito eléctrico, o la resistencia que se opone al paso de corriente alterna, su dimensional es el ohmios y su símbolo es Z.
- ✓ Ohmios: Unidad de medida de la resistencia eléctrica, su símbolo es Ω .

- ✓ Polarización: Establecimiento de una diferencia de potencial entre dos conductores o semiconductores.
- ✓ Diferencia de potencial: Es la diferencia de voltaje que existe entre dos puntos diferentes en un equipo o circuito eléctrico.
- ✓ Cargas no lineales: Son las cargas cuya forma de corriente no se corresponden con la de la señal de la tensión que la alimenta.
- ✓ Cargas lineales: Están compuestas por componentes pasivos, o lo que es lo mismo cargas RLC. Este tipo de carga se caracteriza por no deformar la señal, aunque haya desfase de corriente respecto a la tensión en bornes senoidal.
- ✓ Factor de cresta: Es el factor de deformación que relaciona el valor eficaz y el valor de pico, para una señal senoidal el factor de cresta es 1.414 indica que el valor pico es 1.414 veces el valor eficaz RMS, para una onda de formada puede llegar a ser más de 4 veces.

BIBLIOGRAFIA

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>

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>: <http://html.rincondelvago.com/norma-chilena-de-electricidad.html>

Schneider. (2010). *Guía de Diseño de Instalaciones Electricas*. Normas Internacionales IEC.

Subdirección de Obras y Mantención. (10 de 2008). Recuperado el 07 de 04 de 2014, de http://www7.uc.cl/www_orga/infraest/html/proyectos6.html

Superintendencia de Eléctricidad y Combustible . (04 de 2003). Recuperado el 11 de 04 de 2014, de 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

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

ANEXOS

13 PLANOS

PLANOS ANEXOS	
1	PLANO DE CIRCUITOS DE BODEGA
2	PLANO DE CIRCUITOS DE UNIDAD DE DEPORTES
3	PLANO DE CIRCUITOS DE GIMNASIO Y COLISEO
4	PLANO DE CIRCUITO BAÑOS DEL GIMNASIO
5	PLANO DE CIRCUITO DE PASTORAL PLANTA BAJA
6	PLANO DE CIRCUITO DE PASTORAL PLANTA ALTA
7	DIAGRAMA UNIFILAR ACTUAL DE MEDIA Y BAJA TENSION: UNIDAD DE DEPORTES, BODEGA
8	DIAGRAMA UNIFILAR PROPUESTO DE MEDIA Y BAJA TENSION: UNIDAD DE DEPORTES, BODEGA
9	DIAGRAMA UNIFILAR ACTUAL DE MEDIA Y BAJA TENSION: GIMNASIO, COLISEO
10	DIAGRAMA UNIFILAR PROPUESTO DE MEDIA Y BAJA TENSION: GIMNASIO, COLISEO
11	DIAGRAMA UNIFILAR ACTUAL DE MEDIA Y BAJA TENSION: PASTORAL, LOCALES COMERCIALES
12	DIAGRAMA UNIFILAR PROPUESTO DE MEDIA Y BAJA TENSION: PASTORAL, LOCALES COMERCIALES
13	IMPLANTACION DE MEDIA Y BAJA TENSION DEL TRANSFORMADOR TR-A QUE ALIMENTA: PASTORAL, LOCALES COMERCIALES
14	IMPLANTACION DE MEDIA Y BAJA TENSION DEL TRANSFORMADOR TR-B y TR-C QUE ALIMENTAN BODEGA, UNIDAD DE DEPORTES COLISEO Y GIMNASIO

