

**UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRICA**



**ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO HOSPITAL
NACIONAL DR. JOSE ANTONIO SALDAÑA.
NEUMOLOGÍA Y MEDICINA FAMILIAR**

**TRABAJO DE GRADUACION
PARA OPTAR AL TITULO DE
INGENIERO ELECTRICISTA**

PRESENTADO POR:

**GERMAN ELIAS FLORES SERRANO
JONY ALBERTO RODRÍGUEZ LAINEZ**

**MAYO – 2004
SOYAPANGO EL SALVADOR CENTROAMERICA**

Rector
Ing. Federico Miguel Huguet Rivera

Secretario General
Lic. Mario Olmos

Decano De La Facultad De Ingeniería
Ing. Ernesto Godofredo Girón

Asesor del Trabajo de Graduación
Ing. Ernesto Godofredo Girón

Jurado Evaluador
Ing Carlos A. López
Ing. Manuel Fernández Marengo
Ing. Héctor Romero

Facultad de ingeniería

Ingeniería Eléctrica

Jurado Evaluador Del Trabajo De Graduación

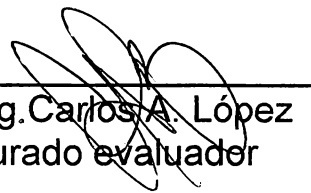
Análisis del Sistema Eléctrico Hospital Nacional
Dr. José Antonio Saldañas.
Neumología Y Medicina Familiar



Ing. Manuel Fernandez Marengo
Jurado Evaluador



Ing. Héctor Romero
Jurado evaluador



Ing. Carlos A. López
Jurado evaluador



Ing. Ernesto Godofredo Girón
Asesor

INTRODUCCION.

En sus inicios el Hospital Nacional de Neumología y Medicina Familiar brindaba únicamente atención a pacientes de enfermedades respiratorias, pero con el transcurso del tiempo ha ido creciendo el hospital, tanto en instalaciones físicas, así como en servicios que brinda a la comunidad; ya que en la actualidad se cuenta con servicios de emergencia, hospitalización y servicio de cirugías.

La instalación hospitalaria cuenta con 24 edificaciones las cuales albergan las especialidades que ofrece el hospital, así como un total de 272 camas. La institución posee una acometida primaria a 4.16 Kv suministrada por la distribuidora de Energía Eléctrica Del Sur, que alimenta cuatro subestaciones, que conforman la carga conectada; la ubicación geográfica del hospital es en el Km 8 ½ de la carretera San Salvador a Los Planes de Renderos.

En el Capítulo I se presenta los datos más importantes encontrados en las investigaciones de campo, facturación de energía eléctrica y mediciones realizadas en el Hospital Nacional "Dr. José Antonio Saldaña" de Neumología y Medicina Familiar; datos necesarios para enmarcar toda la situación actual de las instalaciones.

En el Capítulo II se presenta los cálculos necesarios que servirán como base de la propuesta.

En el Capítulo III se presenta la propuesta de solución, la cual toma como base, los hallazgos encontrados en la descripción de la situación actual y los cálculos efectuados. La propuesta detalla generalmente el costo, de los equipos, accesorios y mano de obra; para poner en marcha la propuesta de solución.

En el Capítulo IV se presenta un apartado de conclusiones y recomendaciones que sirve como enlace final a la problemática estudiada en la Institución Hospitalaria.

OBJETIVO GENERAL.

Realizar un análisis sobre el estado actual del sistema eléctrico del Hospital Nacional Dr. José Antonio Saldaña, con especial énfasis en el sistema de emergencia ; a efecto de presentar una posterior propuesta de diseño, que sea efectiva, segura en concordancia con las necesidades actuales y que solucione los problemas encontrados en dicho sistema.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

Realizar un diagnóstico de la red eléctrica actual.

- Realizar un estudio de la carga real conectada en acometidas de cada uno de los pabellones.
- Analizar la distribución de cargas críticas del sistema de emergencia y sus sistemas auxiliares.
- Diseño de planos de la red de distribución interna.
- Modernizar el sistema eléctrico actual para que sea más flexible para absorción planificada de mas cargas a futuro, mediante el estudio de carga instalada al momento.
- Estimar la inversión requerida para la implementación de la solución propuesta.
- Definir y establecer las normas de diseño a utilizar en el proceso de modernización del sistema eléctrico.

ALCANCES Y LIMITACIONES.

Alcances.

- Debido a las diversas necesidades que existen en el sistema eléctrico del hospital definimos a continuación las principales áreas a ser tomadas en nuestro análisis:

1. Pabellón Justicia I y II.
2. Cocina.
3. Oficina de mantenimiento.
4. Pabellón Dr. Victor Hugo Lucha.
5. Pabellón San Rafael.
6. Residencia de Médicos.
7. Cafeterías I y II.
8. Pabellón Sol.
9. Pabellón Doña María B. De Daglio.
10. Edificio W. Deninger.
11. Sala de Operaciones.
12. Área de Calderas.
13. Lavandería.
14. Rayos equis " X ".
15. Almacén general.
16. Pabellón Deninger.
17. Oficinas Administrativas.
18. Pabellón Ángeles.
19. Emergencia.
20. Dirección general.
21. Consulta externa.
22. Auditorium de usos múltiples.
23. Caseta de portería.

24. Caseta de vigilancia.

25. Sistema de bombeo de agua potable.

- El análisis del Sistema Eléctrico incluye las instalaciones de baja tensión tomando en cuenta su consumo para realizar el estudio del estado del sistema de emergencia y el grado de sobrecarga actual de la subestación.
- Para este estudio, se incluyen tableros y subtableros de los pabellones e instalaciones que se mencionan anteriormente, siendo tomados en cuenta para el censo de cargas.
- Análisis de la situación actual del sistema de canalización y pozos de registro de la institución.
- Para el sistema de emergencia se analizará:
 - Las cargas conectadas actualmente y en la propuesta de redistribución se planteará la nueva distribución de cargas en base al censo de cargas realizado en la institución (estudio eléctrico)
 - Sistemas auxiliares que componen la planta de emergencia .
- Diseño del diagrama unifilar del sistema eléctrico para servicio continuo así como el sistema de emergencia actual y el de la situación propuesta.
- Se realizará un censo de cargas en tableros principales y subtableros tomando en consideración las corrientes por fase y tensión en las barras de alimentación de los mismos.
- Para el sistema de polarización se definirán las normas necesarias a tomar en cuenta para dicho sistema en la institución hospitalaria, mas no se realizaran los cálculos de dicha red.
- Se elaborará un presupuesto para la implementación de la solución propuesta tomando en cuenta precios actuales.

- No se desarrollará el diseño civil ni se llevará la ejecución física de la solución propuesta.
- Las normas a utilizar son: el Capítulo 517 del NEC, Libro blanco de la IEEE y la NFPA 99.

Limitaciones.

- Se evaluará la propuesta en base a la tecnología alcanzable en nuestros medios y con los precios actuales del mercado.
- No se cuenta con planos eléctricos, manuales o estudios realizados con anterioridad, por lo tanto los cálculos estarán sujetos a la información recolectada en el campo y a tendencias de crecimiento de cargas.
- Para el caso de la subestación y sistema de red de tierra no se incluirá en nuestro estudio un manual de diseño de dicho sistema si no que únicamente se presentara una propuesta de solución.
- Alto costo de información actualizada (libros, manuales, normas, software y equipo sofisticado de medición), es decir normativo actualizado no existe en la universidad y el costo de dicho normativo es muy alto.
- La institución pretende se realice el análisis del sistema eléctrico tratando de rescatar la mayor cantidad de dispositivos y equipo eléctrico los cuales puedan seguir siendo utilizados en sus instalaciones, debido a que la institución cuenta con poco presupuesto.

PROYECCION SOCIAL

Esto se cumple de la siguiente manera:

- Brindando apoyo técnico para buscar una solución adecuada a los problemas que actualmente sufre la red eléctrica del Hospital Nacional Dr. José Antonio Saldaña.
- Presentando una solución de diseño que sea: eficiente, segura y confiable; que sirva como un respaldo con que gozarían pacientes, médicos y personal en general de la institución; viéndose beneficiados de esta manera con una propuesta oportuna y realista en relación al estado actual de la red eléctrica del centro.
- Debido a que el Hospital, cuenta con bajo presupuesto, el presente trabajo presenta la oportunidad de liberar presupuesto interno y que así no incurra en inversión en él diagnóstico de la red, si no que únicamente invierta en la ejecución de la propuesta a ser presentada, fruto del diagnóstico y diseño que se pretende realizar con el presente trabajo.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al **Señor Jesús** y su Santa Madre la **Virgen Maria** por haber podido culminar mi carrera con dicha y buena salud.

A mis **padres German y Maria Teresa** que estuvieron conmigo en todo momento, apoyándome hasta el cansancio para que pudiéramos disfrutar este éxito.

Un agradecimiento muy especial para **Jessica** que ha sido mi compañera en este camino; a ella le consta los sacrificios y esfuerzos que esta carrera ha exigido de mi parte, gracias por tu confianza y comprensión así como también por ser el hombro donde he podido apoyarme muchas veces.

Y por ultimo a mis **amig@s** que se han preocupado en todo momento por la culminación de la carrera y de cierta forma han impulsado mi realización profesional.

Muchas bendiciones a todos ustedes.

German Flores Serrano

AGRADECIMIENTO

- Primeramente agradezco al **CREADOR DIOS TODOPODEROSO** por regalarme tantas bendiciones, alegrías y darme la oportunidad de expresar y poner en practica todos los conocimientos, sabiduría que él me ha regalado a través de nuestra Madre Santísima **MARIA AUXILIADORA**, ejemplo de sacrificio y perseverancia.
- A mis padres **FELIX RUFINO RODRIGUEZ Y MERCEDES LAINEZ DE RODRÍGUEZ**, por ser lo mejor y contar con el apoyo incondicional que me brindaron a lo largo de mi vida, para poder lograr este triunfo , gracias les doy de todo corazón **Félix y Mercedes**.
- A mis hermanos **CARLOS Y EVELYN** ,por estar detrás de mis fallas y triunfos y ser parte de mi vida, se los dedico de todo corazón y sigan adelante, gracias les doy por ser mis ~~herman~~os.
- A mi Abuelita **FRANCISCA**, por los consejos y ternura que me brindo a lo largo de su vida.
- A todos mis familiares , contado mi amor.
- A mi asesor, Ing. Godofredo Girón. Por su dedicación y tiempo para hacer realidad este sueño.
- A don German y por habernos permitido hacer su casa el centro de operaciones.
- A mis amigos que estuvieron siempre conmigo apoyándome e impulsándome para poder alcanzar este ideal.

Jony Rodríguez.

INDICE.

CAPITULO I ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA ELÉCTRICO

1.0 Metodología del estudio	2
1.0.1 Análisis de la demanda de la institución	2
1.0.2 Identificación de cargas	2
1.0.3 Distribución del sistema de pozos	3
1.1 Historial de la demanda energética	3
1.1.1 Historico Kwh	3
1.1.2 Histórico de Kw	7
1.1.2.1 Valores promedio	7
1.1.2.2 Potencia real	8
1.1.2.3 Potencia reactiva	8
1.1.2.4 Potencia aparente	9
1.1.2.5 Factor de potencia	10
1.2 Situación actual de la instalación eléctrica	10
1.2.1 Acometida	11
1.2.2 Medición	12
1.2.3 Subestaciones	12
1.2.3.1 Características Técnicas	12
1.2.3.2 Estado actual de subestaciones	13
1.3 Tableros principales	15
1.4 Subtableros	16
1.5 Sistema de emergencia	34
1.5.1 Planta de emergencia	35
1.5.2 Transferencia	37
1.6 Sistema de pozos	37

1.7 Presentación de datos obtenidos	38
1.7.1 Equipo de medición	39
1.7.2 Niveles de tensión	39
1.7.3 Niveles de corriente	40
1.7.3.1 Corriente fase A	40
1.7.3.2 Corriente fase B	41
1.7.3.3 Corriente fase C	42
1.7.3.4 Corriente trifásica	42
1.7.3.5 Corriente de neutro	43
1.7.4 Factor de potencia	44
1.7.5 Crecimiento en demanda	45
1.7.6 Medición de resistencia a tierra	45
1.8 Contaminación ambiental debida a la instalación	47
1.8.1 Contaminación a subestación	47
1.8.2 Contaminación debida a planta de emergencia	48
1.9.1 Sistema de iluminación y tomacorrientes	48
1.9.2 Situación actual del quirófano	48

CAPITULO II CALCULOS NECESARIOS PARA LA PROPUESTA.

2.0 Generalidades	49
2.1 Estudio termográfico de alimentadores principales y subestaciones	49
2.2 Subestaciones	52
2.2.1 Subestación 01 (Sub 01)	53
2.2.2 Subestación 02 (Sub 02)	56
2.2.1 Subestación 03 (Sub 03)	63
2.2.1 Subestación 04 (Sub 04)	67
2.3 Sistema de emergencia	70
2.4 Subtableros	72

2.5 Luminotecnia	77
------------------------	----

CAPITULO III PROPUESTA DE SOLUCIÓN.

3.0 Generalidades	82
3.1 Códigos y estándares aplicables	82
3.2 Estado de las diferentes áreas de la instalación	83
3.3 Análisis para la propuesta	96
3.3.1 Herrajes de la subestación	96
3.3.2 Aisladores	97
3.3.3 Conductor primario de alimentación de subestaciones	97
3.3.4 Resguardo de las subestaciones	97
3.3.5 Tramo de línea de alimentación sub 04	98
3.3.6 Sistema de distribución mediante pozos	98
3.3.7 Sistema de emergencia	99
3.3.8 Tablero general de alimentación TGA	100
3.3.9 Subtableros	100
3.3.10 Acometida cancha provisional	101
3.3.11 Quirofáno	101
3.3.12 Polarización de subtableros	103
3.4 Propuesta de solución	103
3.4.1 Consolidado de costos de la propuesta de solución	104

3.4.2 Detalle de costos de cada solución individual	104
3.4.3 Popuesta de solución	105
3.4.4 Detalle de cada una de las partidas	109

CAPITULO IV

RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

4.1 Recomendaciones	155
4.2 Conclusiones	158
Bibliografía	160
Anexos	162

CAPITULO I

ESTADO ACTUAL DEL SISTEMA ELÉCTRICO

HOSPITAL NACIONAL

"Dr. José Antonio Saldaña" DE NEUMOLOGÍA Y MEDICINA FAMILIAR.

El presente avance presenta los datos más importantes encontrados en las investigaciones de campo, facturación de energía eléctrica y mediciones realizadas en el Hospital Nacional "Dr. José Antonio Saldaña" de Neumología y Medicina Familiar.

Se presenta el diagrama unifilar de la red eléctrica actual, tanto para el sistema de servicio continuo, como de emergencia; los diagramas anteriormente mencionados serán indispensables para el cumplimiento de los objetivos expuestos en este proyecto, ya que con ellos se tendrá un conocimiento real del voltaje, corriente, demanda y factor de potencia; relativo al Hospital Nacional "Dr. José Antonio Saldaña" de Neumología y Medicina Familiar, los cuales servirán como base para realizar el diseño del nuevo ordenamiento de cargas en la institución hospitalaria y recomendaciones alrededor del sistema eléctrico de la institución hospitalaria.

En base a estos resultados y tomando en cuenta las áreas donde la continuidad del servicio es crítico, se realizará el diseño de la nueva instalación eléctrica para el sistema de alimentación continua así como de emergencia en los posteriores capítulos.

El diagnóstico, persigue como fin primordial, verificar las condiciones actuales del sistema eléctrico del hospital, con el objetivo de presentar una solución viable para el mismo y que sirva como soporte al crecimiento en demanda que sufre el hospital año con año.

1.0 METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

Este estudio se realizó, con el objetivo principal de determinar el comportamiento de los parámetros eléctricos en el transcurso de un día, para verificar las horas de mayor demanda, desbalances de corriente, problemas con el factor de potencia, caídas de voltaje, etc.

Para determinar el comportamiento de los parámetros eléctricos en la institución hospitalaria se realizaron visitas de campo, mediciones y análisis del estado actual del sistema eléctrico el cual es el centro del presente estudio.

A continuación, se presenta la metodología utilizada para obtener los datos del estudio del sistema eléctrico en la institución hospitalaria:

1.0.1 Análisis de la demanda de la instalación

Este análisis se llevó a cabo con la finalidad, de conocer el comportamiento del consumo energético de la institución hospitalaria y comprende los siguientes aspectos:

- Solicitud de facturación de consumo(Historial), a la empresa distribuidora.
- Análisis de datos obtenidos del historial de la demanda.
- Elaboración del perfil de consumo.

1.0.2 Identificación de cargas en tableros principales y Subtableros

La identificación de cargas en subtableros y tableros se orienta, a determinar el estado, en el cual se encuentra cada uno de los tableros principales y subtableros; tomando en cuenta los aspectos que se mencionan a continuación:

- Verificación en tableros principales y cada una de las cargas conectadas a los mismos.

- Verificación de cargas conectadas en subtableros.
- Medición de tensiones en cada uno de los tableros y subtableros.
- Medición de factor de potencia en subestación.

1.0.3 Distribución sistema de pozos

La forma de alimentación de muchos de los pabellones¹, es mediante pozos debido a lo cual se realizarón las siguientes tareas para determinar el estado actual del sistema de pozos:

- Verificación de la condición física de cada uno de los pozos.
- Medición de tensiones en cableado de cada uno de los pozos.
- Identificación de número de conductores en pozos y su procedencia.

1.1 HISTORIAL DE LA DEMANDA ENERGETICA

1.1.1 Histórico Kwh

A continuación, se presenta el estudio de la demanda del sistema eléctrico del hospital, tomando como referencia la facturación mensual, presentada por la Compañía de Distribución Eléctrica, correspondiente al período de Febrero 2003 a Septiembre 2003.

La información del historial de consumo en Kwh, se pueden observar en la Tabla 1.0, los cuales tienen como fuente de información los datos según facturación de la Distribuidora de Energía Eléctrica del Sur.

El historial de energía consumida : Punta, Valle y resto se presentan en la tabla 2, para el periodo Febrero 2003 a septiembre 2003.

¹ Ver anexo I

Mes	Kwh
Febrero (03)	42314
Marzo (03)	43049
Abril (03)	37764
Mayo (03)	38779
Junio (03)	43732
Julio (03)	42787
Agosto (03)	39934
Septiembre (03)	39549

Tabla 1.0: Consumo en Kwh

De la de la tabla 1.0 podemos ver que se tienen los siguientes valores máximos y mínimos de potencia consumida en la institución:

Energía máxima demanda: 43732 Kwh (Junio 03)

Energía mínima demanda: 37764 Kwh (Abril 03)

Si se compara con la potencia que se tiene contratada, como techo en la institución la cual es de 82000 Kw, se puede observar que los valores de energía consumidos es de un 53.33% de la capacidad de suministro.

A continuación se muestra el historial de consumo, de los Kwh consumidos por la institución para el período de Febrero 2003 hasta Septiembre 2003.

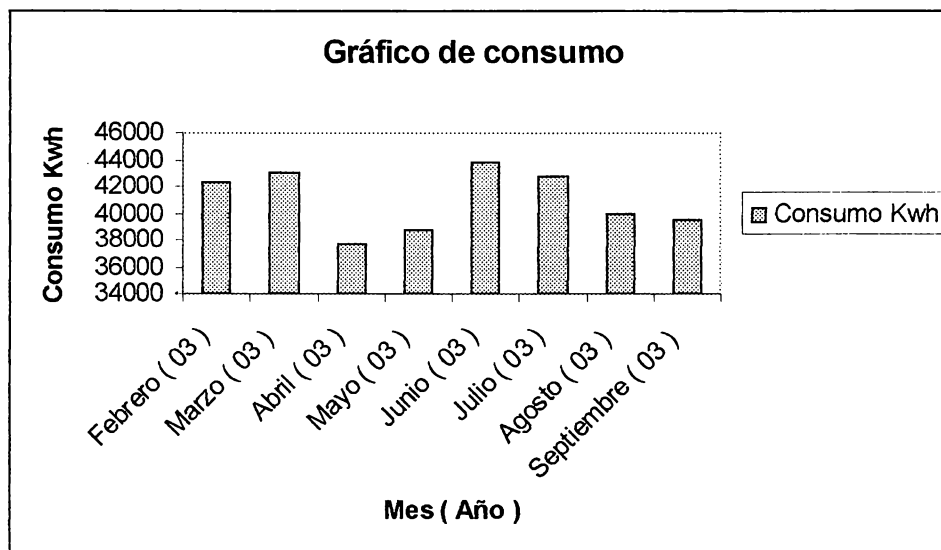


Gráfico 1: Historial de consumo

Según los datos del gráfico 1, se puede notar que el promedio mensual de consumo en la institución hospitalaria es de 40988 Kwh, además el mes en que mayor consumo se registro es Junio 2003 con un consumo de 43732 Kwh; el cual es un 6.69% por encima del consumo promedio.

En la tabla 2.0 se puede identificar los valores de energía con discriminación horaria durante el período Febrero 2003 a Septiembre 2003.

mes	Punta (Kwh)	Valle (Kwh)	Resto (Kwh)
Febrero (03)	7980	8627	25707
Marzo (03)	7735	8487	26827
Abril (03)	7367	8155	22242
Mayo (03)	7402	7840	23537
Junio (03)	8277	9065	26390
Julio (03)	7770	8295	26721
Agosto (03)	7770	7857	24307
Septiembre (03)	6965	7507	25077

Tabla 2.0: Energía consumida con detalle.

Ahora se muestra el gráfico del historial de consumo, con detalle: punta, valle y resto.

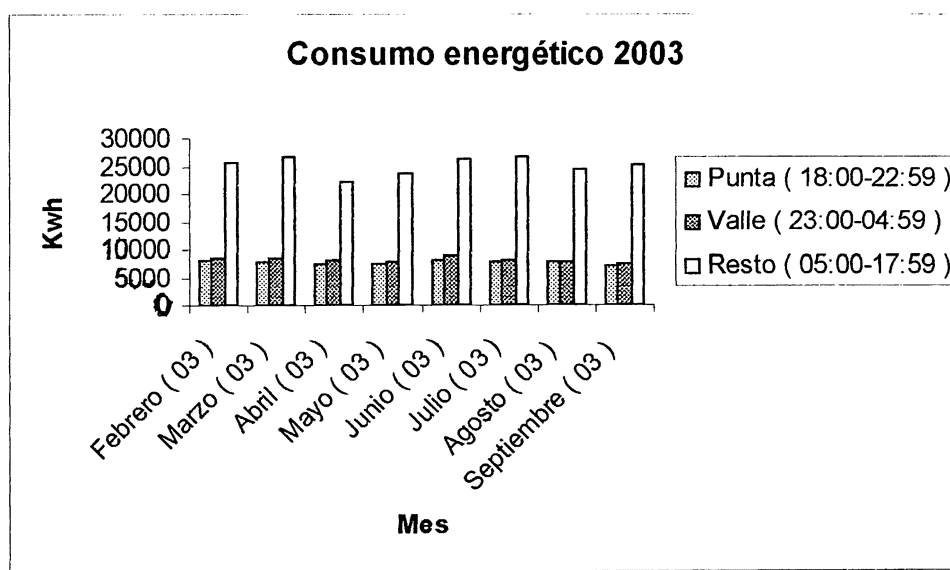


Gráfico 2: Energía consumida con detalle

De la tabla 2, se puede observar que el mayor consumo de la institución se realiza en el período comprendido entre las 05:00 horas y las 17:59 horas; la razón de este consumo es debido a la naturaleza de las cargas y actividades que se realizan en la institución, las cuales se llevan acabo durante horario diurno matutino.

De los datos de la tabla 2.0, se presentan los valores porcentuales del consumo en función de el período de facturación en el cual ocurre el consumo, dichos valores se presentan en un gráfico de pastel, el cual representa la distribución del consumo promedio en el gráfico 3.

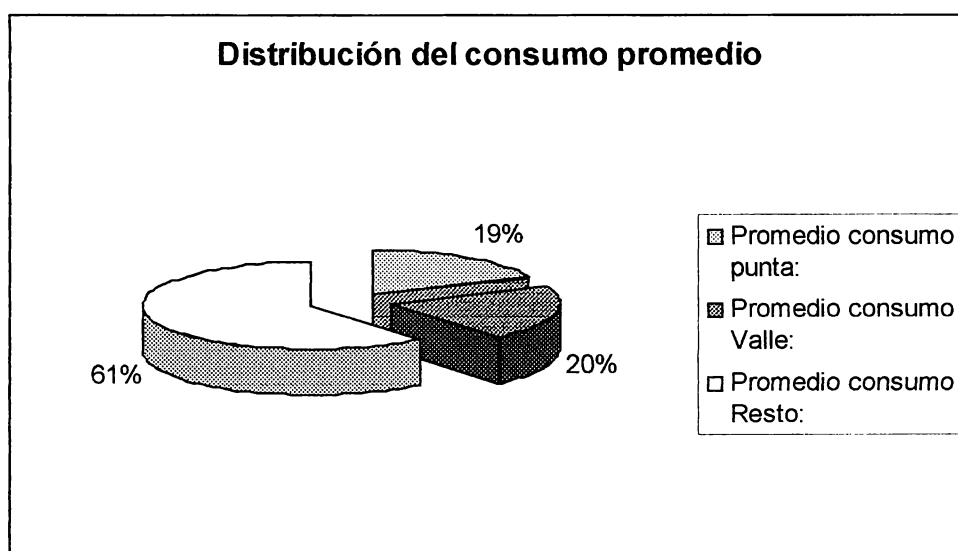


Gráfico 3: Distribución de la energía consumida

Además se puede ver el comportamiento del consumo en la institución respecto a las horas en las cuales se realiza, lo cual se especifica a continuación:

Punta (18:00 – 22:59): 19% del consumo.

Valle (23:00 – 4:59) : 20% del consumo.

Resto (5:00 – 17:59) : 61% del consumo.

Los porcentajes anteriores, representan la fracción de consumo promedio respecto al promedio de consumo total, podemos ver que el máximo consumo en la institución

hospitalaria se realiza durante las horas de las 5:00 – 17:59, de lo cual podemos observar que el menor consumo se realiza durante las horas de 18:00 – 22:59, además se puede relacionar lo anterior con la economía en la facturación, debido a que el consumo en horas punta no es el mayor porcentaje de consumo en la institución.

1.1.2 Histórico de Kw

A continuación, se presentan los datos obtenidos por la distribuidora Del Sur, quien realizó una descarga al medidor electrónico, teniendo así los siguientes resultados:

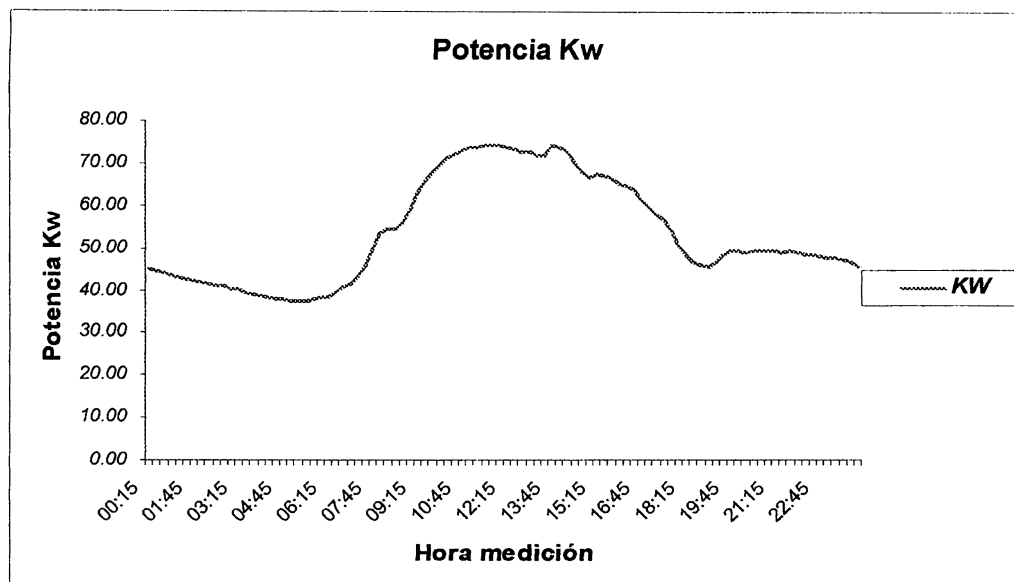
Parametros medidos: Potencia real (Kw), Potencia reactiva (Kvar), Potencia aparente (Kva) y Factor de potencia.

Periodo: 11 Nov. 03 al 16 Feb 04.

1.1.2.1 Valores promedio.

La tabla de valores promedio, se presenta en Anexo II en el apartado de consumo. A continuación se muestra el gráfico de los valores promedio del consumo ; obtenido a partir de los valores descargados por la distribuidora en el punto de medición; durante el periodo, del 11 de Nov. 03 al 16 Feb 04.

1.1.2.2 Potencia real:



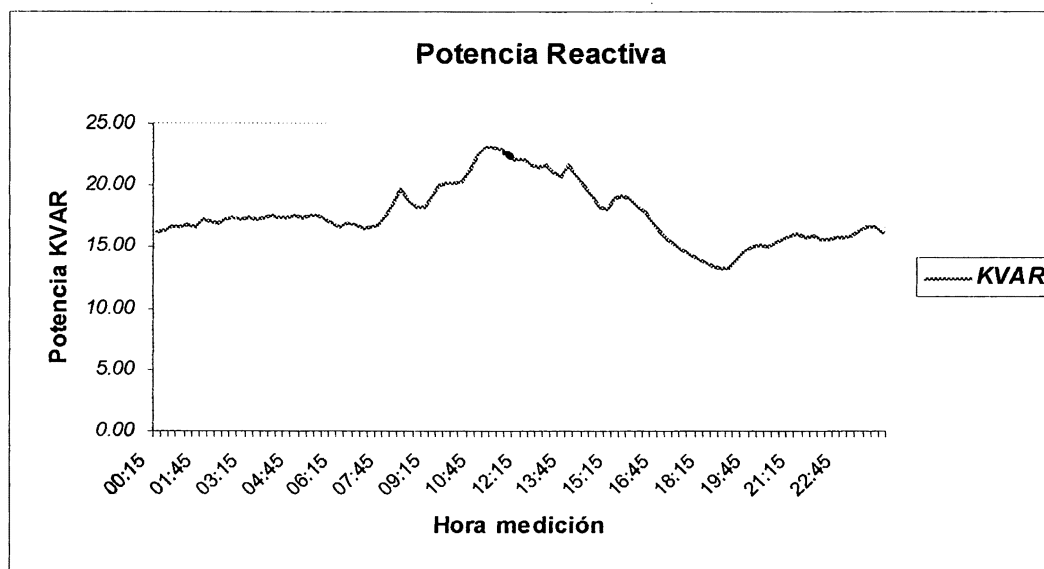
De aca podemos ver que:

Potencia real máxima: 74 Kw

Potencia real mínima: 37.45 Kw

Potencia real promedio: 53.49 Kw

1.1.2.3 Potencia reactiva:



De aca podemos ver que:

Potencia reactiva máxima: 23.07 Kvar

Potencia reactiva mínima: 13.24 Kvar

Potencia reactiva promedio: 17.61 Kvar

1.1.2.4 Potencia Aparente:

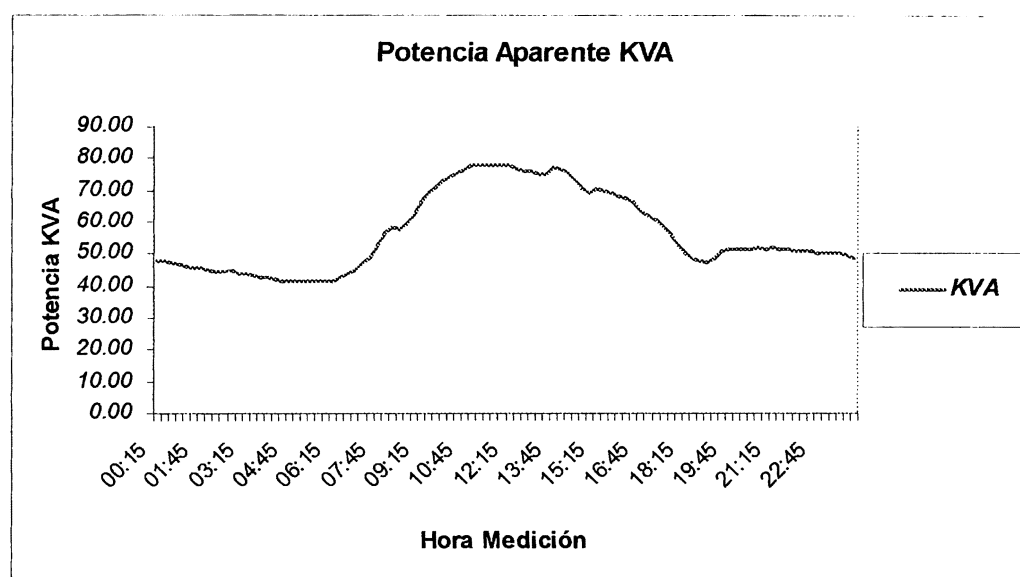


Gráfico 6: Gráfico de consumo de potencia aparente.

Del gráfico anterior se puede deducir los siguientes valores:

Potencia aparente máxima: 78.00 Kva

Potencia aparente mínima: 41.38 Kva

Potencia aparente promedio: 56.64 Kva

Podemos observar que la potencia máxima demandada por toda la institución no excede, el valor de potencia contratada.

1.1.2.5 Factor de potencia:

Para el comportamiento del factor de potencia, podemos ver que se tiene los siguientes valores, a partir de los valores descargados de la medición primaria de la compañía distribuidora Del Sur:

F actor de Potencia máximo: 0.961

Factor de Potencia mínimo: 0.897

Factor de Potencia promedio: 0.939

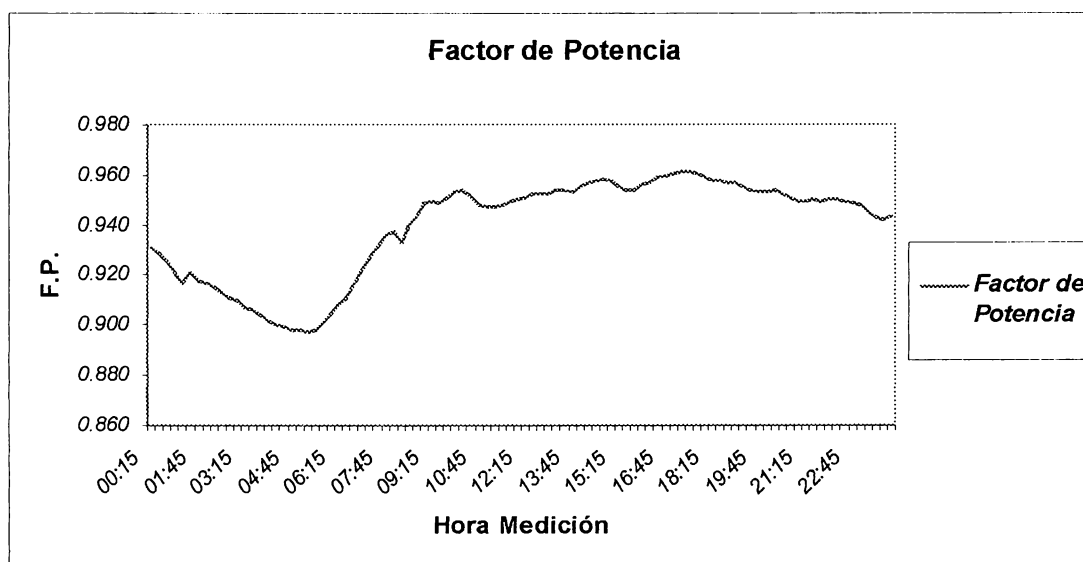


Gráfico 7: Gráfico de factor de potencia .

1.2 SITUACION ACTUAL DE LA INSTALACIÓN ELECTRICA

A continuación, se presenta la situación actual del sistema de alimentación del hospital con los datos y valores obtenidos durante, las visitas realizadas a el centro de salud.

Voltaje secundario: 120/240 V, (1Ø).

Fusible: 40 K

Subestación 3 (SUB 03) :

Subestación tipo intemperie para Dpto. Radiología y

Alimentación y dieta nuevo

1 transformador de 25 KVA.

Voltaje primario: 4.16 KV.

Voltaje secundario: 120/240 V, (1Ø).

Fusible: 40 K

Subestación 4 (SUB 04) :

Subestación tipo intemperie en poste para Dpto. Pediatría

1 transformador de 50 KVA.

Voltaje primario: 4.16 KV.

Voltaje secundario: 120/240 V, (1Ø).

Fusible: 10 K

1.2.3.2 Estado actual de subestaciones:

Los elementos metálicos o herrajes, que componen la subestación presentan alto grado de oxidación tanto en cruceros, bases de cortacircuitos, abrazaderas de poste, tirantes, pernos y demás; a excepción del tramo nuevo de alimentación hacia el área de pediatría.

Subestación 1 (SUB 01):

Esta subestación se encuentra sobre el suelo en una plataforma de concreto, la cual carace de mantenimiento, debido a que se encuentra en alquiler y pertenece a la compañía distribuidora.

El conductor de alimentación primaria tiene empalmes en su trayecto antes de llegar a sus respectivos bushings de alimentación primaria; además tiene dos tipos diferentes de alimentadores, es decir posee dos fases con un calibre de conductor

(ACSR # 2) y un conductor de cobre desnudo calibre # 2.

La protección contra cortocircuitos es mediante, cortacircuitos tipo expulsión, con fusible 40K los cuales presentan acumulación de polvo, así como en los pararrayos.

Subestación 2 (SUB 02) y Subestación 3 (SUB 03) :

Según datos proporcionados por el personal de mantenimiento, ambas subestaciones carecen de mantenimiento, los transformadores se encuentran colocados sobre una plataforma de concreto de la subestación.

Su alimentación primaria es tomada de una derivación de los cortacircuitos del sistema de transformación trifásica (Subestación 1).

Se puede observar además que estas subestaciones carecen de su pararrayos propio, si no que lo comparten con los pararrayos de la subestación 1.

La SUB 02 posee un bushing primario y uno secundario con fractura.

La protección contra sobrecorriente es mediante cortacircuitos con fusible 40K

Subestación 4 (SUB 04) :

Esta subestación es la más nueva, de la institución hospitalaria debido a que cuenta con unos meses de operación; por su poco tiempo de operación no se puede observar deterioro evidente.

El tipo de alimentación de esta subestación es aérea y presenta únicamente demasiada cercanía con una palmera, según se puede observar en la figura 2.

Además posee su propio pararrayos de distribución de 6Kv y su cortacircuitos tipo expulsión.



El detalle de la distribución de las subestaciones se muestra en el diagrama unifilar de subestaciones en el anexo III.

La protección contra sobrecorrientes es mediante cortacircuitos con fusible 10K

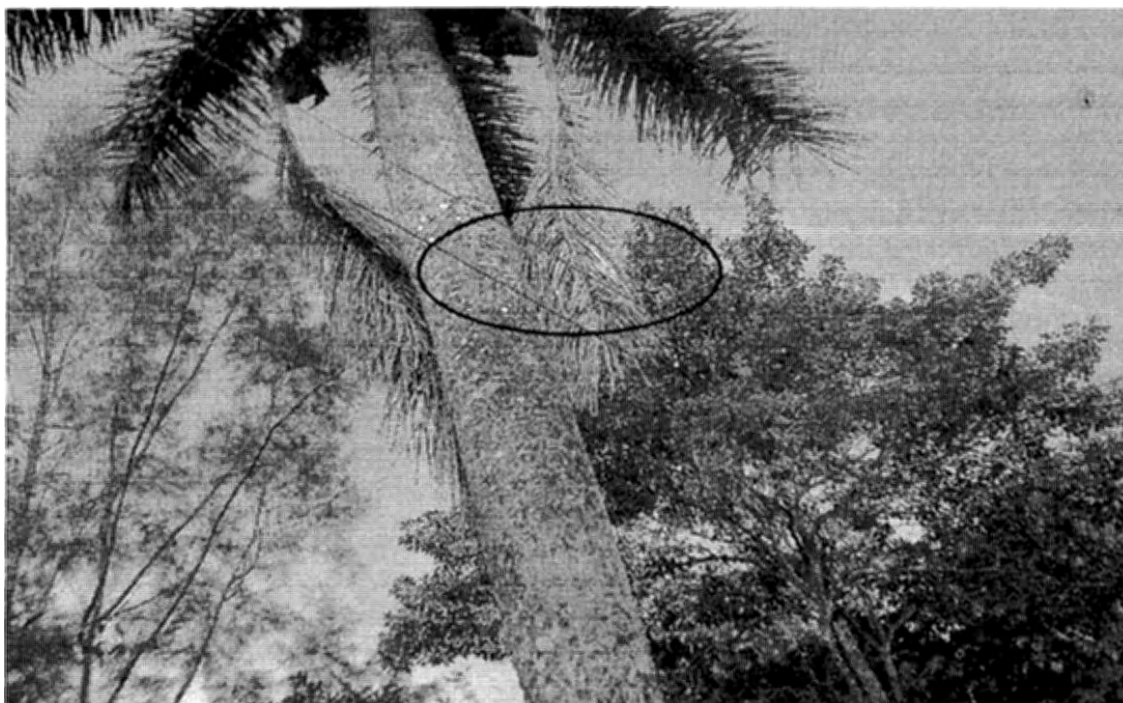


Figura 2: Línea primaria con problemas de cercanía de árbol

1.3 TABLEROS PRINCIPALES:

Para alimentación de la gran mayoría de cargas³, en la institución se cuenta con dos tableros principales conectados a la SUB 01, los cuales se describen a continuación: El tablero TGA⁴ es el sistema de alimentación el cual se encuentra conectado a el sistema de emergencia, no así el TGB el cual no se encuentra conectado al sistema de emergencia. Las cargas de tipo instantáneas, como la de rayos x poseen su propia alimentación como se puede ver en los diagramas unifilares de subestaciones; y solamente podemos hablar de dos especialidades de la institución las cuales no se encuentran conectadas a los sistemas de tableros principales de la SUB 01, estos son: Pediatría (SUB 04) y alimentación y dieta nuevo el cual depende de la SUB 02.

El detalle de los tableros principales así como las cargas conectadas a ellos se presenta en el diagrama unifilar Sub-01 en el Anexo III.

3 Ver Anexo III (Diagramas unifilares)

4 Nomenclatura utilizada en diagrama unifilar.

En la institución se carece de datos sobre que áreas están conectadas a cada una de las protecciones térmicas tableros principales; la identificación se realizó mediante cortes de energía coordinados con todas las dependencias de la institución

Además, como se puede observar en el apartado de anexos, se tienen tableros de alimentación principales en cada una de las subestaciones; pero la mayor carga se encuentra concentrada en los tableros principales de la SUB 01.

1.4 SUBTABLEROS.

Se cuenta con 31 subtableros⁵, distribuidos en todo el hospital, lo cual se puede observar en el diagrama unifilar de cada una de las subestaciones.

Para identificar la carga instalada en cada uno de los subtableros, se realizó una auditoria en cada uno de los pabellones.

El mayor problema en el estudio de subtableros, fue la identificación de las fases de alimentación de cada uno de ellos, debido a que en muchos de los casos es imposible identificar de forma visual las fases presentes en los subtableros; ya que vienen enterradas en el sistema de pozos; y no se podía establecer de forma visual las fases que se encontraban presentes en cada uno de los tableros; para poder realizar la identificación de fases en subtableros se tomó en cuenta diferentes recursos.

Los recursos utilizados para identificar las fases en subtableros, fueron desde equipo de medición sofisticado como:

- A) Trazadores de línea: los cuales presentaban el inconveniente que el pulso que enviaba era demasiado débil para recorrer la distancia de la línea por ser identificada.
- B) Profitest: medidor que posee fasímetro el cual presentaba el inconveniente que necesitaba las tres fases de alimentación para realizar el diagnóstico de fases

⁵ Ver anexo V

y en los subtableros solo existían dos.

C) Analizador de redes AEMC⁶: analizador el cual presentaba el mismo problema que el fasímetro, el cual presentaba una lectura errónea al momento de realizar la medición.

Los métodos anteriormente mencionados no arrojaron ningún resultado útil, por lo que la identificación de las fases que llegan a cada uno de los subtableros se realizó de la siguiente manera:

Principio utilizado:

Medición de diferencia de potencial

Metodología:

A) Identificación de cada una de las fases en la subestación:

Con la ayuda del fasímetro, se estableció la secuencia de fases en los alimentadores principales.

B) Punta de prueba:

Se colocó una punta de prueba que iba desde la subestación hacia cada uno de los subtableros, es decir un hilo de prueba alimentado con una de las fases previamente identificadas en el paso anterior.

C) Medición de diferencia de potencial:

Se realizó la medición de diferencia de potencial entre la línea de prueba, con la finalidad de identificar cual de las fases observaba una diferencia de potencial de 0volts, y por consiguiente se aseguraba que fuera la misma fase.

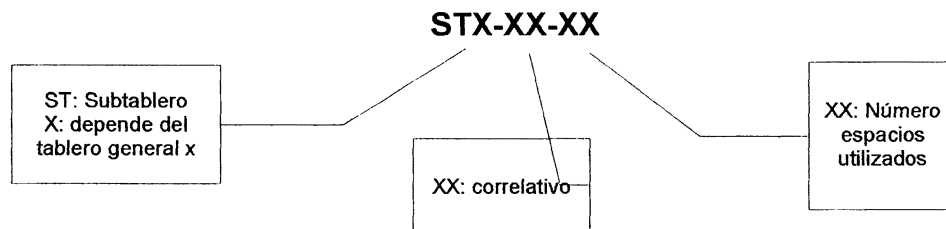
El detalle de cada uno de los subtableros se presenta, en Anexo V; en apartado de subtableros.

A continuación se detalla las características que se considera más importante, a destacar de cada uno de los subtableros en función de su ubicación, denotando los

⁶ Ver detalle en Anexo IV (equipo de medición).

principales hallazgos en cada uno de ellos.

Nomenclatura utilizada en subtableros:



1.4.1 Auditorium de usos multiples (STA-12-02) :

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ
N° ESPACIOS: 2	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED
AMPER.BARRAS: 100 A	ALTURA: 1.50 m
FASES: 2	MARCA: GISAL
VOLTAJE NOM: 110 V	

Carece de barra de polarización a tierra.

1.4.2 Consulta externa (STA-08-06) :

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ
N° ESPACIOS: 8	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.65 m
FASES: 2 Φ	MARCA: GISAL
VOLTAJE NOM: 110 V	

Posee barra de polarización local con conductor calibre # 8 , las dimensiones de la barra no se pueden especificar.

1.4.3 Almacen general (STA-17-08) :

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ
N° ESPACIOS: 8	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.60 m
FASES: 2 Φ	MARCA: GISAL
VOLTAJE NOM: 110 V	MODELO:

El tablero se encuentra empotrado en pared, su acceso se encuentra restringido por un cuadro como se muestra a continuación en las figuras 3 y 4.



Figura 3: Cuadro delante de Subtablero STA-17-08

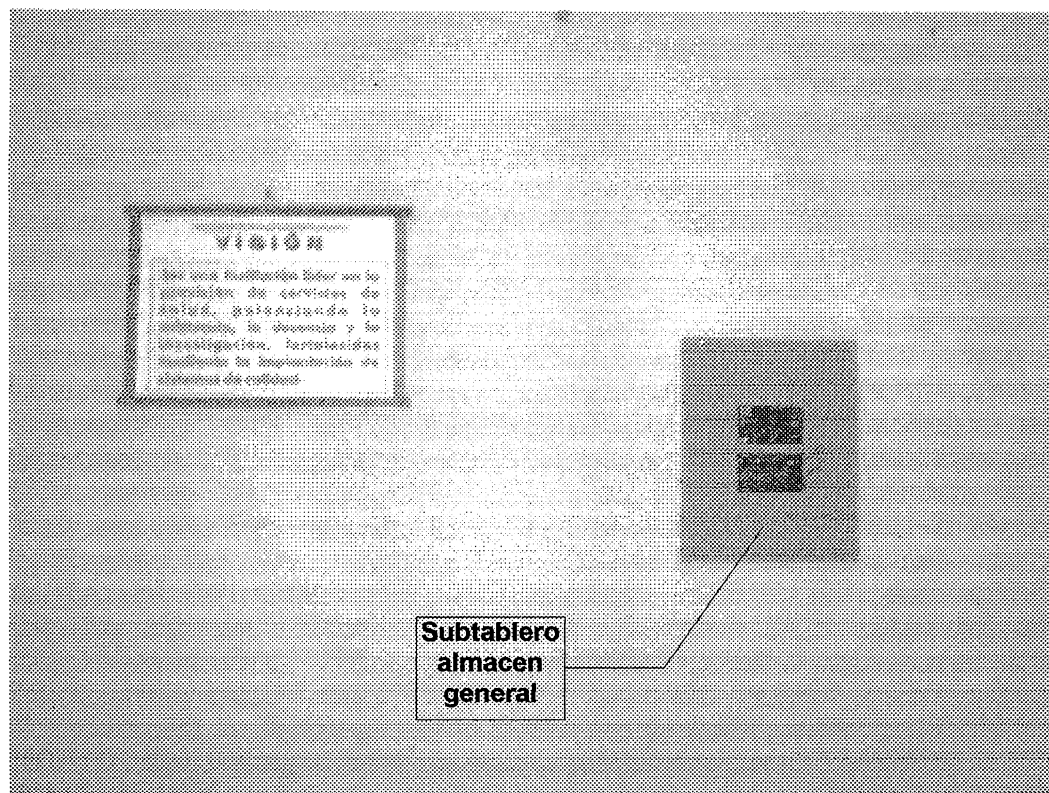


Figura 4: Subtablero STA-17-08

Como se puede ver en caso de disparo de uno de los térmicos, se hace difícil su nueva habilitación, además en caso de emergencia se hace nula la accesibilidad a este subtablero.

1.4.4 San Rafael 1 (STB-02-11) :

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ
Nº ESPACIOS: 12	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED
AMPER.BARRAS: 125	ALTURA: 1.20 m
FASES: 2 Φ	MARCA: GENERAL ELECTRIC
VOLTAJE NOM: 110	

Posee barra de polarización local con conductor calibre # 8 , las dimensiones de la barra no se pueden especificar.

Además no se encuentra identificado si posee o no alimentación de emergencia; y analisis junto con el personal de mantenimiento se pudo determinar que este

subtablero, no posee sistema de alimentación de emergencia, además se encontro un alto grado de acumulación de tela de arañas y polvo dentro de dicho subtablero.

1.4.5 San Rafael 2 (STA-25-22) :

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ
N° ESPACIOS: 30	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.20 m
FASES: 2 Φ	MARCA: GENERAL ELECTRIC
VOLTAJE NOM: 110 V	

Posee barra de polarización local con conductor calibre # 8 , las dimensiones de la barra no se pueden especificar.

Además no se encuentra identificado si posee o no alimentación de emergencia, después de un analisis, se pudo determinar que este subtablero posee sistema de alimentación de emergencia, además se encontró un alto grado de acumulación de tela de arañas y polvo dentro de dicho subtablero.

Es de hacer notar que los subtableros denominados como San Rafael 1 y San Rafael 2 se encuentran ubicados dentro de una misma edificación lo que los distingue es que uno posee alimentación de emergencia (San Rafael 2) y otro no posee alimentación de emergencia (San Rafael 1).

1.4.6 Cancha provisional (STA-14-04) :

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ
N° ESPACIOS: 8	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.40 m
FASES: 2 Φ	MARCA: GISAL
VOLTAJE NOM: 110 V	

El hallazgo en esta área, es en la acometida de dicho pabellón la cual se encuentra inclinada (ver figura 5) producto de esfuerzos mecánicos, hecho por el golpe de la cama de un camión, y no ha sido reparada dicha acometida; cabe mencionar que el acceso, al subtablero se encuentra obstaculizado por un escritorio, lo cual dificulta la manipulacion de los térmicos.

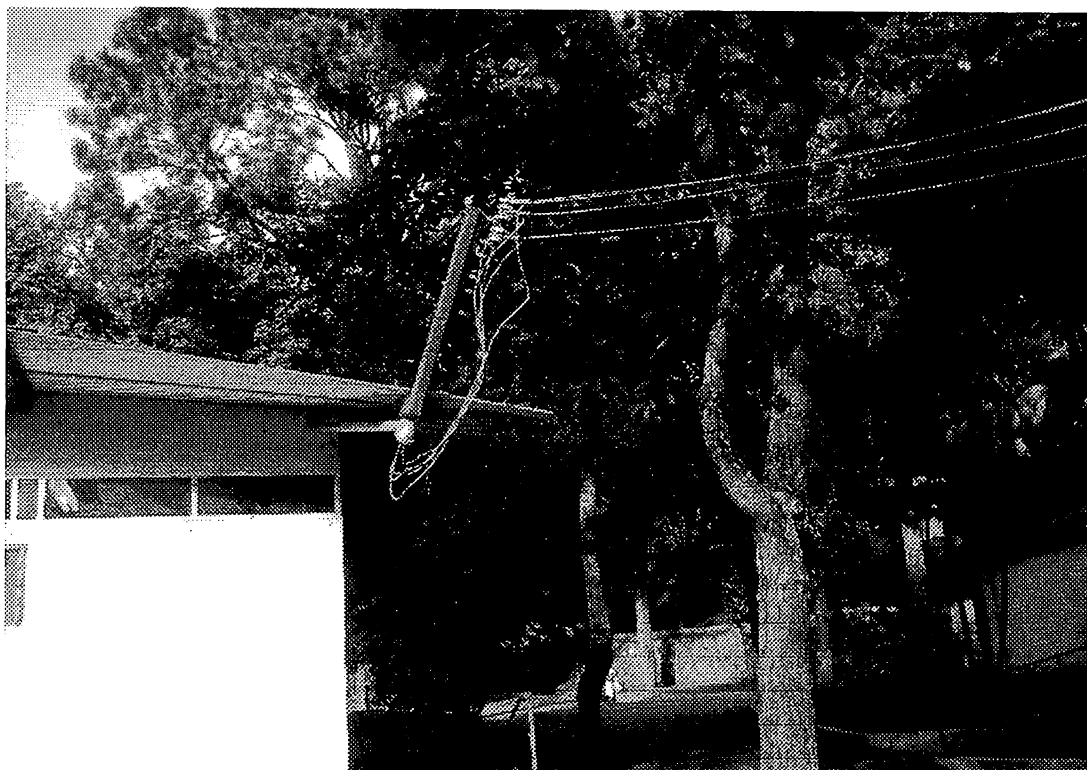


Figura 5: Acometida Cancha Provisional

1.4.7 Pabellón justicia (STA-13-03) :

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ
Nº ESPACIOS: 12	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED
AMPER.BARRAS: 100 A	ALTURA: 1.50 m
FASES: 2 Φ	MARCA: GENERAL ELECTRIC
VOLTAJE NOM: 110 V	

Es de hacer notar, que este pabellón se encuentra en proceso de demolición, es decir está en desuso, debido a que se tiene proyectado realizar una nueva edificación.

1.4.8 Alimentación y dieta provisional (STA-26-32) :

MAIN: 125 A	HZ: 50-60 HZ
N° ESPACIOS: 32	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED
AMPER.BARRAS: 200 A	ALTURA: 1.60 m
FASES: 2 Φ	MARCA: GENERAL ELECTRIC
VOLTAJE NOM: 110 V	

Posee barra de polarización local con conductor calibre # 6 , las dimensiones de la barra no se pueden especificar.

Por ser una instalación nueva, se ha encontrado en buen estado, es decir no hay acumulación de polvo.

1.4.9 Mantenimiento (STA-09-09) :

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ
N° ESPACIOS: 12	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.50 m
FASES: 2 Φ	MARCA: GENERAL ELECTRIC
VOLTAJE NOM: 110 V	

Posee barra de polarización local con conductor calibre # 8 , las dimensiones de la barra no se pueden especificar.

Este se encuentra obstaculizado en su acceso por un banco de trabajo para corte de hierro.

1.4.10 Biomédica (STA-24-04) :

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ
N° ESPACIOS: 8	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.60 m
FASES: 2 Φ	MARCA: GISAL
VOLTAJE NOM: 110 V	

En este subtablero se observó recalentamiento en línea del sistema proveniente de

un térmico, además se tiene una lámpara de mercurio la cual es alimentada por dos fases una sola posee protección térmica y la segunda se encuentra conectada directamente a la barra de alimentación del tablero, como se puede observar en la figura 6.

Además este tablero se encuentra instalado superficial en una division de madera.

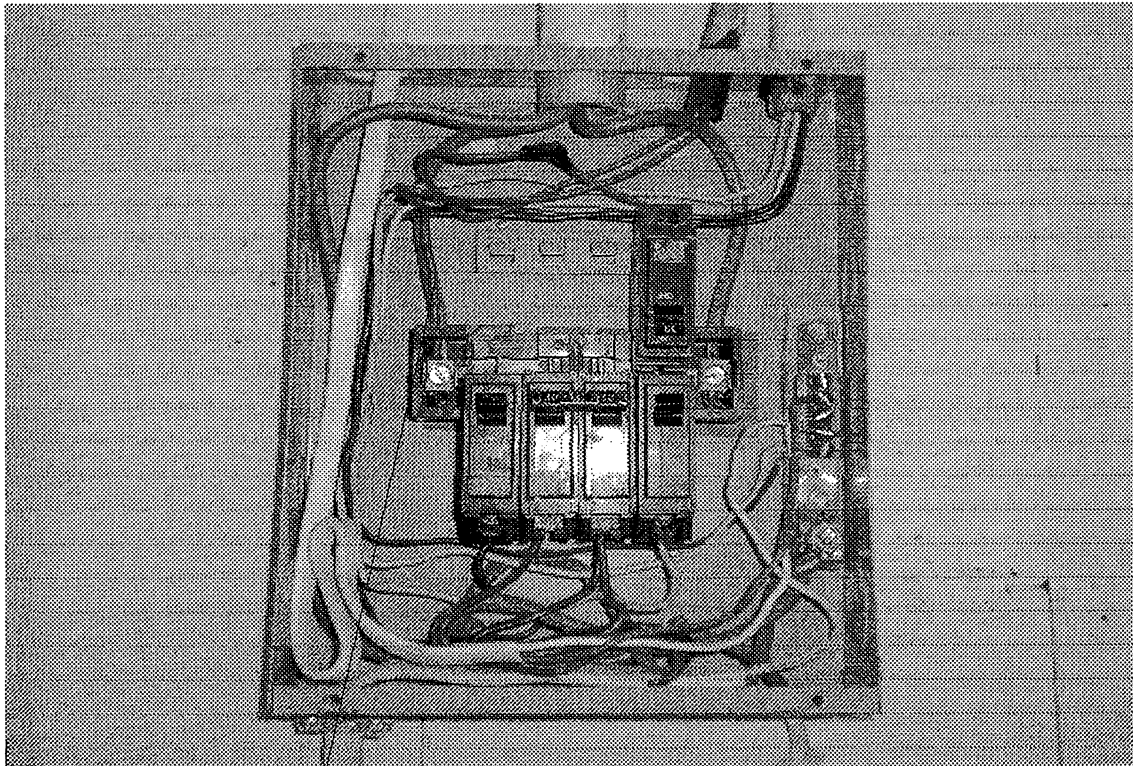


Figura 6.

Punto que
alimenta lámpara
sin protección

1.4.11 Pabellon Lucha :

El pabellón se encuentra en proceso de demolición, y en desuso; la instalación eléctrica de esta edificación sería remplazada por una nueva debido a la condición de no habitabilidad de la infraestructura civil.

1.4.12 Rayos X (STA-03-04) :

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ
N° ESPACIOS: 8	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED
AMPER.BARRAS: 120 A	ALTURA: 1.50 m
FASES: 2 Φ	MARCA: SYLVANIA
VOLTAJE NOM: 110 V	

Este subtablero únicamente para alimentar luminarias y tomacorrientes de la sala de rayos X, se encontró un alto grado de acumulación de tela de arañas y polvo dentro de dicho subtablero.

No posee barra de polarización a tierra.

1.4.13 Pabellón Sol 1 (STA-05-04) :

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ
N° ESPACIOS: 4	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED
AMPER.BARRAS: 100 A	ALTURA: 1.60 m
FASES: 2 Φ	MARCA: GISAL
VOLTAJE NOM: 110 V	

Dentro de los hallazgos, se encontró un alto grado de acumulación de tela de arañas y polvo dentro de dicho subtablero; además no posee barra de polarización a tierra, por su ubicación fuera en un pasillo puede ser manipulado por cualquier persona; es decir propenso a ser manipulados sus térmicos por parte de personas ajenas a la institución.

1.4.14 Pabellón Sol 2 (STA-06-03) :

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ
N° ESPACIOS: 4	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.75 m
FASES: 2 Φ	MARCA: GISAL
VOLTAJE NOM: 110 V	

No posee barra de polarización a tierra.

1.4.15 Pabellón Sol 3 (STA-07-04) :

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ
N° ESPACIOS: 4	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.75 m
FASES: 2 Φ	MARCA: GISAL
VOLTAJE NOM: 110 V	

No tiene barra de polarización a tierra.

1.4.16 Alimentación y dieta nuevo 1 (STC-02-20) :

MAIN: 150 A	HZ: 50-60 HZ
N° ESPACIOS: 24	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.75 m
FASES: 2 Φ	MARCA: GENERAL ELECTRIC
VOLTAJE NOM: 110 V	

El subtablero cuenta con barra de polarización local con conductor calibre # 8 , las dimensiones de la barra no se pueden especificar.

1.4.17 Alimentación y dieta nuevo 2 (STC-03-06) :

MAIN:100 A	HZ: 50-60 HZ
N° ESPACIOS: 12	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.75 m
FASES: 2 Φ	MARCA: GENERAL ELECTRIC
VOLTAJE NOM: 110 V	

Posee barra de polarización local con conductor calibre # 8 , las dimensiones de la barra no se pueden especificar.

1.4.18 Alimentación y dieta nuevo 3 (STC-04-22) :

MAIN: 150 A	HZ: 50-60 HZ
N° ESPACIOS: 24	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.75 m
FASES: 2 Φ	MARCA: GENERAL ELECTRIC
VOLTAJE NOM: 110 V	

El subtablero cuenta con barra de polarización local, con conductor calibre # 8 , las dimensiones de la barra no se pueden especificar.

Además para los tres subtableros antes mencionados (STC-02-20, STC-03-06 y STC-04-22), de la instalación de Alimentación y dieta nuevo se encontró bastante acumulación de producto de bodega que obstaculiza el acceso a los tres subtableros; lo cual se ver en la figura 7.

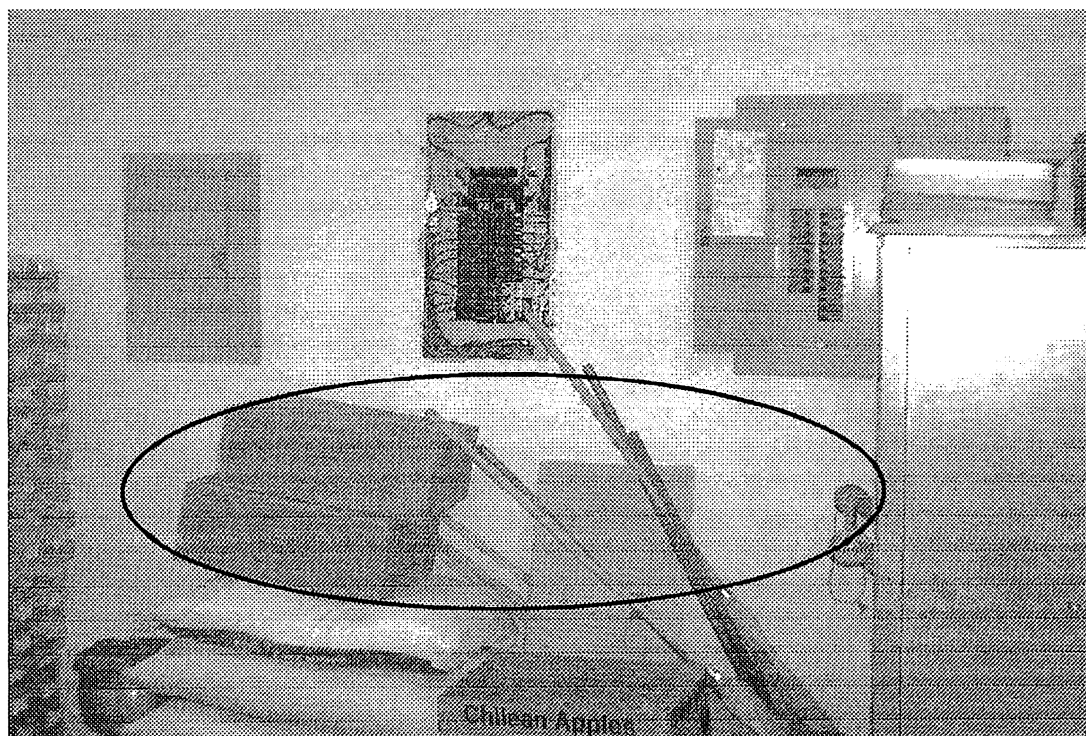


Figura 7: Alimentación y dieta nuevo

1.4.19 Residencia de médicos (STA-15-08) :

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ
Nº ESPACIOS: 12	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED
AMPER.BARRAS: 100	ALTURA: 1.30 m
FASES: 2 Φ	MARCA: GENERAL ELECTRIC
VOLTAJE NOM: 110 V	

No posee barra de polarización a tierra.

1.4.20 Doña María de Daglio (STA-18-16) :

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ
Nº ESPACIOS: 16	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED (EXT.)
AMPER.BARRAS: 125	ALTURA: 1.60 m
FASES: 2 Φ	MARCA: GISAL
VOLTAJE NOM: 110 V	

Este subtablero por su ubicación fuera en un pasillo, puede ser manipulado por cualquier persona; su ubicación poco adecuada al aire libre y además sus térmicos se encuentran propensos a ser manipulados; expuesto a la intemperie ver figura 8.

No posee barra de polarización a tierra.



Figura 8: Subtablero Doña María de Daglio (STA-18-16)

1.4.21 Lavandería (STA-02-08) :

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ
N° ESPACIOS: 8	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.70 m
FASES: 2 Φ	MARCA:
VOLTAJE NOM: 110 V	

Este subtablero presenta un alto deterioro debido a su largo tiempo de uso (viejo), además el personal de lavandería, expresa que se necesita un cambio de dicha caja debido a que se sufre continuos disparos de los térmicos; además se pudo ver que no cuenta con barra de polarización a tierra.

1.4.22 Oficinas administrativas (STA-01-13) :

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ
N° ESPACIOS: 16	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED
AMPER.BARRAS: 125	ALTURA: 1.60 m
FASES: 2 Φ	MARCA: GISAL
VOLTAJE NOM: 110 V	

Subtablero que tiene un año de instalación; carece de barra de polarización a tierra.

1.4.23 Pediatría nuevo 1 (STE-01-27) :

MAIN: 225 A	HZ: 50-60 HZ
N° ESPACIOS: 42	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED
AMPER.BARRAS: 225	ALTURA: 1.60 m
FASES: 2 Φ	MARCA: SIEMENS
VOLTAJE NOM: 110 V	

Subtableros poco tiempo de instalación, el cual tiene barra de polarización local con conductor calibre # 6 , las dimensiones de la barra no se pueden especificar.
Por ser una instalación nueva se ha encontrado en buen estado.

1.4.24 Pediatría nuevo 2 (STE-02-16) :

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ
N° ESPACIOS: 24	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED
AMPER.BARRAS: 150 A	ALTURA: 1.60 m
FASES: 2 Φ	MARCA: SIEMENS
VOLTAJE NOM: 110 V	

Posee barra de polarización local con conductor calibre # 6 , y las dimensiones de la barra no se pueden determinar.

Por ser una instalación nueva se ha encontrado en buen estado.

1.4.25 Ex-pediatría (STA-19-08) :

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ
N° ESPACIOS: 8	MONTAJE : Empotrado en pared
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.60 m
FASES: 2 Φ	MARCA: ITESA
VOLTAJE NOM: 110 V	

Se encontró un alto grado de acumulación de tela de arañas y polvo, dentro de dicho subtablero.

No cuenta con barra de polarización a tierra.

1.4.26 Deninger 1 (STA-21-22) :

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ
N° ESPACIOS: 30	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.30 m
FASES: 2 Φ	MARCA: GENERAL ELECTRIC
VOLTAJE NOM: 110 V	

Este subtablero se encuentra ubicado en un espacio reducido, además el acceso al mismo se encuentra restringido por puertas de madera con candado, sirviendo el espacio que queda entre el centro de carga y la puerta como bodega de almacenamiento de materiales como: detergentes, bolsas para basura, trapo, etc; todo se puede ver en la figura 9.

La acumulación de materiales es debido al personal de limpieza, el mismo que ha colocado un candado para seguridad de este material, es de hacer notar que al momento de realizar la visita no se contaba con la llave debido a que la persona que ha colocado el candado no se encontraba en turno.



Figura 9: Subtablero que ha sido tomado como pequeña bodega.

1.4.27 Deninger 2 (STA-22-18) :

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ
N° ESPACIOS: 20	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.30 m
FASES: 2 Φ	MARCA: GENERA ELECTRIC
VOLTAJE NOM: 110 V	

La ubicación de este subtablero es del mismo tipo que el de Deninger 1, con la diferencia que el grado de inaccesibilidad es mayor, debido a que se encuentra obstaculizado por una carretilla que contiene los cuadros de los pacientes que lleva el personal de enfermería, ver figura 10.

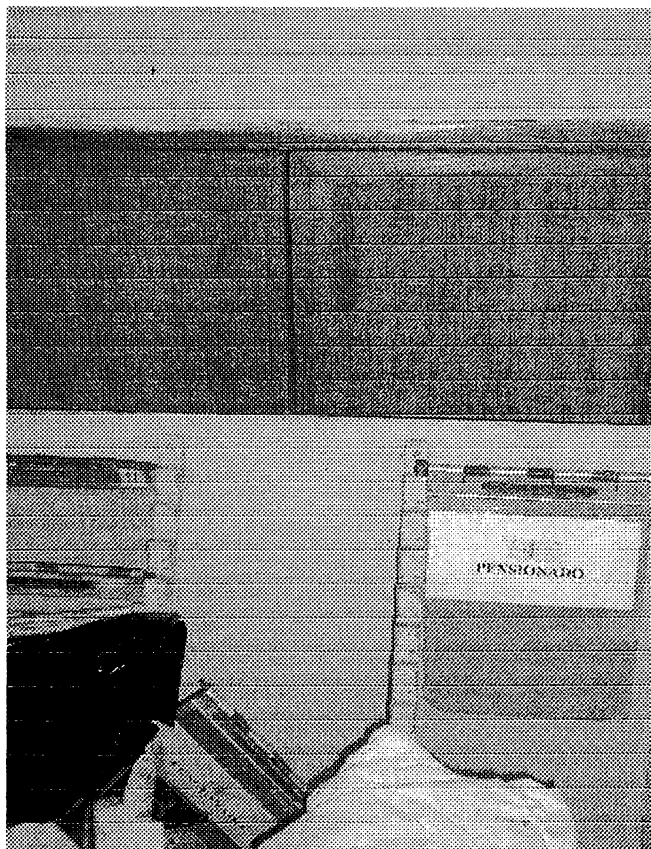


Figura 10: Subtablero obstaculizado

1.4.28 Dirección general (STA-10-03) :

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ
Nº ESPACIOS: 4	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.80 m
FASES: 2 Φ	MARCA: GISAL
VOLTAJE NOM: 110 v	

Se encontró un alto grado de acumulación de tela de arañas y polvo, dentro de dicho subtablero; además el subtablero carece de barra de polarización a tierra.

1.4.29 Emergencia (STA-11-13) :

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ
N° ESPACIOS: 16	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.80 m
FASES: 2 Φ	MARCA: GISAL
VOLTAJE NOM: 110 V	

No tiene barra de polarización a tierra, su punto de entrega o acometida la cual llega de forma subterránea a la instalación, se encuentra en un punto cercano a la tierra donde hay un grifo de agua potable; lo cual hace que permanezca con un gran grado de humedad en dicho punto de entrega de energía, ver detalle figura 11.

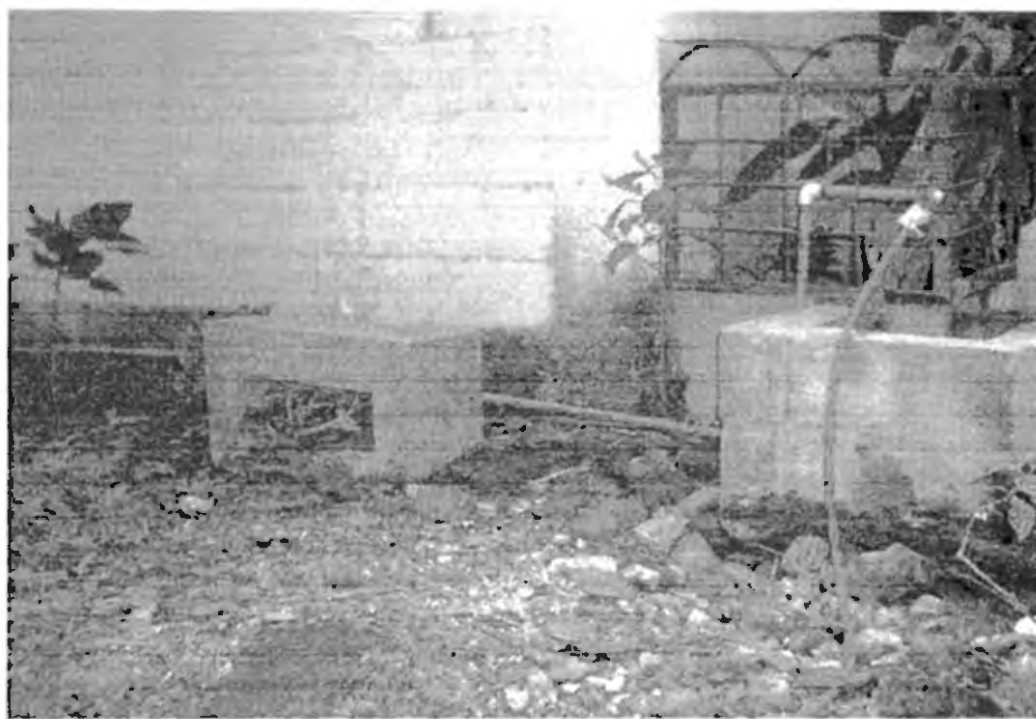


Figura 11: Acometida de Emergencia que alimenta al STA-11-13

1.4.30 Auditorium Sibasi Técnico (STA-20-08) :

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ
N° ESPACIOS: 8	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.70
FASES: 2 Φ	MARCA: ITESA
VOLTAJE NOM: 110 V	

Se encontró un alto grado de acumulación de tela de arañas y polvo, dentro de dicho subtablero.

No posee barra de polarización a tierra.

1.4.31 Sala de operaciones (STA-16-08) :

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ
N° ESPACIOS: 8	MONTAJE : SUP. EN PARED
AMPER.BARRAS: 100 A	ALTURA: 1.65 m
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM.
	MARCA: ITESA

Cuenta con barra de polarización local con conductor calibre # 6 , las dimensiones de la barra no se pueden especificar.

El subtablero, se encuentra encerrado dentro de una bodega, la cual se encuentra cerrada con candado lo cual hace imposible el acceso inmediato al centro de carga.

1.5 SISTEMA DE EMERGENCIA.

La mayoría de cargas en la institución hospitalaria se encuentran conectadas a el sistema de emergencia, el cual representa el 74% de las cargas , son muy pocos los servicios los cuales no se encuentran conectados a este sistema , los cuales son el 26 % .

El detalle de las cargas conectadas a el sistema de emergencia se puede ver en el diagrama unifilar de tableros y subtableros (Anexo III).

1.5.1 Planta de emergencia.

Planta de emergencia (interna conectada a subestación 1):

Marca generador: Magna One

Marca motor: Detroit

Potencia real: 135 Kw

Potencia aparente: 169 KVA

Voltaje: 208-480 v

Corriente: 230 A

F.P: 0.8

Amps:

Rpm's: 800

Combustible: Diesel

La casa que alberga la planta de emergencia tiene las siguientes dimensiones:

Frente: 5.2 mt

Lado: 5.2 mt

Area: 27.04 mt

Para la alimentación de combustible, de el sistema de emergencia se tiene dos tanques de almacenamiento principales, los cuales se encuentran a 20 m cruzando una pequeña calle de acceso, es de hacer notar que no existe ninguna conexión mediante tuberías entre el tanque de almacenamiento y el motor estacionario.

Los tanques los cuales se encuentran interconectados entre sí poseen las siguientes características:

- Tanque de almacenamiento 1 :

Tipo: Cilíndrico

Capacidad de almacenamiento: 1500 gals

Otros:

No posee escotilla, solamente respiradero

No posee tubería para drenaje de sedimentos

Visor de nivel oscuro por falta de limpieza.

Tanque de almacenamiento 2 :

Tipo: Cilíndrico

Capacidad de almacenamiento: 2025 gals

Otros:

No posee tubería para drenaje de sedimentos

Visor de nivel quebrado y sucio.

El motor estacionario, se alimenta mediante un pequeño tanque el cual prácticamente es un barril ubicado dentro de la casa del sistema de emergencia.

Podemos ver el detalle del sistema de alimentación en la figura 12.

La ventilación del sistema motor-generador es de tipo natural debido a las características propias de la zona geográfica donde se encuentra ubicado el hospital, donde hay circulación de aire naturalmente.

La planta de emergencia descansa sobre una plataforma de concreto acondicionada para absorber las vibraciones emitidas por la misma.



Figura 12: Alimentación de combustible del sistema Motor-Generador

1.5.2 Transferencia.

La transferencia se encuentra ubicada dentro de la instalación que alberga los tableros principales: TRA y TRB, además el grupo estacionario motor-generador de alimentación de emergencia.

Panel de Transferencia:

Marca: Zenith, controls inc.

Modelo: ZTS-81EC

Serie: 182463

Corriente: 800 Amp

Tipo: Automático

1.6 SISTEMA DE POZOS.

El sistema de alimentación de la gran mayoría de pabellones, se hace a travez de pozos subterráneos los cuales se presentan con mayor detalle en el diagrama de pozos en el Anexo I del presente documento.

El sistema de pozos, presenta el inconveniente que carece de identificación de cada una de las fases, así como pozos los cuales presentan una acumulación de conductores lo cual dificulta aún más la tarea de identificación.

El pozo denominado P01 en la nomenclatura utilizada en el plano del sistema de pozos se presenta a continuación en la Figura 13.

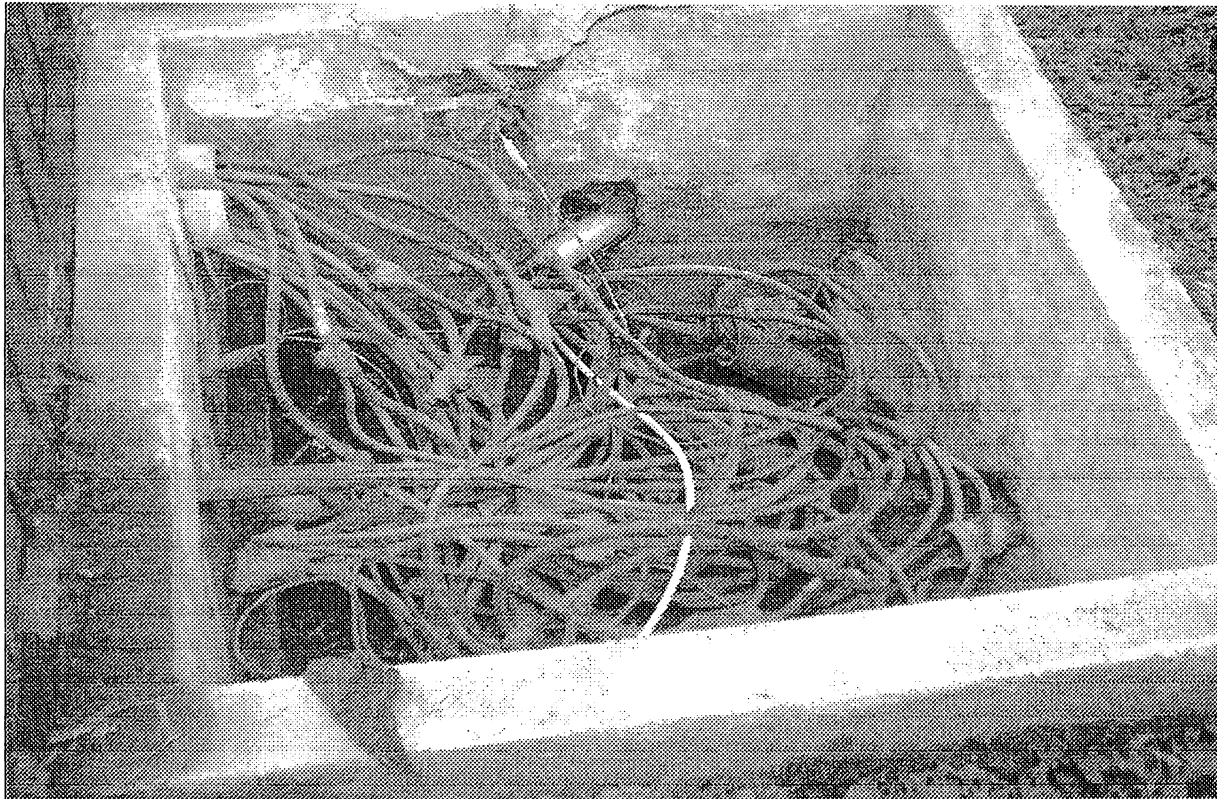


Figura 13.

En la figura anterior se puede observar, el pozo que presenta una mayor acumulación de conductores, este pozo se encuentra adyacente a la subestación, no posee una cubierta adecuada debido a que la posee actualmente presenta corrosión.

Además todos los pozos presentan alto grado de humedad debido a el grado de humedad propia del terreno.

1.7 PRESENTACIÓN DE DATOS OBTENIDOS.

A continuación, se presenta el detalle de las mediciones realizadas en la institución; así como los instrumentos de medición utilizados.

1.7.1 Equipo de medición.

Para el análisis del comportamiento de voltajes y corriente se utilizó un graficador de corrientes y tensiones, el cual posee un graficador sobre papel continuo; este equipo fué proporcionado en préstamo por parte de la unidad de Mantenimiento Central del ISSS.

El instrumento de medición de voltaje, es independiente del medidor de corrientes en las tres fases, es de tipo portátil en cada uno de los casos y registra los valores instantáneos del parámetro medido en papel continuo, mediante impresión directa en el papel.

Sistema de medida:

Medidor de tensión (Graficador)

Posee tres entradas para medición de tensión.

Para cada entrada corresponden dos pinzas para medición de diferencia de potencial.

Medidor de corrientes (Graficador)

Posee cuatro entradas de la muestra de corriente.

Posee cuatro pinzas amperimétricas para ingresar la muestra al medidor.

Es de hacer notar, que el equipo no posee memorización de los datos obtenidos, ya que son trasladados al papel en impresión directa.

Para medir el factor de potencia, se utilizó el medidor AEMC three-phase power quality analyzer; los detalles de este medidor se presentan en anexos de equipo de medición.

1.7.2 Niveles de tensión.

Los niveles de tensión encontrados en la institución hospitalaria; tanto en tableros

principales así como subtableros, son niveles aceptables debido a que se encuentran dentro del rango de $\pm 5\%$, es decir que no se ha encontrado desviación en los niveles de tensión en la institución hospitalaria.

Debido a lo anterior se puede afirmar que no existen caídas de tensión por efecto de caída en los conductores.

Los puntos donde se realizó las mediciones son todos los subtableros debido a que no existe variación en la tensión de alimentación se estima innecesario presentar los resultados de no variación.

1.7.3 Niveles de corriente.

Los datos de corriente obtenidos para la Sub 01 se muestran a continuación:

1.7.3.1 Corriente Fase A

En el gráfico 8 podemos ver el comportamiento de la corriente en la fase A, de la institución hospitalaria, durante un periodo de un día.

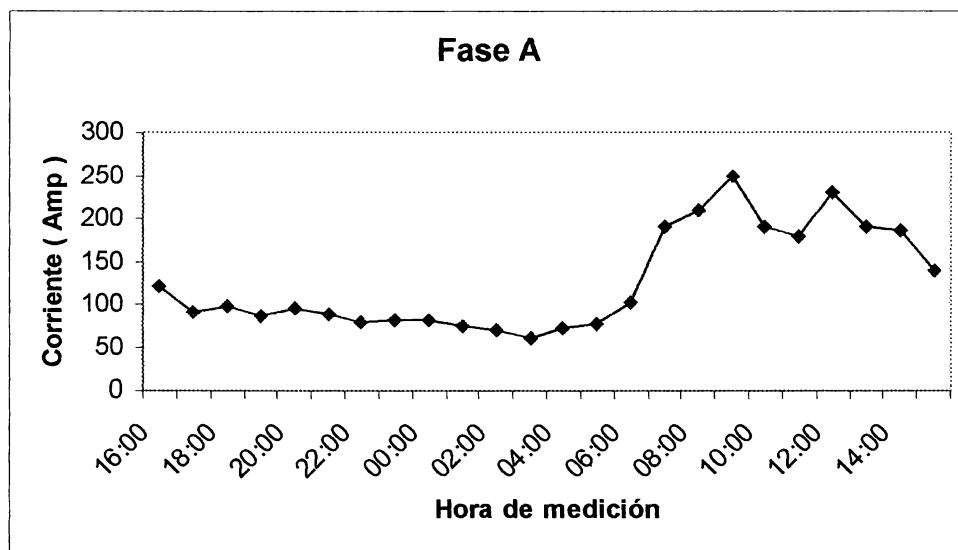


Gráfico 8: Gráfico de corriente presente en la Fase A

Del gráfico anterior se puede extraer el dato de corriente máxima y mínima así como el periodo en el cual ocurre el evento:

Corriente Máxima: 250 A (Punta)

Corriente Mínima: 60 A (Valle)

1.7.3.2 Corriente Fase B.

En el gráfico 9 podemos ver el comportamiento de la corriente en la fase B, de la institución hospitalaria, durante un periodo de un día.

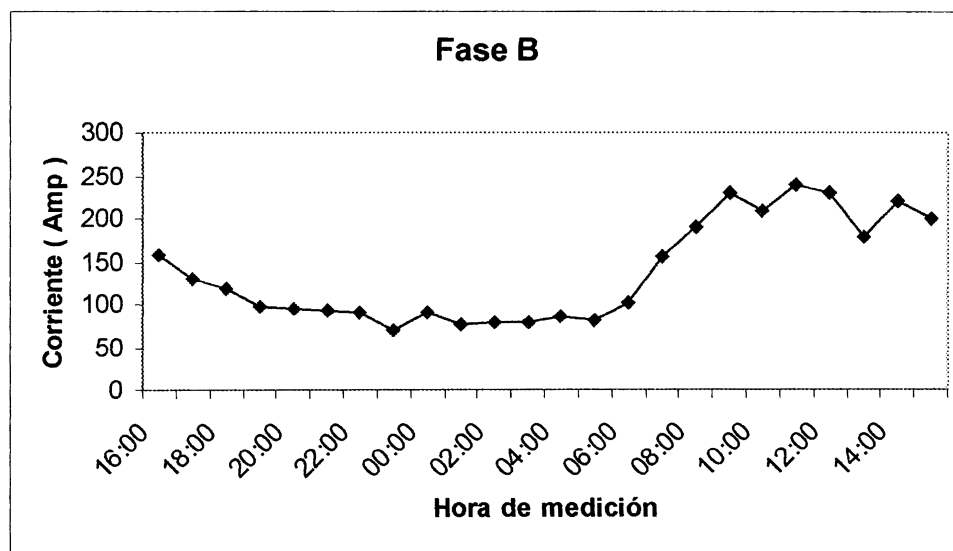


Gráfico 9: Gráfico de corriente presente en la Fase B

Del gráfico anterior podemos extraer el dato de corriente máxima y mínima así como el periodo en el cual ocurre el evento:

Corriente Máxima: 250 A (Punta)

Corriente Mínima: 76 A (Valle)

1.7.3.3 Corriente Fase C

El gráfico 10 presenta el comportamiento de la corriente en la fase C, de la institución hospitalaria, durante un periodo de un día.

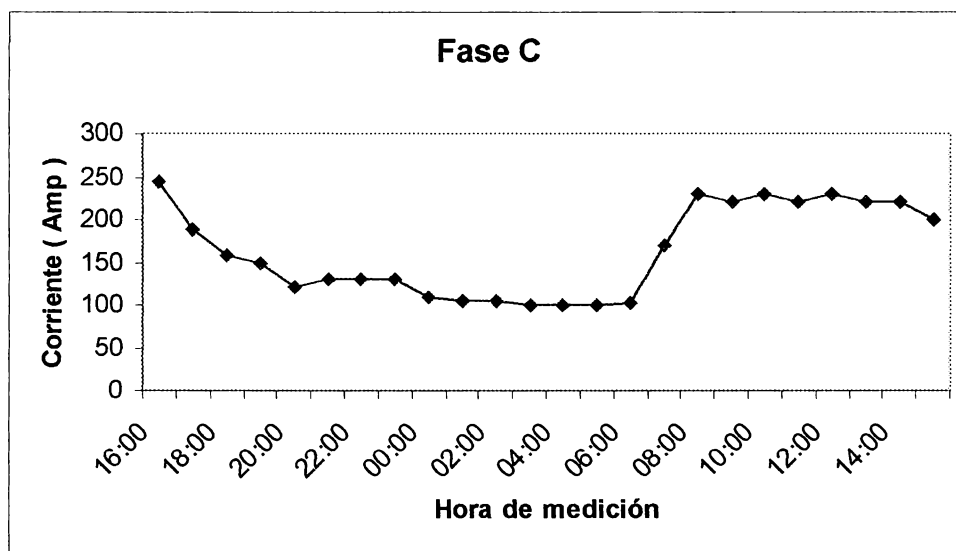


Gráfico 10: Gráfico de corriente presente en la Fase C

Del gráfico anterior podemos extraer el dato de corriente máxima y mínima así como el periodo en el cual ocurre el evento:

Corriente Máxima: 245 A (Resto)

Corriente Mínima: 100 A (Valle)

1.7.3.4 Corriente Trifásica.

En el gráfico 11 presenta la superposición de la medición de las tres corrientes.

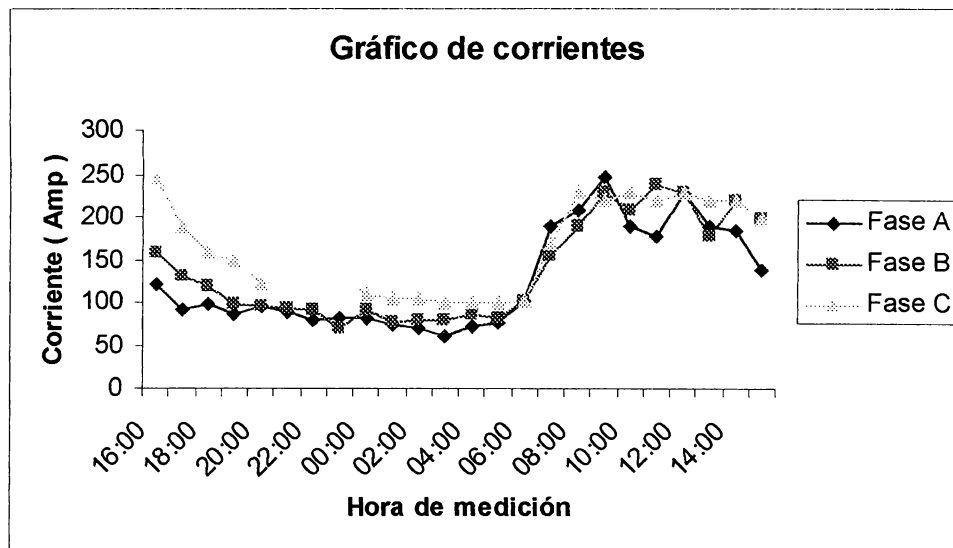


Gráfico 11: Gráfico de corriente trifásica

Del gráfico anterior se puede ver que la fase que presenta un mayor desbalance es la fase C observándose, durante los periodos de las cuatro de la tarde hasta las seis de la mañana, hacemos notar que tanto las fases A y B, presentan un comportamiento similar es decir el desbalance observado es mínimo.

El mayor desbalance observado es de 124 amperios entre las fases A y C.

De lo cual podemos asegurar que al momento el consumo de la institución hospitalaria presenta desbalance en corriente.

1.7.3.5 Corriente de neutro

El gráfico 12 muestra las mediciones realizadas de corrientes de desbalance a neutro.

En el gráfico podemos ver las corrientes de desbalance presentes en el sistema eléctrico de la instalación.

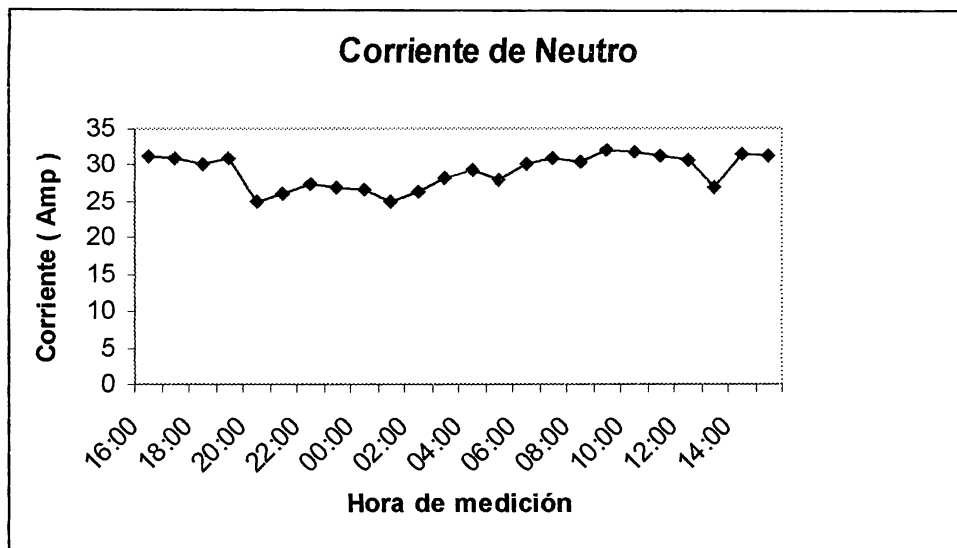


Grafico 12: Corrientes de neutro

Además a continuación se presenta el porcentaje de desbalance en corriente:

Fase	Promedios
Fase A	126.71
Fase B	118
Fase C	150

Porcentaje de desbalance: 21.33 %

1.7.4 Factor de potencia.

En la institución hospitalaria el factor de potencia se presenta a continuación:

Valor medido con analizador de redes AEMC:

F.P : 0.634

Valor del medidor del Sur:

F.P: 0.974

Se puede ver que no coinciden los valores medidos del factor de potencia con el analizador de redes y la medición primaria según Del Sur, haciendo notar además que según los datos de facturación la institución no incurre en penalización.

De lo anterior podemos concluir que el medidor de Del Sur 106342, presenta un valor erróneo en cuanto a lo que es la medición de factor de potencia ya que el equipo de análisis de redes cuenta con certificación de calibración y se puede asegurar que el error en medición se encuentra del lado de la medición primaria de Del Sur.

El punto de análisis de medición es la Sub 01 en el lado secundario de la misma.

1.7.5 Crecimiento en demanda.

Para definir el crecimiento de la demanda únicamente se puede confrontar la potencia consumida en 1996 la cual es presentada en estudio hecho en la Universidad Don Bosco, en ese mismo año:

Demanda 1996: 22068 Kwh (promedio)

Demanda 2003: 40495 Kwh (promedio)

De aca podemos observar que el crecimiento en demanda durante 7 años en la institución hospitalaria es en un 83.5 %, respecto a la carga que se tenía en 1996.

1.7.6 Mediciones de resistencia de tierra.

A continuación podemos ver los resultados obtenidos mediante mediciones de tierra realizadas con ayuda de un geomether, para la obtención de los valores de resistencia de tierra de los puntos conectados; puntos los cuales se indican a continuación:

- Subestación 01:
- Sistema de polarización de la subestación.

$$R = 0.25 \Omega$$

- Subestación 02:
- Sistema de polarización de la subestación.

$$R = 0.44 \, \Omega$$

- Subestación 03:
- Sistema de polarización de la subestación.

$$R = 0.44 \, \Omega$$

- Subestación 04:
- Sistema de polarización de la subestación.

$$R = 0.87 \, \Omega$$

- Sala de operaciones:
- Sistema de polarización de subtablero.

$$R = 0.48 \, \Omega$$

- Pabelón sol:
- Sistema de polarización de subtablero.

$$R = 1.71 \, \Omega$$

- Biomédica:
- Sistema de polarización de subtablero.

$$R = 4.57 \, \Omega$$

- Mantenimiento:
- Sistema de polarización de subtablero.

$$R = 15.71 \, \Omega$$

- Alimentación y dieta provisional:
- Sistema de polarización de subtablero.

$$R = 5.98 \, \Omega$$

- Alimentación y dieta:
- Sistema de polarización de subtablero.

$$R = 4.5 \, \Omega$$

- Oficinas administrativas:
- Sistema de polarización de subtablero.

$$R = 0.98 \, \Omega$$

Los valores obtenidos de resistencia a tierra, es mediante el método de caída de potencial.

Las mediciones obtenidas en el apartado anterior sirven como base para la propuesta presentada en el capítulo III, de este trabajo.

1.8 Contaminación ambiental debida a la instalación.

La medición, de los niveles de ruido emitidos por: subestación y planta de emergencia, se tomaron con un medidor de niveles de ruido, de las siguientes características:

Medidor: Sound Level Meter

Marca: YFE

Serie: YF-20

Se ha considerado de importancia el medir los niveles de contaminación por ruido que presentan, los siguientes componentes del sistema eléctrico; entendiendo como contaminante ambiental los niveles de ruido que emiten, la subestación y el sistema de emergencia (planta de emergencia); medidos respecto a el área de encamado más cercano.

1.8.1 Contaminación debida a la subestación.

La medición representa el nivel de contaminación que produce la subestación en funcionamiento durante la hora de mayor demanda.

Nivel de ruido que produce: 50 dB (en la subestación).

Nivel de ruido en el área de encamado más cercana: 32 dB.

1.8.2 Contaminación debida a planta de emergencia.

La medición, representa el nivel de contaminación que produce el grupo motor-generator de alimentación de emergencia en funcionamiento con carga.

Nivel de ruido que produce: 100 dB (al lado de caseta de planta)

Nivel de ruido en el área de encamado más cercana: 60 dB.

1.9.1 Sistema de iluminación.

La descripción del tipo de luminarias que están en uso en el hospital, se describen en el anexo de luminotecnía, del cual se puede observar que la mayoría es fluorescente; encontrando luminarias quemadas en una buena cantidad.

1.9.2 Situación actual del quirófano.

El quirófano presenta la siguiente situación :

- a) No posee, panel de aislamiento.
- b) No tiene, monitoreo de aislamiento, es decir no hay equipo que se encuentre censando el comportamiento de la energía suministrada a el quirófano.
- c) El piso es convencional, sin ningún grado de conductividad.
- d) Los tomacorrientes son dobles de grado hospitalario los cuales se encuentran empotrados en pared a 2.20 mt.
- e) La luminaria general posee su control de encendido fuera del quirófano, así como las luminarias cieliticas
- f) No posee sistema de alimentación ininterrumpida (UPS)

CAPITULO II

CALCULOS NECESARIOS PARA LA PROPUESTA.

2.0 GENERALIDADES

En el presente capitulo, se presentan los respectivos cálculos que han servido como base de la propuesta. También se presenta las observaciones a los hallazgos en el sistema tomando como base el normativo aplicable a cada situación anómala en particular.

2.1 ESTUDIO TERMOGRÁFICO DE ALIMENTADORES PRINCIPALES Y SUBESTACIONES.

El estudio de análisis por termografía en alimentadores principales y subestaciones , se llevó a cabo con la ayuda de la cámara termográfica propiedad de la Universidad Don Bosco marca FLIR, para determinar las condiciones de alimentadores y subestaciones, en lo que representa a sobrecalentamientos.

Los principales hallazgos se presentan a continuación:

2.1.1 Tablero General (TGA)

La fase C del alimentador del TGA presentaba, una lectura con elevación de temperatura respecto de las otras dos fases, esto se puede ver en la Figura 14; para el tablero se obtuvo las siguientes lecturas:

Elemento	Corriente	Temperatura
Fase A	208 A	64.9 °C
Fase B	210 A	73.1 °C
Fase C	239 A	86.5 °C

✓ Temperatura ambiente:

T amb: 26 °C

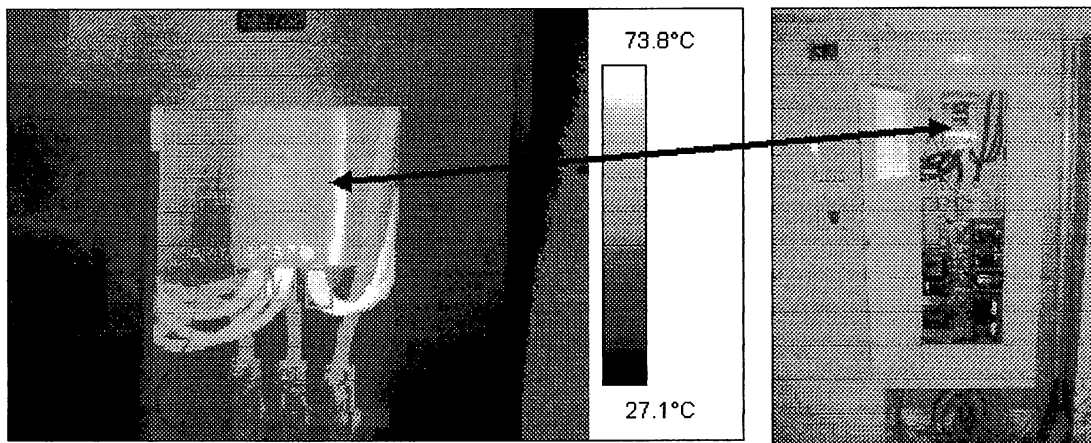


Figura 14. Termografía TGA

Conclusión: Respecto a los valores presentados, se puede concluir que debido a el desbalance de corriente en las fases se tiene un recalentamiento de conductores pudiendo causar daños en el aislamiento del mismo; ya que una temperatura extrema de operación del conductor es cerca de los 95°C; pudiéndose dañar el aislamiento del mismo.

Es necesario verificar el estado de conexión y aprete , del conductor para evitar cristalización del aislamiento.

2.1.2 Conductor de Neutro TGA.

Como consecuencia del desbalance de corrientes este conductor presenta un aumento de corriente y temperatura; los valores obtenidos se presentan a continuación:

Corriente de conductor neutro:

Elemento	Corriente	Temperatura
Neutro	31 A	35.8 °C

✓ Temperatura ambiente:

T amb: 26 °C

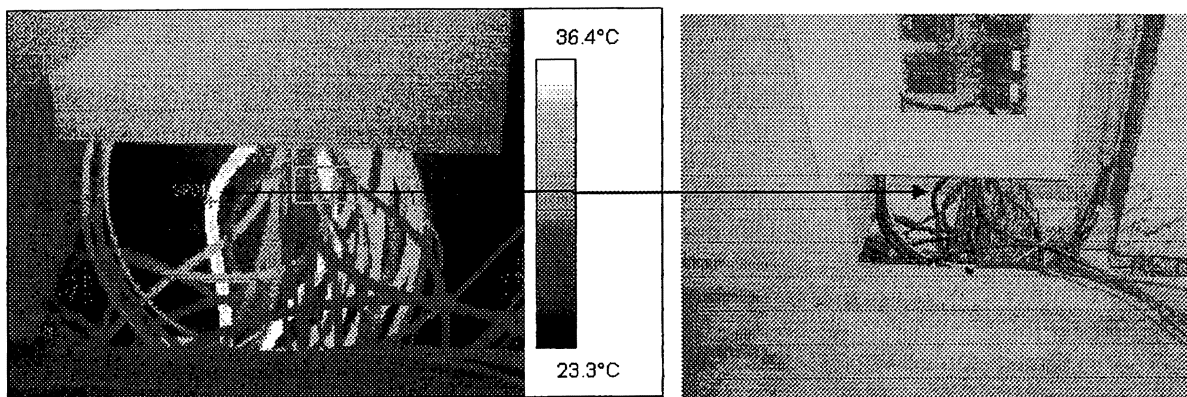


Figura 15. Neutro TGA

Conclusión: Debido al desbalance en las fases se presenta una elevación en la temperatura del conductor neutro; haciendo notar además que la temperatura que debería de tener el conductor neutro debería de ser T ambiente.

2.1.3 Protección de TGA (125 A).

La protección que alimenta las áreas de: Lavandería, Rayos X, Oficinas de enfermeras, Cocina y Pabellón sol; se pudo verificar recalantamiento en sus puntos de unión a las barras del tablero principal TGA, obteniendo los siguientes resultados:

Elemento	Corriente	Temperatura
Breaker	91.7 A	41.5 °C

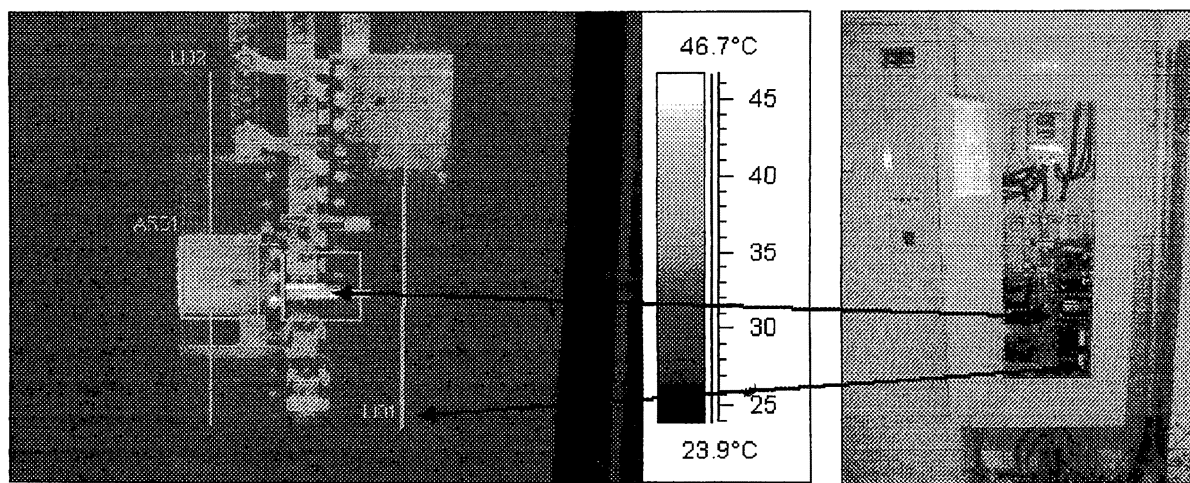


Figura 16. Protección de TGA (125 A)

Conclusión: Según la figura 16 podemos ver que el breaker presenta recalantamiento en sus puntos de conexión a las barras del TGA, producto de la sobrecarga que tiene dicho breaker; pudiendo causar daños en la protección

2.2 Estudio total por termografía.

El estudio por termografía ,se realizó en distintos puntos de la instalación como lo son : Bushings de transformadores, puntos de unión, tableros principales, etc.

Debido a que son una gran cantidad de lecturas, las cuales no arrojaron ninguna situación anómala de recalantamiento, ya sea en conductores o subestaciones; se ha considerado presentar, el informe en su totalidad de termografías en el Anexo VI de Inspección por termografía infrarroja (IR testing).

2.2 SUBESTACIONES.

A continuación, se presentan los cálculos necesarios en cada una de las subestaciones para determinar: calibre de conductores, nivel de aislamiento, protecciones y grado de sobrecarga; con la finalidad de poder establecer el estado actual de las subestaciones.

2.2.1 SUBESTACIÓN 01 (SUB 01)

- Tipo de Subestación: Trifásica
- Tipo de conexión: Estrella – Estrella aterrizada
- Potencia: 150 KVA

2.2.1.1 Dimensionamiento de la subestación

a) Valores de corriente en cada fase:

Fase	Corriente
Fase A	250 A
Fase B	250 A
Fase C	245 A

b) Factor de potencia:

F.P. : 0.8 (se toma como base el factor de potencia en condiciones de bajo factor de potencia, pero no se sugiere como factor de potencia de operación)

c) Potencia real consumida

$$P = 3 V_L I_L \cos \Theta$$

$$P = 3 (120) (250) 0.80$$

$$P = 72.00 \text{ Kw}$$

d) Potencia activa consumida:

$$S = P / \cos \Theta$$

$$S = 72,000 / 0.80$$

$$S = 90.0 \text{ KVA}$$

Tomando como base los valores obtenidos podemos establecer la condición actual del la Sub 01:

- Potencia de la subestación : 150 KVA

- Potencia demandada a la subestación: 90 KVA

De lo anterior podemos deducir el grado de carga de la subestación:

$$\text{Porcentaje de carga de la subestación} = (90 \text{ KVA} / 150 \text{ KVA}) * 100$$

$$\text{Porcentaje de carga de la subestación} = 60 \%$$

De lo anterior podemos ver que la sub 01 posee una capacidad de 60 KVA disponibles para futuras cargas.

2.2.1.2 Selección del pararrayos.

Voltaje nominal del sistema: 4.16 Kv

Tipo de sistema: Sistema aterrizado.

De la tabla 1 (Anexo VII) obtenemos que el porcentaje de protección del pararrayos es del 80 % y se recomienda un pararrayos de 6 Kv.

2.2.1.3 Selección del cortacircuito y fusible.

El nivel básico de impulso de aislamiento que todos los dispositivos de protección para una subestación deben proporcionar se selecciona de la tabla 2 (Anexo VII), tomando el valor del nivel de voltaje superior al voltaje de alimentación del sistema obtenemos que el BIL es de 60 Kv

La selección del cortacircuito se hace tomando el voltaje máximo de operación de la tabla 3 (Anexo VII), para lo cual tenemos:

- Voltaje nominal del sistema: 2.4/4.16 Y (Aterrizada)
- Rango de voltaje del cortacircuito: 5.2 Kv

Se selecciona para el rango de voltaje del cortacircuito recomendado de la tabla 4 (Anexo VII), tenemos:

- Tipo de cortacircuito recomendado: cerrado.
- Rango de corriente: 50,100 y 200 A.
- Capacidad interruptiva del cortacircuito: 1.6 – 12.5 KA

Para seleccionar el fusible del cortacircuito, se calcula la corriente de fase en el lado primario, de la siguiente manera:

$$P = \sqrt{3} V I \cos \Theta$$

$$I = \frac{150000}{\sqrt{3} V \cos \Theta}$$

$$I = 26.02 \text{ Amp.}$$

De la tabla 5 (Anexo VII) tenemos que:

Se selecciona un fusible de 40 Amp, serie preferida, Tipo T lento; debido a que se va a proteger un transformador.

2.2.1.4 Selección del calibre conductor secundario.

Corrientes máximas en cada fase:

Neutro	Corriente
Fase A	250 A
Fase B	250 A
Fase C	245 A

Tomando como base las corrientes en el lado secundario de la sub 01, comparando con los valores de la tabla 6 (Anexo VII):

Conductor actual: MCM 350 THW

Capacidad de conducción de corriente: 310 A

De lo anterior podemos ver que el conductor secundario instalado actualmente tiene una mayor capacidad de conducción de corriente de la que actualmente se demanda.

2.2.2 SUBESTACION 02 (SUB 02)

- Tipo de Subestación: Monofásica
- Potencia: 75 Kva

2.2.2.1 Dimensionamiento de la subestación

La SUB-02 alimenta un equipo de rayos X , además de el pabellón de alimentación y dieta nuevo; debido a lo cual el análisis de potencias se hace de forma independiente, como se presenta a continuación:

- Alimentación y dieta nuevo.

a) Valores de corriente en cada fase :

Fase	Corriente
Fase A	87.8 A
Fase B	82.78 A

b) Factor de potencia:

F.P. : 0.8

c) Potencia real consumida

$$P_a = V_L I_L \cos \Theta$$

$$P_a = (120)(87.8)0.8$$

$$P_a = 8.428 \text{ Kw}$$

$$P_b = V_L I_L \cos \Theta$$

$$P_b = (120)(82.78)0.8$$

$$P_b = 7.946 \text{ Kw}$$

$$P_1 = P_a + P_b$$

$$P_1 = 8.428 + 7.946$$

$$P_1 = 16.375 \text{ Kw}$$

d) Potencia activa consumida:

$$S_1 = P / \cos \Theta$$

$$S_1 = 16.375 / 0.8$$

$$S_1 = 20.469 \text{ Kva}$$

- Equipo de rayos X.

Datos de placa del equipo:

Radiographic: 600 mA @ 95 Kvp

Xray duty cycle at max mA: 0.6 seconds

Power supply requirement: 50 Kva

Alimentación: 220 v

Para el cálculo de potencia de equipos de rayos X, inicialmente se presentan los valores de tiempo de la exposición, voltaje y corriente; utilizados en las dos técnicas implementadas para la toma de placas en la institución.

a) Técnica 1 (personas sin sobrepeso):

T = 0.5 seg.

Voltaje = 70 Kvp

Corriente = 220 mA

b) Técnica 2 (personas con sobrepeso):

T = 1 seg.

Voltaje = 80 Kvp

Corriente = 300 mA

La carga demandada por el equipo de rayos x, la traducimos a unidades de calor, lo que es la relación de la potencia instantánea por unidades de segundo, demandada en cada exposición, esa potencia siendo en fracciones de segundo tiene que ser suplida por la subestación:

Carga = Q

Q = Hu

donde:

Hu = Unidades de calor

$$H_u = K * (mA) * (Kvp) * (T)$$

Para un equipo de rayos x de doce pulsos monofásico⁷ K = 1.0

Se hace necesario determinar la potencia con cada una de las técnicas utilizadas para tomar las placas radiográficas:

Técnica 1

$$H_u = (1.0) (220) (70) (0.5)$$

$$H_u = 7.70 \text{ Kw.seg}$$

a) Potencia real instantanea consumida

$$P_{T1} = H_u$$

$$P_{T1} = 7.70 \text{ Kw.seg}$$

b) Potencia activa instantanea consumida

$$S_{T1} = P / \cos \Theta$$

$$S_{T1} = 7.70 / 0.8$$

$$S_{T1} = 9.625 \text{ Kva.seg}$$

Técnica 2

$$H_u = (1.0) (300) (80) (1)$$

$$H_u = 24.00 \text{ Kw.seg}$$

⁷ Ver Anexo VII. Tabla 10.

a) Potencia real instantánea consumida

$$P_{T2} = H_u$$

$$P_{T2} = 24.00 \text{ Kw.seg}$$

b) Potencia activa instantánea consumida

$$S_{T2} = P / \cos \theta$$

$$S_{T2} = 24.00 / 0.8$$

$$S_{T2} = 30.00 \text{ Kva.seg}$$

De lo anterior podemos ver, que para las técnicas utilizadas en el hospital la máxima potencia es demandada por la Técnica 2; razón por la cual tomamos la máxima potencia demandada para nuestro de potencias demandadas a las Sub02.

a) Encontrando la potencia real total:

$$P_T = P_1 + P_{T2}$$

$$P_T = 7.70 + 24.00$$

$$P_T = 31.70 \text{ Kw}$$

b) Encontrando la potencia activa total:

$$S_T = S_1 + S_{T2}$$

$$S_T = 20.469 + 30.00$$

$$S_T = 50.469 \text{ Kva}$$

Tomando como base los valores obtenidos podemos establecer la condición actual del la Sub 02:

- Potencia de la subestación : 75 Kva

- Potencia demandada a la subestación: 50.469 Kva

De lo anterior podemos deducir el grado de carga de la subestación:

Porcentaje de carga de la subestación = $(50.469 \text{ KVA} / 75 \text{ KVA}) * 100$

Porcentaje de carga de la subestación = 67.29 %

De lo anterior podemos ver que la sub 02 posee una capacidad de 24.53 KVA disponibles para futuras cargas.

2.2.2.2 Selección del pararrayos.

Voltaje nominal del sistema: 4.16 Kv

Tipo de sistema: Sistema aterrizado.

De la tabla 1 (Anexo VII) obtenemos que el porcentaje de protección del pararrayos es del 80 % y se recomienda un pararrayos de 6 Kv.

2.2.2.3 Selección del cortacircuito y fusible.

El nivel básico de impulso de aislamiento que todos los dispositivos de protección para una subestación deben proporcionar se selecciona de la tabla 2 (Anexo VII), tomando el valor del nivel de voltaje superior al voltaje de alimentación del sistema obtenemos que el BIL es de 60 Kv

La selección del cortacircuito se hace tomando el voltaje máximo de operación de la tabla 3 (Anexo VII), para lo cual tenemos:

- Voltaje nominal del sistema: 2.4/4.16 Y (Aterrizada)
- Rango de voltaje del cortacircuito: 5.2 Kv

Se selecciona para el rango de voltaje del cortacircuito recomendado de la tabla 4 (Anexo VII), tenemos:

- Tipo de cortacircuito recomendado: cerrado.
- Rango de corriente: 50,100 y 200 A.
- Capacidad interruptiva del cortacircuito: 1.6 – 12.5 KA

Para seleccionar el fusible del cortacircuito, se calcula la corriente de fase en el lado primario, de la siguiente manera:

$$P = V I \cos \theta$$

$$I = \frac{P}{V \cos \theta}$$

$$I = \frac{75000}{(4160) 0.8}$$

$$I = 22.53 \text{ Amp.}$$

De la tabla 5 (Anexo VII) tenemos que:

Se selecciona un fusible de 25 Amp, serie preferida, Tipo T lento; debido a que se va a proteger un transformador.

2.2.2.4 Selección del calibre conductor secundario.

Tomamos como base la potencia demandada debido a que se tiene conetado un equipo de rayos x, para calcular el conductor secundario:

$$P = V I \cos \theta$$

$$I = \frac{P}{V \cos \theta}$$

$$I = \frac{31700}{(220) 0.8}$$

$$I = 180.11 \text{ Amp.}$$

Tomando como base el cálculo anterior podemos ver:

Conductor actual: 250 MCM THHN

Capacidad de conducción de corriente: 255 A

De lo anterior podemos ver que el conductor secundario instalado actualmente tiene una capacidad de conducción de corriente aproximadamente igual a la demandada.

2.2.3 SUBESTACION 03 (SUB 03)

- Tipo de Subestación: Monofásica
- Potencia: 25 Kva

2.2.3.1 Dimensionamiento de la subestación

La SUB-03 alimenta un mamógrafo con las características que se presentan a continuación:

Datos de placa del equipo:

Mamografo: 800 mA @ 28 Kvp

Xray duty cycle at max mA: 0.4 seconds

Alimentación: 220 v

La carga demanda la traducimos a unidades de calor:

$$\text{Carga} = Q$$

$$Q = Hu$$

donde:

Hu = Unidades de calor

$$Hu = K * (mA) * (Kvp) * (T)$$

Para un equipo de seis pulsos monofásico⁸ K = 1

$$Hu = (800) (28) (0.5)$$

$$Hu = 11.2 \text{ Kw}$$

a) Potencia real instantánea consumida

$$P = Hu$$

$$P = 11.2 \text{ Kw}$$

b) Potencia activa instantánea consumida

$$S = P / \cos \Theta$$

$$S = 11200 / 0.8$$

$$S = 14.000 \text{ Kva}$$

Tomando como base los valores obtenidos podemos establecer la condición actual del la Sub 03 tenemos:

- Potencia de la subestación : 25 Kva

- Potencia demandada a la subestación: 14.000 Kva

De lo anterior podemos deducir el grado de carga de la subestación:

$$\text{Porcentaje de carga de la subestación} = (14 \text{ KVA} / 25 \text{ KVA}) * 100$$

$$\text{Porcentaje de carga de la subestación} = 56.0 \%$$

De lo anterior podemos ver que la sub 03 posee una capacidad de 11.0 KVA disponibles para futuras cargas.

⁸ Ver Anexo VII. Tabla 10.

2.2.3.2 Selección del pararrayos.

Voltaje nominal del sistema: 4.16 Kv

Tipo de sistema: Sistema aterrizado.

De la tabla 1 (Anexo VII) obtenemos que el porcentaje de protección del pararrayos es del 80 % y se recomienda un pararrayos de 6 Kv.

2.2.3.3 Selección del cortacircuito y fusible.

El nivel básico de impulso de aislamiento que todos los dispositivos de protección para una subestación deben proporcionar se selecciona de la tabla 2 (Anexo VII), tomando el valor del nivel de voltaje superior al voltaje de alimentación del sistema obtenemos que el BIL es de 60 Kv

La selección del cortacircuito se hace tomando el voltaje máximo de operación de la tabla 3 (Anexo VII) , para lo cual tenemos:

- Voltaje nominal del sistema: 2.4/4.16 Y (Aterrizada)
- Rango de voltaje del cortacircuito: 5.2 Kv

Se selecciona para el rango de voltaje del cortacircuito recomendado de la tabla 4 (Anexo VII) , tenemos:

- Tipo de cortacircuito recomendado: cerrado.
- Rango de corriente: 50,100 y 200 A.
- Capacidad interruptiva del cortacircuito: 1.6 – 12.5 KA

Para seleccionar el fusible del cortacircuito, se calcula la corriente de fase en el lado primario, de la siguiente manera:

$$P = V I \cos \Theta$$

$$I = \frac{P}{V \cos \Theta}$$

$$I = \frac{25000}{(4160) 0.8}$$

$$I = 7.51 \text{ Amp.}$$

De la tabla 5 (Anexo VII) tenemos que:

Se selecciona un fusible de 10 Amp, Tipo T lento; debido a que se va a proteger un transformador.

2.2.3.4 Selección del calibre conductor secundario.

Tomamos como base la potencia demandada debido a que se tiene conetado un equipo de rayos x, para calcular el conductor secundario:

$$P = V I \cos \Theta$$

$$I = \frac{P}{V \cos \Theta}$$

$$I = \frac{11200}{(220) 0.8}$$

$$I = 63.63 \text{ Amp.}$$

Tomando como base el cálculo anterior podemos ver:

Conductor actual: THHN #2

Capacidad de conducción de corriente: 115 A

De lo anterior podemos ver que el conductor secundario instalado actualmente tiene una capacidad de conducción de corriente mayor a la demandada actualmente.

2.2.4 SUBESTACION 04 (SUB 04)

- Tipo de Subestación: Monofásica
- Aérea en poste.
- Potencia: 50 Kva

2.2.4.1 Dimensionamiento de la subestación

a) Valores de corriente en cada fase :

Fase	Corriente
Fase A	137.86 A
Fase B	168.88 A

b) Factor de potencia:

F.P. : 0.8

c) Potencia real consumida

$$P_a = V_L I_L \cos \Theta$$

$$P_a = (120) (137.86) 0.8$$

$$P_a = 13.234 \text{ Kw}$$

$$P_b = V_L I_L \cos \Theta$$

$$P_b = (120) (168.88) 0.8$$

$$P_b = 16.212 \text{ Kw}$$

$$P_T = P_a + P_b$$

$$P_T = 13.234 + 16.212$$

$$P_T = 29.447 \text{ Kw}$$

d) Potencia activa instantánea consumida:

$$S = P / \cos \theta$$

$$S = 29.447 / 0.8$$

$$S = 36.80 \text{ Kva}$$

Tomando como base los valores obtenidos podemos establecer la condición actual del la Sub 04:

- Potencia de la subestación : 50 Kva
- Potencia demandada a la subestación: 36.80 Kva

De lo anterior podemos deducir el grado de carga de la subestación:

$$\text{Porcentaje de carga de la subestación} = (36.80 \text{ KVA} / 50 \text{ KVA}) * 100$$

$$\text{Porcentaje de carga de la subestación} = 73.61 \%$$

De lo anterior podemos ver que la sub 04 posee una capacidad de 13.2 KVA disponibles para futuras cargas.

2.2.4.2 Selección del pararrayos.

Voltaje nominal del sistema: 4.16 Kv

Tipo de sistema: Sistema aterrizado.

De la tabla 1 (Anexo VII) obtenemos que el porcentaje de protección del pararrayos es del 80 % y se recomienda un pararrayos de 6 Kv.

2.2.4.3 Selección del cortacircuito y fusible.

El nivel básico de impulso de aislamiento que todos los dispositivos de protección para una subestación deben proporcionar se selecciona de la tabla 2 (Anexo VII), tomando el valor del nivel de voltaje superior al voltaje de alimentación del sistema obtenemos que el BIL es de 60 Kv

La selección del cortacircuito se hace tomando el voltaje máximo de operación de la tabla 3 (Anexo VII), para lo cual tenemos:

- Voltaje nominal del sistema: 2.4/4.16 Y (Aterrizada)
- Rango de voltaje del cortacircuito: 5.2 Kv

Se selecciona para el rango de voltaje del cortacircuito recomendado de la tabla 4 (Anexo VII), tenemos:

- Tipo de cortacircuito recomendado: cerrado.
- Rango de corriente: 50, 100 y 200 A.
- Capacidad interruptiva del cortacircuito: 1.6 – 12.5 KA

Para seleccionar el fusible del cortacircuito, se calcula la corriente de fase en el lado primario, de la siguiente manera:

$$P = V I \cos \theta$$

$$I = \frac{P}{V \cos \theta}$$

$$I = \frac{50000}{(4160) 0.8}$$

$$I = 15.02 \text{ Amp.}$$

De la tabla 5 (Anexo VII), tenemos que:

Se selecciona un fusible de 15 Amp, serie preferida, Tipo T lento; debido a que se va a proteger un transformador.

2.2.4.4 Selección del calibre conductor secundario.

Corrientes máximas medidas en cada fase:

Neutro	Corriente
Fase A	97.9 A
Fase B	87.9 A

Tomando como base las corrientes en el lado secundario de la sub 01, comparando con los valores de la tabla 6:

Conductor actual: THHN # 2

Capacidad de conducción de corriente: 115 A

De lo anterior podemos ver que el conductor secundario instalado actualmente tiene una mayor capacidad de conducción de corriente de la que actualmente se demanda.

2.3 SISTEMA DE EMERGENCIA.

Para realizar un análisis de la situación actual del sistema de emergencia del hospital, se consideraron los valores de corriente demandados en el TGA, debido a que este es el subtablero el cual alimenta en su totalidad la planta de emergencia y para poder calcular la potencia demandada por esta carga (TGA); comparando luego estos resultados con los valores nominales de operación de la planta de emergencia.

A continuación se tiene los cálculos necesarios para poder determinar el grado de sobrecarga del sistema de emergencia.

2.3.1 Valores de corrientes en cada fase.

Neutro	Corriente
Fase A	250 A
Fase B	250 A
Fase C	245 A

2.3.2 Datos de placa de la planta de emergencia.

Potencia real	135 Kw.
Potencia aparente	169 KVA.
Voltaje	208- 480 V.

2.3.3 Cálculo de corriente nominal.

Con el fin de conocer el valor de la corriente (I), de la planta funcionando a 208 V tenemos:

$$I = KVA(1000)/(1.73)VL$$

$$I = 169*(1000)/(1.73)*208.$$

$$I = 464.28 \text{ A.}$$

2.3.4 Potencia demanda.

Para poder conocer el grado de sobrecarga de la planta, tomando como base el consumo de corriente máxima en la fase más cargada del sistema , tenemos los valores de potencia calculados.

$$S = 1.73*VL *I / 1000.$$

$$S = 1.73*208*250/ 1000.$$

$$S = 89.96 \text{ KVA.}$$

Ahora calculamos la potencia real del sistema de emergencia:

$$P = 89.96\text{KVA} \times 0.8$$

$$P = 71.96 \text{ Kwatts}$$

Al analizar los datos de los parámetros de potencias de la planta de emergencia, se puede observar que la planta esta cargada a 53.23 % de la potencia nominal, debido a lo cual se puede concluir tiene la capacidad para suplir la demanda instalada al momento.

2.4 SUBTABLEROS.

Se ha tomado como base los resultados presentados en el capítulo I, donde se mencionan los diversos tableros y subtableros, en este apartado se presenta cálculos necesarios y recomendaciones en los casos, los cuales se considera que no cumplen los siguientes aspectos y por ello se hace necesaria su sustitución.

- Localización del subtablero: altura del piso terminado al centro del subtablero, ubicación dentro de la instalación, grado accesibilidad, .
- Tipo de montaje: empotrado pared o superficial, material sobre el cual está montado.
- Corriente del alimentador: Capacidad de conducción de corriente de las barras.
- Estado de subtablero: Estado físico en general.

Considerando los aspectos anteriormente mencionados, para los subtableros presentados en el capítulo I, se considera la sustitución los siguientes subtableros:

2.4.1 Biomédica (STA-24-04) .

Hallazgos: Presenta recalentamiento en una de las barras, montaje inadecuado debido a que está montado sobre madera.

Cálculos necesarios para el nuevo subtablero:

- Valores de potencia y factor de potencia en esta instalación.

$$P = 5000 \text{ Watts}$$

$$FP = 1.0$$

- Tomando una carga de 1000 Watts por circuito.

- Encontrando el número de circuitos.

$$N = \text{Carga total} / \text{Watts por circuito}$$

$$N = 5000 / 1000$$

$$N = 5$$

- Cálculo de corriente por circuito:

$$I = 1000 / 120$$

$$I = 8.33 \text{ A}$$

- Cálculo del alimentador.

$$I = \frac{P}{1.732 \cdot V_L \cdot \cos \theta}$$

$$I = \frac{5000}{1.732 \cdot 208 \cdot 1}$$

$$I = 13.87 \text{ A}$$

De tablas de capacidad de conducción de corriente (Tabla 6, Anexo VII), se toma un conductor TW en poliducto, con un calibre No. 10 AWG.

Para el centro de carga además se tiene:

Número de polos: 2 polos.

Número de circuitos: 8

2.4.2 Lavandería (STA-02-08) .

Hallazgos: El subtablero presenta, alto grado de corrosión (producto de los años de uso), accesibilidad restringida, mal dimensionamiento de las protecciones , las protecciones ya no tienen sustitución en el mercado por obsolescencia.

Cálculos necesarios para el nuevo subtablero:

- Valores de potencia y factor de potencia en esta instalación (tomados del censo de cargas).

$$P = 3800 \text{ Watts}$$

$$FP = 1.0$$

- Tomando una carga de 1000 Watts por circuito.

- Encontrando el número de circuitos.

$$N = \text{Carga total} / \text{Watts por circuito}$$

$$N = 3800 / 1000$$

$$N = 3.8$$

$$N = 4$$

- Cálculo de corriente por circuito:

$$I = 1000 / 120$$

$$I = 8.33 \text{ A}$$

- Cálculo del alimentador.

$$I = \frac{P}{1.732 \cdot V_L \cdot \cos\theta}$$

$$I = \frac{4000}{1.732 \cdot 208 \cdot 1}$$

$$I = 11.10 \text{ A}$$

De tablas de capacidad de conducción de corriente (Tabla 6, Anexo VII), se toma un conductor TW en poliducto, con un calibre No. 10 AWG.

Para el centro de carga además se tiene:

Número de polos: 2 polos.

Número de circuitos: 8

2.4.3 María de Daglio (STA-18-16) .

Hallazgos: Este subtablero por su ubicación fuera en un pasillo puede ser manipulado por cualquier persona y expuesto a la intemperie.

Cálculos necesarios para el nuevo subtablero:

- Valores de potencia y factor de potencia en esta instalación (tomados del censo de cargas).

$$P = 14000 \text{ Watts}$$

$$FP = 1.0$$

- Tomando una carga de 1000 Watts por circuito.

- Encontrando el número de circuitos.

$$N = \text{Carga total} / \text{Watts por circuito}$$

$$N = 14000 / 1000$$

$$N = 14$$

- Cálculo de corriente por circuito:

$$I = 1000 / 120$$

$$I = 8.33 \text{ A}$$

- Cálculo del alimentador.

$$I = \frac{P}{1.732 * V_L * \cos\theta}$$

$$I = \frac{14000}{1.732 * 208 * 1}$$

$$I = 38.87 \text{ A}$$

De tablas de capacidad de conducción de corriente (Tabla 6, Anexo VII), se toma un conductor TW en poliducto, con calibre No. 8 AWG.

Para el centro de carga además se tiene:

Número de polos: 2 polos.

Número de circuitos: 20

2.4.4 Pabellón Sol (STA-05-04) .

Hallazgos: Por su ubicación fuera en un pasillo puede ser manipulado por cualquier persona; es decir propenso a ser manipulados sus térmicos por parte de personas ajenas a la institución, además presenta oxidación.

Cálculos necesarios para el nuevo subtablero:

- Valores de potencia y factor de potencia en esta instalación (tomados del censo de cargas).

$$P = 8500 \text{ Watts}$$

$$FP = 1.0$$

- Tomando una carga de 1000 Watts por circuito.

- Encontrando el número de circuitos.

$$N = \text{Carga total} / \text{Watts por circuito}$$

$$N = 8500 / 1000$$

$$N = 8.5$$

- Cálculo de corriente por circuito:

$$I = 1000 / 120$$

$$I = 8.33 \text{ A}$$

- Cálculo del alimentador.

$$I = \frac{P}{1.732 \cdot V_L \cdot \cos\theta}$$

Para nueve circuitos con 1000 w el alimentador debe de conducir:

$$I = \frac{9000}{1.732 \cdot 208 \cdot 1}$$

$$I = 24.98 \text{ A}$$

De tablas de capacidad de conducción de corriente (Tabla 6, Anexo VII), se toma un conductor TW en poliducto, con calibre No. 10 AWG.

Para el centro de carga además se tiene:

Número de polos: 2 polos.

Número de circuitos: 10

2.5 LUMINOTECNIA.

En este apartado se considera el nivel de iluminación necesaria en cada una de las áreas, tomando en cuenta que la luminaria proporcione el máximo confort visual.

2.5.1 Cálculo de número de luminarias.

Acá se presenta el modelo de los cálculos efectuados para la recomendación de número de luminarias en el caso de la zona de rayos X , todos los valores obtenidos para las demás áreas se presentan en Anexo VIII apartado de Luminotecnia.

El método utilizado para realizar los cálculos es: Método de la cavidad Zonal.

Los datos de nivel de iluminación requeridos en cada una de las áreas del hospital se presentan en la Tabla 9 en el Anexo VII.

2.5.2 Zona: “ RAYOS X”

2.5.2.1 Datos

- ✓ Nivel de iluminación = 200 Luxes.
- ✓ Largo = 6.4 m.
- ✓ Ancho = 8 m.
- ✓ Reflectancia Paredes = 30%
- ✓ Reflectancia Techo = 80 %
- ✓ Reflectancia Piso = 20 %
- ✓ Rendimiento de balastro. (RB) = 0.95
- ✓ Factor de Reflectancia (FR) = 0.98
- ✓ Depreciación Luminosa (LLD) = 0.86
- ✓ Depreciación por Suciedad = 0.94
- ✓ Altura de cavidad del local (HL) =2.0m.
- ✓ Altura de cavidad del piso (Hp) = 1m.
- ✓ Altura de cavidad del techo (HT)= 0.0 m.
- ✓ Lámparas Fluorescentes de 32 Watts
- ✓ Lámparas por Unidad =2
- ✓ Lúmenes por Lámpara = 3100 Lúmenes

2.5.2.2 Cálculo de relaciones de cavidad

Relación de cavidad del local:

$$RCL = \frac{5 \times HL \times (Largo + Ancho)}{Largo \times Ancho}$$

$$RCL = \frac{5 \times 2 \times (6.4 + 8)}{(6.4 \times 8)}$$

$$RCL = 2.81$$

Relación de cavidad de piso:

$$RCP = \frac{5 \times HP \times (Largo + Ancho)}{Largo \times Ancho}$$

$$RCP = \frac{5 \times 1 \times (6.4 + 8)}{(6.4 \times 8)}$$

$$RCP = 1.4$$

Relación de cavidad de techo:

$$RCT = \frac{5 \times HT \times (Largo + Ancho)}{Largo \times Ancho}$$

$$RCT = \frac{5 \times 0 \times (6.4 + 8)}{(6.4 \times 8)}$$

$$RCT = 0$$

Debido a que no existe un valor en tablas para $RCT = 0$, se tomara el valor más cercano para $RCT = 0.2$ (Anexo VII, Tabla 7).

y además también se tiene:

$$RET = 0.76$$

$$REP = 0.16$$

Seleccionamos de la tabla 8 el coeficiente de utilización, se selecciona :

$$C.U = 0.61$$

2.5.2.3 Cálculo del Factor de Mantenimiento:

$$FM = RB \times FR \times LLD \times LDD.$$

Donde:

FM = Factor de mantenimiento

RB = Rendimiento del balastro

FR = Factor de reflectancia

LLD = Depreciación de la luminosidad

LDD = Depreciación por suciedad

Cálculo:

$$FM = RB \times FR \times LLD \times LDD.$$

$$F.M = 0.95 \times 0.98 \times 0.86 \times 0.94.$$

$$F.M = 0.753$$

2.5.2.4 Cálculo del número de luminarias

$$N^{\circ} \text{ Luminarias} = \frac{\text{Area} \times \text{Nivel De iluminación}}{\text{Lam. por unidad} \times \text{Lúmenes por Lampara} \times C.U \times F.M}$$

$$N^{\circ} \text{ Luminarias} = \frac{51.2 \times 200}{2 \times 3100 \times 0.61 \times 0.753}$$

$$N^{\circ} \text{ Luminarias} = 3.59$$

$$N^{\circ} \text{ Luminarias} \simeq 4$$

Después del presente estudio se pudo determinar que las áreas del hospital cuentan con el nivel de iluminación adecuado, no obstante se encontró tubos quemados los cuales el departamento de mantenimiento, expresó tener dentro de los materiales de bodega tubos para la sustitución de los mismos, procediendo a realizar dicha tarea de inmediato.

CAPITULO III

HALLAZGOS Y SOLUCIONES.

3.0 GENERALIDADES

En el presente capitulo, se plantean inicialmente los problemas más importantes encontrados en la instalación, que toman como base los capitulos anteriores, señalando los hallazgos realizados, en cada uno de los puntos de la instalación; posteriormente se presenta una memoria técnica, que toma en cuenta la inversión requerida para realizar la construcción de las mejoras de la obra; detallando el costo de los equipos y accesorios a utilizar en la implementación de la propuesta.

3.1 CÓDIGOS Y ESTÁNDARES APLICABLES A LAS SOLUCIONES PROPUESTAS.

Para la selección de equipos y materiales empleados en las instalaciones a ejecutarse, deberán ajustarse a lo establecido por los siguientes reglamentos, códigos y estándares.

- National Electrical Code (NEC), USA (2002).
- Reglamento de Obras e Instalaciones Eléctricas de la República de El Salvador.
- American National Standard Institute, Inc. (ANSI).
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE).

Se ha considerado conveniente incluir, en el Anexo X los artículos del NEC, a los cuales se hace referencia en el presente trabajo.

3.2 ESTADO DE LAS DIFERENTES ÁREAS DE LA INSTALACIÓN.

En este apartado, se presentan todas las condiciones anómalas de la instalación eléctrica, tomando como base, en consideración el normativo aplicable en cada uno de los casos; este apartado sirve como insumo principal a la propuesta de solución.

Se detalla la condición anómala, así como el punto donde se encuentra dicha problemática, persiguiendo como objetivo principal las propuestas de solución para cada uno de los problemas encontrados.

3.2.1 Medición primaria.

Hallazgo:	La lectura errónea de factor de potencia, se pudo determinar, con los valores obtenidos en el apartado 1.7.4.
Acción requerida:	Solicitar un medidor testigo, a la compañía distribuidora Del Sur.

Es de hacer notar que a pesar que se encontró una discrepancia en la lectura de factor de potencia, mediante lectura directa del medidor ; caso contrario a lo obtenido, mediante el análisis termográfico, en el cual se pudo establecer que las fases no presentan sobre-calentamiento, debido a bajo factor de potencia, únicamente la lectura errónea del medidor, debido a lo cual se recomienda la solicitud del medidor testigo para verificar dicha lectura.

3.2.2 Subestaciones (Sub 01, Sub 02 y Sub 03).

En este apartado se presenta el estado de cada uno de los elementos que constituyen las subestaciones Sub 01, Sub 02 y Sub 03; ya las mismas se encuentran ubicadas dentro de una misma instalación.

3.2.2.1 Herrajes de las subestaciones.

Hallazgo:	Todos los herrajes de de la Sub 01, Sub 02 y Sub 03; presentan un alto grado de corrosión, por su exposición a la intemperie.
Acción requerida:	Cambio en su totalidad, de los harrajes de las subestaciones antes mencionadas.

3.2.2.2 Aisladores.

Hallazgo:	Dentro de esta instalación, se tiene 3 aisladores tipo espiga que presentan fractura.
Acción requerida:	Sustitución de aisladores, que presentan deterioro.

3.2.2.3 Conductor primario de alimentación de subestaciones.

Hallazgo:	Los conductores de alimentación primaria de estas subestaciones, presentan empalmes en su trayecto hacia los bushings de los transformadores, además diferencia en calibre de los conductores empalmados.
Acción requerida:	Sustitución de conductor de alimentación de subestaciones.

3.2.2.4 Resguardo de las subestaciones

Hallazgo:	La instalación que alberga las subestaciones, es decir la malla metálica de resguardo presenta deterioro y una altura de 1.50 m , además por la naturaleza del terreno, debido a desnivel en un punto, la altura de la malla representa un riesgo debido a que es demasiado baja respecto del piso terminado.
Acción requerida:	Sustitución de la malla de resguardo de las subestaciones

3.2.2.5 Aseguramiento de las subestaciones.

Hallazgo:	El acceso a la subestacion, lo puede realizar cualquier persona debido a que, la puerta de acceso no tiene aseguramiento con llave; además no tiene identificación de la misma y el peligro que representa por alto voltaje.
Acción requerida:	Asegurar mediante candado la instalación de la subestación, además de la colocación de un rótulo con la leyenda: Peligro alta tensión eléctrica – Prohibida la entrada.

3.2.2.6 Tramo de línea alimentación de Sub 04.

Hallazgo:	El tramo de alimentación primaria, presenta demasiada cercanía a un árbol, como se presenta en la sección 1.2.3.2.
Acción requerida:	Corte de árbol, cercano a el tramo de línea.

3.2.2.7 Protecciones contra sobrecorriente de las subestaciones.

Subestación 01

Protección actual:	40 A Tipo K
Protección calculada ⁹ :	40 A Tipo T

De lo anterior se puede ver, que actualmente para esta subestación se tiene buen dimensionamiento de la protección, y se recomienda únicamente cambiar el tipo de protección a utilizar por tipo T.

Subestación 02

Protección actual:	40 A Tipo K
Protección calculada ¹⁰ :	25 A Tipo T

De lo anterior podemos ver, que actualmente para esta subestación, se tiene sobredimensionamiento de la protección contra sobre corriente.

Se recomienda la sustitución de la protección.

⁹ Ver cálculos en Capítulo II

¹⁰ Ver cálculos en capítulo II.

Subestación 03

Protección actual:	40 A Tipo K
Protección calculada:	10 A Tipo T

De lo podemos observar, que actualmente para esta subestación se tiene sobredimensionamiento de la protección contra sobre corriente.

Se sugiere la sustitución de la protección.

Subestación 04

Protección actual:	10 A Tipo K
Protección calculada:	15 A Tipo T

Se puede observar, que actualmente para esta subestación se tiene mal dimensionamiento de la protección contra sobre corriente.

Se sugiere la sustitución de la protección.

3.2.2.8 Capucha de aislamiento para protección de cable de potencia.

Hallazgo:	El cable de potencia que llega a las subestaciones, carece de capucha de protección.
Acción requerida:	Colocar capucha de aislamiento, en cada uno de los cables de potencia.

3.2.3 Sistema de distribución mediante pozos.

Hallazgo:	Los pozos de registro que presentan deterioro en sus tapas son los siguientes: 1P, 4P, 6P, 7P, 10P y 11P ; la ubicación de los pozos mencionados responden a la nomenclatura utilizada en planos ¹¹ .
Acción requerida:	Sustitución de cubiertas metálicas, por cubiertas de concreto.

3.2.4 Sistema de emergencia.

Hallazgo:	El suministro de combustible a la planta de emergencia se hace mediante un barril (25 gls), el cual debe de ser llenado por el personal de mantenimiento, es de hacer notar que este suministro de combustible no garantiza el continuo funcionamiento de la planta.
Acción requerida:	Construcción de un sistema alimentación de combustible ¹² , para el sistema de emergencia.

11 Ver anexo I
12 Ver anexo XI

3.2.5 Tablero general de alimentación (TGA).

Hallazgo:	Presenta sobre calentamiento, en una de sus fases de alimentación, como se pudo determinar mediante la inspección por termografía en el apartado 2.1.1, esto es un efecto de grado de sobrecarga del mismo.
Acción requerida:	Reordenamiento de cargas.

Este reordenamiento se logra con la independización del alimentador de lavandería, reduciendo el porcentaje de desbalance del 23.33 % al 5.73%.

3.2.6 Protección de tablero TGA

Hallazgo:	Uno de los interruptores térmicos del tablero TGA, presenta sobrecalentamiento producto de la sobrecarga del mismo.
Acción requerida:	Independizar área de lavandería.

Según el apartado 1.7.3.5 se tiene un porcentaje de desbalance es del 21.33%, para lo cual con la nueva instalación de lavandería se obtendría un desbalance del 5.73%, a efecto de la nueva alimentación de lavandería.

3.2.7 Subtableros.

Los subtableros los cuales necesitan sustitución, dentro de la instalación se presentan a continuación:

3.2.7.1 Biomédica (STA-24-04).

Hallazgo:	El subtablero presenta, calentamiento en una de sus barras; producto de un falso contacto en uno de sus térmicos, es de hacer notar que el montaje del mismo es sobre una división de madera y no cumple los requerimientos de altura.
Acción requerida:	Sustitución del subtablero, tomando como base los cálculos realizados en el apartado 2.4.1

3.2.7.2 Lavandería (STA-02-08).

Hallazgo:	Debido a su largo tiempo de uso, presenta obsolescencia; ya que los térmicos que posee, no se encuentran en el mercado.
Acción requerida:	Sustitución del subtablero, los cálculos para este subtablero se presentan en el apartado 2.4.2

3.2.7.3 Pabellón Doña Ma. De Daglio (STA-18-16).

Hallazgo:	Ubicación del subtablero, en un pasillo, a la intemperie.
Acción requerida:	Reubicación en interior del pabellón.

3.2.7.4 Pabellón Sol (STA-05-04).

Hallazgo:	Ubicación en pasillo, pudiendo ser manipulado por cualquier usuario del hospital, presentando además oxidación.
Acción requerida:	Sustitución.

3.2.7.5 Almacén general (STA-17-08).

Hallazgo:	El acceso al subtablero se encuentra obstruido, por un cuadro, dificultando la operación de las protecciones térmicas.
Acción requerida:	Recomendar retirar el cuadro mencionado.

3.2.7.6 Alimentación y dieta nuevo.

Hallazgo:	Se encuentran obstruidos los tres subtableros de esta área, por acumulación de productos de bodega de alimentos.
Acción requerida:	Recomendar retirar productos almacenados frente a los subtableros.

3.2.7.7 Pabellón Deninger (STA-21-22 y STA-22-18).

Hallazgo:	Ambos paneles del pabellón Deninger, se encuentran obstruidos y encerrados bajo llave, por parte de personal de limpieza; quienes acumulan material de limpieza en dicha área.
Acción requerida:	Recomendar retirar candado y puertas que dificultan el acceso a los subtableros.

3.2.8 Acometida Cancha provisional.

Hallazgo:	Acometida, que presenta deterioro, producto de una colisión de un camión sobre el soporte de la misma.
Acción requerida:	Sustitución de base metálica de la acometida.

3.2.9 Acometida Emergencia.

Hallazgo:	Esta acometida, es de tipo subterránea y presenta demasiada cercanía a un grifo de agua potable, el cual mantiene un alto grado de humedad cerca de la acometida.
Acción requerida:	Reubicación del grifo de agua.

3.2.10 Quirófano.

Hallazgo:	Actualmente el quirófano, del hospital cuenta únicamente con dos sistemas de alimentación de energía (servicio normal y de emergencia); debido a lo cual se hace necesaria la instalación de un tercer sistema de alimentación el cual garantice alimentación ininterrumpida.
-----------	---

Acción requerida:	Instalación de un sistema UPS para los equipos que se detallan a continuación
-------------------	---

Equipos que se necesita, estén conectados al sistema de UPS en sala de operaciones:

Equipo	Potencia
Dos lámparas	300 w
Electro-cardiograma	858 w
Lámpara de emergencia	150 w
Monitor de signos vitales	120 w
Ovometro de pulso	30 w
Estabilizador de voltaje	1000 w
Aspirador	300 w
Fuente de luz	100 w
Σ	2858 w

3.2.11 Tomas quirófano.

Hallazgo:	Los tomacorrientes de la sala de operaciones presentan deterioro; aunque estos son de grado hospitalario pero, no cumplen la altura recomendada para su instalación (1.52 m). En su totalidad son 16 tomacorrientes que se encuentran a una altura de 2.20
Acción requerida:	Reubicación de tomacorrientes.

3.2.12 Polarización de subtableros.

Existe una gran cantidad de subtableros los cuales carecen de polarización de su barra de neutros; a continuación se detalla los subtableros que presentan esta condición:

- Salón de usos múltiples (STA-12-02)
- Rayos X (STA-03-04)
- Pabellón Sol 1 (STA-05-04)
- Pabellón Sol 2 (STA-06-03)
- Pabellón Sol 3 (STA-07-04)
- Residencia de médicos (STA-15-08)
- Doña Ma. De Daglio (STA-18-16)
- Oficinas Administrativas (STA-01-13)
- Ex-Pediatría (STA-19-08)
- Dirección general (STA-10-03)
- Sibasi Técnico (STA-20-08)
- Emergencia (STA-11-13)

Acción requerida:	Instalación de electródo de tierra.
-------------------	-------------------------------------

3.2.13 Luminarias.

Hallazgo:	En el apartado de luminotecnica, se pudo determinar que las diversas área contaban con el nivel de iluminación adecuado para el comfort visual
-----------	--

Acción requerida:	Recomendar, la utilización de lámparas ahorradoras de energía.
-------------------	--

3.3 ANALISIS PARA LA PROPUESTA.

Para el planteamiento de la propuesta de solución, se realiza un análisis de las posibles soluciones y la tecnología implicada para llevarlas a cabo. En esta parte se detallan los hallazgos, los cuales presentan varias rutas de solución; y sus posibles acciones a tomar para cada uno de los casos.

Los criterios de evaluación, para la toma de decisión sobre una solución en general se puede decir que son:

- a) Tecnología existente en el mercado.
- b) Costo de la solución.
- c) Cumplimiento de normas y estándares.

Tomando en cuenta los criterios mencionados; a continuación se presenta, el detalle de los hallazgos, para los cuales, es necesario el análisis bajo estos criterios.

3.3.1 Herrajes de las subestaciones.

Debido al alto grado de oxidación que presentan los herrajes, que componen las, Sub 01, Sub 02 y Sub 03; la acción requerida es la sustitución de los mismos respetando los siguientes criterios:

- a) Los herrajes deberán de ser de acero estructurado galvanizado en caliente.

La razón de utilizar este material, es para evitar su oxidación y alargar la vida útil de esta inversión.

Entendiéndose por herrajes, los siguientes elementos: pernos máquina, espiga cabezote, cruceros angulares, abrazaderas, almoadillas para crucero, extensión para corta circuito, estribo para carrete, arandelas, tuerca argolla, soporte para viento.

3.3.2 Aisladores.

Estos aisladores, deberán estar diseñados en función de las siguientes características, criterios o estándares:

- a) Tensión de operación: 4.16 Kv
- b) Material: Porcelana
- c) Norma : ANSI 56-1

Para la sustitución de aisladores se debe de considerar los aspectos anteriormente mencionados.

3.3.3 Conductor primario de alimentación de subestaciones.

Para el conductor de alimentación de las subestaciones, dentro de los hallazgos se ha mencionado, que presenta empalmes en su trayecto, hacia los bushings primarios. Es de hacer notar que según el estudio de termografía, no se encontró incremento de temperatura producto de las uniones; pero de acuerdo al NEC en sus artículos 230-46 y 354-6; menciona que no se debe de realizar empalmes ó uniones en trayectos de alimentadores; debido a lo cual se considera la sustitución del conductor de alimentación primario.

El cual deberá de poseer las siguientes características:

- a) Conductor ACSR No.2
- b) El conductor no deberá de presentar quiebres producto de mal manejo ó instalación.

3.3.4 Resguardo de la subestaciones.

Según lo planteado en los hallazgos, las subestaciones presentan inseguridad en su resguardo, ya que la altura de la malla de resguardo ubicada actualmente tiene una altura de 1.50 m; representando un riesgo, a las personas usuarios del hospital, según los artículos 110-34 (c) NEC y 924-3 NEC; las subestaciones deben de presentar seguridad para el personal, bajo los siguientes criterios:

- a) Deberá de tener un rótulo que advierta, el peligro que representa la subestación eléctrica, con la siguiente leyenda en el rótulo de advertencia: Peligro Alta Tensión Eléctrica – Prohibida la entrada.
- b) La puerta de acceso deberá de tener su apertura hacia afuera del recinto y se deberá de mantener cerrada con candado.
- c) La altura de la malla de protección deberá de ser de 2.10 m.

Las dimensiones la cerca de protección de la subestación, se presentan en el Anexo IX.

3.3.5 Tramo de línea de alimentación Sub 04.

Debido a la proximidad, de la línea de alimentación primaria de la Sub 04 en el trayecto de los puntos 27 y 28 según plano eléctrico¹³, se tiene dos posibilidades para solventar la dificultad:

- a) Diseño de un tramo de línea con su respectiva estructura, con la instalación de un poste extra para alejarse de la palmera.
- b) Poda de árbol.

Ante las dos propuestas de solución, se considera la poda del árbol; debido a que es una solución a un mismo problema, de forma más económica, ya que la instalación de una nueva estructura implica un mayor costo económico.

Durante el proceso de poda el árbol deberá de respetarse la distancia mínima de aproximación de 1.5 m, según lo plantea el NEC 110-34.

3.3.6 Sistema de distribución mediante pozos.

Para este sistema, se tiene deterioro en sus tapaderas, las cuales son de material metálico; para esta situación se plantea la necesidad de sustituir estas por tapaderas de concreto, reforzadas con barilla de 3/8" B/N,.

Las tapaderas cumplirán la función de evitar la acumulación de humedad dentro de los pozos de registro según lo planteado en el NEC 370-15.

¹³ Anexo I

3.3.7 Sistema de emergencia.

En este sistema, se tiene la dificultad de alimentación continúa de combustible diesel, hacia la planta de emergencia; para esta problemática se tiene dos alternativas de solución:

- a) Reubicación de tanques antiguos.
- b) Instalación de tanques nuevos de alimentación de combustible.

La opción de traslado de los tanques antiguos se descarta debido a que presenta las siguientes dificultades: los tanques actuales no poseen tubería de drenaje, no poseen escotilla para su limpieza, a consulta con expertos, en talleres no se recomendaba modificaciones de este tipo (colocar tubería de drenaje y escotilla para limpieza) debido a la peligrosidad de la operación.

Debido a lo anteriormente expuesto se recomienda la instalación de nuevos tanques de combustible, los cuales deberán de ser ubicados al lado de la planta de emergencia¹⁴.

Estos deberán de tener las siguientes características:

- a) Tipo: Horizontales
- b) Capacidad: 1500 y 2000 gls.
- c) Tubería galvanizada de drenaje 2", así como la obra civil para drenaje de los mismos.
- d) Escotilla para limpieza.
- e) Respiradero.

Las capacidades de los tanques de combustible, garantizan la operación continúa de los sistemas que alimentan según el consumo de combustible por hora, de la siguiente forma:

a) Tanque de almacenamiento

Capacidad de almacenamiento = 2000 gls

Elementos que alimenta = Calderas + tanque diario

Consumo de combustible por hora caldera = 7 gls/hr.

¹⁴ Ver anexo XI

Consumo de combustible por mes = 1512 gls (operando 8 horas diarias y 6 días a la semana)

b) Tanque diario:

Capacidad de almacenamiento = 1500 gls

Elementos que alimenta = Planta de emergencia.

Consumo de combustible por hora = 2 gls/hr.

Consumo de combustible por mes = 1488 gls

3.3.8 Tablero general de alimentación TGA

En este subtablero se pudo observar mediante inspección termográfica, sobrecalentamiento en una de sus fases producto de sobrecarga del mismo.

Para esta situación en particular se recomienda, reubicar la carga de lavandería y alimentar mediante un sistema aéreo secundario, para alimentar independientemente lavandería.

La nueva instalación de postes se presenta en plano general Anexo I.

El detalle de todos los materiales a utilizar se presenta en el apartado 2.0 de la propuesta de solución.

3.3.9 Subtableros.

Para la sustitución de los subtableros, se ha tomado en cuenta los siguientes aspectos:

- a) Marca: General Electric, Siemens, Cutler Hammer, Gisal.
- b) Costo.
- c) Tipo de montaje.

Tomado como base los criterios anteriores la marca sugeridas para la implementación de la solución es: Cutler-Hammer, a travez de su distribuidor Electroboegas.

Es de hacer notar, que en la partida 3.0 de la propuesta de solución, se presenta en detalle las características de cada uno de los subtableros a sustituir.

3.3.10 Acometida cancha provisional.

En esta área del hospital, la acometida presenta deterioro; para lo cual se recomienda, la instalación de un nuevo sistema de acometida contemplando los aspectos mencionados en el apartado 4.1 de la propuesta de solución.

Es de hacer notar que este apartado también toma en cuenta los criterios de diseño establecidos por SIGET para el diseño de líneas aéreas de energía 120 / 240 v, así como el artículo 230-27 del NEC.

3.3.11 Quirófano.

Para la sala de operaciones o quirófano, se puede mencionar que dentro de la propuesta de mejoras no se ha recomendado la instalación de paneles de aislamiento ni pisos conductivos, teniendo en cuenta las siguientes consideraciones:

Desventajas:

- a) El NEC a partir de su revisión del año 98 deja como opcional la instalación de paneles de aislamiento (517-19 -e).
- b) Los pacientes considerados eléctricamente susceptibles, a las corrientes son los que normalmente se atienden en el área de quirófano. Este tipo de paciente puede sufrir daños biológicos y hasta la muerte, si circulan corrientes por ellos con valores considerados como los de microchoque (20 μ A a 800 μ A), y los paneles de aislamiento de acuerdo a los valores de corriente de alarma se sitúan entre los 30 a 35 mA, en función de estos umbrales de corriente y los valores de los efectos fisiológicos de la corriente en el cuerpo humano, por lo tanto, el panel no ofrece seguridad a nivel de microchoque.
- c) Alto costo de un sistema de panel de aislamiento y su monitor de aislamiento.

- d) En la actualidad las tecnologías medicas son más seguras, y las corrientes de fuga son cada vez más pequeñas, por consideraciones de diseño y normas. Anteriormente las corrientes de fuga para bioinstrumentación era de 500 μ A y en la actualidad no se permite corrientes de fuga mayores a 100 μ A.
- e) En la actualidad ya no se utilizan gases anestésicos inflamables.

Ventajas:

- a) Ofrece seguridad psicológica al cirujano, al momento de realizar una intervención, ya que el panel de aislamiento, le indica que se esta operando bajo el umbral de corriente de fuga, generando la confianza en el cirujano que los equipos se encuentran operando con niveles de corriente de fuga aceptables.

Debido a las razones anteriormente expuestas se ha podido determinar que el sistema de panel de aislamiento sirve únicamente, a nivel de monitoreo de corrientes de fuga sin ofrecer una verdadera protección al paciente eléctricamente susceptible, ya que los valores mínimos de umbral de esta tecnología son superiores a los valores máximos considerados como microchoque; por esto, no se recomienda la instalación de un sistema de aislamiento de línea.

Para el caso de pisos conductivos, no se recomienda su utilización bajo los siguientes criterios:

- a) Al igual que el sistema de paneles de aislamiento surgieron a afecto de los agentes anestésicos inflamables que se utilizaban anteriormente (70 al 80), el piso conductivo presentaba una vía para drenar electricidad estática, la cual podía producir una chispa y entrar en contacto con los gases anestésicos y producir flama.
- b) Alto costo de instalación.

Debido a las razones anteriores, se considera innecesaria la inversión en un sistema de pisos conductivos debido a que no presenta ninguna seguridad extra en la sala de operaciones del hospital neumologico, lugar donde se utilizan gases anestésicos no inflamables.

- c) Altos costos de mantenimiento.

d) En la actualidad ya no se utilizan gases anestésicos inflamables.

En la sala de operaciones si se recomienda las siguientes mejoras:

- a) Un sistema de alimentación ininterrumpida UPS, sistema el cual garantizaría la alimentación de energía a los equipos utilizados en sala de operaciones; los datos de este sistema se detallan en el partida 5.1 de la propuesta de solución.
- b) Reubicación de tomacorrientes a una altura de 1.52 m, por encima del piso terminado, según artículo 517-60 NEC, teniendo en consideración que los tomacorrientes deberán de ser necesariamente Grado Hospitalario.
- c) Prestar especial atención al sistema equipotencial, realizando rutinas de mantenimiento al sistema de conexión a tierra de la sala de operaciones.

3.3.12 Polarización de subtableros.

Según el estudio de la situación actual de los subtableros, se pudo determinar que existe en la institución una cantidad de 10 subtableros, que carecen de polarización a tierra, recomendando así la instalación de un electródo de tierra por cada subtablero; las especificaciones técnicas en cada uno de los subtableros se presenta en la partida 6.0 de la propuesta de solución.

3.4 PROPUESTA DE SOLUCIÓN.

En ella se detalla, todos los elementos necesarios, para poner en marcha las correcciones a los diferentes problemas encontrados dentro de la instalación eléctrica, del Hospital de Neumología y medicina familiar Dr. José Antonio Zaldaña.

La propuesta consta, de un presupuesto económico; el cual detalla mediante las diferentes partidas, a cada una de las acciones específicas de corrección, para cada una de las problemáticas en particular;.

Además se presenta el detalle de los diferentes materiales y equipos a utilizar para desarrollar las correcciones en las diferentes áreas de la institución que lo requieren.

3.4.1 Consolidado de costos de la propuesta de solución.

En este apartado se presenta los costos de cada una de las acciones requeridas para llevar a cabo la propuesta de solución; este precio incluye los costos de materiales y mano de obra, necesarios para la ejecución de cada solución individual. Los precios no incluyen IVA.

3.4.2 Detalle de costo de cada solución individual.

En este apartado se muestra el detalle, de precios de todos los materiales y mano de obra, necesarios para cada una de las soluciones planteadas.

Se mencionan además características que deben de poseer materiales, cantidades, precio unitario y costos de mano de obra por su instalación.

Los precios individuales no incluyen IVA.

Los costos de mano de obra tienen una validez de dos años, los costos de materiales a utilizar poseen una validez de tres meses, teniéndose como necesidad su actualización al momento de iniciar la obra para evitar problemas de estimación al momento de ejecutarse la obra.

3.4.3 Propuesta de solución.

PLAN DE PROPUESTA ECONOMICA HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGÍA Y MEDICINA FAMILIAR DR. JOSE ANTONIO SALDAÑA	
PRESENTA: German Flores Serrano Jony Rodriguez Láinez	FECHA: 03-05-04

	DESCRIPCION	Costo Materiales	Costo de mano de Obra	PRECIO UNITARIO
ELECTRICIDAD				
1.0	Herrajes y subestaciones			
1.1	Suministro e instalación de aisladores para subestación, con característica de tensión de 4.16 Kv	\$26.44	\$90.00	\$116.44
1.2	Suministro e instalación de conductor primario para subestaciones, para una tensión de 4.16 Kv y ACSR #2	\$10.85	\$75.00	\$85.85
1.3	Suministro e instalación de resguardo de subestaciones, con característica de 1.50 m de altura.	\$182.46	\$120.00	\$302.46
1.4	Suministro e instalación aseguramiento de subestaciones; con la leyenda: Peligro alta tensión eléctrica – Prohibida la entrada , para ser instalada en subestación y planta de emergencia.	*	*	\$20.00
1.5	Suministro e instalación de protecciones contra sobrecorriente para la Sub 02, con característica de 25 Amp, tipo T ; para una tensión de alimentación de 4.16 Kv.	\$1.60	\$25.00	\$26.60
1.6	Suministro e instalación de protecciones contra sobrecorriente para la Sub 03, con característica de 10 Amp, tipo T ; para una tensión de alimentación de 4.16 Kv.	\$1.57	\$25.00	\$26.57
1.7	Suministro e instalación de protecciones contra sobrecorriente para la Sub 04, con característica de 15 Amp, tipo T ; para una tensión de alimentación de 4.16 Kv.	\$1.60	\$25.00	\$26.60
1.8	Cambio de herrajes en subestaciones, sustitución de estructura .	\$204.03	\$300.00	\$504.03
1.9	Suministro e instalación de capucha de aislamiento para conductor de potencia 4.16 Kv	\$658.00	\$1,050.00	\$1,708.00
2.0	Instalaciones eléctricas para Lavandería.			
2.1	Construcción de remate secundario . RS2	\$94.97	\$350.00	\$444.97
2.2	Construcción de cruce vertical secundario. CV2	\$91.72	\$400.00	\$491.72
2.3	Construcción de Tangente secundario.TS2	\$78.49	\$250.00	\$328.49
2.4	Construcción de remate secundario. RS2	\$98.33	\$350.00	\$448.33
2.5	Tramo de línea secundario hacia Lavandería.	\$44.55	\$206.00	\$250.55

3.0	Sustitución de subtableros de alimentación.			
3.1	Suministro y montaje de subtablero en área de Biomédica (STA-24-04), de 8 espacios, 208 voltios, 2 fases, barras de 100 amp, con interruptor principal de 75 A.	\$65.83	\$110.00	\$175.83
3.2	Suministro y montaje de subtablero en área de Doña Ma. De Daglio (STA-18-16), 20 espacios, 208 voltios, 2 fases, barras de 125 amp, con interruptor principal de 100 amp.	\$300.93	\$110.00	\$410.93
3.3	Suministro y montaje de subtablero en área de Pabellón Sol (STA-05-04), 4 espacios, 208 voltios , 2 fases, barras de 100 amp.	\$68.47	\$110.00	\$178.47
3.4	Suministro y montaje de subtablero en área de Pabellón Deninger planta baja (STA-21-22), de 30 espacios, 208 voltios, 2 fases, barras de 125 amp, con interruptor principal de 100 amp.	\$220.52	\$110.00	\$330.52
3.5	Suministro y montaje de subtablero en área de Pabellón Deninger planta alta (STA-22-18), de 20 espacios, 208 voltios, 2 fases, barras de 125 amp, con interruptor principal de 100 amp.	\$126.00	\$110.00	\$236.31
3.6	Suministro y montaje de subtablero en área de Lavandería (STA-02-08), de 10 espacios, 208 voltios, 2 fases, barras de 100 amp, con interruptor principal de 100 amp.	\$106.51	\$110.00	\$216.51
4.0	Acométida Cancha provisional.			
4.1	Suministro e instalación de acométida en área de Cancha provisional.	\$88.41	\$300.00	\$388.41
5.0	Instalaciones para Quirófano.			
5.1	Suministro y montaje de sistema de alimentación UPS, 5 kva	*	*	\$2,300.00
5.2	Suministro y montaje de tomacorrientes grado hospitalario en sala de quirófano.	\$53.60	\$65.00	\$118.60
6.0	Polarización de subtableros de alimentación			
6.1	Suministro e instalación sistema de polarización del STA-12-02, compuesto por alambre conductor AWG # 6, barra de polarización a tierra de 3' y puente de unión	\$7.63	\$25.00	\$32.63
6.2	Suministro e instalación sistema de polarización del STA-03-04, compuesto por alambre conductor AWG # 6, barra de polarización a tierra de 3' y puente de unión	\$7.32	\$25.00	\$32.32
6.3	Suministro e instalación sistema de polarización del STA-05-04, compuesto por alambre conductor AWG # 6, barra de polarización a tierra de 3' y puente de unión	\$7.63	\$25.00	\$32.63
6.4	Suministro e instalación sistema de polarización del STA-15-08, compuesto por alambre conductor AWG # 6, barra de polarización a tierra de 3' y puente de unión	\$7.32	\$25.00	\$32.32
6.5	Suministro e instalación sistema de polarización del STA-18-16, compuesto por alambre conductor AWG # 6, barra de polarización a tierra de 3' y puente de unión	\$7.77	\$25.00	\$32.77
6.6	Suministro e instalación sistema de polarización del STA-01-13, compuesto por alambre conductor AWG # 6, barra de polarización a tierra de 3' y puente de unión	\$7.63	\$25.00	\$32.63

6.7	Suministro e instalación sistema de polarización del STA-19-08, compuesto por alambre conductor AWG # 6, barra de polarización a tierra de 3' y puente de unión	\$7.32	\$25.00	\$32.32
6.8	Suministro e instalación sistema de polarización del STA-10-03, compuesto por alambre conductor AWG # 6, barra de polarización a tierra de 3' y puente de unión	\$7.63	\$25.00	\$32.63
6.9	Suministro e instalación sistema de polarización del STA-20-08, compuesto por alambre conductor AWG # 6, barra de polarización a tierra de 3' y puente de unión	\$7.63	\$25.00	\$32.63
6.10	Suministro e instalación sistema de polarización del STA-11-13, compuesto por alambre conductor AWG # 6, barra de polarización a tierra de 3' y puente de unión	\$7.63	\$25.00	\$32.63
7.0	Cambio de tomacorrientes en área de pediatría			
7.1	Suministro e instalación de tomacorrientes con protección contra inserción de objetos, en el área de pediatría.	\$262.98	\$30.78	\$293.76
OBRA CIVIL				
8.0	Construcciones civiles en pozos de registro			
8.1	Suministro e instalación de tapadera para pozo de registro 1P, con medidas externas de (1.17 m x 1.17 m) .	\$21.16	\$12.00	\$33.16
8.2	Suministro e instalación de tapadera para pozo de registro 4P , con medidas externas de (0.72 m x 0.69 m)	\$21.16	\$12.00	\$33.16
8.3	Suministro e instalación de tapadera para pozo de registro 6P , con medidas externas de (0.78 m x 0.78 m)	\$21.16	\$12.00	\$33.16
8.4	Suministro e instalación de tapadera para pozo de registro 7P , con medidas externas de (0.14 m x 0.45 m)	\$3.50	\$12.00	\$15.50
8.5	Suministro e instalación de tapadera para pozo de registro 10P , con medidas externas de (0.8 m x 0.8 m)	\$21.16	\$12.00	\$22.41
8.6	Suministro e instalación de tapadera para pozo de registro 11P , con medidas externas de (0.75 m x 0.75 m)	\$20.16	\$12.00	\$32.16
9.0	Sistema de emergencia			
9.1	Suministro e instalación de tanque de almacenamiento de combustible diesel, con capacidad para 2000 gals, con escotilla superior y lateral p. limpieza, drenó en la parte inferior, visor.	*	*	\$2,800.00
9.2	Suministro e instalación de tanque diario de almacenamiento de combustible diesel, con capacidad para 1500 gals, con escotilla superior y lateral p. limpieza, drenó en la parte inferior, visor.	*	*	\$2,690.00
9.3	Tubería de alimentación de combustible hacia planta de emergencia y zona de calderas , tubería galvanizada 1".	\$22.89	\$22.00	\$44.89
9.4	Sistema de pozos para drenó de tanques, uno por cada tanque con características de 1.0 m x 1.0 m x 1.0 m, ladrillo de obra puesto de lazo, repellado y afinado, con plancha de 15 cm de espesor, Barras de 3/8'	\$314.24	\$56.00	\$370.24
9.5	Canal de drenaje ladrillo puesto de canto 0.30 x 0.20, 40 ml., con plancha de concreto.	\$561.26	\$105.00	\$666.26

10.0	Línea primara (poda de árbol)			
10.1	Poda de árbol en tramo de línea primaria de los puntos 27 – 28 , según plano que va hacia pediatría	*	*	\$43.00

SUBTOTAL	\$16,539.40
-----------------	--------------------

Subtotal de mano de obra

SUBTOTAL = **\$3,270.78**

Subtotal de materiales a utilizar

SUBTOTAL = **\$11,723.06**

IVA = **\$1,523.99**

TOTAL = **\$13,247.05**

Inversión total de las obras

SUBTOTAL MANO DE OBRA = **\$3,270.78**

SUBTOTAL MATERIALES (INCLUYE IVA) = **\$13,247.05**

TOTAL = **\$16,517.83**

3.4.4 Detalle de cada una de las partidas.

3.4.4.1 Herrajes y subestaciones.

CONTENIDO:
FECHA:
PRESENTA:

COSTOS UNITARIOS
3 DE MAYO 2004
GERMAN FLORES SERRANO
JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

1.1

Descripción:

Suministro e instalación de aisladores para subestación, con característica de tensión de 4.16 Kv

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Aislador tipo espiga de porcelana, para una tensión de 4.16 Kv.	u	3	\$2.25	\$6.75
2	Espiga cabezote galvanizada para aislador 8"	u	3	\$8.99	\$17.98
3	Perno máquina 5/8" x 2"	u	3	\$0.57	\$1.71
Subtotal de materiales					\$26.44
Mano de obra					\$90.00
Total costo directo unitario					<u>\$116.44</u>

Personal necesario: 2 Eléctricistas de 2a. Categoría
Tiempo de ejecución: 5 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE
NEUMOLOGIA Y MEDICINA FAMILIAR.
DR. JOSÉ ANTONIO ZALDAÑA.
COSTOS UNITARIOS
3 DE MAYO 2004
GERMAN FLORES SERRANO
JONY RODRIGUEZ LAINEZ

CONTENIDO:

FECHA:

PRESENTA:

Partida #

1.2

Descripción:

Sumnistro e instalación de conductor
primario para subestaciones, para una
tensión de 4.16 Kv y ACSR #2

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Suministro y montaje de conductor tipo ACSR No.2	u	35 m	\$0.31	\$10.85
Subtotal de materiales					\$10.85
Mano de obra					\$75.00
Total costo directo unitario					\$85.85

Personal necesario: 1 Eléctricista de 1a. Categoría y 1 Eléctricistas de 2a. Categoría
Tiempo de ejecución: 5 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE
NEUMOLOGIA Y MEDICINA FAMILIAR.
DR. JOSÉ ANTONIO ZALDAÑA.
COSTOS UNITARIOS
3 DE MAYO 2004
GERMAN FLORES SERRANO
JONY RODRIGUEZ LAINEZ

CONTENIDO:

FECHA:

PRESENTA:

Partida #

1.3

Descripción:

Suministro e instalación de resguardo
de subestaciones, con característica de
1.50 m de altura.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Tela ciclón metálica No. 11	Yd	20 yd	\$3.80	\$76.00
2	Tubo metálico 1 ½"	u	7.00	\$15.12	\$105.84
3	Conductor ACSR # 2	u	2 m	\$0.31	\$0.62
4	Conector de compresión para conductor # 2	u	2	\$0.62	\$1.24
5	Candado marca yale	u	1	\$6.57	\$6.57
6	Argolla 1" diametro	u	2	\$0.98	\$1.96
Subtotal de materiales					\$182.46
Mano de obra					\$120.00
Total costo directo unitario					\$302.46

Personal necesario: 1 Eléctricista de 2a. Categoría y 1 Mécanico soldador

Tiempo de ejecución: 16 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE
NEUMOLOGIA Y MEDICINA FAMILIAR.
DR. JOSÉ ANTONIO ZALDAÑA.
COSTOS UNITARIOS
3 DE MAYO 2004
GERMAN FLORES SERRANO
JONY RODRIGUEZ LAINEZ

CONTENIDO:

FECHA:

PRESENTA:

Partida #

1.4

Suministro e instalación aseguramiento
de subestaciones; con la leyenda:
**Peligro alta tensión eléctrica –
Prohibida la entrada**, para ser instalada
en subestación y planta de emergencia.

Descripción:

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Rótulo metálico de advertencia con la leyenda: Peligro alta tensión eléctrica – Prohibida la entrada., con características de 0.8 m (largo) x 0.50 m (ancho)	u	2	\$20.00	\$20.00
Mano de obra incluyendo materiales					\$20.00
Total costo directo unitario					\$20.00

Personal necesario: Únicamente montaje
Tiempo de ejecución: 0.5 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE
NEUMOLOGIA Y MEDICINA FAMILIAR.
DR. JOSÉ ANTONIO ZALDAÑA.
COSTOS UNITARIOS
3 DE MAYO 2004
GERMAN FLORES SERRANO
JONY RODRIGUEZ LAINEZ

CONTENIDO:

FECHA:

PRESENTA:

Partida #

1.5

Descripción:

Sumnistro e instalación de protecciones
contra sobrecorriente para la Sub 02,
con característica de 25 Amp, tipo T ;
para una tensión de alimentación de
4.16 Kv.

Item Descripción

Unidad Cantidad Prec Unit Subtotal

1 Fusible 25 Amp, tipo T.

u 1.00 \$1.60 \$1.60

Subtotal de materiales

\$1.60

Mano de obra

\$25.00

Total costo directo unitario

\$26.60

Personal necesario: 1 Eléctricista de 2a. Categoría 1 ayudante de electricista

Tiempo de ejecución: 0.5 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE
NEUMOLOGIA Y MEDICINA FAMILIAR.
DR. JOSÉ ANTONIO ZALDAÑA.
COSTOS UNITARIOS
3 DE MAYO 2004
GERMAN FLORES SERRANO
JONY RODRIGUEZ LAINEZ

CONTENIDO:

FECHA:

PRESENTA:

Partida #

1.6

Descripción:

Sumnistro e instalación de protecciones
contra sobrecorriente para la Sub 03,
con característica de 10 Amp, tipo T ;
para una tensión de alimentación de
4.16 Kv.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Fusible 10 Amp, tipo T.	u	1.00	\$1.57	\$1.57

Subtotal de materiales	\$1.57
------------------------	--------

Mano de obra	\$25.00
--------------	---------

Total costo directo unitario	\$26.57
------------------------------	----------------

Personal necesario: 1 Eléctricista de 2a. Categoría 1 ayudante de electricista
Tiempo de ejecución: 0.5 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA
Y MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ
ANTONIO ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO

JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

1.7

Descripción:

Sumnistro e instalación de protecciones
contra sobrecorriente para la Sub 04, con
característica de 15 Amp, tipo T ; para una
tensión de alimentación de 4.16 Kv.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Fusible 15 Amp, tipo T.	u	1.00	\$1.60	\$1.60
Subtotal de materiales					\$1.60
Mano de obra					\$25.00
Total costo directo unitario					\$26.60

Personal necesario: 1 Eléctricista de 2a. Categoría 1 ayudante de electricista
Tiempo de ejecución: 0.5 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE
NEUMOLOGIA Y MEDICINA FAMILIAR.
DR. JOSÉ ANTONIO ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO
JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

1.8

Descripción:

Cambio de herrajes en subestaciones
(Sub 01, Sub 02 y Sub 03).

Item Descripción

Unidad Cantidad Prec Unit Subtotal

1	Crucero angular de hierro 3 x 3 x 1/4 x 94"	u	3	\$31.50	\$94.50
2	Tirante en "V" de 45"	u	3	\$5.60	\$16.80
3	Perno máquina 5/8 x 2"	u	2	\$0.57	\$1.14
4	Perno máquina 5/8 x 10"	u	8	\$0.78	\$1.56
5	Abrazadera completa de 7" – 7 5/8"	u	4	\$3.22	\$12.88
6	Almohadilla para crucero	u	3	\$1.99	\$5.97
7	Perno máquina 1/2 x 1 1/2"	u	6	\$0.28	\$1.68
8	Perno máquina 5/8 x 12"	u	4	\$1.75	\$7.00
9	Perno todo rosca 5/8 x 10"	u	2	\$1.00	\$2.00
10	Extensión para cortacircuito	u	11	\$5.50	\$60.50

Subtotal de materiales \$204.03

Mano de obra \$300.00

Total costo directo unitario \$504.03

Personal necesario: 1 Electricista de 1a. Categoría, 3 ayudantes de electricista

Tiempo de ejecución: 8 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE
NEUMOLOGIA Y MEDICINA FAMILIAR.
DR. JOSÉ ANTONIO ZALDAÑA.
COSTOS UNITARIOS
3 DE MAYO 2004
GERMAN FLORES SERRANO
JONY RODRIGUEZ LAINEZ

CONTENIDO:

FECHA:

PRESENTA:

Partida #

1.9

Descripción:

Suministro e instalación de capucha de
aislamiento para conductor de potencia
4.16 Kv

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Capucha de aislamiento para conductor de potencia.	u	2.00	\$329.00	\$658.00
Subtotal de materiales					\$658.00
Mano de obra					\$1,050.00
					\$1,708.00

Personal necesario: 1 Electricista de 1a. Categoría y 1 ayudante de electricista
Tiempo de ejecución: 6 h

4.4.4.2 Instalaciones eléctricas para lavandería

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA
Y MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ
ANTONIO ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO
JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

2.1

Descripción:

Remate secundario . RS2

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Abrazadera completa 3" – 3 5/8"	u	2	\$3.19	\$6.38
2	Aislador tipo carrete clase ANSI 53-2	u	2	\$0.57	\$1.14
3	Estribo para carrete	u	2	\$1.60	\$3.20
4	Arandela redonda 5/8"	u	3	\$0.10	\$0.30
5	Perno máquina 5/8 x 8 "	u	3	\$1.50	\$4.50
6	Remate preformado para conductores con forro plástico S/R	u	2	\$1.95	\$3.90
7	Remate preformado para conductor desnudo	u	1	\$0.83	\$0.83
8	Tuerca argolla 5/8" con canal	u	1	\$0.89	\$0.89
9	Ancla de expansión	u	1	\$2.20	\$2.20
10	Barra para ancla 5/8" x 6'	u	1	\$5.27	\$5.27
11	Cable de acero galvanizado 5/16"	u	3	\$0.38	\$1.14
12	Conector de compresión No. 2	u	2	\$0.64	\$1.28
13	Remate preformado para retenida 5/16"	u	2	\$0.98	\$1.96
14	Soporte para viento	u	1	\$1.98	\$1.98
15	Tubo galvanizado 3"	u	1	\$60.00	\$60.00
Subtotal de materiales					\$94.97
Mano de obra					\$350.00
Total costo directo unitario					\$444.97

Personal necesario: 1 Electricista de 2a. Categoría 2 ayudante de electricista

Tiempo de ejecución: 5 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA
Y MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ
ANTONIO ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO

JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

2.2

Descripción:

Construcción de cruce vertical secundario.
CV2

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Abrazadera completa 3" – 3 5/8"	u	3	\$3.19	\$9.57
2	Aialador tipo carrete clase ANSI 53-2	u	3	\$0.57	\$1.71
3	Estribo para carrete	u	3	\$1.60	\$4.80
4	Perno máquina 5/8 x 2 "	u	3	\$0.57	\$1.71
5	Ancla de expansión	u	1	\$2.20	\$2.20
6	Barra para ancla 5/8" x 6'	u	1	\$5.27	\$5.27
7	Cable de acero galvanizado 5/16"	m	3	\$0.38	\$1.14
8	Remate preformado para retenida 5/16"	u	2	\$0.98	\$1.96
9	Soporte para viento	u	1	\$1.98	\$1.98
10	Tubo galvanizado 3"	u	1	\$60.00	\$60.00
11	Alambre para amarre AWG No. 4	u	2	\$0.35	\$0.70
12	Conector de compresión No. 2	u	2	\$0.34	\$0.68
Subtotal de materiales					\$91.72
Mano de obra					\$400.00
Total costo directo unitario					\$491.72

Personal necesario: 1 Electricista de 2a. Categoría 2 ayudante de electricista

Tiempo de ejecución: 5 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA
Y MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ
ANTONIO ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO

JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

2.3

Descripción:

Construcción de Tangente secundario.TS2

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Abrazadera completa 3" – 3 5/8"	u	3	\$3.19	\$9.57
2	Ajalador tipo carrete clase ANSI 53-2	u	3	\$0.57	\$1.71
3	Estribo para carrete	u	3	\$1.60	\$4.80
4	Perno máquina 5/8 x 2 "	u	3	\$0.57	\$1.71
5	Tubo galvanizado 3"	u	1	\$60.00	\$60.00
6	Alambre para amarre AWG No.	u	2	\$0.35	\$0.70
Subtotal de materiales					\$78.49
Mano de obra					\$250.00
Total costo directo unitario					\$328.49

Personal necesario: 1 Electricista de 2a. Categoría 2 ayudante de electricista

Tiempo de ejecución: 5 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA
Y MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ
ANTONIO ZALDAÑA.
COSTOS UNITARIOS
3 DE MAYO 2004
GERMAN FLORES SERRANO
JONY RODRIGUEZ LAINEZ

CONTENIDO:

FECHA:

PRESENTA:

Partida #

2.4

Descripción:

Construcción de remate secundario. RS2

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Abrazadera completa 3" – 3 5/8"	u	2	\$3.19	\$9.57
2	Ajalador tipo carrete clase ANSI 53-2	u	2	\$0.57	\$1.71
3	Estribo para carrete	u	2	\$1.60	\$4.80
4	Arandela redonda 5/8"	u	3	\$0.10	\$0.30
5	Perno máquina 5/8 x 8 "	u	3	\$1.50	\$4.50
	Remate preformado para conductores con forro				
6	plástico S/R	u	2	\$0.95	\$1.90
7	Remate preformado para conductor desnudo	u	1	\$0.83	\$0.83
8	Tuerca argolla 5/8" con canal	u	1	\$0.89	\$0.89
9	Ancla de expansión	u	1	\$2.20	\$2.20
10	Barra para ancla 5/8" x 6'	u	1	\$5.27	\$5.27
11	Cable de acero galvanizado 5/16"	u	3	\$0.38	\$1.14
12	Conector de compresión No. 2	u	2	\$0.64	\$1.28
13	Remate preformado para retenida 5/16"	u	2	\$0.98	\$1.96
14	Soporte para viento	u	1	\$1.98	\$1.98
15	Tubo galvanizado 3"	u	1	\$60.00	\$60.00
	Subtotal de materiales				\$98.33
	Mano de obra				\$350.00
	Total costo directo unitario				<u>\$448.33</u>

Personal necesario: 1 Electricista de 2a. Categoría 2 ayudante de electricista
Tiempo de ejecución: 5 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA
Y MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ
ANTONIO ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO

JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

2.5

Descripción:

Tramo de línea secundario hacia
Lavandería.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Conductor aluminio forro plástico No. 2	u	90	\$0.34	\$30.60
2	Conductor ACSR No. 2	u	45.00	\$0.31	\$13.95
Subtotal de materiales					\$44.55
Mano de obra					\$206.00
Total costo directo unitario					<u>\$250.55</u>

Personal necesario: 1 Eléctricista de 2a. Categoría 2 ayudante de electricista

Tiempo de ejecución: 5 h

4.4.4.3 Sustitución de tableros de alimentación.

REFERENCIA: ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA
Y MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ
ANTONIO ZALDAÑA.
CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS
FECHA: 3 DE MAYO 2004
PRESENTA: GERMAN FLORES SERRANO
JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida # 3.1
Descripción: Suministro y montaje de subtablero en área de Biomédica (STA-24-04), de 8 espacios, 208 voltios, 2 fases, barras de 100 amp, con interruptor principal de 75 A.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Subtablero ocho espacios, 208 voltios, 2 fases, barras de 100 amp.	u	1	\$45.00	\$45.00
2	Interruptor termomagnético 30 A/1P	u	2	\$2.85	\$5.70
3	Interruptor termomagnético 50 A/2P	u	1	\$8.23	\$8.23
4	Barra de polarización copperweld 5/8" x 8'	u	1	\$5.27	\$5.27
5	Conductor de bajada de tierra AWG No. 8 (verde)	m	2 mt	\$0.42	\$0.84
6	Grapa de cobre para barra de aterrizamiento	u	1	\$0.50	\$0.50
7	Grapa plástica para conductor No. 8	u	8	\$0.03	\$0.24
8	Ancla de expansión 1 ½" x ¼"	u	4	\$0.01	\$0.04
9	Tornillo para anclaje 1 ½" x ¼"	u	4	\$0.01	\$0.01
Subtotal de materiales					\$65.83
Mano de obra					\$110.00
Total costo directo unitario					<u>\$175.83</u>

Personal necesario: 1 Eléctricista de 4a. Categoría
Tiempo de ejecución: 5 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGÍA
Y MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ
ANTONIO ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO
JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

3.2

Descripción:

Suministro y montaje de subtablero en área de Doña Ma. De Daglio (STA-18-16), 20 espacios, 208 voltios, 2 fases, barras de 125 amp, con interruptor principal de 100 amp.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Subtablero 20 espacios, 208 voltios, 2 fases, barras de 125 amp, con main principal.	u	1	\$50.00	\$50.00
2	Main principal 100 amp / 2P	u	1	\$22.85	\$22.85
3	Interruptor termomagnético 20 A/1P	u	11	\$2.85	\$31.15
4	Interruptor termomagnético 60 A/1P	u	1	\$2.98	\$2.98
5	Interruptor termomagnético 15 A/1P	u	4	\$2.85	\$11.40
6	Barra de polarización copperweld 5/8" x 8'	u	1	\$5.27	\$5.27
7	Conductor de bajada de tierra AWG No. 6 (verde)	m	2 mt	\$0.35	\$0.70
8	Grapa de cobre para barra de aterrizamiento	u	1	\$0.50	\$0.50
9	Grapa plástica para conductor No. 6	u	8	\$0.03	\$2.40
10	Tubo conduit 2"	m	4	\$30.75	\$123.00
11	Codo metálico tipo conduit 2"	u	1	\$3.45	\$3.45
12	Camisa metálica doble rosca tipo conduit 2"	u	1	\$2.78	\$2.78
13	Conductor AWG No. 2 (azul)	m	10 mt	\$1.48	\$14.80
14	Conductor AWG No. 2 (negro)	m	10 mt	\$1.48	\$14.80
15	Conductor AWG No. 2 (blanco)	m	10 mt	\$1.48	\$14.80
16	Ancla de expansión 1 ½" x ¼"	u	4	\$0.01	\$0.04
17	Tornillo para anclaje 1 ½" x ¼"	u	4	\$0.01	\$0.01
Subtotal de materiales					\$300.93
Mano de obra					\$110.00
Total costo directo unitario					\$410.93

Personal necesario: 1 Electricista de 4a. Categoría
Tiempo de ejecución: 5 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA
Y MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ
ANTONIO ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO

JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

3.3

Descripción:

Suministro y montaje de subtablero en área
de Pabellón Sol (STA-05-04), 4 espacios,
208 voltios , 2 fases, barras de 100 amp.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
	Subtablero 8 espacios, 208 voltios, 2 fases, barras de				
1	100 amp.	u	1	\$45.00	\$45.00
2	Interruptor termomagnético 30 A/1P	u	3	\$2.85	\$8.55
3	Interruptor termomagnético 50 A/1P	u	1	\$8.23	\$8.23
4	Barra de polarización copperweld 5/8" x 8'	u	1	\$5.27	\$5.27
5	Conductor de bajada de tierra AWG No. 6 (verde)	m	2 mt	\$0.42	\$0.84
6	Grapa de cobre para barra de aterrizamiento	u	1	\$0.50	\$0.50
7	Grapa plástica para conductor No. 6	u	8	\$0.03	\$0.03
8	Ancla de expansión 1 ½" x ¼"	u	4	\$0.01	\$0.04
9	Tornillo para anclaje 1 ½" x ¼"	u	4	\$0.01	\$0.01

Subtotal de materiales \$68.47

Mano de obra \$110.00

Total costo directo unitario **\$178.47**

Personal necesario: 1 Electricista de 4a. Categoría

Tiempo de ejecución: 5 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA
Y MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ
ANTONIO ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO

JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

3.4

Descripción:

Suministro y montaje de subtablero en área de Pabellon Deninger planta baja (STA-21-22), de 30 espacios, 208 voltios, 2 fases, barras de 125 amp, con interruptor principal de 100 amp.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
	Subtablero 30 espacios, 208 voltios, 2 fases, barras de 125 amp, con main principal.	u	1	\$136.00	\$136.00
1	Main principal 100 amp / 2P	u	1	\$23.00	\$23.00
2	Interruptor termomagnético 20 A/1P	u	11	\$2.85	\$31.35
3	Interruptor termomagnético 30 A/1P	u	2	\$2.85	\$5.70
4	Interruptor termomagnético 15 A/1P	u	5	\$2.85	\$14.25
5	Barra de polarización copperweld 5/8" x 8'	u	1	\$5.27	\$5.27
6	Conductor de bajada de tierra AWG No. 4 (verde)	m	2 mt	\$1.00	\$2.00
7	Grapa de cobre para barra de aterrizamiento	u	1	\$0.50	\$0.50
8	Grapa plástica para conductor No. 4	u	8	\$0.03	\$2.40
9	Ancla de expansión 1 ½" x ¼"	u	4	\$0.01	\$0.04
10	Tornillo para anclaje 1 ½" x ¼"	u	4	\$0.01	\$0.01
11					

Subtotal de materiales \$220.52

Mano de obra \$110.00

Total costo directo unitario **\$330.52**

Personal necesario: 1 Eléctricista de 4a. Categoría

Tiempo de ejecución: 5 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA
Y MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ
ANTONIO ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO

JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

3.5

Descripción:

Suministro y montaje de subtablero en área de Pabellon Deninger planta alta (STA-22-18), de 20 espacios, 208 voltios, 2 fases, barras de 125 amp, con interruptor principal de 100 amp.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
	Subtablero 20 espacios, 208 voltios, 2 fases, barras de 125 amp, con main principal.	u	1	\$50.00	\$50.00
1	Main principal 100 amp / 2P	u	1	\$22.86	\$22.86
2	Interruptor termomagnético 20 A/1P	u	9	\$2.85	\$25.65
3	Interruptor termomagnético 30 A/1P	u	2	\$2.85	\$5.70
4	Interruptor termomagnético 15 A/1P	u	5	\$2.85	\$14.25
5	Barra de polarización copperweld 5/8" x 8'	u	1	\$5.27	\$5.27
6	Conductor de bajada de tierra AWG No. 4 (verde)	m	2 mt	\$1.00	\$2.00
7	Grapa de cobre para barra de aterrizamiento	u	1	\$0.50	\$0.50
8	Grapa plástica para conductor No. 4	u	8	\$0.03	\$0.03
9	Ancla de expansión 1 ½" x ¼"	u	4	\$0.01	\$0.04
10	Tornillo para anclaje 1 ½" x ¼"	u	4	\$0.01	\$0.01
11					

Subtotal de materiales \$126.31

Mano de obra \$110.00

Total costo directo unitario **\$236.31**

Personal necesario: 1 Electricista de 4a. Categoría

Tiempo de ejecución: 5 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA
Y MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ
ANTONIO ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO
JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

3.6

Descripción:

Suministro y montaje de subtablero en área de Lavandería (STA-02-08), de 10 espacios, 208 voltios, 2 fases, barras de 100 amp, con interruptor principal de 100 amp.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Subtablero 10 espacios, 208 voltios, 2 fases, barras de 100 amp, con main principal.	u	1	\$53.00	\$53.00
2	Main principal 100 amp / 2P	u	1	\$22.86	\$22.86
3	Interruptor termomagnético 30 A/1P	u	2	\$2.85	\$5.70
4	Interruptor termomagnético 15 A/1P	u	6	\$2.85	\$17.10
5	Barra de polarización copperweld 5/8" x 8'	u	1	\$5.27	\$5.27
6	Conductor de bajada de tierra AWG No. 4 (verde)	m	2 mt	\$1.00	\$2.00
7	Grapa de cobre para barra de aterrizamiento	u	1	\$0.50	\$0.50
8	Grapa plástica para conductor No. 4	u	8	\$0.03	\$0.03
9	Ancla de expansión 1 ½" x ¼"	u	4	\$0.01	\$0.04
10	Tornillo para anclaje 1 ½" x ¼"	u	4	\$0.01	\$0.01
Subtotal de materiales					\$106.51
Mano de obra					\$110.00
Total costo directo unitario					\$216.51

Personal necesario: 1 Electricista de 4a. Categoría

Tiempo de ejecución: 5 h

4.4.4.4 Acometida cancha provisional.

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA
Y MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ
ANTONIO ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO
JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

4.1

Descripción:

Suministro e instalación de acometida en
área de Cancha provisional, compuesto por

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Tubo galvanizado de 3"	u	1	\$60.00	\$60.00
2	Aislador tipo carrete clase ANSI 53-2	u	3	\$0.57	\$1.71
3	Estribo para carrete	u	1	\$1.60	\$1.60
4	Abrazadera completa 3" a 3 5/8"	u	3	\$3.19	\$9.57
	Preformada para conductor con forro plástico para				
5	coductor 1/0	u	3	\$2.75	\$8.25
6	Ancla de expansión	u	1	\$2.20	\$2.20
7	Cable de acero galvanizado 5/16"	m	3	\$0.38	\$1.14
8	Remate proformado para retenida para cable 5/16"	u	2	\$0.98	\$1.96
9	Soporte argolla para viento	u	1	\$1.98	\$1.98
	Subtotal de materiales				\$88.41
	Mano de obra				\$300.00
	Total costo directo unitario				\$388.41

Personal necesario: 1 Eléctricista de 4a. Categoría y 1 ayudante de electricista

Tiempo de ejecución: 8 h

4.4.4.5 Instalaciones para quirófano.

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA
Y MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ
ANTONIO ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO

JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

5.1

Descripción:

Suministro y montaje de sistema de
alimentación UPS, 5 Kva, voltaje 208
voltios.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Sistema de alimentación interrumpida UPS de 5 Kva.	u	1	\$2,300.00	\$2,300.00
Equipo e instalación					\$2,300.00
Total costo directo unitario					\$2,300.00

Personal necesario: N/A incluye instalación

Tiempo de ejecución: 3 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA
Y MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ
ANTONIO ZALDAÑA.
COSTOS UNITARIOS
3 DE MAYO 2004
GERMAN FLORES SERRANO
JONY RODRIGUEZ LAINEZ

CONTENIDO:

FECHA:

PRESENTA:

Partida #

5.2

Descripción:

Suministro y montaje de tomacorrientes
grado hospitalario en sala de quirófano.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Tomacorrientes dobles grado hospitalario	u	16	\$3.35	\$53.60
Subtotal de materiales					\$53.60
					\$65.00
Total costo directo unitario					\$118.60

Personal necesario: 1 Electricista de 4a. Categoría
Tiempo de ejecución: 3 h

4.4.4.6 Polarización de subtableros de alimentación.

REFERENCIA: ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA
Y MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ
ANTONIO ZALDAÑA.
CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS
FECHA: 3 DE MAYO 2004
PRESENTA: GERMAN FLORES SERRANO
JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida # **6.1**
Descripción: Suministro e instalación sistema de polarización del **STA-12-02**, compuesto por alambre conductor AWG No. 6, barra de polarización a tierra copperweld 5/8" x 8'

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Barra de polarización copperweld 5/8" x 8'	u	1	\$5.27	\$5.27
2	Conductor de bajada de tierra AWG No. 6 (verde)	m	3	\$0.62	\$1.86
3	Grapa de cobre para barra de aterrizaje	u	1	\$0.50	\$0.50
Subtotal de materiales					\$7.63
Mano de obra					\$25.00
Total costo directo unitario					\$32.63

Personal necesario: 1 Eléctricista de 4a. Categoría
Tiempo de ejecución: 4 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA
Y MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ
ANTONIO ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO

JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

6.2

Descripción:

Suministro e instalación sistema de polarización del **STA-03-04**, compuesto por alambre conductor AWG No. 6, barra de polarización a tierra copperweld 5/8" x 8'

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Barra de polarización copperweld 5/8" x 8'	u	1	\$5.27	\$5.27
2	Conductor de bajada de tierra AWG No. 6 (verde)	m	2.5	\$0.62	\$1.55
3	Grapa de cobre para barra de aterrizaje	u	1	\$0.50	\$0.50
Subtotal de materiales					\$7.32
Mano de obra					\$25.00
Total costo directo unitario					\$32.32

Personal necesario: 1 Eléctricista de 4a. Categoría

Tiempo de ejecución: 4 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA
Y MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ
ANTONIO ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO
JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

6.3

Descripción:

Suministro e instalación sistema de polarización del **STA-05-04**, compuesto por alambre conductor AWG No. 6, barra de polarización a tierra copperweld 5/8" x 8'

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Barra de polarización copperweld 5/8" x 8'	u	1	\$5.27	\$5.27
2	Conductor de bajada de tierra AWG No. 6 (verde)	m	3	\$0.62	\$1.86
3	Grapa de cobre para barra de aterrizaje	u	1	\$0.50	\$0.50
Subtotal de materiales					\$7.63
Mano de obra					\$25.00
Total costo directo unitario					\$32.63

Personal necesario: 1 Eléctricista de 4a. Categoría

Tiempo de ejecución: 4 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA
Y MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ
ANTONIO ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO
JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

6.4

Descripción:

Suministro e instalación sistema de polarización del **STA-15-08**, compuesto por alambre conductor AWG No. 6, barra de polarización a tierra decopperweld 5/8" x 8'

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Barra de polarización copperweld 5/8" x 8'	u	1	\$5.27	\$5.27
2	Conductor de bajada de tierra AWG No. 6 (verde)	m	2.5	\$0.62	\$1.55
3	Grapa de cobre para barra de aterrizaje	u	1	\$0.50	\$0.50
Subtotal de materiales					\$7.32
Mano de obra					\$25.00
Total costo directo unitario					\$32.32

Personal necesario: 1 Electricista de 4a. Categoría

Tiempo de ejecución: 4 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA
Y MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ
ANTONIO ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO
JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

6.5

Descripción:

Suministro e instalación sistema de polarización del **STA-18-16**, compuesto por alambre conductor AWG No. 4, barra de polarización a tierra copperweld 5/8" x 8'

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Barra de polarización copperweld 5/8" x 8'	u	1	\$5.27	\$5.27
2	Conductor de bajada de tierra AWG No. 4 (verde)	m	2	\$1.00	\$2.00
3	Grapa de cobre para barra de aterrizaje	u	1	\$0.50	\$0.50

Subtotal de materiales \$7.77

Mano de obra \$25.00

Total costo directo unitario **\$32.77**

Personal necesario: 1 Electricista de 4a. Categoría

Tiempo de ejecución: 4 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA Y
MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ ANTONIO
ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO

JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

6.6

Descripción:

Suministro e instalación sistema de
polarización del **STA-01-13**, compuesto por
alambre conductor AWG No. 6, barra de
polarización a tierra copperweld 5/8" x 8'

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Barra de polarización copperweld 5/8" x 8'	u	1	\$5.27	\$5.27
2	Conductor de bajada de tierra AWG No. 6 (verde)	m	3	\$0.62	\$1.86
3	Grapa de cobre para barra de aterrizaje	u	1	\$0.50	\$0.50
Subtotal de materiales					\$7.63
Mano de obra					\$25.00
Total costo directo unitario					\$32.63

Personal necesario: 1 Eléctricista de 4a. Categoría

Tiempo de ejecución: 4 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA Y
MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ ANTONIO
ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO

JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

6.7

Descripción:

Suministro e instalación sistema de
polarización del **STA-19-08**, compuesto por
alambre conductor AWG No. 6, barra de
polarización a tierra copperweld 5/8" x 8'

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Barra de polarización copperweld 5/8" x 8'	u	1	\$5.27	\$5.27
2	Conductor de bajada de tierra AWG No. 6 (verde)	m	2.5	\$0.62	\$1.55
3	Grapa de cobre para barra de aterrizaje	u	1	\$0.50	\$0.50
Subtotal de materiales					\$7.32
Mano de obra					\$25.00
Total costo directo unitario					\$32.32

Personal necesario: 1 Electricista de 4a. Categoría

Tiempo de ejecución: 4 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA Y
MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ ANTONIO
ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO

JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

6.8

Descripción:

Suministro e instalación sistema de polarización del **STA-10-03**, compuesto por alambre conductor AWG No. 8, barra de polarización a tierra copperweld 5/8" x 8'

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Barra de polarización copperweld 5/8" x 8'	u	1	\$5.27	\$5.27
2	Conductor de bajada de tierra AWG No. 6 (verde)	m	3	\$0.62	\$1.86
3	Grapa de cobre para barra de aterrizaje	u	1	\$0.50	\$0.50
Subtotal de materiales					\$7.63
Mano de obra					\$25.00
Total costo directo unitario					\$32.63

Personal necesario: 1 Eléctricista de 4a. Categoría

Tiempo de ejecución: 4 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA Y
MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ ANTONIO
ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO
JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

6.9

Descripción:

Suministro e instalación sistema de
polarización del **STA-20-08**, compuesto por
alambre conductor AWG No. 6, barra de
polarización a tierra copperweld 5/8" x 8'

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Barra de polarización copperweld 5/8" x 8'	u	1	\$5.27	\$5.27
2	Conductor de bajada de tierra AWG No. 6 (verde)	m	3	\$0.62	\$1.86
3	Grapa de cobre para barra de aterrizaje	u	1	\$0.50	\$0.50
Subtotal de materiales					\$7.63
Mano de obra					\$25.00
Total costo directo unitario					\$32.63

Personal necesario: 1 Electricista de 4a. Categoría

Tiempo de ejecución: 4 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA Y
MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ ANTONIO
ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO

JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

6.10

Descripción:

Suministro e instalación sistema de
polarización del **STA-11-13**, compuesto por
alambre conductor AWG No. 6, barra de
polarización a tierra copperweld 5/8" x 8'

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Barra de polarización copperweld 5/8" x 8'	u	1	\$5.27	\$5.27
2	Conductor de bajada de tierra AWG No. 6 (verde)	m	3	\$0.62	\$1.86
3	Grapa de cobre para barra de aterrizaje	u	1	\$0.50	\$0.50
Subtotal de materiales					\$7.63
Mano de obra					\$25.00
Total costo directo unitario					\$32.63

Personal necesario: 1 Eléctricista de 4a. Categoría

Tiempo de ejecución: 4 h

4.4.4.7 Cambio de tomacorrientes en área de pediatría.

REFERENCIA: ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA Y
MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ ANTONIO
ZALDAÑA.
CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS
FECHA: 3 DE MAYO 2004
PRESENTA: GERMAN FLORES SERRANO
JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida # 7.1
Descripción: Suministro e instalación de tomacorrientes
con protección contra inserción de objetos,
en el área de pediatría.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Tomacorrientes hospital grade, Tamper resistant wiht interlocking, thermoplastic cover and body.	u	54	\$4.87	\$262.98
Subtotal de materiales					\$262.98
Mano de obra					\$30.78
Total costo directo unitario					\$293.76

Personal necesario: 1 Eléctricista de 4a. Categoría
Tiempo de ejecución: 12 h

4.4.4.8 Construcciones civiles en pozos de registro.

REFERENCIA: ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA Y
MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ ANTONIO
ZALDAÑA.

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 3 DE MAYO 2004

PRESENTA: GERMAN FLORES SERRANO
JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida # 8.1

Descripción: Suministro e instalación de tapadera para
pozo de registro 1P, con medidas externas
de (1.17 m x 1.17 m) 15 cms de espesor .

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Cemento	bls	1	\$4.63	\$4.63
2	Arena	m^3	0.2	\$7.40	\$1.48
3	Grava	m^3	0.2	\$21.50	\$4.30
4	Barra de 3/8" B/N	u	2	\$4.87	\$9.75
5	Alambre de amarre	lbs	2	\$0.50	\$1.00
Subtotal de materiales					\$21.16
Mano de obra					\$12.00
Total costo directo unitario					\$33.16

Personal necesario: 1 Albañil
Tiempo de ejecución: 5 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA Y
MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ ANTONIO
ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO

JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

8.2

Descripción:

Suministro e instalación de tapadera para
pozo de registro^{4P}, con medidas externas
de (0.72 m x 0.69 m) 15 cms de espesor

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Cemento	bls	1	\$4.63	\$4.63
2	Arena	m^3	0.2	\$7.40	\$1.48
3	Grava	m^3	0.2	\$21.50	\$4.30
4	Barra de 3/8" B/N	u	2	\$4.87	\$9.75
5	Alambre de amarre	lbs	2	\$0.50	\$1.00

Subtotal de materiales \$21.16

Mano de obra \$12.00

Total costo directo unitario **\$33.16**

Personal necesario: 1 Albañil

Tiempo de ejecución: 5 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA Y
MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ ANTONIO
ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO

JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

8.3

Descripción:

Suministro e instalación de tapadera para
pozo de registro **6P** , con medidas externas
de (0.78 m x 0.78 m) 15 cms de espesor

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Cemento	bls	1	\$4.63	\$4.63
2	Arena	m^3	0.2	\$7.40	\$1.48
3	Grava	m^3	0.2	\$21.50	\$4.30
4	Barra de 3/8" B/N	u	2	\$4.87	\$9.75
5	Alambre de amarre	lbs	2	\$0.50	\$1.00

Subtotal de materiales \$21.16

Mano de obra \$12.00

Total costo directo unitario **\$33.16**

Personal necesario: 1 Albañil

Tiempo de ejecución: 5 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA Y
MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ ANTONIO
ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO

JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

8.4

Descripción:

Suministro e instalación de tapadera para
pozo de registro **7P** , con medidas externas
de (0.14 m x 0.45 m) 15 cms de espesor

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Tapadera metálica con las medidas: 0.14 m x 0.45 m con espesor de 5 mm	u	1	\$3.50	\$3.50

Subtotal de materiales	\$3.50
------------------------	--------

Mano de obra	\$12.00
--------------	---------

Total costo directo unitario	\$15.50
------------------------------	----------------

Personal necesario: 1 Albañil

Tiempo de ejecución: 5 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA
Y MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ
ANTONIO ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO

JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

8.5

Descripción:

Suministro e instalación de tapadera para
pozo de registro **10P** , con medidas externas
de (0.8 m x 0.8 m) 15 cms de espesor

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Cemento	bls	1	\$4.63	\$4.63
2	Arena	m^3	0.2	\$7.40	\$1.48
3	Grava	m^3	0.2	\$21.50	\$4.30
4	Barra de 3/8" B/N	u	2	\$4.87	\$9.75
5	Alambre de amarre	lbs	2	\$0.50	\$1.00
Subtotal de materiales					\$21.16
Mano de obra					\$12.00
Total costo directo unitario					\$33.16

Personal necesario: 1 Albañil

Tiempo de ejecución: 5 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA Y
MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ ANTONIO
ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO

JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

8.6

Descripción:

Suministro e instalación de tapadera para
pozo de registro **11P** , con medidas externas
de (0.75 m x 0.75 m) 15 cms de espesor

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Cemento	bls	1	\$4.63	\$4.63
2	Arena	m^3	0.2	\$7.40	\$1.48
3	Grava	m^3	0.2	\$21.50	\$4.30
4	Barra de 3/8" B/N	u	2	\$4.87	\$9.75
5	Alambre de amarre	lbs	2	\$0.50	\$1.00

Subtotal de materiales \$20.16

Mano de obra \$12.00

Total costo directo unitario **\$32.16**

Personal necesario: 1 Albañil

Tiempo de ejecución: 5 h

4.4.4.9 Sistema de emergencia.

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA Y
MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ ANTONIO
ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO

JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

9.1

Descripción:

Suministro e instalación tanque de 2000 galones de capacidad nominal, con dimensiones de ø1.80mts por 3.05mts de largo, en lamina de 3/16", accesorios incluidos visor de vidrio, manhole, entrada, salida, drenaje, respiradero y retorno. Estructura soporte de tanque incluida.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Tanque 2000 gls	u	1.00	\$2,800.00	\$2,800.00
Mano de obra, materiales y montaje					\$2,800.00
Total costo directo unitario					\$2,800.00

Personal necesario: N/A Incluye instalación

Tiempo de ejecución: N/A

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA Y
MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ ANTONIO
ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO

JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

9.2

Descripción:

Suministro e instalación de tanque Tanque de 1,500 galones de capacidad nominal, con dimensiones de $\varnothing$ 1.50mts por 3.66mts de largo, en lamina de 3/16", accesorios incluidos visor de vidrio, manhole, entrada, salida, drenaje, respiradero y retorno. Estructura soporte de tanque incluida.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Tanque 1500 gls.	u	1	\$2,690.00	\$2,690.00

Mano de obra, materiales y montaje \$2,690.00

Total costo directo unitario \$2,690.00

Personal necesario: N/A Incluye instalación

Tiempo de ejecución: N/A

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA Y
MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ ANTONIO
ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO

JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

9.3

Descripción:

Tubería de alimentación de combustible
hacia planta de emergencia y zona de
calderas , tubería galvanizada 1'.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Tubo galvanizado 1'	u	1	\$11.39	\$11.39
2	Codo de acople 1'	u	3	\$2.31	\$6.93
3	Válvula seccionadora de bola 1'	u	2	\$4.57	\$4.57
Subtotal de materiales					\$22.89
Mano de obra					\$22.00
Total costo directo unitario					\$44.89

Personal necesario: N/A Incluye instalación

Tiempo de ejecución: N/A

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA
Y MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ
ANTONIO ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO

JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

9.4

Descripción:

Sistema de pozos para drenaje de tanques,
uno por cada tanque con características de
1.0 m x 1.0 m x 1.0 m, ladrillo de obra
puesto de lazo, repellado y afinado, con
plancha de 15 cm de espesor, Barras de
3/8"

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Ladrillo de obra	u	420	\$0.40	\$168.00
2	Cemento	bls	8	\$4.63	\$37.04
3	Arena	m^3	3	\$7.40	\$22.20
4	Grava	m^3	2	\$21.50	\$43.00
5	Barras de 3/8" B/N	u	8	\$39.00	\$39.00
6	Alambre de amarre # 15	Lb	10	\$0.50	\$5.00

Subtotal de materiales \$314.24

Mano de obra \$56.00

Total costo directo unitario \$370.24

Personal necesario: 1 Albañil y 1 ayudante.

Tiempo de ejecución: 8 h

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA
Y MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ
ANTONIO ZALDAÑA.
COSTOS UNITARIOS
3 DE MAYO 2004
GERMAN FLORES SERRANO
JONY RODRIGUEZ LAINEZ

CONTENIDO:

FECHA:

PRESENTA:

Partida #

Descripción:

9.5

Canal de drenaje ladrillo puesto de canto
0.30 x 0.20, 40 ml., con plancha de
concreto.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Ladrillo de obra	u	430	\$0.40	\$172.00
2	Cemento	bls	25	\$4.63	\$109.00
3	Arena	m^3	2	\$7.40	\$14.80
4	Grava	m^3	1	\$21.50	\$21.50
5	Barras de 3/8' B/N	u	8	\$39.00	\$39.00
6	Alambre de amarre # 15	Lb	8	\$20.91	\$167.28
7	Tubo galvanizado 2"	u	7	\$2.32	\$37.68
8	Camisas 2" doble rosca				
Subtotal de materiales					\$561.26
Mano de obra					\$105.00
Total costo directo unitario					<u>\$666.26</u>

Personal necesario: 2 Albañiles y 2 ayudantes.
Tiempo de ejecución: 40 h (1 semana)

4.4.4.10 Línea primaria (poda de árbol)

REFERENCIA:

ANALISIS DEL SISTEMA ELÉCTRICO.
HOSPITAL NACIONAL DE NEUMOLOGIA Y
MEDICINA FAMILIAR. DR. JOSÉ ANTONIO
ZALDAÑA.

CONTENIDO:

COSTOS UNITARIOS

FECHA:

3 DE MAYO 2004

PRESENTA:

GERMAN FLORES SERRANO

JONY RODRIGUEZ LAINEZ

Partida #

10.1

Descripción:

Poda de árbol en tramo de línea primaria de
los puntos 27 – 28 , según plano que va
hacia pediatría

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Prec Unit	Subtotal
1	Poda de arbol -mediante moto sierra, con retiro de desechos producto de la poda.	Sg	u	\$43.00	\$43.00
	Mano de obra				\$43.00
	Total costo directo unitario				\$43.00

Personal necesario: N/A

Tiempo de ejecución: 8 h

CAPITULO IV

RECOMENDACIONES Y CONCLUSIONES

4.1 Recomendaciones.

- Tomando como base la propuesta de solución, se sugiere atender los problemas encontrados, tomando como base el siguiente listado de prioridades:
 - 1) Instalaciones para quirófano (partidas 5.1 y 5.2)
 - 2) Poda de árbol cercano a línea primaria (partida 10.1)
 - 3) Sustitución de tanques para sistema de emergencia (partidas 9.1 al 9.5)
 - 4) Cambio de tomacorrientes en el área de pediatría (partida 7.1)
 - 5) Polarización de subtableros de alimentación (partida 6.1 al 6.10)
 - 6) Construcciones civiles en pozos de registro (partidas 8.1 al 8.6)
 - 7) Sustitución de subtableros de alimentación (partidas 3.1 al 3.6)
 - 8) Ácometida de cancha provisional (partida 4.1)
 - 9) Herrajes y subestaciones (partidas 1.1 al 1.9)
 - 10) Instalaciones eléctricas para lavandería (partidas 2.1 al 2.5)
- En el área de quirófano, se debe instalar un sistema de alimentación ininterrumpida UPS, de forma inmediata; para poder asegurar la alimentación eléctrica continúa, a los pacientes y personal que hace uso de esta unidad.
- Para el quirófano, se recomienda la sustitución y reubicación de tomacorrientes, por tomas grado hospitalario (hospital grade).
- En el área de subtableros, se han encontrado puntos de la instalación que no cumplen las normas de montaje, tales como: inexistencia de barra de polarización, o inaccesibilidad a los mismos debido a obstáculos; para lo cual se recomienda, superar dichas dificultades mediante las acciones recomendadas en cada uno de los casos.

- Para subestaciones, se recomienda la sustitución de los herrajes sujeridos, en la propuesta debido a el alto grado de deterioro que presentan; así como la instalación de los dispositivos de protección contra sobrecorriente de las mismas según lo recomendado en la propuesta.
- En el sistema de emergencia, se pudo determinar que no presenta sobrecarga, pero sí, se recomienda la instalación de tanques de combustible para la planta, que permitan el abastecimiento continuo de diesel. Tomando como referencia las siguientes consideraciones:

Tanque de almacenamiento: 2,000 galones de capacidad nominal, con dimensiones de $\varnothing 1.80\text{mts}$ por 3.05mts de largo, en lámina de $3/16''$, accesorios incluidos visor de vidrio, manhole, entrada, salida, drenaje, respiradero y retorno. Estructura soporte para tanque horizontal.

Tanque diario: 1,500 galones de capacidad nominal, con dimensiones de $\varnothing 1.50\text{mts}$ por 3.66mts de largo, en lamina de $3/16''$, accesorios incluidos visor de vidrio, manhole, entrada, salida, drenaje, respiradero y retorno. Estructura soporte para tanque horizontal.

- Como complemento a la presente investigación se recomienda, el análisis de calidad de la energía en la institución hospitalaria, para que sirva como un soporte adicional para mejorar la calidad en el servicio eléctrico de la institución hospitalaria.
- La construcción de la nueva instalación de alimentación, del área de lavandería se recomienda, para solventar el sobre calentamiento que presenta uno de los breakers del TGA, situación expuesta por el análisis termográfico, eliminando así la sobrecarga del mismo, realizando la conexión de las dos fases de alimentación de las líneas A y B de la Sub 01; logrando además un reordenamiento de cargas disminuyendo también, el desvalance de corrientes.

- Con el objetivo de garantizar, la eficiencia del diseño propuesto se recomienda que todos los materiales a utilizar cumplan todas las especificaciones y requerimientos estipulados en este documento, los cuales se basan en normas internacionales y nacionales; las cuales que se encuentran especificados en el análisis de la propuesta.
- Se recomienda que el presupuesto de materiales y mano de obra propuesto, sea actualizado antes de poner en marcha cualquier parte del diseño, a fin de evitar errores en las estimaciones económicas.
- Debido al porcentaje de desvalance, de corriente en la institución se recomienda conectar la instalación de lavandería en las fases A y B para el caso de alimentación mediante la Sub 01, para lograr así una reducción en el porcentaje de desvalance en corriente.
- En el área de pediatría por seguridad a los usuarios, en este caso por tratarse de infantes, con el fin de evitar accidentes, se recomienda la sustitución de todos los tomacorrientes descritos en la propuesta, para salvaguardar así la vida de los usuarios, por tomacorrientes Hospital grade with interlocking thermoplastic cover and body, de marca Leviton (distribuido por Electrobodegas).
- En bodega general se recomienda retirar el cuadro que obstruye el acceso a tablero de protecciones térmicas.
- En el área del pabellón deninger, se recomienda retirar las puertas de madera que permiten se utilice como bodega el área de acceso a los subtableros.
- Para los subtableros de alimentación y dieta, se recomienda no permitir la acumulación de elementos de bodega frente a los subtableros, productos los cuales obstaculizan el libre acceso a subtableros.

- Se recomienda, realizar un programa de mantenimiento preventivo y correctivo paralelamente a la realización de éste proyecto, para que los equipos e instalaciones en general, mantengan siempre en buen estado.
- Para el sistema de protección a tierra de los pabellones, se recomienda inspecciones periódicas cada año, para verificar el estado de las mismas; manteniendo la protección así del personal mediante el sistema equipotencial, en cada uno de los pabellones, teniendo redes de tierra aisladas.
- Se recomienda tareas de mantenimiento preventivo para la planta de emergencia, planificando pruebas mensuales del sistema de transferencia, para verificar el estado del mismo, limpieza en filtros de aire de carga, limpieza de filtros de combustible y estado del aceite.
- Se recomienda a la administración del hospital gestionar tareas de mantenimiento preventivo a las subestaciones como: tareas de limpieza en aisladores, podas en tramos de línea, verificar acidez del aceite y nivel de aislamiento de devanados.
- Se recomienda prestar especial atención a los resultados observados en cuanto a la discrepancia del valor del factor de potencia, debido a que el bajo factor de potencia esta ligado a recalentamiento en los conductores, para lo cual se recomienda la verificación de esta lectura mediante un medidor testigo a la Compañía Distribuidora del Sur.

4.2 Conclusiones.

- El presente trabajo de graduación, es un aporte de la Universidad Don Bosco, a través de sus estudiantes hacia el Hospital Nacional Dr. José Antonio Saldaña; con lo cual se mantiene el espíritu de colaboración de la institución universitaria, hacia la sociedad salvadoreña.

- Los datos y planos obtenidos en el presente trabajo de graduación serán de gran ayuda al desarrollo de una reestructuración total o parcial de la red eléctrica del Hospital Nacional Dr. José Antonio Saldaña, además de aportar una herramienta de trabajo al personal de mantenimiento para resolver dificultades o ejecutar cambios en la red actual, debido a que no se tenían planos de la red eléctrica del hospital.
- La implementación de este estudio garantiza la seguridad en los equipos eléctricos, pacientes y personal médico que laboran en el Hospital Nacional Dr. José Antonio Saldaña.
- El análisis realizado en el presente trabajo de graduación es de gran ayuda para: reordenamiento de cargas, garantizar alimentación ininterrumpida en área de quirófano, modernización del sistema de subtableros, dotar al sistema de emergencia de seguridad en su operación, identificación de áreas y sus alimentadores y aseguramiento de reducción de accidentes por riesgos eléctricos.
- En el caso de las subestaciones, a través del análisis se pudo establecer: que tienen la capacidad de absorber nuevas cargas, ya que actualmente operan abajo de su potencia nominal; además se pudo verificar que el estado del sistema de conexión a tierra se encuentra bajo los valores aceptables de resistencia.
- Mediante las mediciones de tensión, realizadas en la institución, se pudo establecer que no se tiene caídas de tensión, que se encuentren fuera del margen de $\pm 5\%$, razón por la cual se concluye que no se tiene problemas de variación de voltaje.

BIBLIOGRAFÍA

Título: National electrical code : 2002
Editorial: National Fire Protection Association
ISBN/ISSN: 0877654603

Título: Nec handbook 2002 /
Autor: Earley, Mark W. (autor)
Editorial: National Fire Protection Association
ISBN/ISSN: 08-7765462-X

Título: Electric Systems in Health Care Facilities.
Autor: IEEE (autor institucional)
Editorial: IEEE
ISBN/ISSN: 0-471-82747-9

Título: Health Care Facilities Handbook
Autor: Gradner, Thomas. (autor principal)
Editorial: NFPA

Título: El ABC de las Instalaciones Eléctricas Industriales
Autor: Harper, Gilberto Enríquez. (autor principal)
Editorial: LIMUSA
ISBN/ISSN: 968-18-1935-7

Título: Luminotecnia
Autor: Ramírez Vázquez, José. (autor principal)
Editorial: CEAC
ISBN/ISSN: 84-329-6011-X

Título: Normas o Requerimientos para Instalaciones en Proyectos de
Electrificación.
Autor: CAESS. (autor institucional)
Editorial: SIGET

Título:Manual de Iluminacion
Autor:Philips. (editor)
ISBN/ISSN:950-9050-49-0

Título:Applied Clinical Engineering
Autor:Feinberg, Barry. (autor principal)

CONSULTAS EN INTERNET:

<http://www.siemens.com>

<http://www.celsa.com.co/html/corto.htm#1>

<http://www.celsa.com.co/html/pararrayo2.htm#1>

<http://www.siget.com.sv>

<http://www.philipslighting.com>

ANEXOS

ANEXO I

PLANO
GENERAL

ANEXO II

VALORES PROMEDIO DE CONSUMO

Report Title: **HOSPITAL NEUMOLOGICO**
 Project Title:
 Reference 1: **NIS 2000353**
 Reference 2: **HOSPITAL NEUMOLOGICO**
 Device Id: **'NEUMOLOGIDP106342'**
 Start Date/Time: **11/16/2003 00:15**
 Stop Date/Time: **02/16/2004 12:30**

Resumen del comportamiento de la carga durante el periodo

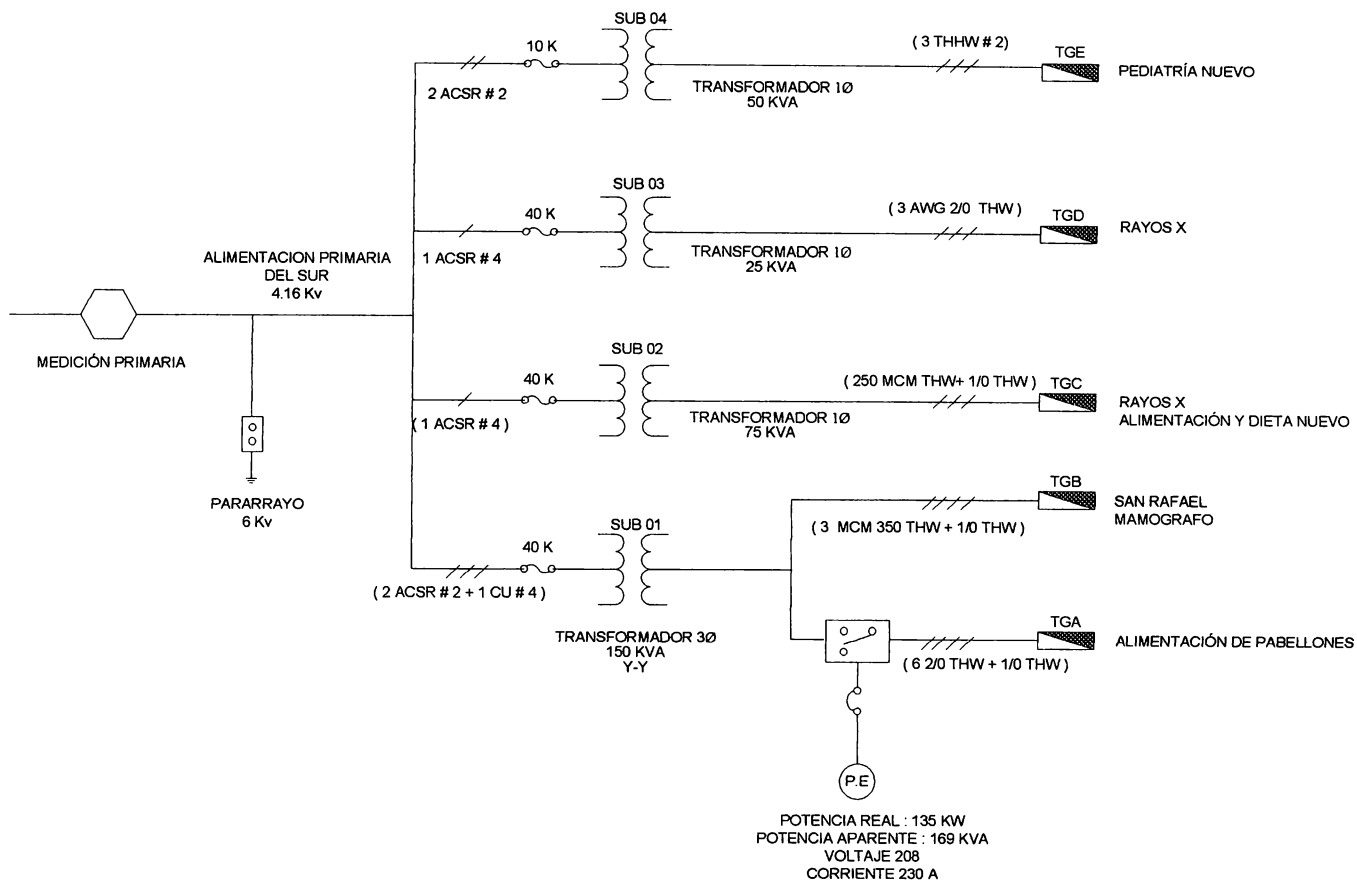
Time	kW	kVAR Lag	KVA Lag	P.F.
00:15	45.05	16.15	47.89	0.931
00:30	44.72	16.38	47.65	0.928
00:45	44.14	16.56	47.18	0.926
01:00	43.56	16.60	46.61	0.921
01:15	43.16	16.70	46.28	0.917
01:30	42.60	16.67	45.76	0.921
01:45	42.39	17.14	45.76	0.917
02:00	41.90	17.09	45.28	0.916
02:15	41.23	16.93	44.60	0.915
02:30	41.07	17.17	44.56	0.913
02:45	41.18	17.39	44.74	0.911
03:00	40.35	17.18	43.89	0.910
03:15	40.07	17.38	43.74	0.907
03:30	39.40	17.27	43.08	0.906
03:45	38.91	17.29	42.63	0.904
04:00	38.63	17.44	42.46	0.902
04:15	38.10	17.37	41.94	0.900
04:30	37.85	17.37	41.70	0.899
04:45	37.73	17.49	41.64	0.898
05:00	37.53	17.39	41.44	0.898
05:15	37.45	17.46	41.38	0.897
05:30	37.48	17.43	41.40	0.898
05:45	37.78	17.25	41.61	0.901
06:00	38.04	16.95	41.72	0.905
06:15	38.19	16.68	41.74	0.909
06:30	39.22	16.88	42.76	0.911
06:45	40.45	16.79	43.87	0.916
07:00	41.55	16.50	44.82	0.922
07:15	43.30	16.56	46.48	0.926
07:30	45.86	16.83	48.98	0.931
07:45	49.93	17.56	53.11	0.936
08:00	53.40	18.57	56.75	0.938
08:15	54.33	19.77	58.06	0.933
08:30	54.32	18.64	57.64	0.939
08:45	56.06	18.25	59.27	0.944
09:00	59.29	18.24	62.43	0.948
09:15	62.70	19.13	66.06	0.949
09:30	65.45	20.01	68.96	0.949
09:45	67.62	20.12	71.03	0.951
10:00	69.74	20.17	73.19	0.953
10:15	71.08	20.36	74.55	0.954

10:30	71.97	21.28	75.56	0.952
10:45	72.96	22.54	76.99	0.948
11:00	73.64	23.07	77.75	0.947
11:15	73.61	23.06	77.74	0.947
11:30	73.84	22.91	77.93	0.948
11:45	74.00	22.62	78.00	0.949
12:00	73.92	22.12	77.71	0.950
12:15	73.76	22.08	77.60	0.951
12:30	73.20	21.68	76.97	0.952
12:45	72.25	21.53	75.89	0.953
13:00	72.32	21.61	76.05	0.953
13:15	71.63	20.98	75.20	0.954
13:30	71.73	20.72	75.18	0.954
13:45	73.83	21.58	77.38	0.953
14:00	73.42	20.58	76.72	0.955
14:15	72.67	19.92	75.84	0.957
14:30	70.14	19.13	73.26	0.957
14:45	67.51	18.24	70.53	0.958
15:00	66.29	18.03	69.35	0.958
15:15	66.99	18.99	70.22	0.955
15:30	66.82	19.14	70.06	0.954
15:45	66.20	18.95	69.39	0.954
16:00	64.90	18.17	67.95	0.956
16:15	64.50	17.80	67.40	0.957
16:30	63.47	16.96	66.23	0.959
16:45	61.17	16.16	63.74	0.960
17:00	59.30	15.54	61.73	0.960
17:15	57.97	15.17	60.38	0.961
17:30	56.11	14.67	58.38	0.961
17:45	53.68	14.30	55.91	0.961
18:00	50.15	13.92	52.39	0.959
18:15	48.09	13.72	50.28	0.958
18:30	46.46	13.37	48.60	0.957
18:45	45.71	13.27	47.81	0.957
19:00	45.52	13.24	47.47	0.957
19:15	46.44	13.82	48.54	0.955
19:30	48.42	14.62	50.59	0.954
19:45	48.94	15.02	51.24	0.953
20:00	48.90	15.09	51.24	0.953
20:15	48.83	14.95	51.10	0.954
20:30	48.98	15.24	51.34	0.953
20:45	49.21	15.65	51.67	0.951
21:00	49.07	15.87	51.63	0.949
21:15	49.10	15.96	51.66	0.949
21:30	48.83	15.77	51.35	0.950
21:45	48.90	15.90	51.45	0.949
22:00	48.46	15.65	50.97	0.950
22:15	48.30	15.65	50.81	0.950
22:30	48.24	15.75	50.78	0.949
22:45	47.66	15.67	50.18	0.949
23:00	47.56	15.87	50.17	0.948
23:15	47.52	16.38	50.28	0.945

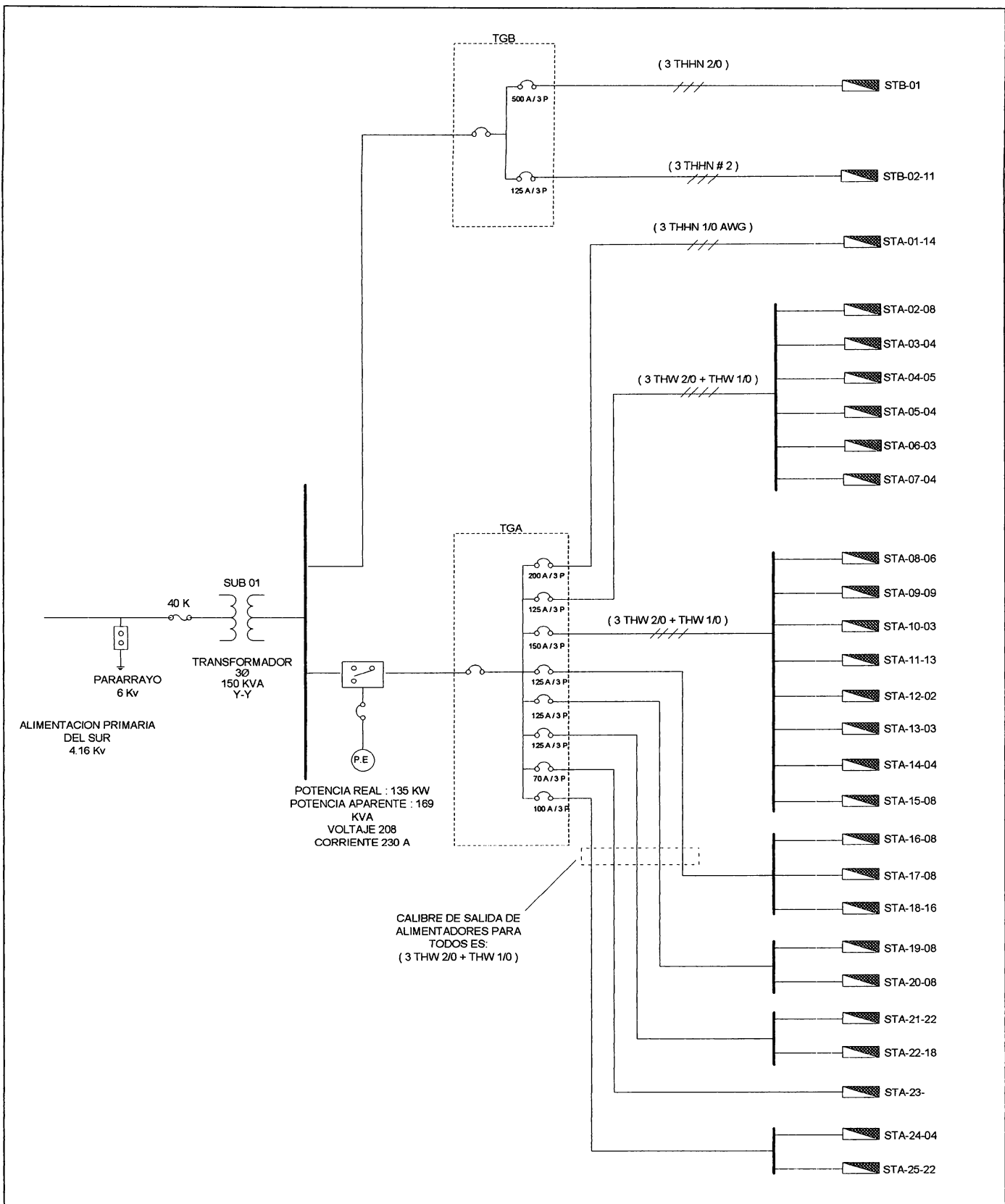
23:30	47.23	16.67	50.11	0.943
23:45	46.65	16.64	49.54	0.942
24:00:00	45.56	16.21	48.38	0.943

ANEXO III

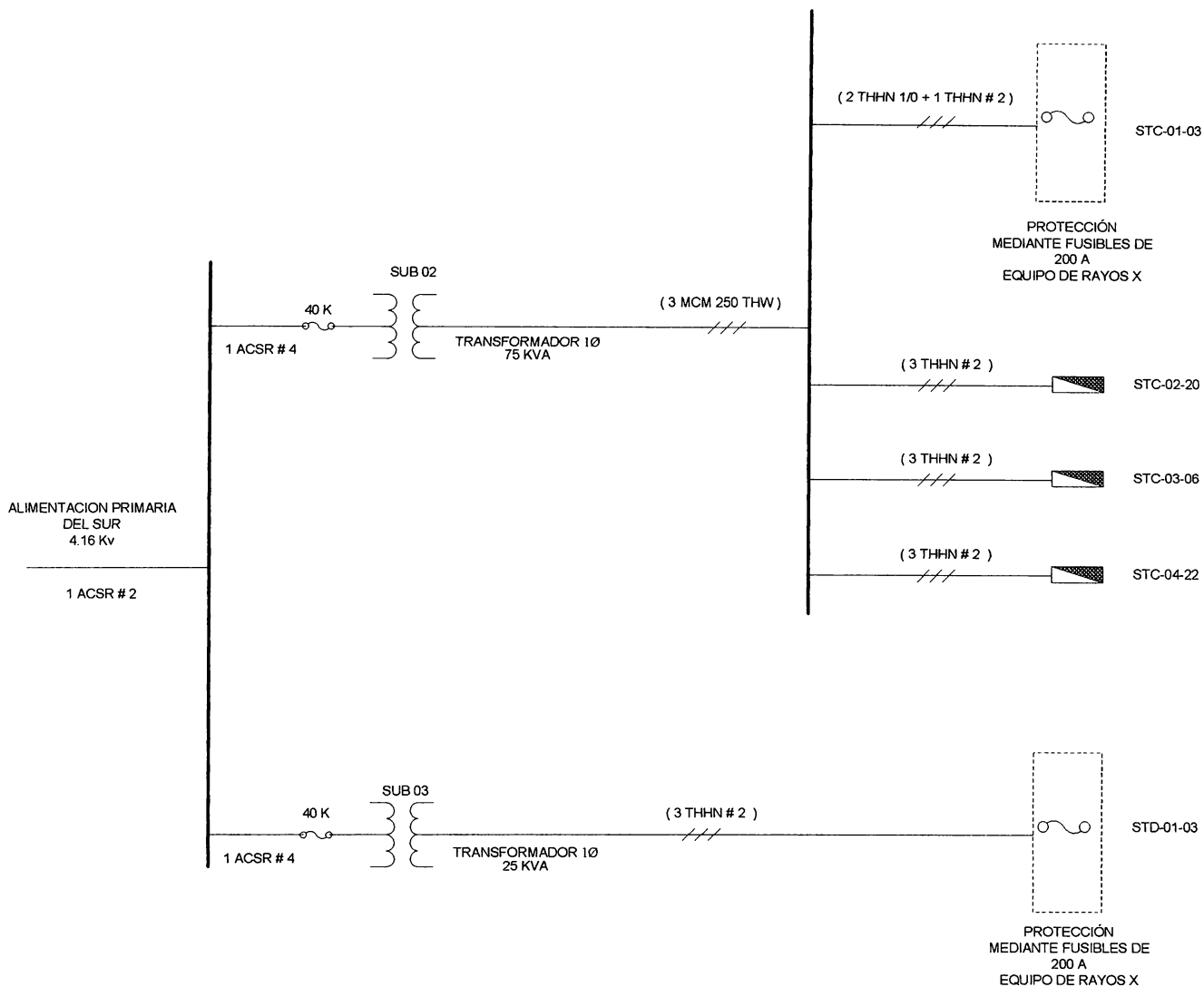
DIAGRAMAS UNIFILARES



Presenta: German Flores Serrano Jony Rodríguez Lalnez	Nombre del proyecto: Análisis del sistema Eléctrico Hospital Nacional de Neumología y medicina Familiar.	Contenido: Diagrama Unifilar Subestaciones	Escala:	Hoja: 1/1	
Propietario del proyecto: Hospital Nacional Dr. José Antonio Saldaña	Ubicación: Carretera Los Planes de Renderos Km 8 1/2	Propietario del inmueble: Ministerio de Salud Gobierno de El Salvador	Fecha: Dic-03		

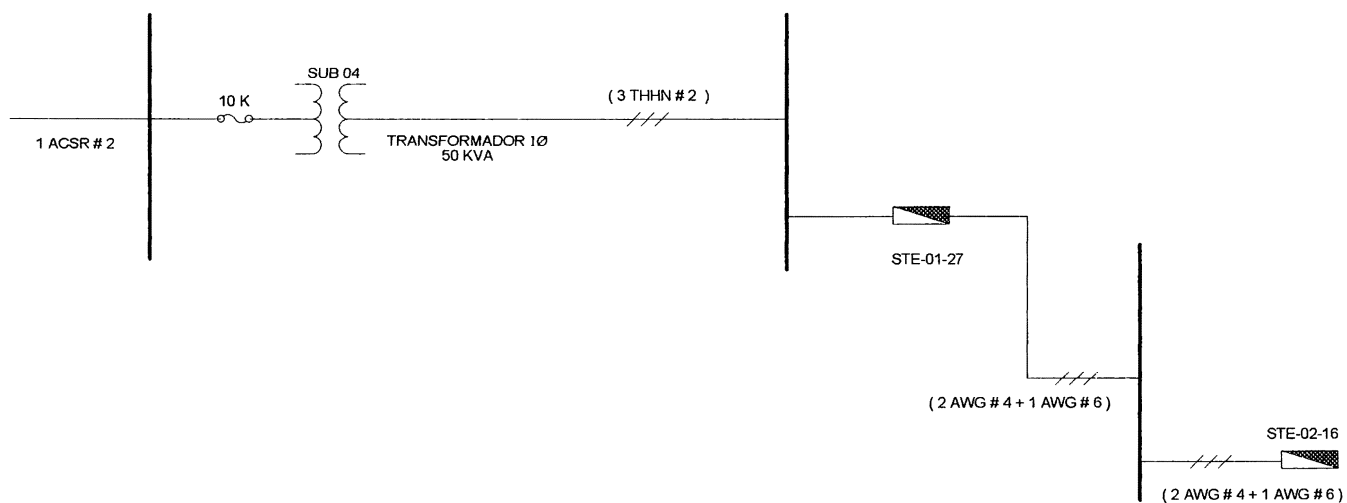


Presenta: German Flores Serrano Jory Rodríguez Lainez	Nombre del proyecto: Análisis del sistema Eléctrico Hospital Nacional de Neumología y medicina Familiar.	Contenido: Diagrama Unifilar Sub-01	Escala:	Hoja: 1/1	NOTA: Los calibres de conductores en cada uno de los subtableros se especifica en apartado de subtableros
Propietario del proyecto: Hospital Nacional Dr. José Antonio Saldaña	Ubicación: Carretera Los Planes de Renderos Km 8 1/2	Propietario del inmueble: Ministerio de Salud Gobierno de El Salvador	Fecha: Dic-03		



Presenta: German Flores Serrano Jony Rodríguez Lafnez	Nombre del proyecto: Análisis del sistema Eléctrico Hospital Nacional de Neumología y medicina Familiar.	Contenido: Diagrama Unifilar Sub-02 y Sub 03	Escala:	Hoja: 1/1	
Propietario del proyecto: Hospital Nacional Dr. José Antonio Saldaña	Ubicación: Carretera Los Planes de Renderos Km 8 1/2	Propietario del inmueble: Ministerio de Salud Gobierno de El Salvador	Fecha: Dic-03		

ALIMENTACION PRIMARIA
DEL SUR
4.16 Kv



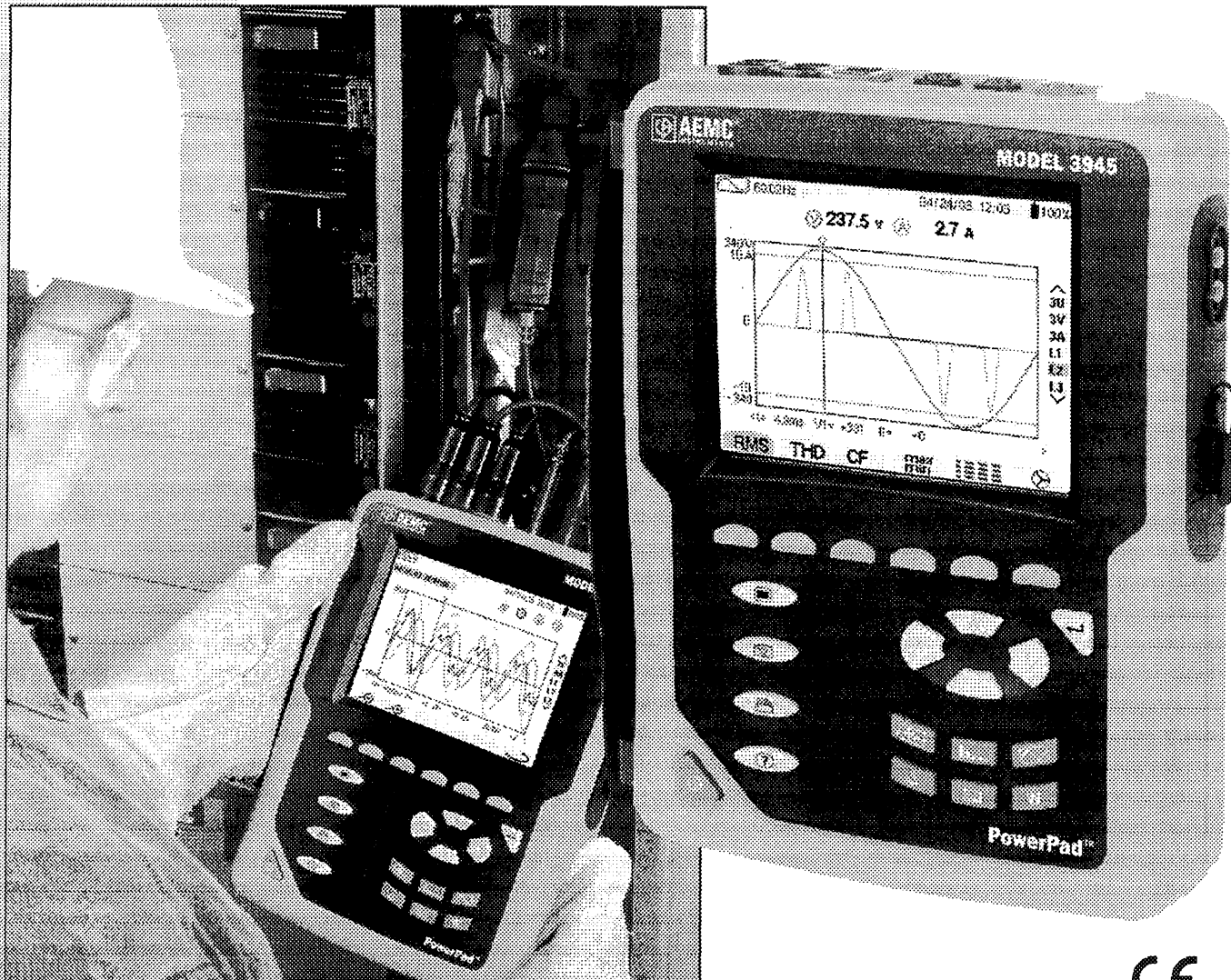
Presenta: German Flores Serrano Jony Rodríguez Lafnez	Nombre del proyecto: Análisis del sistema Eléctrico Hospital Nacional de Neumología y medicina Familiar.	Contenido: Diagrama Unifilar Sub-04	Escala:	Hoja: 1/1	
Propietario del proyecto: Hospital Nacional Dr. José Antonio Saldaña	Ubicación: Carretera Los Planes de Renderos Km 8 1/2	Propietario del inmueble: Ministerio de Salud Gobierno de El Salvador	Fecha: Dic-03		

ANEXO IV

EQUIPO DE MEDICION UTILIZADO

THREE-PHASE POWER QUALITY ANALYZER

PowerPad™ Model 3945



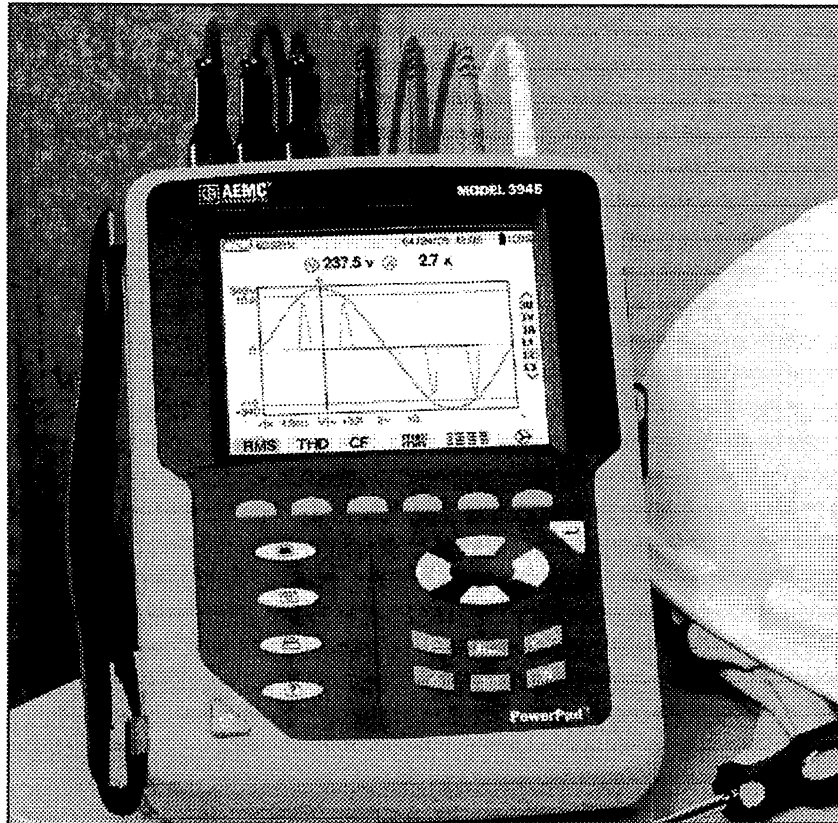
CE

- Display real-time color waveforms
- Direct access keys to display waveforms, transients, harmonic bargraphs, events, trend recordings, power statistics and much more
- Color-coded voltage and current inputs for each phase
- Compact size, rugged construction with over-molded protective rubber housing stands up to rigorous field use
- 1/4 VGA (320 x 240) color LCD
- True RMS single-, two- and three-phase measurements, plus DC
- Includes DataView® software for data analysis and report generation



FEATURES

- True RMS single-, two- and three-phase measurements at 256 samples/cycle, plus DC
- Real-time color waveforms
- Easy-to-use on-screen setup
- Automatic current probe recognition and scaling
- True RMS voltage and current measurement
- Measures DC volts, amps and power
- Display and capture voltage, current and power harmonics to 50th order, including direction, in real time
- Capture transients down to 1/256th of a cycle
- Phasor diagram display
- Peak voltage and current
- Nominal frequency from 40 to 70Hz
- VA, VAR and W per phase and total
- kVAh, VARh and kWh per phase and total
- Neutral current display
- Crest factors for current and voltage
- Transformer K-factor display
- Power Factor, displacement PF display
- Captures up to 50 transients
- Short-term flicker display
- Phase unbalance (current and voltage)
- Harmonic Distortion (total and individual) from 1st to 50th
- Alarms, surges and sags
- Records date and characteristics of disturbances
- Immediate printout directly to a printer
- Screen snapshot function captures waveforms or other information on the display
- Optically isolated RS-232 communication port
- Includes DataView® Professional software to configure instrument, run tests and generate reports
- EN 61010, 600V, Cat. III



Tilt-out bail facilitates bench top operation for convenient viewing of display.

Wouldn't it be nice if you could look inside your electrical system and see what's going on? Troubleshooting would be so much easier if you could see the volts, amps and harmonic content in real time and take pictures to document and analyze. Now you can do just that and more with AEMC's PowerPad. The full color graphical display lets you see and analyze each signal clearly. Its high speed sample rate, at 256 samples per cycle, provides excellent fidelity in reproducing waveforms and capturing transients that happen as fast as 62.5µs.

PowerPad's 6MB of memory is conveniently partitioned to let you store four different types of data, synchronized or independent of each other. You can store up to 12 screen snapshots, up to 50 captured transients that contain four cycles for each active input, and 4096 alarm events. You can also record trend data for days, weeks or even months.

Six direct access function buttons quickly let you see:

Waveforms – Display Volts, Amps, THD and Crest Factor by phase or for all phases. You can display all the voltage inputs on one screen, phase-to-phase or phase-to-neutral. Real-time phasor diagrams can be displayed for volts and amps, also by phase or for all phases.

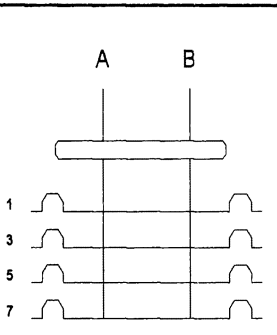
Harmonics – Display Harmonics out to the 50th for Volts, Amps and VA. Individual Harmonics are displayed as a percentage and in real value. Harmonic direction and sequencing can also be displayed.

Transients – Set, capture and display transients. You select the threshold and the number of transients to capture. PowerPad then captures four waveforms for each transient; the triggering waveform as well as one pre- and two post-triggered waveforms. As many as 1200 waveforms can be captured.

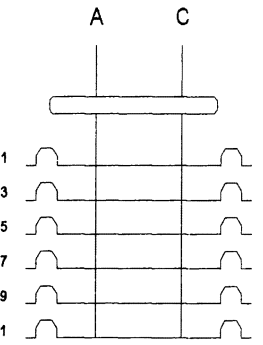
ANEXO V

DETALLE DE
SUBTABLEROS

Almacen general

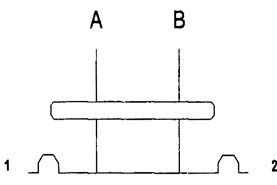
DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B				
	1	1	400 w	3.33		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	2	3	500 w		4.16	20 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	3	5	500 w	4.16		20 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	4	7	500 w		4.16	20 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	5	2	400 w	3.33		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	6	4,6	2000 w	16.7	16.7	40 A / 2P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	7	8	500 w		4.16	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	
			I total	27.49	29.18			
MAIN: NO POSEE				HZ: 50-60 HZ		LOCALIZACION: ALMACEN GENERAL		
N° ESPACIOS: 8				MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED		ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 6		
AMPER.BARRAS:				ALTURA: 1.60 m		MARCA: GISAL		
FASES: 2 Φ				VOLTAJE NOM: 110 V		CODIGO: STA-17-08		

San Rafael 1

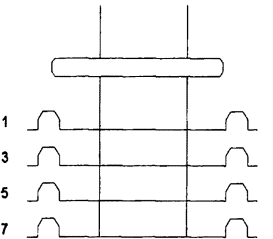
DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	C				
	1	1	600 w	5		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	2	3	1250 w		10.4	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	3	5	1250 w	10.4		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	4	7,9	1000 w	8.3	8.3	30 A / 2 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	5	11	1250 w		10.4	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	6	2	600 w	5		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	7	4	1250 w		10.4	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	8	6,8	1000 w	8.3		30 A / 2 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	9	10	1250 w		10.4	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	10	12						Reserva
			I total	37	49.9			

MAIN: NO POSEE	HZ: 60-60 HZ	LOCALIZACION: SAN RAFAEL
Nº ESPACIOS: 12	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 2
AMPER.BARRAS: 125	ALTURA: 1.20 m	MARCA: GENERAL ELECTRIC
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 110	CODIGO: STB-02-11

Auditorium Usos Múltiples

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
				A	B			
	1	1	700	5.83		15 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	2	2	1000		8.3	20 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
			I total	5.83	8.3			
MAIN: NO POSEE	VOLTAJE NOM: 110 V			LOCALIZACION: AUDITORIUM DE USOS MULTIPLES				
Nº ESPACIOS: 2	HZ: 60-60 HZ			ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 8				
AMPER.BARRAS: 100 A	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED			MARCA: GISAL				
FASES: 2	ALTURA: 1.50 m			CODIGO: STA-12-02				

Consulta Externa

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B				
A B 	1	1	1250 w	10.41		20 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	2	7	1000 w		8.33	20 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	3	2	600 w	5		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	4	4	1250 w		10.41	20 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	5	6	1250 w	10.41		20 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	6	8	800 w		6.66	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	7	3,5						Reserva
			I total	25.82	25.4			

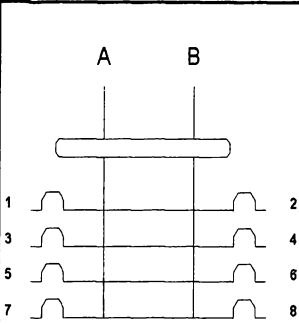
MAIN: NO POSEE	VOLTAJE NOM: 110 V	LOCALIZACION: CONSULTA EXTERNA
N° ESPACIOS: 8	HZ: 50-60 HZ	ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 4
AMPER.BARRAS: 125 A	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED	MARCA: GISAL
FASES: 2 Φ	ALTURA: 1.65 m	CODIGO: STA-08-06

San Rafael 2

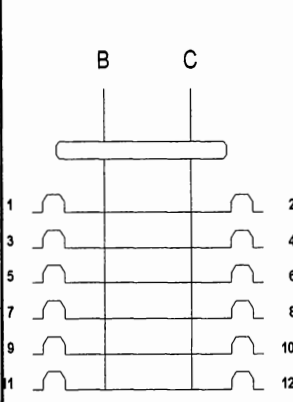
DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	B	C				
	1	1	500 w	4.16		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	2	3	500 w		4.16	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	3	5	500 w	4.16		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	4	7	1250 w		10.41	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	5	9	1250 w	10.41		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	6	11	1250 w		10.41	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	7	13	1250 w	10.41		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	8	15	1250 w		10.41	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	9	17	1250 w	10.41		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	10	19	1250 w		10.41	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	11	21,23						Reserva
	12	25,27,29						Reserva
	13	2	500 w	4.16		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	14	4	500 w		4.16	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	15	6	500 w	4.16		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	16	8,10	2000 w	16.7	16.7	20 A / 2P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	17	12	2000 w		16.7	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	18	14	2000 w	16.7		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	19	16						Reserva
	20	18	1750 w	14.6		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	21	20,22	1000 w	8.4	8.4	40 A / 2P	THHN # 4 AWG	Tomacorrientes
	22	24	500 w		4.16	15 A / 1P		Luminarias
	23	26	1750 w	14.6		20 A / 1P		Tomacorrientes
	24	28,30						
I total			118.87	95.92				

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SAN RAFAEL
N° ESPACIOS: 30	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 10
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.20 m	MARCA: GENERAL ELECTRIC
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 110 V	CODIGO: STA-25-22

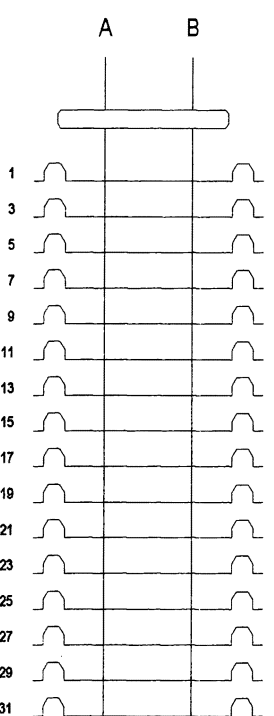
Cancha provisional

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B				
	1	1	1750 w	14.6		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	2	3	700 w		5.83	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	3	5,7						Reserva
	4	2	2000 w	16.7		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	5	4	800 w		6.6	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	6	6,8						Reserva
			I total	31.3	12.49			
MAIN: NO POSEE				HZ: 60-60 HZ		LOCALIZACION: CANCHA (PROVISIONAL)		
N° ESPACIOS: 8				MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED		ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 2		
AMPER.BARRAS:				ALTURA: 1.40 m		MARCA: GISAL		
FASES: 2 Φ				VOLTAJE NOM: 110 V		CODIGO: STA-14-04		

Pabellon justicia

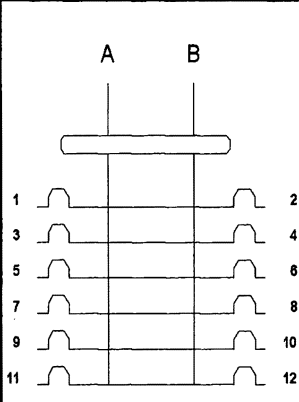
DIAGRAMA ELECTICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	B	C				
	1	1,3						Reserva
	2	5,7						Reserva
	3	9,11						Reserva
	4	2						Reserva
	5	4	2300 w	19.16		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	6	6,8						Reserva
	7	10,12	2000 w	16.6	16.6	30 A / 2P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
			I total	35.7	16.6			
MAIN: NO POSEE		HZ: 60-60 HZ		LOCALIZACION: PABELLON JUSTICIA				
N° ESPACIOS: 12		MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED		ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 2				
AMPER.BARRAS: 100 A		ALTURA: 1.50 m		MARCA: GENERAL ELECTRIC				
FASES: 2 Φ		VOLTAJE NOM: 110 V		CODIGO: STA-13-03				

Alimentación y dieta provicional

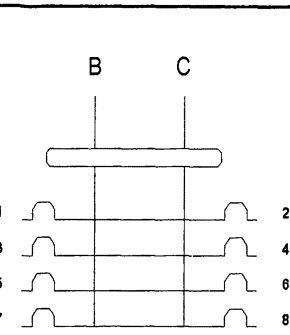
DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION			
				A	B						
				1	1	500 w	4.16		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
				2	3	500 w		4.16	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
				3	5	500 w	4.16		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
				4	7	1000 w		8.33	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				5	9	1000 w	8.33		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				6	11	1000 w		8.33	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				7	13	1250 w	10.41		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				8	15	1250 w		10.41	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				9	17,19	1000 w	8.33		30 A / 2P	THHN # 8 AWG	Tomacorrientes
				10	21,23	1000 w		8.33	30 A / 2P	THHN # 8 AWG	Tomacorrientes
				11	25,27	1000 w	8.33		30 A / 2P	THHN # 8 AWG	Tomacorrientes
				12	29,31	1000 w		8.33	30 A / 2P	THHN # 8 AWG	Tomacorrientes
				13	2	500 w	4.16		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
				14	4	500 w		4.16	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
				15	26	500 w	4.16		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
				16	28	500 w		4.16	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
				17	30	500 w	4.16		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
				I total	56.2	56.22					

MAIN: 125 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: ALIMENTACION Y DIETA PROVIC.
N° ESPACIOS: 32	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 2
AMPER.BARRAS: 200 A	ALTURA: 1.60 m	MARCA: GENERAL ELECTRIC
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 110 V	CODIGO: STA-26-32

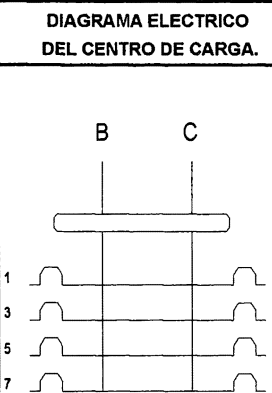
Mantenimiento

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B				
A B 	1	1	300 w	2.5		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	2	3	300 w		2.5	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	3	5,7	1000 w	8.4	8.4	20 A / 2P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	4	9,11						Reserva
	5	2	2000 w	16.7		30 A / 1P	THHN # 8 AWG	Tomacorrientes
	6	4	300 w		2.5	30 A / 1P	THHN # 8 AWG	Tomacorrientes
	7	6	1000 w	8.4		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	8	8,10	2000 w	16.7	16.7	50 A / 2P	THHN # 6 AWG	Tomacorrientes
	9	12						Reserva
				I total	52.7	30.1		
MAIN: NO POSEE				HZ: 50-60 HZ		LOCALIZACION: MANTENIMIENTO		
N° ESPACIOS: 12				MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED		ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 2		
AMPER.BARRAS: 125 A				ALTURA: 1.50 m		MARCA: GENERAL ELECTRIC		
FASES: 2 Φ				VOLTAJE NOM: 110 V		CODIGO: STA-09-09		

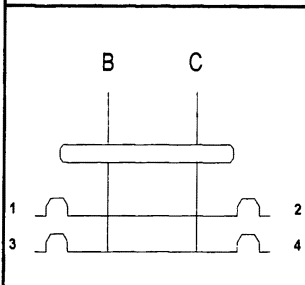
Biomédica

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	B	C				
	1	1	1000 w	8.3		30 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes+Luminarias
	2	3,5	3000 w	25	25	50 A / 2P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	3	7	1000 w		8.3	30 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	4	2						Reserva
	5	4						Reserva
	6	6						Reserva
	7	8						Reserva
	I total			33.3	33.3			
MAIN: NO POSEE				HZ: 50-60 HZ		LOCALIZACION: BIOMEDICA		
N° ESPACIOS: 8				MONTAJE : SUPERFICIAL DIV. MADERA		ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 4		
AMPER.BARRAS:				ALTURA: 1.60 m		MARCA: GISAL		
FASES: 2 Φ				VOLTAJE NOM: 110 V		CODIGO: STA-24-04		

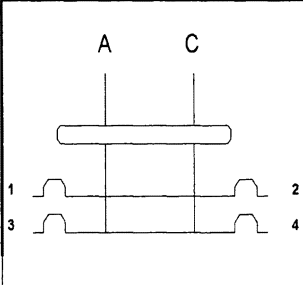
Rayos x

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
			POTENCIA	B	C			
	1	1	800 w	6.6		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	2	3	900 w		7.5	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	3	2	1000 w	8.3		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	4	4	1000 w		8.3	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	5	6,8						Reserva
	6	5,7						Reserva
				I total	14.9	15.8		
MAIN: NO POSEE				HZ: 50-60 HZ		LOCALIZACION: RAYOS X		
Nº ESPACIOS: 8				MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED		ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 6		
AMPER.BARRAS: 120 A				ALTURA: 1.50 m		MARCA: SYLVANIA		
FASES: 2 Φ				VOLTAJE NOM:110 V		CODIGO: STA-03-04		

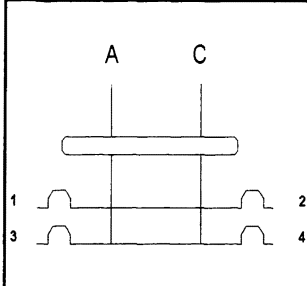
Pabellon sol 1

DIAGRAMA ELECTICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION		
CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	B	C						
	1	1	1500 w	12.5		30 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias+Tomacorrientes		
	2	3	5000 w		41.6	50 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorriente		
	3	2	1500 w	12.5		30 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias+Tomacorrientes		
	4	4	500 w		4.16	30 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorriente		
	I total			25	45.76					
MAIN: NO POSEE				LOCALIZACION: PABELLON SOL (TR1)						
Nº ESPACIOS: 4				ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 4						
AMPER.BARRAS: 100 A				MARCA: GISAL						
FASES: 2 Φ				CODIGO: STA-05-04						
HZ: 50-60 HZ										
MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED										
ALTURA: 1.60 m										
VOLTAJE NOM: 110 V										

Pabellon sol 2

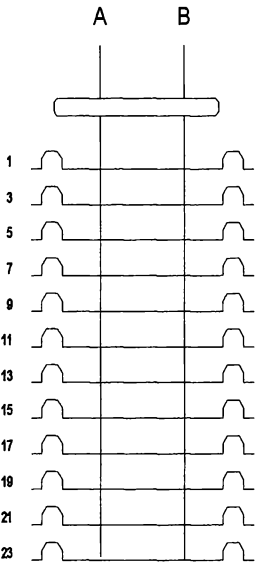
DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	C			
	1	1	1500 w	12.5		40 A / 1P	THHN # 6 AWG	Tomacorriente
	2	3	800 w		6.7	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	3	2						Reserva
	4	4	1500 w		12.5	20A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
			I total	12.5	19.2			
MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: PABELLON SOL (TR2)				
N° ESPACIOS: 4	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 4				
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.75 m			MARCA: GISAL				
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 110 V			CODIGO: STA-06-03				

Pabellon sol 3

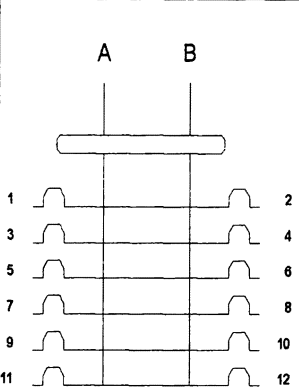
DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.	CORRIENTE							
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	C	PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
	1	1,3	1500 w	12.5	12.5	30 A / 2P	THHN # 8 AWG	Tomacorriente
	2	2	2000 w		16.6	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	3	4	600 w	5		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
			I total	17.5	29.1			

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: PABELLON SOL (TR3)
Nº ESPACIOS: 4	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 4
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.75 m	MARCA: GISAL
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 110 V	CODIGO: STA-07-04

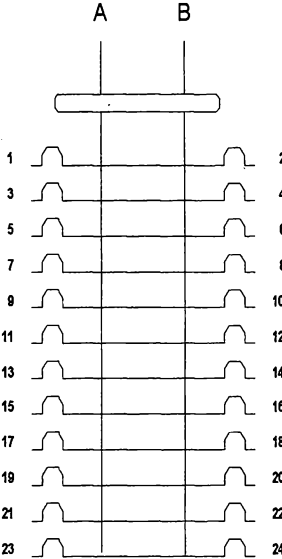
Alimentación y dieta nuevo 1

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE							
				CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B	PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
				1	1,3	2200 W	10.4	10.4	30 A / 2P	THHN # 8 AWG	Cuarto frio
				2	5,7	2200 W	10.4	10.4	30 A / 2P	THHN # 8 AWG	Cuarto frio
				3	9,11	2200 W	10.4	10.4	30 A / 2P	THHN # 8 AWG	Cuarto frio
				4	13,15	500 W	4.16	4.16	20 A / 2P	THHN # 10 AWG	Tomacorriente
				5	17,19	500 W	4.16	4.16	20 A / 2P	THHN # 10 AWG	Tomacorriente
				6	21,23	500 W	4.16	4.16	20 A / 2P	THHN # 10 AWG	Tomacorriente
				7	2,4	400 W	3.4	3.4	30 A / 2P	THHN # 8 AWG	Tomacorriente
				8	6,8	500 W	4.16	4.16	20 A / 2P	THHN # 10 AWG	Extractores
				9	10,12	500 W	4.16	4.16	20 A / 2P	THHN # 10 AWG	Extractores
				10	14,16	500 W	4.16	4.16	20 A / 2P	THHN # 10 AWG	Tomacorriente
				11	18,20						Reserva
				12	22,24						Reserva
				I total		59.6	59.6				
MAIN: 160 A				HZ: 50-60 HZ				LOCALIZACION: ALIMENTACION Y DIETA (TR1)			
N° ESPACIOS: 24				MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED				ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 2			
AMPER.BARRAS:				ALTURA: 1.75 m				MARCA: GENERAL ELECTRIC			
FASES: 2 Φ				VOLTAJE NOM: 110 V				CODIGO: STC-02-20			

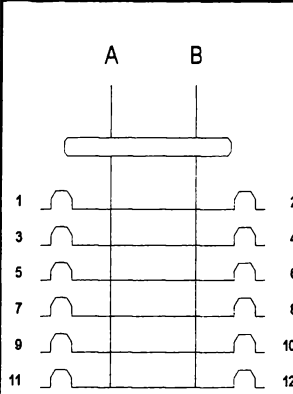
Alimentación y dieta nuevo 2

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B			
	1	1,3,5	2500 w	20.8	20.8	20 A / 3 P	THHN # 10 AWG	Tomacorriente
	2	7,9,11						Reserva
	3	2,4,6	2500 w	20.8	20.8	20 A / 3 P	THHN # 10 AWG	Tomacorriente
	4	8,10,12						Reserva
	I total			41.6	41.6			
MAIN:100 A	HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: ALIMENTACION Y DIETA (TR2)				
N° ESPACIOS: 12	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 2				
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.75 m			MARCA: GENERAL ELECTRIC				
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 110 V			CODIGO: STC-03-06				

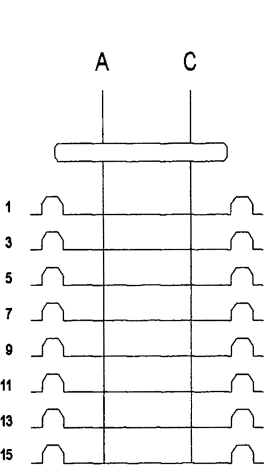
Alimentación y dieta nuevo 3

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE								
				CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B	PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION	
				1	1	400 w	3.4		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias	
				2	3	400 w		3.4	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias	
				3	5	750 w	6.3		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes	
				4	7	400 w		3.4	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias	
				5	9	400 w	3.4		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias	
				6	11	300 w		2.5	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias	
				7	13	300 w	2.5		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias	
				8	15	300 w		2.5	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias	
				9	17	300 w	2.5		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias	
				10	19	300 w		2.5	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias	
				11	21,23						RESERVA	
				12	2	300 w	2.5		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias	
				13	4	300 w		2.5	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias	
				14	6	300 w	2.5		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias	
				15	8	500 w		4.2	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes	
				16	10	500 w	4.2		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes	
				17	12	500 w		4.2	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes	
				18	14	500 w	2.4		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes	
				19	16	500 w		4.2	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes	
				20	18	500 w	4.2		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes	
				21	20	500 w		4.2	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes	
				22	22	500 w	4.2		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes	
				23	24	750 w		6.3	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes	
				I total	38.1	39.9						
MAIN: 150 A				HZ: 50-60 HZ				LOCALIZACION: ALIMENTACION Y DIETA (TR3)				
N° ESPACIOS: 24				MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED				ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 2				
AMPER.BARRAS:				ALTURA: 1.75 m				MARCA: GENERAL ELECTRIC				
FASES: 2 Φ				VOLTAJE NOM: 110 V				CODIGO: STC-04-22				

Residencia de Médicos

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.					CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B			
A B 		1	1	600 w	5		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	LUMINARIAS
		2	3	600 w		5	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	LUMINARIAS
		3	5,7	1000 w	8.3	8.3	50 A / 2P	THHN # 6 AWG	COCINA ELECTRICA
		4	9,11						RESERVA
		5	2	1000 w	8.3		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	TOMACORRIENTES
		6	4	1000 w		8.3	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	TOMACORRIENTES
		7	6	1000 w	8.3		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	TOMACORRIENTES
		8	8	1000 w		8.3	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	TOMACORRIENTES
		9	10,12						RESERVA
		I total			29.9	29.9			
MAIN: NO POSEE		HZ: 60-60 HZ			LOCALIZACION: RESIDENCIA DE MEDICOS				
N° ESPACIOS: 12		MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 4				
AMPER.BARRAS: 100		ALTURA: 1.30 m			MARCA: GENERAL ELECTRIC				
FASES: 2 Φ		VOLTAJE NOM: 110 V			CODIGO: STA-15-08				

Doña María de Daglio

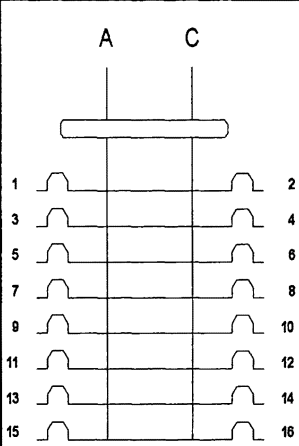
DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	C				
	1	1	1000 w	8.3		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	TOMACORRIENTES
	2	3	1000 w		8.3	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	TOMACORRIENTES
	3	5	1250 w	10.4		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	TOMACORRIENTES
	4	7,9				70 A / 2P	THHN # 10 AWG	AIRE ACONDICIONADO
	5	11	1000 w		8.3	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	TOMACORRIENTES
	6	13	1000 w	8.3		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	LUMINARIAS
	7	15	1000 w		8.3	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	TOMACORRIENTES
	8	2	1000 w	8.3		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	TOMACORRIENTES
	9	4	1000 w		8.3	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	TOMACORRIENTES
	10	6	1000 w	8.3		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	TOMACORRIENTES
	11	8	1000 w		8.3	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	TOMACORRIENTES
	12	10	750 w	6.3		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	LUMINARIAS
	13	12	1000 w		8.3	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	TOMACORRIENTES
	14	14	1000 w	8.3		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	LUMINARIAS
	15	16	1000 w		8.3	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	TOMACORRIENTES
			I total	58.2	58.1			
MAIN: NO POSEE				HZ: 50-60 HZ		LOCALIZACION: DOÑA Ma. B. DE DAGLIO		
N° ESPACIOS: 16				MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED (EXT.)		ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 2		
AMPER.BARRAS: 125				ALTURA: 1.60 m		MARCA: GISAL		
FASES: 2 Φ				VOLTAJE NOM: 110 V		CODIGO: STA-18-16		

Lavandería

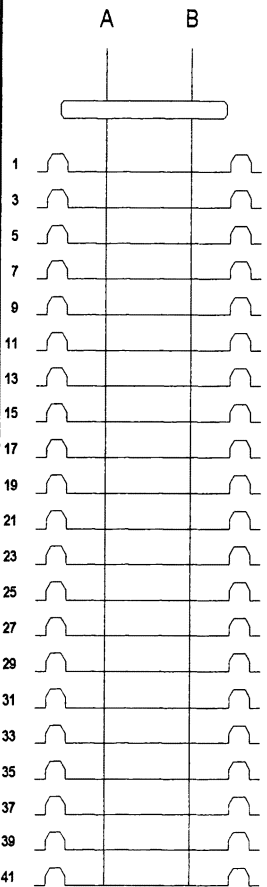
DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B				
	1	1	1000 w	8.3		50 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorriente
	2	3	1000 w		8.3	50 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorriente
	3	5	300 w	2.5		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	4	7	300 w		2.5	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	5	2	300 w	2.5		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	6	4	300 w		2.5	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	7	6	300 w	2.5		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	8	8	300 w		2.5	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	I total			15.8	15.8			

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: LAVANDERIA
N° ESPACIOS: 8	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 6
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.70 m	MARCA:
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 110 V	CODIGO: STA-02-08

Ex Consulta Externa Ofic Admin

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	C				
	1	1,3	500 w			40 A / 2P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	2	5	500 w	4.16		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	3	7						Reserva
	4	9	1500 w	12.5		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	5	11	500 w		4.16	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	6	13	700 w	5.83		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	7	15	500 w		4.16	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	8	2,4						Reserva
	9	6	700 w	5.83		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	10	8	1500 w		12.5	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	11	10	1500 w	12.5		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	12	12	500 w		4.16	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	13	14	250 w	2.09		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	14	16	1500 w		12.5	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	I total				42.58	37.48		
MAIN: NO POSEE				HZ: 60-60 HZ		LOCALIZACION: EX-CONSULTA EXTERNA (OFIC A.)		
N° ESPACIOS: 16				MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED		ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 4		
AMPER.BARRAS: 125				ALTURA: 1.60 m		MARCA: GISAL		
FASES: 2 Φ				VOLTAJE NOM: 110 V		CODIGO: STA-01-13		

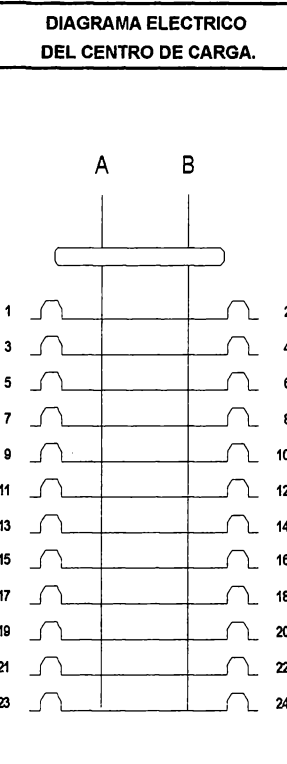
Pediatría Nuevo 1

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION			
				A	B						
				1	1	500 w	4.16		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorriente
				2	3	1250 w		10.41	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				3	5	1250 w	10.41		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				4	7	1250 w		10.41	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				5	9	1250 w	10.41		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				6	11	500 w		4.16	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
				7	13	600 w	5		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
				8	15	600 w		5	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
				9	17	600 w	5		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
				10	19,21	1000 w		8.33	50 A / 2 P	THHN # 8 AWG	Tomacorriente
				11	23,25	2000 w	16.7	16.6	20 A / 2P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				12	27,29				90 A / 2 P	THHN # 4 AWG	Subtablero
				13	31,33						Reserva
				14	35,37						Reserva
				15	39,41						Reserva
				16	2	1250 w	10.41		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				17	4	1250 w		10.41	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				18	6	1250 w	10.41		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				19	8	2000 w		16.6	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				20	10	600 w	5		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
				21	12	600 w		5	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
				22	14	600 w	5		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
				23	16	800 w		6.7	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
				24	18	800 w	6.7		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
				25	20				80 A / 1 P	THHN # 4 AWG	
				26	22				80 A / 1 P	THHN # 4 AWG	
				27	24	2000 w		16.6	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				28	26						

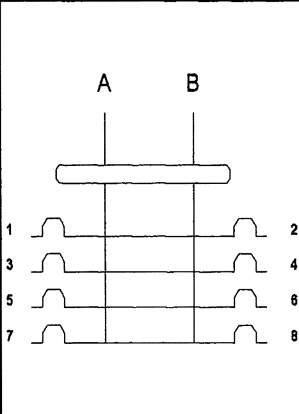
continuación pediatría Nuevo 1

	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
				A	B			
			I total	89.2	100.22			
MAIN: 225 A	HZ: 50-60 HZ				LOCALIZACION: PEDIATRIA NUEVO			
Nº ESPACIOS: 42	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED				ALIMENTADOR CALIBRE : 1/0			
AMPER.BARRAS: 225	ALTURA: 1.60 m				MARCA: SIEMENS			
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 110 V				CODIGO: STE-01-27			

Pediatría nuevo 2

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B				
	1	1	1250 w	10.41		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	2	3	1250 w		10.41	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	3	5,7	1000 w	8.33	8.33	40 A / 2P	THHN # 8 AWG	Toma monofásico 220
	4	9	1250 w	10.41		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	5	11	1250 w		10.41	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	6	13	1250 w	10.41		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	7	15	1250 w		10.41	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	8	17,19						Reserva
	9	21,23	1000 w	8.33	8.33	40 A / 2P	THHN # 8 AWG	Toma monofásico 220
	10	6	1250 w	10.41		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	11	8	1250 w		10.41	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	12	10	1250 w	10.41		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	13	12	1250 w		10.41	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	14	14,16						Reserva
	15	18,20						Reserva
	16	22,24						Reserva
			I total	68.66	68.66			
MAIN: NO POSEE				HZ: 50-60 HZ		LOCALIZACION: PEDIATRIA NUEVO		
N° ESPACIOS: 24				MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED		ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 4		
AMPER.BARRAS: 150 A				ALTURA: 1.60 m		MARCA: SIEMENS		
FASES: 2 Φ				VOLTAJE NOM: 110 V		CODIGO: STE-02-16		

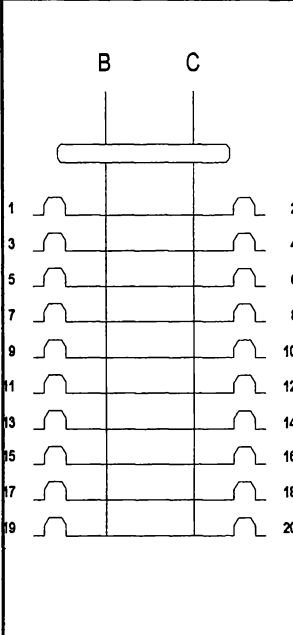
Ex pediatria

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B				
	1	1	1500 w	12.5		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	2	3,5				50 A / 2P	THHN # 8 AWG	Cocina eléctrica
	3	7	1400 w		11.7	15 A / 1P	THHN # 8 AWG	Luminarias
	4	2	1500 w	12.5		30 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomas
	5	4	1000 w		8.4	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomas
	6	6	1250 w	10.4		30 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomas
	7	8	1000 w		8.4	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomas
	I total			35.4	28.5			
MAIN: NO POSEE				HZ: 50-60 HZ		LOCALIZACION: EX-PEDIATRIA		
N° ESPACIOS: 8				MONTAJE : Empotrado en pared		ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 4		
AMPER.BARRAS:				ALTURA: 1.60 m		MARCA: ITESA		
FASES: 2 Φ				VOLTAJE NOM: 110 V		CODIGO: STA-19-08		

Deninger 1

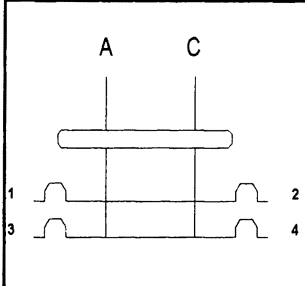
DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION			
				B	C						
				1	1	600 w	5		15 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Luminarias
				2	3	800 w		6.7	20 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				3	5	1000 w	8.3		20 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				4	7	1000 w		8.3	20 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				5	9	1000 w	8.3				RESERVA
				6	11	500 w		4.2	10 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Luminarias
				7	13,15						RESERVA
				8	17	1000 w	8.3		20 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				9	19	750 w		6.3	20 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				10	21,23				30 A / 2 P	THHN # 10 AWG	
				11	25	750 w	6.3		20 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				12	27,29						RESERVA
				13	2	1000 w	8.3		20 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				14	4	700 w		5.8	15 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Luminarias
				15	6	600 w	5		15 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Luminarias
				16	8,10				30 A / 2 P	THHN # 10 AWG	
				17	12	700 w		5.8	15 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Luminarias
				18	14,16						RESERVA
				19	18	1250 w	10.41		20 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				20	20	1250 w		10.41			RESERVA
				21	22	1250 w	10.41		20 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				22	24	1250 w		10.41	20 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				23	26	1250 w	10.41		20 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				24	28,30						RESERVA
						I total	80.73	57.92			
MAIN: NO POSEE				HZ: 60-60 HZ		LOCALIZACION: DENINGER PLANTA BAJA					
N° ESPACIOS: 30				MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED		ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 2					
AMPER.BARRAS:				ALTURA: 1.30 m		MARCA: GENERAL ELECTRIC					
FASES: 2 Φ				VOLTAJE NOM: 110 V		CODIGO: STA-21-22					

Deninger 2

DIAGRAMA ELECTICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	B	C				
	1	1	800 w	6.7		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	2	3	800 w		6.7	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	3	5	800 w	6.7		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	4	7	1250 w		10.41	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	5	9	1250 w	10.41		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	6	11,13	1000 w	8.3	8.3	30 A / 2P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	7	15						RESERVA
	8	17	1250 w	10.41		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	9	19	1250 w		10.41	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	10	2	1250 w	10.41		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	11	4	1250 w		10.41	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	12	6	800 w	6.7		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	13	8	700 w		5.83	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	14	10	1250 w	10.41		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	15	12	1250 w		10.41	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	16	14	1500 w	12.5		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	17	16						RESERVA
	18	18,20	1000 w	8.3	8.3	30 A / 2P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				I total	90.84	70.77		

MAIN: NO POSEE	HZ: 60-60 HZ	LOCALIZACION: DENINGER PLANTA ALTA
N° ESPACIOS: 20	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 2
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.30 m	MARCA: GENERA ELECTRIC
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 110 V	CODIGO: STA-22-18

Dirección General

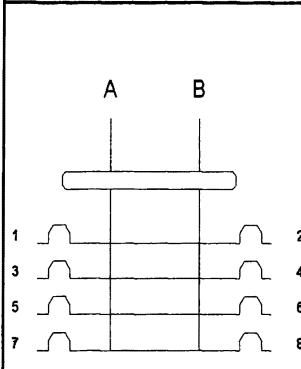
DIAGRAMA ELECTICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	C			
	1	1	900 w	7.5		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	2	3	1250 w		10.41	30 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	3	2	1250 w	10.1		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	4	4						Reserva
	I total			17.6	10.41			
MAIN: NO POSEE	HZ: 60-60 HZ				LOCALIZACION: DIRECCION GENERAL			
N° ESPACIOS: 4	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED				ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 6			
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.80 m				MARCA: GISAL			
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 110 v				CODIGO: STA-10-03			

Emergencia

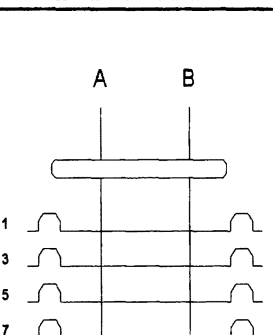
DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	B	C				
B C	1	1	500 w	4.16		15 A / 1 P	THHN # 12 AWG	Luminarias
	2	3	500 w		4.16	15 A / 1 P	THHN # 12 AWG	Luminarias
	3	5	500 w	4.16		15 A / 1 P	THHN # 12 AWG	Luminarias
	4	7	1000 w		8.3	20 A / 1 P	THHN # 12 AWG	Tomacorrientes
	5	9	1000 w	8.3		20 A / 1 P	THHN # 12 AWG	Tomacorrientes
	6	11	1000 w		8.3	20 A / 1 P	THHN # 12 AWG	Tomacorrientes
	7	13	1000 w	8.3		20 A / 1 P	THHN # 12 AWG	Tomacorrientes
	8	2	500 w	4.16		15 A / 1 P	THHN # 12 AWG	Luminarias
	9	4	500 w		4.16	15 A / 1 P	THHN # 12 AWG	Luminarias
	10	6	700 w	5.83		15 A / 1 P	THHN # 12 AWG	Luminarias
	11	8	1250 w		10.41	20 A / 1 P	THHN # 12 AWG	Tomacorrientes
	12	10	1250 w	10.41		20 A / 1 P	THHN # 12 AWG	Tomacorrientes
	13	12	1250 w		10.41	20 A / 1 P	THHN # 12 AWG	Tomacorrientes
	14	14,15,16						Reserva
	I total			45.32	45.74			

MAIN: NO POSEE	HZ: 60-60 HZ	LOCALIZACION: EMERGENCIA
Nº ESPACIOS: 16	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 4
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.80 m	MARCA: GISAL
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 110 V	CODIGO: STA-11-13

Auditorium Sibasi Técnico

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B				
	1	1	1000 w	8.4		30 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Luminarias
	2	3	750 w		6.3	20 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	3	5	750 w	6.3		20 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	4	7	750 w		6.3	30 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	5	2	1400 w	11.7		20 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Luminarias + Tomas
	6	4	750 w		6.3	20 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	7	6	750 w	6.3		20 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	8	8	750 w		6.3	15 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
				I total	32.7	25.2		
MAIN: NO POSEE				HZ: 50-60 HZ		LOCALIZACION: AUDITORIUM		
N° ESPACIOS: 8				MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED		ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 4		
AMPER.BARRAS:				ALTURA: 1.70		MARCA: ITESA		
FASES: 2 Φ				VOLTAJE NOM: 110 V		CODIGO: STA-20-08		

Sala de Operaciones

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA.				CORRIENTE		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B				
	1	1	1200	10		50 A / 1 P	THHN # 8 AWG	Luminaria
	2	3	1200		10	50 A / 1 P	THHN # 8 AWG	Luminaria
	3	5	2000	16.66		30 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Luminaria
	4	7	2000			40 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	5	2	1500	19.16		30 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	6	4	1200		10	30 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Luminaria
	7	6	1000	8.33		20 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Luminaria
	8	8	1500		12.5	40 A / 1 P	THHN # 10 AWG	Tomacorrientes
	I total			54.15	49.1			

MAIN: NO POSEE	HZ: 60-60 HZ	LOCALIZACION: SALA DE OPERACIONES
N° ESPACIOS: 8	MONTAJE : SUP. EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 4
AMPER.BARRAS: 100 A	ALTURA: 1.65 m	MARCA: ITESA
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM.	CODIGO: STA-16-08
	MARCA: ITESA	

ANEXO VI

INSPECCION
POR
TERMOGRAFIA



Laboratorio de Ensayo de Materiales
 Calle a Plan del Pino Km 1.5, Soyapango, El Salvador, AP 1874
 Tel: 503-2515072
 Fax: 503-251-5082

INSPECCION POR TERMOGRAFIA INFRARROJA (IR TESTING)

Nº INFORME Report Nº	JD-TIR 0055
CLIENTE CUSTOMER	HOSPITAL NEUMOLOGICO
<i>Inspección en Hospital Neumológico</i>	
08 de Marzo de 2004	

OBSERVACIONES GENERALES

- Se tomo como temperatura de referencia 40°C
- Se detectaron problemas en el tablero principal (se presentan altas temperaturas por desbalanceo
-

Company	CAMERA	SERIAL NUMBER
Laboratorio de Ensayo de Materiales	FLIR THERMACAM PM 595	11700098



Thermographer

Ing Jorge G Duque

Report Number

JD-TIR 0055

LOCATION	SUB ESTACION PRINCIPAL
EQUIPMENT	TRANSFORMADOR DE 75KVA
COMPONENT	BORNERAS
DESCRIPTION	

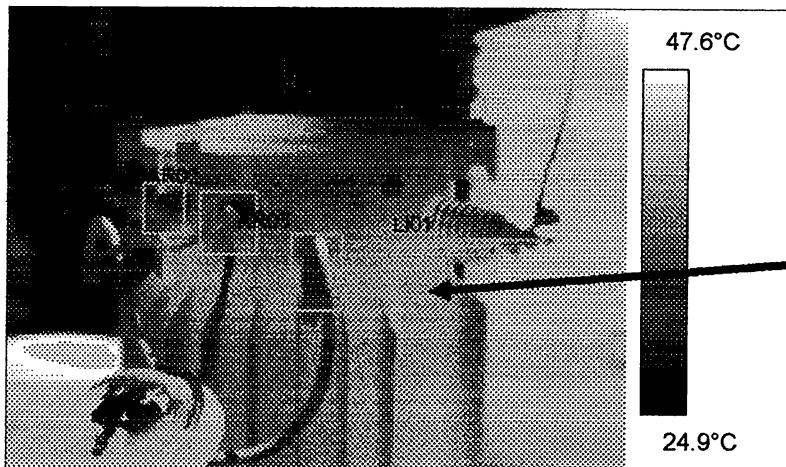


Image Data

IR information	Value
Date of creation	08/03/2004
Time of creation	10:58:11 a.m.
Object parameter	Value
Ambient temperature	26.0°C
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	49.3°C
LI01 : max	36.6°C
LI01 : min	34.1°C
LI01 : stdev	0.6°C
AR01 : max	37.1°C
AR01 : min	28.0°C
AR01 : avg	34.1°C
AR01 : stdev	1.4°C
AR02 : max	36.5°C
AR02 : min	28.5°C
AR02 : avg	34.8°C
AR02 : stdev	1.0°C
AR03 : max	40.0°C
AR03 : min	32.1°C
AR03 : avg	35.3°C
AR03 : stdev	1.2°C



IR information	Value
Date of creation	08/03/2004
Time of creation	11:00:28 a.m.
Title	
Label	Value
AR01 : max	37.7°C
AR01 : min	29.8°C
AR01 : avg	34.7°C
AR01 : stdev	1.1°C
AR02 : max	37.4°C
AR02 : min	25.8°C
AR02 : avg	35.0°C
AR02 : stdev	1.4°C

Remarks:

Customer	Date	Company
HOSPITAL NEUMOLOGICO	08 de Marzo de 2004	Laboratorio de Ensayo de Materiales



Ing Jorge G Duque

Report Number

JD-TIR 0055

LOCATION	SUB ESTACION PRINCIPAL
EQUIPMENT	TRANSFORMADOR DE 25 KVA
COMPONENT	BORNERAS
DESCRIPTION	

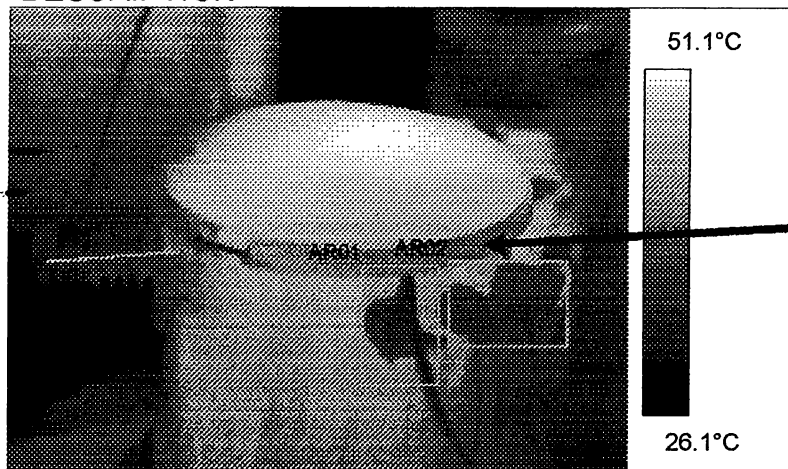


Image Data

IR information	Value
Date of creation	08/03/2004
Time of creation	11:01:02 a.m.
Object parameter	Value
Ambient temperature	26.0°C
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	50.9°C
LI01 : max	40.0°C
LI01 : min	32.5°C
LI01: stdev	1.9°C
AR01 : max	41.6°C
AR01 : min	32.9°C
AR01 : avg	38.3°C
AR01: stdev	2.5°C
AR02 : max	41.6°C
AR02 : min	32.5°C
AR02 : avg	37.5°C
AR02: stdev	1.6°C

Area 1	
ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	3.30°C
Max-Min	8.69°C
Max-Ref	1.63°C
Max-Amb	15.60°C

Area 2	
ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	4.07 °C
Max-Min	9.09°C
Max-Ref	1.60°C
Max-Amb	15.57°C

Remarks:

Customer	Date	Company
HOSPITAL NEUMOLOGICO	08 de Marzo de 2004	Laboratorio de Ensayo de Materiales



Thermographer

Ing Jorge G Duque

Report Number

JD-TIR 0055

LOCATION	SUB ESTACION PRINCIPAL
EQUIPMENT	TRANSFORMADOR DE 3Ø 150 KVA PRIMARIO
COMPONENT	BORNERAS
DESCRIPTION	

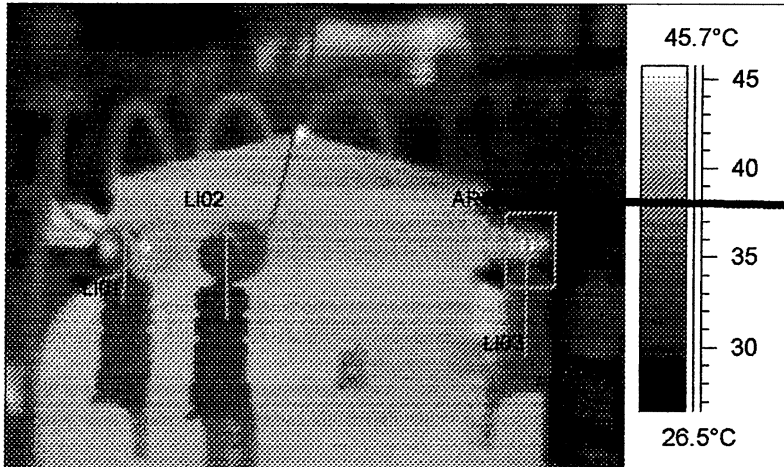


Image Data

IR information	Value
Date of creation	08/03/2004
Time of creation	11:01:57 a.m.
Object parameter	Value
Ambient temperature	26.0°C
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	52.8°C
LI01 : max	40.2°C
LI01 : min	32.0°C
LI01 : stdev	2.3°C
LI02 : max	40.5°C
LI02 : min	31.0°C
LI02 : stdev	2.7°C
LI03 : max	52.8°C
LI03 : min	32.7°C
LI03 : stdev	4.9°C
AR01 : max	52.8°C
AR01 : min	28.3°C
AR01 : avg	34.8°C
AR01 : stdev	4.5°C

Area 1

ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	18.07°C
Max-Min	24.49°C
Max-Ref	12.86°C
Max-Amb	26.82°C

Area 2

ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	*
Max-Min	*
Max-Ref	*
Max-Amb	*

Remarks:

Customer	Date	Company
HOSPITAL NEUMOLOGICO	08 de Marzo de 2004	Laboratorio de Ensayo de Materiales



Thermographer

Ing Jorge G Duque

Report Number

JD-TIR 0055

LOCATION	SUB ESTACION PRINCIPAL
EQUIPMENT	TRANSFORMADOR DE 3Ø 150 KVA PRIMARIO
COMPONENT	BORNERAS
DESCRIPTION	

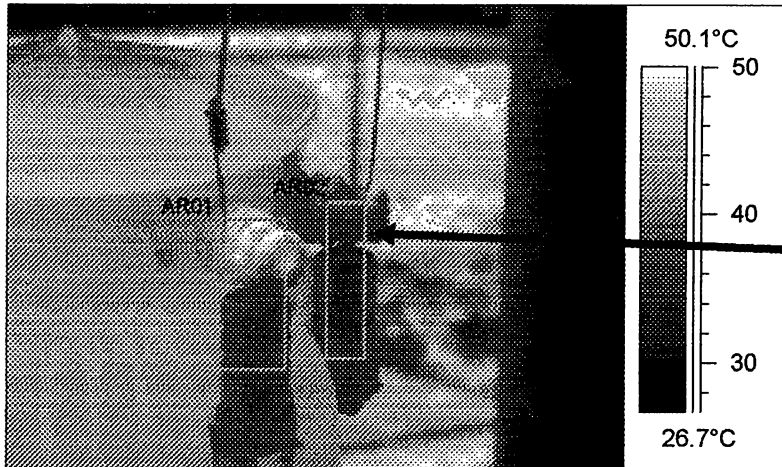


Image Data

IR information	Value
Date of creation	08/03/2004
Time of creation	11:13:38 a.m.
Object parameter	Value
Ambient temperature	26.0°C
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	54.0°C
AR01 : max	51.3°C
AR01 : min	31.6°C
AR01 : avg	38.7°C
AR01 : stdev	5.1°C
AR02 : max	46.6°C
AR02 : min	28.2°C
AR02 : avg	33.4°C
AR02 : stdev	2.1°C

Area 1

ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	12.59°C
Max-Min	19.66°C
Max-Ref	11.32°C
Max-Amb	25.29°C

Area 2

ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	13.22 °C
Max-Min	18.35°C
Max-Ref	6.64°C
Max-Amb	20.60°C

Remarks:

Customer	Date	Company
HOSPITAL NEUMOLOGICO	08 de Marzo de 2004	Laboratorio de Ensayo de Materiales



Thermographer

Ing Jorge G Duque

Report Number

JD-TIR 0055

LOCATION	SUB ESTACION PRINCIPAL
EQUIPMENT	TRANS. DE 3Ø 150 KVA SECUNDARIO
COMPONENT	BORNERAS
DESCRIPTION	

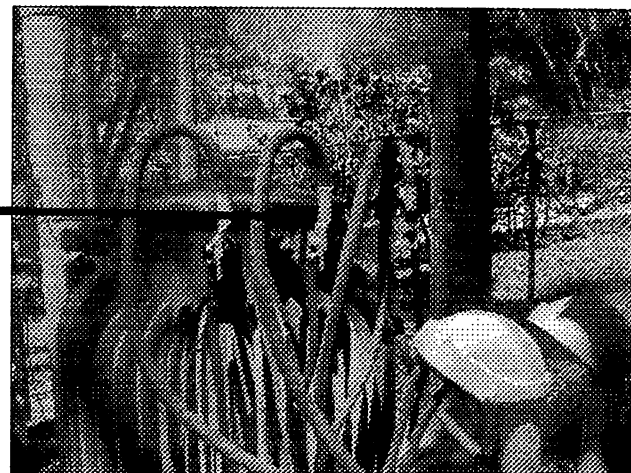
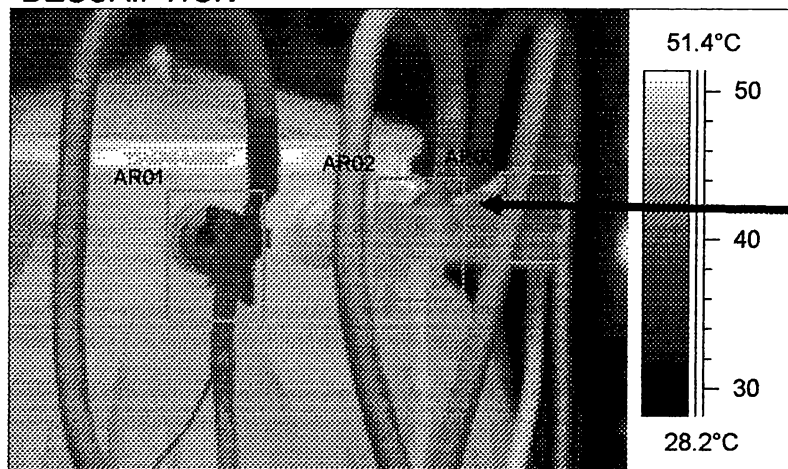


Image Data

IR information	Value
Date of creation	08/03/2004
Time of creation	11:04:46 a.m.
Object parameter	Value
Ambient temperature	26.0°C
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	52.6°C
AR01 : max	48.9°C
AR01 : min	17.7°C
AR01 : avg	42.0°C
AR01 : stdev	4.5°C
AR02 : max	50.8°C
AR02 : min	29.8°C
AR02 : avg	43.7°C
AR02 : stdev	2.9°C
AR03 : max	45.8°C
AR03 : min	30.9°C
AR03 : avg	41.1°C
AR03 : stdev	1.7°C

Area 1	
ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	6.92°C
Max-Min	31.23°C
Max-Ref	8.95°C
Max-Amb	22.91°C

Area 2	
ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	7.09 °C
Max-Min	21.04°C
Max-Ref	10.84°C
Max-Amb	24.80°C

Remarks:

Customer	Date	Company
HOSPITAL NEUMOLOGICO	08 de Marzo de 2004	Laboratorio de Ensayo de Materiales



Thermographer

Ing Jorge G Duque

Report Number

JD-TIR 0055

LOCATION	SUB ESTACION PRINCIPAL
EQUIPMENT	TRANS. DE 3Ø 150 KVA SECUNDARIO
COMPONENT	BORNERAS
DESCRIPTION	

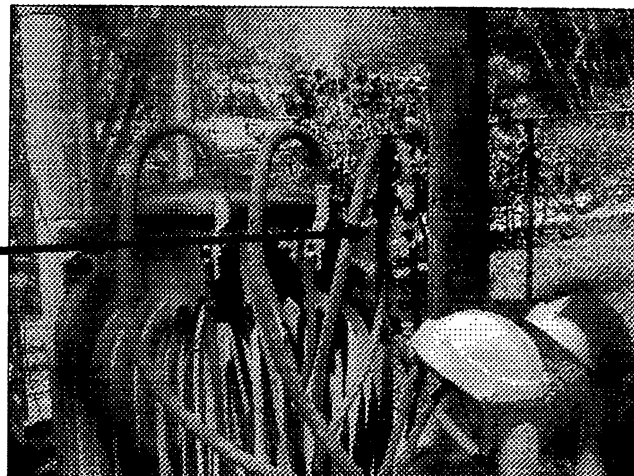
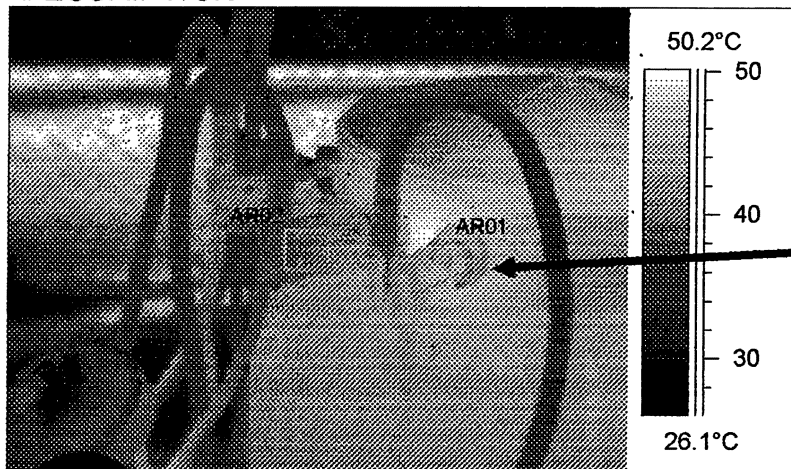


Image Data

IR information	Value
Date of creation	08/03/2004
Time of creation	11:13:15 a.m.
Object parameter	Value
Ambient temperature	26.0°C
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	52.1°C
AR01 : max	46.1°C
AR01 : min	40.4°C
AR01 : avg	43.3°C
AR01 : stdev	1.0°C
AR02 : max	41.5°C
AR02 : min	37.8°C
AR02 : avg	39.3°C
AR02 : stdev	0.6°C

Area 1

ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	2.72°C
Max-Min	5.66°C
Max-Ref	6.09°C
Max-Amb	20.06°C

Area 2

ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	2.17 °C
Max-Min	3.67°C
Max-Ref	1.49°C
Max-Amb	15.46°C

Remarks:

Customer	Date	Company
HOSPITAL NEUMOLOGICO	08 de Marzo de 2004	Laboratorio de Ensayo de Materiales



Thermographer

Ing Jorge G Duque

Report Number

JD-TIR 0055

LOCATION	SUB ESTACION PRINCIPAL
EQUIPMENT	ACOMETIDA DE ALIMENTACION
COMPONENT	ACOMETIDA
DESCRIPTION	

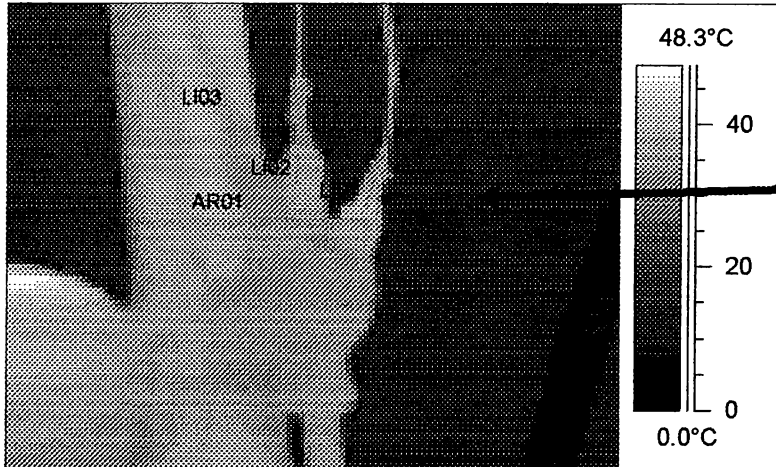


Image Data

IR information	Value
Date of creation	08/03/2004
Time of creation	11:07:49 a.m.
Object parameter	Value
Ambient temperature	26.0°C
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	49.6°C
LI01 : max	38.4°C
LI01 : min	27.0°C
LI01 : stdev	3.0°C
LI02 : max	36.8°C
LI02 : min	31.3°C
LI02 : stdev	1.8°C
LI03 : max	33.4°C
LI03 : min	31.3°C
LI03 : stdev	0.8°C
AR01 : max	39.4°C
AR01 : min	28.8°C
AR01 : avg	33.0°C
AR01 : stdev	1.3°C

Area 1

ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	6.47°C
Max-Min	10.61°C
Max-Ref	-0.53°C
Max-Amb	13.43°C

Area 2

ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	*
Max-Min	*
Max-Ref	*
Max-Amb	*

Remarks:

Customer	Date	Company
HOSPITAL NEUMOLOGICO	08 de Marzo de 2004	Laboratorio de Ensayo de Materiales



Thermographer

Ing Jorge G Duque

Report Number

JD-TIR 0055

LOCATION	SUB ESTACION PRINCIPAL
EQUIPMENT	ACOMETIDA DE ALIMENTACION
COMPONENT	TRANSFORMADOR
DESCRIPTION	

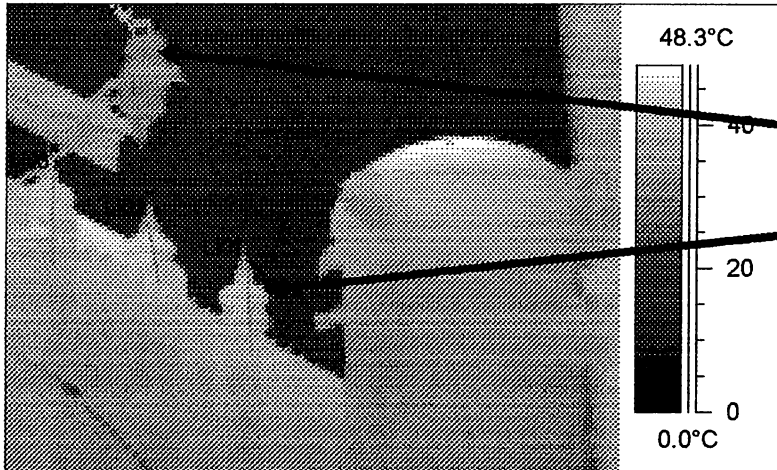


Image Data

IR information	Value
Date of creation	08/03/2004
Time of creation	11:08:30 a.m.
Object parameter	Value
Ambient temperature	26.0°C
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	49.4°C
LI01 : max	42.4°C
LI01 : min	27.3°C
LI01 : stdev	3.3°C
LI02 : max	43.5°C
LI02 : min	37.4°C
LI02 : stdev	1.9°C
LI03 : max	43.1°C
LI03 : min	34.5°C
LI03 : stdev	2.7°C
AR01 : max	35.9°C
AR01 : min	11.5°C
AR01 : avg	28.4°C
AR01 : stdev	4.9°C

Area 1	
ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	7.46°C
Max-Min	24.39°C
Max-Ref	-4.11°C
Max-Amb	9.85°C

Area 2	
ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	*
Max-Min	*
Max-Ref	*
Max-Amb	*

Remarks:

Customer	Date	Company
HOSPITAL NEUMOLOGICO	08 de Marzo de 2004	Laboratorio de Ensayo de Materiales



Ing Jorge G Duque

Report Number

JD-TIR 0055

LOCATION	SUB ESTACION PRINCIPAL
EQUIPMENT	CRUCERO
COMPONENT	PARARRAYO
DESCRIPTION	

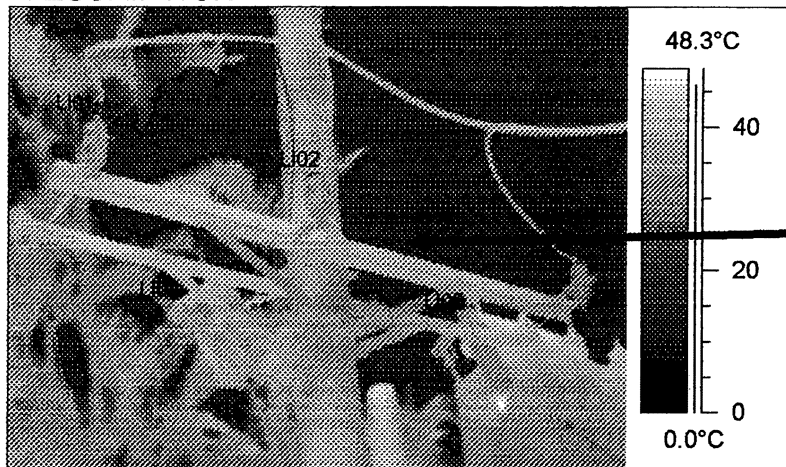


Image Data

IR information	Value
Date of creation	08/03/2004
Time of creation	11:09:06 a.m.
Object parameter	Value
Ambient temperature	26.0°C
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	48.5°C
LI01 : max	36.1°C
LI01 : min	18.6°C
LI01: stdev	3.4°C
LI02 : max	35.6°C
LI02 : min	28.7°C
LI02: stdev	1.6°C
LI03 : max	33.0°C
LI03 : min	22.4°C
LI03: stdev	2.5°C
LI04 : max	39.3°C
LI04 : min	32.0°C
LI04: stdev	1.6°C
LI05 : max	40.2°C
LI05 : min	27.2°C
LI05: stdev	4.2°C

Area 1	
ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	*
Max-Min	*
Max-Ref	*
Max-Amb	*

Area 2	
ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	*
Max-Min	*
Max-Ref	*
Max-Amb	*

Remarks:

Customer	Date	Company
HOSPITAL NEUMOLOGICO	08 de Marzo de 2004	Laboratorio de Ensayo de Materiales



Thermographer

Ing Jorge G Duque

Report Number

JD-TIR 0055

LOCATION	SUB ESTACION PRINCIPAL
EQUIPMENT	POZO 01
COMPONENT DESCRIPTION	

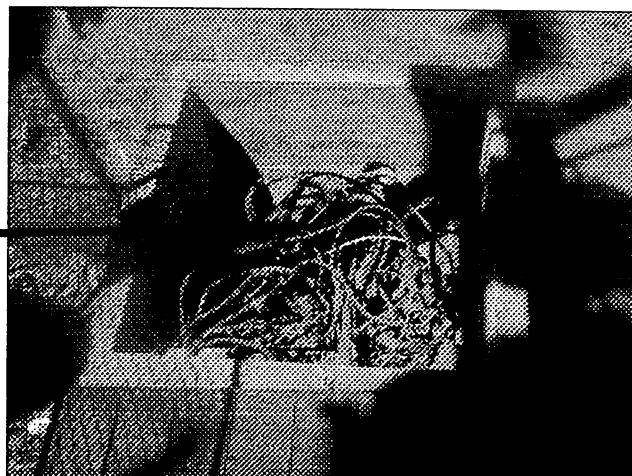
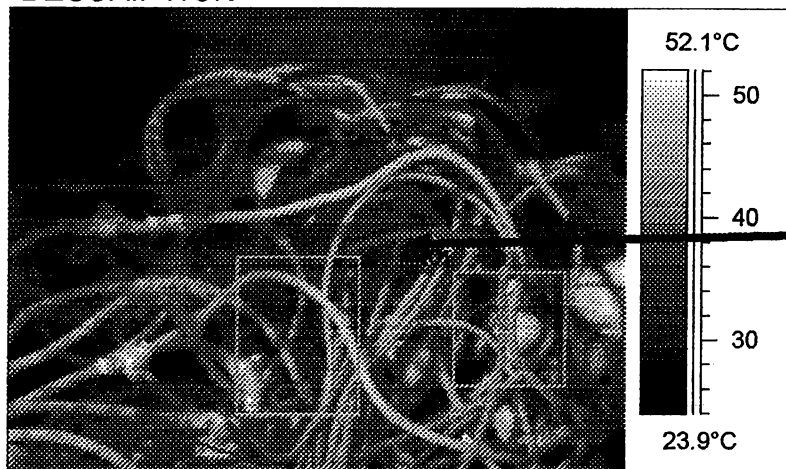


Image Data

IR information	Value
Date of creation	08/03/2004
Time of creation	11:12:33 a.m.
Object parameter	Value
Ambient temperature	26.0°C
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	56.7°C
AR01 : max	50.9°C
AR01 : min	27.0°C
AR01 : avg	36.5°C
AR01 : stdev	5.2°C
AR02 : max	52.3°C
AR02 : min	27.4°C
AR02 : avg	36.5°C
AR02 : stdev	5.0°C

Area 1

ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	14.44°C
Max-Min	23.98°C
Max-Ref	10.97°C
Max-Amb	24.94°C

Area 2

ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	15.77 °C
Max-Min	24.87°C
Max-Ref	12.29°C
Max-Amb	26.26°C

Remarks:

Customer	Date	Company
HOSPITAL NEUMOLOGICO	08 de Marzo de 2004	Laboratorio de Ensayo de Materiales



Thermographer

Ing Jorge G Duque

Report Number

JD-TIR 0055

LOCATION	SUB ESTACION PRINCIPAL
EQUIPMENT	Tablero Main Principal de 300 A
COMPONENT DESCRIPTION	

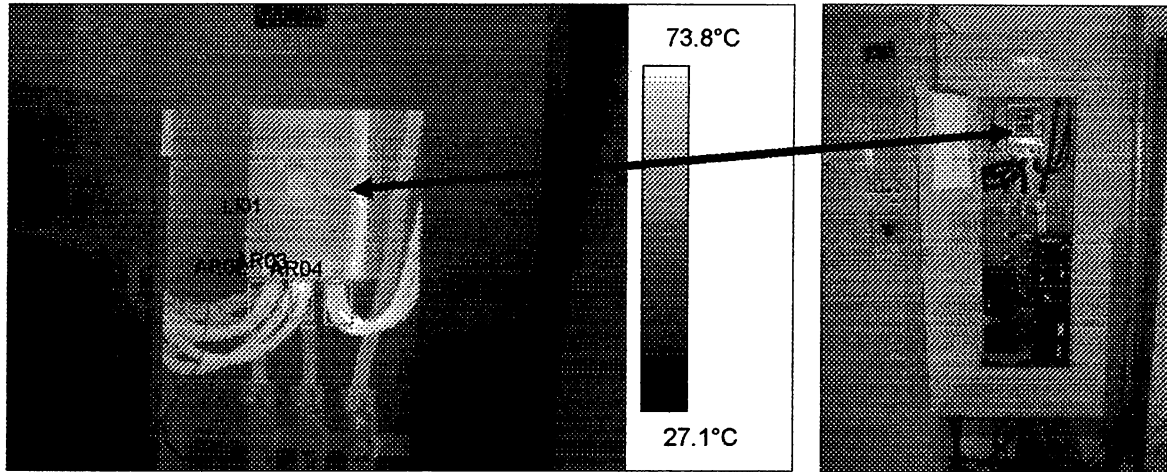


Image Data

IR information	Value
Date of creation	08/03/2004
Time of creation	11:20:48 a.m.
Object parameter	Value
Ambient temperature	26.0°C
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	100.2°C
LI01 : max	57.4°C
LI01 : min	50.4°C
LI01 : stdev	1.9°C
AR02 : max	64.9°C
AR02 : min	37.0°C
AR02 : avg	52.6°C
AR02 : stdev	9.3°C
AR03 : max	73.1°C
AR03 : min	37.4°C
AR03 : avg	57.9°C
AR03 : stdev	9.7°C
AR04 : max	86.5°C
AR04 : min	36.4°C
AR04 : avg	64.5°C
AR04 : stdev	17.9°C

Area 1

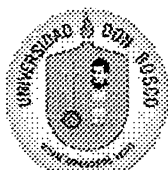
ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	*
Max-Min	*
Max-Ref	*
Max-Amb	*

Area 2

ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	12.33 °C
Max-Min	27.87°C
Max-Ref	24.90°C
Max-Amb	38.90°C

Remarks:

Customer	Date	Company
HOSPITAL NEUMOLOGICO	08 de Marzo de 2004	Laboratorio de Ensayo de Materiales



Thermographer

Ing Jorge G Duque

Report Number

JD-TIR 0055

LOCATION	SUB ESTACION PRINCIPAL
EQUIPMENT	Tablero Main Principal de 300 A
COMPONENT DESCRIPTION	BARRAS

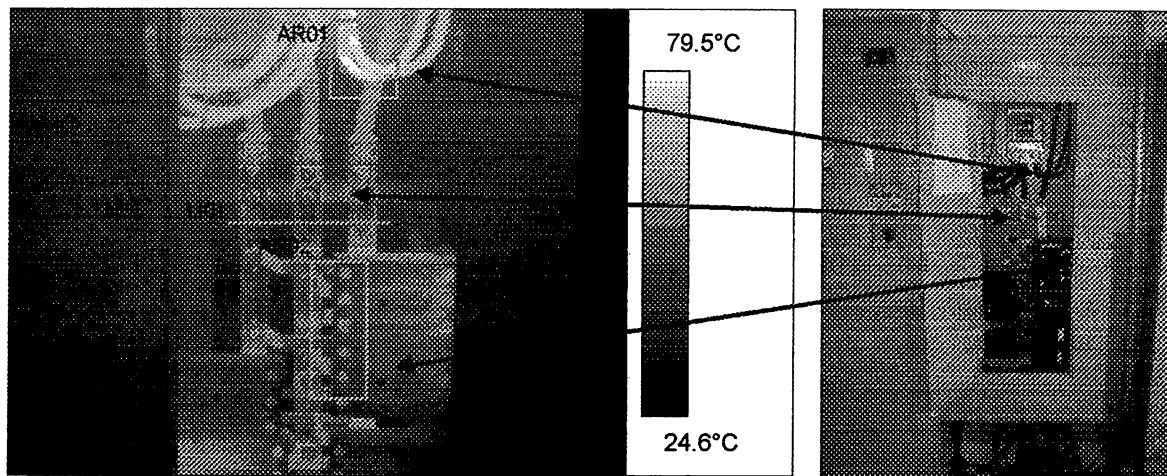


Image Data

IR information	Value
Date of creation	08/03/2004
Time of creation	11:24:37 a.m.
Object parameter	Value
Ambient temperature	26.0°C
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	97.1°C
LI01 : max	38.4°C
LI01 : min	31.7°C
LI01 : stdev	1.8°C
AR01 : max	87.7°C
AR01 : min	33.7°C
AR01 : avg	51.4°C
AR01 : stdev	16.2°C
AR02 : max	41.5°C
AR02 : min	30.7°C
AR02 : avg	34.7°C
AR02 : stdev	2.0°C

Area 1

ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	36.39°C
Max-Min	54.10°C
Max-Ref	47.75°C
Max-Amb	61.75°C

Area 2

ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	6.82 °C
Max-Min	10.78°C
Max-Ref	1.48°C
Max-Amb	15.48°C

Remarks:

Customer	Date	Company
HOSPITAL NEUMOLOGICO	08 de Marzo de 2004	Laboratorio de Ensayo de Materiales



Thermographer

Ing Jorge G Duque

Report Number

JD-TIR 0055

LOCATION	SUB ESTACION PRINCIPAL
EQUIPMENT	Tablero Main Principal de 300 A
COMPONENT DESCRIPTION	BARRAS

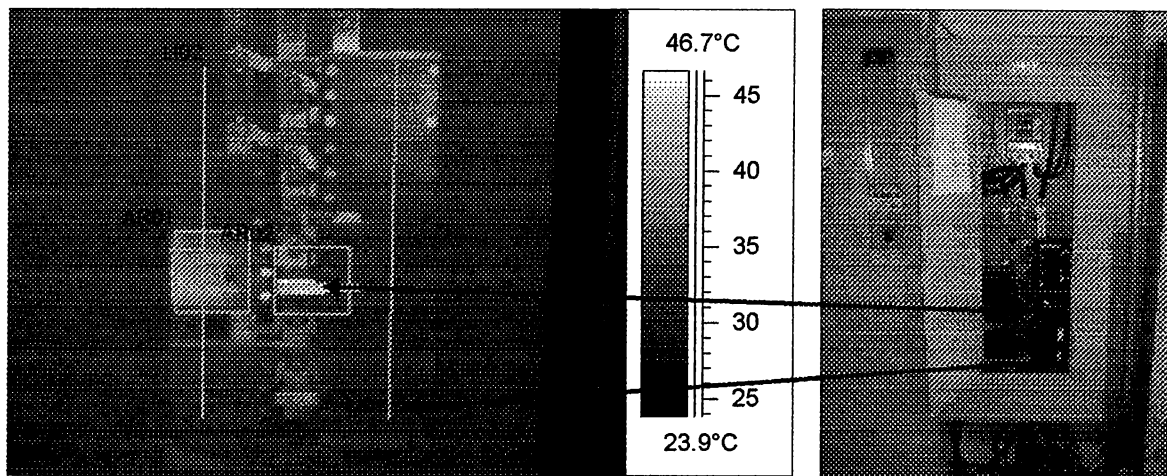


Image Data

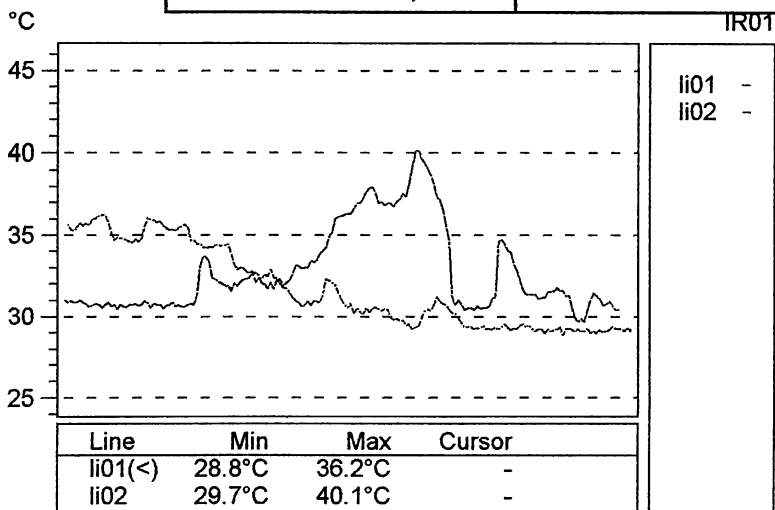
IR information	Value
Date of creation	08/03/2004
Time of creation	11:25:03 a.m.
Object parameter	Value
Ambient temperature	26.0°C
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	49.1°C
LI01 : max	36.2°C
LI01 : min	28.8°C
LI01 : stdev	2.5°C
LI02 : max	40.1°C
LI02 : min	29.7°C
LI02 : stdev	2.7°C
AR01 : max	41.5°C
AR01 : min	30.4°C
AR01 : avg	36.5°C
AR01 : stdev	2.0°C
AR02 : max	49.1°C
AR02 : min	29.1°C
AR02 : avg	34.2°C
AR02 : stdev	4.4°C

Area 1

ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	4.96°C
Max-Min	11.08°C
Max-Ref	1.49°C
Max-Amb	15.46°C

Area 2

ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	14.82 °C
Max-Min	19.94°C
Max-Ref	9.11°C
Max-Amb	23.07°C



Customer	Date	Company
HOSPITAL NEUMOLOGICO	08 de Marzo de 2004	Laboratorio de Ensayo de Materiales



Thermographer

Ing Jorge G Duque

Report Number

JD-TIR 0055

LOCATION	SUB ESTACION PRINCIPAL
EQUIPMENT	Tablero Main Principal de 300 A
COMPONENT DESCRIPTION	BARRAS

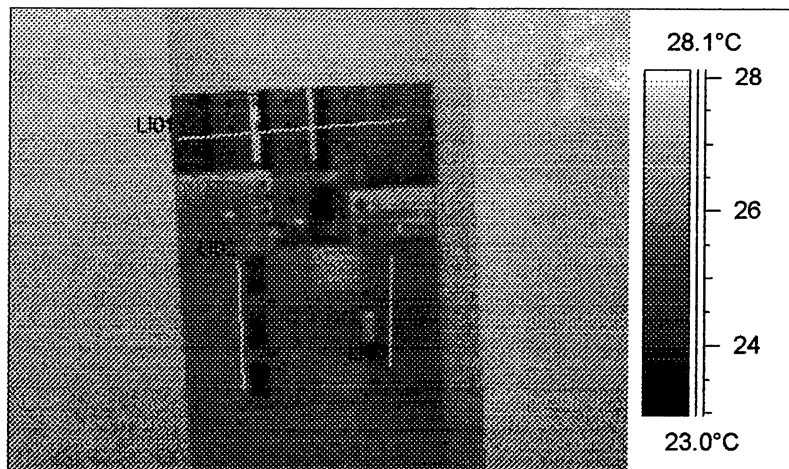


Image Data

IR information	Value
Date of creation	08/03/2004
Time of creation	11:26:35 a.m.
Object parameter	Value
Ambient temperature	26.0°C
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	28.3°C
LI01 : max	26.7°C
LI01 : min	23.1°C
LI01: stdev	0.7°C
LI02 : max	25.3°C
LI02 : min	24.6°C
LI02: stdev	0.2°C
LI03 : max	24.9°C
LI03 : min	24.0°C
LI03: stdev	0.2°C

Area 1

ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	*
Max-Min	*
Max-Ref	*
Max-Amb	*

Area 2

ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	*
Max-Min	*
Max-Ref	*
Max-Amb	*

Customer	Date	Company
HOSPITAL NEUMOLOGICO	08 de Marzo de 2004	Laboratorio de Ensayo de Materiales



Thermographer

Ing Jorge G Duque

Report Number

JD-TIR 0055

LOCATION	SUB ESTACION PRINCIPAL
EQUIPMENT	Tablero Main Principal de 300 A
COMPONENT DESCRIPTION	Cable Neutro del sistema

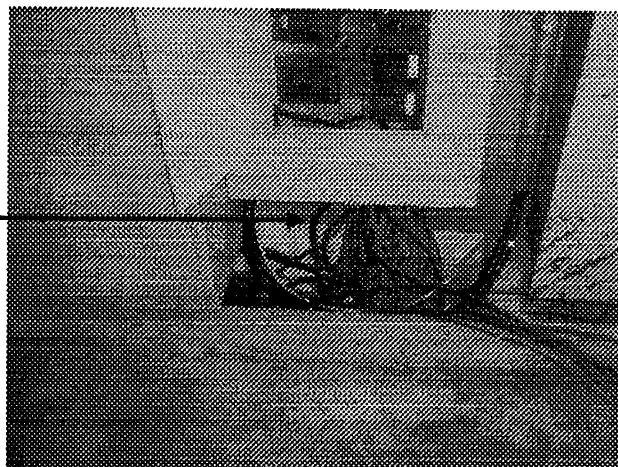
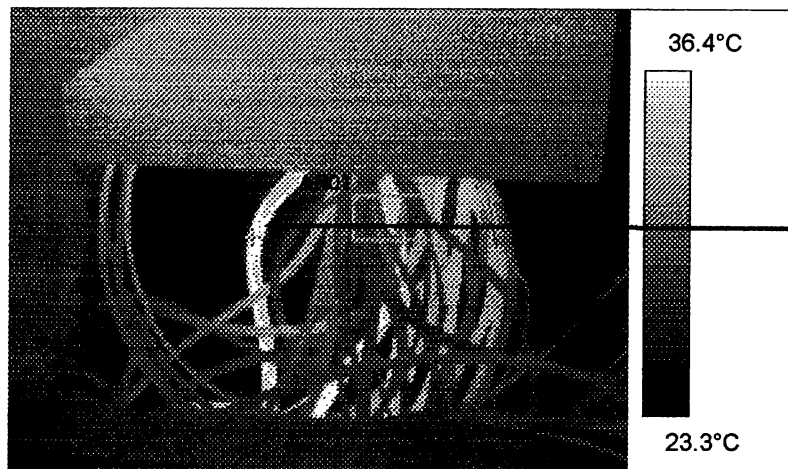


Image Data

IR information	Value
Date of creation	08/03/2004
Time of creation	11:28:05 a.m.
Object parameter	Value
Ambient temperature	26.0°C
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	41.2°C
SP01	35.8°C
AR01 : max	41.1°C
AR01 : min	26.9°C
AR01 : avg	29.2°C
AR01 : stdev	3.3°C

Area 1

ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	11.94°C
Max-Min	14.21°C
Max-Ref	1.17°C
Max-Amb	15.13°C

Area 2

ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	*
Max-Min	*
Max-Ref	*
Max-Amb	*

Customer	Date	Company
HOSPITAL NEUMOLOGICO	08 de Marzo de 2004	Laboratorio de Ensayo de Materiales



Thermographer

Ing Jorge G Duque

Report Number

JD-TIR 0055

LOCATION	PEDIATRIA
EQUIPMENT	Transformador de 50 KVA
COMPONENT DESCRIPTION	

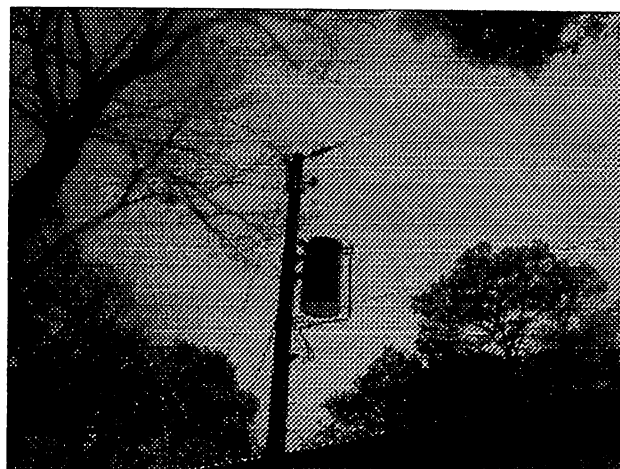
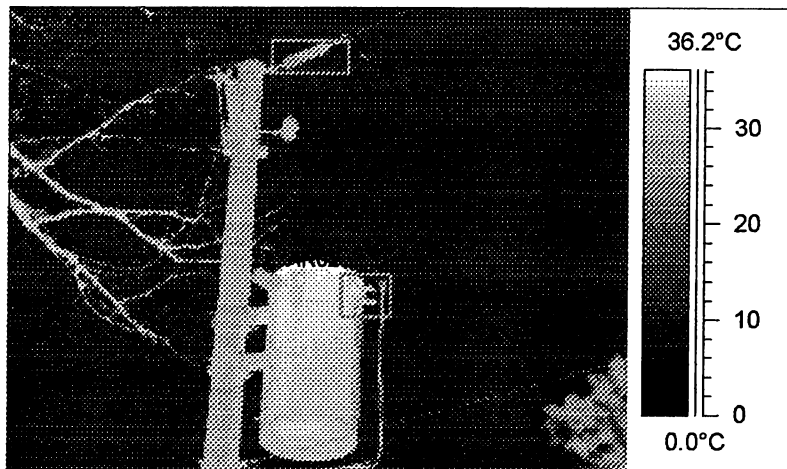


Image Data

IR information	Value
Date of creation	08/03/2004
Time of creation	11:31:23 a.m.
Object parameter	Value
Ambient temperature	26.0°C
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	36.7°C
AR01 : max	31.6°C
AR02 : max	35.6°C

Area 1	
ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	44.51°C
Max-Min	66.41°C
Max-Ref	-8.34°C
Max-Amb	5.62°C
Area 2	
ANALYSIS	Temperature Rise
Max-Ave.	21.98 °C
Max-Min	63.69°C
Max-Ref	-4.32°C
Max-Amb	9.64°C

Customer	Date	Company
HOSPITAL NEUMOLOGICO	08 de Marzo de 2004	Laboratorio de Ensayo de Materiales

ANEXO VII

TABLAS

NIVELES DE VOLTAJE DE LOS PARARRAYOS¹

VOLTAJE NOMINAL (KV)	MÁXIMO VOLTAJE (KV)	CIRCUITOS ATERRIZADOS			CIRCUITOS AISLADOS
		Porcentaje de Protección	Rango Teórico del Pararrayos (KV)*	Pararrayo Recomendado (KV)	Pararrayo Recomendado (KV)
2.4	2.54	-----	-----	-----	3.0
4.16	4.4	80 %	3.5	6.0	6.0
4.8	5.1	-----	-----	-----	6.0
6.9	7.26	80 %	5.8	6.0	9.0
13.8	14.5	80 %	11.6	12.0	15.0
23	24.3	80 %	19.5	21.0	27.0
34.5	36.5	80 %	29.2	30.0	37.0

* Obtenido de multiplicar el máximo voltaje de operación por el porcentaje de protección.

TABLA 1.

NIVELES BÁSICOS DE IMPULSO DE AISLAMIENTO²

NIVEL DE VOLTAJE DEL SISTEMA	NIVEL BASICO DE IMPULSO DE AISLAMIENTO (BIL)
1.2 KV	30 KV
2.5 KV	45 KV
5 KV	60 KV
8.7 KV	75 KV
15 KV	110 KV
23 KV	150 KV
34.5 KV	200 KV

TABLA 2.

¹ Características Técnicas Requeridas en Líneas de Distribución - CAESS

² ABC de las Instalaciones Eléctricas Industriales

RANGOS DE VOLTAJE DE LOS CORTACIRCUITOS ³

VOLTAJE NOMINAL DEL SISTEMA (KV)	RANGO DE VOLTAJE DEL CORTACIRCUITO	
	Línea a Tierra (KV)	Línea a Línea (KV)
2.4 Δ	-----	5.2
2.4/4.16 Y(Aterrizada)	5.2	5.2
2.4/4.16 Y	-----	5.2
7.2 Δ	-----	7.8
7.2/12.47 Y(Aterrizada)	7.8	7.8/13.5
7.2/12.47 Y	-----	7.8/13.5
13.2 Δ	-----	15.0
7.62/13.2 Y(Aterrizada)	7.8	7.8/13.5
7.62/13.2 Y	-----	7.8/13.5
13.8 Δ	-----	15.0
7.96/13.8 Y(Aterrizada)	7.8	7.8/13.5
7.96/13.8 Y	-----	7.8/13.5
14.4/24.9 Y(Aterrizada)	15.0	15.0/26.0
19.9/34.5 Y(Aterrizada)	27.0	38.0

TABLA 3.

3 ABC de las Instalaciones Eléctricas Industriales

CORTACIRCUITOS RECOMENDADOS ⁴

VOLTAJE DE DISEÑO (KV)	TIPO DE CORTACIRCUITO	RANGO DE CORRIENTE NOMINAL (AMP)	CAPACIDAD INTERRUPTIVA (KA)
5.2	Cerrado	50, 100 y 200	1.6 Hasta 12.5
7.8	Cerrado	50 – 100	1.4 Hasta 8.0
7.8	Fusible Visto	50	1.2
7.8/13.5	Abierto	100 – 200	3.6 Hasta 12.5
15.0	Fusible Visto	50	1.2
15.0	Abierto	100 – 200	2.8 Hasta 10.0
15.0/26.0	Abierto	100 – 200	2.8 Hasta 5.6
18.0	Fusible Visto	50	7.5
27.0	Abierto	100	1.1 Hasta 9.0
38.0	Abierto	100	1.3 Hasta 5.0

TABLA 4.

CORRIENTE NOMINAL DE LOS FUSIBLES (SERIES)

SERIES		
PREFERIDA (AMP)	NO PREFERIDA (AMP)	< 6 AMP
6.0	8.0	1.0
10.0	12.0	2.0
15.0	20.0	3.0
25.0	30.0	5.0
40.0	50.0	
45.0	80.0	
60.0		
65.0		
100.0		
140.0		
200.0		

TABLA 5.

⁴ ABC de las Instalaciones Eléctricas Industriales

TABLA DE CONDUCTORES POR CAPACIDAD DE CORRIENTE*

CALIBRE	RANGO DE TEMPERATURA DEL CONDUCTOR					
	60°C	75°C	90°C	60°C	75°C	90°C
AWG	Tipos: TW, UF	Tipos: BEPW, RH, RHW, THHW, THW, THWN, USE, ZW	Tipos: TBS, SA, SIS, BEP, BEPS, MI, RHH, RHW- 2, THHN, THHW-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW- 2	Tipos: TW, UF	Tipos: BEPW, RH, RHW, THHW, THW, THWN, USE, ZW	Tipos: TBS, SA, SIS, BEP, BEPS, MI, RHH, RHW- 2, THHN, THHW-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW- 2
	COBRE			ALUMINIO O ALEACIÓN COBRE- ALUMINIO		
18	--	--	14	--	--	--
16	--	--	18	--	--	--
14	20	20	25	--	--	--
12	25	25	30	20	20	25
10	30	35	40	25	30	35
8	40	50	55	30	40	45
6	55	65	75	40	50	60
4	70	85	95	55	65	75
3	85	100	110	65	75	85
2	95	115	130	75	90	100
1	110	130	150	85	100	115
1/0	125	150	170	100	120	135
2/0	145	175	195	115	135	150
3/0	165	200	225	130	155	175

4/0	195	230	260	150	180	205
250	215	255	290	170	205	230
300	240	285	320	190	230	255
350	260	310	350	210	250	280
400	280	335	380	225	270	305
500	320	380	430	260	310	350
600	355	420	475	285	340	385
700	385	460	520	310	375	420
750	400	475	535	320	385	435
800	410	490	555	330	395	450
900	435	520	585	355	425	480
1000	455	545	615	375	445	500
1250	495	590	665	405	485	545
1500	520	625	705	435	520	585
1750	545	650	735	455	545	615
2000	560	665	750	470	560	630

□

TABLA 6.⁵

REFLECTANCIAS EFECTIVAS DE TECHO Y PISO⁶

REFLECTANCIA BASE DE PISO O TECHO 80 %															
Pared	RELACIÓN DE CAVIDAD														
	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0
90	79	79	78	78	77	75	74	73	72	71	70	68	66	62	59
	78	77	76	75	74	72	69	67	65	63	61	58		50	
	78	76	75	73	72	68	64	61	58	55	53	48	44	38	33
	77	74	71	69	67	61	56	51	47	43	40	35	31	25	21
30	76		68	65	62	54	48	42	37	33	30	25	22	17	14
	74	70	65	61	57	49	41	35	30	26	22	18	15		08
	72	68	57	57	55	46	38	32	27	24	20	14	10	05	03
REFLECTANCIA BASE DE PISO O TECHO 20%															
	RELACIÓN DE CAVIDAD														
	0.2	0.4	0.6	0.8	1.0	1.5	2.0	2.5	3.0	3.5	4.0	5.0	6.0	8.0	10.0
80	21	22	23	24	25	26	28	29	30	32	33	35	36	37	37
		21	21	22	23	24		26	27	27	28	29	30	30	29
70		20		21	22	22	23	23	23	23	23	24	24	23	22
	20	20	19	19	19	18	18		17	17	17	16	16	15	13
	19	19	18		17		15	14	13	12	11	10	10	08	07
	19	18		16	15	13	11		09	08	07	06	05	03	03
	17		15		13		09	08	07	05	07	04	02	01	01

TABLA 7.

COEFICIENTES DE UTILIZACIÓN⁷

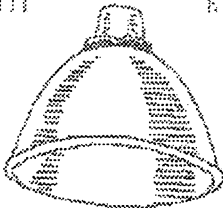
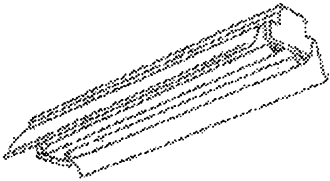
Separación no superior a: "b" por altura de montaje.		Techo	80%			50%			10%			0%
		Pared	50%	30%	10%	50%	30%	10%	50%	30%	10%	0%
Categoría III  Ventilada de aluminio 675 mm. grandes aletas. Lámpara de vapor revestida de fósforo, 1000 W.	h = 1.3	REL*										
		1	0.90	0.88	0.86	0.81	0.80	0.78	0.71	0.70	0.70	0.67
		2	0.83	0.79	0.76	0.76	0.73	0.71	0.67	0.66	0.64	0.62
		3	0.70	0.72	0.68	0.70	0.67	0.64	0.63	0.61	0.59	0.57
		4	0.71	0.66	0.62	0.66	0.62	0.59	0.59	0.57	0.55	0.53
		5	0.65	0.60	0.56	0.61	0.57	0.53	0.55	0.52	0.50	0.48
		6	0.60	0.55	0.50	0.58	0.52	0.48	0.62	0.48	0.46	0.44
		7	0.55	0.50	0.46	0.62	0.47	0.44	0.48	0.44	0.42	0.40
		8	0.51	0.46	0.41	0.48	0.43	0.40	0.44	0.41	0.38	0.37
		9	0.47	0.41	0.38	0.44	0.40	0.37	0.41	0.38	0.35	0.34
		10	0.44	0.38	0.34	0.41	0.37	0.33	0.36	0.35	0.32	0.31
Categoría III  2 lámparas T-2. Cualquier carga. Para lámparas T-10 C.U. x 1.02	h = 1.3	1	0.88	0.84	0.81	0.79	0.77	0.74	0.69	0.68	0.66	0.64
		2	0.77	0.71	0.66	0.70	0.66	0.62	0.61	0.59	0.56	0.54
		3	0.68	0.61	0.56	0.61	0.56	0.52	0.64	0.51	0.49	0.46
		4	0.60	0.52	0.47	0.54	0.49	0.44	0.48	0.44	0.41	0.39
		5	0.52	0.45	0.39	0.48	0.42	0.37	0.43	0.38	0.35	0.33
		6	0.47	0.39	0.34	0.43	0.37	0.32	0.38	0.34	0.30	0.28
		7	0.42	0.34	0.29	0.38	0.32	0.28	0.34	0.30	0.26	0.24
		8	0.37	0.30	0.25	0.34	0.28	0.24	0.31	0.26	0.22	0.21
		9	0.33	0.26	0.21	0.31	0.25	0.21	0.28	0.23	0.19	0.18
		10	0.30	0.23	0.19	0.29	0.22	0.18	0.25	0.20	0.17	0.15

TABLA 8.

NIVELES DE ILUMINACIÓN EN ÁREAS HOSPITALARIAS.⁸

<i>ZONA</i>	<i>Nivel de iluminación (Luxes)</i>
Cuartos de anestesia	300
Sala de operaciones	1000
Sala de tratamientos	300
Sala de enfermeras	200
Jefatura Médica	300
Farmacias	300
Cirugía	250
Bodegas	100
Sala de ortopedia	250
Central esterilizadora	300
Laboratorios	500
Obstetricia	300
Sala de recuperación	300
Terapia	200
Emergencias	350
Sala de espera	250
Salas privadas	150
Áreas de encamados	325
Pasillos centrales	375
Pasillos laterales y vestíbulos	250
Unidad de cuidados intensivos	500
Sala de servicios	200
Sala de rayos X	200
Oficinas en general	200
Cuidados respiratorios	200

TABLA 9.

VALOR DE ' k ' PARA CALCULOS DE UNIDADES DE CALOR⁹

<i>TIPO DE ALIMENTACIÓN</i>	<i>VALOR DE K</i>
Monofásico	1
Trifásico – seis pulsos	1.35
Trifásico – doce pulsos	1.41

TABLA 10.

ANEXO VIII

LUMINOTECNIA

CALCULO DE LUMINARIAS.				
Zona: Emergencia (Cubiculo1)		Lumenes por Lampara:		3100
		Nivel de iluminacion (Luxes):		300
		Coeficiente de utilizacion (C.U):		0,84
DIMENSIONES DEL LOCAL.		REFLECTANCIAS		REFLECTANCIA EFECTIVAS
Largo (m) :	7,2	De paredes:	30%	Reflac.de Techo = 0,76
Ancho (m) :	8,4	De piso:	80%	Reflac.de piso = 0,17
Area (m²) :	60,48	De Techo:	20%	
RELACION DE CABIDAD		FACTOR DE MANTENIMIENTO		
Relación local=	2,57	Rendimiento del Balastro:	0,95	
		Factor de reflectancia:	0,98	
Relación de piso=	1,28	Degradacion Luminosa:	0,86	
		Degradacion por suciedad:	0,94	
Relación Techo=	0,2	Factor de mantenimiento(F.M)=	0.95x0.98x0.86x0.94	
		Factor de mantenimiento(F.M)=	0,75	
CALCULO DE NUMERO DE LUMINARIAS				
Numero de Luminarias= (Area)(Nivel de iluminacion)/(Lamparas por Unidad)(Lumene por Lampara)(C.U)(F,M)				
Numero de Luminarias=		4,62		

CALCULO DE LUMINARIAS.					
Zona: Emergencia (Cubiculo 2)		Lumenes por Lampara:		3100	
		Nivel de iluminacion (Luxes):		300	
		Coeficiente de utilizacion (C.U):		0,71	
DIMENCIONES DEL LOCAL.		REFLECTANCIAS		REFLECTANCIA EFECTIVAS	
Largo (m) :	6	De paredes:	30%	Reflac.de Techo =	0,76
Ancho (m) :	4	De piso:	80%	Reflac.de piso =	0,15
Area (m²) :	24	De Techo:	20%		
RELACION DE CABIDAD		FACTOR DE MANTENIMIENTO			
Relación local=	4,16	Rendimiento del Balastro:	0,95		
		Factor de reflectancia:	0,98		
Relación de piso=	2,08	Degradacion Luminosa:	0,86		
		Degradacion por suciedad:	0,94		
Relación Techo=	0,2	Factor de mantenimiento(F.I.0.95x0.98x0.86x0.94			
		Factor de mantenimiento(F.I	0,75		
CALCULO DE NUMERO DE LUMINARIAS					
Numero de Luminarias= (Area)(Nivel de iluminacion)/(Lamparas por Unidad)(Lumene por Lampara)(C.U)(F,M)					
Numero de Luminarias=		2,17			

CALCULO DE LUMINARIAS.				
Zona:	Emergencia (Cubiculo 3)	Lumenes por Lampara:		3100
		Nivel de iluminacion (Luxes):		300
		Coeficiente de utilizacion (C.U):		0,45
DIMENSIONES DEL LOCAL.		REFLECTANCIAS		REFLECTANCIA EFECTIVAS
Largo (m) :		De paredes:	30%	Reflac.de Techo = 0,76
Ancho (m) :		De piso:	80%	Reflac.de piso = 0,13
Area (m²) :		De Techo:	20%	
RELACION DE CABIDAD		FACTOR DE MANTENIMIENTO		
Relación local=	4,58	Rendimiento del Balastro:	0,95	
		Factor de reflectancia:	0,98	
Relación de piso=	2,29	Degradacion Luminosa:	0,86	
		Degradacion por suciedad:	0,94	
Relación Techo=	0,2	Factor de mantenimiento(F.M)=	0.95x0.98x0.86x0.94	
		Factor de mantenimiento(F.M)=	0,75	
CALCULO DE NUMERO DE LUMINARIAS				
Numero de Luminarias= (Area)(Nivel de iluminacion)/(Lamparas por Unidad)(Lumene por Lampara)(C.U)(F,M)				
Numero de Luminarias=		2,74		

CALCULO DE LUMINARIAS.				
Zona:	Emergencia (Cubiculo 4)	Lumenes por Lampara:		3100
		Nivel de iluminacion (Luxes):		300
		Coeficiente de utilizacion (C.U):		0,71
DIMENCIONES DEL LOCAL.		REFLECTANCIAS		REFLECTANCIA EFECTIVAS
Largo (m) :	5.2	De paredes:	30%	Reflac.de Techo = 0,76
Ancho (m) :	4	De piso:	80%	Reflac.de piso = 0,15
Area (m²) :	20.8	De Techo:	20%	
RELACION DE CABIDAD		FACTOR DE MANTENIMIENTO		
Relación local=	4,42	Rendimiento del Balastro:	0,95	
		Factor de reflectancia:	0,98	
Relación de piso=	2,21	Degradacion Luminosa:	0,86	
		Degradacion por suciedad:	0,94	
Relación Techo=	0,2	Factor de mantenimiento(F.M)=	0.95x0.98x0.86x0.94	
		Factor de mantenimiento(F.M)=	0,75	
CALCULO DE NUMERO DE LUMINARIAS				
Numero de Luminarias= (Area)(Nivel de iluminacion)/(Lamparas por Unidad)(Lumene por Lampara)(C.U)(F,M)				
Numero de Luminarias=		1,88		

CALCULO DE LUMINARIAS.					
Zona:	Rayos X (Equipo 1)	Lumenes por Lampara:		3100	
		Nivel de iluminacion (Luxes):		200	
		Coeficiente de utilizacion (C.U):		0,61	
DIMENCIONES DEL LOCAL.		REFLECTANCIAS		REFLECTANCIA EFECTIVAS	
Largo (m) :	6.4	De paredes:	30%	Reflac.de Techo =	0,76
Ancho (m) :	8	De piso:	80%	Reflac.de piso =	0,16
Area (m²) :	51.2	De Techo:	20%		
RELACION DE CABIDAD		FACTOR DE MANTENIMIENTO			
Relación local=	2,81	Rendimiento del Balastro:	0,95		
		Factor de reflectancia:	0,98		
Relación de piso=	1,4	Degradacion Luminosa:	0,86		
		Degradacion por suciedad:	0,94		
Relación Techo=	0,2	Factor de mantenimiento(F.M)=	0.95x0.98x0.86x0.94		
		Factor de mantenimiento(F.M)=	0,75		
CALCULO DE NUMERO DE LUMINARIAS					
Numero de Luminarias= (Area)(Nivel de iluminacion)/(Lamparas por Unidad)(Lumene por Lampara)(C.U)(F,M)					
Numero de Luminarias=		3,59			

CALCULO DE LUMINARIAS.					
Zona:	Rayos X (Equipo 2)	Lumenes por Lampara:		3100	
		Nivel de iluminacion (Luxes):		200	
		Coeficiente de utilizacion (C.U):		0,61	
DIMENSIONES DEL LOCAL.			REFLECTANCIAS		REFLECTANCIA EFECTIVAS
Largo (m) :	5.2	De paredes:	30%	Reflac.de Techo =	0,76
Ancho (m) :	4	De piso:	80%	Reflac.de piso =	0,15
Area (m²) :	20.8	De Techo:	20%		
RELACION DE CABIDAD			FACTOR DE MANTENIMIENTO		
Relación local=	2,81	Rendimiento del Balastro:	0,95		
		Factor de reflectancia:	0,98		
Relación de piso=	2,21	Degradacion Luminosa:	0,86		
		Degradacion por suciedad:	0,94		
Relación Techo=	0,2	Factor de mantenimiento(F.M)=	0.95x0.98x0.86x0.94		
		Factor de mantenimiento(F.M)=	0,75		
CALCULO DE NUMERO DE LUMINARIAS					
Numero de Luminarias= (Area)(Nivel de iluminacion)/(Lamparas por Unidad)(Lumene por Lampara)(C.U)(F,M)					
Numero de Luminarias=		1,46			

CALCULO DE LUMINARIAS.					
Zona:	Rayos X (Mamògrafo)	Lumenes por Lampara:		3100	
		Nivel de iluminacion (Luxes):		200	
		Coeficiente de utilizacion (C.U):		0,45	
DIMENSIONES DEL LOCAL.			REFLECTANCIAS		REFLECTANCIA EFECTIVAS
Largo (m) :	4	De paredes:	30%	Reflac.de Techo =	0,76
Ancho (m) :	4	De piso:	80%	Reflac.de piso =	0,14
Area (m²) :	16	De Techo:	20%		
RELACION DE CABIDAD			FACTOR DE MANTENIMIENTO		
Relación local=	5	Rendimiento del Balastro:	0,95		
		Factor de reflectancia:	0,98		
Relación de piso=	2,5	Degradacion Luminosa:	0,86		
		Degradacion por suciedad:	0,94		
Relación Techo=	0,2	Factor de mantenimiento(F.M)=	0.95x0.98x0.86x0.94		
		Factor de mantenimiento(F.M)=	0,75		
CALCULO DE NUMERO DE LUMINARIAS					
Numero de Luminarias= (Area)(Nivel de iluminacion)/(Lamparas por Unidad)(Lumene por Lampara)(C.U)(F,M)					
Numero de Luminarias=		1,52			

CALCULO DE LUMINARIAS.					
Zona:		Rayos X (Archivo)		Lumenes por Lampara:	3100
				Nivel de iluminacion (Luxes):	300
				Coeficiente de utilizacion (C.U):	0,45
DIMENSIONES DEL LOCAL.		REFLECTANCIAS		REFLECTANCIA EFECTIVAS	
Largo (m) :	4.8	De paredes:	30%	Reflac.de Techo =	0,76
Ancho (m) :	4	De piso:	80%	Reflac.de piso =	0,13
Area (m²) :	19.2	De Techo:	20%		
RELACION DE CABIDAD		FACTOR DE MANTENIMIENTO			
Relación local=	4,58	Rendimiento del Balastro:	0,95		
		Factor de reflectancia:	0,98		
Relación de piso=	2,29	Degradacion Luminosa:	0,86		
		Degradacion por suciedad:	0,94		
Relación Techo=	0,2	Factor de mantenimiento(F.M)=	0.95x0.98x0.86x0.94		
		Factor de mantenimiento(F.M)=	0,75		
CALCULO DE NUMERO DE LUMINARIAS					
Numero de Luminarias= (Area)(Nivel de iluminacion)/(Lamparas por Unidad)(Lumene por Lampara)(C.U)(F,M)					
Numero de Luminarias=					

CALCULO DE LUMINARIAS.					
Zona:		Lumenes por Lampara:		3100	
Cirujia Menor		Nivel de iluminacion (Luxes):		250	
		Coeficiente de utilizacion (C.U):		0,61	
DIMENSIONES DEL LOCAL.		REFLECTANCIAS		REFLECTANCIA EFECTIVAS	
Largo (m) :	5.2	De paredes:	30%	Reflac.de Techo =	0,76
Ancho (m) :	6	De piso:	80%	Reflac.de piso =	0,15
Area (m²) :	31.2	De Techo:	20%		
RELACION DE CABIDAD		FACTOR DE MANTENIMIENTO			
Relación local=	3,58	Rendimiento del Balastro:	0,95		
		Factor de reflectancia:	0,98		
Relación de piso=	1,79	Degradacion Luminosa:	0,86		
		Degradacion por suciedad:	0,94		
Relación Techo=	0,2	Factor de mantenimiento(F.M)=	0.95x0.98x0.86x0.94		
		Factor de mantenimiento(F.M)=	0,75		
CALCULO DE NUMERO DE LUMINARIAS					
Numero de Luminarias= (Area)(Nivel de iluminacion)/(Lamparas por Unidad)(Lumene por Lampara)(C.U)(F,M)					
Numero de Luminarias=		2,73			

CALCULO DE LUMINARIAS.					
Zona:		Quirofano		Lumenes por Lampara:	3100
				Nivel de iluminacion (Luxes):	1000
				Coeficiente de utilizacion (C.U):	0,61
DIMENCIONES DEL LOCAL.		REFLECTANCIAS		REFLECTANCIA EFECTIVAS	
Largo (m) :	6	De paredes:	30%	Reflac.de Techo =	0,76
Ancho (m) :	5	De piso:	80%	Reflac.de piso =	0,15
Area (m²) :	30	De Techo:	20%		
RELACION DE CABIDAD		FACTOR DE MANTENIMIENTO			
Relación local=	4,58	Rendimiento del Balastro:	0,95		
		Factor de reflectancia:	0,98		
Relación de piso=	1,83	Degradacion Luminosa:	0,86		
		Degradacion por suciedad:	0,94		
Relación Techo=	0,2	Factor de mantenimiento(F.M)=	0.95x0.98x0.86x0.94		
		Factor de mantenimiento(F.M)=	0,75		
CALCULO DE NUMERO DE LUMINARIAS					
Numero de Luminarias= (Area)(Nivel de iluminacion)/(Lamparas por Unidad)(Lumene por Lampara)(C.U)(F,M)					
Numero de Luminarias=		14,27			

CALCULO DE LUMINARIAS.					
Zona:	Archivo	Lumenes por Lampara:		3100	
		Nivel de iluminacion (Luxes):		300	
		Coeficiente de utilizacion (C.U):		0,71	
DIMENSIONES DEL LOCAL.			REFLECTANCIAS		REFLECTANCIA EFECTIVAS
Largo (m) :	8.4	De paredes:	30%	Reflac.de Techo =	0,76
Ancho (m) :	11.6	De piso:	80%	Reflac.de piso =	0,17
Area (m²) :	97.44	De Techo:	20%		
RELACION DE CABIDAD			FACTOR DE MANTENIMIENTO		
Relación local=	2,05	Rendimiento del Balastro:	0,95		
		Factor de reflectancia:	0,98		
Relación de piso=	1,03	Degradacion Luminosa:	0,86		
		Degradacion por suciedad:	0,94		
Relación Techo=	0,2	Factor de mantenimiento(F.M)=	0.95x0.98x0.86x0.94		
		Factor de mantenimiento(F.M)=	0,75		
CALCULO DE NUMERO DE LUMINARIAS					
Numero de Luminarias= (Area)/(Nivel de iluminacion)/(Lamparas por Unidad)(Lumene por Lampara)(C.U)(F,M)					
Numero de Luminarias=		8,81			

CALCULO DE LUMINARIAS.				
Zona:	Planta de Emergencia	Lumenes por Lampara:	3100	
		Nivel de iluminacion (Luxes):	200	
		Coeficiente de utilizacion (C.U):	0,61	
DIMENSIONES DEL LOCAL.		REFLECTANCIAS		REFLECTANCIA EFECTIVAS
Largo (m) :	5.2	De paredes:	30%	Reflac.de Techo = 0,76
Ancho (m) :	5.2	De piso:	80%	Reflac.de piso = 0,15
Area (m²) :	27.04	De Techo:	20%	
RELACION DE CABIDAD		FACTOR DE MANTENIMIENTO		
Relación local=		Rendimiento del Balastro:	0,95	
		Factor de reflectancia:	0,98	
Relación de piso=		Degradacion Luminosa:	0,86	
		Degradacion por suciedad:	0,94	
Relación Techo=		Factor de mantenimiento(F.M)=	0.95x0.98x0.86x0.94	
		Factor de mantenimiento(F.M)=	0,75	
CALCULO DE NUMERO DE LUMINARIAS				
Numero de Luminarias= (Area)(Nivel de iluminacion)/(Lamparas por Unidad)(Lumene por Lampara)(C.U)(F,M)				
Numero de Luminarias=		1		
		1,89		

CALCULO DE LUMINARIAS.					
Zona:	Auditorio pequeño	Lumenes por Lampara:		3100	
		Nivel de iluminacion (Luxes):		200	
		Coeficiente de utilizacion (C.U):		0,66	
DIMENSIONES DEL LOCAL.			REFLECTANCIAS		REFLECTANCIA EFECTIVAS
Largo (m) :	6.8	De paredes:	30%	Reflac.de Techo =	0,76
Ancho (m) :	5.2	De piso:	80%	Reflac.de piso =	0,17
Area (m²) :	35.36	De Techo:	20%		
RELACION DE CABIDAD			FACTOR DE MANTENIMIENTO		
Relación local=	4,24	Rendimiento del Balastro:	0,95		
		Factor de reflectancia:	0,98		
Relación de piso=	1,18	Degradacion Luminosa:	0,86		
		Degradacion por suciedad:	0,94		
Relación Techo=	0,2	Factor de mantenimiento(F.I.0.95x0.98x0.86x0.94			
		Factor de mantenimiento(F.I	0,75		
CALCULO DE NUMERO DE LUMINARIAS					
Numero de Luminarias= (Area)(Nivel de iluminacion)/(Lamparas por Unidad)(Lumene por Lampara)(C.U)(F,M)					
Numero de Luminarias=		3			

CALCULO DE LUMINARIAS.					
Zona:	Lavandería	Lumenes por Lampara:		3100	
		Nivel de iluminacion (Luxes):		325	
		Coeficiente de utilizacion (C.U):		0,79	
DIMENSIONES DEL LOCAL.			REFLECTANCIAS		REFLECTANCIA EFECTIVAS
Largo (m) :	10	De paredes:	30%	Reflac.de Techo =	0,76
Ancho (m) :	7.2	De piso:	80%	Reflac.de piso =	0,17
Area (m²) :	72	De Techo:	20%		
RELACION DE CABIDAD			FACTOR DE MANTENIMIENTO		
Relación local=	2,35	Rendimiento del Balastro:	0,95		
		Factor de reflectancia:	0,98		
Relación de piso=	1,19	Degradacion Luminosa:	0,86		
		Degradacion por suciedad:	0,94		
Relación Techo=	0,2	Factor de mantenimiento(F.M)=	0.95x0.98x0.86x0.94		
		Factor de mantenimiento(F.M)=	0,75		
CALCULO DE NUMERO DE LUMINARIAS					
Numero de Luminarias= (Area)(Nivel de iluminacion)/(Lamparas por Unidad)(Lumene por Lampara)(C.U)(F,M)					
Numero de Luminarias=		0,79			

CALCULO DE LUMINARIAS.				
Zona:	Justicia (encamados)	Lumenes por Lampara:		3100
		Nivel de iluminacion (Luxes):		325
		Coeficiente de utilizacion (C.U):		0,61
DIMENSIONES DEL LOCAL.		REFLECTANCIAS		REFLECTANCIA EFECTIVAS
Largo (m) :	24	De paredes:	30%	Reflac.de Techo = 76
Ancho (m) :	6	De piso:	80%	Reflac.de piso = 0,16
Area (m²) :	144	De Techo:	20%	
RELACION DE CABIDAD		FACTOR DE MANTENIMIENTO		
Relación local=	2,6	Rendimiento del Balastro:	0,95	
		Factor de reflectancia:	0,98	
Relación de piso=	1,04	Degradacion Luminosa:	0,86	
		Degradacion por suciedad:	0,94	
Relación Techo=	0,2	Factor de mantenimiento(F.M)=	0.95x0.98x0.86x0.94	
		Factor de mantenimiento(F.M)=	0,75	
CALCULO DE NUMERO DE LUMINARIAS				
Numero de Luminarias= (Area)(Nivel de iluminacion)/(Lamparas por Unidad)(Lumene por Lampara)(C.U)(F,M)				
Numero de Luminarias=		16		

CALCULO DE LUMINARIAS.					
Zona:	Biomèdica	Lumenes por Lampara:		3100	
		Nivel de iluminacion (Luxes):		300	
		Coeficiente de utilizacion (C.U):		0,61	
DIMENSIONES DEL LOCAL.		REFLECTANCIAS		REFLECTANCIA EFECTIVAS	
Largo (m) :	10	De paredes:	30%	Reflac.de Techo =	0,76
Ancho (m) :	6 m	De piso:	80%	Reflac.de piso =	0,16
Area (m²) :	60	De Techo:	20%		
RELACION DE CABIDAD		FACTOR DE MANTENIMIENTO			
Relación local=	2,6	Rendimiento del Balastro:	0,95		
		Factor de reflectancia:	0,98		
Relación de piso=	1,33	Degradacion Luminosa:	0,86		
		Degradacion por suciedad:	0,94		
Relación Techo=	0,2	Factor de mantenimiento(F.M)=	0.95x0.98x0.86x0.94		
		Factor de mantenimiento(F.M)=	0,75		
CALCULO DE NUMERO DE LUMINARIAS					
Numero de Luminarias= (Area)(Nivel de iluminacion)/(Lamparas por Unidad)(Lumene por Lampara)(C.U)(F,M)					
Numero de Luminarias=		6,32			

CALCULO DE LUMINARIAS.					
Zona:	San Rafael (encamados)	Lumenes por Lampara:		3100	
		Nivel de iluminacion (Luxes):		300	
		Coeficiente de utilizacion (C.U):		0,71	
DIMENSIONES DEL LOCAL.			REFLECTANCIAS		REFLECTANCIA EFECTIVAS
Largo (m) :	21.6		De paredes:	30%	Reflac.de Techo = 0,76
Ancho (m) :	14		De piso:	80%	Reflac.de piso = 0,19
Area (m²) :	302.4		De Techo:	20%	
RELACION DE CABIDAD			FACTOR DE MANTENIMIENTO		
Relación local=	1,17		Rendimiento del Balastro:	0,95	
			Factor de reflectancia:	0,98	
Relación de piso=	0,47		Degradacion Luminosa:	0,86	
			Degradacion por suciedad:	0,94	
Relación Techo=	0,2		Factor de mantenimiento(F.M)=	0.95x0.98x0.86x0.94	
			Factor de mantenimiento(F.M)=	0,75	
CALCULO DE NUMERO DE LUMINARIAS					
Numero de Luminarias= (Area)(Nivel de iluminacion)/(Lamparas por Unidad)(Lumene por Lampara)(C.U)(F,M)					
Numero de Luminarias=		27,36			

CALCULO DE LUMINARIAS.					
Zona:		Pabellòn sol (laboratorio)		Lumenes por Lampara:	3100
				Nivel de iluminacion (Luxes):	500
				Coeficiente de utilizacion (C.U):	0,61
DIMENSIONES DEL LOCAL.		REFLECTANCIAS		REFLECTANCIA EFECTIVAS	
Largo (m) :	12	De paredes:	30%	Reflac.de Techo =	0,76
Ancho (m) :	4.4	De piso:	80%	Reflac.de piso =	0,16
Area (m²) :	52.8	De Techo:	20%		
RELACION DE CABIDAD		FACTOR DE MANTENIMIENTO			
Relación local=	3,1	Rendimiento del Balastro:	0,95		
		Factor de reflectancia:	0,98		
Relación de piso=	1,55	Degradacion Luminosa:	0,86		
		Degradacion por suciedad:	0,94		
Relación Techo=	0,2	Factor de mantenimiento(F.M)=	0.95x0.98x0.86x0.94		
		Factor de mantenimiento(F.M)=	0,75		
CALCULO DE NUMERO DE LUMINARIAS					
Numero de Luminarias= (Area)(Nivel de iluminacion)/(Lamparas por Unidad)(Lumene por Lampara)(C.U)(F,M)					
Numero de Luminarias=		9,27			

CALCULO DE LUMINARIAS.					
Zona:	Pabellòn Sol (Farmacia)	Lumenes por Lampara:		3100	
		Nivel de iluminacion (Luxes):		300	
		Coeficiente de utilizacion (C.U):		0,61	
DIMENSIONES DEL LOCAL.			REFLECTANCIAS		REFLECTANCIA EFECTIVAS
Largo (m) :	6	De paredes:	30%	Reflac.de Techo =	0,76
Ancho (m) :	8.8	De piso:	80%	Reflac.de piso =	0,16
Area (m²) :	52.8	De Techo:	20%		
RELACION DE CABIDAD			FACTOR DE MANTENIMIENTO		
Relación local=	2,8	Rendimiento del Balastro:	0,95		
		Factor de reflectancia:	0,98		
Relación de piso=	1,4	Degradacion Luminosa:	0,86		
		Degradacion por suciedad:	0,94		
Relación Techo=	0,2	Factor de mantenimiento(F.M)=	0.95x0.98x0.86x0.94		
		Factor de mantenimiento(F.M)=	0,75		
CALCULO DE NUMERO DE LUMINARIAS					
Numero de Luminarias= (Area)(Nivel de iluminacion)/(Lamparas por Unidad)(Lumene por Lampara)(C.U)(F,M)					
Numero de Luminarias=		5,56			

CALCULO DE LUMINARIAS.					
Zona:	Mantenimiento	Lumenes por Lampara:		3100	
		Nivel de iluminacion (Luxes):		300	
		Coeficiente de utilizacion (C.U):		0,72	
DIMENSIONES DEL LOCAL.			REFLECTANCIAS		REFLECTANCIA EFECTIVAS
Largo (m) :	3.2	De paredes:	30%	Reflac.de Techo =	0,76
Ancho (m) :	4.8	De piso:	80%	Reflac.de piso =	0,15
Area (m²) :	15.36	De Techo:	20%		
RELACION DE CABIDAD			FACTOR DE MANTENIMIENTO		
Relación local=	5,2	Rendimiento del Balastro:	0,95		
	.	Factor de reflectancia:	0,98		
Relación de piso=	2,6	Degradacion Luminosa:	0,86		
		Degradacion por suciedad:	0,94		
Relación Techo=	0,2	Factor de mantenimiento(F.M)=	0.95x0.98x0.86x0.94		
		Factor de mantenimiento(F.M)=	0,75		
CALCULO DE NUMERO DE LUMINARIAS					
Numero de Luminarias= (Area)(Nivel de iluminacion)/(Lamparas por Unidad)(Lumene por Lampara)(C.U)(F,M)					
Numero de Luminarias=		1,64			

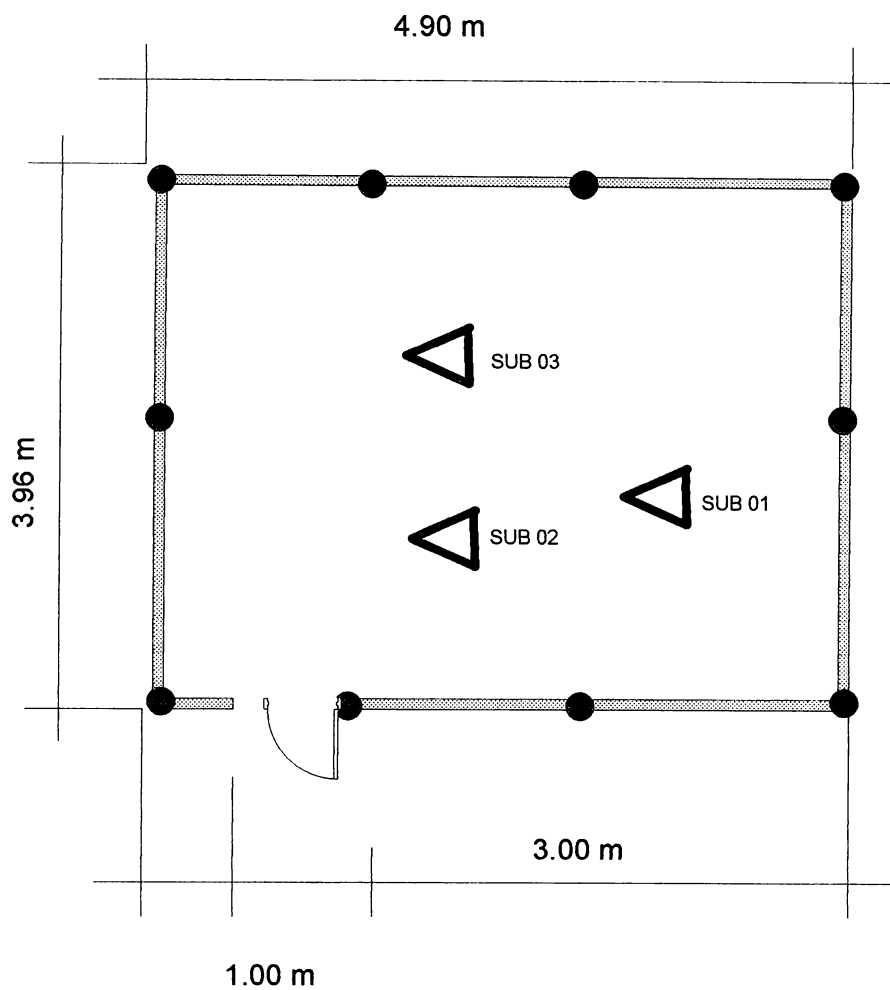
CALCULO DE LUMINARIAS.							
Zona:	Consulta externa (Cubículos médicos 1)		Lumenes por Lampara:	3100			
			Nivel de iluminacion (Luxes):	325			
			Coeficiente de utilizacion (C.U):	0,72			
DIMENSIONES DEL LOCAL.			REFLECTANCIAS			REFLECTANCIA EFECTIVAS	
Largo (m) :	10		De paredes:	30%		Reflac.de Techo =	0,76
Ancho (m) :	6		De piso:	80%		Reflac.de piso =	0,16
Area (m²) :	60		De Techo:	20%			
RELACION DE CABIDAD			FACTOR DE MANTENIMIENTO				
Relación local=	2,6		Rendimiento del Balastro:	0,95			
			Factor de reflectancia:	0,98			
Relación de piso=	1,33		Degradacion Luminosa:	0,86			
	0,2		Degradacion por suciedad:	0,94			
Relación Techo=			Factor de mantenimiento(F.M)=	0.95x0.98x0.86x0.94			
			Factor de mantenimiento(F.M)=	0,75			
CALCULO DE NUMERO DE LUMINARIAS							
Numero de Luminarias= (Area)(Nivel de iluminacion)/(Lamparas por Unidad)(Lumene por Lampara)(C.U)(F,M)							
Numero de Luminarias=		5,8					

CALCULO DE LUMINARIAS.					
Zona:	Consulta externa (Cubiculos m3dicos 2)		Lumenes por Lampara:		3100
			Nivel de iluminacion (Luxes):		325
			Coeficiente de utilizacion (C.U):		0,79
DIMENSIONES DEL LOCAL.		REFLECTANCIAS		REFLECTANCIA EFECTIVAS	
Largo (m) :	10	De paredes:	30%	Reflac.de Techo =	0,76
Ancho (m) :	7.2	De piso:	80%	Reflac.de piso =	0,17
Area (m²) :	72	De Techo:	20%		
RELACION DE CABIDAD		FACTOR DE MANTENIMIENTO			
Relaci3n local=	2,38	Rendimiento del Balastro:	0,95		
		Factor de reflectancia:	0,98		
Relaci3n de piso=	1,19	Degradacion Luminosa:	0,86		
		Degradacion por suciedad:	0,94		
Relaci3n Techo=	0,2	Factor de mantenimiento(F.M)=	0.95x0.98x0.86x0.94		
		Factor de mantenimiento(F.M)=	0,75		
CALCULO DE NUMERO DE LUMINARIAS					
Numero de Luminarias= (Area)(Nivel de iluminacion)/(Lamparas por Unidad)(Lumene por Lampara)(C.U)(F,M)					
Numero de Luminarias=		6,34			

CALCULO DE LUMINARIAS.			
Zona:		Lumenes por Lampara: Nivel de iluminacion (Luxes): Coeficiente de utilizacion (C.U):	
DIMENSIONES DEL LOCAL.		REFLECTANCIAS	REFLECTANCIA EFECTIVAS
Largo:		De paredes:	30% Reflac.de Techo =
Ancho:		De piso:	80% Reflac.de piso =
Area:		De Techo:	20%
RELACION DE CABIDAD		FACTOR DE MANTENIMIENTO	
Relación local=		Rendimiento del Balastro:	0,95
		Factor de reflectancia:	0,98
Relación de piso=		Degradacion Luminosa:	0,86
		Degradacion por suciedad:	0,94
Relación Techo=		Factor de mantenimiento(F.M)=	0.95x0.98x0.86x0.94
		Factor de mantenimiento(F.M)=	0,75
CALCULO DE NUMERO DE LUMINARIAS			
Numero de Luminarias= (Area)(Nivel de iluminacion)/(Lamparas por Unidad)(Lumene por Lampara)(C.U)(F,M) Numero de Luminarias=			

ANEXO IX

RESGUARDO
DE
SUBESTACION



● Tubo metálico 1 1/2"

▨ Tela ciclón metálica

△ Subestación



Presenta: German Flores Serrano Jony Rodríguez Lainez	Nombre del proyecto: Análisis del sistema Eléctrico Hospital Nacional de Neumología y medicina Familiar.	Contenido: Diseño resguardo de subestaciones.	Escala:	Hoja: 1/1	
Propietario del proyecto: Hospital Nacional Dr. José Antonio Saldaña	Ubicación: Carretera Los Planes de Renderos Km 8 1/2	Propietario del inmueble: Ministerio de Salud Gobierno de El Salvador	Fecha: Dic-03		

ANEXO X

NEC

《 ARTICULOS 》

110-34. Espacio de trabajo y protección

a) Espacio de trabajo. El espacio de trabajo libre mínimo en dirección del acceso a las partes vivas de una instalación eléctrica, tales como tableros de distribución, paneles de control, medios de desconexión, interruptores automáticos, controladores de motores, relés y equipo similar, no debe ser inferior al especificado en la Tabla 110-34(a), a no ser que se especifique otra cosa. Las distancias se deben medir desde las partes vivas, si están expuestas o desde el frente o abertura de la envolvente si están encerradas.

Tabla 110-34(a). Profundidad mínima del espacio de trabajo en una instalación eléctrica

Tensión eléctrica nominal a tierra (V)	Distancia mínima (m)		
	Condición 1	Condición 2	Condición 3
601-2500	0,90	1,2	1,5
2501-9000	1,2	1,5	1,8
9001-25000	1,5	1,8	2,7
25001-75 kV	1,8	2,4	3,0
más de 75 kV	2,4	3,0	3,6

Las condiciones son las siguientes:

1. Partes vivas expuestas en un lado y no activas o conectadas a tierra en el otro lado del espacio de trabajo, o partes vivas expuestas a ambos lados protegidas eficazmente por madera u otros materiales aislantes adecuados. No se consideran partes vivas los cables o barras aislados que funcionen a no más de 300 V.

2. Partes vivas expuestas a un lado y conectadas a tierra al otro lado.

Las paredes de concreto, tabique o azulejo se consideran superficies conectadas a tierra.

3. Partes vivas expuestas en ambos lados del espacio de trabajo (no-protegidas como está previsto en la Condición 1), con el operador entre ambas.

Excepción: No se requiere espacio de trabajo en la parte posterior de conjuntos tales como tableros de distribución de frente muerto o centros de control de motores en los que no haya partes intercambiables o ajustables tales como fusibles o conmutadores en su parte posterior, y donde todas las conexiones estén accesibles desde lugares que no sean la parte posterior. Cuando se requiera acceso posterior para trabajar en partes no-energizadas de la

parte posterior del equipo encerrado, debe existir un espacio mínimo de trabajo de 0,8 m en horizontal.

230-27. Medios de fijación. Los cables multiconductores utilizados en las acometidas aéreas se deben sujetar a los inmuebles u otras estructuras, por medio de accesorios o herrajes aprobados e identificados para su uso con conductores de acometida. Las acometidas con línea abierta deben fijarse con accesorios aprobados e identificados para el uso con conductores de acometida o aisladores no combustibles **ni absorbentes, sólidamente fijados al inmueble o estructura.**

230-46. Conductores sin empalmes. Los conductores de entrada de acometida no deben presentar empalmes.

Excepción 1: Se permiten conexiones mediante conectadores o pernos en las envolventes de medidores.

Excepción 2: Cuando los conductores de entrada de acometida estén derivados para alimentar grupos de dos a seis medios de desconexión agrupados en un mismo lugar.

Excepción 3: En un punto de unión debidamente cubierto, cuando se cambie el método de alambrado subterráneo por otro tipo de alambrado.

Excepción 4: Se permite una conexión cuando los conductores de entrada de acometida se prolongan desde una acometida aérea a un cuarto exterior de medidores y regresan para conectarse con los conductores de acometida de otra instalación ya existente.

Excepción 5: Cuando la acometida es un electroducto, se permiten las conexiones necesarias para ensamblar las diferentes secciones y accesorios.

Excepción 6: En los conductores de acometidas ya existentes, se permite instalar juegos de empalme subterráneos para:

- a. Reparar los conductores existentes.
- b. Prolongar los conductores.

300-6. Protección contra la corrosión. Las canalizaciones metálicas, armaduras metálicas de cables, cajas, cubiertas de cables, gabinetes, codos metálicos, uniones y accesorios, soportes y sus herrajes, deben ser de materiales aprobados conforme con 110-2 para el medio ambiente donde se instalen.

a) Disposiciones generales. Las canalizaciones de fierro, armaduras y cubiertas de cables, cajas, gabinetes, codos metálicos y accesorios, soportes y sus herrajes de materiales ferrosos, deben protegerse adecuadamente contra la corrosión en su interior y en su exterior (excepto las roscas en las uniones) por una capa de material aprobado como resistente a la corrosión, tal como zinc, cadmio o esmalte. En los casos en que la protección contra la corrosión sea solamente por medio de esmalte, no se deben usar en exteriores o en lugares húmedos, tales como los descritos en (c) de esta Sección. Se pueden utilizar en exteriores las cajas o gabinetes que tengan un recubrimiento aprobado a base de recubrimiento orgánico y que estén marcados: “hermético a la lluvia”, “a prueba de lluvia” o “a prueba de intemperie”.

Excepción: Se permite que las roscas en las uniones tengan una capa con un compuesto aprobado e identificado como eléctricamente conductivo.

b) En concreto o en contacto directo con la tierra. Las canalizaciones de material ferroso o no-ferroso, armaduras y cubiertas de cables, gabinetes, ángulos, uniones, soportes y accesorios metálicos, pueden instalarse en concreto o en contacto directo con la tierra o en áreas sometidas a influencias corrosivas severas cuando estén fabricados con materiales adecuados para esta condición o cuando sean provistos de una protección adecuada contra la corrosión.

c) Lugares mojados en interiores. En las lecherías, lavanderías, fábricas de conservas alimenticias y otros lugares mojados en donde las paredes se lavan frecuentemente o donde existan superficies de materiales absorbentes, tales como papel o madera mojados, el sistema de alambrado completo, incluyendo todas las cajas, accesorios, canalizaciones y cables, deben montarse con una separación mínima de 6 mm entre sus componentes y la pared o la superficie que lo soporte.

Excepción: Se permite la instalación de canalizaciones y cajas no-metálicas sin la separación mínima en superficies de concreto, tabique, azulejo o superficies similares.

NOTA: En general, los lugares en los cuales se manejan y almacenan productos químicos, ácidos y alcalinos pueden presentar condiciones severas de corrosión especialmente si son

lugares húmedos o mojados. Existen condiciones severas de corrosión en áreas de plantas empacadoras de carne, tenerías, pegamentos, algunos establos, instalaciones cercanas al mar, albercas, áreas donde se utilizan productos químicos para deshielo y sótanos o cuartos de almacenamiento para cueros, crudos, materiales para embalar, fertilizantes, sal y productos químicos.

354-6. Empalmes y derivaciones. Los empalmes y derivaciones se deben hacer únicamente en cajas de empalme.

Para los fines de esta sección, el alambrado tipo anillo (conductores continuos no-seccionados que conectan varias salidas individuales) no se consideran empalmes ni derivaciones.

Excepción: Se permite empalmes y derivaciones en canalizaciones de tipo zanja a nivel con el piso, que tengan tapa removible y sean accesibles después de la instalación. Los conductores, incluidos los empalmes y derivaciones, no deben ocupar más de 75% del área de la sección transversal interior de la canalización en ese punto.

370-15. En lugares húmedos, mojados o peligrosos (clasificados)

a) En lugares húmedos o mojados. En lugares húmedos o mojados, las cajas, cajas de paso y los accesorios deben estar instalados o equipados de modo que eviten que entre o se acumule humedad dentro de la caja, registro o accesorios. Las cajas, cajas de paso y accesorios instalados en lugares mojados deben estar aprobados y listados para usarlos en esos lugares.

NOTA 1: Para las cajas instaladas en el piso, véase 370-27(b).

NOTA 2: Para la protección contra la corrosión, véase 300-6.

b) En lugares peligrosos (clasificados). Las instalaciones en lugares peligrosos (clasificados) deben cumplir lo establecido en los Artículos 500 a 517.

517-19 Áreas de atención crítica

e) Técnicas de protección adicional en áreas de atención crítica (opcional). En sistemas de energía aislados se puede permitir su uso en áreas de atención crítica. Si se usa equipo de sistemas de energía aislados debe ser aprobado para este propósito y el sistema debe ser diseñado e instalado para estar de acuerdo con lo indicado en 517-60.

Excepción: Se permite que los indicadores audibles y visibles del monitor de aislamiento de línea se localicen en la estación de enfermeras del área que se alimenta.

517-60. Clasificación de locales de anestesia

NOTA: Si a cualquiera de los siguientes locales para anestesia se le designa como un lugar húmedo, véase 517-20.

a) Áreas peligrosas (clasificadas)

1) En un local donde se utilicen anestésicos inflamables, el área entera debe considerarse como área Clase 1, División 1, la cual se considera a un nivel de 1,52 m por encima del piso. El volumen remanente hasta la estructura del techo se considera que está encima de un área clasificada como peligrosa.

2) Cualquier sala o local en el cual se almacenen anestésicos inflamables o agentes desinfectantes volátiles inflamables se deben considerar área Clase 1, División 1, de piso a techo.

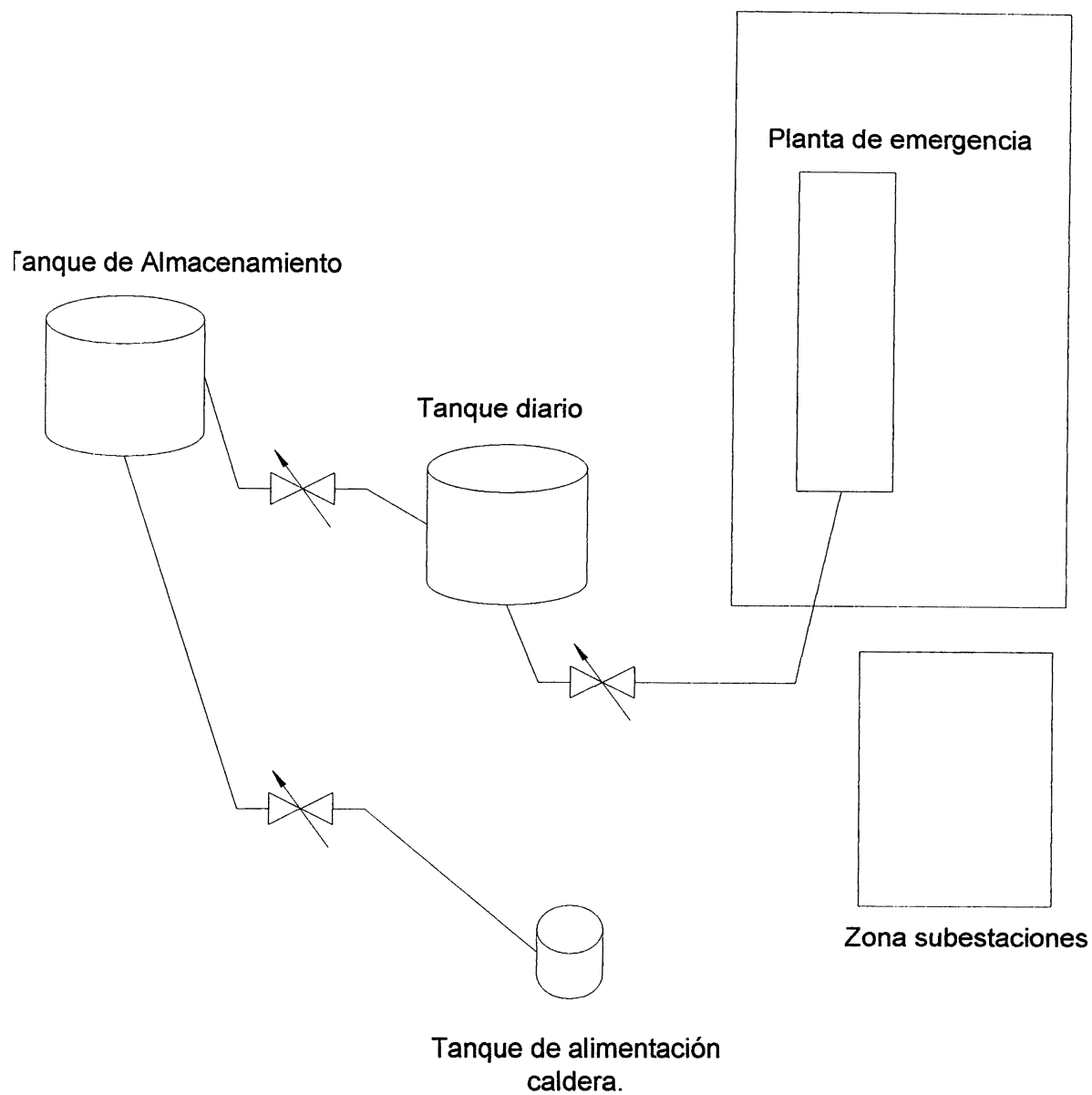
b) Áreas distintas a las peligrosas (clasificadas). Cualquier local para anestesia por inhalación diseñado para el uso exclusivo de agentes anestésicos no-inflamables se debe considerar distinto al área peligrosa (clasificada).

924-3. Resguardos de locales y espacios. Los locales y espacios en que se instalen subestaciones deben tener restringido y resguardado su acceso; por medio de cercas de tela de alambre, muros o bien en locales especiales para evitar la entrada de personas no-calificadas. Los resguardos deben tener una altura mínima de 2,10 m.

Excepción: En subestaciones tipo pedestal y compactas es suficiente una delimitación de área.

ANEXO XI

SISTEMA DE EMERGENCIA



tía: German Flores Serrano Jony Rodríguez Laínez	Nombre del proyecto: Análisis del sistema Eléctrico Hospital Nacional de Neumología y medicina Familiar.	Contenido: Sistema de alimentación de combustible diesel	Escala:	Hoja: 1/1	
tario del proyecto: Hospital Nacional Dr. José Antonio Saldaña	Ubicación: Carretera Los Planes de Renderos Km 8 1/2	Propietario del inmueble: Ministerio de Salud Gobierno de El Salvador	Fecha: Dic-03		