

UNIVERSIDAD DON BOSCO
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA DE INGENIERIA ELECTRICA



**“ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA
ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE
MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
INGENIERO ELECTRICISTA

Presentado por:

Rodrigo Alberto Díaz González

Yesenia Nataly Vela Zepeda

MARZO – 2005

SOYAPANGO EL SALVADOR CENTROAMERICA

RECTOR

Ing. Federico Miguel Huguet Rivera

SECRETARIO GENERAL

Lic. Mario Rafael Olmos Argueta

DECANO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

Ing. Ernesto Godofredo Girón

ASESOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN

Ing. Héctor Romero Amaya

JURADO EVALUADOR

Ing. Carlos López Barillas

Ing. Manuel Fernández Marengo

Ing. Roberto Barriere

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA DE INGENIERÍA ELÉCTRICA

JURADO EVALUADOR DEL TRABAJO DE GRADUACIÓN:

**“ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA
ELECTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE
MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN”**

Ing. Manuel Fernández Marengo
Jurado

Ing. Roberto Barriere
Jurado

Ing. Carlos López Barrillas
Jurado

Ing. Héctor Romero Amaya
Asesor

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	i
OBJETIVOS	iii
ALCANCES	iv
LIMITACIONES	v
PROYECCIÓN SOCIAL	vi

CAPITULO I

NORMAS, CRITERIOS Y CONCEPTOS ELÉCTRICOS FUNDAMENTALES

Introducción	2
1.1 Sistemas de Distribución de Potencia Eléctrica	3
1.1.1 Fuentes de Energía	3
1.1.2 Circuitos de Distribución	3
1.1.3 Selección de los Voltajes del Sistema	5
1.2 Requerimientos de Carga	5
1.2.1 Cargas Eléctricas	5
1.3 Planificación para el Cuidado de Pacientes	6
1.3.1 Tomacorrientes	7
1.3.2 Interruptores de Iluminación Normal	8
1.3.3 Tipos de Tomacorrientes	8
1.3.4 Número de Tomacorrientes	8
1.3.5 Tomacorrientes de Grado Hospitalario	9
1.3.6 Tomacorrientes de Tierra Aislada Grado Hospitalario	9
1.3.7 Tomacorrientes en Áreas de Anestesia	9

1.3.8 Tomacorrientes y Amperaje	9
1.3.9 Tomacorrientes Móviles de Rayos X	10
1.3.10 Placas de Pared	10
1.3.11 Laboratorios	10
1.4 Seguridad Eléctrica y Puesta a Tierra	11
1.4.1 Sistema de Tierra	11
1.4.2 Sistema de Tierra Interconectados	12
1.4.3 Áreas de Peligro Potencial	12
1.4.4 Los Peligros del Fuego y Explosión	15
1.5 Medidas Básicas de Seguridad	17
1.5.1 Aislamiento	17
1.5.2 Puesta a Tierra	17
1.5.3 Protección de Sobreintensidad de Corriente	19
1.5.4 Monitor de Aislamiento de Línea	20
1.5.5 Sistema de Energía Aislada.....	21
1.6 Criterios Generales de Diseño	23
1.6.1 Áreas de Cuidados Generales	23
1.6.2 Áreas de Cuidados Críticos	23
1.6.3 Áreas de Quirófanos	24
1.6.4 Áreas de Cuidados Intensivos	27
1.7 Iluminación en las Instalaciones de Cuidado Médico	28
1.7.1 Objetivos de la Iluminación	29
1.7.2 Criterios de Diseño	29
1.7.3 Cálculo de Iluminación	31
1.7.4 Consideración para un Diseño Funcional	32

CAPITULO II
CONDICIÓN ACTUAL DEL SISTEMA ELÉCTRICO DEL HOSPITAL
NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

Introducción	36
2.1 Historial de la Demanda Energética	37
2.1.1 Metodología	37
2.1.2 Consumo Energético	37
2.1.3 Potencia Promedio Consumida por Día	50
2.1.3.1 Subestación 1	50
2.1.3.2 Subestación 2	52
2.1.3.3 Subestación 3	54
2.1.3.4 Subestación 4	56
2.2 Subestaciones y Plantas de Emergencia	58
2.2.1 Metodología	58
2.2.2 Estado Actual de Subestaciones Eléctricas	59
2.2.3 Estado Actual de Plantas de Emergencia	64
2.3 Redes de Tierra	68
2.3.1 Metodología	68
2.4 Tableros Principales y Subtableros de Distribución	69
2.4.1 Metodología	70
2.4.2 Subtableros Alimentados por la Subestación 1	70
2.4.3 Subtableros Alimentados por la Subestación 2	76
2.4.4 Subtableros Alimentados por la Subestación 3	84
2.4.5 Subtableros Alimentados por la Subestación 4	85
2.5 Niveles de Iluminación	96

2.5.1 Metodología	96
2.5.2 Mediciones	97
2.6 Niveles de Ruido Emitidos por Subestaciones y Plantas de Emergencia	100
2.6.1 Metodología	100
2.6.2 Mediciones	100
2.7 Niveles de Temperatura en Subestaciones y Plantas de Emergencia	102
2.7.1 Metodología	102
2.8 Salas de Operaciones	102

CAPITULO III

ANÁLISIS TÉCNICO PARA LA PROPUESTA

Introducción	106
3.1 Subestaciones	107
3.1.1 Metodología de cálculo	107
3.1.2 Memoria de cálculo	113
3.2 Plantas de Emergencia	115
3.2.1 Memoria de cálculo	117
3.3 Cálculo del Banco de Capacitores para la Subestación 4	117
3.3.1 Cálculo del Banco de Capacitores	118
3.4 Subtableros	119
3.4.1 Cálculo de conductores alimentadores	119
3.4.2 Instalación de subtablero	122

3.4.2.1	Mantenimiento	122
3.4.2.2	Laboratorio Clínico y Banco de Sangre	124
3.5	Análisis Termográfico	125
3.5.1	Tablero principal de emergencia	125
3.5.2	Tablero principal cocina	126
3.5.3	Tablero principal talleres	127
3.5.4	Transformador 1	128
3.5.5	Tablero principal caldera y bomba	129
3.5.6	Tablero principal almacén	130
3.5.7	Tablero principal de emergencia	131
3.6	Luminotecnia	132
3.6.1	Cálculo del número de luminarias	133

CAPITULO IV

PROPUESTA DEL DISEÑO PARA LA SOLUCIÓN

Introducción	139
4.1 Propuesta de solución técnica	140
4.1.1 Subestaciones	140
4.1.1.1 Subestación 1	140
4.1.1.2 Subestación 2	142
4.1.1.3 Subestación 3	144
4.1.1.4 Subestación 4	145
4.1.2 Plantas de emergencia	146
4.1.2.1 Planta de emergencia 1	146
4.1.2.2 Planta de emergencia 2.....	146
4.1.2.3 Planta de emergencia 3	147

4.1.3	Redes de tierra	147
4.1.4	Subtableros	148
4.1.4.1	Talleres	148
4.1.4.2	Tablero de Fuerza UCIN y Aires Acondicionados UCIN	149
4.1.4.3	Caldera	149
4.1.4.4	Dpto. de Mantto., Morgue y Planta de Emergencia 2	150
4.1.4.5	Laboratorio Clínico y Banco de Sangre	150
4.1.4.6	Sótano, Sector Norte y Almacén, Cuarto Frío, Autoclaves	151
4.1.4.7	STAE2 - Puerperio y Oncología	151
4.1.4.8	STE1 – Sector Norte	151
4.1.4.9	STA9 – Auditorium	152
4.1.4.10	STA8 – Patología del embarazo	152
4.1.4.11	STAN2 – Sala Electiva	152
4.1.4.12	Cuarto de Máquinas	153
4.1.4.13	STE3 - Dirección y Colposcopia	153
4.1.4.14	Aires A. Ex-Cuarto de Máquinas	151
4.1.4.15	STE2 – Salas y Oficinas	154
4.1.4.16	STA3 – Médicos Residentes	154
4.1.5	Luminotecnia	155
4.1.6	Salas de operación	158
4.2	Propuesta de solución económica	160
4.2.1	Presupuesto económico	161
4.2.2	Análisis financiero	169
4.2.3	Detalle de partidas	173
4.2.3.1	Subestaciones	173
4.2.3.1.1	Subestación 1	163
4.2.3.1.2	Subestación 2	180
4.2.3.1.3	Subestación 3	186
4.2.3.1.4	Subestación 4	189
4.2.3.2	Plantas de emergencia	193

4.2.3.2.1	Planta de emergencia 1	193
4.2.3.2.2	Planta de emergencia 2	196
4.2.3.2.3	Planta de emergencia 3	198
4.2.3.3	Red de tierra	199
4.2.3.4	Subtableros	200
4.2.3.5	Luminotecnia	208
4.2.3.5.1	Lavandería	208
4.2.3.5.2	Morgue	209
4.2.3.5.3	Farmacia	210
4.2.3.5.4	Oficina de Rayos X	211
4.2.3.5.5	Mamografía	212
4.2.3.6	Salas de operación	213
4.2.3.6.1	Clínica ginecológica	213
4.2.3.6.2	Sala electiva	214
4.2.4	Análisis financiero para compra del banco de capacitores.....	215
4.3	Criterios para el mantenimiento eléctrico preventivo	216

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1	Conclusiones	218
5.2	Recomendaciones	220
	Bibliografía	226
	Glosario	229

Anexos	233
--------------	-----

ANEXO I

ANEXO I-A-1	Tipos y Normas de Canalización y Alambrado	2
ANEXO I-A-2	Uso del Sistema Eléctrico Esencial	11
ANEXO I-A-3	Tomacorriente Grado Hospitalario	18
ANEXO I-A-4	Consideraciones para el diseño de iluminación	20

ANEXO II

ANEXO II-A-1	Cobro por bajo Factor de Potencia	28
ANEXO II-A-2	Analizador de redes	30
ANEXO II-B-1	Diagramas Unifilares	32
ANEXO II-B-2	Datos Técnicos de las Plantas de Emergencia	38
ANEXO II-C-1	Datos Técnicos GEOHM 33D	42
ANEXO II-D-1	Subtableros	47
ANEXO II-E-1	Light Meter L - 777	110
ANEXO II-F-1	Sound Level Meter YF – 20	113
ANEXO II-G-1	Reporte Termográfico	115

ANEXO III

ANEXO III-A-1	Desbalance de corriente	124
ANEXO III-A-2	Tablas	126
ANEXO III-A-3	Memoria de cálculo Luminotecnia	135

ANEXO IV

ANEXO IV-A-1	Espacio de trabajo y protección	168
ANEXO IV-A-2	Especificaciones técnicas Banco de Capacitores y Transformador de Corriente	171
ANEXO IV-B-1	Cotizaciones	178
ANEXO IV-B-2	Diseño de cuadros de carga	186

ANEXO IV-B-3	Tabla factores de interés discreto	193
ANEXO IV-C-1	Formatos para Rutinas de mantenimiento	195
ANEXO V		
ANEXO V-A-1	Diseño de Rótulos para advertencia	217
ANEXO V-A-2	Especificaciones técnicas de los Panelboards	219
ANEXO V-A-3	Propuesta de rediseño	230
ANEXO V-A-4	Distribución en planta de tanques de almacenamiento	235

INTRODUCCIÓN

El sistema de salud pública en nuestro país, a pesar del grado de importancia de los servicios que este ofrece a la población no está exento de la problemática económica que a través de los años se ha ido incrementando, lo cual ha generado deterioro en diferentes áreas que conforman los hospitales nacionales.

El “Hospital Nacional de Maternidad Dr. Raúl Arguello Escolán” no es la excepción de dicha problemática, por lo cual su sistema eléctrico presenta deficiencias evidentes en cuanto a confiabilidad, eficiencia y seguridad.

El sistema eléctrico del Hospital Nacional de Maternidad registra ciertas necesidades que involucran desde desbalances de fase en las subestaciones, producto del crecimiento desordenado de cargas, hasta la falta de información técnica basada en el diseño eléctrico de sus instalaciones.

Sus instalaciones eléctricas en cierto grado adolecen de modernización, esto se puede observar en lo que respecta al sistema de monitoreo y control, este cuenta con dispositivos obsoletos y deteriorados los cuales en su mayoría no cumplen con los criterios utilizados en la actualidad, ya que estos fueron instalados desde los inicios del hospital (década de los cincuenta). Reduciendo así la eficiencia y seguridad que se espera cumpla una institución hospitalaria.

De acuerdo al presupuesto que el hospital maneja no se pueden cubrir por completo los problemas que presenta su sistema eléctrico en la actualidad; se da cierto mantenimiento preventivo, pero este tiene como objeto principal mantener las condiciones que el personal de mantenimiento considera dentro de lo normal, teniendo en cuenta la problemática existente.

Por lo expuesto anteriormente se tiene como fin, efectuar un análisis sobre el estado actual del sistema eléctrico del hospital con el objeto de presentar una propuesta viable, que proporcione soluciones y recomendaciones eficientes que estén

vinculadas a las necesidades actuales y futuras que presentan sus instalaciones eléctricas, cumpliendo con los requerimientos mínimos basados en normas internacionales y nacionales, que certifiquen al hospital como una institución de salud segura y de calidad para todos los pacientes y personas que laboran y visitan este, así como también las instalaciones y equipo eléctrico con el que cuentan.

El esquema o plan de solución para el desarrollo del documento presente es el siguiente:

Capitulo I

“Normas, Criterios y Conceptos Eléctricos Fundamentales”

Capitulo II

“Condición Actual del Sistema Eléctrico del Hospital de Maternidad”

Capitulo III

“Análisis Técnico para la Propuesta”

Capitulo IV

“Propuesta del Diseño para la Solución”

Capitulo V

“Conclusiones y Recomendaciones”

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL:

- Realizar un análisis de las condiciones actuales del sistema eléctrico de baja tensión del Hospital Nacional de Maternidad Dr. Raúl Arguello Escolán, con el propósito de presentar una propuesta viable, que proporcione soluciones y recomendaciones eficientes para brindar seguridad al personal laboral, visitas y sobre todo a los pacientes que demandan sus servicios.

OBJETIVOS ESPECIFICOS:

- Realizar un diagnóstico general de las condiciones actuales del sistema eléctrico de baja tensión.
- Analizar y presentar una propuesta de distribución de las cargas conectadas para cada una de las subestaciones con que cuenta el hospital.
- Analizar y recomendar las condiciones de seguridad del sistema eléctrico.
- Realizar un diagnóstico de la distribución de cargas críticas con que se cuenta en el hospital.
- Dar una propuesta de modernización para el equipo del sistema de control y monitoreo de baja tensión.
- Presentar diagramas de distribución eléctrica interna del sistema a baja tensión del hospital.
- Proponer criterios para contar con una estrategia para el mantenimiento preventivo del equipo que conforma el sistema eléctrico de baja tensión.
- Tomar en cuenta las normas¹ mínimas y estándares eléctricos de diseño hospitalario para la solución propuesta.
- Presentar un cálculo de la posible inversión en la cual se incurriría para implementar la propuesta de diseño presentada. Validando el análisis económico presentado con proyección a futuro.

¹ IEEE - NFPA - NEC

ALCANCES

- El análisis del sistema eléctrico incluirá únicamente las instalaciones de baja tensión.
- Se realizará un censo de cargas conectadas actualmente y se dará una propuesta de redistribución de las mismas, para mantener un balance adecuado de fases en las subestaciones.
- Presentar una evaluación del crecimiento de carga futura para acomodarlas en el diseño de subestaciones, instalaciones y plantas de emergencia.
- Ofrecer una propuesta de solución para mejorar el factor de potencia (diseñar el banco de capacitores para la subestación que presente bajo factor de potencia).
- Presentar una propuesta concreta para realizar una rutina de mantenimiento preventivo y correctivo en las subestaciones.
- Diseñar los diagramas unifilares del sistema eléctrico hasta tableros principales y subtableros, para servicio continuo y de emergencia, de las condiciones actuales y de la situación propuesta.
- Se propondrá un rediseño únicamente en aquellas áreas del sistema eléctrico de baja tensión que no cumplan con los requerimientos eléctricos mínimos apropiados.
- Se realizará la verificación de las condiciones actuales de las redes de tierra y de los sistemas de polarización, con el objeto de garantizar que estas cumplan con los criterios de construcción y las normas² a tomar en cuenta en instalaciones hospitalarias. No se realizará ningún tipo de diseño o cálculo de éstas.
- Presentar una propuesta de redistribución de las cargas críticas con que cuenta el hospital, con el objeto de garantizar la eficiencia de las plantas de emergencia al momento de generarse una falla en el sistema de alimentación continuo.
- Con el análisis y diagnóstico a realizar se dará una propuesta de mejora en las áreas de control, potencia, distribución, mantenimiento y seguridad que comprende el sistema eléctrico de baja tensión del hospital (no se llevara a cabo la ejecución física de la solución propuesta).

² IEEE

LIMITACIONES

- No se cuenta con planos, manuales o compendios técnicos del sistema eléctrico del hospital, por lo que la propuesta partirá de las visitas de campo realizadas, pruebas de rutina y la tendencia de crecimiento de carga que presenta la institución.
- Debido a la falta de cierto equipo especializado (analizador de redes) para el análisis de algunas variables eléctricas, se tomarán en cuenta mediciones realizadas por la Compañía de Alumbrado Eléctrico de San Salvador (Estas mediciones se efectuaron en días hábiles y en fines de semana en los cuales la demanda energética disminuye).
- Las mediciones de parámetros eléctricos en lo que respecta al sistema de baja tensión, se realizarán bajo carga, debido a que no se puede suspender el servicio eléctrico al momento de realizar las evaluaciones del sistema.
- Debido al alto costo de información actualizada referente a sistemas hospitalarios y normativas eléctricas en general, el análisis se realizará basándose en la bibliografía señalada en el presente documento.
- En ciertas zonas del hospital no se tendrá acceso, por considerarse áreas restringidas.

PROYECCION SOCIAL

- El Salvador por ser un país en vías de desarrollo con ideales de modernización, a dejado de lado las necesidades básicas de la población salvadoreña. Producto de ello muchas instituciones estatales sufren las consecuencias; ejemplo de esto es el caso del “Hospital Nacional de Maternidad Dr. Raúl Arguello Escolán”, el cual cuenta con un bajo presupuesto que cubre únicamente aquellas necesidades que sus autoridades consideran básicas, es por tal razón que se trabaja de acuerdo a prioridades, para dar solución a los problemas que enfrentan sus instalaciones. Es por ello que el análisis a realizar ofrece la alternativa de reducir costos, de esta forma no se incurriría en inversión al contratar una empresa especializada para realizar el diagnóstico de su sistema eléctrico; únicamente se necesitaría invertir para llevar a cabo la ejecución de la propuesta presentada, producto del diagnóstico, análisis y rediseño que se pretende realizar con el trabajo de graduación.
- Llevando a cabo el proyecto en mención, se estaría favoreciendo el sector hospitalario público, dando una propuesta adecuada a la problemática actual que presenta el sistema eléctrico del Hospital Nacional de Maternidad.
- Se trata de dar un servicio técnico que contribuya a la labor social que brinda el hospital a la población femenina, de clase media baja del país, en cuanto a proporcionar un servicio de salud con calidad.
- Realizando el análisis de la red eléctrica de distribución interna del hospital, se estará apoyando en cierta medida al departamento de mantenimiento eléctrico, proponiendo planos unifilares del sistema eléctrico; teniendo así bases para verificar algún tipo de falla en sus circuitos de distribución y proporcionando recomendaciones para la mejora del sistema en general.
- Existe una deferencia social con el cual la Universidad Don Bosco se identifica y responde, el cual es *“Brindar la más alta contribución al desarrollo económico y social de El Salvador”*, por lo que la proyección del proyecto a realizar, no se encuentra exento de las bases humanísticas que destacan a la institución.

CAPITULO I

***“NORMAS, CRITERIOS Y CONCEPTOS
ELÉCTRICOS FUNDAMENTALES”***

INTRODUCCIÓN

El presente capítulo titulado "Normas, Criterios y Conceptos Eléctricos Fundamentales", define los sistemas y condiciones que están relacionados con las instalaciones eléctricas hospitalarias, las cuales servirán de base para el análisis técnico de la propuesta de solución a los problemas encontrados en las instalaciones eléctricas de baja tensión del Hospital Nacional de Maternidad Dr. Raúl Arguello Escolán.

El objetivo de este capítulo es la presentación de algunas normas y criterios eléctricos hospitalarios que pueden ser adaptables a las condiciones actuales del sistema eléctrico de baja tensión del Hospital Nacional de Maternidad.

Algunos criterios y normas tienen su aplicación definida según la naturaleza de la Institución Médica y la tecnología con la que cuentan, mientras otras son normas eléctricas generales o de uso común que son aplicables igualmente al comercio o la industria, las cuales no serán objeto de estudio en éste capítulo.

La información presentada toma en cuenta criterios y normas de diseño eléctrico hospitalario, en lo que se denomina ambientes generales, áreas especializadas y críticas, tomando como referencia normas dictadas por el Código Eléctrico Nacional (NEC), la Asociación Nacional de Protección contra Incendios (NFPA), Electric System in Health Care Facilities IEEE Std. 602 (ANSI). También se aplicarán algunos conceptos presentados en el Reglamento Interno de Obras e Instalaciones Eléctricas de El Salvador.

Se inicia el desarrollo de éste tema con un resumen relacionado con los sistemas de distribución de potencia eléctrica en lo que son los ambientes eléctricos hospitalarios, luego se presenta un resumen sobre la importancia de la seguridad y la preservación de la vida, orientando responsablemente el diseño eléctrico de las instalaciones del cuidado médico. Finalmente se presenta información general referente a "Normas, Criterios y Conceptos Eléctricos Fundamentales", haciendo referencia puntual a normativas hospitalarias.

1.1 SISTEMAS DE DISTRIBUCIÓN DE POTENCIA ELÉCTRICA

1.1.1 Fuentes de energía:

Generalmente, el sistema normal de energía es suministrado por la empresa eléctrica de servicio público y el sistema de potencia alterna, es respaldado por la fuente de energía local, ya sea un sistema de generador o un sistema de baterías, dependiendo del tipo de la institución de cuidado médico. La fuente de energía alterna requerida puede consistir en una o varias unidades generadoras dependiendo de las cargas críticas que estén conectadas al sistema. El sistema o los sistemas de batería se puede aplicar como fuentes de energía alternas principales para las clínicas de reposo, o instalaciones de custodia de cuidado residencial, y otras instalaciones que no demanden mucha potencia

1.1.2 Circuitos de distribución³:

Los sistemas de distribución para las instalaciones de cuidado médico se dividen básicamente en dos categorías: *El sistema eléctrico normal⁴ (no esencial)* y *el sistema eléctrico esencial*. Ambos sistemas son provistos por la fuente de energía normal; sin embargo, el sistema eléctrico esencial se transfiere a un sistema alterno de la fuente de alimentación al momento de ejecutarse algún fallo por la fuente de energía normal.

(1) SISTEMA ELÉCTRICO NO ESENCIAL. El sistema eléctrico no esencial consiste en los circuitos de distribución que proveen corriente eléctrica de la fuente de alimentación normal a las cargas que no se juzgan esenciales para la seguridad de la vida o la operación eficaz del cuidado médico.

(2) SISTEMA ELÉCTRICO ESENCIAL⁵. El sistema eléctrico esencial consiste en la fuente o las fuentes de alimentación alterna, el equipo de transferencia, el equipo de distribución, y los circuitos requeridos para asegurar continuidad del

³ (NFPA517-30 / 517-33)

⁴ Ver ANEXO I-A-1

⁵ Ver ANEXO I-A-2

servicio eléctrico a esas cargas que demandan la seguridad de la vida, el cuidado de pacientes críticos, y la operación eficaz del cuidado médico.

Para los hospitales, el sistema eléctrico esencial se subdivide en dos sistemas el sistema eléctrico de emergencia⁶ y el sistema de equipos. El sistema de emergencia abarca dos circuitos definidos el ramal de seguridad de vida y el ramal crítico. Éstos consisten en el equipo y el trazado de circuito de distribución, incluyendo los dispositivos automáticos de transferencia requeridos para permitir a las cargas de emergencia ser transferidas de normal a las fuentes de energía de emergencia. Esto da al diseñador un cierto grado de flexibilidad en la adaptación del diseño a las necesidades específicas del hospital. El diseñador debe utilizar su experiencia de la ingeniería para la aplicación de éstos requerimientos de diseño.

El sistema del equipo consiste sobre todo en el equipo y circuitos de la distribución de tres fases, incluyendo los dispositivos automáticos o manuales. Este suministra los equipos eléctricos necesarios para el cuidado de pacientes y la operación básica del hospital.

Los circuitos de emergencia deberán ser instalados por separado e independientemente de los circuitos y del equipo de no emergencia. Los estándares de NFPA requieren que éste ramal esté diseñado para permitir la restauración automática de la corriente eléctrica en el plazo de 10 segundos de la interrupción de la energía.

El sistema crítico se limita a ciertos receptáculos, iluminación de tareas, y equipo críticos necesarios para la operación eficaz de los cuidados médicos.

División de las Cargas⁷:

Al ser paralelo a dos o más sistemas de generación, es necesario considerar la capacidad de cada sistema concerniente a la carga total. El sistema debe ser arreglado para la conexión de cargas adicionales al bus de energía alterna. Para hacer esto, la carga esencial del sistema eléctrico se debe dividir en paquetes, o

⁶ Ver ANEXO I-A-1

⁷ IEEE Std. 602

en bloques, el tamaño de los bloques de cargas serán en función de la capacidad individual del sistema generador (sin recargarlos).

1.1.3 Selección de los voltajes del sistema:

Los niveles de voltajes seleccionados dependerán del uso general del hospital y del tamaño de la unidad de cuidado médico, de las cargas servidas, de los requisitos de la extensión, de la disposición del edificio, de los requisitos de regla del voltaje y del costo.

El sistema debe ser capaz de proporcionar el voltaje apropiado a todos los equipos bajo las condiciones de buen funcionamiento.

Típicamente, una unidad de cuidado médico tendrá un nivel de voltaje medio de utilidad por debajo de 480Y/277 V (en algunas instituciones hospitalarias del país se observa éste nivel de voltaje para la alimentación de algunos equipos) a 208Y/120 V para su utilización.

1.2 REQUERIMIENTOS DE CARGA

Como cualquier otro edificio, la determinación de las cargas que será servida por el sistema eléctrico es fundamental en el diseño de áreas de cuidado médico. Igualmente importante es el uso económico de materiales, del trabajo, y de dispositivos eléctricos para servir cargas identificadas. Como fin, se deben alimentar las cargas iniciales, proporcionar un margen para el crecimiento de cargas, y fomentar el uso eficiente de la energía.

1.2.1 Cargas eléctricas⁸:

Las cargas eléctricas se pueden dividir en amplias categorías:

1- CONSTRUCCION DE EQUIPOS

- Calefacción, ventilación, aire acondicionado.

⁸ IEEE Std 602

- Transporte (elevador, escaleras móviles, carretillas)
- Bombas auxiliares (fuego, colector de aceite, aire clínico, sistemas de vacío y sistemas neumáticos)

2- FUNCIONAMIENTO DE EQUIPOS

- Cocina
- Informática.
- Sistemas de comunicación
- Equipo de oficina (máquinas de escribir, fotocopiadoras, etc.)

3- EQUIPO MÉDICO

- Rayos X
- Radioterapia.
- Laboratorio.
- Cirugía
- Cuidados intensivos, recuperación, emergencia.
- Terapia de inhalación
- Terapia física y ocupacional
- Farmacia
- Materiales administrativos.
- Expedientes médicos.

NOTA: Las cargas principales ocurren en las primeras dos categorías, y éstas cargas son similares a otros tipos de edificios de carácter comerciales o industrial. La tercera categoría es la única referente al cuidado médico.

1.3 PLANIFICACIÓN PARA EL CUIDADO DE PACIENTES⁹

Los hospitales tienen dos fuentes de la energía disponibles, normal y emergencia. Es vital que los dispositivos del cableado en energía de emergencia estén identificados fácilmente. Esto reduce el tiempo perdido localizando receptáculos

⁹ IEEE Std 602

para el equipo de soporte de vida ya que en ciertos momentos incluso los segundos son críticos.

IDENTIFICACION DE DISPOSITIVOS:

- (1) Color Distintivo, (El mas utilizado rojo)
- (2) Etiquetando.

La marca con un color distintivo es fácil y menos costosa que el etiquetado, y así se puede prevenir la confusión más adelante.

También, puesto que los tomacorrientes en áreas de cuidado crítico deben tener etiquetas del número del tablero y del circuito, las cubiertas de las placas del dispositivo tienden a estorbar. El color distintivo también se separa fácilmente en otras porciones de lo que es el sistema esencial (como el control de la iluminación) para mantener uniformidad en lo que respecta a la identificación de dispositivos eléctricos. Esta consideración se debe de tomar en cuenta en lo que respecta al control del alumbrado general, haciendo que el interruptor sea más fácil de encontrar al momento de una interrupción de la energía.

Los dispositivos en un hospital necesitan ser montados para el uso fácil del personal y los pacientes. Sobre todo para aquellos internos que pasan la mayor parte del tiempo en sillas de ruedas y se les debe de dar una atención especial.

Para ventaja de todos los pacientes y personal (en áreas de rehabilitación) se recomienda el montaje de enchufes e interruptores de la siguiente manera:

1.3.1 Tomacorrientes:

Los tomacorrientes deben estar montados por lo menos a 24 in (610 mm) sobre el piso. En las áreas diseñadas específicamente para uso por personas lisiadas se recomienda una altura de 24 a 32 in.

Cualquier área que utilice los dispositivos de la ayuda de la vida debe tener un sistema de energía alterno disponible que se pueda alcanzar con una cuerda de extensión a 50 pies (el 14.7m) como mínimo. Al momento de diseño se debe

considerar al área dual de la fuente de energía, teniendo un toma de energía del suplente (normal y esencial) en cada cama.

1.3.2 Interruptores de iluminación normal:

Los interruptores se deben situar entre 36 in (915 mm) a 42 in (1070 mm) sobre el nivel del piso terminado. Para la conveniencia de los pacientes y no se deberán de instalar más de dos interruptores en una sola placa.

1.3.3 Tipos de tomacorrientes:

Cada tomacorriente (conectado a tierra) deberá ser capaz de mantener una baja resistencia de contacto en su conexión de acoplamiento a pesar del mal uso eléctrico y mecánico al que pueda ser sometido. Los tomacorrientes especiales como las unidades de cuatro polos serán provistos con un polo extra para monitorear sistemas de tierra redundantes o sistemas de tierra continuos en los tipos de tomacorrientes cerrados o donde sea requerido para la reducción del ruido eléctrico sobre el circuito de tierra. Los tomacorrientes con terminales de tierra deliberadamente serán aislados de la carcasa del tomacorriente.

1.3.4 Número de tomacorrientes:

El número mínimo de tomacorrientes será determinado por la función que será utilizada en el área de cuidado del paciente. Deberán existir suficientes tomacorrientes localizados para evitar la necesidad de conectar extensiones o adaptadores de salida múltiple.

- a) Área de encamados Cuidados Generales: Existirá por lo menos un mínimo de cuatro tomacorrientes de grado hospitalario por cama en el área de encamados.
- b) Área de Encamados Cuidados Críticos: Existirá por lo menos un mínimo de seis tomacorrientes de grado hospitalario por cama en el área de encamados.

Excepción No. 1: Los tomacorrientes no serán requeridos en cuartos de baño o servicios sanitarios.

Excepción No. 2: Los tomacorrientes no serán requeridos en áreas donde se requieran medicamentos por ejemplo, en ciertas áreas psiquiátricas, pediátricas o hidroterapia.

1.3.5 Tomacorrientes de grado hospitalario:

De acuerdo con el Código Eléctrico Nacional (NEC), los tomas de grado hospitalario son de uso conveniente para las instalaciones del cuidado médico.

Las instalaciones del cuidado médico se definen en el artículo 517/2002, los tomacorrientes y los enchufes deben ser "grado hospitalario" el toma de grado hospitalario resuelve los criterios de la prueba de fuerza mecánica así como características eléctricas superiores (ver ANEXO I-A-3),.

1.3.6 Tomacorrientes de tierra aislada grado hospitalario:

Se utilizan estos tomacorrientes entre la separación de tierra del dispositivo y de la tierra del edificio. Éste es normalmente cuando se utiliza el equipo electrónico digital, incluyendo computadoras, periférico de computadora, y equipo de proceso digital. Los voltajes transitorios en el sistema de tierra pueden causar el mal funcionamiento operacional en circuitos digitales.

1.3.7 Tomacorrientes en áreas de anestesia:

Los tomacorrientes para el uso de anestesiología serán localizados según su uso. Los tomacorrientes de anestesiología estarán conectados a un sistema de energía aislada y conectados a tierra, todos los tomacorrientes serán identificados en cuanto a si ellos están aislados del sistema de potencia o están conectados a tierra.

1.3.8 Tomacorrientes y amperaje:

Los tomacorrientes para utilización en el servicio de corriente alterna de 250 V, 50 A ó 60 A serán diseñados para ser usados en las áreas de anestesiología. Los tomacorrientes de cincuenta amperios serán diseñados para no aceptar

accesorios de 60 A. Estos tomacorrientes serán diseñados de dos polos, tres hilos con el tercer contacto conectado al cable de tierra del sistema eléctrico. El hilo de tierra deberá cumplir con la nomenclatura de ser color verde.

1.3.9 Tomacorrientes móviles de Rayos X:

Los tomacorrientes de rayos X deben ser de uso exclusivo para éste equipo y no deberán ser intercambiables con cualquier otro tomacorriente. Esto previene cargas del alto-impulso en ramas y los alimentadores que no fueron diseñados para tal servicio. Los dispositivos de Rayos X vienen en los modelos 50 A y 60 A que se diseñan para ser utilizados en energía aislada. Un equipo de 50 A se puede conectar a un tomacorriente de 50 A o 60 A, mientras que un equipo de 60 A se puede conectar solamente a un tomacorriente de 60 A. Al localizar estos tomacorrientes, la fuerza requerida para insertar el enchufe debe ser considerada. Estos tomacorrientes tienen como característica el sistema de resorte-expulsar que garantiza que el enchufe será insertado completamente. Debido a la presión de la inserción requerida, deben ser montados a una altura 30in (735m m) como mínimo.

1.3.10 Placas de pared:

Las placas de pared deben estar de construcción para servicio pesado, fabricadas de plástico de alto impacto, acero inoxidable (tipo 304 mínimo), o aluminio anodizado. Las configuraciones deben emparejar los dispositivos del cableado. Todas las placas deben soportar frecuentemente los productos químicos de la limpieza. Además, deben ser convenientes para el uso en instalaciones del cuidado médico.

1.3.11 Laboratorios:

Las salidas de potencia serán instaladas según los requerimientos de potencia para instrumentos clínicos de laboratorio y para fuentes de potencia de laboratorio. Las salidas con dos a cuatro tomacorrientes, o un cordón de potencia

equivalente, serán instaladas cada 1.6 a 3.3 pies (0.5 a 1.0 m) en áreas de uso de instrumentos.

1.4 SEGURIDAD ELECTRICA Y PUESTA A TIERRA

Este apartado, se concentrará en los requisitos especiales para el cuidado médico. Las diferencias principales están en la disposición, el cuidado de la instalación, la calidad de componentes y dispositivos especiales requeridos. Entre las características básicas de seguridad requeridas están la protección de la sobre intensidad de corriente, la energía confiable adecuada, (especialmente para el equipo de la ayuda de la vida), una puesta de tierra confiable, y la protección coordinada a guardar contra choque o quemaduras producto de corrientes de la salida y fallas en general.

1.4.1 Sistema de tierra¹⁰:

(a) Integridad de los circuitos de tierra.

Los circuitos y conductores de tierra en áreas de cuidado del paciente serán instaladas de tal modo que la continuidad de los circuitos en otras partes no puedan ser interrumpidas, ni la resistencia de tierra sea elevada por encima de un nivel aceptable para dicha instalación (por norma no mayor de 0.2 ohmios), el retiro o el reemplazo de cualquier equipo instalado, incluyendo receptáculos de potencia.

(b) Fiabilidad del sistema de tierra.

En todas las áreas de cuidado del paciente la fiabilidad de un circuito de tierra instalado a un receptáculo de potencia será al menos equivalente y provisto por un conductor eléctricamente continuo de cobre de capacidad apropiada para controlar dicho receptáculo en un bus de tierra conectado en el panel de distribución. El conductor de tierra tiene que determinarse conforme al Código Nacional Eléctrico.

¹⁰ NFPA, Ver ANEXO I-A-1

Excepción: Existen construcciones en las que no se usa el conductor de tierra separado y este será permitido para usarse y que cumpla los requerimientos de funcionamiento descrito en el sistema de tierra y el sistema de áreas de cuidado del paciente. Donde se usan cajas de receptáculo metálicas, la realización de la conexión entre el receptáculo, el terminal de tierra y la caja metálica será realizada por medio de un cable de cobre no más pequeño que el No. 12 AWG.

1.4.2 Sistema de tierra interconectados:

En las áreas de cuidados del paciente suministradas por el sistema de distribución no esencial y cualquier ramal del sistema esencial eléctrico, la red de tierra del sistema de alimentación normal y el sistema de potencia alterno eléctrico serán interconectados.

1.4.3 Áreas de peligro potencial¹¹:

La lista siguiente presenta un orden de las áreas de “peligro potencial”, pero el aumento de peligro eléctrico en éstas dependerá del uso y mantenimiento que se le de a la instalación; este orden puede ser cambiado de acuerdo a cada caso en particular.

- Cuartos de espera y oficinas:

Las buenas especificaciones comerciales estándares se pueden seguir en estas áreas.

- Pasillos:

Los pasillos han sido históricamente altas áreas de abuso de los tomacorrientes, por lo tanto, éstos se deben seleccionar para soportar abusos físicos pesado. A menudo, los tomacorrientes del pasillo se utilizan para proveer la energía a las máquinas de la limpieza. Los requisitos por lo tanto también incluirían un

¹¹ IEEE Std 602

conductor verde de tierra y conduit de metal, se da prioridad al uso de tomas con grado hospitalario.

- Asistencia médica general:

El número de circuitos y de tomas debe conformarse con lo mencionado en el apartado 1.3.4. Un conductor verde de tierra y conduit de metal son obligatorios. Se recomienda el uso de tomas de grado hospitalario o su equivalente.

- Cuartos para pacientes de cuidados críticos:

El número del circuito y los tomacorrientes deben conformarse con lo mencionado en la sección 1.3.4. Un conductor verde para tierra y el conduit metálico son obligatorios. Las provisiones de la energía de emergencia son también obligatorias. Se recomienda que todos los receptáculos sean grado hospitalario o equivalente. La energía aislada no es obligatoria, se utiliza a menudo en estas áreas y ya que los procedimientos invasores son comunes. Cuando se utiliza la energía aislada, se utilizan las mismas especificaciones seguidas en una localización de anestesia. Estas especificaciones se pueden encontrar en ANSI/NFPA.

- Cuartos de recuperación:

Esto es un área muy difícil a categorizar puesto que las áreas bajo este título pueden variar extensamente en uso y forma. Es más a menudo una área intensiva del oficio de enfermeras donde sostienen y observan al paciente hasta que él se recupera de la anestesia. El área se debe equipar con un sistema de tierra y el servicio de energía de emergencia. Se recomienda que todos los tomacorrientes sean grado hospitalario o equivalente. Si el hospital planea utilizar el cuarto de la recuperación para los pacientes que requieren la ayuda de la vida, éste debe ser tratado como área de paciente de cuidados críticos. La mayoría de los hospitales, sin embargo, llevan a pacientes críticos directamente al cuidado intensivo o las unidades de cuidado coronario más que a un cuarto de recuperación.

Los códigos no tratan el cuarto de la recuperación con respecto al número de tomas y el circuito requerido para las consultas de los pacientes con autoridades locales del código, es por ello que se deberá coordinar con el personal del hospital que usa esta área para recomendar antes de determinar estos requisitos del servicio.

- Laboratorios:

Las precauciones especiales para esta área se relacionan con el tipo de toma que se utilizará. Éstos deben ser del mejor grado permitido. Se montan en una sección continua. Por lo que es muy importantes utilizarlo que son tomacorrientes de grado hospitalario. Se deberá tener cuidado especial para especificar la vinculación entre secciones de cada toma en el montaje (en las zonas donde se localice el montaje en serie). El alambre verde para tierra se recomienda.

- Unidades de cuidado del paciente no internado con intervenciones quirúrgicas:

Se seguirán las mismas especificaciones que para un área equivalente para las unidades del hospitalizado.

- Cuartos de cauterización:

En éstas áreas es obligatorio contar con un sistema de tierra que cumpla con un nivel de ohmiaje no mayor de 0.2 ohmios, así como tomas de grado hospitalario. Se recomienda que por lo menos un tomacorriente se ponga a tierra, puesto que algunos dispositivos usados en el área quirúrgica necesitan una tierra redundante.

- Cuartos en los cuales solamente se utilizan agentes anestésicos locales:

Hay épocas en que esta área no tendría que recibir el tratamiento completo como localización de anestesia. Sin embargo, la documentación del uso se debe obtener de la administración del hospital y la revisión cuidadosa con autoridades locales debe ser hecha.

- Localización de lugares de inhalación de anestesia:

Se siguen especificaciones que aparecen en ANSI/NFPA. La energía aislada, el poner un alambre verde a tierra y los tomas grado hospitalario son obligatorios. Algunas localizaciones de la inhalación de anestesia no requieren tener un sistema de energía aislada.

1.4.4 Los peligros del fuego y explosión:

El Piso Conductor:

Se utiliza para controlar electricidad estática en las localizaciones de anestesia en donde se administran los agentes anestésicos inflamables son empleados en todas aquellas áreas donde es necesario transmitir las cargas electrostáticas a tierra, para establecer los medios adecuados de seguridad.

En la mayoría de cuartos viejos que todavía están en funcionamiento los pisos se construyen a menudo del terrazo especial que incorpora el carbón como camino conductor a través del piso. El piso incluye generalmente una rejilla metálica de modo que no hay punto en el piso más que algunas pulgadas de un elemento conductor puesto a tierra.

Bajo reglas actuales de NFPA, no es necesario tener piso conductor en localizaciones donde se utilice anestesia no inflamables. Donde existen los pisos conductores, se deberá evaluar su buen funcionamiento una vez al año. No hay límite superior para la resistencia del piso conductor en las localizaciones de uso de anestesia inflamables y el límite más bajo deberá ser de 10,000 Ω para asegurar que el piso conductor no ofrezca una impedancia demasiado baja a la tierra.

Los pisos conductivos deben poseer las siguientes características:

- Ser impermeables.
- El piso no debe ocasionar reflejos.
- La resistencia eléctrica sobre la superficie del piso no debe ser mayor de un millón de ohmios ni menor de 10,000 Ω . Estos pisos se instalan exclusivamente en locales donde se requiere de conductividad eléctrica, como

las salas de operaciones y áreas de terapia intensiva que tengan tomacorrientes conectados a un sistema de energía aislada, salas de computo y salas con sistemas de aislamiento.

Paneles de Aislamiento:

Los transformadores de aislamientos se utilizaron como un método para reducir los problemas de generación de las cargas estáticas en ambientes donde se usaban gases anestésicos inflamables, los cuales en la actualidad ya no se utilizan, por lo tanto este riesgo de generación de incendios de explosiones esta completamente eliminado.

Por otra parte el NEC ya no condiciona la instalación obligada de transformadores de aislamientos en áreas de cuidados críticos sino que los deja a criterio del diseñador. Pero a pesar de esto no se debe olvidar que los diseños de los

sistemas de aislamientos vienen con indicadores de corrientes de fuga y bajo esas condiciones su instalación se considera útil ya que ello resulta como un medio indicador para los médicos y enfermeras.



Fig. 1.1

Lógicamente todas estas corrientes que circulan en el sistema de aislamiento son monitoreadas a través de un dispositivo que se denomina monitor de aislamiento de línea, en la Fig.1.1 se muestra uno de los paneles de aislamiento que se encuentra instalado en el hospital de maternidad.

La energía aislada se introdujo originalmente para evitar que las chispas hicieran contacto con anestésicos inflamables, pero ahora se utiliza principalmente para seguridad en sistemas eléctricos. Aunque la energía aislada si limita el flujo de corriente a través de un individuo a niveles de subumbral, no garantiza ninguna protección contra un

microchoque, lo que contradice la creencia popular en un punto. Esta mal interpretación llevó a la eliminación del requerimiento de energía aislada en unidades de cuidado crítico; sin embargo, actualmente es muy rara su ausencia en todo lugar donde se aplican anestésicos. También, el NEC exige que cada hospital defina los "lugares húmedos"; una vez definidos, deben contar ya sea con energía aislada o con interruptores de circuito de falla a tierra (ICFT), sobre los que se tratará después. El ICFT ofrece excelente protección y es mucho menos caro que el sistema de energía aislada, pero corta la energía, mientras que el sistema de energía aislada envía una señal de aviso al momento de generarse la falla y no corta la energía.

1.5 MEDIDAS BÁSICAS DE SEGURIDAD

1.5.1 Aislamiento:

Cada conductor energizado, será: aislado de tierra, de pacientes y del personal del hospital. Este aislamiento es creado por el material aislador usado y por la separación entre los conductores. La protección primaria del aislamiento de catéteres cardiacos puede ser proporcionada correctamente aislando el extremo expuesto o haciendo el ambiente que rodea el catéter tan seguro como sea posible.

1.5.2 Puesta a tierra:

La puesta a tierra proporciona una trayectoria de baja resistencia para corrientes de fuga o falla y reduce al mínimo el peligro producido cuando una condición de falla se produce.

Puesta a tierra del sistema:

La puesta a tierra en las áreas de pacientes de cuidados críticos y en localizaciones de anestesia es un factor importante para la seguridad contra un choque eléctrico o una electrocución. Una buena puesta a tierra proporciona los

medios para la disipación de cargas estáticas, corrientes de falla y salida, lejos de los pacientes y equipo eléctrico en general.

Un buen sistema de puesta a tierra requiere un punto de referencia a tierra, generalmente el bus se coloca en el panel de distribución, (como tierra equipotencial). Todas las superficies conductoras en la vecindad del paciente que probablemente puedan ser energizadas se enlazan al punto que se pone a tierra de referencia con una conductancia eficaz con un conductor de cobre no menor al AWG No. 10. El conductor se aísla para la protección de corrosión y prevenir puntos de formación de arcos entre un conductor y otro en caso de que se de una falla.

Se deben enlazar todas las superficies conductoras juntas de tal forma que la diferencia de potencial entre las superficies sea mínima. Un buen sistema de puesta a tierra es mucho más esencial en instalaciones de cuidado médico que otro tipo de instalación (comercial o industrial) debido a la vulnerabilidad de los pacientes. Los pacientes, especialmente los que están bajo anestesia, medicación, o que están muy enfermos no pueden detectar o protegerse de alguna manera contra un choque eléctrico al igual que un individuo sano y estos pacientes están conectados con frecuencia con el equipo eléctrico. Además, potenciales que son normalmente no peligroso a una persona sana puede ser peligroso para personas de cuidado médico. La naturaleza de la enfermedad del paciente puede bajar su resistencia natural del cuerpo debido a la incontinencia, transpiración o las heridas.

El sistema de puesta a tierra en las áreas de cuidado médico se diseñan para reducir al mínimo las diferencias de potenciales que se pueden crear entre las superficies conductoras que se encuentran en la vecindad del paciente y personal médico en general.

Módulos de puesta a tierra:

Muchos ingenieros recomiendan que por lo menos un módulo de puesta a tierra esté colocado en cada área de cuidados críticos de paciente.

Estos módulos de puesta a tierra proporcionan la conexión fácil de todas aquellas superficies conductoras, que se encuentran en lo que son las salas de cirugía o salas de cuidados críticos en general.

Mientras que el costo de un solo módulo de puesta a tierra, o aún los módulos de tierra en conjunto son bajos y casi insignificantes, las ventajas proporcionadas teniendo la conexión al sistema de tierra accesible son convenientemente e innumerables. Si los módulos de puesta a tierra se especifican en el proyecto, es deseable especificar varias cuerdas de puesta a tierra que se puedan utilizar con estos módulos. Ver Fig. 1.2



Fig. 1.2

1.5.3 Protección de sobreintensidad de corriente:

Pequeña es la diferencia que existe entre las protecciones de sobrecorriente que se utilizan en las instalaciones de cuidado médico y las instalaciones de tipo comercial o industrial. Donde se utiliza el sistema de energía aislada, en el secundario de los circuitos del transformador de aislamiento debe ser instalado un interruptor de dos polos. El cuidado se debe tomar para obtener la calidad más alta y la mayoría del equipo confiable disponible.

Una de las mejores protecciones contra lesiones de macrochoque originado por fallas a tierra es el uso de interruptores de circuito de falla a tierra (ICFT). Cuando una corriente de falla fluye a través de un individuo (u otro medio conductor), las corrientes en el conductor cargado de energía y el neutro se encuentran desbalanceadas, es decir, son desiguales. Este desequilibrio origina

una señal (en el transformador diferencial) percibido por un circuito sensor, provocando que el interruptor automático del circuito se abra y desconecte la energía eléctrica del equipo. Esta acción se realiza en 25 m-seg desde el inicio de una corriente de falla. Prácticamente todos los ICFT operan cuando una corriente de falla excede los 5 mA. Aunque puede ocurrir un molesto choque, se evita una lesión seria o la muerte.

1.5.4 Monitor de Aislamiento de Línea (LIM)¹²:

El propósito del monitor de aislamiento de línea es el de indicarle al personal de sala de operaciones la calidad del aislamiento de línea o cuando se ha alcanzado este parámetro. Este predice la cantidad de corriente que fluirá si ocurre un corto directo entre cualquier línea y tierra.

Este predice la cantidad de corriente que fluirá si ocurre un corto directo entre cualquier línea y la tierra. En un sistema de energía aislada intacto, la corriente que fluye a través de tal corto sería pequeña (menor de 1 mA). En un sistema expuesto, tal corriente sería mucho mayor. El LIM predice en forma constante el valor correspondiente a tal corriente y lo compara con un valor preestablecido. Si se sobrepasa este valor preestablecido, suena una alarma sin interrumpirse la energía. Puede no existir un peligro pero la probabilidad de que sobrevenga uno es ahora mayor que antes. El LIM es un medio para determinar qué tan bien aisladas están las líneas de energía conductoras de la tierra. El umbral de corriente para el LIM es de 2 mA. Mientras más equipo se utilice, mas fácilmente se puede alcanzar este límite, incluso con equipo en adecuado funcionamiento. Si se alcanza este límite mediante el empleo de muchas piezas de equipo, a menudo se hace necesario instalar un panel de energía aislada por separado.

El monitor esté diseñado de tal manera que una lámpara de color verde sea visible a las personas en el área de salas de operaciones, esto es para alumbrado, cuando el sistema sea suficientemente aislado a tierra; y una lámpara de color rojo contiguo indicará una señal de advertencia audible la cual será energizada cuando la corriente de riesgo total (consistiendo en posibles corrientes

¹² NFPA Health Care Facilities

de salida resistivas y capacitivas) de uno u otro conductor aislado para alcanzar un valor de umbral de 5.0 mA en condiciones de voltaje de línea normales. El monitor de aislamiento de línea no activará la alarma para una corriente de falla de menos de 3.7 mA que se considera un valor aceptable dentro de las condiciones normales de operación del monitor de aislamiento, arriba de este valor se activará la alarma correspondiente.

El monitor de aislamiento de línea tendrá una impedancia interna suficiente tal que cuando este conectado correctamente al sistema aislado, la corriente máxima interna que fluirá por el monitor de aislamiento de línea conectado en cualquier punto a tierra será de 1 mA.

El sistema será asegurado cerrando la alarma audible y dejándose la lámpara de advertencia roja activada. Cuando la falla sea corregida, la lámpara de color verde será reactivada, la alarma audible será apagada y el circuito será restaurado automáticamente, con una señal audible o distintiva visual indicará que la alarma audible ha sido apagada.

1.5.5 Sistema de energía aislada¹³:

En el sistema convencional, uno de los dos conductores de energía (el neutro) se conecta directamente a tierra en algún lugar del sistema de distribución de energía. Sin embargo en el sistema de energía aislada se elimina esta conexión.

Ya que ningún conductor de la corriente es conectado a tierra, ya no se tiene una línea "viva" ni una "neutra", sino que como tales se denomina línea a y línea. La corriente de cualquiera de las dos líneas solo puede regresar a su fuente a través de la otra línea. Un sistema de energía aislada es utilizado en localizaciones de anestesia.

El sistema de energía aislado es también útil donde existen condiciones húmedas, y el equipo de la ayuda de vida debe continuar funcionando en la presencia de una falla. Hay otras localizaciones en el hospital tal como cuidado intensivo o las áreas coronarias en donde la instalación de un sistema de energía aislado debe ser considerado.

¹³ Ver ANEXO I-A-1

La colocación de este sistema de energía queda a criterio del ingeniero de diseño de acuerdo a las necesidades del hospital.

Los beneficios derivados de la puesta a tierra en un sistema de distribución son:

(1) Limitar la cantidad de corriente que puede fluir a la tierra producto de cualquier falla de línea-a-tierra que pueda ocurrir en el sistema. Para todos los propósitos prácticos, esto elimina el peligro de los choques eléctricos masivos a los pacientes o el personal como resultado de este tipo de falla. También elimina prácticamente la formación de arcos resultado de fallas y proporciona así la protección contra la ignición accidental de los materiales explosivos o combustibles que son utilizados en el área.

Esta característica típica permite proteger con eficacia incluso a los pacientes que pudieran ser afectados por cantidades muy pequeñas de corriente eléctrica. El equipo de supervisión internamente aislado del paciente también agrega un factor grande a la seguridad.

(2) En la mayoría de los casos, en cualquier área del hospital donde se utilizan los dispositivos de la ayuda de la vida, esta pérdida de energía puede crear un peligro en la ayuda de vida. El sistema eléctrico convencional de distribución responde absolutamente a fallas de línea-a-tierra. Con este sistema la falla no plantea un peligro inmediato al paciente o al personal y la energía no se interrumpe. Solamente se publica una advertencia visual y audible.

En muchos casos, el dispositivo en el cual a ocurrido la falla continuará funcionando y puede ser utilizado con seguridad hasta que el equipo de reemplazo este disponible. El LIM del sistema de energía aislado advierte la falta de potencial del equipo conectado con el sistema, tan pronto como el equipo ha desgastado la continuidad.

Cuando la alarma suena, el sistema sigue siendo más seguro que si un sistema puesto a tierra convencional fue utilizado en primer lugar.

Cualquier corriente que fluyera sería menos que si encendido de los conductores fue puesta a una tierra sólida, al igual que el caso con el sistema eléctrico puesto a tierra convencional 120 V. El LIM usado con el sistema aislado es el único

dispositivo conectado con el sistema que supervisa continuamente (y alarmar cuando es necesario) la integridad del cableado del cuarto y del equipo conectados con el sistema.

1.6 CRITERIOS GENERALES DE DISEÑO

1.6.1 Áreas de Cuidados Generales:

En áreas usadas para cuidados de pacientes, los terminales de polarización de todos los toma corrientes y que operan a voltajes superiores a 100 voltios deben ser polarizados por una barra aislada de cobre. El conductor para la polarización debe ser dimensionado de acuerdo a la magnitud del protector de corriente que alimenta ese circuito.

Cada localización de cama del paciente debe estar previsto por al menos dos circuitos ramales, una de las cuales al menos debe provenir del panel de alimentación de energía normal. Todos los circuitos del sistema no esencial deben de provenir del mismo tablero.

Cada localización para la cama del paciente debe suministrarse con un mínimo de 4 toma corrientes. Se puede permitir que estén en forma individual o en juego de dos del tipo dúplex y deben ser grado hospitalario.

1.6.2 Áreas de Cuidados Críticos:

Cada localización para cama del paciente debe ser suministrada al menos por dos circuitos ramales, uno o más deben ser del sistema esencial y uno o más del sistema de distribución no esencial. Al menos un circuito ramal del sistema esencial debe alimentar un toma en una localización de cama. Cada sistema ramal debe provenir de un panel exclusivo para la alimentación esencial, lo mismo se debe considerar para la alimentación normal o no esencial.

Cada localización de cama del paciente debe estar suministrada con un mínimo de 6 toma corrientes, pueden ser del tipo individual o dúplex y todos deben ser grado hospitalario y polarizados.

El área disponible para la ubicación del paciente debe tener un punto de polarización para los equipos de los pacientes. El punto de polarización de equipos debe ser permitido que contenga uno o más enchufes hembras listados para este propósito. El puente para esta polarización no debe ser menor a #10 AWG.

Como una técnica adicional de protección se podría utilizar un sistema de energía aislada.

1.6.3 Áreas de Quirófanos:

En estas áreas se deberán tomar en cuenta las siguientes especificaciones:

- La energía debe suministrarse al menos por dos ramales (no esencial y esencial), uno o más de la fuente de potencia normal y el otro del sistema de potencial alterno.
- En éstas áreas la diferencia de potencial máxima a 60 Hz en corriente alterna, entre dos superficies conductoras al alcance de un paciente o de aquellas personas que toquen al paciente, no será mayor de 5 mV (los niveles por debajo de éste valor se podrían considerar dentro de lo aceptable en lo que son las áreas quirúrgicas), medidos a través de 500 ohmios, en condiciones normales de funcionamiento o en caso de cualquier falla probable.
- La máxima impedancia a tierra permisible deberá ser 0.2Ω .
- Se deberá poseer un sistema de energía ininterrumpida con capacidad para alimentar como mínimo la lámpara cielítica y la máquina de anestesia, por un

tiempo mínimo de 15 minutos (en la actualidad muchos sistemas médicos traen incluido un sistema de UPS).

- Se recomienda un sistema de energía aislada.
- Debido a las grandes cantidades de equipo que se pueden utilizar en un quirófano, se recomiendan 16 tomas corrientes o el equivalente a 8 dúplex. Hay que tener en cuenta que en éstos se puede conectar un equipo de Rayos X en determinado momento. A una altura de 1.5 m sobre el nivel del piso. Es obligatorio que éstos sean de grado hospitalario.
- En la actualidad la normativa no obliga la utilización de pisos conductivos. No hay límite superior para la resistencia del piso conductor, en las localizaciones de uso de anestésicos inflamables, y el límite más bajo deberá ser de $10,000 \Omega$ para asegurar que el piso conductor no aumenta los peligros del choque eléctrico ofreciendo una impedancia demasiado baja a la tierra.
- Se instalará un tablero de aislamiento para quirófanos, con capacidad de 3 KVA por cada dos módulos de contactos. Siempre que se tenga un tablero de aislamiento para quirófanos habrá también uno para Rayos X portátil con capacidad de 15 KVA siempre y cuando el rango de cobertura de este sea de ocho quirófanos. En el caso de que en un quirófano se tenga una gran cantidad de equipos y se requiera el uso de dos sistemas de aislamiento se tienen que incluir en el diseño.
- En las unidades donde no se tenga tableros de aislamiento no es requisito tener piso conductor (ver apartado 1.4.4).
- Cada sala de operaciones debe tener su propio módulo de contactos de energía aislada aislada a través de un transformador y un máximo de cuatro circuitos, limitando cada circuito a dos salidas eléctricas. El sistema debe conservarse tan pequeño como sea posible para limitar la corriente de fuga y

para conservar el peligro al valor mínimo e incrementar el factor de seguridad del sistema. Los circuitos deben tener la menor longitud posible, evitando ángulos rectos en los conductores.

- El transformador, los interruptores de circuito y el detector de tierra deben estar fuera de la sala de operaciones, pero próximo a ellas.
- El sistema indicador de alarmas debe colocarse dentro de la sala y a una altura de 150 cm.
- Las lámpara de alumbrado general no irán conectadas al sistema de aislamiento, pero los interruptores deben estar ubicados fuera de los quirófanos.
- Las salidas para equipos portátiles de Rayos X en el área de quirófanos que cuenten con sistemas de aislamiento, deberán también estar alimentados por otro sistema independiente a 220 voltios, aislado e independiente de otros alimentadores. Un tablero de aislamiento de Rayos X tendrá capacidad de alimentar como máximo ocho tomacorrientes (para satisfacer eficientemente las necesidades de potencia que se tengan en determinado momento, ver apartado 1.3.9). La localización del tablero de Rayos X debe ser central al área que sirve. La longitud de cualquiera de los circuitos derivados debe ser menor a los 45 metros.
- El sistema de aislamiento debe conservarse tan pequeño como sea posible para limitar la corriente de fuga y para conservar el peligro al valor mínimo e incrementar el factor de seguridad del sistema. Los circuitos deben tener la menor longitud posible, evitando ángulos rectos.

- Las pérdidas en los transformadores de aislamiento no debe ser mayor a los 10 microamperios en unidades de 3 KVA y menores de 25 microamperios en unidades de 15 KVA (para mantener un rango de seguridad del equipo).
- Se deberá de instalar un módulo de puesta a tierra en cada cuarto de quirófano.

1.6.4 Áreas de Cuidados Intensivos:

- En éstas áreas la diferencia de potencial máxima a 60 Hz en corriente alterna, entre dos superficies conductoras al alcance de un paciente o de aquellas personas que toquen al paciente, no será mayor de 5 mV, medidos a través de 500 ohmios, en condiciones normales de funcionamiento o en caso de cualquier falla probable.
- Cada área de camas deberá estar provista por un número mínimo de dos circuitos ramales uno normal y otro de emergencia.
- Se proveerá a no más de 1.5m de cada cama de paciente una barra de puesta a tierra de referencia de paciente, que tenga conectores aprobados para la puesta a tierra de todos los muebles metálicos conductivos u otros equipos eléctricos.
- Una barra de puesta a tierra de referencia de paciente puede servir para más de un paciente, sin embargo, un paciente no debe disponer de más de una barra de puesta a tierra de referencia de paciente.
- Se instalará un conductor separado de puesta a tierra, de cobre, aislado, continuo, trenzado, de calibre no menor de 12 AWG, con los conductores de circuito en un sistema de alambrado aprobado que conecte cada toma corriente de paciente, incluyendo el toma corriente terminal de puesta a tierra

a la misma barra de puesta a tierra de referencia de paciente. Los tomacorrientes agrupados en una envoltura común serán conectados por un solo conductor de puesta a tierra a la misma barra de puesta a tierra de referencia del paciente.

- Todos los equipos metálicos que no transportan corriente y que puedan estar al alcance del paciente o de personas que puedan tocar al paciente (por. Ejemplo tubos de gas, vacío, agua, calefacción y drenaje no relacionados con el sistema de alimentación de energía eléctrica de las áreas de pacientes eléctricamente susceptibles, ductos, tabiques portátiles, puertas metálicas estructurales y marcos de ventana), se conectarán a la barra de puesta a tierra de referencia de cuarto.
- La máxima impedancia a tierra permisible es de 0.2Ω .
- Por lo menos ocho tomacorrientes o cuatro de duplex deben ser instalados, los pacientes de cuidados intensivos pueden utilizar muchos de equipo eléctrico contemporáneamente. La altura de éstos será de 1.5 metros sobre el nivel del piso. Todos los tomacorrientes deberán ser grado hospitalario.
- Los interruptores deben ser instalados cerca de las camas y estar etiquetados (servicio de emergencia y servicio normal).

1.7 ILUMINACION EN LAS INSTALACIONES DE CUIDADO MÉDICO

El término "Instalaciones del cuidado médico" cubre una amplia variedad de instalaciones para mantener la buena salud o la mejora de esta. El término asume normalmente salud física, pero también abarca instalaciones mentales de la

salud. En éste capítulo no se puede esperar explorar todas las necesidades varias y tecnológicas diversas de la iluminación del cuidado médico.

Los requerimientos en la iluminación de hospitales varían en las diferentes áreas del hospital y dependen también de una amplia gama de condiciones visuales determinadas por las necesidades de los distintos usuarios: Pacientes, médicos y enfermeras y personal de limpieza. En algunos casos predominan los requerimientos del cuerpo médico, en otros una iluminación cómoda para los pacientes es de gran importancia.

1.7.1 Objetivos de la Iluminación:

Los objetivos de la iluminación en las instalaciones del cuidado médico son:

- (1) Debe proporcionar el ambiente requerido para realización exitosa de las diferentes tareas.
- (2) Debe proporcionar la comodidad visual que necesita el paciente.

En el ANEXO I-A-2 se presentan consideraciones del diseño para la iluminación; tomando en cuenta la actividad a desarrollar, cantidad de luxes sugeridos (bajo, medio y alto) las reflectancias del ambiente, entre otros aspectos de diseño.

1.7.2 Criterios de diseño:

REQUISITOS Y DISTRIBUCIÓN DEL ALUMBRADO

Un alumbrado consiste en la unidad completa de la iluminación junto con el portalámparas, piezas para dirigir y para distribuir la luz (difusores o pantallas), un balastro cuando se emplean las lámparas de descarga y un sistema de cableado para la conexión a la fuente de energía eléctrica.

Las lámparas son esenciales para proporcionar la luz de calidad haciendo tareas más visibles y controlar el brillo de la fuente de luz para reducir al mínimo el deslumbramiento molesto. Su distribución de la luz puede variar de totalmente directo a totalmente indirecto con muchas variaciones entre los dos extremos. El montaje del alumbrado en techos varía de ahuecado, montado o suspendido. Sin

embargo, los alumbrados también se montan hoy en las paredes, particiones, muebles de oficinas y en las unidades aisladas establecidas en el piso.

Hoy en día existe una gran variedad de medios que se utilizan para controlar la distribución ligera y el fulgor de la iluminación. Éstos incluyen los reflectores, lumbrreras, lentes, polarizadores y difusores de muchos diversos materiales. Ciertas características del alumbrado deben ser repasadas antes de especificar o de comprar las unidades.

ÉSTOS INCLUYEN:

1) Salida del lumen de cada unidad que afecta:

- a) Espaciamiento de luminarias.
- b) Cantidad de luz entregada.
- c) Uniformidad o la falta de uniformidad que entrega la luz.

2) Control conveniente para tareas y actividades visuales específicas.

- a) Difusión o calidad direccional de la luz entregada.
- b) Creación de sombras, modelando efectos.
- c) Efecto sobre reflexiones con tareas.
- d) Uniformidad o la falta de uniformidad que entrega la luz.
- e) La comodidad visual del sistema de iluminación.

3) Eficacia de las fuentes de luz empleadas y de la luz que entrega por el sistema de iluminación en general.

- a) Utilización directa, indirectos e intermedios de la distribución de la luz.
- b) Efecto sobre requisitos de energía.
- c) Utilización del sistema de voltaje.

4) Características del mantenimiento de las lámparas y de las luminarias

- a) Mantenimiento de la lámpara.
- b) Susceptibilidad de la luminaria a la colección de la suciedad.
- c) Facilidad de la limpieza.
- d) Características del cristal, plásticos, pintura, los metales utilizados.
- e) Durabilidad.

5) Flexibilidad de la instalación.

- a) Puesta en techo suspendido de la rejilla.
- b) Alumbrados instalados en los muebles (escritorios, camas).
- c) Alumbrados montados en estantes.
- d) Alumbrados instalados en las bases libres para colocar en piso o en los muebles.

6) Coordinación con el sistema mecánico:

- a) Alumbrados para el suministro de aire.
- b) Alumbrados para el retorno del aire
- c) Contribución de la iluminación al calor del edificio.
- d) Sistema de redistribución del calor

7) Consideraciones arquitectónicas

- a) Tamaño y proporciones de espacio.
- b) Tamaño y/o escala de alumbrados
- c) Disposición de mobiliarios.
- d) Características estructurales y mecánicas.
- e) Diseño arquitectónico en general.

1.7.3 Cálculo de la Iluminación:

Hay dos acercamientos principales para el cálculo de la iluminación:

Uno implica situaciones donde es deseable la distribución uniforme de la iluminación, como en espacios densamente ocupados, por ejemplo cuartos de niños; el otro sería en el caso donde se necesita un sistema de iluminación no uniforme como manera más económica de la utilización de la energía, proporcionando a la vez el buen funcionamiento de las tareas.

El método uniforme para el cálculo de la iluminación, llamado "Método de la Cavity Zonal", implica el uso de los coeficientes de utilización provistos por el alumbrado, el número de los lúmenes necesarios para mantener la iluminación deseada en un espacio. Entonces es necesario arreglar las luminarias

apropiadamente para proporcionar la distribución deseada de la iluminación (es necesario conocer las dimensiones del local).

El método para el cálculo de la iluminación no uniforme es más complejo puesto que implica un cálculo para la contribución directa de cada alumbrado en un punto particular, más la contribución de la luz inter-reflejada que el sitio emerge al punto de interés. Este proceso se repite para cada punto en el espacio donde se desea la información de la iluminación. Esto se llama "Método Punto por Punto".

1.7.4 Consideración para un diseño funcional:

- Cuartos de Pacientes:

La iluminación del sitio del paciente implica la consideración de muchos factores y su diseño está más implicado que se piensa generalmente. No solamente deben ser consideradas las necesidades del personal del paciente, pero los requisitos varían según el personal médico, de la economía del hospital y del mantenimiento. La gama de las tareas de la iluminación incluye la iluminación para la observación del paciente, examinación del paciente, espacio para la lectura del paciente, e iluminación general para el personal y visitantes. La interpretación del color de la iluminación es importante para los propósitos de la examinación del paciente, y debe ser equivalente a la interpretación del color requerida en otras partes del hospital, para mantener la uniformidad en cuanto a la percepción visual por parte del paciente y el personal médico en general (ver ANEXO I-A-4).

- Unidad de Cuidados Intensivos:

Estas áreas son diseñadas para las personas que por una u otra razón están extremadamente enfermas. Esto puede incluir enfermedad médica seria, recuperación de cirugía crítica, cuidado coronario, y otro tipo de cuidado similar. En estas áreas, los aspectos psicológicos y funcionales del diseño de la iluminación son extremadamente importantes. Un nivel mucho más alto de iluminación será requerido en áreas de pacientes durante el período de examinación y tratamiento.

El nivel de la luz variará de niveles de los 500 – 1000 luxes hasta niveles de 10000 - 27500 luxes, la gama más baja de estos valores se puede alcanzar por la iluminación general, los niveles más altos hacen necesario algunas provisiones para la iluminación adicional para las tareas de emergencia, hasta incluir luces quirúrgicas (lámparas cielíticas).

- Instalaciones Quirúrgicas:

Durante procedimientos quirúrgicos la luz quirúrgica debe ser capaz de proporcionar 27500 luxes, aproximadamente, dentro de restricciones muy determinantes del color y del tamaño para acomodar el confort visual del equipo quirúrgico y para reducir fatiga del ojo. Los problemas médicos que se tratan en estas áreas son altamente delicados, por lo que se necesita garantizar un alto nivel de la iluminación.

Las reflexiones quirúrgicas del sitio comúnmente se utilizan: techo 90%, paredes (60 - 70)%, pisos (10 – 30)%, ropa quirúrgica cubre el (15 – 30)%.

- Pasillos:

La iluminación en los pasillos debe ser acorde con, la iluminación de las habitaciones contiguas de manera tal que no haya diferencia en la iluminación al pasar de uno a otra. Esto por lo general significa que se debe reducir la iluminación en los pasillos durante la noche.

En los casos en los que el pasillo no recibe suficiente luz natural durante el día, la iluminación artificial del mismo debe facilitar la adaptación visual proporcionando una iluminación bastante alta sobre la pared opuesta a la puerta de una habitación que esté iluminada por la luz natural.

Una disposición asimétrica de las luminarias a lo largo de los pasillos es menos molesta para los pacientes que son llevados en camilla o silla de ruedas. La iluminación durante el día debe ser de 110 - 220 luxes y durante la noche de 22 - 55 luxes (IEEE Std 602).

- Salas de Rayos X:

Las salas en las que se realizan radiografías deben estar iluminadas de acuerdo con el método del estudio a realizar. Para las radiografías normales no existe requisitos especiales de iluminación, pero donde se utilizan intensificadores de imagen o sistema de televisión debe ser posible reducir la iluminación general a un nivel de entre los 10 a los 30 luxes. Cuando sea necesaria una observación directa de la pantalla, se deberá proporcionar una iluminación orientada de no más de 10 luxes.

Para el ingreso y ubicación de los pacientes, así como para las tareas de limpieza, será suficiente con una instalación de iluminación general graduable que proporcione una iluminación de 100 luxes. Otras tareas, ej. Colocación de inyecciones, requerirán de una iluminación localizada en la área del paciente a inyectar.

- Otras Salas:

Un hospital tendrá por lo general muchas otras salas además de aquellas mencionadas anteriormente. Existen laboratorios, oficinas, salas para niños, salas de conferencia, áreas de recepción, cuartos de incubadoras, salas de terapia, cocinas y diferentes áreas de servicio y comunicación. La iluminación para estas habitaciones y áreas es la misma que la recomendada para áreas similares en otros edificios comerciales o industriales, en el Anexo I-A-3 se presenta los niveles de luxes que se pueden considerar según normativa (IEEE Std 602).

CAPITULO II

***“CONDICIÓN ACTUAL DEL SISTEMA
ELÉCTRICO DEL HOSPITAL NACIONAL DE
MATERNIDAD Dr. RAÚL ARGUELLO
ESCOLÁN “***

INTRODUCCIÓN

El presente capítulo tiene como objetivo principal mostrar un diagnóstico de la situación actual del sistema eléctrico en baja tensión del "Hospital Nacional de Maternidad Dr. Raúl Arguello Escolán", el cual está basado en visitas técnicas realizadas a la institución las que se pueden resumir en:

- Verificación de las Subestaciones Eléctricas.
- Localización de Cargas Conectadas al Sistema Normal y Emergencia.
- Medición de Parámetros Eléctricos.
- Verificación de Tableros Principales y Subtableros.
- Censo de Cargas conectadas.
- Medición de Niveles de Ruido Emitidos por las Plantas de Emergencia y Subestaciones.
- Medición de los Niveles de Iluminación en Diferentes Áreas del Hospital.
- Medición de los Niveles de Temperatura en Subestaciones y Tableros Principales.

En complemento con las visitas técnicas realizadas, el diagnóstico se basa a la vez en el historial de consumo energético que a presentado el hospital en los últimos doce meses (Octubre de 2003 a Septiembre de 2004).

El capítulo presenta un análisis sobre la demanda energética, estado actual de subestaciones y plantas de emergencia, redes de tierra, situación actual de tableros y subtableros, niveles de iluminación general, niveles de ruido emitidos por subestaciones y plantas de emergencia, niveles de temperatura en subestaciones y tableros principales de distribución.

2.1 HISTORIAL DE LA DEMANDA ENERGETICA

2.1.1 Metodología:

El análisis de la demanda energética del sistema eléctrico del hospital de Maternidad se realizó con el objetivo de observar la tendencia de los parámetros eléctricos que registra cada uno de los medidores con los que cuenta el hospital, en los puntos de entrega establecidos para el suministro de energía eléctrica y el comportamiento de la demanda de energía en las instalaciones del hospital de acuerdo con las actividades realizadas en la institución.

El análisis presentado se apoya en:

- Recibos del consumo energético que ha presentado el hospital en los últimos 12 meses.
- Mediciones realizadas por la Compañía de Alumbrado Eléctrico de San Salvador en cada una de las subestaciones con que cuenta el hospital.
- Análisis de datos medidos.
- Censo de cargas.
- Medición de corrientes y voltajes en tableros y subtableros.
- Identificación y verificación de fases.
- Entrevistas con el personal eléctrico de mantenimiento.

2.1.2 Consumo Energético:

El hospital cuenta con dos puntos de entrega para el suministro de energía eléctrica, ambos con medición primaria, la cual se detalla a continuación:

- 1) Medidor No. 95203459 (localizado sobre la primera calle poniente).
- 2) Medidor No. 749185 (localizado sobre la calle Arce).

El punto de entrega con medidor No. 95203459 alimenta las subestaciones 1,2, y 3; mientras que el punto de entrega con medidor No. 749185 alimenta únicamente la subestación 4.

□ **MEDIDOR No. 95203459**

Potencia máxima consumidas por mes:

Mes	Demanda Real Consumida	Demanda de Arrastre Facturada
Oct-03	216	240
Nov-03	210	240
Dic-03	216	240
Ene-04	198	240
Feb-04	192	240
Mar-04	192	240
Abr-04	204	240
May-04	204	240
Jun-04	204	240
Jul-04	180	200
Ago-04	198	200
Sep-04	204	204

TABLA 2.1

Evaluando la información mostrada en la TABLA 2.1 la demanda promedio mensual, de la “demanda real consumida” que experimentó el hospital en el período de estudio es 201.5 KW, también se puede observar que el valor máximo registrado es de 216 KW (mes de Octubre y mes de Diciembre de 2003) y el valor mínimo es de 180 KW (mes de Julio de 2004).

El GRÁFICO 2.1 presenta la demanda de potencia real máxima consumida y la capacidad de suministro máxima (demanda de arrastre) por mes para los 12 meses analizados.

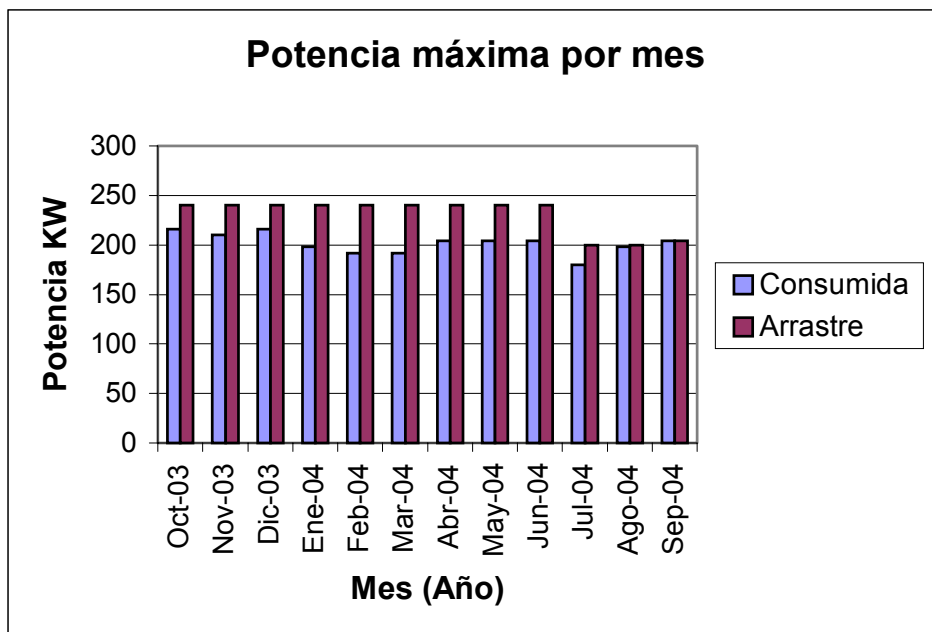


GRÁFICO 2.1

Mes	Demanda Real Consumida	Demanda de Arrastre Facturada	Porcentaje Real Consumido
Oct-03	216	240	90%
Nov-03	210	240	87.5%
Dic-03	216	240	90%
Ene-04	198	240	82.5%
Feb-04	192	240	80%
Mar-04	192	240	80%
Abr-04	204	240	85%
May-04	204	240	85%
Jun-04	204	240	85%
Jul-04	180	200	90%
Ago-04	198	200	99%
Sep-04	204	204	100%

TABLA 2.2

Analizando la demanda de arrastre facturada en los diferentes meses del año se observa un máximo de 240 KW y un mínimo de 200 KW, los porcentajes de consumo de la potencia real máxima demanda en relación con la demanda de arrastre, se resumen en la TABLA 2.2 en la que se puede observar que el porcentaje promedio real consumido es de 87.83% por lo que el hospital experimenta un cobro extra por el 12.17% debido a la potencia de arrastre experimentada en los meses anteriores.

Energía consumida por mes:

En la TABLA 2.3 se presenta la energía consumida (KWh) en el período de estudio; la energía total consumida mensualmente y la energía demandada en los intervalos en las horas: Resto, Valle y Punta.

Resto ⇒ 5:00 – 17:59

Punta ⇒ 18:00 – 22:59

Valle ⇒ 23:00 – 4:59

MES	CONSUMO DE ENERGÍA (KWh)			
	RESTO	PUNTA	VALLE	TOTAL
Oct-03	58200	19920	21240	99360
Nov-03	65040	22560	24000	111600
Dic-03	55440	18720	20100	94260
Ene-04	53400	18540	20160	92100
Feb-04	48600	16260	17820	82680
Mar-04	50160	16800	18120	85080
Abr-04	55920	18180	19560	93660
May-04	60000	20580	22080	102660
Jun-04	54840	18540	19920	93300
Jul-04	57060	19260	20580	96900
Ago-04	45420	14880	16200	76500
Sep-04	61740	21360	23040	106140

TABLA 2.3

Evaluando la información mostrada en la TABLA 2.3 la energía total promedio consumida por el hospital en un mes, para el medidor en análisis es: 94,520 KWh. El valor máximo registrado es de 111,600 KWh (mes de Noviembre de 2003) y el valor mínimo es 76,500 KWh (mes de Agosto de 2004).

Las horas en las cuales hay una mayor demanda de energía es entre las 5:00 y las 18:00 (Resto) y las horas de menor demanda entre las 18:00 y las 23:00 horas (Punta). Esta tendencia de demanda energética es de suponerse ya que gran parte de las actividades dentro de las instalaciones del hospital son entre de las 7:00 y las 15:00 horas del día.

En el GRÁFICO 2.2 se presenta la energía consumida en KWh que el hospital ha experimentado en los últimos 12 meses.

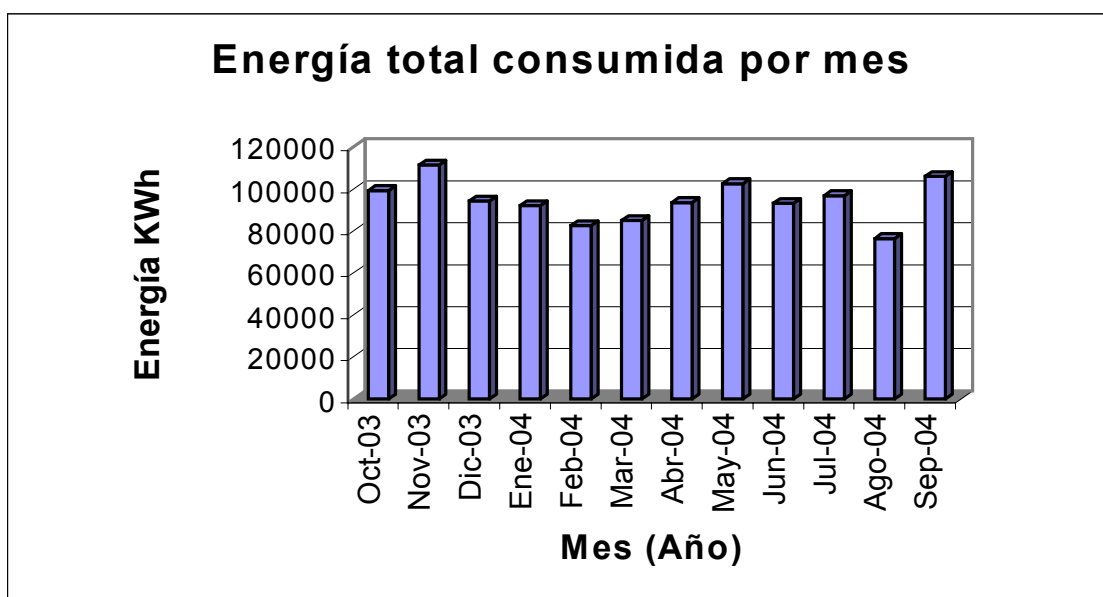


GRAFICO 2.2

En el GRÁFICO 2.3 se presenta la energía consumida por mes, distribuida para los períodos resto, punta y valle. En la gráfica se puede observar que la tendencia de los valores de energía durante los 12 meses se mantienen en un rango aproximadamente cercano para cada intervalo y la mayor demanda se mantiene en las horas resto y la mínima en las horas punta.

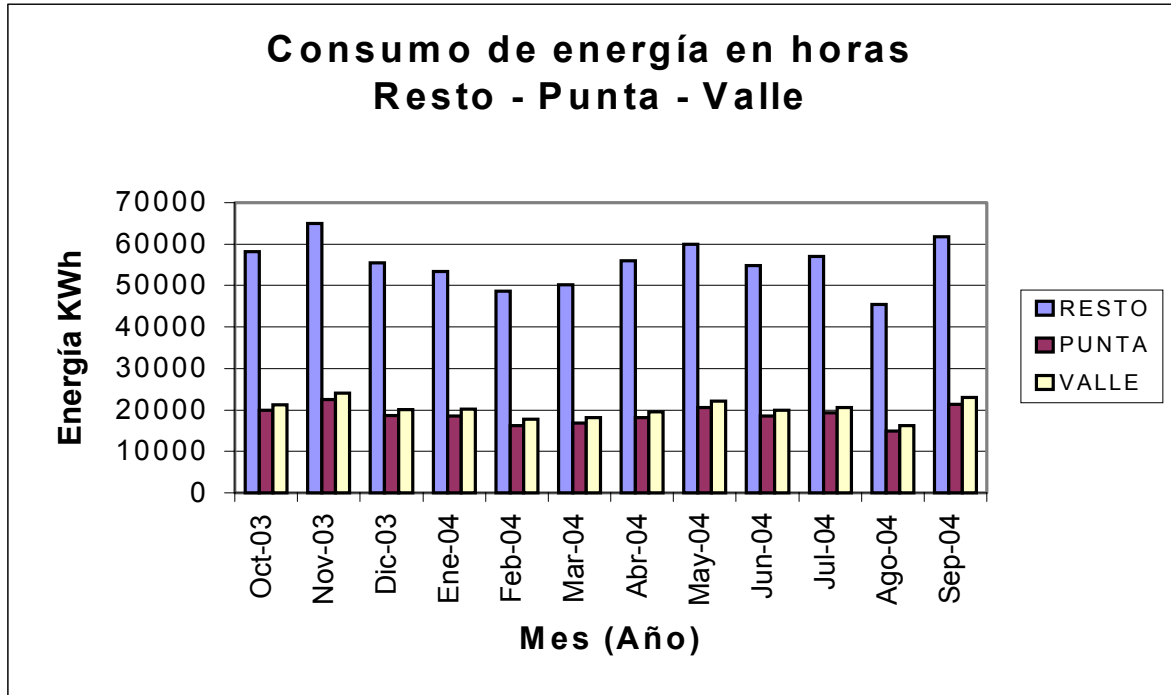


GRAFICO 2.3

Los valores promedio mensuales de KWh experimentados y el porcentaje de energía demandada en los diferentes intervalos de tiempo se resumen a continuación:

Resto = 55485 KWh \Rightarrow 58.70%

Punta = 18800 KWh \Rightarrow 19.89%

Valle = 20235 KWh \Rightarrow 21.41%

Factor de Potencia:

Los valores del factor de potencia arrojados por el medidor No. 95203459 de la compañía distribuidora en el período de estudio fueron los siguientes:

El valor promedio del factor de potencia que ha experimentado el hospital en los últimos doce meses es de 0.945 y dentro de los valores presentados en la TABLA 2.4 se puede observar que ningún valor se encuentra dentro de ningún rango que incurra en penalización, por lo que se puede concluir que las subestaciones 1, 2 y 3 no experimentan bajo factor de potencia.

MES	Factor de Potencia
Oct-03	0.942
Nov-03	0.943
Dic-03	0.944
Ene-04	0.938
Feb-04	0.942
Mar-04	0.945
Abr-04	0.948
May-04	0.949
Jun-04	0.948
Jul-04	0.947
Ago-04	0.95
Sep-04	0.949

TABLA 2.4

En el GRÁFICO 2.4 se grafican los factores de potencia a partir del mes de Octubre de 2003 a Septiembre de 2004.

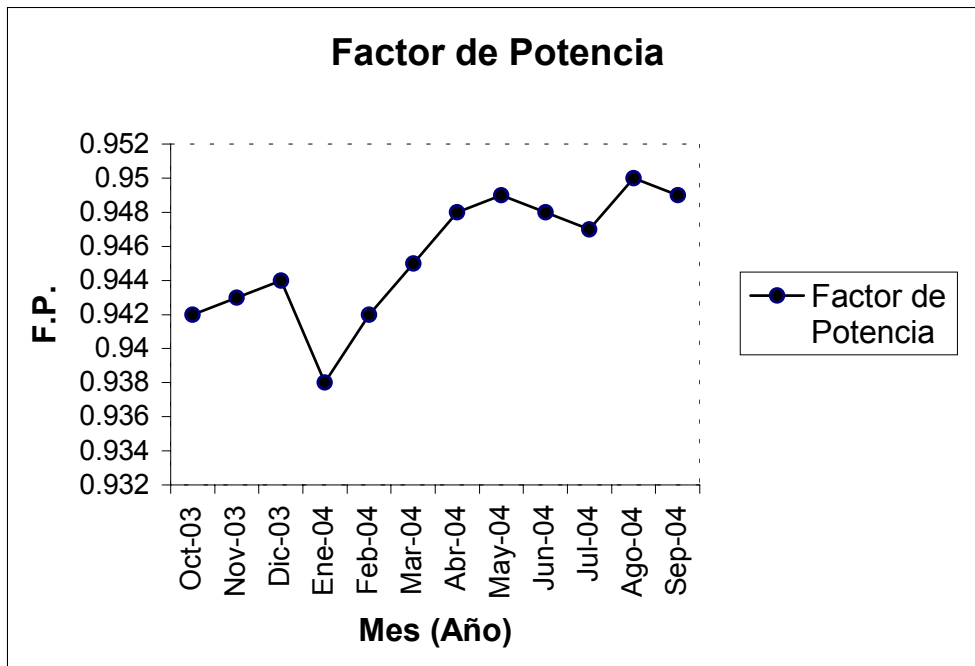


GRAFICO 2.4

□ **MEDIDOR No. 749185**

Potencia máxima consumidas por mes:

Mes	Demanda Real Consumida	Demanda de Arrastre Facturada
Oct-03	191	195
Nov-03	195	195
Dic-03	203	203
Ene-04	203	203
Feb-04	195	203
Mar-04	215	215
Abr-04	235	235
May-04	223	235
Jun-04	227	235
Jul-04	227	235
Ago-04	235	235
Sep-04	235	235

TABLA 2.5

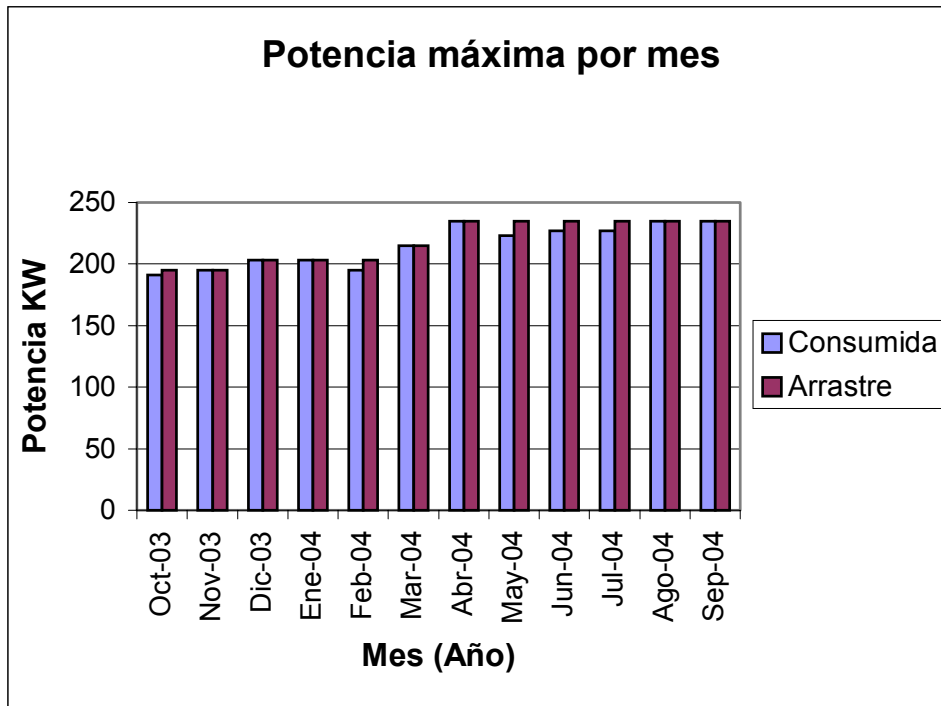


GRAFICO 2.5

Evaluando la información mostrada en la TABLA 2.5 la demanda promedio mensual, de la “demanda real consumida”, que experimentó el hospital en el período de estudio es 215.33 KW, también se puede observar que el valor máximo registrado es de 235 KW (mes de Abril, Agosto y Septiembre de 2004) y el valor mínimo es de 191 KW (mes de Octubre de 2003).

El GRAFICO 2.5 presenta la demanda de potencia real máxima consumida y la capacidad de suministro máxima por mes (demanda de arrastre) para los 12 meses analizados.

Analizando la demanda en los diferentes meses del año se observa un máximo de 235 KW y un mínimo de 195 KW, los porcentajes de consumo real máximo consumido se resumen en la TABLA 2.6, en la que se puede observar que el porcentaje promedio real consumido es de 98.5% por lo que el hospital experimenta un cobro extra por el 1.5% debido a la potencia de arrastre experimentada, valor que es casi despreciable, por lo que podemos concluir que las capacidades máximas reales demandadas por mes comparadas con las capacidades de arrastre están bien proporcionadas para los valores máximos de potencia que se experimentan en las instalaciones del hospital referente a la Subestación 4.

Mes	Demanda Real Consumida	Demanda de Arrastre Facturada	Porcentaje real consumido
Oct-03	191	195	97.9%
Nov-03	195	195	100%
Dic-03	203	203	100%
Ene-04	203	203	100%
Feb-04	195	203	96%
Mar-04	215	215	100%
Abr-04	235	235	100%
May-04	223	235	94.9%
Jun-04	227	235	96.6%
Jul-04	227	235	96.6%
Ago-04	235	235	100%
Sep-04	235	235	100%

TABLA 2.6

Energía consumida por mes:

En la TABLA 2.7 se presenta la energía consumida (KWh) en el período de estudio para el medidor No. 749185; la energía total consumida mensualmente y la energía demandada en los intervalos en las horas: Resto, Valle y Punta.

MES	CONSUMO DE ENERGÍA (KWH)			
	RESTO	PUNTA	VALLE	TOTAL
Oct-03	36662	5075	4953	46690
Nov-03	42589	6090	5846	54526
Dic-03	39382	5928	5806	51115
Ene-04	35850	6821	6658	49329
Feb-04	39747	6496	6334	52577
Mar-04	43726	6334	6374	56434
Abr-04	51521	8404	7795	67721
May-04	50263	8485	8323	67071
Jun-04	48558	7795	7755	64107
Jul-04	52090	8079	7958	68127
Ago-04	43848	6496	6455	56799
Sep-04	53308	9013	9176	71497

TABLA 2.7

Evaluando la información mostrada en la TABLA 2.7 la energía total promedio consumida por el hospital en un mes para, es 58,832.75 KWh. El valor máximo registrado es de 71,497 KWh (mes de Septiembre de 2004) y el valor mínimo es 46,690 KWh (mes de Octubre de 2003).

Como es lógico los períodos de mayor demanda son los mismos que los del medidor anteriormente analizado.

En el GRÁFICO 2.6 se presenta la energía consumida en KWh que el hospital ha experimentado en los últimos 12 meses.

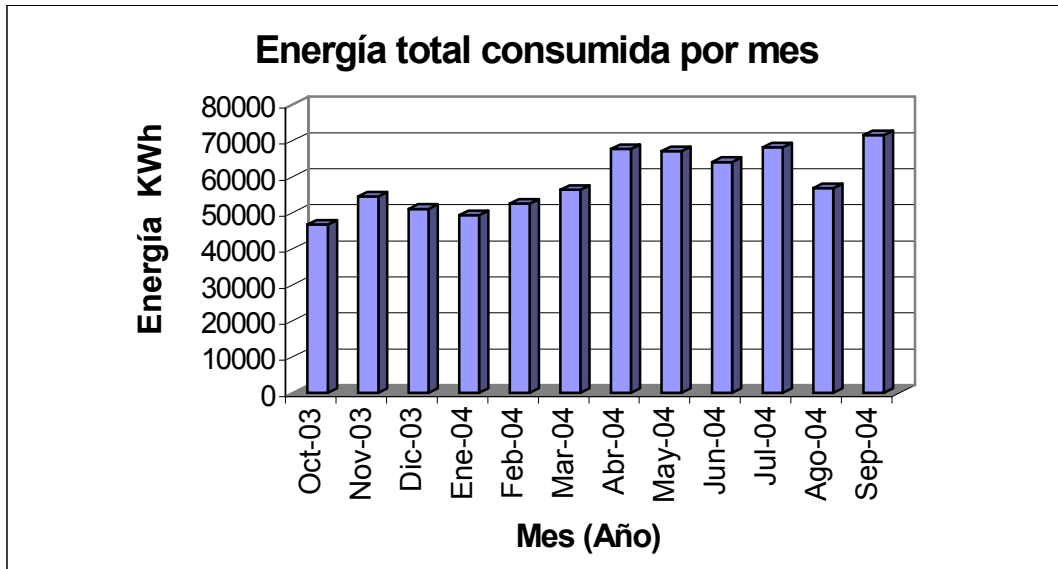


GRAFICO 2.6

En el GRÁFICO 2.7 se presenta la energía consumida por mes, distribuida para los períodos resto, punta y valle. En la gráfica se puede observar que la tendencia de los valores de energía durante los últimos 12 meses a presentado un incremento aproximadamente ascendente en lo que respecta a la hora valle y punta, mientras que para la hora resto la tendencia es de ascendente a constante. De hecho los valores máximos se presentan en el mes de septiembre de 2004; este fenómeno se comprende si tomamos en cuenta el crecimiento de cargas que experimenta el hospital año con año.

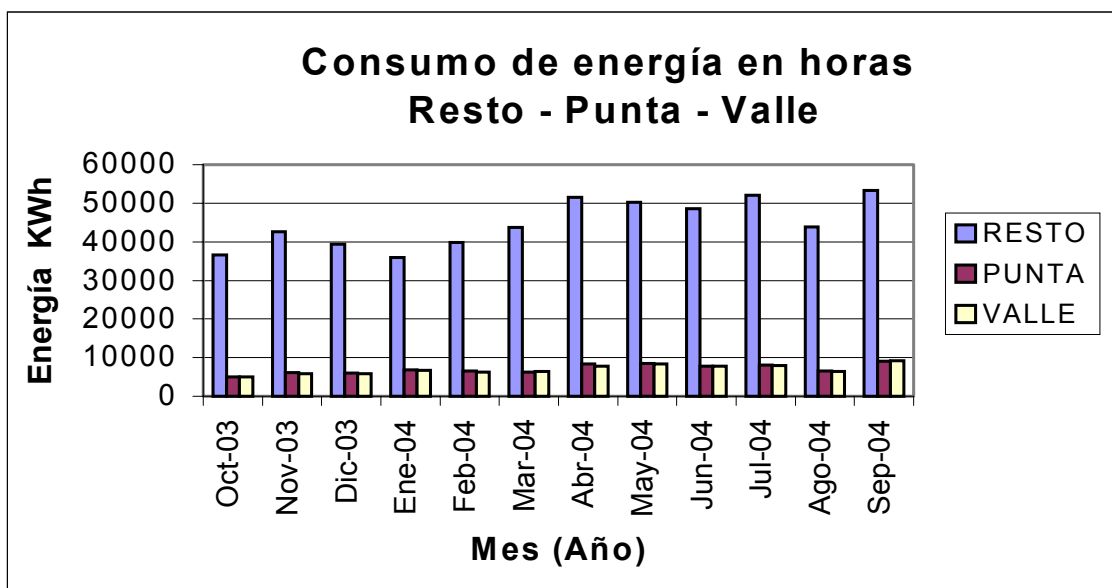


GRAFICO 2.7

Los valores promedio mensuales de KWh experimentados y el porcentajes de energía demandada en los diferentes intervalos de tiempo se resumen a continuación:

Resto = 44795.33 KWh \Rightarrow 76.14%

Punta = 7084.67 KWh \Rightarrow 12.04%

Valle = 6952.75 KWh \Rightarrow 11.82%

Al observar los porcentajes anteriores la hora resto es la predominante, mientras que las otras dos (valle y punta) tienen un porcentaje casi parecido.

El 76.14% de energía demandada entre las 5:00 – 17:59 horas es de esperarse ya que el área alimentada por el punto de entrega que tiene el medidor en análisis tiene una amplia área de oficinas, áreas de espera, áreas de citas y áreas de consulta externa, (además de salas quirúrgicas, laboratorios, y otras áreas) las cuales únicamente funcionan dentro de las horas antes mencionadas.

Factor de Potencia:

MES	Factor de Potencia
Oct-03	0.872
Nov-03	0.875
Dic-03	0.882
Ene-04	0.878
Feb-04	0.894
Mar-04	0.9
Abr-04	0.907
May-04	0.893
Jun-04	0.902
Jul-04	0.899
Ago-04	0.905
Sep-04	0.897

TABLA 2.8

Los valores del factor de potencia arrojados por el medidor No. 749185 de la compañía distribuidora en el período de estudio fueron los que se presentan en la TABLA 2.8.

El valor promedio del factor de potencia que ha experimentado el hospital en los últimos doce meses es de 0.892 (el cual sería un F.P. penalizado). Dentro de los valores presentados en la TABLA 2.8 se puede observar que varios valores presentan bajo factor de potencia, es decir que estarían siendo penalizados por la compañía distribuidora, ya que están dentro de los rangos no permitidos por la SIGET¹⁴ para un factor de potencia (en el ANEXO II-A-1, se presenta información referente a la penalización por bajo factor de potencia).

Según los datos percibidos por la compañía distribuidora los meses que el hospital presentó un bajo factor de potencia son: Octubre, Noviembre, Diciembre, Enero, Febrero de 2003 y Mayo, Julio, Septiembre de 2004 de los doce meses tomados como muestra, en estos meses el factor de potencia fue menor a 0.9.

En el GRÁFICO 2.8 se muestran los factores de potencia a partir del mes de Octubre de 2003 a Septiembre de 2004.

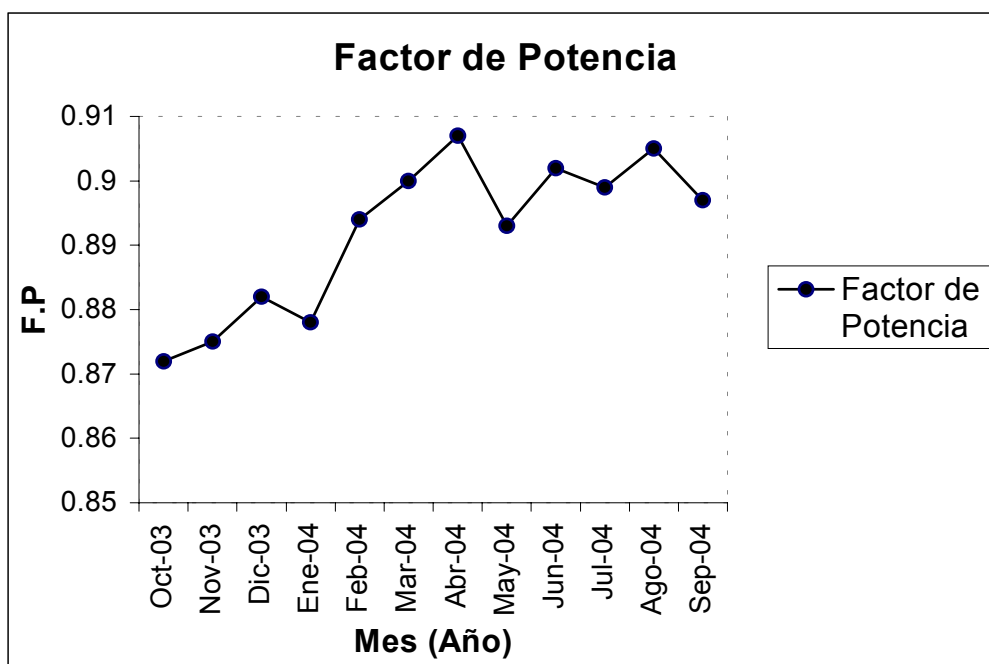


GRAFICO 2.8

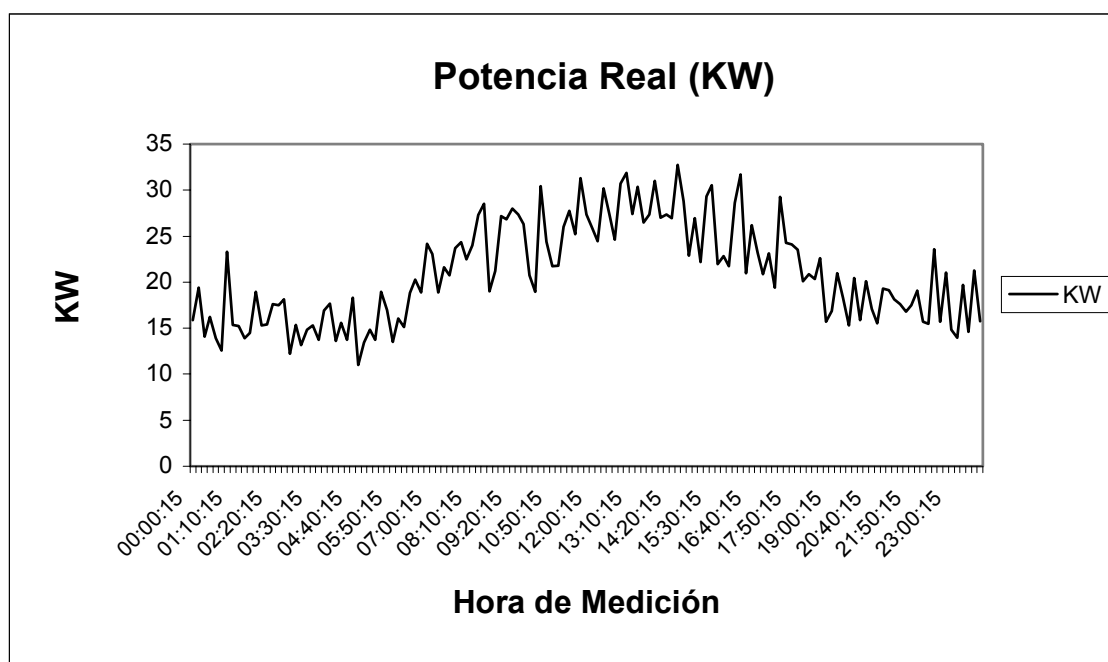
¹⁴ www.siget.gob.sv

2.1.3 Potencia promedio consumida por día:

A continuación se presentan la tendencia que presenta el hospital en cuanto al consumo de Potencia (Real, Reactiva y Aparente) y energía eléctrica durante un período de 24 horas.

Los gráficos presentados se basan en un promedio de mediciones realizadas por la compañía distribuidora (CAESS) a través de un medidor de redes eléctricas¹⁵, que fue instalado por un período de aproximadamente 24 horas en cada una de las subestaciones instaladas en el hospital.

2.1.3.1 Subestación 1:



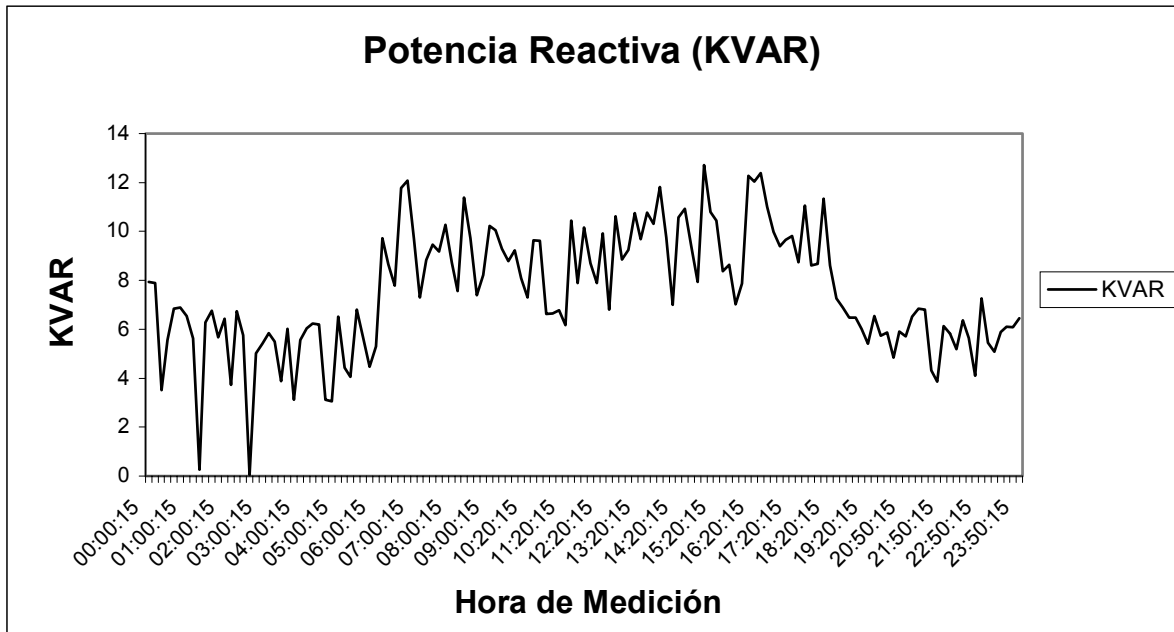
Potencia Real

Potencia Máxima = 32.75 KW

Potencia Promedio = 20.96 KW

Potencia Mínima = 11.01 KW

¹⁵ Datos técnicos ANEXO II-A-2

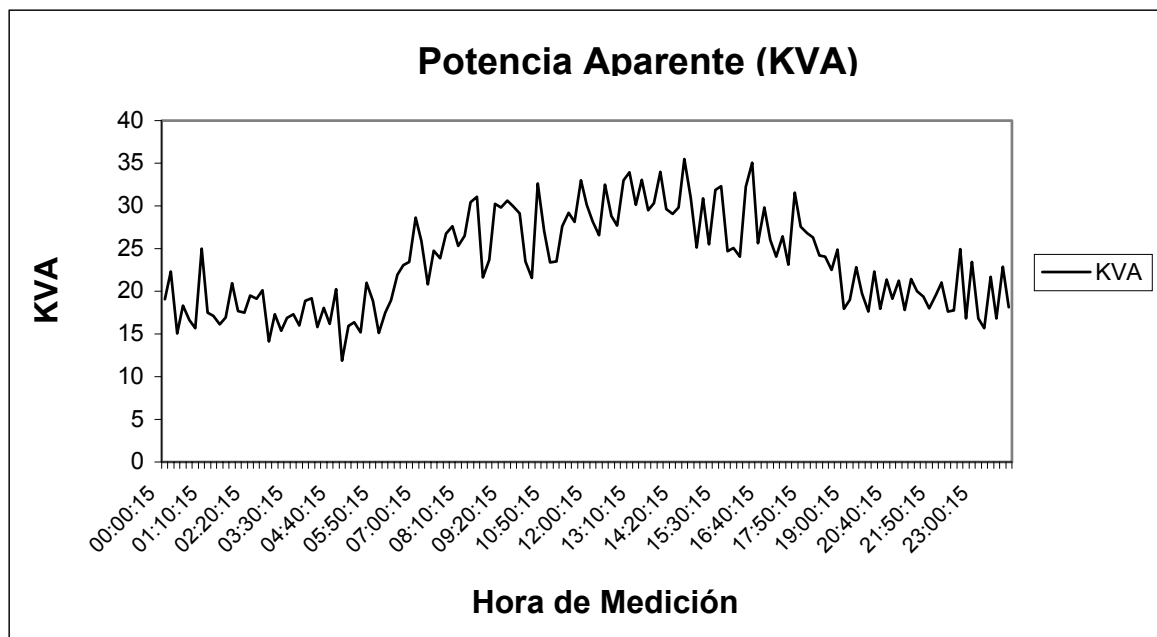


Potencia Reactiva

Potencia Máxima = 12.38 KVAR

Potencia Promedio = 7.53 KVAR

Potencia Mínima = 0.04 KVAR



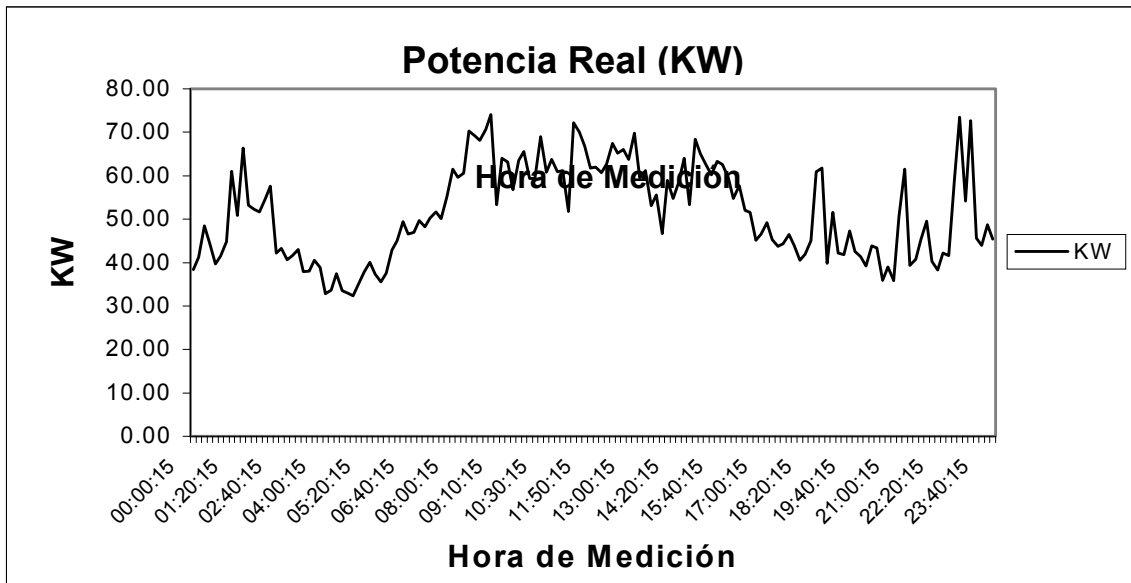
Potencia Aparente

Potencia Máxima = 35.06 KVA

Potencia Promedio = 23.36 KVA

Potencia Mínima = 11.90 KVA

2.1.3.2 Subestación 2:

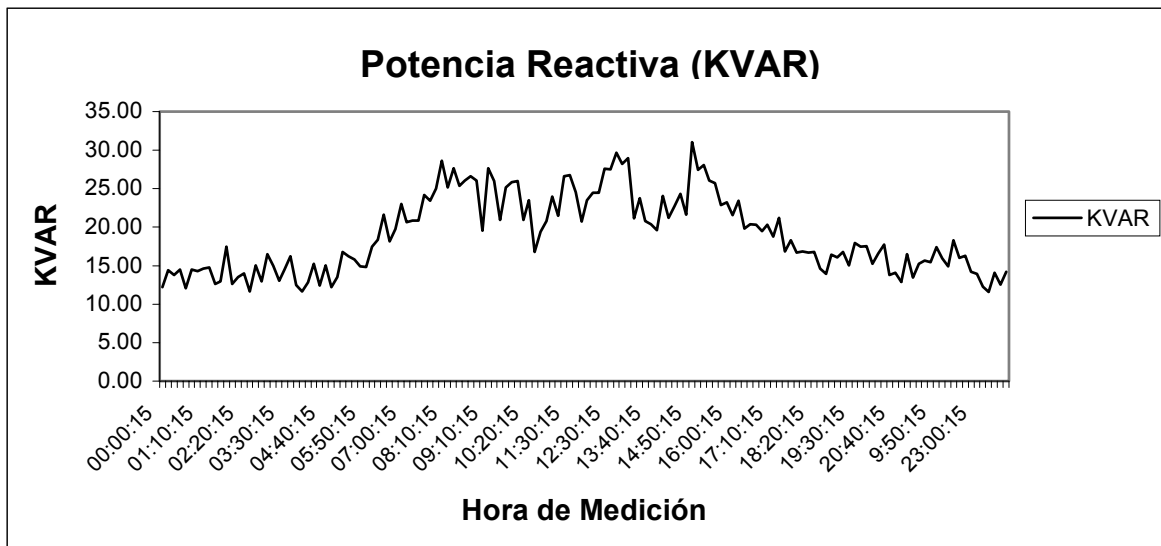


Potencia Real

Potencia Máxima = 74.04 KW

Potencia Promedio = 51.89 KW

Potencia Mínima = 32.30 KW

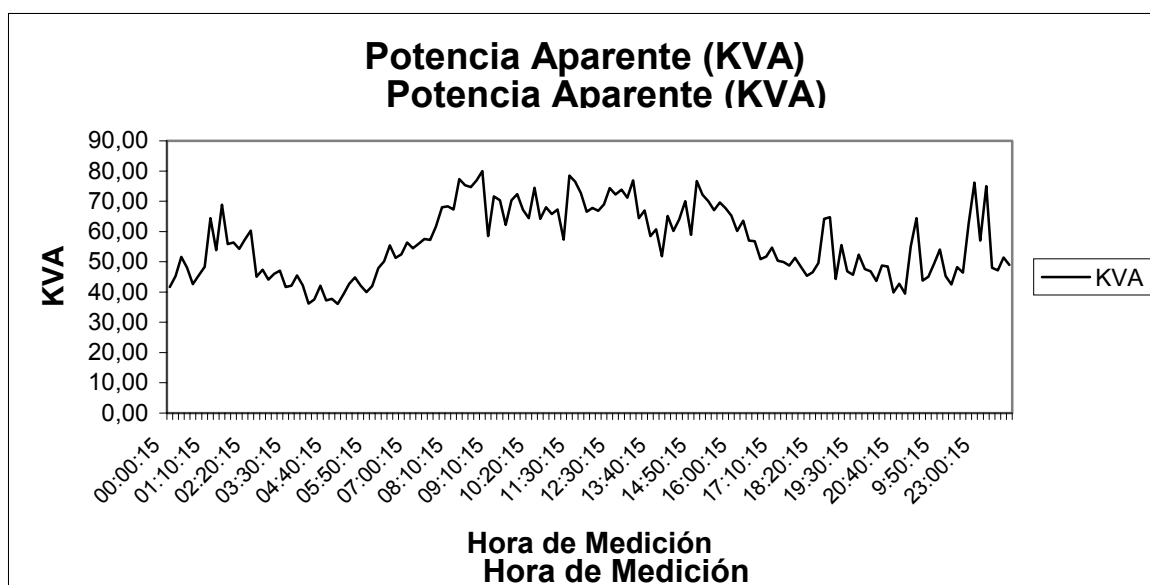


Potencia Reactiva

Potencia Máxima = 29.58 KVAR

Potencia Promedio = 11.58 KVAR

Potencia Mínima = 19.12 KVAR



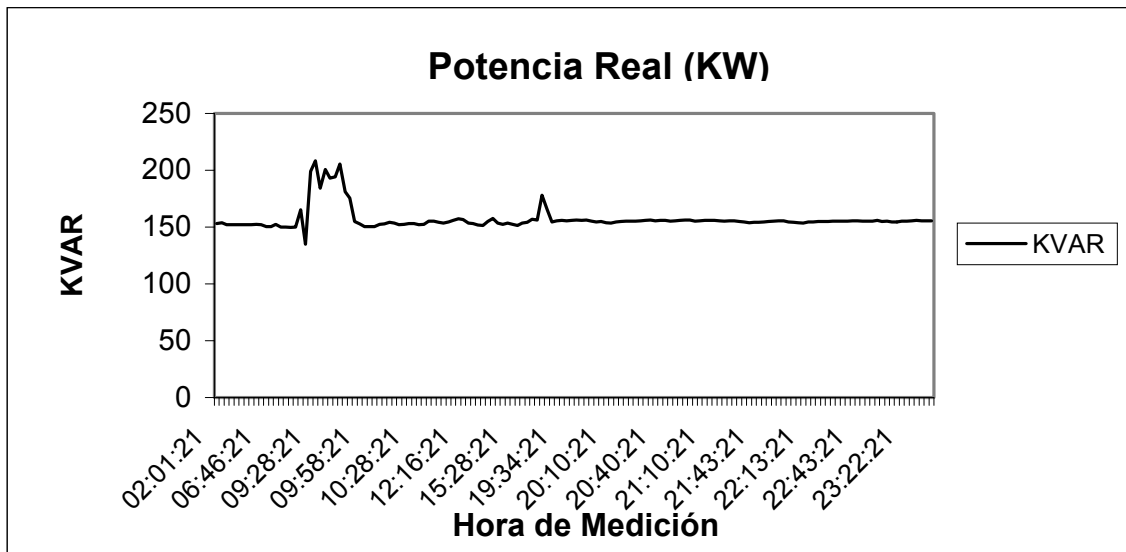
Potencia Aparente

Potencia Máxima = 79.36 KVA

Potencia Promedio = 56.87 KVA

Potencia Mínima = 36.05 KVA

2.1.3.3 Subestación 3:

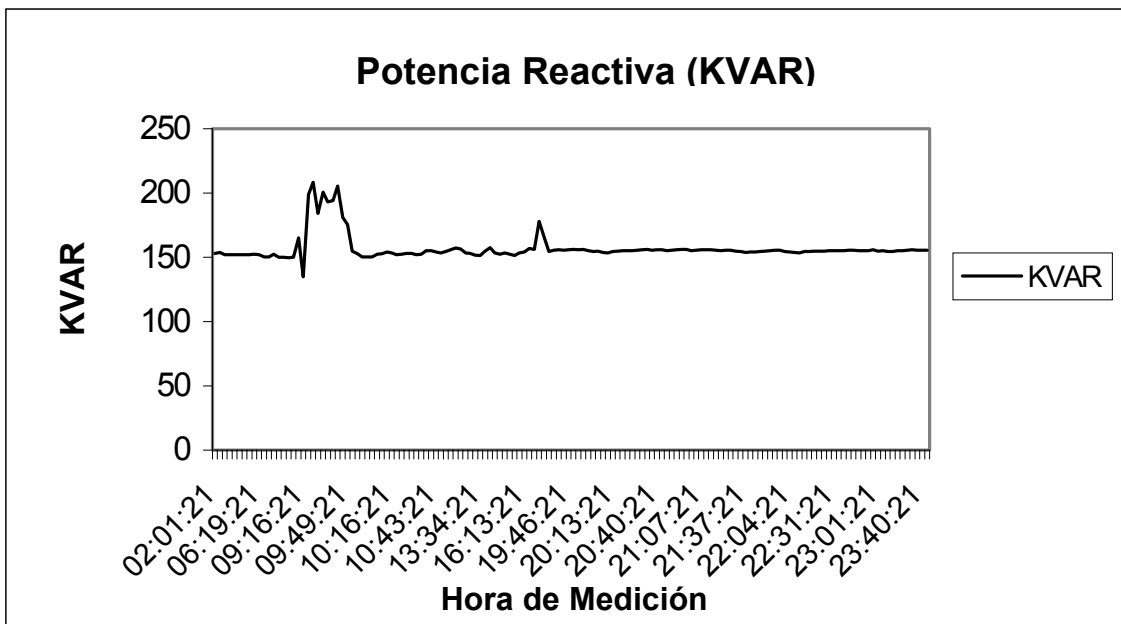


Potencia Real

Potencia Máxima = 109.83 KW

Potencia Promedio = 49.12 KW

Potencia Mínima = 24.58 KW

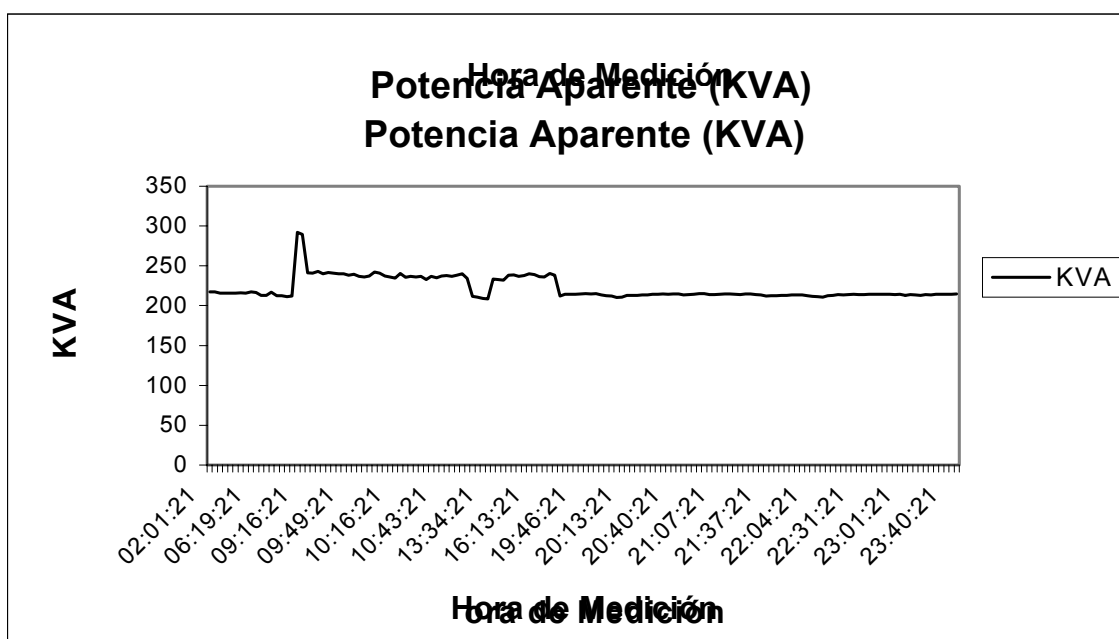


Potencia Reactiva

Potencia Máxima = 208.18 KVAR

Potencia Promedio = 156.84 KVAR

Potencia Mínima = 134.96 KVAR



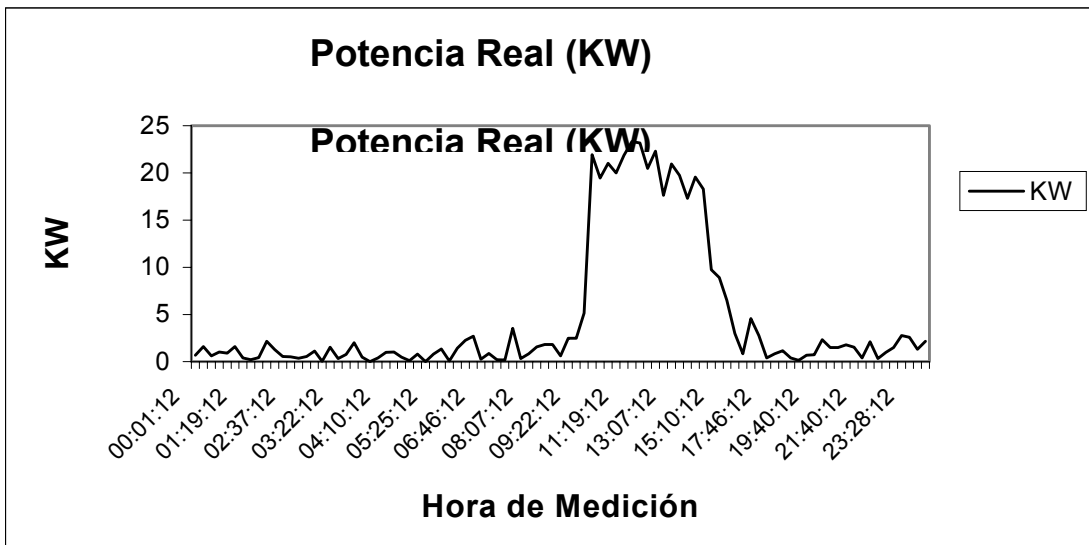
Potencia Aparente

Potencia Máxima = 291.95 KVA

Potencia Promedio = 222.23 KVA

Potencia Mínima = 208.51 KVA

2.1.3.4 Subestación 4:

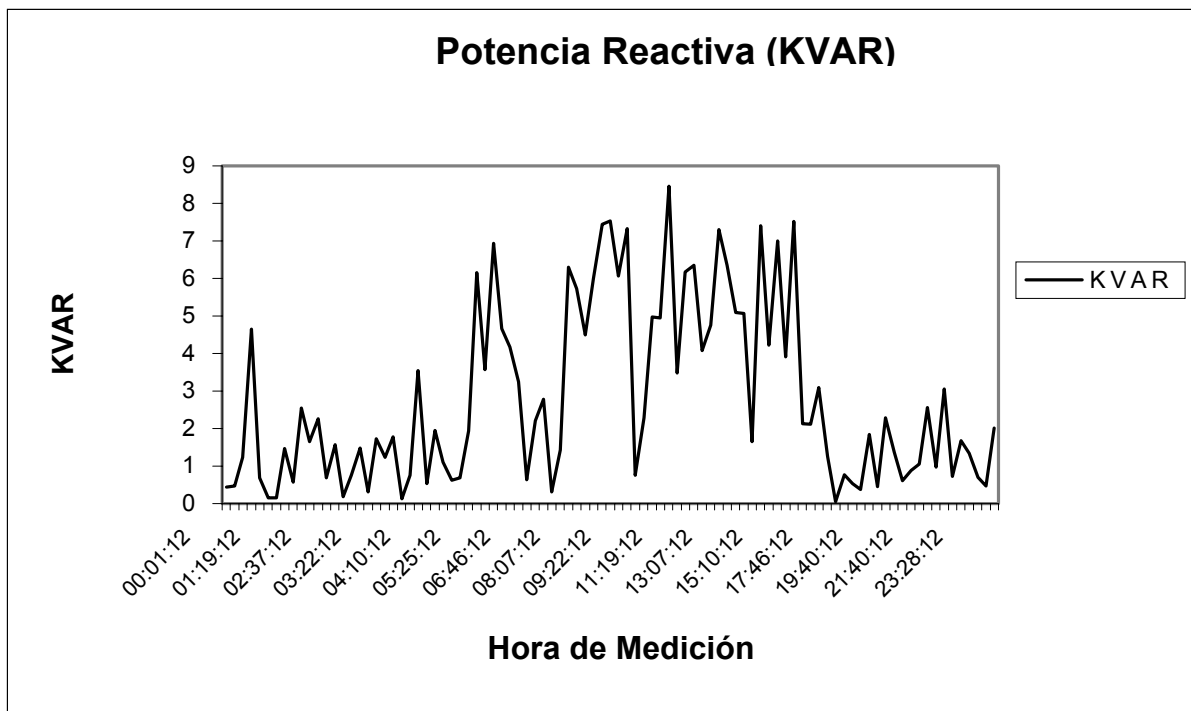


Potencia Real

Potencia Máxima = 23.33 KW

Potencia Promedio = 8.54 KW

Potencia Mínima = 0.15 KW

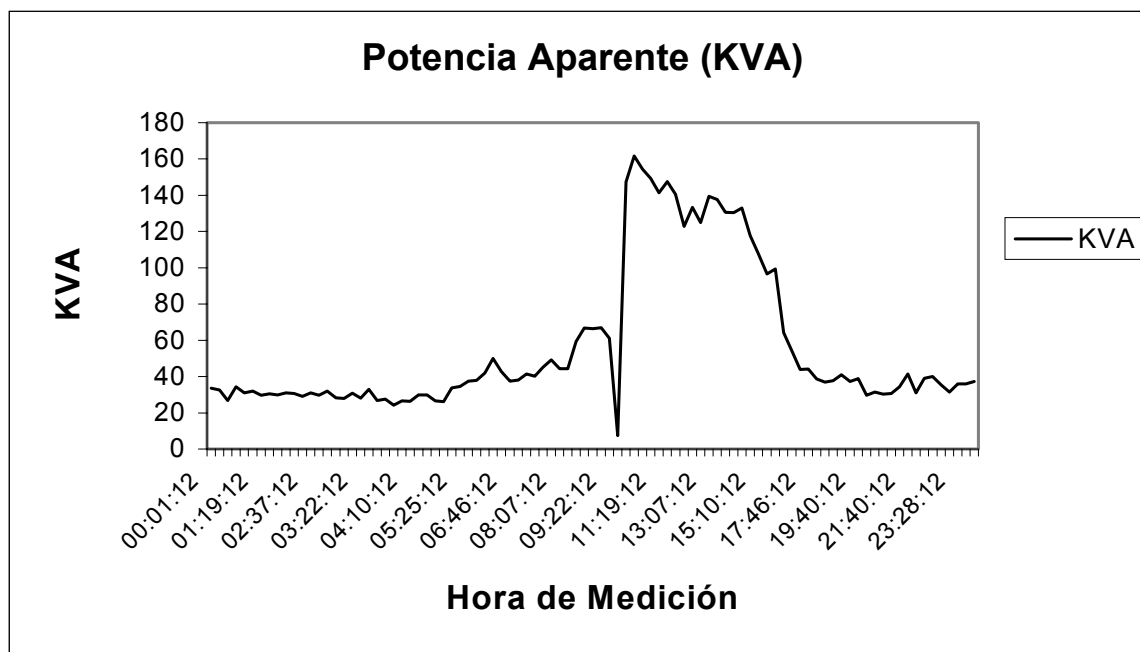


Potencia Reactiva

Potencia Máxima = 8.46 KVAR

Potencia Promedio = 3.05 KVAR

Potencia Mínima = 0.05 KVAR



Potencia Aparente

Potencia Máxima = 161.73 KVA

Potencia Promedio = 78.27 KVA

Potencia Mínima = 7.33 KVA

** El período de medición del monitoreo realizado, se efectuó entre los días del 20 al 21 de mayo y del 30 de julio al 2 de agosto de 2004 (en períodos de tiempo determinados para cada una de las subestación), éstos se tomarán de referencia para observar la tendencia de la demanda que el hospital presenta de acuerdo a su carga instalada. El itinerario de las actividades realizadas en las instalaciones del hospital presenta características similares en los cinco días de la semana. El fin de semana el hospital únicamente labora para solventar emergencias y dar atención a las pacientes internas.

En el capítulo III titulado “Análisis Técnico de la Propuesta”, se realizará el análisis de las mediciones del monitoreo realizado y se efectuarán los cálculos necesarios para la propuesta de mejora.

2.2 SUBESTACIONES Y PLANTAS DE EMERGENCIA

Información General:

- ✓ El sistema normal de energía es suministrado por la Compañía de Alumbrado Eléctrico de San Salvador S.A. de C.V. y el sistema de potencia alterna, es respaldado por la fuente de energía local.
- ✓ La potencia eléctrica suministrada al hospital cuenta con dos acometidas, una por la primera calle poniente, la cual alimenta las subestaciones 1, 2 y 3, y otra por la calle Arce que alimenta la subestación 4.
- ✓ El nivel de voltaje de suministro es de 4.16KV.
- ✓ El tipo de medición para los dos puntos de entrega es de tipo primaria.

2.2.1 Metodología:

Los puntos principales en los cuales se apoya la información presentada en el reporte son:

- Visitas técnicas al Hospital.
- Entrevista con el personal de mantenimiento eléctrico.
- Medición de parámetros eléctricos en subestaciones.
- Lectura de datos técnicos del equipo.

2.2.2 Estado actual de Subestaciones eléctricas:

El sistema de distribución normal de energía eléctrica en el Hospital está compuesto por 4 Subestaciones el nivel de voltaje de suministro es de 4.16 KV. El sistema de Emergencia está respaldado por 3 Plantas generadoras locales.

El suministro de potencia eléctrica normal, por parte de la compañía distribuidora se hace por medio de dos acometidas primarias, una en la 1ª. calle poniente, la cual alimenta las Subestaciones 1, 2 y 3; y otra por la calle Arce y alimenta exclusivamente la Subestación 4.

La situación actual de las Subestaciones eléctricas se resume a continuación:

SUBESTACION 1



Fig. 2.2.1

- Conexión Estrella Aterrizada – Estrella Aterrizada.
- 225KVA.
- 3 Transformadores Monofásicos de 75KVA c/u
- General Electric.
- Fusible: 110KV BIL, 15KV, 100 A.
- Pararrayo: No posee
- Voltaje Primario: 4.16KV.
- Voltaje Secundario: 120/208V.

Estado Actual de la Subestación:

Instalada desde los inicios del hospital (1954).

La subestación 1 (ver Fig. 2.2.1) se encuentra montada sobre una plataforma de concreto, la cual presenta alto grado de polvo, producto de la falta de mantenimiento preventivo. La entrada a la subestación es un agujero provisional que se ha hecho debido modificaciones recientes.

La alimentación actual de la subestación es aérea, y fue instalada en febrero de 2003, debido a que se produjo un problema en una de las fases y por comodidad y economía, se decidió hacerla aérea. La alimentación subterránea antigua aun esta instalada en la subestación únicamente se corto la conexión que iba hacia los transformadores y se realizó la nueva instalación.

Los tableros principales se encuentra obsoletos y en mal estado, debido a su antigüedad y falta de mantenimiento. Varios de los tableros instalados no se encuentran en función en la actualidad.

El hospital no cuenta con ningún tipo de información técnica escrita en cuanto a las subestaciones y los respectivos circuitos de distribución, por lo que la única información existente es la que tiene el personal de mantenimiento de acuerdo a las instalaciones que ellos realizan.

Los circuitos alimentados por la Subestación 1 se presentan en el ANEXO II-B-1, en forma detallada.

En la subestación no se cuenta con algún tipo de seguridad, en cuanto a la distancia mínima requerida que debe existir entre un individuo y el secundario de la subestación. No existe alguna línea límite o algún tipo de malla de seguridad.

SUBESTACION 2

- Conexión Estrella Aterrizada – Estrella Aterrizada
- 300 KVA.
- 3 Transformadores Monofásicos de 100KVA c/u
- General Electric.
- Fusible: 110KV BIL,15KV,100 A
- Pararrayo: 10KV
- Voltaje Primario: 4.16KV.
- Voltaje Secundario: 120/208V.



Fig. 2.2.2

Estado Actual de la Subestación:

La subestación 2 (ver Fig. 2.2.2) se encuentra montada sobre una plataforma de concreto, la cual presenta alto grado de polvo, mota y residuos de humo, producto de la falta de mantenimiento preventivo.

El sistema de distribución de tableros principales se encuentra obsoletos y en mal estado, debido a su antigüedad.

Se carece de información en cuanto a identificación de tableros y circuitos de distribución.

En la subestación no se cuenta con ningún tipo de seguridad, no hay barrera de división o alguna línea que límite la distancia entre un individuo y la subestación.

Los tableros principales más antiguos son utilizados para la distribución de áreas cuyo suministro no es para la asistencia de vida y otros ya no se encuentran en función. Para la distribución de energía eléctrica para áreas de cuidados de pacientes (sistema de emergencia), los tableros principales son mas actualizados y seguros.

La identificación de circuitos en el sistema es confusa debido a que la rotulación se hace en forma informal por parte del departamento de mantenimiento, debido a que no cuentan con recursos para implementar un tipo de señalización adecuada. La descripción de los circuitos alimentados por la subestación se presentan en el ANEXO II-B-1.

SUBESTACION 3

- Conexión Estrella Aterrizada – Estrella Aterrizada.
- 225KVA.
- 1 Transformador Tipo Intemperie Trifásico (Pad Mounted).
- General Electric.
- Fusible: 110KV BIL, 27KV, 100 A.
- Voltaje Primario: 4.16KV.
- Pararrayo: No visible las especificaciones técnicas.
- Voltaje Secundario: 480/277V.



Fig. 2.2.3

Estado Actual de la Subestación:

La Subestación 3 (ver Fig. 2.2.3), instalada en 1988, al igual que las subestaciones 1 y 2 son alimentadas por la misma acometida primaria. Esta

subestación es especial porque la potencia instantánea que se consume al momento de tomar una placa no la logra percibir el medidor electrónico, es por eso que mensualmente se le a asignado una potencia de suministro de 25KW.

El transformador se encuentra sobre una plataforma de concreto. En el área donde se localiza la Subestación se encuentran tablas, tubos, etc. que se han acumulado poco a poco y esto obstaculiza en cierto grado el paso a ésta.

El primario de la subestación no tiene ningún tipo de protección y cualquier persona que entre a la subestación y no esta familiarizada con puede tener algún percance, debido a que la altura del primario esta muy bajo y sin barrera protectora o algún tipo de señalización. Los herrajes del primario debido a que están en la intemperie y no tienen ningún tipo de mantenimiento prestan alto grado de oxidación. La distribución de los circuitos que alimenta se presentan en el ANEXO II-B-1.

SUBESTACION 4



Fig. 2.2.4

- Conexión Delta Aterrizada – Estrella Aterrizada.
- 500 KVA.
- 1 Transformador Seco Trifásico.
- General Electric.

- Fusible: 110KV BIL,27KV,100A
- Voltaje Primario: 4.16KV.
- Pararrayo: 10KV
- Voltaje Secundario: 120/208V.

Estado Actual de la Subestación:

Esta Subestación 4 (ver Fig. 2.2.4) fue puesta en marcha en 1984 para el sector de la clínica (salas de parto, consulta externa, sala de electivas; principalmente), la descripción de los circuitos ramales que alimenta se describen en el ANEXO II-B-1.

El sistema de conexiones y transformador que utiliza ésta subestación es el mas moderno con el que cuenta el hospital, (las Subestaciones 1 y 2, datan de los años 50).

Los gabinetes de la subestación en general contienen grandes cantidades de polvo y las tapaderas presentan residuos de humo, producto de las temperaturas que se manejan en el interior.

2.2.3 Estado actual de Plantas de Emergencia:

◆ Planta de Emergencia 1

Potencia Real:	135KW
Potencia Aparente:	169KVA
Nivel de Voltaje:	277/480V
Corriente:	203 A

El tanque de almacenamiento de combustible tiene una capacidad de 0.22 m³ y las dimensiones del cuarto en el cual se encuentra instalada la planta de emergencia tiene un área de 9.95 m² y una altura de 3.02 m.

La planta se encuentra montada en una plataforma de concreto por los extremos.

Condiciones actuales de la planta:

El sistema generador es bastante antiguo, ya que se encuentra en el hospital desde sus inicios (década de los cincuenta),. Las cargas alimentadas por este generador se detallan en el ANEXO II-B-1 (diagramas unifilares).

El tanque de almacenamiento de diesel es superficial de lámina y sus dimensiones son muy pequeñas, por lo que parte del combustible de reserva se encuentra almacenado en recipientes de plástico cerca del tanque.

El cuarto en el cual está instalada la planta presenta humedad en el piso, ya que posee un drenaje de un lavamanos que pertenece a otra área del hospital, el canal que transporta esa agua no posee rejilla, por lo que al momento de dar algún tipo de mantenimiento a la planta el trabajo es incómodo para el personal de mantenimiento.

◆ Planta de Emergencia 2

Potencia Real:	180KW
Potencia Aparente:	225KVA
Nivel de Voltaje:	208/416V
Corriente:	624/312 A

El tanque de almacenamiento de combustible tiene una capacidad de 0.41m³ y las dimensiones del cuarto en el cual se encuentra instalada la planta de emergencia tiene un área de 22.816 m² y una altura de 2.61 m. El cuarto de la planta de emergencia es compartido con el equipo de control y monitoreo de la Subestación 2. La planta se encuentra montada en una plataforma completa de concreto.



Fig. 2.2.5

Condiciones actuales de la planta:

El sistema generador es bastante antiguo, al igual que la planta 1 fueron instalados a inicios del hospital. Las cargas alimentadas por este generador se detallan en el ANEXO II-B-1 (diagramas unifilares).

El tanque de almacenamiento de diesel es superficial de lámina y sus dimensiones no son las suficientes para mantener todo el combustible de reserva, por lo que parte del combustible de reserva se encuentra almacenado en recipientes de plástico cerca del tanque. El sistema de almacenaje presenta cierto grado de fuga, por lo que parte del piso se encuentra con residuos de combustible (ver Fig.2.2.5).

Según datos del personal de mantenimiento:

Todas las plantas de emergencia alimentan cargas críticas que han sido determinadas por el personal de mantenimiento, la planta de emergencia 1 es más confiable que la planta de emergencia 2, porque esta cuenta con un mejor circuito de mando.

◆ Planta de Emergencia 3

Potencia Real:	200KW
Potencia Aparente:	250KVA
Nivel de Voltaje:	120/208V
Corriente:	624A

Como tanque de almacenamiento de combustible se utilizan dos barriles de 55 galones c/u, los cuales están montados en una tarima de madera. Se utilizan 3 barriles mas para reserva de combustible.

La planta se encuentra empotrada en una plataforma completa de concreto de 3.96 m² con amortiguadores.

El área del cuarto donde se encuentra la planta de emergencia tiene un área de 28.96 m².

Condiciones actuales de la planta:

A la planta de emergencia 3, le hicieron un ajuste porque se le mezclaba el combustible con el aceite en el cárter, eran los inyectores los que dejaban pasar el combustible (le hicieron ajuste de inyectores, compraron piezas nuevas, hicieron mediciones de todo y quedo en excelentes condiciones) esto se realizó en Feb/2004.

Las cargas alimentadas por este generador se detallan en el ANEXO II-B-1 (diagramas unifilares) y cubren la carga total de emergencia de toda la parte de la clínica, que es cubierta por la Subestación 4.

Es la planta de emergencia más nueva con la que cuenta el hospital. El sistema de almacenaje de combustible no es el adecuado, pero se utiliza debido a que el tanque original (subterráneo) se encuentra agrietado.

- En el ANEXO II-B-2, se resumen los datos técnicos de cada una de las plantas de emergencia.

2.3 REDES DE TIERRA

2.3.1 Metodología:

Para llevar a cabo la medición del sistema de tierra del hospital se utilizó un medidor de tierra digital “**GEOHM® 33D Earth testers**” cuyas especificaciones técnicas se presentan en el ANEXO II-C-1.

El reporte de mediciones presentado se apoya en:

- 1- Asesoría por parte del personal del departamento de mantenimiento del hospital en cuanto a la instalación del sistema actual de las redes de tierra.
- 2- Identificación de conductores de puesta a tierra.
- 3- Verificación de puesta a tierra en tableros y subtableros.

El método empleado para la medición de las redes de tierra fue el “método de los tres alambres”, el cual requiere la inserción de dos electrodos de tierra a cierta distancia entre ellos y un cable instalado a la red de tierra a medir (Ver esquema en ANEXO II-C-1). Una corriente generada por el equipo de medición a través de un pulso emitido es conducida entre los dos electrodos produciendo una caída de potencial (que es función de la resistencia). La lectura se obtiene directamente en ohmios, con un porcentaje de error de $\pm 5\%$.

MEDICIONES DE LAS REDES DE TIERRA

□ **Subestaciones:**

Subestación 1	R = 0.18 Ω
Subestación 2	R = 0.20 Ω
Subestación 3 (Rayos X)	R = 0.20 Ω
Subestación 4	R = 0.16 Ω

□ **Plantas de Emergencia:**

Planta de Emergencia 1	R = 0.18 Ω
Planta de Emergencia 2	R = 0.20 Ω
Planta de Emergencia 4	R = 0.16 Ω

- En los tableros principales y subtableros se identifico el conductor de tierra el cual viene conectado desde la Subestación de alimentación (no poseen tierra local).
- Analizando las mediciones de las subestaciones y plantas de emergencia se pudo verificar que las Subestación y planta de emergencia 1 comparten la misma red de tierra de 0.18 Ω al igual que la Subestación y planta de emergencia 4, la cual registra un valor de 0.16 Ω . La subestación de Rayos X comparte la red de tierra con las Subestación y planta de emergencia 2 con una resistencia a tierra de 0.20 Ω .

2.4 TABLEROS PRINCIPALES Y SUBTABLEROS DE DISTRIBUCION

Para la distribución de energía eléctrica en las instalaciones de baja tensión del hospital, se cuenta con 10 tableros principales y 45 subtableros, los cuales están distribuidos como se muestran en el ANEXO II-B-1, para cada una de las Subestaciones y su respectivo generador de emergencia.

La tipificación de la carga para cada uno de los tableros de distribución se presenta en el ANEXO II-D-1, en forma detallada (número de fases, protección, conductor, parámetros eléctricos, etc.)

2.4.1 Metodología:

El análisis del estado actual de tableros principales y subtableros se apoya principalmente en:

- 1- Identificación y verificación de fases.
- 2- Censo de cargas conectadas a cada circuito.
- 3- Medición de parámetros eléctricos.
- 4- Entrevistas con el personal biomédico del hospital.
- 5- Datos técnicos del equipo de cada área.

A continuación se presenta un resumen sobre las especificaciones generales de cada subtablero y una descripción de las características principales que se consideran de importancia.

2.4.2 Subtableros alimentados por la Subestación 1:

TALLERES

MAIN: 100 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SOTANO
N° ESPACIOS: 14	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : AWG # 6
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.77 m	Ø DE LA TUBERIA: 1"
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

- La accesibilidad a éste tablero se encuentra obstaculizada por mobiliario viejo (ver Fig. 2.4.1).
- Debido a la antigüedad del tablero éste presenta deterioro y cierto grado de oxidación.
- Presenta varios espacios vacíos debido a modificaciones eléctricas realizadas.
- No se cumple el código de colores para la identificación de fases.
- No posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas por voltaje.
- Presenta alto grado de polvo.



Fig. 2.4.1

FORMULA LACTEA

MAIN: 100 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: PRIMER NIVEL
N° ESPACIOS: 12	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 4
AMPER.BARRAS: 100 A	ALTURA: 1.69 m	Ø DE LA TUBERIA: 1 1/4"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

- El espacio 1 de éste tablero no posee carga conectada y tiene algunos espacios de reserva.
- Posee conductor de tierra.
- No se cumple el código de colores para la identificación de fases.
- No existen pérdidas por voltaje.

DEPARTAMENTO DE NEONATOLOGÍA

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: PRIMER NIVEL
N° ESPACIOS: 4	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 6
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.69 m	Ø DE LA TUBERIA: 1"
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

- Del espacio 1¹⁶ de este tablero se derivan dos circuitos.
- Se cumple el código de colores para la identificación de fases.
- No posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas por voltaje.

TABLERO DE FUERZA (Recien Nacidos)

MAIN: 300 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL
N° ESPACIOS: 24	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2/0
AMPER.BARRAS: 300 A	ALTURA: 1.55 m	Ø DE LA TUBERIA: 2"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

- La accesibilidad a éste tablero por parte del personal de mantenimiento se dificulta ya que se encuentra dentro de un gabinete de madera el cual posee en su interior todos los tableros del área de Recien Nacidos (Unidad de cuidados intensivos, unidad de cuidados mínimos y cuidados intermedios) y no presenta ningún tipo de identificación como tal (ver Fig. 2.4.2).
- El MAIN de éste tablero es compartido con los aires acondicionados del Laboratorio Clínico.
- Presenta varios espacios vacíos de reserva.
- No se cumple el código de colores debido a las características del alimentador, la identificación de fases se hace mediante marcas con tirro.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas por voltaje.

¹⁶ Ver ANEXO II-D-2



Fig. 2.4.2.a



Fig. 2.4.2.b

COCINA

MAIN: 200 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: PRIMER NIVEL
N° ESPACIOS: 42	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2
AMPER.BARRAS: 200 A	ALTURA: 1.65 m	Ø DE LA TUBERIA: 21/2"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

- Varios circuitos de éste tablero no posee carga conectada, debido a que el equipo de cocina utilizado en la actualidad trabaja con gas propano.
- Cuenta con algunos espacios de reserva.
- Se cumple el código de colores para la identificación de fases
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas por voltaje.

ARCHIVO
MAIN DE 100 A / 2P

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SERV. EMERGENCIA
N° ESPACIOS: 12	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 6
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 3.37 m	Ø DE LA TUBERIA: 1 1/4"
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

- Su ubicación es dentro de un panel que se encuentra dentro de una pequeña oficina de información, en la cual laboran 3 personas y las dimensiones del cuarto son de 8.28m². Al momento de dar algún tipo de mantenimiento o darse alguna emergencia relacionada con éste el trabajo es incomodo, tanto para el personal de mantenimiento como para el personal administrativo ver Fig. 2.4.3
- Cuenta con algunos espacios de reserva.
- Cumple con el código de color para la identificación de fases.
- No posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas por voltaje.



Fig. 2.4.3

SERVICIO DE EMERGENCIA MAIN DE 100 A / 3P

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: OFICINA DE EMERGENCIA
N° ESPACIOS:	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2/0
AMPER.BARRAS: 315 A	ALTURA: 2.10 m	Ø DE LA TUBERIA: 2 1/2"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: SIEMENS

- Este tablero tiene la misma ubicación que el mencionado anteriormente.
- El diseño del tablero es diferente a los que se utilizan en todas las instalaciones del hospital, ver Fig. 2.4.4
- No se cumple el código de color para la identificación de fases, pero están identificadas con tirro.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas de voltaje.

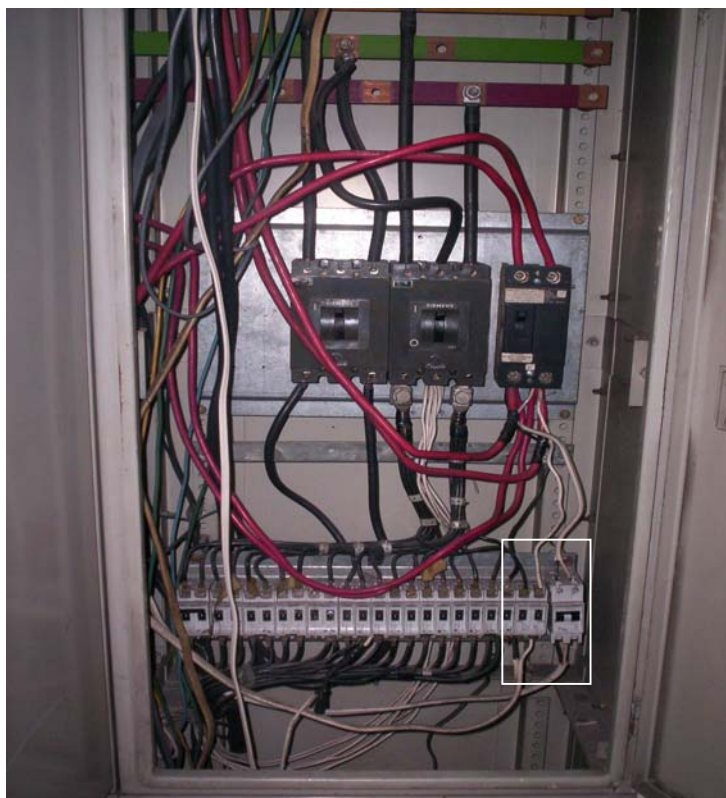


Fig. 2.4.4

2.4.3 Subtableros Alimentados por la Subestación 2:

AIRES ACONDICIONADOS DE COLECTURIA MAIN 125A/2P

MAIN: 125 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: OFICINA DE EMERGENCIA
N° ESPACIOS:	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2
AMPER.BARRAS: 315 A	ALTURA: 2.10 m	Ø DE LA TUBERIA: 21/2"
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: SIEMENS

- Está ubicado en el gabinete que se encuentra en información de emergencia, ver Fig. 2.4.3
- En la sección seleccionada en la Fig. 2.4.4 se observan las protecciones de los circuitos que son alimentados por éste tablero.
- No se cumple el código de color para la identificación de fases, ni se encuentra simbolizado.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas de voltaje.

TABLEROS RECIEN NACIDOS INTERMEDIOS (Derecha)

MAIN: 200 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL
N° ESPACIOS: 42	MONTAJE : EMPOTRADO EN FIBROLIT	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2/0
AMPER.BARRAS: 200 A	ALTURA: 1.62 m	Ø DE LA TUBERIA: 3"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

- No se cumple el código de colores debido a las características del conductor de alimentación, la identificación de fases se hace mediante marcas con tirro y cada fase es alimentada por dos conductores.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas por voltaje.

TABLEROS RECIEN NACIDOS INTERMEDIOS (Izquierdo)

MAIN: 200 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL
N° ESPACIOS: 42	MONTAJE : EMPOTRADO EN FIBROLIT	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2/0
AMPER.BARRAS: 200 A	ALTURA: 1.62 m	Ø DE LA TUBERIA: 3"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

- No se cumple el código de colores debido a las características del conductor de alimentación, la identificación de fases se hace mediante marcas con tirro y cada fase es alimentada por dos conductores.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas por voltaje.

UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATOS (UCIN)

MAIN: 225 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL
N° ESPACIOS: 42	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 4/0
AMPER.BARRAS: 225 A	ALTURA: 1.52 m	Ø DE LA TUBERIA: 3"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

- Esta ubicado en el mismo gabinete de madera mencionado anteriormente, ver Fig. 2.4.2

- No se cumple el código de colores debido a las características del conductor de alimentación, la identificación de fases se hace mediante marcas con tirro.
- Algunos térmicos presentaban cierto grado de temperatura.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas por voltaje.

AIRES ACONDICIONADOS UCIN

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL
N° ESPACIOS: 12	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THHW # 2
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.50 m	Ø DE LA TUBERIA: 3"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

- Este tablero está ubicado en el mismo gabinete de madera mencionado anteriormente.
- Se cumple el código de colores para la identificación de fases.
- No posee cable de tierra.
- Tiene algunos espacios de reserva.
- No existen pérdidas por voltaje.

CALDERA

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: PARQUEO SOTANO
N° ESPACIOS: 12	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.89 m	Ø DE LA TUBERIA: 3"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: SCUARED COMPANY

- Al lado de éste tablero se encuentra una caja de térmicos, los cuales fueron sustituidos por el actual.
- No posee conductor de tierra
- No se cumple el código de colores para la identificación de fases, los tres conductores son del mismo color y están identificados por medio de tirros.
- No existen pérdidas por voltaje

LABORATORIO CLÍNICO

MAIN: 100 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: PRIMER NIVEL
N° ESPACIOS: 12	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2
AMPER.BARRAS: 100 A	ALTURA: 1.76 m	Ø DE LA TUBERIA: 21/2"
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

- Se encuentra en un pasillo, no posee llave, ni identificación, por lo que cualquier persona podría manipularlo.
- La conexión del MAIN no es la correcta, las fases están conectadas en la salida del MAIN y viceversa.
- Todo el cuerpo del tablero esta flojo debido a la infinidad de manipulaciones (conexión y desconexión de circuitos) por el personal de mantenimiento.
- Posee conductor de tierra.
- No cumple código de colores ni identificación de fases.
- No existen pérdidas de voltaje.

BANCO DE SANGRE

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: PRIMER NIVEL
N° ESPACIOS: 8	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 6
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.79 m	Ø DE LA TUBERIA: 1"
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

- Este se encuentra al lado del Subtablero del Laboratorio Clínico, comparten el mismo MAIN.
- No cumple código de colores, ni identificación de fases con tirro.
- Posee cable de tierra pero lo comparte con el Laboratorio Clínico.
- No existen pérdidas por voltaje.

SOTANO

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: CUARTO ALMACEN
N° ESPACIOS: 16	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2/0
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.63 m	Ø DE LA TUBERIA: 2"
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GISAL

- Este tablero al igual que todos los que se encuentran en el cuarto del almacén su acceso es obstaculizado por mobiliario lo cual se dificulta o al momento de realizar alguna maniobra en estos (ver Fig. 2.4.5).
- El circuito uno de éste tablero alimenta el tablero STA3 (Ver ANEXO II-D-1).
- Presenta alto grado de suciedad en la parte interior.
- No se cumple el código de colores debido a las características del conductor de alimentación y no están identificadas las fases.
- Las fases en las barras se encuentran invertidas.
- Tiene varios espacios de reserva.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas de voltaje.



Fig. 2.4.5

ALMACEN, CUARTO FRÍO, AUTOCLAVES

MAIN: 200 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: CUARTO ALMACEN
N° ESPACIOS: 18	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2/0
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.79 m	Ø DE LA TUBERIA: 21/2"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

- Obstruido por mobiliario, ver Fig. 2.4.5
- Presenta alto grado de suciedad en la parte interior.
- No se cumple el código de colores debido a las características del conductor de alimentación y no están identificadas las fases.
- Las fases en las barras se encuentran invertidas.
- Tiene un número considerable de espacios de reserva.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas de voltaje.

STAE3 (AISLAMIENTO GINECOLÓGICO)

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL
N° ESPACIOS: 8	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 6
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.74 m	Ø DE LA TUBERIA: 1"
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GISAL

- Presenta suciedad por el humo de los automotores que transitan en las calles aledañas al hospital.
- Las fases en las barras se encuentran invertidas.
- Se cumple el código de colores para la identificación de las fases.
- Tiene un número considerable de espacios de reserva
- Posee conductor de tierra
- No existen pérdidas de voltaje.

STAE2 (PUERPERIO Y ONCOLOGÍA)

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: PRIMER NIVEL
N° ESPACIOS: 8	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 6
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.83 m	Ø DE LA TUBERIA: 1"
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GISAL

- La caja del tablero está conectada al neutro.
- Se cumple el código de colores para la identificación de las fases.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas de voltaje.

STE1 (SECTOR NORTE)

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL
N° ESPACIOS: 12	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 6
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.79 m	Ø DE LA TUBERIA: 11/4"
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GISAL

- En su interior presenta residuos de polvo considerable.
- Las fases en las barras se encuentran invertidas.
- Se cumple el código de colores para la identificación de las fases.
- Posee conductor de tierra pero no esta conectado.
- No existen perdidas de voltaje.

STA9 (AUDITÓRIUM)

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL
N° ESPACIOS: 12	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 6
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.79 m	Ø DE LA TUBERIA: 11/4"
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GISAL

- Posee candado ya que alimenta los aires acondicionados del auditorium, los cuales son encendidos por estudiantes de medicina que ingresan a las instalaciones a estudiar sin autorización de la administración y es por ello que se encuentra con llave. Esto dificulta el acceso por parte del personal de mantenimiento eléctrico al ocurrir alguna emergencia (el depto. de mantenimiento no tiene llave del candado).
- Las fases en las barras se encuentran invertidas.
- Se cumple el código de colores para la identificación de fases.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas de voltaje.

STA8 (PATOLOGÍA DEL EMBARAZO)

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL
N° ESPACIOS: 12	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 6
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.81 m	Ø DE LA TUBERIA: 11/4"
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GISAL

- El circuito que se conecta a los espacios 8 y 10 salen del tablero superficialmente.
- Las fases en las barras se encuentran invertidas.
- Se cumple el código de colores para la identificación de fases.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas de voltaje.

STA7 (AISLAMIENTO GINECOLÓGICO)

MAIN: 125 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL
N° ESPACIOS: 14	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 1/0
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.78 m	Ø DE LA TUBERIA: 11/2"
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GISAL

- Alimenta los subtableros STA8 y STA9¹⁷.
- Las fases en las barras se encuentran invertidas.
- Se cumple el código de colores para la identificación de fases.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas de voltaje.

STA6 (ONCOLOGÍA)

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: PRIMER NIVEL
N° ESPACIOS: 12	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 6
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.87 m	Ø DE LA TUBERIA: 11/4"
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GISAL

- Las fases en las barras se encuentran invertidas.
- Se cumple el código de colores para la identificación de fases.
- Posee conductor de tierra.

¹⁷ Ver ANEXO II-D-2

- No existen pérdidas de voltaje.

STA5 (PUERPERIO)

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: PRIMER NIVEL
N° ESPACIOS: 12	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 6
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.84 m	Ø DE LA TUBERIA: 11/4"
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GISAL

- Las fases en las barras se encuentran invertidas.
- Posee espacios de reserva.
- Se cumple el código para la identificación de fases.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas de voltaje.

STA4 (PUERPERIO Y ONCOLOGÍA)

MAIN: 125 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: PRIMER NIVEL
N° ESPACIOS: 16	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 1/0
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.86 m	Ø DE LA TUBERIA: 11/2"
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GISAL

- Alimenta los subtableros STA5 y STA6¹⁸.
- Las fases en las barras se encuentran invertidas.
- Se cumple el código para la identificación de fases.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas de voltaje.

2.4.4 Subtableros Alimentados por la Subestación 3:

Rayos X

MAIN: 100 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: CUARTO DE RAYOS X
N° ESPACIOS: 24	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 4
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.67 m	Ø DE LA TUBERIA: 2"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

¹⁸ Ver ANEXO II-D-1

2.4.5 Subtableros Alimentados por la Subestación 4:

STAN2 (SALA ELECTIVA)

MAIN: 50 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: PRIMER NIVEL
N° ESPACIOS: 18	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 4
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.67 m	Ø DE LA TUBERIA: 1 1/4"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: CUTLER HAMMER

- Los circuitos 4 y 6 no tienen la carga que tiene identificada (Ver ANEXO II-D-1).
- Se cumple el código de colores para la identificación de fases.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas de voltaje

CUARTO DE MÁQUINAS

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL
N° ESPACIOS: 42	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2/0
AMPER.BARRAS: 200 A	ALTURA: 1.04 m	Ø DE LA TUBERIA: 3"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

- Se encuentra ubicado dentro de un cuarto con llave que se utiliza como bodega de equipo biomédico, el personal de mantenimiento posee llave de éste, pero debido al equipo el acceso al tablero es incomodo al momento de registrarse alguna emergencia.
- De las fases A y B salen dos conductores THW No.8 para alimentar una pequeña caja con un térmico de 40 A / 2P que alimenta aires acondicionados.
- Los espacios 21 y 27 únicamente tienen protección pero no tienen ningún conductor conectado.
- Tiene varios espacios de reserva.
- No se cumple el código de colores para la identificación de fases de los alimentadores, debido al calibre del conductor, la identificación se hace por medio de tirros.
- No posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas de voltaje.

DIRECCIÓN Y SUBDIRECCIÓN

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL
N° ESPACIOS: 30	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2
AMPER.BARRAS: 200 A	ALTURA: 1.57 m	Ø DE LA TUBERIA: 3"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

- Se cumple el código de colores para la identificación de fases.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas de voltaje.

STE3 (DIRECCIÓN Y COLPOSCOPIA)

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL
N° ESPACIOS: 24	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 4
AMPER.BARRAS: 150 A	ALTURA: 1.74 m	Ø DE LA TUBERIA: 2"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

- No se encuentra visible, ya que está ubicado en la parte de atrás de un mural de fotografías, ver Fig. 2.4.6
- Se cumple el código de colores para la identificación de fases.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas de voltaje



Fig. 2.4.6

STAE3 (CIRUGÍA OBSTÉTRICA)

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL
N° ESPACIOS: 24	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 4
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.69 m	Ø DE LA TUBERIA: 2"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: CUTLER HAMMER

- Tiene varios espacios de reserva.
- Se cumple el código de colores para la identificación de fases.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas de voltaje.

STAN3 (CIRUGÍA OBSTÉTRICA)

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL
N° ESPACIOS: 24	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 4
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.46 m	Ø DE LA TUBERIA: 2"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: CUTLER HAMMER

- Tiene varios espacios de reserva.
- Se cumple el código de colores para la identificación de fases.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas de voltaje.

AIRES ACONDICIONADOS PARTOS

MAIN: 150 A (Caja aparte)	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: ÁREA EX-PARQUEO
N° ESPACIOS: 18	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THHN # 2
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.52 m	Ø DE LA TUBERIA: 2 1/2"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL POWER MARK

- El MAIN de está ubicado en una caja aparte, al lado de éste.
- Tiene varios espacios de reserva.
- Se cumple el código de colores para la identificación de fases.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas de voltaje.

AIRES ACONDICIONADOS EX CUARTO DE MÁQUINAS

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SOTANO
N° ESPACIOS: 42	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2/0
AMPER.BARRAS: 200 A	ALTURA: 1.50 m	Ø DE LA TUBERIA: 3"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

- No posee tapadera.
- La mayoría de los térmicos se encuentran flojos.
- El acceso a éste tablero es difícil debido a la acumulación de mobiliario viejo y discontinuado dentro del cuarto, ver Fig. 2.4.7
- Tiene varios espacios de reserva.
- No cumple el código de colores para la identificación de fases, la identificación es por medio de tirros.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas de voltaje.



Fig. 2.4.7

SUB TABLERO DE FUERZA 2 (SALA ELECTIVA)

MAIN: 200 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: PRIMER NIVEL
N° ESPACIOS: 42	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 4/0
AMPER.BARRAS: 225 A	ALTURA: 1.57 m	Ø DE LA TUBERIA: 3"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: CUTLER HAMMER

- Los conductores de los circuitos 17, 19 y 21 presentan cierto grado de temperatura.
- No se cumple el código de color para la identificación de fases de los alimentadores, debido al calibre del conductor, la identificación se hace por medio de tirros.
- Tiene algunos espacios de reserva.
- No posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas por voltaje.

TABLERO GENERAL NORMAL

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: LAVANDERIA
N° ESPACIOS: 24	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.97 m	Ø DE LA TUBERIA: 3"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: CUTLER HAMMER

- El circuito 7 y 8 alimentan los tableros STAN3 y STAN2, respectivamente¹⁹
- No se respeta el código de color para la identificación de fases, los conductores son del mismo color, las fases se identifican con tirro.
- Tiene varios espacios para reserva
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas de voltaje.

¹⁹ Ver ANEXO II-D-1

STAE1

MAIN: 100 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: LAVANDERIA
N° ESPACIOS: 30	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2
AMPER.BARRAS: 200 A	ALTURA: 1.88 m	Ø DE LA TUBERIA: 3"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: CUTLER HAMMER



Fig. 2.4.8

- Se encuentra ubicado en el pasillo de la lavandería (lugar donde se encuentran montados varios tableros), ver Fig. 2.4.8
- Tiene varios espacios para reserva.
- Se cumple el código de colores para la identificación de las fases.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas de voltaje.
- Este tablero al igual que todos los que se encuentran en la lavandería presentan alto grado de mota.

STAFE 1B

MAIN: 200 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: LAVANDERIA
N° ESPACIOS: 30	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2/0
AMPER.BARRAS: 225 A	ALTURA: 1.01 m	Ø DE LA TUBERIA: 3"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: CUTLER HAMMER

- No se cumple el código de color para la identificación de fases de los alimentadores, debido al calibre del conductor, la identificación se hace por medio de tirros.
- Tiene varios espacios de reserva.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas por voltaje

STAFE 1A

MAIN: 600 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: LAVANDERIA
N° ESPACIOS: 42	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 4/0
AMPER.BARRAS: 600 A	ALTURA: 1.22 m	Ø DE LA TUBERIA: 3"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: CUTLER HAMMER

- No se cumple el código de color para la identificación de fases de los alimentadores, debido al calibre del conductor, la identificación se hace por medio de tirros.
- Tiene varios espacios de reserva.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas por voltaje

TABLERO EMERGENCIA #1

MAIN: 100 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SALA DE PARTOS
N° ESPACIOS: 18	MONTAJE : EMPOTRADO EN MADERA	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 4
AMPER.BARRAS: 100 A	ALTURA: 1.52 m	Ø DE LA TUBERIA: 1 1/2"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

- Tiene varios espacios para reserva
- Se cumple el código de colores para la identificación de las fases.
- Tiene dos conductores de neutro.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas de voltaje.

TABLERO DE EMERGENCIA #2

MAIN: 100 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SALA DE PARTOS
N° ESPACIOS: 18	MONTAJE : EMPOTRADO EN MADERA	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2
AMPER.BARRAS: 100 A	ALTURA: 1.52 m	Ø DE LA TUBERIA: 1 1/2"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL POWER MARK

- Se cumple el código de colores para la identificación de las fases.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas de voltaje.

STAE2 (SALA ELECTIVA)

MAIN: 150 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: PRIMER NIVEL
N° ESPACIOS: 30	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 3/0
AMPER.BARRAS: 225 A	ALTURA: 1.51 m	Ø DE LA TUBERIA: 3"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: CUTLER HAMMER

- No se cumple el código de color para la identificación de fases de los alimentadores, debido al calibre del conductor, la identificación se hace por medio de tirros.
- Tiene varios espacios de reserva.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas por voltaje.

STE2 (SALAS Y OFICINAS)

MAIN: 100 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: INFERTILIDAD
N° ESPACIOS: 24	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2
AMPER.BARRAS: 150 A	ALTURA: 1.75 m	Ø DE LA TUBERIA: 1 1/2"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

- Todo el ensamble que contiene los térmicos esta flojo.
- No se cumple el código de color para la identificación de fases, los conductores son del mismo color, las fases se identifican con tirro.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas por voltaje

SALA DE REUNIONES DIVISIÓN MÉDICA

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL
N° ESPACIOS: 42	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2
AMPER.BARRAS: 225 A	ALTURA: 1.54 m	Ø DE LA TUBERIA: 21/2"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

- De la alimentación de las fases A y B salen dos conductores azules que van hacia la terraza de la clínica (luminarias y tomas).
- Tiene varios espacios de reserva.
- Se cumple el código de colores para la identificación de las fases.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas de voltaje.

STN1 (CONSULTA EXTERNA)

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SOTANO
N° ESPACIOS: 42	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2
AMPER.BARRAS: 225 A	ALTURA: 1.31 m	Ø DE LA TUBERIA: 2"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

- Tiene varios espacios de reserva.
- Se cumple el código de colores para la identificación de las fases.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas de voltaje.

AIRES ACONDICIONADOS CONSULTA EXTERNA

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SOTANO
N° ESPACIOS: 24	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 1/0
AMPER.BARRAS: 100 A	ALTURA: 1.63 m	Ø DE LA TUBERIA: 21/2"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL POWER MARK

- No se cumple el código de color para la identificación de fases de los alimentadores, debido al calibre del conductor, la identificación se hace por medio de tirros.
- Tiene varios espacios de reserva.
- No posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas por voltaje

STE1 (CONSULTA EXTERNA)

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SOTANO
N° ESPACIOS: 24	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 4
AMPER.BARRAS: 150 A	ALTURA: 1.49 m	Ø DE LA TUBERIA: 2"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

- Varios térmicos presentan cierto grado de temperatura.
- Se cumple el código de colores para la identificación de fases.
- Tiene varios espacios de reserva.
- Si posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas por voltaje.

STN2 (SALA DE OPERACIONES)

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: CLINICA GINECOLOGICA
N° ESPACIOS: 24	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 4
AMPER.BARRAS: 150 A	ALTURA: 1.77 m	Ø DE LA TUBERIA: 2"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

- Todos los térmicos de éste tablero presentan alto grado de temperatura.
- Se cumple el código de colores para la identificación de fases.
- Tiene varios espacios de reserva.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas por voltaje.

SALA DE CLINICA GINECOLÓGICA (PANEL DE AISLAMIENTO)

MAIN: 20 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SALA DE LA CLINICA
N° ESPACIOS: 8	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 8
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.61 m	Ø DE LA TUBERIA: 1"
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA:

- En la sala de la Clínica Ginecológica, se encuentran tres paneles de aislamiento con las mismas características que se resumen en el cuadro, con la única excepción del tercer panel que directamente del

MAIN salen: 2 conductores THHN # 12 AWG que alimentan la Lámpara Cielítica del Quirófano 5.

- Se cumple el código de color para la identificación de fases.
- Posee conductor de tierra.
- No existen pérdidas por voltaje.

SALA ELECTIVA (PANEL DE AISLAMIENTO)

MAIN: 30 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SALA ELECTIVA
N° ESPACIOS: 8	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE: THW # 8
BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.61 m	Ø DE LA TUBERIA: 1"
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: SQUARED COMPANY

- Todos los paneles de aislamiento que se encuentra en Sala Electiva (3 paneles) poseen las características presentadas anteriormente, para especificación de la carga conectada ver ANEXO II-D-1.
- El panel de aislamiento se muestra en la Fig. 2.4.9
- Se cumple el código de colores para la identificación de fases.
- Posee conductor de tierra
- No existen pérdidas por voltaje.



Fig. 2.4.9

**UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS (UCI)
(SALA ELECTIVA)**

MAIN: 30 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: UCI - SALA ELECTIVA
N° ESPACIOS: 8	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 8
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.45 m	Ø DE LA TUBERIA: 1"
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: SQUARED COMPANY

- Se cumple el código de colores para la identificación de fases.
 - Posee conductor de tierra
 - No existen pérdidas por voltaje.
- El etiquetado de cada uno de los tableros, es el que utiliza el departamento de mantenimiento eléctrico del hospital. Algunos los tienen identificados por algún código, como STN1 que significa "Subtablero Normal", STAE2 "Subtablero de Emergencia Segundo Nivel ", etc. mientras que otros los identifican de acuerdo a la ubicación que tenga, por ejemplo el Subtablero que está ubicado en la cocina lo identifican como "Subtablero Cocina" etc. Se ha utilizado la misma nomenclatura para presentar exactamente la situación actual del sistema de distribución de energía.

2.5 NIVELES DE ILUMINACION

2.5.1 Metodología:

La finalidad de la medición del flujo luminoso en cada área del hospital, se realizó con el objetivo de calcular en valor medio en servicio de iluminación en un local iluminado con alumbrado general.

Las mediciones realizadas servirán de base para el análisis técnico para la propuesta de solución, en lo que respecta a la iluminación de las diferentes áreas que comprende el hospital, según la actividad desarrollada, verificando los niveles de luxes emitidos por la fuente luminosa, según la normativa eléctrica hospitalaria en la cual se ha basado el presente trabajo.

Las mediciones se realizaron con la ayuda de un medidor de luxes un LIGHT METER L-777, cuyas especificaciones técnicas se presentan en el ANEXO II-E-1. La metodología empleada para realizar las mediciones se resume a continuación:

- 1- Selección de las áreas a medir.
- 2- Lectura de los luxes emitidos por la fuente de iluminación.
- 3- Verificación del tipo de luminaria y numero de éstas en cada área.
- 4- Mediciones de la longitud del local.

Las lecturas tomadas para cada área fueron 3 en tres puntos diferentes del local por lo que los datos presentados a continuación son un promedio de cada medición; el tipo de alumbrado general utilizado en el hospital es del tipo fluorescente T12 (38mm de diámetro) de 40W, el número de tubos utilizado en cada luminaria varia en diferentes áreas y el modelo de éstas. Algunas luminarias poseen difusores mientras que otras utilizan pantallas para el control o dirección de la luz.

2.5.2 Mediciones:

- Estación de Enfermeras (escritorios):

Emergencia	250 luxes
Oncología	100 luxes
Puerperio	116 luxes
Obstetricia	150 luxes
Consulta Externa	250 luxes
Salas de Parto	850 luxes

- Cuartos de pacientes:

Oncología	160 luxes
Puerperio	140 luxes
Obstetricia	150 luxes
Consulta Externa (escritorio)	150 luxes
Consulta Externa (camilla)	250 luxes
Emergencia	200 luxes

- Salas:		
	Unidad de Cuidados Intensivos (niños)	500 luxes
	Cuidados Intermedios (niños)	240 luxes
	Cuidados Mínimos (niños)	200 Luxes
	Salas de operaciones (electiva)	420 luxes
	Sala de operaciones (clínica)	750 luxes
	Sala de recuperación (clínica)	150 luxes
	Salas de parto	700 luxes
	Sala recuperación (parto)	500 luxes
	Sala preparación (parto)	750 luxes
	Sala de espera visitas	160 luxes
	Sala de espera consulta externa	150 luxes
- Pasillos:		
	Emergencia	220 luxes
	Oncología	110 luxes
	Rayos X y lab. Clínico	110 luxes
	Consulta externa	150 luxes
	Citas	100 luxes
	Sala operación clínica	200 luxes
	UCI adultos	60 luxes
- Lavandería:		
	Área de lavadoras	190 luxes
	Planchado	190 luxes
	Doblado de Ropa	210 luxes
- Morgue:		
	General	210 luxes
- Farmacia:		
	General	200 luxes

- Archivo Clínico:		
	General	100 luxes
	Escritorios	200 luxes
- Laboratorio Clínico:		
	Información	125 luxes
	Área trabajo	275 luxes
- Rayos X:		
	Oficina	110 luxes
	Mamografía	110 luxes
	Rayos X	110 luxes
- Banco de Sangre:		
	Información	130 luxes
	Escritorios	150 luxes
	Área de trabajo	200 luxes
- Departamento de Mantenimiento:		
	Oficinas	200 luxes
- Oficinas Administrativas:		
	Escritorios	200 luxes
- Plantas de emergencia y subestaciones:		
	Subestación 1	100 luxes
	Subestación 2	100 luxes
	Subestación 4	100 luxes
	Planta de emergencia 2	110 luxes
	Planta de emergencia 4	100 luxes
- Ascensores:		
	Ascensor Normal	200 luxes
	Ascensor (emergencia)	200 Luxes

2.6 NIVELES DE RUIDO EMITIDOS POR SUBESTACIONES Y PLANTAS DE EMERGENCIA

2.6.1 Metodología:

El objetivo de medir los niveles de ruido emitidos por las subestaciones y las plantas de emergencia del hospital, se realizó con el fin de conocer el nivel de contaminación por ruido que se experimenta debido al equipo de distribución de energía normal y de emergencia.

Las mediciones se realizaron con un "Sound Level Meter YF-20", cuyas especificaciones técnicas se presentan en el ANEXO II-F-1. Las mediciones presentadas se basan en los siguientes aspectos:

- Las mediciones se realizaron en las áreas locales del equipo durante las horas de mayor demanda energética que presenta el hospital y en las áreas de encamados más cercanas a cada subestación.
- Los valores presentados son un promedio de tres lecturas percibidas por el medidor en el área seleccionada para la medición.
- Se puso en marcha el sistema de emergencia con carga para medir los niveles de ruido emitidos por el sistema generador.

2.6.2 Mediciones:

- El área de encamados más cercana a las subestaciones y plantas de emergencia 1 y 2 son en la unidad de cuidados especiales, puerperio y cuartos de pacientes delicadas.

Subestación 1:

Nivel de ruido local:	50 dB.
Nivel de ruido UCE	53 dB.
Nivel de ruido puerperio	56 dB.
Nivel de ruido pacientes delicadas	60 dB.

Subestación 2:

Nivel de ruido local:	50 dB.
Nivel de ruido UCE	53 dB.
Nivel de ruido puerperio	56 dB.
Nivel de ruido pacientes delicadas	60 dB.

Los niveles de ruido emitidos por las subestaciones 1 y 2 para las áreas de encamados seleccionadas, se ven afectadas por el ruido emitido por el transporte de servicio colectivo y particular que transita en las calles aledañas al hospital, por lo que el dato presentado esta mas relacionado con éste fenómeno.

Planta de Emergencia 1:

Nivel de ruido local:	98 dB.
Nivel de ruido UCE	59 dB.
Nivel de ruido puerperio	74 dB.
Nivel de ruido pacientes delicadas	60 dB.

Planta de Emergencia 2:

Nivel de ruido local:	96 dB.
Nivel de ruido UCE	59 dB.
Nivel de ruido puerperio	74 dB.
Nivel de ruido pacientes delicadas	60 dB.

- El área de encamados más cercana a la subestación y planta de emergencia 1 Son las salas de recuperación de la clínica.

Subestación 4:

Nivel de ruido local:	56 dB.
Nivel de ruido sala de recuperación	46 dB.

Planta de Emergencia 3:

Nivel de ruido local:	100 dB.
Nivel de ruido sala de recuperación	50 dB.

2.7 NIVELES DE TEMPERATURA EN SUBESTACIONES Y TABLEROS PRINCIPALES

El estudio termográfico realizado a las instalaciones de baja tensión del hospital, se llevó a cabo con el objeto de verificar las temperaturas de los transformadores y bornes de cada una de las subestaciones y los tableros principales.

2.7.1 Metodología:

Las mediciones de termografía se realizaron el día 5 de noviembre de 2004 con apoyo del Ing. Jorge Duke, del departamento de metrología de la Universidad Don Bosco.

El reporte de mediciones se muestra en el ANEXO II-G-1 y se presentan únicamente las áreas en las cuales la Cámara Termográfica es capaz de percibir el aumento de la temperatura (temperatura de referencia 40° C).

- Equipo Utilizado:

Cámara Termográfica "FLIR THERMACAM PM 595".

- El reporte termográfico servirá de apoyo para la propuesta de mejora del sistema eléctrico de baja tensión del hospital, el cual se presentará en el capítulo IV.

2.8 SALAS DE OPERACIONES

El hospital cuenta con 3 salas de operaciones:

- 1- Salas de Clínica Ginecológica.
- 2- Salas de Clínica Electiva.
- 3- Salas de Parto.

Salas de Clínica Ginecológica:

- Se cuenta con cinco quirófanos.
- Tres paneles de aislamiento para los cinco quirófanos.
- Unidad indicadora de alarma, la cual está incluida en el panel de aislamiento, algunas de las luces indicadoras no funcionan.
- La lámpara cielítica del quirófano cinco sale directamente de la alimentación que va hacia uno de los paneles de aislamiento.
- Los módulos de puesta a Tierra poseen a la vez cuatro toma corrientes conectados al sistema de energía aislada para suministro de la energía eléctrica en cada quirófano, éstos están instalados a una altura de 1.6 m sobre el nivel del piso (la medición de voltaje entre tierra y cualquiera de las líneas es 0 V).
- Existen varios toma corrientes dentro de los quirófanos, pero estos se encuentran tapados (fuera de uso).
- El sistema de alumbrado general, consta de 6L 4X40Watts, con pantalla.
- Una lámparas cielítica con 7 luminarias incandescentes de 50W y una pequeña con 3 luminarias de 50W a 24V.
- El sistema de control de intensidad de luz de las lámparas cielíticas se encuentra dentro de las salas.
- El control de alumbrado general se encuentra fuera de las salas.
- Algunas de las lámparas generales se encuentran quemadas y carecen de mantenimiento.
- No poseen sistema de UPS.
- El equipo de anestesia, monitor de signos vitales y el aparato de respiración poseen una batería interna de respaldo de 15 minutos cada una.
- Todo el sistema eléctrico de las salas electivas está conectado al sistema de emergencia.

Salas de Clínica Electiva:

- Se cuenta con 3 quirófanos.
- Cada sala tiene su propio panel de aislamiento.

- El monitoreo de aislamiento, al igual que los instalados en la sala ginecológica, se encuentra incluido en el panel de aislamiento, pero para poder observar sus alarmas indicadoras, es necesario abrir la puerta de éste.
- Los módulos de puesta a tierra se encuentran un poco deteriorados y están montados a una altura de aproximadamente 27 cm sobre el nivel del piso.
- Cada quirófano posee 7 tomacorrientes conectados al sistema de energía aislada (no grado hospitalario).
- El sistema de alumbrado general, consta de 10L 4X40Watts, con pantalla.
- Dos lámparas cieliticas una grande con 6 luminarias incandescentes de 60W y una pequeña con 3 luminarias de 60W a 24V.
- El sistema de control de intensidad de las lámparas cieliticas se encuentra dentro de la sala.
- El control de alumbrado general se encuentra fuera de las salas. No poseen sistema de UPS.
- El equipo de anestesia, monitor de signos vitales y el aparato de respiración poseen una batería interna de respaldo de 15 minutos cada una.
- Todo el sistema eléctrico de las salas electivas está conectado al sistema de emergencia.

Salas de Parto:

- Se cuenta con 4 cuartos para partos.
- No poseen panel de aislamiento.
- No poseen pisos conductivos.
- No posee receptáculos de puesta a Tierra.
- El sistema de alumbrado general, consta de 4L 4X40Watts, con pantalla.
- Dos lámparas para examinación de 150W c/u a 120V.
- Dos tomacorrientes, no grado hospitalario.
- Todo el sistema eléctrico de las salas de parto está conectado al sistema de emergencia.

** En las áreas de parto, únicamente se atienden a pacientes de partos normales, por lo que la complejidad y riesgo en éstas es mínimo, comparado al tiempo y complejidad de las cirugías realizadas en las Salas Electivas y Salas Ginecológicas.

CAPITULO III

“ANÁLISIS TÉCNICO PARA LA PROPUESTA”

INTRODUCCIÓN

En éste capítulo se presenta el análisis de las mediciones de campo y los censos de cargas realizados en las instalaciones eléctricas de baja tensión del hospital.

Se presenta una memoria de cálculos eléctricos relacionados con lo que son las subestaciones eléctricas, el sistema de emergencia, subtableros de distribución, sistema de iluminación general y el análisis de los niveles de temperatura registrados en transformadores, bornes de subestaciones y tableros principales (producto del estudio termográfico realizado en el capítulo II del presente trabajo).

Los cálculos realizados en el presente capítulo se han considerado de importancia para la obtención de diferentes parámetros eléctricos que servirán de base para catalogar las condiciones actuales del sistema eléctrico y presentar posteriormente la propuesta de solución a las deficiencias encontradas, las cuales en cierto grado no permiten tener una eficiencia optima del sistema eléctrico.

3.1 SUBESTACIONES

3.1.1 Metodología de Cálculo:

En este apartado se presentan los cálculos relacionados con cada una de las subestaciones con que cuenta el hospital, con el objeto de verificar el dimensionamiento de transformadores, pararrayos, fusibles, cortacircuitos y alimentadores.

La metodología empleada para el cálculo es el mismo para las 4 subestaciones, se tomará de modelo la subestación 1 y luego se presenta la memoria de cálculo para las 4 subestaciones.

Subestación 1 (225KVA):

- Corrientes:

Los niveles de corriente promedio en cada una de las fases, neutro y tierra en la subestación son:

FASE A	FASE B	FASE C	NEUTRO	TIERRA
175.15 A	113.36 A	178.83 A	51.45 A	0.02 A

- Potencia Real conectada a la subestación:

La potencia real total conectada a la subestación 1 es:

POTENCIA REAL
91,280 Watts

- Factor de Potencia:

FACTOR DE POTENCIA
0.945

- Grado de desbalance de corriente en la subestación:

$$(\%) = [3(I_{mp}) / (I_a + I_b + I_c)] \times 100^{20}$$

$$I(\text{promedio}) = \frac{175.15 + 113.36 + 178.83}{3}$$

$$I(\text{promedio}) = 155.78 A$$

$$175.15 A - 155.78 A = 19.37$$

$$155.78 A - 113.36 A = 42.42$$

$$178.83 A - 155.78 A = 23.05$$

$$\% = \frac{3 * 42.42}{175.15 + 113.36 + 178.83} * 100$$

$$\% = 27.23$$

- ✓ El porcentaje de desbalance de corriente en la subestación 1 es del 27.23%.

- Grado de carga de la subestación:

Tomando la máxima corriente de las tres fases, se calcula la potencia real demandada:

²⁰ Ver ANEXO III-A-1

$$P = \sqrt{3} * V_{LL} * I_L * \text{Cos}\theta$$

$$P = \sqrt{3} * (208) * (178.83) * 0.945$$

$$P = 60883.01 \text{ W}$$

$$P = 60.88 \text{ KW}$$

- La potencia real consumida es de 60.88 KW lo cual representa un 66.7% de la carga total conectada actualmente a ésta subestación.

La potencia demandada actualmente en KVA es:

$$P = S * \text{Cos}\theta$$

$$S = \frac{P}{\text{Cos}\theta}$$

$$S = \frac{66.88 \text{ KW}}{0.945}$$

$$S = 64.42 \text{ KVA}$$

- ✓ La potencia nominal de la subestación 1 es de 225 KVA, por lo que se concluye que en la actualidad se está demandando el 28.63% de su capacidad, con lo que se tiene un 71.37% equivalente a 160.5 KVA disponible para cargas futuras.
- Selección del pararrayo:
 - Voltaje nominal del sistema: 4.16 KV.
 - Condición de aterrizaje: Sistema aterrizado.

De la TABLA 1 (ANEXO III-A-2), se obtiene el % de protección del pararrayo, el cual es del 80%.

El pararrayo seleccionado para la subestación 1 es de 6 KV.

- Pararrayo: **6 KV**
- Selección del cortacircuito:
 - Voltaje nominal del sistema: 4.16 KV.

Con el valor del voltaje nominal del sistema y la TABLA 2 (ANEXO III-A-2), se obtiene el nivel básico de aislamiento²¹ que todos los dispositivos de protección deben cumplir para una subestación eléctrica. Debido a que la tabla no presenta el valor del voltaje nominal de 4.16 KV se toma el valor de 5 KV, para cual corresponde un BIL de 60 KV.

- Nivel Básico de Aislamiento: **60 KV**.
- ✓ El nivel básico de aislamiento para el cortacircuito es menor comparado al BIL del cortacircuito instalado actualmente, el cual es de 110 KV.

De la TABLA 3 (ANEXO III-A-2), se selecciona el cortacircuito en base al voltaje nominal del sistema.

- Voltaje nominal del sistema: 2.4/4.16 (estrella aterrizada).
- Rango de voltaje del cortacircuito: 5.2 KV (línea-línea).

De la TABLA 4 (ANEXO III-A-2) y el rango del voltaje para el cortacircuito se tiene:

²¹ BIL

- Tipo de cortacircuito: **Cerrado.**
 - Rango de corriente nominal: **50,100 y 200 Amperios.**
 - Capacidad interruptiva: **1.6 hasta 12.5 KA**
- Selección del Fusible:

$$P = \sqrt{3} * V_{LL} * I_L * \text{Cos}\theta$$

$$I_L = \frac{S}{\sqrt{3} * V_{LL}}$$

$$I_L = \frac{225 \text{ KVA}}{\sqrt{3} * 4160}$$

$$I_L = 31.23 \text{ A}$$

Los dispositivos de protección contra sobrecorriente, se calculan al 250%²².

$$I = 31.23 * 2.5$$

$$I = 78.08 \text{ A}$$

De la TABLA 5 (ANEXO III-A-2), se selecciona el fusible con las siguientes especificaciones:

- Corriente nominal: **100 Amperios**
- Serie: **Preferida.**
- Tipo: **T (o lento).**

²² Manual de instalaciones eléctricas residenciales e industriales (LIMUSA)

** Se selecciona serie preferida con el fin de que exista coordinación en el sistema y tipo T, ya que este es el recomendado para proteger equipos que pueden soportar sobrecorrientes momentáneas, tal es el caso del transformador; la velocidad de trabajo del elemento fusible es de 10 a 13 segundos.

- ✓ Según las especificaciones técnicas del fusible calculado, éstas corresponden a las características del fusible que actualmente está instalado en la subestación 1 del hospital, el cual es de 100 A.
- Selección del calibre del conductor:
 - Corrientes máximas de cada fase:

Fase A = 193.20 A

Fase B = 254.16 A

Fase C = 356.53 A.

Corriente promedio de las tres fases = 267.96 A.

De la TABLA 6 (ANEXO III-A-2), se selecciona el conductor secundario para las fases de la subestación, a partir del valor promedio de las corrientes máximas de fase se tiene:

- Conductor por fase: **250 MCM.**

Para el cálculo del conductor de neutro, se multiplica el valor promedio de las corrientes máximas de las tres fases por 0.7²³.

$$I_{(\text{neutro})} = 267.96 * 0.7$$

$$I_{(\text{neutro})} = 187.57 \text{ A.}$$

²³ Manual de baja tensión, SIEMENS

- Conductor de neutro: **2/0 MCM**.
- ✓ Tomando el conductor inmediato superior al correspondiente según la corriente nominal calculada se necesita un conductor 250 MCM por fase. El conductor instalado en la actualidad es 2-500 MCM por fase. Para el neutro corresponde según el cálculo el THHN 2/0 AWG, menor al instalado actualmente que es de 250 MCM. Esto es de comprender ya que en la actualidad la subestación 1 únicamente ésta demandando el 28.63% de su capacidad nominal, por lo que se considera aceptable el conductor instalado.

3.1.2 Memoria de Cálculo:

- Datos generales de las subestaciones:

Subestación	Capacidad (KVA)	Corriente promedio (A)			Carga total Conectada (KW)	Factor de Potencia	(%) de desbalance
		Fase A	Fase B	Fase C			
1	225	175.15	113.36	178.83	91,280	0.945	27.23
2	300	314.5	366.1	294.4	334,198	0.945	12.65
3	225	289	301	289	118,544	0.945	2.73
4	500	398.07	397.40	398.75	359,102	0.892	0.17

TABLA 3.1.1

- Grado de Carga actual de la subestación:

Subestación	Capacidad (KVA)	Potencia Real demandada (KW)	Potencia Aparente demandada (KVA)	Grado de carga actual (%)	Disponibilidad Para futuras cargas (%)
1	225	60.88	64.42	28.63	71.37
2	300	124.64	131.89	43.96	56.04
3	225	103.02	108.44	48.2	51.8
4	500	128.14	143.65	28.73	71.27

TABLA 3.1.2

- Selección del pararrayo:

Subestación	Voltaje nominal del sistema (KV)	Condición de aterrizaje	Porcentaje de protección (%)	Pararrayo Actual (KV)	Pararrayo seleccionado (KV)	Condición
1	4.16	Aterrizado	80	No posee	6	No aceptable
2	4.16	Aterrizado	80	10	6	No aceptable
3	4.16	Aterrizado	80	²⁴	6	²⁵
4	4.16	Aterrizado	80	10	6	No aceptable

TABLA 3.1.3

- Selección del cortacircuito:

Subestación	Voltaje nominal del sistema (KV)	Condición de aterrizaje	BIL (KV)	Tipo de cortacircuito	Rango de corriente nominal (A)	Capacidad interruptiva (KA)
1	4.16	Aterrizado	60	Cerrado	50,100 y 200	1.6 hasta 12.5
2	4.16	Aterrizado	60	Cerrado	50,100 y 200	1.6 hasta 12.5
3	4.16	Aterrizado	60	Cerrado	50,100 y 200	1.6 hasta 12.5
4	4.16	Aterrizado	60	Cerrado	50,100 y 200	1.6 hasta 12.5

TABLA 3.1.4

La condición actual de los cortacircuitos instalados es aceptable.

- Selección del fusible:

Subestación	Corriente nominal calculada (A)	Fusible actual (A)	Fusible calculado			Condición actual
			Corriente nominal (A)	Serie	Tipo	
1	78.08	100	100	Preferida	T	Aceptable
2	104.1	100	100	Preferida	T	Aceptable
3	78.08	100	100	Preferida	T	Aceptable
4	173.48	100	140	Preferida	T	No aceptable

TABLA 3.1.5

²⁴ Dato de pararrayo no visible

²⁵ Verificar dato

** La corriente nominal calculada es para el 250% de la corriente nominal del sistema.

- Selección del calibre del conductor del secundario (Fases):

Subestación	Corriente máxima (A)			Corriente promedio (A)	Conductor actual	Capacidad de corriente del conductor (A)	Condición
	Fase A	Fase B	Fase C				
1	193.20	254.16	356.53	267.96	2-500 MCM	860	Aceptable
2	318.00	512.25	455.00	428.42	500 MCM	430	Aceptable
3	289	301	289	293	250 MCM	290	Aceptable
4	827.32	820.00	862.11	836.48	2-500 MCM	860	Aceptable

TABLA 3.1.6

- Selección del calibre del conductor del secundario (Neutro):

Subestación	Corriente calculada (A)	Conductor actual	Capacidad de corriente del conductor (A)	Condición
1	187.57	250 MCM	290	Aceptable
2	299.89	250 MCM	290	Aceptable
3	205.1	THW #2 AWG	130	Aceptable ²⁶
4	585.54	500 MCM	430	Aceptable

TABLA 3.1.7

3.2 PLANTAS DE EMERGENCIA

Este apartado tiene como fin determinar el grado de sobrecarga que posee el sistema de emergencia del hospital en la actualidad, con el objetivo de tener bases

²⁶ El tiempo de toma de una placa de Rayos X es instantáneo (Subestación de Rayos X)

para dar una propuesta de solución viable, en el caso que el sistema se encuentre sobrecargado.

La metodología empleada para el cálculo es el mismo para las 3 plantas de emergencia, se tomará como modelo la planta de emergencia 1 y luego se presenta la memoria de cálculo para las 3 plantas de emergencia.

Planta de Emergencia 1 (169 KVA):

Potencia Real:	135 KW
Potencia Aparente:	169 KVA
Nivel de Voltaje:	277/480 V
Corriente:	203 A
F.P:	0.8

Carga total conectada: 173.44 KW.

Estimando un 75% (tomando de referencia la demanda máxima actual del sistema) de la carga total conectada al momento de suspenderse el sistema de alimentación normal de energía, se tiene:

$$P = 173.44KW * 0.75$$

$$P = 130.08 KW$$

Potencia aparente demandada:

$$S = \frac{P}{\cos\theta}$$

$$S = \frac{130.08 KW}{0.8}$$

$$S = 162.6 KVA$$

- ✓ La potencia nominal de la planta de emergencia 1 es de 169KVA, por lo que se concluye que la demanda actual es del 96.21% de su capacidad.

3.2.1 Memoria de Cálculo:

- Datos generales de las Plantas de emergencia (datos de placa):

Planta de emergencia	Potencia real (KW)	Potencia aparente (KVA)	Nivel de voltaje (V)	Corriente (A)	F.P.
1	135	169	277/480	203	0.8
2	180	225	208/416	624/312	0.8
3	200	250	120/208	624	0.8

TABLA 3.2.1

- Demanda actual de las plantas de emergencia:

Planta de emergencia	Carga total conectada (KW)	Potencia total demandada (KW)	Potencia aparente demanda (KVA)	Porcentaje de demanda actual (%)	Disponibilidad para futuras cargas (%)
1	173.44	130.08	162.6	96.21	3.79
2	93.704	70.28	87.85	39.04	60.96
3	176.734	132.55	165.69	66.28	33.72

TABLA 3.2.2

** Las plantas de emergencia 2 y 3, tienen un porcentaje de demanda actual aceptable, en el caso de la planta de emergencia 1 el porcentaje actual de demanda esta por arriba del valor establecido del 80% según los requerimientos de diseño recomendados por STD 602 IEEE.

3.3 CALCULO DEL BANCO DE CAPACITORES PARA LA SUBESTACIÓN 4

Para efectos de cálculo del banco de capacitores se tomara el pago máximo efectuado por penalizaciones, el cual se registro en el mes de Noviembre de 2003 (\$92.78); de las mediciones presentadas en el CAPITULO II (apartado 2.1.2), se obtiene que la potencia real consumida para este mes fue de: 195 KW (TABLA 2.5) y el valor del factor de potencia corresponde a: 0.875 (TABLA 2.8); para un período de análisis de 12 meses (Octubre/03 – Septiembre/04).

3.3.1 Cálculo del banco de capacitores:

Teniendo el centro de carga cuyo consumo de potencia activa viene dado por la magnitud (**KW**) y su factor de potencia actual es **Cos θ_1** , la potencia del banco de capacitores que es necesario instalar para pasar a un nuevo factor de potencia **Cos θ_2** , viene dada por la siguiente expresión:

$$\text{KVAR} = \text{KW} (\text{tg } \theta_1 - \text{tg } \theta_2)$$

En la TABLA 7 (ANEXO III-A-2), se da directamente el valor del multiplicador (**tg θ_1 – tg θ_2**), en función de los parámetros **Cos θ_1** y **Cos θ_2** .

Desarrollo:

- Potencia = 195KW
- Cos θ_1 = 0.875

Es necesario llevar el factor de potencia hasta 0.95; con este valor se garantiza que por variaciones de carga, dicho factor no baje del mínimo establecido (0.90)²⁷ y el hospital tenga que seguir pagando penalizaciones por bajo factor de potencia.

²⁷ Ver ANEXO II-A-1

En la TABLA 7 (ANEXO III-A-2), se busca el factor multiplicador para la condición actual y futura del factor de potencia:

$$(\text{tg } \theta_1 - \text{tg } \theta_2) = 0.238$$

$$\text{KVAR} = 195 * 0.238$$

Capacidad del banco de capacitores = 46.41 KVAR

3.4 SUBTABLEROS

Para los cálculos que a continuación se desarrollaran, se ha tomado como referencia la situación actual del sistema eléctrico en baja tensión del hospital, presentado en el Capítulo II (apartado 2.4), con el objeto de comprobar las condiciones mínimas de seguridad, dimensionamiento de conductores alimentadores y sobrecarga del Subtablero.

3.4.1 Cálculo de conductores alimentadores:

Con el procedimiento a seguir, se comprobara si el conductor esta correctamente dimensionado para suministrar la corriente que le demandan las cargas conectadas al Subtablero y a la vez determinar si existe sobrecarga en este.

Las consideraciones que se deben tener en cuenta son las siguientes:

- La comparación se realizara, tomando la fase que mayor corriente demande, para el total de las cargas conectadas al subtablero (ver ANEXO II-D-1).
- La capacidad de conducción de corriente del conductor actual, será tomada de la TABLA 6 (ANEXO III-A-2).

- En caso de existir subdimensionamiento del conductor actual, se tomara de la TABLA 6 (ANEXO III-A-2) el conductor que tenga la capacidad de transportar la corriente máxima demandada.

SUBTABLERO	I_{MAXIMA} (A)	Conductor Actual	Capacidad de Corriente del Conductor (A)	Condición	Conductor a Instalar
Subestación 1					
Talleres	45.55	THW #6 AWG	65	Aceptable	-
Fórmula Láctea	16.09	THW #4 AWG	85	Aceptable	-
Dpto. de Neonatología	31.43	THW #6 AWG	65	Aceptable	-
Tablero de Fuerza	119.35	THW 2/0 AWG	175	Aceptable	-
Cocina	55.16	THW #2 AWG	115	Aceptable	-
Archivo	27.49	THW #6 AWG	65	Aceptable	-
Servicio de Emergencia	42.1	THW 2/0 AWG	175	Aceptable	-
Subestación 2					
Recién Nacidos Intermedios (D)	160.05	THW 2/0 AWG	175	Aceptable	-
Recién Nacidos Intermedios (I)	158.31	THW 2/0 AWG	175	Aceptable	-
STA3 Médicos Residentes	66.93	THW #6 AWG	65	No aceptable	THHN #6 AWG
Sótano	99.11	THW 2/0 AWG	175	Aceptable	-
Almacén, Cuarto frío, Autoclaves	88.82	THW 2/0 AWG	175	Aceptable	-
STAE3 Aislamiento Ginecológico	9.6	THW #6 AWG	65	Aceptable	-
STAE2 Puerperio y Oncología	15.62	THW #6 AWG	65	Aceptable	-
STE1 Sector Norte	44.54	THW #6 AWG	65	Aceptable	-
STA9 Auditorium	41.96	THW #6 AWG	65	Aceptable	-
STA8 Patología del Embarazo	14.42	THW #6 AWG	65	Aceptable	-
STA7 Aislamiento Ginecológico	98.56	THW 1/0 AWG	150	Aceptable	-
STA6 Oncología	31.57	THW #6 AWG	65	Aceptable	-
STA5 Puerperio	16.5	THW #6 AWG	65	Aceptable	-
STA4 Puerperio y Oncología	65.74	THW 1/0 AWG	150	Aceptable	-
Aires Acondicionado UCIN	71.73	THHW #2 AWG	115	Aceptable	-
Caldera	38.22	THW #2 AWG	115	Aceptable	-
UCIN	138.5	THW 4/0 AWG	230	Aceptable	-
Laboratorio Clínico y Banco de Sangre	127.56	THW #2 AWG	115	No aceptable	THHN #2 AWG

Aires Acondicionado Colecturía	37.82	THW #2 AWG	115	Aceptable	-
Subestación 3					
Rayos X	36	THW #4 AWG	85	Aceptable	-
Subestación 4					
STAN2 Sala Electiva	39.15	THW #4 AWG	85	Aceptable	-
Cuarto de Maquinas	81.99	THW 2/0 AWG	175	Aceptable	-
Dirección y Subdirección	75.97	THW #2 AWG	115	Aceptable	-
STE3 Dirección-Colposcopía	47.55	THW #4 AWG	85	Aceptable	-
STAE3 Cirugía Obstétrica	22.59	THW #4 AWG	85	Aceptable	-
STAN3 Cirugía Obstétrica	24.19	THW #4 AWG	85	Aceptable	-
Aire Acondicionado Partos	50.32	THHN #2 AWG	130	Aceptable	-
Ex-Cuarto de Máquinas	67.23	THW 2/0 AWG	175	Aceptable	-
Subtablero de Fuerza 2	116.46	THW 4/0 AWG	230	Aceptable	-
Tablero General Normal	93.74	THW #2 AWG	115	Aceptable	-
STAE1 Lavandería	23.53	THW #2 AWG	115	Aceptable	-
STAFE 1B Lavandería	61.25	THW 2/0 AWG	175	Aceptable	-
STAFE 1ª Lavandería	170.8	THW 4/0 AWG	230	Aceptable	-
Tablero de Emergencia #1	21.97	THW #4 AWG	85	Aceptable	-
Tablero de Emergencia #2	38.76	THW #2 AWG	115	Aceptable	-
STAE2 Sala Electiva	69.31	THW 3/0 AWG	200	Aceptable	-
STE2 Salas y Oficinas	58.9	THW #2 AWG	115	Aceptable	-
División Médica	30.24	THW #2 AWG	115	Aceptable	-
STN1 Consulta Externa	101.3	THW #2 AWG	115	Aceptable	-
A.A. Consulta Externa	62.5	THW 1/0 AWG	150	Aceptable	-
STE1 Consulta Externa	27.88	THW #4 AWG	85	Aceptable	-
STN2 Sala de Operaciones	58.56	THW #4 AWG	85	Aceptable	-

TABLA 3.4.1

Después de analizar los resultados anteriores, se encontró la siguiente deficiencia:

- Subdimensionamiento del conductor alimentador para los Subtableros correspondientes a *STA3 Médicos Residentes, Laboratorio Clínico y Banco de Sangre*.

3.4.2 Instalación de Subtableros:

3.4.2.1 Dpto. de Mantenimiento, Morgue y cuarto de la Planta de Emergencia 2:

Entre las cargas conectadas a la Subestación 2, se encuentra una protección mediante fusible la cual protege lo que es el Dpto. de Mantenimiento, la Morgue y el Cuarto de la Planta Hino (P.E. 2); para estas no existe un Subtablero, mediante el cual se pueda tener control de las cargas antes mencionadas, ocasionando con esto que al momento de existir una Sobreintensidad de corriente en alguna de estas áreas, la protección se accione y en consecuencia dejar sin energía eléctrica los tres sectores.

A continuación se presenta el censo de carga para el Subtablero a ubicar:

DPTO. DE MANTENIMIENTO		
Cantidad	Descripción	Potencia (W)
14	Tomacorrientes dobles	3500
6	Luminarias Fluorescentes 2X40 W	576
1	Luminaria Incandescente	100
1	Ventilador de pared	55
1	Secador de manos	720
1	Aire Acondicionado	1386
TOTAL		6337

TABLA 3.4.2

MORGUE		
Cantidad	Descripción	Potencia (W)
2	Tomacorrientes dobles	500
3	Luminarias Fluorescentes 2X40 W	288
1	Freezer	2500
TOTAL		3288

TABLA 3.4.3

ÁREA PLANTA HINO (P.E. 2)		
Cantidad	Descripción	Potencia (W)
2	Tomacorrientes dobles	500
3	Luminarias Fluorescentes 2X40 W	288
1	Luminarias Fluorescentes 1X40 W	48
TOTAL		836

TABLA 3.4.4

Cálculos necesarios para el Subtablero:

- Potencia del centro de carga = 10,461 W (sumatoria de las potencias de la TABLA 3.4.2, TABLA 3.4.3 y TABLA 3.4.4)
- Factor de potencia = 0.8
- Tomando una carga de 1000 Watts por circuito.
- Determinando el número de circuitos:

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

$$N = \frac{10461}{1000}$$

$$N = 10.5$$

- Cálculo de la corriente por circuito:

$$I = \frac{1000}{120}$$

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

- Cálculo del alimentador:

$$I_L = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V_{LL} \cdot fp} = \frac{10461}{1.732 \cdot 208 \cdot 0.8} = 36.3 \text{ A}$$

- Corrección de corriente mediante el factor de agrupamiento:

La tubería de alimentación al subtablero, transportara en su interior cuatro conductores (Fase A, fase C, Neutro²⁸ y Tierra); por lo cual se hace necesario aplicar el porcentaje de corrección (ver TABLA 8 del ANEXO III-A-2).

$$I_{ALIMENTADOR} = \frac{36.3}{0.8} = 45.4 \text{ A}$$

$$I_{NEUTRO} = 0.7 * 45.4 = 31.8 \text{ A}$$

De la TABLA 6 (ANEXO III-A-2) para capacidades de conducción de corriente, se toma el conductor THHN #8 AWG para las fases y THHN #10 AWG para el neutro.

Selección del Centro de Carga:

Número de espacios	=	12
Número de polos	=	2
Amper/Barra	=	100

3.4.2.2 Laboratorio Clínico y Banco de Sangre:

El Subtablero correspondiente a Banco de Sangre, es una dependencia del de Laboratorio Clínico; por lo cual este último se encuentra sobrecargado. El cálculo del nuevo subtablero se basa en los resultados de la TABLA 3.4.1 y las características técnicas de los subtableros en mención (ver ANEXO II-D-1).

- Ampacidad máxima por fase: 127.56 A
- Subtablero Laboratorio Clínico: 12 espacios, 2 fases, 100 amp/barra.

²⁸ La corriente de neutro es el 70% de la corriente de fase, Manual de Baja Tensión - SIEMENS

- Subtablero Banco de Sangre: 8 espacios, 2 fases.

Características del nuevo Centro de Carga:

Número de espacios = 20

Número de polos = 2

Amper/Barra = 150

3.5 ANÁLISIS TERMOGRÁFICO EN INTERRUPTORES DE TRANSFERENCIA, SUBESTACIONES Y TABLEROS PRINCIPALES

La inspección por Termografía Infrarroja (IR) en interruptores de transferencia, subestaciones y tableros principales, se realizó con una Cámara Termográfica “FLIR THERMACAM PM 595”, con el objeto de identificar sobrecalentamientos en conductores y puntos de unión; producto del desbalance de fases y falsos contactos respectivamente. Para evaluar el incremento de temperatura de un componente o de una conexión se ha tomado como referencia la temperatura de operación de los dispositivos (40° C).

El informe completo de los Termogramas afectados se encuentra en el ANEXO II-G-1, A continuación se presentan las anomalías encontradas:

3.5.1 Tablero Principal de Emergencia (S.E.P. 1):

La conexión al fusible de protección correspondiente a la fase C, presenta una diferencia de temperatura en 5° C con respecto a las otras dos fases, como se observa en la Fig. 3.5.1.

Desempeño / Falla: Normal / LEVE

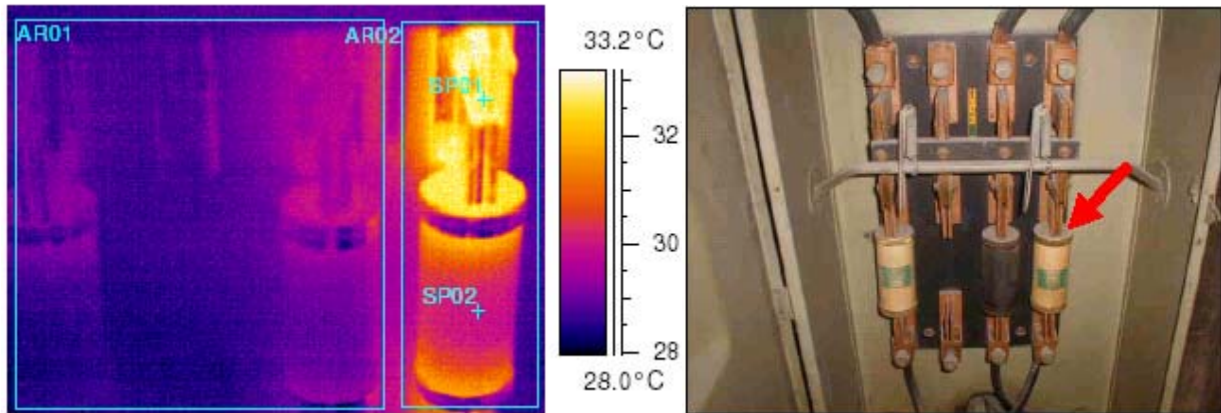


Fig. 3.5.1

Los valores obtenidos para este tablero son los siguientes:

Elemento	Corriente	Temperatura
Fase A	21.0 A	28.2° C
Fase B	35.5 A	29.5° C
Fase C	46.7 A	33.2° C

Conclusión: La diferencia de temperatura se debe al desbalance de corriente en las fases, pero en la Fig. 3.5.1 se puede observar que el punto más caliente es en el área de contacto entre el fusible y la placa de sujeción; por esta razón es necesario verificar el estado de conexión y aprete del elemento.

3.5.2 Tablero Principal Cocina (S.E.P. 1):

La conexión al fusible de protección correspondiente a la fase A, presenta una alta temperatura la cual sobrepasa la de referencia (40° C), la diferencia con respecto a las otras dos fases es de 24° C aproximadamente.

Desempeño / Falla: Normal / MODERADA

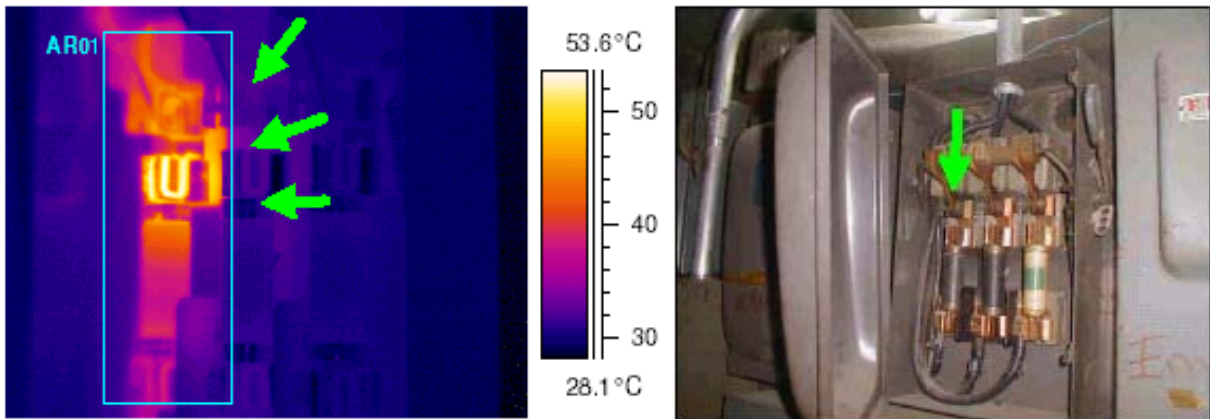


Fig. 3.5.2

El resultado de las mediciones de corriente se muestran a continuación:

Elemento	Corriente	Temperatura
Fase A	55.2 A	53.6° C
Fase B	39.3 A	29.9° C
Fase C	39.2 A	29.9° C

Conclusión: Debido al exceso de corriente que circula por la fase A, a efecto de la sobrecarga de esta; existe un alto nivel de temperatura que se puede observar en la Fig. 3.5.2, siendo mas elevado en el área de contacto entre el fusible y la placa de sujeción. Se recomienda verificar el estado de conexión y aprete del elemento.

3.5.3 Tablero Principal Talleres (S.E.P. 1):

El Termograma de la Fig. 3.5.3, muestra el sobrecalentamiento existente en el punto de conexión entre el conductor y el fusible para la fase C, el aumento de temperatura sobrepasa 15.5° C la de referencia (40° C); la diferencia de temperatura comparada con la fase B es de 35.3° C.

Desempeño / Falla: Normal / MODERADA

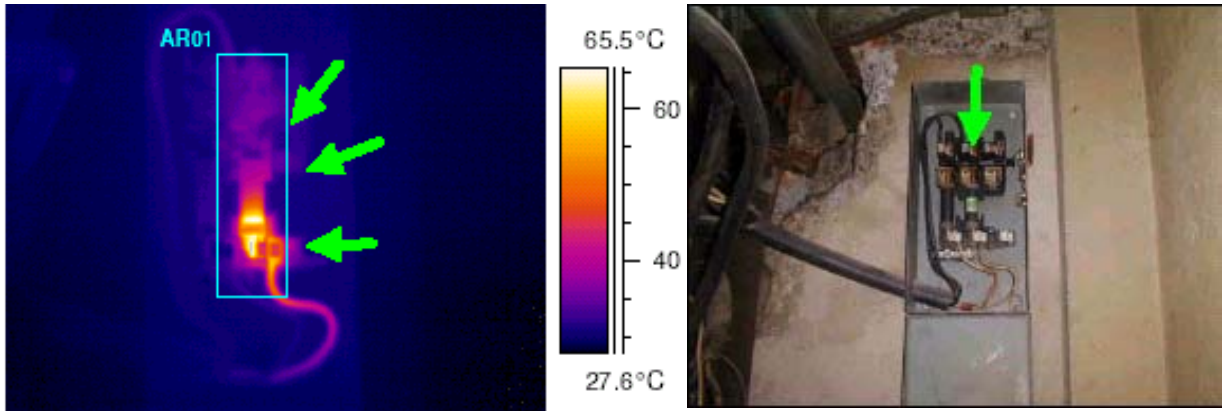


Fig. 3.5.3

El resultado de las mediciones realizadas en este Subtablero, son las siguientes:

Elemento	Corriente	Temperatura
Fase B	12.8 A	30.2° C
Fase C	26.7 A	65.5° C

Conclusión: El valor de corriente mostrado en la tabla para la fase C, tendría que provocar un leve incremento de temperatura; aunque exista desbalance, por lo cual el resultado del Termograma es producto de un falso contacto entre el punto de conexión del conductor ($T_{max} = 75^{\circ} C$) y el fusible. Se necesita verificar el apriete de este para evitar la cristalización del aislamiento del conductor debido a la alta temperatura.

3.5.4 Transformador 1 (S.E.P. 2):

El punto de conexión entre el conductor de la fase A y el conductor de distribución para la misma fase, presenta una elevación de temperatura comparada con las otras dos fases.

Desempeño / Falla: Normal / LEVE

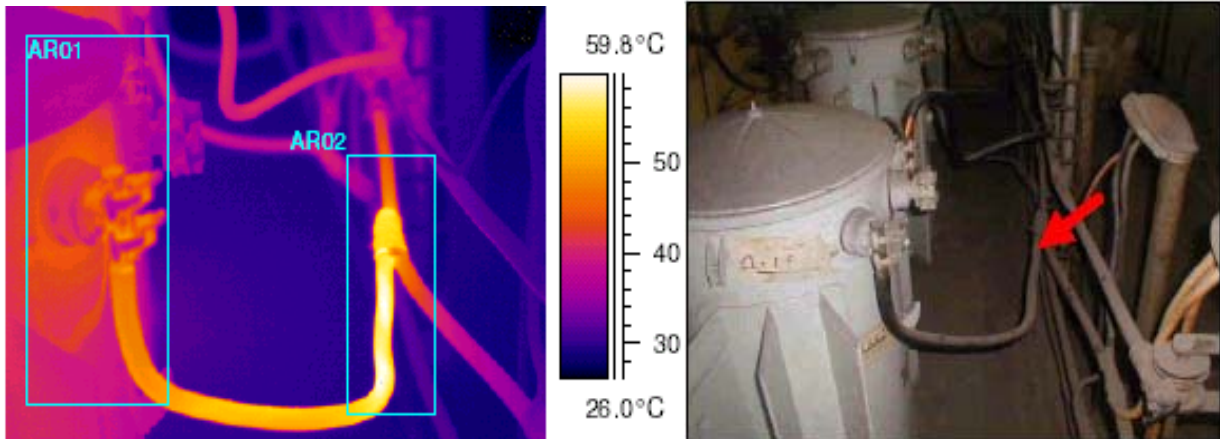


Fig. 3.5.4

Las mediciones obtenidas para las fases de la Subestación, son las siguientes:

Elemento	Corriente	Temperatura
Fase A	314.5 A	59.8° C
Fase B	366.0 A	38.5° C
Fase C	294.4 A	-

Conclusión: Para esta Subestación existe desbalance de corriente en las fases, lo cual puede provocar aumentos de temperatura en los conductores, pero en el Termograma es evidente que en el punto de conexión entre los conductores es donde hay mayor concentración de calor. Es necesario verificar el estado de la conexión y aprete para dicho punto.

3.5.5 Tablero Principal Caldera y Bomba (S.E.P. 2):

En la Fig. 3.5.5 se observa que el punto de conexión entre el conductor de la fase C y el borne de la protección, existe una diferencia de temperatura con respecto a las otras conexiones de 12° C, aproximadamente.

Desempeño / Falla: Normal / LEVE

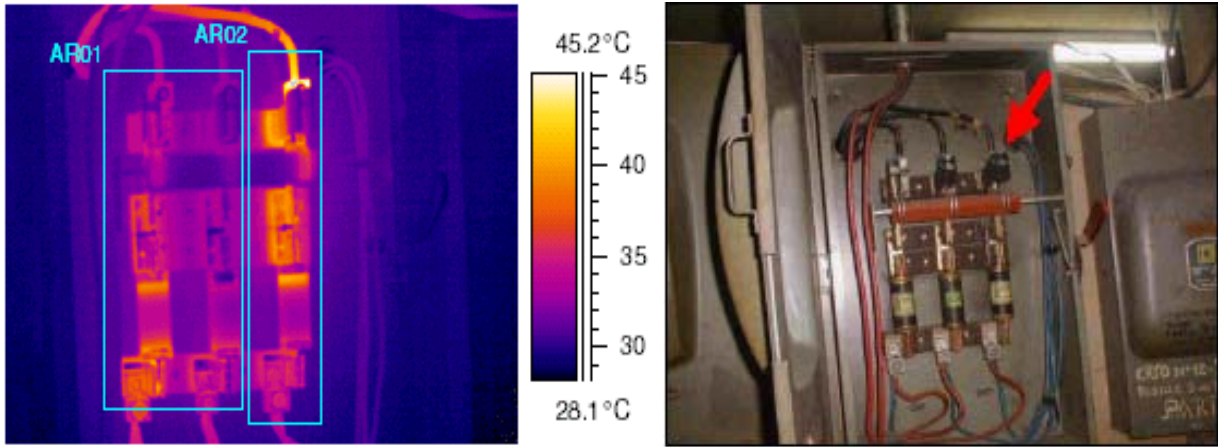


Fig. 3.5.5

El resultado de las mediciones para este tablero se presenta a continuación:

Elemento	Corriente	Temperatura
Fase A	85.5 A	34.0° C
Fase B	80.6 A	32.0° C
Fase C	66.6 A	45.2° C

Conclusión: Respecto a los valores presentados, se determina que existe desbalance en las fases, curiosamente el conductor que presenta la elevación de temperatura es el que menos corriente suministra. Por los niveles de temperatura mostrados, se sugiere verificar el estado de la conexión y aprete del conductor para evitar cristalización del aislamiento.

3.5.6 Tablero Principal Almacén (S.E.P. 2):

La inspección Termográfica muestra una elevación de temperatura en el punto de conexión para la fase B, de donde se alimentan El Almacén y Laboratorio Clínico; la diferencia de temperatura con respecto a la fase C es de 20° C.

Desempeño / Falla: Normal / LEVE

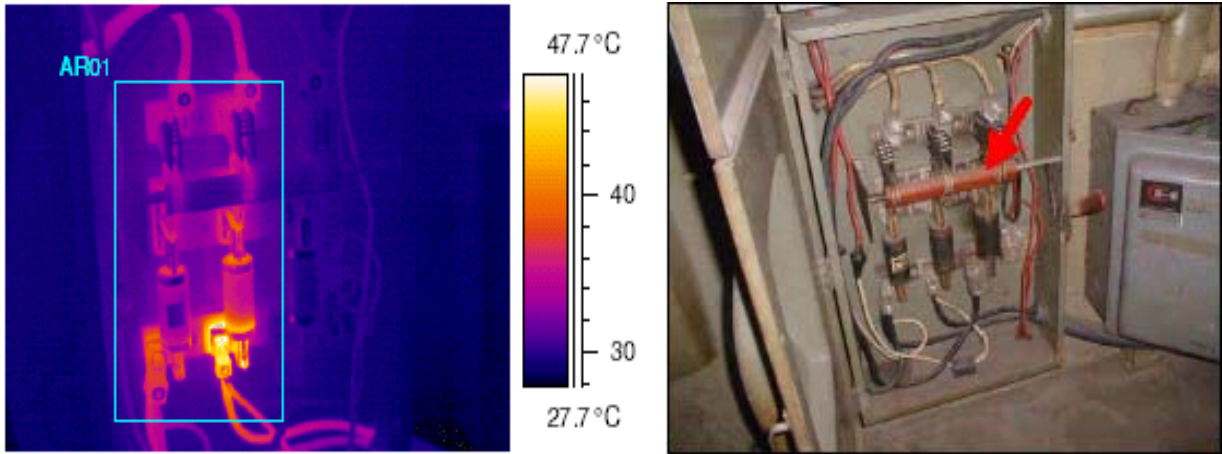


Fig. 3.5.6

De las mediciones realizadas para este tablero se obtuvieron los siguientes datos:

Elemento	Corriente	Temperatura
Fase A	87.4 A	38.0° C
Fase B	126.0 A	47.7° C
Fase C	8.1 A	27.7° C

Conclusión: Después de analizar los resultados anteriores se concluye que el desbalance de corriente en las fases es la causa directa del sobrecalentamiento.

3.5.7 Tablero Principal de Emergencia (S.E.P. 2):

En la Fig. 3.5.7 se pueden observar los diferentes niveles de temperatura para cada uno de los conductores por fase que están conectados al interruptor principal del sistema de emergencia (600 A / 3P).

Desempeño / Falla: Normal / LEVE

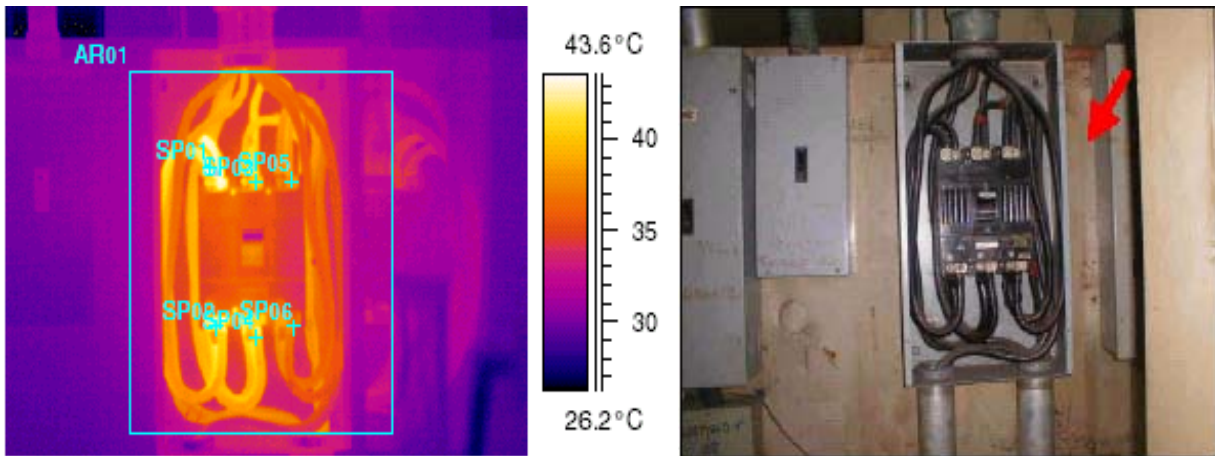


Fig. 3.5.7

Para este tablero se obtuvieron las siguientes lecturas:

Elemento	Corriente	Temperatura
Fase A	345.3 A	42.4° C
Fase B	314.4 A	40.8° C
Fase C	227.6 A	38.2° C

Conclusión: Respecto a los valores presentados, se puede concluir que debido al desbalance de corriente en las fases y la continuidad de esta, se tiene un recalentamiento de conductores.

3.6 LUMINOTECNIA

En éste apartado se presenta el análisis técnico de las mediciones, de los niveles de iluminación, realizadas en las instalaciones del hospital. Este análisis de luminotecnica se basa en lo que es el Método de *Cavidad Zonal* (para el sistema de iluminación general) para el cual se tomaron como base las dimensiones de las diferentes áreas del hospital presentadas en el apartado 2.5.2.

3.6.1 Cálculo del número de luminarias:

A continuación se presenta la metodología empleada para el cálculo del número de luminarias.

Tomaremos como modelo la Estación de Enfermeras en el área de emergencia.

Estación de Enfermeras (Emergencia)

- Dimensiones del local:
Largo = 5.4 metros
Ancho = 3.26 metros
Área = 17.6 metros²

- Nivel de Iluminación Requerida:
330 Luxes

Tomado del ANEXO I-A-4 “Consideraciones para el Diseño de Iluminación”.

- Reflectancias²⁹:
Piso = 30%
Paredes = 30%
Techo = 80%
- Factor de Mantenimiento de la luminaria³⁰:
F.M. = 0.75

Este dato se tomó de la TABLA 9 (ANEXO III-A-2), partiendo del tipo de luminaria utilizada en el Hospital y considerando un buen mantenimiento de éstas.

²⁹ IEEE Std 602

³⁰ www.electroindustria.com

- Cavidades del local:
 - Cavidad de Techo = 0 metros
 - Cavidad de Cuarto = 1.95 metros
 - Cavidad de Piso = 1 metro
- Tipo de luminarias:
 - Lámparas por Unidad = 4
 - Lúmenes por lámpara = 2150 lúmenes.
- ✓ El hospital cuenta con luminarias de difusor metálico y luminarias con pantalla, con tubos de T12 de 40W LD (marcas Phillips, OSRAM/Sylvania, General Electric), con el objeto de standarizar se tomó como referencia la marca OSRAM/Sylvania, cuyos datos técnicos se presentan en la TABLA 10 (ANEXO III-A-2).

Solución:

- Relación de cavidades

$$RC = \frac{5H*(A+B)}{(A*B)}$$

RC: Relación de cavidad

H: Altura (La altura de cavidad, techo piso o cuarto)

A: Largo

B: Ancho

Relación de cavidad de techo

$$RCT = \frac{5*0*(5.4+3.26)}{(5.4*3.26)}$$

$$\mathbf{RCT = 0}$$

Relación de cavidad de piso

$$RCP = \frac{5 * 1 * (5.4 + 3.26)}{(5.4 * 3.26)}$$

$$\mathbf{RCP = 2.46}$$

Relación de cavidad de cuarto

$$RCC = \frac{5 * 1.95 * (5.4 + 3.26)}{(5.4 * 3.26)}$$

$$\mathbf{RCC = 4.8}$$

- Reflectancias Efectivas

Con los datos de RCT y RCP y las reflectancias obtenemos las reflectancias efectivas para el techo y el piso, tomando de base la TABLA 11 (ANEXO III-A-2).

$$CC = 80\%$$

$$FC = 16\%$$

CC: Reflectancia de techo

FC: Reflectancia de piso

- Índice de Local (Cuarto)

$$K = \frac{5}{RCC}$$

$$K = \frac{5}{4.8}$$

$$\mathbf{K = 1.04}$$

Con el valor de K y las reflectancias de techo, piso y pared obtenemos a partir de la TABLA 12 (ANEXO III-A-2) el C.U.

Coefficiente de Utilización

$$\mathbf{C.U = 0.36}$$

NOTA: En el caso que el valor de K no este en la tabla se ha interpolado el valor.

– Numero de Luminarias

$$NL = \frac{AP * DF}{LPF * LPL * C.U. * FM}$$

Donde:

NL: Número de luminarias.

AP: Área del piso del local o cuarto por iluminar.

DF: Nivel de iluminación deseado, expresado en luxes.

LPF: Número de lámparas por iluminar.

LPL: Lumen por lámpara.

C.U: Coeficiente de utilización.

F.M: Factor de mantenimiento.

$$NL = \frac{17.6 * 330}{4 * 2150 * 0.36 * 0.75}$$

$$\mathbf{NL = 2.5}$$

El número de luminarias calculado es 2.4 ~ 3 pero por simetría en cuanto al local corresponderían 4 luminarias en lo que es la estación de enfermeras (emergencia).

En el ANEXO III-A-3, se presenta la memoria de los cálculos realizados para cada área del hospital presentada en el apartado 2.5.2, con el número de luminarias recomendadas según los cálculos realizados.

CAPITULO IV

***“PROPUESTA DEL DISEÑO PARA LA
SOLUCIÓN”***

INTRODUCCIÓN

En el desarrollo del presente trabajo se han analizado una serie de normas y criterios eléctricos fundamentales de importancia en lo que son los sistemas eléctricos hospitalarios y que pueden ser aplicables a las condiciones actuales del sistema eléctrico de baja tensión del Hospital Nacional de Maternidad Dr. Raúl Arguello Escolán.

En el capítulo II se presentó la condición actual del sistema eléctrico del hospital, con el objeto de conocer a profundidad el sistema eléctrico de baja tensión en general y así poder contar con la información necesaria para realizar el análisis técnico para la propuesta de solución, el cual se presentó en el capítulo III.

El presente capítulo se divide básicamente en tres secciones:

- *Problemas encontrados y propuesta de solución.*

Se puntualizan los problemas encontrados en las instalaciones eléctricas del hospital, los cuales se han considerado de importancia para la mejora del sistema eléctrico de baja tensión, y la propuesta de solución a dichos problemas.

- *Memoria Técnica:*

Se muestra la memoria técnica de cada una de las partidas, en las cuales se detalla la inversión en la que se incurriría al momento de llevar a cabo la propuesta de mejora.

- *Criterios para el mantenimiento eléctrico preventivo:*

Se presentan una serie de criterios generales enfocados al personal de mantenimiento eléctrico del hospital, con el fin de impulsar un plan básico para el mantenimiento eléctrico preventivo.

En éste capítulo se presentan los criterios de solución que se han considerado de importancia según las condiciones actuales de las instalaciones eléctricas del hospital y tomando en cuenta las condiciones económicas actuales de la institución.

4.1 PROPUESTA DE SOLUCIÓN TÉCNICA

4.1.1 Subestaciones:

4.1.1.1 Subestación 1

□ *Problemas encontrados:*

1. El primario de la subestación no posee pararrayo.
2. Los tableros principales se encuentran obsoletos y en mal estado.
3. 27.23% de desbalance de corriente en fases.
4. Falta de mantenimiento preventivo en la subestación y los tableros de distribución principales.
5. Dificultad para acceder al lugar donde se encuentra instalado el banco de transformadores, el agujero actual es muy pequeño y no cumple con la seguridad adecuada para el personal de mantenimiento .
6. Falta de identificación de tableros de distribución principales.
7. La subestación no cuenta con la debida seguridad en cuanto a la distancia mínima requerida que debe existir entre un individuo y las partes energizadas.
8. Al cuarto donde se encuentra instalada la subestación puede acceder cualquier individuo no competente a ésta.
9. Falta de rótulo que advierta el peligro que presenta la subestación a personas ajenas a ésta.
10. Sobredimensionamiento del main principal para servicio de emergencia (600 A / 3P).

□ *Propuestas de solución:*

1. Instalar en el lado primario de la subestación un juego de pararrayos de 6KV cada uno.

2. Instalar un sistema de barras (panelboards) en sustitución del sistema de distribución principal actualmente instalado.
3. Redistribuir fases.
4. Implementar una rutina de mantenimiento preventivo en la subestación y tableros principales (ver ANEXO IV-C-1).
5. Hacer una instalación civil adecuada y con las dimensiones necesarias para que el personal de mantenimiento pueda tener acceso al banco de transformadores en condiciones seguras.
6. Colocar etiquetas que identifiquen cada panel principal de distribución.
7. Hacer una señalización por medio de una línea que límite (franja amarilla en el piso) la distancia de seguridad entre las líneas vivas de la subestación y un individuo³¹.
8. Colocar un candado en la puerta de acceso a la subestación.
9. Instalar un rótulo de advertencia con la leyenda “Peligro alto voltaje”.
10. Instalación de un main de 300 A / 3P.

□ *Propuesta de redistribución de fases:*

El porcentaje actual de desbalance de corriente calculado es del 27.23 %, por lo que se recomienda una redistribución de fases en los siguientes subtableros:

SUBTABLERO	DISTRIBUCIÓN DE CORRIENTE ACTUAL (Amp)			DISTRIBUCIÓN DE CORRIENTE PROPUESTA (Amp)		
	Fase A	Fase B	Fase C	Fase A	Fase B	Fase C
Cocina	55.16	39.33	39.21	39.33	55.16	39.21
Talleres	-	21.36	45.55	-	45.55	21.36

TABLA 4.1.1

³¹ Ver ANEXO IV-A-1

Con la redistribución anteriormente presentada, se obtendría un porcentaje de desbalance del 2.27 %.

4.1.1.2 Subestación 2

□ *Problemas encontrados:*

1. El juego de pararrayos instalados actualmente (10KV) es mayor al calculado (6KV).
2. Los tableros principales se encuentran obsoletos y en mal estado.
3. Falta de mantenimiento preventivo en la subestación y los tableros de distribución principales (exceso de polvo, mota y hollín).
4. Falta de identificación de tableros de distribución principales.
5. La subestación no cuenta con la debida seguridad en cuanto a la distancia mínima requerida que debe existir entre un individuo y las partes vivas y tierra.
6. El cuarto donde se encuentra instalada la subestación no posee candado por lo que cualquier persona incompetente puede entrar a las instalaciones.
7. Falta de rótulo que advierta el peligro que presenta la subestación a personas ajenas a ésta.

□ *Propuestas de solución:*

1. Cambiar el juego de pararrayos instalado en la actualidad en el lado primario de la subestación por un juego de pararrayos de 6KV cada uno.
2. Instalar un sistema de barras (panelboards) en sustitución del sistema de distribución principal actualmente instalado.
3. Implementar una rutina de mantenimiento preventivo en la subestación y tableros principales (ver ANEXO IV-C-1).
4. Colocar etiquetas que identifiquen cada panel principal de distribución.

5. Hacer una señalización por medio de una línea que límite (franja amarilla en el piso) la distancia de seguridad entre las líneas vivas de la subestación y un individuo.
6. Colocar un candado en la puerta de acceso a la subestación.
7. Instalar un rótulo de advertencia con la leyenda “Peligro alto voltaje”.

□ *Propuesta de redistribución de fases:*

El porcentaje actual de desbalance de corriente calculado es del 12.64 %, por lo que se recomienda una redistribución de fases en los siguientes subtableros:

SUBTABLERO	DISTRIBUCIÓN DE CORRIENTE ACTUAL (Amp)			DISTRIBUCIÓN DE CORRIENTE PROPUESTA (Amp)		
	Fase A	Fase B	Fase C	Fase A	Fase B	Fase C
Bomba 2 (terrazza baja)	35.8	37.75	25.5	35.8	25.5	37.75
Mantenimiento, Morgue y Planta de Emergencia 2	37.47	-	19.91	19.91	-	37.47
Recién Nacidos Intermedios (D)	144.4	176.1	141.3	176.1	144.4	141.3

TABLA 4.1.2

Con la redistribución anteriormente presentada, se obtendría un porcentaje de desbalance del 1.12 %.

4.1.1.3 Subestación 3

□ *Problemas encontrados:*

1. La capacidad de los pararrayos instalados actualmente no es visible (no se posee información respecto a estos).
2. El suelo que rodea la base del transformador presenta crecimiento de hierba.
3. La acometida de la subestación y el local en general presenta falta de mantenimiento.
4. El local donde se encuentra instalada la subestación no posee candado por lo que cualquier persona incompetente puede entrar a las instalaciones.
5. Falta de rotulo que advierta el peligro que presenta la subestación a personas ajenas a ésta.

□ *Propuestas de solución:*

1. Verificar si los pararrayos instalados en la actualidad en el primario de la subestación son de 6KV (pararrayo seleccionado según calculo realizado), en caso de ser mayor cambiarlo.
2. El suelo que rodea a la base del transformador es recomendable cubrirlo con grava de lava volcánica o grava de piedra número 6, para evitar el crecimiento de hierbas.
3. Implementar una rutina de mantenimiento preventivo en la subestación y tableros principales (ver ANEXO IV-C-1).
4. Colocar un candado en la puerta de acceso a la subestación.
5. Instalar un rótulo de advertencia con la leyenda “Peligro alto voltaje”.

4.1.1.4 Subestación 4

□ *Problemas encontrados:*

1. El juego de pararrayos instalados actualmente (10KV) es mayor al calculado (6KV).
2. La capacidad del fusible instalado en la actualidad es de 100 A, menor al calculado (140 A).
3. Presenta bajo factor de potencia (0.875).
4. Falta de mantenimiento preventivo en los panales de distribución (exceso de polvo y hollín).
5. Falta de etiquetado para la identificación de los diferentes circuitos de distribución principales (sistema normal y emergencia).
6. Falta de rótulo que advierta el peligro que presenta la subestación a personas ajenas a ésta.
7. Sobredimensionamiento del main principal para servicio de emergencia (600 A / 3P).

□ *Propuestas de solución:*

1. Cambiar el juego de pararrayos instalado en la actualidad en el lado primario de la subestación, por un juego de pararrayos de 6KV cada uno.
2. Cambiar el fusible instalado actualmente (100 A) por uno de 140 A tipo T.
3. Instalar banco de capacitores de 50 KVAR³².
4. Implementar una rutina de mantenimiento preventivo en la subestación y tableros principales (ver ANEXO IV-C-1).
5. Señalización por medio de etiquetas para la identificación de cada circuito principal de distribución (emergencia y normal)
6. Instalar un rótulo de advertencia con la leyenda “Peligro alto voltaje”.
7. Instalación de un main de 300 A / 3P.

³² valor seleccionado según capacidades existentes en el mercado, ver ANEXO IV-A-2

4.1.2 Plantas de emergencia:

4.1.2.1 Planta de emergencia 1

□ *Problema encontrado:*

1. El grado de carga en ésta planta de emergencia es del 96.21% de la capacidad total.
2. Poca capacidad del tanque de almacenamiento de combustible.
3. Canaleta de drenaje sin parrilla.
4. Falta de tubería de drenaje.

□ *Solución propuesta:*

1. Cambiar la alimentación de los tableros de talleres, fórmulas lácteas y oficina de neonatos alimentados en la actualidad por la planta de emergencia 1 a la planta de emergencia 2, con éste cambio la planta de emergencia 1, quedaría con un 87.15 % de carga (con ésta modificación la planta de emergencia 2 quedaría con una carga del 45.85%).
2. Instalación de un tanque de almacenamiento con capacidad para almacenar el combustible de reserva (158.5 galones).
3. Instalar una parrilla metálica para la canaleta de drenaje que se encuentra en el local de la subestación.
4. Instalación de tubería de drenaje.

4.1.2.2 Planta de emergencia 2

□ *Problema encontrado:*

1. Fuga de combustible del tanque y derrame del mismo al momento de llenarlo con el combustible de reserva.

2. Falta de drenaje en tanque.

□ *Solución propuesta:*

1. Instalación de un nuevo tanque de almacenamiento con capacidad para almacenar el combustible que actualmente se deposita en recipientes plásticos (475.15 galones).

2. Instalación de sistema de drenaje.

4.1.2.3 Planta de emergencia 3

□ *Problema encontrado:*

1. El tanque de almacenamiento de combustible consiste en dos barriles interconectados.

□ *Solución propuesta:*

1. Instalación de un tanque de almacenamiento con capacidad para almacenar el combustible que actualmente se deposita en barriles (792.52 galones).

4.1.3 Redes de tierra:

□ *Problema encontrado:*

El suministro de energía eléctrica al hospital, mediante la acometida sobre la 1ª calle poniente; alimenta a las Subestaciones 1, 2 y 3 (Rayos X). Para esta distribución existen dos redes de tierra aisladas, lo cual representa un problema para la estabilidad del sistema eléctrico. El riesgo de tener redes de tierra aisladas es que las corrientes que se drenan a tierra por sobrecargas en el sistema eléctrico o por

descargas atmosféricas; dependiendo la intensidad de estas, pueden llegar a generar diferencias de potencial entre ambas redes, producto de esto se inducirían corrientes por el conductor de tierra lo cual provocaría daños en los dispositivos de protección y en los equipos conectados a este.

□ *Propuesta de solución:*

Interconectar redes de tierra.

4.1.4 Subtableros:

La propuesta de sustitución de los centros de carga, se basa en las características técnicas y el censo de carga realizado para los subtableros instalados actualmente; mediante lo cual se determina el correcto dimensionamiento de estos.

Para la implementación de la propuesta, se han tomado en cuenta los siguientes aspectos:

- Marca: General Electric.
- Tipo de montaje (superficial y empotrado).
- Distribuidor: Electrobodegas S.A. de C.V.

4.1.4.1 Talleres.

□ *Problema encontrado:*

Por el tiempo que este tiene de haber sido instalado, presenta deterioro y cierto grado de oxidación; también por las modificaciones eléctricas realizadas tiene varios espacios vacíos. El acceso a este se encuentra obstruido por mobiliario en desuso.

Dentro de esta misma área, existen dos cajas de tomacorrientes con interruptores integrados, que por su deterioro no brindan seguridad para ser manipulados.

- *Propuesta de solución:*

Sustitución del subtablero por otro de iguales características técnicas y retirar el mobiliario en desuso.

4.1.4.2 Tablero de Fuerza (Recién Nacidos), UCIN y Aires Acondicionados UCIN.

- *Problema encontrado:*

Todos estos subtableros se encuentran ubicados dentro de un gabinete de madera, el cual no posee ningún tipo de identificación. La protección (20A/1P) que corresponde al espacio 19 del subtablero de la UCIN, presenta alto grado de temperatura debido a la corriente que por este circula (19.9 A).

Los tomacorrientes instalados en las áreas de Cuidados Intensivos, Cuidados Intermedios y Cuidados Mínimos; no son grado hospitalario.

- *Propuesta de solución:*

Colocar señalización que identifique partes energizadas dentro del gabinete, sustituir térmico por uno de 30A/1P en subtablero de la UCIN e instalar tomacorrientes grado hospitalario.

4.1.4.3 Caldera.

- *Problema encontrado:*

Al lado de éste subtablero se encuentra una caja de térmicos, los cuales fueron sustituidos por el actual.

- *Propuesta de solución:*

Retirar caja de térmicos de la instalación anterior.

4.1.4.4 Dpto. de Mantenimiento, Morgue y cuarto de la Planta de Emergencia 2.

- *Problema encontrado:*

Para estas áreas no existe subtablero; la protección se realiza mediante fusibles de 100 A.

- *Propuesta de solución:*

Instalación de subtablero (ver ANEXO IV-B-1), tomando como base los cálculos realizados en el apartado 3.4.3.1.

4.1.4.5 Laboratorio Clínico y Banco de Sangre:

- *Problema encontrado:*

El tablero de Laboratorio Clínico, debido a su antigüedad, se encuentra en malas condiciones; además el subtablero del Banco de Sangre es una derivación de este, debido a esto el conductor se encuentra subdimensionado. También el main que protege ambos tableros, se encuentra conectado en sentido contrario.

- *Propuesta de solución:*

Instalación de subtablero (ver ANEXO IV-B-1), tomando como base los cálculos realizados en el apartado 3.4.3.2.

4.1.4.6 Sótano, Sector Norte y Almacén, Cuarto Frío, Autoclaves:

- *Problema encontrado:*

El acceso a estos subtableros se encuentra obstruido por mobiliario y papelería, debido a que este cuarto lo ocupan de bodega.

- *Propuesta de solución:*

Reubicar mobiliario y papelería.

4.1.4.7 STAE2 - Puerperio y Oncología:

- *Problema encontrado:*

El chasis de la caja térmica se encuentra conectado al neutro.

- *Propuesta de solución:*

Eliminar la conexión existente entre la caja y el neutro.

4.1.4.8 STE1 – Sector Norte:

- *Problema encontrado:*

Posee conductor de tierra pero no esta conectado.

- *Propuesta de solución:*

Realizar conexión del conductor de tierra a su respectivo terminal.

4.1.4.9 STA9 - Auditorium:

□ *Problema encontrado:*

Posee candado ya que alimenta los aires acondicionados del auditorium, los cuales son encendidos por estudiantes de medicina que ingresan a las instalaciones a estudiar sin autorización de la administración, esto dificulta el acceso por parte del personal de mantenimiento debido a que estos no poseen la llave.

□ *Propuesta de solución:*

Obtener copia de la llave.

4.1.4.10 STA8 – Patología del embarazo:

□ *Problema encontrado:*

El circuito conectado a los espacios 8 y 10, sale del subtablero superficialmente y este alimentaba un extractor de aire.

□ *Propuesta de solución:*

Eliminar la conexión superficial.

4.1.4.11 STAN2 – Sala Electiva:

□ *Problema encontrado:*

El circuito correspondiente a los espacios 4 y 6 de este subtablero, no tienen ninguna carga que alimentar (secador de manos).

- *Propuesta de solución:*

Eliminar la conexión de este circuito.

4.1.4.12 Cuarto de Máquinas:

- *Problema encontrado:*

El acceso a este subtablero es incomodo, debido a la acumulación de equipo biomédico en desuso; también los espacios 21 y 27 únicamente tienen protección, no existe conductor conectado a estas.

- *Propuesta de solución:*

Retirar equipos en desuso y las protecciones correspondientes a los espacios 21 y 27.

4.1.4.13 STE3 - Dirección y Colposcopia:

- *Problema encontrado:*

Este subtablero no se encuentra visible, ya que está ubicado en la parte de atrás de un mural de fotos.

- *Propuesta de solución:*

Reubicación del mural de fotos.

4.1.4.14 Aires Acondicionados Ex-Cuarto de Máquinas:

- *Problema encontrado:*

No posee tapadera, la mayoría de los térmicos se encuentran flojos y el acceso a este es difícil debido a la acumulación de chatarra.

- *Propuesta de solución:*

Sustitución del subtablero por otro de iguales características técnicas y retirar la concentración de chatarra.

4.1.4.15 STE2 – Salas y Oficinas:

- *Problema encontrado:*

Toda la parte central donde se encuentran las barras y los puntos de fijación de los térmicos, esta floja.

- *Propuesta de solución:*

Sustitución del subtablero por otro de iguales características técnicas.

4.1.4.16 STA3 – Médicos Residentes:

- *Problema encontrado:*

Subdimensionamiento del conductor para condiciones de máxima carga.

- *Propuesta de solución:*

Cambiar conductor alimentador para las tres fases, según apartado 3.4.1 (TABLA 3.4.1).

4.1.5 Luminotecnia:

- *Problema encontrado:*

En el ANEXO III-A-3, se presenta la memoria de cálculo de luminotecnia, para verificar el número de luminarias en cada área del hospital.

En la TABLA 4.1.3, se presenta un resumen de la información, partiendo de la memoria de cálculo y el censo de carga realizado.

ÁREA	No. DE LUMINARIAS INSTALADAS		No. DE LUMINARIAS CALCULADAS
	LUMINARIAS	TUBOS T12	
<i>Estación de enfermeras:</i>			
Emergencia	4	4X40W	4
Oncología	1	4X40W	4
Puerperio	1	4X40W	4
Obstetricia	4	4X40W	4
Consulta externa	4	2X40W	6
Sala de partos	5	4X40W	4
<i>Cuartos de pacientes:</i>			
Oncología	2	4X40W	1
Puerperio	1	4X40W	1
Obstetricia	2	4X40W	2
Consulta externa	2	2X40W	1
Emergencia	1	4X40W	1
<i>Salas:</i>			
UCI (niños)	16	4X40W	12
Operación (electiva)	10	4X40W	9

Operación (clínica)	6	4X40W	8
Recuperación (clínica)	6	4X40W	6
Parto	4	4X40W	4
Recuperación (parto)	6	4X40W	4
Espera visitas	4	2X40W	4
Espera consulta externa	9	2X40W	6
<i>Lavandería:</i>			
Lavado	6	2X40W	12
Planchado	17	2X40W	16
Doblado de ropa	8	2X40W	9
<i>Morgue:</i>			
General	3	2X40W	6
<i>Farmacia:</i>			
General	5	2X40W	15
<i>Archivo clínico:</i>			
General	16	1X40W	16
<i>Laboratorio clínico:</i>			
General	12	4X40W	12
<i>Rayos X:</i>			
Oficina	1	2X40W	4
Mamografía	1	2X40W	4
Rayos X	3	4X40W	2
<i>Banco de sangre:</i>			
General	5	4X40W	6
<i>Ascensores:</i>			
General	1	2X40W	1

TABLA 4.1.3

Para el análisis de luminotecnia realizado se tomaron de referencia los valores promedios recomendados por la IEEE en cuanto al nivel de iluminación (en luxes) exigido para cada área en análisis. Por lo que se concluye lo siguiente:

- Las estaciones de enfermeras y las salas de operaciones de la clínica ginecológica, no cumplen con el número adecuado de luminarias según los valores promedios de iluminación recomendados por los estándares³³.
- El área de lavado (en lo que es lavandería), morgue, farmacia, oficina de rayos X y mamografía no cumplen con el número de luminarias según el análisis de luminotecnia realizado, al igual que los niveles mínimos requeridos de iluminación.

□ *Propuesta de solución:*

Si se toma como base los niveles mínimos recomendados por estándares IEEE en cuanto a la cantidad de luxes en el área de estación de enfermera, éstos estarían bien, partiendo del número de luminarias con que cuenta el hospital actualmente, por lo que únicamente se recomienda realizar un programa de mantenimiento eléctrico preventivo (ver ANEXO IV-C-1) para el sistema de iluminación fluorescente, con el fin de mantener los niveles de iluminación mínimos exigidos y no estar por debajo de éstos.

En las salas de operación de la clínica ginecológica el número de luminarias calculado no es el correcto para los valores promedio, pero éstos se encuentran dentro de los valores mínimos exigidos para lo que es el sistema de alumbrado general, por lo que únicamente se recomienda el cambio de aquellos tubos que se encuentren en malas condiciones, cambiar los tubos quemados y mantener activa una rutina de mantenimiento preventivo (ver ANEXO IV-C-1) para mantener el nivel de iluminación dentro de los valores permitidos por los estándares .

En el área de lavandería, morgue, farmacia, oficina de rayos X y mamografía, se recomienda el cambio de las luminarias actuales (T12 2X40W fluorescentes) por luminarias T12 4X40W.

³³ Std. 602 IEEE

En la farmacia se recomienda la instalación de 7 luminarias T12 4X40W sustituyendo las 5 luminarias actualmente instaladas (T12 2X40W).

Realizando éste cambio en las áreas anteriormente mencionadas, se obtendría el nivel de iluminación promedio recomendado equivalente al obtenido con el número de luminarias calculado, según el análisis de luminotecnia realizado.

4.1.6 Salas de operaciones:

□ *Problemas encontrados:*

1. No se posee un sistema de energía ininterrumpida UPS.
2. La cantidad de tomacorrientes instalados en las salas de operaciones correspondientes a la clínica ginecológica no es la recomendada según Std.602 IEEE. Los tomacorrientes instalados en las salas de operaciones no son grado hospitalario.
3. Los tomacorrientes instalados en la sala de operaciones electiva, no son de grado hospitalario y no identifican que son alimentados por el sistema de emergencia (los estándares de la IEEE recomiendan el color rojo para la identificación de los dispositivos conectados al sistema de emergencia).
4. La lámpara cielítica del quirófano 5 de la clínica ginecológica no esta conectada al panel de aislamiento.
5. Tubos de luminarias quemados y falta de mantenimiento de las luminarias en general.
6. Falta de mantenimiento preventivo en los paneles de aislamiento correspondientes a la clínica ginecológica.

□ *Propuesta de solución:*

1. Un sistema de UPS es importante en la misión de proteger equipo. Para suplir los faltantes de energía, el sistema de UPS está equipado con un

banco de baterías, cuya capacidad de respaldo está especificada en tiempo (típicamente 15 minutos mínimos). No obstante, aunque se puede agregar bancos de baterías adicionales para aumentar el tiempo de respaldo, no debe pensarse en un sistema de UPS muy grande ya que requieren mucho espacio y son muy costosos. El elevado costo por KVA de capacidad instalada de UPS incluido el costo de inversión de capital, mantenimiento y eficiencia, no se justifica tanto para sistemas centralizados sino más bien para cargas aisladas. No se recomienda la instalación de sistemas UPS ya que la mayoría del equipo biomédico existente en el hospital tiene su sistema de UPS incorporado y son capaces de mantener el respaldo de energía durante la transferencia del sistema eléctrico normal al sistema de emergencia.

2. Instalar 4 tomacorrientes grado hospitalario a una altura de 1.5 m sobre el nivel del piso terminado en cada una de las salas de operaciones de la clínica ginecológica (color convencional, ya que serán alimentados por el servicio normal de energía).
3. Sustituir los tomacorrientes instalados por tomacorrientes grado hospitalario (placa color rojo para identificar que son alimentados por el sistema de emergencia).
4. Conectar la lámpara cielítica del quirófano 5 de la clínica ginecológica al panel de aislamiento 3.
5. Cambiar los tubos quemados de luminarias y efectuar un mantenimiento preventivo regularmente (ver ANEXO IV-C-1, rutinas de mantenimiento para luminarias fluorescentes).
6. Realizar tareas de limpieza en los paneles de aislamiento, verificar que las conexiones estén correctamente y comprobar regularmente que el sistema de monitoreo (LIM) trabaje correctamente.

4.2 PROPUESTA DE SOLUCIÓN ECONOMICA

Este apartado tiene como objetivo presentar la información económica relacionada con la propuesta de solución técnica presentada anteriormente.

Se presenta detalladamente cada una de las partidas que darán solución a los problemas encontrados en la instalación eléctrica de baja tensión del hospital, detallando: actividad a realizar, material o equipo a utilizar, tipo de personal necesario para llevar acabo la obra y el tiempo de ejecución de la misma.

Se presenta la inversión en la cual se incurriría al momento de implementar la propuesta de mejora presentada, validando el análisis económico con proyección a futuro.

La estimación de los costos por mano de obra, se ha hecho tomando como referencia los costos de actividad por plaza del Fondo de Inversión Social y en base a trabajos de campo realizados.

Las actividades que pueden ser efectuadas por el personal de técnico de mantenimiento, no han sido incluidas en la propuesta de solución económica; con el objeto de reducir costos.

Los costos de los materiales y equipos descritos en cada una de las partidas presentadas a continuación, se basan en las cotizaciones realizadas en el ANEXO IV-B-1.

4.2.1 Presupuesto económico:

HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN	
Presentan: Yesenia Nataly Vela Zepeda Rodrigo Alberto Díaz González	Fecha: 14 – Marzo – 2005

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	COSTOS			
		MATERIALES	MANO DE OBRA	OTROS	UNITARIOS
SUBESTACIONES					
Subestación 1					
1.1	Suministro e instalación de juego de pararrayos, con características de tensión de 4.16KV.	\$121.17	\$250.00	\$2.56	\$373.73
1.2	Suministro e instalación de sistemas de barras MPS ILINE TVSS PANELBOARD de 100-1200 A, 120/208 V, 3 fases, 4 líneas, 60 Hz.	\$25,441.56	\$7,632.47	\$42.00	\$33,116.03
1.3	Suministro y construcción marco de puerta de acceso (1.90m x 0.9m)	\$12.27	\$20.00	\$6.00	\$38.27
1.4	Suministro e instalación de señalización (para seguridad) en el piso entre partes vivas del banco de transformadores y personal.	\$5.14	\$10.00	\$2.00	\$17.14
1.5	Suministro e instalación de candado para puerta del local de la subestación.	\$5.22	-	\$0.40	\$5.62
1.6	Suministro e instalación de aseguramiento de subestación.	\$15.65	-	\$0.40	\$16.05
1.7	Suministro e instalación de protección principal (MAIN), para servicio de emergencia.	\$216.86	\$20.00	\$0.96	\$237.82
Subestación 2					
2.1	Suministro e instalación de juego de pararrayos, con características de tensión de 4.16KV.	\$108.57	\$100.00	\$2.56	\$211.13
2.2	Suministro e instalación de sistemas de barras MPS ILINE TVSS PANELBOARD de 100-1200 A, 120/208 V, 3 fases, 4 líneas, 60 Hz.	\$37,130.40	\$11,139.12	\$42.00	\$48,311.52
2.3	Suministro e instalación de señalización (para seguridad) en el piso entre partes vivas del	\$5.14	\$10.00	\$2.00	\$17.14

	banco de transformadores y personal.				
2.4	Suministro e instalación de candado para puerta del local de la subestación.	\$5.22	-	\$0.40	\$5.62
2.5	Suministro e instalación de aseguramiento de subestación.	\$15.65	-	\$0.40	\$16.05
2.6	Suministro e instalación de fusibles de 250A para protección principal del Almacén y Laboratorio Clínico .	\$30.00	\$10.00	\$2.46	\$42.46
Subestación 3					
3.1	Suministro e instalación de grava en piso de la subestación.	\$20.57	-	\$6.00	\$26.57
3.2	Suministro e instalación de candado para puerta del local de la subestación.	\$25.00	-	\$0.40	\$25.40
3.3	Suministro e instalación de aseguramiento de subestación.	\$15.65	-	\$0.40	\$16.05
Subestación 4					
4.1	Suministro e instalación de juego de pararrayos, con características de tensión de 4.16KV.	\$108.57	\$100.00	\$2.56	\$211.13
4.2	Suministro e instalación de juego fusible de 140 A, tipo T para tensión de suministro de 4.16KV.	\$25.26	\$75.00	\$1.40	\$101.66
4.3	Suministro e instalación Banco de Capacitores de 50 KVAR a 208 V.	\$2,430.08	\$300	\$30	\$2,760.08
4.4	Suministro e instalación de protección principal (MAIN), para servicio de emergencia.	\$216.86	\$20.00	\$0.96	\$237.82
PLANTAS DE EMERGENCIA					
Planta de emergencia 1					
5.1	Suministro e instalación de conductor para la conexión de tableros de: taller, fórmulas lácteas y oficina de neonatos a la planta de emergencia 2.	\$390.40	\$80.00	\$2.56	\$472.96
5.2	Suministro e instalación de tanque de almacenamiento de combustible de lámina de acero inoxidable 2.5 mm de 1.5 m de largo X 0.5 m de ancho X 0.8 m de alto, con salida para drenaje, respiradero, entrada y salida de combustible.	\$1,300.00	\$175.00	\$30.75	\$1,505.75
5.3	Suministro e instalación de parrilla de hierro de 0.15m x 3 m para canaleta de drenaje ubicado en local de planta de emergencia.	\$80.00	-	\$6.00	\$86.00

Planta de emergencia 2					
6.1	Suministro e instalación de tanque de almacenamiento de combustible de lámina de acero inoxidable de 2.5 mm de espesor de 1.5m de largo X 0.8m de ancho X 1.5 m de alto, con salida para drenaje, respiradero, entrada y salida de combustible.	\$2,200.00	\$300.00	\$50.75	\$2,550.75
6.2	Suministro e instalación de tubería para drenaje de combustible.	\$24.88	\$135.00	\$6.00	\$165.88
Planta de emergencia 3					
7.1	Suministro e instalación de tanque de almacenamiento de combustible de lámina de acero inoxidable de 2.5 mm de espesor de 2m de largo X 1.5m de ancho X 1m de alto, con salida para drenaje, respiradero, entrada y salida de combustible.	\$3,350.00	\$450.00	\$50.75	\$3,850.75
RED DE TIERRA					
8.1	Suministro e interconexión de redes de tierra.	\$390.23	\$90.00	\$2.56	\$482.79
SUBTABLEROS					
9.1	Suministro y montaje de subtablero para Laboratorio Clínico y Banco de Sangre.	\$138.98	\$100.00	\$2.75	\$241.73
9.2	Suministro y montaje de subtablero para Talleres.	\$67.50	\$50.00	\$2.75	\$120.25
9.3	Suministro y montaje de subtablero para Aires Acondicionados Ex-Cuarto de Máquinas.	\$122.96	\$75.00	\$2.75	\$200.71
9.4	Suministro y montaje de subtablero para STE2 – Salas y Oficinas.	\$134.20	\$55.00	\$2.75	\$191.95
9.5	Suministro y cambio de conductores en subtablero Médicos Residentes.	\$20.10	\$25.00	\$2.46	\$47.56
9.6	Suministro y montaje de tomacorrientes grado hospitalario en áreas de recién nacidos.	\$503.62	\$676.00	\$2.46	\$1,182.08
9.7	Suministro y montaje de subtablero para Mantenimiento, morgue y área de la planta de emergencia Hino.	\$126.81	\$140.00	\$2.75	\$269.56
9.8	Suministro e instalación de aseguramiento para gabinete (UCIN).	\$4.69	-	\$0.40	\$5.09
LUMINOTECNIA					
Lavandería					

10.1	Suministro e instalación de luminarias en área de lavandería (lavado).	\$207.36	\$150.00	\$6.56	\$363.92
Morgue					
10.2	Suministro e instalación de luminarias en local de morgue.	\$115.20	\$75.00	\$4.56	\$194.76
Farmacia					
10.3	Suministro e instalación de luminarias en área de farmacia.	\$271.36	\$170.00	\$6.56	\$447.92
Oficina de Rayos X					
10.4	Suministro e instalación de luminarias en oficina de rayos X.	\$38.59	\$25.00	\$4.46	\$68.05
Mamografía					
10.5	Suministro e instalación de luminarias en sala de mamografía.	\$38.59	\$25.00	\$4.46	\$68.05
SALA DE OPERACIONES					
Clínica ginecológica					
11.1	Suministro e instalación de tomacorrientes grado hospitalario en quirófanos de la clínica ginecológica (4 tomacorrientes por sala).	\$97.75	\$150.00	\$2.46	\$250.21
Sala Electiva					
11.2	Suministro e instalación de tomacorrientes grado hospitalario en quirófanos de la sala electiva.	\$62.58	\$84.00	\$0.96	\$147.54
	SUBTOTAL				\$98,701.55

INVERSIÓN TOTAL DE LA PROPUESTA :

SUBTOTAL DE MATERIALES A UTILIZAR = \$ 75,640.64

SUBTOTAL DE MANO DE OBRA = \$ 22,716.59

SUBTOTAL OTROS = \$ 344.32

\$ 98,701.55

Con el objeto de acomodar las prioridades catalogadas, se presenta el presupuesto anteriormente desglosado, en tres etapas que se han considerado de importancia.

Etapas I: Partidas de máxima urgencia.

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	COSTOS			
		MATERIALES	MANO DE OBRA	OTROS	UNITARIOS
1.1	Suministro e instalación de juego de pararrayos, con características de tensión de 4.16KV.	\$121.17	\$250.00	\$2.56	\$373.73
1.4	Suministro e instalación de señalización (para seguridad) en el piso entre partes vivas del banco de transformadores y personal.	\$5.14	\$10.00	\$2.00	\$17.14
1.6	Suministro e instalación de aseguramiento de subestación.	\$15.65	-	\$0.40	\$16.05
1.7	Suministro e instalación de protección principal (MAIN), para servicio de emergencia.	\$216.86	\$20.00	\$0.96	\$237.82
2.1	Suministro e instalación de juego de pararrayos, con características de tensión de 4.16KV.	\$108.57	\$100.00	\$2.56	\$211.13
2.5	Suministro e instalación de aseguramiento de subestación.	\$15.65	-	\$0.40	\$16.05
2.6	Suministro e instalación de fusibles de 250A para protección principal del Almacén y Laboratorio Clínico.	\$30.00	\$10.00	\$2.46	\$42.46
3.3	Suministro e instalación de aseguramiento de subestación.	\$15.65	-	\$0.40	\$16.05
4.1	Suministro e instalación de juego de pararrayos, con características de tensión de 4.16KV.	\$108.57	\$100.00	\$2.56	\$211.13
4.2	Suministro e instalación de juego fusible de 140 A, tipo T para tensión de suministro de 4.16KV.	\$25.26	\$75.00	\$1.40	\$101.66
4.3	Suministro e instalación Banco de Capacitores de 50 KVAR a 208 V.	\$2,430.08	\$300	\$30.00	\$2760.08
4.4	Suministro e instalación de protección principal (MAIN), para servicio de emergencia.	\$216.86	\$20.00	\$0.96	\$237.82
8.1	Suministro e interconexión de redes de tierra.	\$390.23	\$90.00	\$2.56	\$482.79
9.1	Suministro y montaje de subtablero para	\$138.98	\$100.00	\$2.75	\$241.73

	Laboratorio Clínico y Banco de Sangre.				
9.3	Suministro y montaje de subtablero para Aires Acondicionados Ex–Cuarto de Máquinas.	\$122.96	\$75.00	\$2.75	\$200.71
9.4	Suministro y montaje de subtablero para STE2 – Salas y Oficinas.	\$134.20	\$55.00	\$2.75	\$191.95
9.5	Suministro y cambio de conductores en subtablero Médicos Residentes.	\$20.10	\$25.00	\$2.46	\$47.56
9.6	Suministro y montaje de tomacorrientes grado hospitalario en áreas de recién nacidos.	\$503.62	\$676.00	\$2.46	\$1182.08
9.8	Suministro e instalación de aseguramiento para gabinete (UCIN).	\$4.69	-	\$0.40	\$5.09
11.1	Suministro e instalación de tomacorrientes grado hospitalario en quirófanos de la clínica ginecológica (4 tomacorrientes por sala).	\$97.75	\$150.00	\$2.46	\$250.21
11.2	Suministro e instalación de tomacorrientes grado hospitalario en quirófanos de la sala electiva.	\$62.58	\$84.00	\$0.96	\$147.54

INVERSIÓN TOTAL DE LA ETAPA I :

SUBTOTAL DE MATERIALES A UTILIZAR = \$	4,784.57
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA	= \$ 2,140.00
SUBTOTAL OTROS	= \$ <u>66.21</u>
	\$ 6,990.78

Etapa II: Partidas de mediana urgencia.

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	COSTOS			
		MATERIALES	MANO DE OBRA	OTROS	UNITARIOS
1.3	Suministro y construcción marco de puerta de acceso (1.90m x 0.9m)	\$12.27	\$20.00	\$6.00	\$38.27
1.5	Suministro e instalación de candado para puerta del local de la subestación.	\$5.22	-	\$0.40	\$5.62
2.3	Suministro e instalación de señalización (para seguridad) en el piso entre partes vivas del banco de transformadores y personal.	\$5.14	\$10.00	\$2.00	\$17.14

2.4	Suministro e instalación de candado para puerta del local de la subestación.	\$5.22	-	\$0.40	\$5.62
3.1	Suministro e instalación de grava en piso de la subestación.	\$20.57	-	\$6.00	\$26.57
3.2	Suministro e instalación de candado para puerta del local de la subestación.	\$25.00	-	\$0.40	\$25.40
5.1	Suministro e instalación de conductor para la conexión de tableros de: taller, fórmulas lácteas y oficina de neonatos a la planta de emergencia 2.	\$390.40	\$80.00	\$2.56	\$472.96
5.2	Suministro e instalación de tanque de almacenamiento de combustible de lámina de acero inoxidable 2.5 mm de 1.5 m de largo X 0.5 m de ancho X 0.8 m de alto, con salida para drenaje, respiradero, entrada y salida de combustible.	\$1,300.00	\$175.00	\$30.75	\$1,505.75
5.3	Suministro e instalación de parrilla de hierro de 0.15m x 3m para canaleta de drenaje ubicado en local de planta de emergencia.	\$80.00	-	\$6.00	\$86.00
6.1	Suministro e instalación de tanque de almacenamiento de combustible de lámina de acero inoxidable de 2.5 mm de espesor de 1.5m de largo X 0.8m de ancho X 1.5m de alto, con salida para drenaje, respiradero, entrada y salida de combustible.	\$2,200.00	\$300.00	\$50.75	\$2,550.75
6.2	Suministro e instalación de tubería para drenaje de combustible.	\$24.88	\$135.00	\$6.00	\$165.88
7.1	Suministro e instalación de tanque de almacenamiento de combustible de lámina de acero inoxidable de 2.5 mm de espesor de 2 m de largo X 1.5m de ancho X 1m de alto, con salida para drenaje, respiradero, entrada y salida de combustible.	\$3,350.00	\$450.00	\$50.75	\$3,850.75
9.2	Suministro y montaje de subtablero para Talleres.	\$67.50	\$50.00	\$2.75	\$120.25
9.7	Suministro y montaje de subtablero para Mantenimiento, morgue y área de la planta de emergencia Hino.	\$126.81	\$140.00	\$2.75	\$269.56
10.1	Suministro e instalación de luminarias en área de lavandería (lavado).	\$207.36	\$150.00	\$6.56	\$363.92
10.2	Suministro e instalación de luminarias en local	\$115.20	\$75.00	\$4.56	\$194.76

	de morgue.				
10.3	Suministro e instalación de luminarias en área de farmacia.	\$271.36	\$170.00	\$6.56	\$447.92
10.4	Suministro e instalación de luminarias en oficina de rayos X.	\$38.59	\$25.00	\$4.46	\$68.05
10.5	Suministro e instalación de luminarias en sala de mamografía.	\$38.59	\$25.00	\$4.46	\$68.05

INVERSIÓN TOTAL DE LA ETAPA II :

SUBTOTAL DE MATERIALES A UTILIZAR = \$	8,284.11
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA = \$	1,805.00
SUBTOTAL OTROS = \$	194.11
	<u>\$ 10,283.22</u>

Etapa III: Partidas de mínima urgencia.

PARTIDA	DESCRIPCIÓN	COSTOS			
		MATERIALES	MANO DE OBRA	OTROS	UNITARIOS
1.2	Suministro e instalación de sistemas de barras MPS ILINE TVSS PANELBOARD de 100-1200 A, 120/208 V, 3 fases, 4 líneas, 60 Hz.	\$25,441.56	\$7,632.47	\$42.00	\$33,116.03
2.2	Suministro e instalación de sistemas de barras MPS ILINE TVSS PANELBOARD de 100-1200 A, 120/208 V, 3 fases, 4 líneas, 60 Hz.	\$37,130.40	\$11,139.12	\$42.00	\$48,311.52

INVERSIÓN TOTAL DE LA ETAPA III :

SUBTOTAL DE MATERIALES A UTILIZAR = \$	62,571.96
SUBTOTAL DE MANO DE OBRA = \$	18,771.59
SUBTOTAL OTROS = \$	84.00
	<u>\$ 81,427.55</u>

La clasificación anteriormente presentada se ha hecho con el objetivo de dar al hospital la opción de realizar el proyecto en fases, de acuerdo a las necesidades presentes del sistema eléctrico de baja tensión actual, en el caso que el presupuesto destinado no cubra en su totalidad el proyecto de “Mejora del Sistema Eléctrico en Baja Tensión del Hospital Nacional de Maternidad Dr. Raúl Arguello Escolán” (planteado en éste documento). Con el propósito de mantener en optimas condiciones las instalaciones eléctricas actuales, se recomienda la realización de las tres etapas anteriormente presentadas.

4.2.2 Análisis financiero:

PRIMER ESCENARIO:

Para este escenario el análisis de basa en el caso de que el hospital cuente con el presupuesto total para realizar el proyecto de mejora

\$98,701.55 seria la inversión total en la cual se incurriría si se llevara acabo la propuesta de mejora del sistema eléctrico en baja tensión del Hospital Nacional de Maternidad a la fecha.

Validando el proyecto de mejora para un período máximo de 5 años a una tasa de interés bancaria del 3% anual los primeros dos años, 4% para el tercero y cuarto año y 5% para el quinto año; se tiene:

$$F = P[(1+i)^n] = P\left(\frac{F}{P}, i, n\right)$$

Donde:

F = Valor futuro de la inversión

P = Valor presente de la inversión

i = Tasa de interés anual

P(F/P,i,n) = Factor “futuro dado un presente”

Año (n)	Tasa de interés (i)	Factor P(F/P,i,n) ³⁴	Inversión
03/2006	3%	1.0300	\$101,662.60
03/2007	3%	1.0609	\$107,853.85
03/2008	4%	1.1249	\$121,324.80
03/2009	4%	1.1699	\$141,937.88
03/2010	5%	1.2763	\$181,155.32

SEGUNDO ESCENARIO:

Para este escenario el análisis se basa en el caso de que el hospital no cuente con el presupuesto total para realizar el proyecto de mejora, con el fin de solventar la problemática planteada se divide el análisis financiero en tres etapas, considerando las tasas de interés anual descritas en el *primer escenario* para los años correspondientes.

Etapas I: Partidas de máxima urgencia.

Inversión actual = \$ 6,990.78

Año (n)	Tasa de interés (i)	Factor P(F/P,i,n)	Inversión
03/2006	3%	1.0300	\$7,200.50
03/2007	3%	1.0609	\$7,639.01
03/2008	4%	1.1249	\$8,593.12
03/2009	4%	1.1699	\$10,053.09
03/2010	5%	1.2763	\$12,830.76

³⁴ Ver ANEXO IV-B-3

Etapa II: Partidas de mediana urgencia.

Inversión actual = \$ 10,283.22

Año (n)	Tasa de interés (i)	Factor P(F/P,i,n)	Inversión
03/2006	3%	1.0300	\$10,591.72
03/2007	3%	1.0609	\$11,236.76
03/2008	4%	1.1249	\$12,640.23
03/2009	4%	1.1699	\$14,787.81
03/2010	5%	1.2763	\$18,873.68

Etapa III: Partidas de mínima urgencia.

Inversión actual = \$ 81,343.55

Año (n)	Tasa de interés (i)	Factor P(F/P,i,n)	Inversión
03/2006	3%	1.0300	\$83,783.86
03/2007	3%	1.0609	\$88,886.30
03/2008	4%	1.1249	\$99,988.20
03/2009	4%	1.1699	\$116,976.20
03/2010	5%	1.2763	\$149,296.72

TERCER ESCENARIO:

Para este escenario el análisis se basa en el caso de que el hospital no cuente con el presupuesto total para realizar el proyecto de mejora, para este caso se tomara como base la ejecución de la primera etapa en el presente año, la segunda etapa en Abril de 2006, dejando como opción la realización de la tercera etapa a conveniencia del hospital, teniendo en cuenta el ahorro por mejora del factor de potencia que se obtendría a partir de Febrero de 2008.

Para esta etapa, la tasa de interés anual para los primeros cinco años, es la que se describe en el *primer escenario*; tomando para el sexto y séptimo año el 5% y 6% respectivamente.

Etapa III: Partidas de mínima urgencia.

Inversión actual = \$ 81,427.55

Año (n)	Tasa de interés (i)	Ahorro por mejora del factor de potencia	Sub - Inversión	Factor P(F/P,i,n)	Inversión
03/2006	3%	-	-	1.0300	\$83,870.38
03/2007	3%	-	-	1.0609	\$88,978.09
03/2008	4%	\$927.80	\$88,050.29	1.1249	\$99,047.77
03/2009	4%	\$1,113.36	\$97,934.41	1.1699	\$114,573.47
03/2010	5%	\$1,113.36	\$113,460.11	1.2763	\$144,809.14
03/2011	5%	\$1,113.36	\$143,695.78	1.3401	\$192,566.71
03/2012	6%	\$1,113.36	\$191,453.35	1.5036	\$287,869.26

- La columna de ahorro por mejora del factor de potencia, indica el monto total anual obtenido, según la penalización mensual que experimenta el hospital por bajo factor de potencia; el ahorro obtenido se refleja a partir del año 2008 época en la cual se estaría recuperando la inversión por la adquisición del banco de capacitores.

- La columna de Sub-inversión, indica la diferencia entre el monto de la inversión y el ahorro anual por mejora del factor de potencia. En los años 2006 y 2007, al monto de la inversión no se le es restada la cuota por mejora del factor de potencia, ya que en éste período no se ha recuperado en su totalidad la inversión por la compra del banco.

4.2.3 Detalle de partidas.

4.2.3.1 Subestaciones:

4.2.3.1.1 Subestación 1

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 1.1
Descripción: Suministro e instalación de juego de pararrayos, con características de tensión de 4.16KV.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Pararrayo de 6KV para tensión de 4.16KV	u	3	\$35.89	\$107.67
2	Perno máquina ½ x 1 ½ pulg.	u	3	\$0.30	\$0.90
3	Conductor de cobre No. 4 desnudo	mt	10	\$1.26	\$12.60
	Subtotal de materiales				\$121.17
	Mano de obra				\$250.00
	Herramientas y Equipo				\$0.56
	Transporte				\$2.00
	Total costo directo unitario				\$373.73

Personal necesario: 1 Electricista de 1ª Categoría y 1 electricista de 2ª categoría.

Tiempo de ejecución: 5 h

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 1.2
Descripción: Suministro e instalación de sistemas de barras MPS ILINE TVSS PANELBOARD de 100-1200 A, 120/208 V, 3 fases, 4 líneas, 60 Hz.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Servicio General 1	u	1	\$12,048.30	\$12,048.30
2	Servicio Normal 1	u	1	\$8020.86	\$8020.86
3	Servicio de Emergencia 12	u	1	\$5,372.40	\$5,372.40
	Subtotal de equipos				\$25,441.56
	Mano de obra				\$7,632.47
	Herramientas y Equipo				\$12.00
	Transporte				\$30.00
	Total costo directo unitario.				\$33,116.03

Personal necesario: 1 Electricista de 1ª Categoría, 2 electricista de 2ª categoría.

Tiempo de ejecución: 24 h

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 1.3
Descripción: Suministro y construcción marco de puerta de acceso (1.90 m x 0.9 m)

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Cemento	bls	1	\$4.87	\$4.87
2	Arena	m ³	0.056	\$8.50	\$0.60
3	Reglas de pino de 3 varas	u	4	\$1.50	\$6.00
4	Clavos de acero de 2"	u	20	\$0.04	\$0.80
Subtotal de materiales					\$12.27
Mano de obra					\$20.00
Transporte					\$6.00
Total costo directo unitario					\$38.27

Personal necesario: 1 albañil.

Tiempo de ejecución: 3 h

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 1.4
Descripción: Suministro e instalación de señalización (para seguridad) en el piso entre partes vivas del banco de transformadores y personal.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	¼ de pintura de aceite amarillo.	gl	¼	\$11.62	\$2.91
2	1 rollo de tirro de 1".	u	1	\$0.88	\$0.88
3	Brocha de 3".	u	1	\$1.35	\$1.35
	Subtotal de materiales				\$5.14
	Mano de obra				\$10.00
	Transporte				\$2.00
	Total costo directo unitario				\$17.14

Personal necesario: 1 Ayudante de electricista.

Tiempo de ejecución: 1.5 h

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 1.5
Descripción: Suministro e instalación de candado para puerta del local de la subestación.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Candado mediano (40 mm) marca YALE	u	1	\$5.22	\$5.22
	Subtotal de materiales				\$5.22
	Transporte				\$0.40
	Total costo directo unitario				\$5.62

Personal necesario: Únicamente colocación.

Tiempo de ejecución: 0.15 h

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 1.6
Descripción: Suministro e instalación de aseguramiento de subestación.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Rótulo plástico de advertencia con la leyenda "PELIGRO ALTO VOLTAJE" de dimensiones 30 cm x 45 cm.	u	1	\$15.65	\$15.65
	Subtotal de materiales				\$15.65
	Transporte				\$0.40
	Total costo directo unitario				\$16.05

Personal necesario: Únicamente montaje.

Tiempo de ejecución: 0.15 h

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 1.7
Descripción: Suministro e instalación de protección principal (MAIN), para servicio de emergencia.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	MAIN LG 300 A / 3P, corriente de cortocircuito 35 KA.	u	1	\$216.86	\$216.86
	Subtotal de materiales				\$216.86
	Mano de obra				\$20.00
	Herramientas y Equipo				\$0.56
	Transporte				\$0.40
	Total costo directo unitario				\$237.82

Personal necesario: 1 electricista de 2ª categoría.

Tiempo de ejecución: 1 h

4.2.3.1.2 Subestación 2:

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 2.1
Descripción: Suministro e instalación de juego de pararrayos, con características de tensión de 4.16KV.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Pararrayo de 6KV para tensión de 4.16KV	u	3	\$35.89	\$107.67
2	Perno máquina ½ x 1 ½ pulg.	u	3	\$0.30	\$0.90
	Subtotal de materiales				\$108.57
	Mano de obra				\$100.00
	Herramientas y Equipo				\$0.56
	Transporte				\$2.00
	Total costo directo unitario				<u>\$211.13</u>

Personal necesario: 2 electricistas de 2ª categoría.

Tiempo de ejecución: 4 h

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 2.2
Descripción: Suministro e instalación de sistemas de barras MPS ILINE TVSS PANELBOARD de 100-1200 A, 120/208 V, 3 fases, 4 líneas, 60 Hz.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Servicio General 2	u	1	\$12,984.00	\$12,984.00
2	Servicio Normal 2	u	1	\$9,164.70	\$9,164.70
3	Servicio de Emergencia 21	u	1	\$5,357.70	\$5,357.70
4	Servicio de Emergencia 2	u	1	\$9,624.00	\$9,624.00
	Subtotal de equipos				\$37,130.40
	Mano de obra				\$11,139.12
	Herramientas y Equipo				\$12.00
	Transporte				\$30.00
	Total costo directo unitario.				\$48,311.52

Personal necesario: 1 Electricista de 1ª Categoría, 2 electricista de 2ª categoría.

Tiempo de ejecución: 32 h

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 2.3
Descripción: Suministro e instalación de señalización (para seguridad) en el piso entre partes vivas del banco de transformadores y personal.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	¼ de pintura de aceite amarillo.	gl	¼	\$11.62	\$2.91
2	1 rollo de tirro de 1".	u	1	\$0.88	\$0.88
3	Brocha de 3".	u	1	\$1.35	\$1.35
	Subtotal de materiales				\$5.14
	Mano de obra				\$10.00
	Transporte				\$2.00
	Total costo directo unitario				\$17.14

Personal necesario: Ayudante de electricista.

Tiempo de ejecución: 1.5 h

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 2.4
Descripción: Suministro e instalación de candado para puerta del local de la subestación.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Candado mediano (40 mm) marca YALE	u	1	\$5.22	\$5.22
	Subtotal de materiales				\$5.22
	Transporte				\$0.40
	Total costo directo unitario				\$5.62

Personal necesario: Únicamente colocación.

Tiempo de ejecución: 0.15 h

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 2.5
Descripción: Suministro e instalación de aseguramiento de subestación.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Rótulo plástico de advertencia con la leyenda "PELIGRO ALTO VOLTAJE" de dimensiones 30 cm x 45 cm.	u	1	\$15.65	\$15.65
	Subtotal de materiales				\$15.65
	Transporte				\$0.40
	Total costo directo unitario				\$16.05

Personal necesario: Únicamente montaje.

Tiempo de ejecución: 0.15 h

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 2.6
Descripción: Suministro e instalación de fusibles de 250A para protección principal del **Almacén y Laboratorio Clínico.**

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Fusible NH1 de 250 A.	u	3	\$10.00	\$30.00
	Subtotal de materiales				\$30.00
	Mano de Obra				\$10.00
	Herramientas y equipo				\$0.46
	Transporte				\$2.00
	Total costo directo unitario				\$42.46

Personal necesario: 1 electricista de 4 categoría.

Tiempo de ejecución: 0.5 h

4.2.3.1.3 Subestación 3:

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 3.1
Descripción: Suministro e instalación de grava en piso de la subestación.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Grava volcánica	m ³	1.5	\$ 13.71	\$20.57
	Subtotal de materiales				\$20.57
	Transporte				\$6.00
	Total costo directo unitario				\$26.57

Personal necesario: Únicamente acomodamiento.

Tiempo de ejecución: 0.5 h

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 3.2
Descripción: Suministro e instalación de candado para puerta del local de la subestación.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Candado grande marca YALE	u	1	\$17.00	\$17.00
2	Cadena de ½"	m	1	\$8.00	\$8.00
	Subtotal de materiales				\$25.00
	Transporte				\$0.40
	Total costo directo unitario				\$25.40

Personal necesario: Únicamente colocación.

Tiempo de ejecución: 0.15 h

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 3.3
Descripción: Suministro e instalación de aseguramiento de subestación.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Rótulo plástico de advertencia con la leyenda "PELIGRO ALTO VOLTAJE" de dimensiones 30 cm x 45 cm.	u	1	\$15.65	\$15.65
	Subtotal de materiales				\$15.65
	Transporte				\$0.40
	Total costo directo unitario				\$16.05

Personal necesario: Únicamente montaje.

Tiempo de ejecución: 0.15 h

4.2.3.1.4 Subestación 4:

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 4.1
Descripción: Suministro e instalación de juego de pararrayos, con características de tensión de 4.16KV.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Pararrayo de 6KV para tensión de 4.16KV	u	3	\$35.89	\$107.67
2	Perno máquina ½ x 1 ½ pulg.	u	3	\$0.30	\$0.90
	Subtotal de materiales				\$108.57
	Mano de obra				\$100.00
	Herramientas y Equipo				\$0.56
	Transporte				\$2.00
	Total costo directo unitario				\$211.13

Personal necesario: 2 Electricistas de 2ª Categoría

Tiempo de ejecución: 4 h

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 4.2
Descripción: Suministro e instalación de juego fusible de 140 A, tipo T para tensión de suministro de 4.16KV.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Fusible de 140 A, serie preferida tipo T.	u	3	\$8.42	\$25.26
	Subtotal de materiales				\$25.26
	Mano de obra				\$75.00
	Herramientas y equipo				\$1.00
	Transporte				\$0.40
	Total costo directo unitario				\$101.66

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

Tiempo de ejecución: 1 h

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 4.3
Descripción: Suministro e instalación Banco de Capacitores de 50 KVAR a 208 V, Modelo VARI 4, etapa fija de 20 KVAR y 3 automáticas de 10 KVAR.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Banco de capacitores automático de 50 KVAR a 208 V con protección principal de 200 A/3P	u	1	\$2350.08	\$2350.08
2	Transformador de corriente de núcleo partido TP 88 de 500/5	u	1	\$80.00	\$80.00
	Subtotal del equipo				\$2430.08
	Mano de obra				\$300.0
	Herramientas y equipo				\$20.00
	Transporte				\$10.00
	Total costo directo unitario				\$2760.08

Personal necesario: 1 Electricista de 2ª Categoría, y 1 ayudante de electricista
Tiempo de ejecución: 4 h

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 4.4
Descripción: Suministro e instalación de protección principal (MAIN), para servicio de emergencia.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	MAIN LG 300 A / 3P, corriente de cortocircuito 35 KA.	u	1	\$216.86	\$216.86
	Subtotal de materiales				\$216.86
	Mano de obra				\$20.00
	Herramientas y Equipo				\$0.56
	Transporte				\$0.40
	Total costo directo unitario				\$237.82

Personal necesario: 1 electricista de 2ª categoría.

Tiempo de ejecución: 1 h

4.2.3.2 Plantas de emergencia:

4.2.3.2.1 Planta de emergencia 1

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 5.1
Descripción: Suministro e instalación de conductor para la conexión de tableros de: Taller, Fórmulas Lácteas y Oficina de Neonatos a la planta de emergencia 2.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Conductor THHN 4/0 AWG	m	60	\$5.57	\$334.20
2	Conductor THHN 1/0 AWG	m	20	\$2.81	\$56.20
	Subtotal de materiales				\$390.40
	Mano de obra				\$80.00
	Herramientas y equipo				\$0.56
	Transporte				\$2.00
	Total costo directo unitario				\$472.96

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

Tiempo de ejecución: 3 h

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 5.2
Descripción: Suministro e instalación de tanque de almacenamiento de combustible de lámina de acero inoxidable 2.5 mm de 1.5 m de largo X 0.5 m de ancho X 0.8 m de alto, con salida para drenaje, respiradero, entrada y salida de combustible.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Tanque de almacenamiento de combustible 158.5 galones.	u	1	\$1,300.00	\$1,300.00
	Subtotal de materiales				\$1,300.00
	Mano de obra				\$175.00
	Herramientas y equipo				\$0.75
	Transporte				30.00
	Total costo directo unitario				\$1,505.75

Personal necesario: 1 mecánico y un ayudante

Tiempo de ejecución: 2 h.

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 5.3
Descripción: Suministro e instalación de parrilla de hierro de 0.15 m x 3 m para canaleta de drenaje ubicado en local de planta de emergencia.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Parrilla de hierro de 3/8" y ángulo de 1"	u	1	\$80.00	\$80.00
	Subtotal de materiales				\$6.00
	transporte				
	Total costo directo unitario				\$86.00

Personal necesario: Únicamente colocación

Tiempo de ejecución: 0.15 h

4.2.3.2.2 Planta de emergencia 2

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 6.1
Descripción: Suministro e instalación de tanque de almacenamiento de combustible de lámina de acero inoxidable de 2.5 mm de espesor de 1.5 m de largo X 0.8 m de ancho X 1.5 m de alto, con salida para drenaje, respiradero, entrada y salida de combustible.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Tanque de almacenamiento de combustible de 475.15 galones.	u	1	\$2,200.00	\$2,200.00
	Subtotal de materiales				\$2,200.00
	Mano de obra				\$ 300.00
	Herramientas y equipos				\$0.75
	Transporte				\$50.00
	Total costo directo unitario				\$2550.75

Personal necesario: 1 mecánico y dos ayudantes.

Tiempo de ejecución: 3 h

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 6.2
Descripción: Suministro e instalación de tubería para drenaje de combustible.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Niple galvanizado de 1" Ø x 8"	u	1	\$1.04	\$1.04
2	Niple galvanizado de 1" Ø x 6"	u	1	\$0.87	\$0.87
3	Tubo PVC de 3", 100 PSI	u	1	\$6.53	\$6.53
4	Curvas PVC de 3"	u	2	\$2.78	\$2.78
5	Pegamento para PVC	gl	1/16	\$20.80	\$1.13
6	Cemento	bls	2	\$4.24	\$8.48
7	Arena	m ³	0.25	\$8.50	\$1.86
8	Ladrillo de obra	u	3	\$0.09	\$0.27
9	Grava # 1	m ³	1/12	\$23.00	\$1.92
Subtotal de materiales					\$24.88
Mano de obra					\$135.00
Transporte					\$6.00
Total costo directo unitario					\$165.88

Personal necesario: 1 Contratista, 1 albañil y 1 auxiliar

Tiempo de ejecución: 28 h

4.2.3.2.3 Planta de emergencia 3

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 7.1
Descripción: Suministro e instalación de tanque de almacenamiento de combustible de lámina de acero inoxidable de 2.5 mm de espesor de 2 m de largo X 1.5 m de ancho X 1 m de alto, con salida para drenaje, respiradero, entrada y salida de combustible.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Tanque de almacenamiento de combustible. 792.52 galones.	u	1	\$2,800.00	\$2,800.00
2	Base para tanque en material H ángulo 2"X2"x1.8" con acabado de pintura corrosiva azul No. 1990 Std.		1	\$750.00	\$550.00
	Subtotal de materiales				\$3350.00
	Mano de obra				\$450.00
	Herramientas y equipos				\$0.75
	Transporte				\$50.00
	Total costo directo unitario				\$3,850.75
	Personal necesario: 1 mecánico y 3 ayudantes				
	Tiempo de ejecución: 4 h				

4.2.3.3 Red de tierra

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 8.1
Descripción: Suministro e interconexión de redes de tierra.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Conductor THW #2 AWG, desnudo	mt	20	\$1.82	\$36.40
2	Unión de compresión para conductor #2	u	2	\$1.01	\$2.02
3	Tubería conduit aluminio de 2 1/2" c/u 3 mts	u	7	\$37.49	\$262.43
4	Curva metálica tipo conduit de 2 1/2"	u	4	\$12.91	\$51.64
5	Camisa metálica doble rosca tipo conduit de 2 1/2"	u	6	\$6.29	\$37.74
Subtotal de materiales					\$390.23
Mano de obra					\$90.00
Herramientas y equipo					\$0.56
Transporte					\$2.00
Total costo directo unitario					\$482.79

Personal necesario: 1 Electricista de 2ª Categoría

Tiempo de ejecución: 4 h

4.2.3.4 Subtableros:

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 9.1
Descripción: Suministro y montaje de subtablero para **Laboratorio Clínico y Banco de Sangre.**

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Subtablero 20 espacios, 120/208 V, 2 fases, barras de 150 amp, con main principal	u	1	\$50.03	\$50.03
2	Main principal 150 A / 2P	u	1	\$56.50	\$56.50
3	Conductor THHN #2 AWG, negro	mt	10	\$1.61	\$16.10
4	Conductor THHN #2 AWG, rojo	mt	10	\$1.61	\$16.10
5	Arena	m ³	0.007	\$8.50	\$0.07
6	Cemento	lb	2	\$0.09	\$0.18
	Subtotal de materiales				\$138.98
	Mano de obra				\$100.00
	Materiales y equipos				\$0.75
	Transporte				\$2.00
	Total costo directo unitario				\$241.73

Personal necesario: 1 Electricista de 4ª Categoría

Tiempo de ejecución: 4 h

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 9.2
Descripción: Suministro y montaje de subtablero para **Talleres.**

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Subtablero 14 espacios, 120/208 V, 2 fases, barras de 125 amp, con main principal	u	1	\$37.68	\$37.68
2	Main principal 100 A / 2P	u	1	\$29.57	\$29.57
3	Arena	m ³	0.007	\$8.50	\$0.07
4	Cemento	lb	2	\$0.09	\$0.18
Subtotal de materiales					\$67.50
Mano de obra					\$50.00
Herramientas y equipos					\$0.75
Transporte					\$2.00
Total costo directo unitario					\$120.25

Personal necesario: 1 Electricista de 4ª Categoría

Tiempo de ejecución: 1.5 h

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 9.3
Descripción: Suministro y montaje de subtablero para **Aires Acondicionados Ex-Cuarto de Máquinas.**

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Subtablero 42 espacios, 120/208 V, 3 fases, barras de 200 amp.	u	1	\$122.71	\$122.71
2	Arena	m ³	0.007	\$8.50	\$0.07
3	Cemento	lb	2	\$0.09	\$0.18
	Subtotal de materiales				\$122.96
	Mano de obra				\$75.00
	Herramientas y equipos				\$0.75
	Transporte				\$2.00
	Total costo directo unitario				\$200.71

Personal necesario: 1 Electricista de 4ª Categoría

Tiempo de ejecución: 2.5 h

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 9.4
Descripción: Suministro y montaje de subtablero para **STE2 – Salas y Oficinas.**

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Subtablero 24 espacios, 120/208 V, 3 fases, barras de 150 amp, con main principal.	u	1	\$81.00	\$81.00
2	Main principal 100 A / 3P	u	1	\$52.95	\$52.95
3	Arena	m ³	0.007	\$8.50	\$0.07
4	Cemento	lb	2	\$0.09	\$0.18
Subtotal de materiales					\$134.20
Mano de obra					\$55.00
Herramientas y equipos					\$0.75
Transporte					\$2.00
Total costo directo unitario					\$191.95

Personal necesario: 1 Electricista de 4ª Categoría

Tiempo de ejecución: 2 h

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 9.5
Descripción: Suministro y cambio de conductores en subtablero **Médicos Residentes**.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Conductor THHN #6 AWG, negro	mt	15	\$0.67	\$10.05
2	Conductor THHN #6 AWG, rojo	mt	15	\$0.67	\$10.05
	Subtotal de materiales				\$20.10
	Mano de obra				\$25.00
	Herramientas y equipos				\$0.46
	Transporte				\$2.00
	Total costo directo unitario				\$47.56

Personal necesario: 1 Electricista de 4ª Categoría

Tiempo de ejecución: 1 h

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 9.6
Descripción: Suministro y montaje de tomacorrientes grado hospitalario en áreas de recién nacidos (placas color rojo).

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Tomacorrientes dobles grado hospitalario	u	169	\$2.98	\$503.62
	Subtotal de materiales				\$503.62
	Mano de obra				\$676.00
	Herramientas y equipos				\$0.46
	Transporte				\$2.00
	Total costo directo unitario				\$1182.08

Personal necesario: 1 Electricista de 4ª Categoría

Tiempo de ejecución: 31 h

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 9.7

Descripción: Suministro y montaje de subtablero para **Mantenimiento, morgue y área de la planta de emergencia Hino.**

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Subtablero 12 espacios, 120/208 V, 2 fases, barras de 100 amp.	u	1	\$26.83	\$26.83
2	Poliducto de 3/4 "	yd	3	\$0.12	\$0.36
3	Abrazadera para poliducto de 3/4"	u	6	\$0.42	\$2.52
4	Clavo robot	u	6	\$0.12	\$0.72
5	Conductor THHN #6 AWG, Negro	mt	15	\$0.67	\$10.05
6	Conductor THHN #6 AWG, Azul	mt	15	\$0.67	\$10.05
7	Conductor THHN #8 AWG, Blanco	mt	15	\$0.43	\$6.45
8	Conductor THHN #8 AWG, Verde	mt	15	\$0.43	\$6.45
9	Conductor THHN #10 AWG, rojo	mt	26	\$0.26	\$6.76
10	Conductor THHN #10 AWG, blanco	mt	13	\$0.26	\$3.38
11	Conductor THHN #12 AWG, rojo	mt	20	\$0.17	\$3.40
12	Conductor THHN #12 AWG, blanco	mt	12	\$0.17	\$2.04
13	Conductor THHN #10 AWG, verde	mt	28	\$0.26	\$7.28
14	Protección termomagnética 30A/2P	u	2	\$8.74	\$17.48
15	Protección termomagnética 15A/1P	u	3	\$2.86	\$8.58
16	Protección termomagnética 20A/1P	u	5	\$2.86	\$14.30
17	Ancla de expansión 1 1/2" X 1/4"	u	4	\$0.02	\$0.08
18	Tornillo para anclaje 1 1/2" X 1/4"	u	4	\$0.02	\$0.08
	Subtotal de materiales				\$126.81
	Mano de obra				\$140.00
	Herramientas y equipos				\$0.75
	Transporte				\$2.00
	Total costo directo unitario				\$269.56
	Personal necesario: 1 Electricista de 4ª Categoría				
	Tiempo de ejecución: 6 h				

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 9.8
Descripción: Suministro e instalación de rótulo de advertencia para gabinete de UCIN.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Rótulo plástico de advertencia con la leyenda "PELIGRO PARTES ENERGIZADAS" de dimensiones 20 cm x 14 cm.	u	1	\$4.69	\$4.69
	Subtotal de materiales				\$4.69
	Transporte				\$0.40
	Total costo directo unitario				\$5.09

Personal necesario: Únicamente montaje.

Tiempo de ejecución: 0.15 h

4.2.3.5 Luminotecnia:

4.2.3.5.1 Lavandería

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 10.1
Descripción: Suministro e instalación de luminarias en área de lavandería (lavado).

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Luminaria fluorescente completa con balastro marca OSRAM/SYLVANIA 4x40W 38 Ø mm.	u	6	\$34.37	\$206.22
2	Alambre galvanizado # 14	Lb	2	\$0.57	\$1.14
	Subtotal de materiales				\$207.36
	Mano de obra				\$150
	Herramientas y equipos				\$0.56
	Transporte				\$6.00
	Total costo directo unitario				\$363.92

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

Tiempo de ejecución: 6 h

4.2.3.5.2 Morgue

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 10.2
Descripción: Suministro e instalación de luminarias en local de morgue.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Luminaria fluorescente completa con balastro marca OSRAM/SYLVANIA 4x40W 38 Ø mm con pantalla.	u	3	\$38.02	\$114.06
2	Alambre galvanizado # 14	Lb	2	\$0.57	\$1.14
	Subtotal de materiales				\$115.2
	Mano de obra				\$75.00
	Herramientas y equipos				\$0.56
	Transporte				\$4.00
	Total costo directo unitario				\$194.76

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

Tiempo de ejecución: 3 h

4.2.3.5.3 Farmacia

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 10.3
Descripción: Suministro e instalación de luminarias en área de farmacia.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Luminaria fluorescente completa con balastro marca OSRAM/SYLVANIA 4x40W 38 Ø mm con pantalla.	u	7	\$38.02	\$266.14
2	Conductor THHN # 12 AWG (rojo)	m	12	\$0.17	\$2.04
3	Conductor THHN # 12 AWG (blanco)	m	12	\$0.17	\$2.04
4	Alambre galvanizado # 14	Lb	2	\$0.57	\$1.14
	Subtotal de materiales				\$271.36
	Mano de obra				\$170.00
	Herramientas y equipos				\$0.56
	Transporte				\$6.00
	Total costo directo unitario				\$447.92

Personal necesario: 1 electricista de 3ª Categoría y 1 ayudante de electricista.

Tiempo de ejecución: 7 h

4.2.3.5.4 Oficina de Rayos X

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 10.4
Descripción: Suministro e instalación de luminarias en oficina de rayos X.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Luminaria fluorescente con balastro marca OSRAM/SYLVANIA 4x40W 38 Ø mm con pantalla.	u	1	\$38.02	\$38.02
2	Alambre galvanizado # 14	Lb	1	\$0.57	\$0.57
Subtotal de materiales					\$38.59
Mano de obra					\$25.00
Herramientas y equipos					\$0.46
Transporte					\$4.00
Total costo directo unitario					\$68.05

Personal necesario: 1 electricista de 4ª y 1 ayudante de electricista

Tiempo de ejecución: 1.5 h

4.2.3.5.5 Mamografía

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 10.5
Descripción: Suministro e instalación de luminarias en sala de mamografía.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Luminaria fluorescente con balastro marca OSRAM/SYLVANIA 4x40W 38 Ø mm con pantalla.	U	1	\$38.02	\$38.02
2	Alambre galvanizado # 14.	Lb	1	\$0.57	\$0.57
	Subtotal de materiales				\$38.59
	Mano de obra				\$25.00
	Herramientas y equipos				\$0.46
	Transporte				\$4.00
	Total costo directo unitario				\$68.05

Personal necesario: 1 electricista de 4^a.

Tiempo de ejecución: 1 h

4.2.3.6 Salas de operación:

4.2.3.6.1 Clínica ginecológica

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 11.1

Descripción: Suministro e instalación de tomacorrientes grado hospitalario en quirófanos de la clínica ginecológica (4 tomacorrientes por sala, color convencional para servicio normal).

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Tomacorriente doble grado hospitalario	u	10	\$2.98	\$29.80
2	Conductor THHN # 12 color rojo	m	200	\$0.17	\$34.00
3	Conductor THHN # 10 color verde	m	100	\$0.26	\$26.00
4	Canaleta plástica (22x10)mmx2m	u	3	\$2.15	\$6.45
5	Tornillo # 8	u	30	\$0.02	\$0.60
6	Ancla plástica 3/4"	u	30	\$0.03	\$0.90
	Subtotal de materiales				\$97.75
	Mano de obra				\$150.00
	Herramientas y equipos				\$0.46
	Transporte				\$2.00
	Total costo directo unitario				\$250.21

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

Tiempo de ejecución: 6 h

4.2.3.6.2 Sala electiva

REFERENCIA: ANÁLISIS Y PROPUESTAS PARA MEJORAR EL SISTEMA ELÉCTRICO EN BAJA TENSIÓN DEL HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN

CONTENIDO: COSTOS UNITARIOS

FECHA: 14 DE MARZO DE 2005

PRESENTAN: YESENIA NATALY VELA ZEPEDA
RODRIGO ALBERTO DÍAZ GONZÁLEZ

Partida # 11.2
Descripción: Suministro e instalación de tomacorrientes grado hospitalario en quirófanos de la clínica electiva (placa color rojo).

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Subtotal
1	Tomacorriente doble grado hospitalario	u	21	\$2.98	\$62.58
	Subtotal de materiales				\$62.58
	Mano de obra				\$84.00
	Herramientas y equipos				\$0.56
	Transporte				\$0.40
	Total costo directo unitario				\$147.54

Personal necesario: 1 electricista de 4ª Categoría

Tiempo de ejecución: 4.2 h

4.2.4 Análisis financiero para compra del banco de capacitores:

Suministro e instalación de Banco de capacitores automático de 50 KVAR a 208 V :

Costo total del suministro e instalación = \$ 3,159.10

El análisis se realizara basándose en una tasa de interés bancaria del 3% anual (considerando la máxima tasa de interés anual registrada en los últimos años) y una vida útil del equipo de 7 años.

Si la inversión no se realizara en la actualidad y se decidiera depositar el capital en una institución bancaria, las ganancias obtenidas serían:

$$A = P \left[\frac{i * (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \right] = P \left(\frac{A}{P}, i, n \right)$$

Donde:

A = Ganancia obtenida anualmente.

P = Deposito ó inversión.

i = Tasa de interés.

n = Número de años.

$$A = 3,159.10 * (0.1605) = \$507.04$$

Ganancia obtenida anualmente = \$ **507.04**

Pago anual por bajo factor de potencia = \$**1,113.36**

– Mensualmente se tendría:

Ganancia por depósito = \$42.25

Pago por bajo factor de potencia = \$92.78

- Recuperación de la inversión:

$$\text{Recuperación} = \frac{3159.10}{92.78} = 34.05 \text{ meses}$$

$$\text{Recuperación} = \frac{34.05}{12} = 2.84 \text{ años}$$

$$\text{Recuperación} \approx 2 \text{ años, } 10 \text{ meses}$$

De lo anterior se demuestra que es rentable la adquisición del Banco de capacitores para la corrección del bajo factor de potencia, ya que la ganancia por el depósito es inferior a la penalización mensual por bajo factor de potencia. Además la recuperación de la inversión se lograría en corto tiempo, comparado con la vida útil del equipo.

4.3 MANTENIMIENTO ELÉCTRICO PREVENTIVO

En el ANEXO IV-C-1, se presenta una serie de rutinas de mantenimiento, con el objetivo de proporcionar al departamento de mantenimiento del hospital, una herramienta útil para la implementación de un programa de mantenimiento preventivo, básico, que incluye el mantenimiento de aquellas áreas que se consideran de importancia en la propuesta de solución.

CAPITULO V

“CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES”

5.1 CONCLUSIONES

1. Los pararrayos actualmente instalados en las subestaciones 2 y 4 se encuentran sobredimensionados en relación a la potencia y nivel de tensión que se maneja en dichas subestaciones. La subestación 1 carece de pararrayo.
2. La corriente nominal del fusible actualmente instalado en la subestación 4 (100 A) es de capacidad inferior al calculado (140 A).
3. Las subestaciones no cuentan con ningún tipo de seguridad en cuanto a señalización de advertencia para personas ajenas a éstas.
4. Los porcentajes de desbalance de corriente presentados por las subestaciones 1 y 2 se encuentran por encima del 10% de la tolerancia permitida³⁴.
5. El sistema de monitoreo y control de distribución de las subestaciones 1 y 2 se encuentra obsoleto y en mal estado (debido a su antigüedad y falta de mantenimiento).
6. El factor de potencia mínimo registrado por la compañía distribuidora (CAESS) para la subestación 4 es de 0.875. Valor por el cual el hospital esta siendo penalizado mensualmente, por bajo factor de potencia.
7. El porcentaje de potencia demandada por la planta de emergencia 1 es del 96.21% de su capacidad total. Los estándares 602 de la IEEE recomiendan que una planta de emergencia en un sistema hospitalario no deberá superar como mínimo el 80% de su capacidad nominal.

³⁴ Ver ANEXO III-A-1

8. Las capacidades de los tanques de almacenamiento de combustible de las plantas de emergencia no son suficientes para el almacenamiento del combustible de reserva.
9. Algunos tableros actualmente instalados presentan problemas en cuanto a grado de oxidación, deterioro, térmicos flojos, cierto grado de temperatura en protecciones, conexiones inadecuadas, conductores de alimentación subdimensionados, falta de tapaderas.
10. Las luminarias actualmente instaladas en las áreas de: Lavandería, morgue, farmacia, oficina de rayos X y mamografía no proporcionan el nivel mínimo requerido de iluminación según los estándares 602 de la IEEE.
11. Los tomacorrientes instalados en las salas de operaciones de la clínica ginecológica, las salas electivas y las áreas de recién nacidos (críticos, intermedios, mínimos) no son grado hospitalario.
12. El número de tomacorrientes instalado actualmente en las salas de operaciones de la clínica ginecológica (cuatro tomacorrientes por sala) no es el recomendado según los estándares 602 de la IEEE (16 tomacorrientes por sala quirúrgica).
13. Muchas de las deficiencias que actualmente presenta el sistema de baja tensión del hospital, son producto de la falta de información técnica, planos eléctricos, crecimiento desordenado de cargas y falta de mantenimiento eléctrico preventivo en sus instalaciones. Con el análisis y propuesta de mejora presentado se está apoyando al departamento de mantenimiento, proporcionándole información técnica relacionada con las subestaciones, sistema de distribución, redes de tierra, tableros y subtableros, niveles de desbalance de corriente en subestaciones, sistema de emergencia y requerimientos de seguridad en los sistemas eléctricos hospitalarios.

5.2 RECOMENDACIONES

1. Se recomienda el cambio de los pararrayos de 10KV instalados actualmente en las subestaciones 2 y 4 por un juego de pararrayos de 6KV de capacidad nominal para cada subestación. En la subestación 1 es necesaria la instalación inmediata de un juego de pararrayos de 6KV de capacidad nominal para un nivel de tensión de 4.16 KV.
2. Para garantizar la seguridad eléctrica de la subestación 4 se recomienda el cambio de los fusibles actualmente instalados por un juego de fusibles de 140 A, tipo T (o lento) para tensión de suministro de 4.16 KV.
3. Para garantizar la seguridad de las personas ajenas a las instalaciones eléctricas del hospital, se recomienda el montaje de rótulos (cuyas especificaciones se presentan en el ANEXO V-A-3), líneas límites entre partes vivas de las subestación y la colocación de candados en las puertas de los locales de cada una de las subestaciones y plantas de emergencia.
4. Con el objeto de dar solución al problema de desbalance de corriente registrado en las subestaciones 1 y 2 se recomienda realizar la redistribución de fases planteada en el presente documento, con dicha redistribución el porcentaje de desbalance de corriente sería 2.27% y 1.12% para cada subestación respectivamente (Dicha redistribución se obtendrá invirtiendo los conductores alimentadores de las fases presentadas en la propuesta de solución, los cuadros de carga correspondientes se presentan en el ANEXO IV-B-1).
5. Se recomienda el cambio de los paneles del sistema de monitoreo y distribución instalados en las subestaciones 1 y 2. Como alternativa de solución se sugiere la instalación de un sistema de barras "Panelboard" (cuyas especificaciones técnicas se detallan en el ANEXO V-A-1),

tomando en cuenta las especificaciones técnicas de cada una de las subestaciones presentadas en los diagramas unifilares (ver ANEXO V-A-2, propuesta de rediseño).

6. Para resolver el problema por bajo factor de potencia en la subestación 4, se recomienda la instalación de un banco de capacitores de 50 KVAR serie VARI, marca CIRCUTOR, cuyas especificaciones técnicas se encuentran en el ANEXO IV-A-2 (la ubicación del banco de capacitores se presenta en el ANEXO IV-A-2, pág. 106).
7. Los tableros de talleres, fórmulas lácteas y oficina de neonatos alimentados en la actualidad por la planta de emergencia 1, se sugiere alimentarlos con la planta de emergencia 2, con el objeto de reducir la carga en ésta. No es recomendable sobrecargar la planta 1 a un porcentaje superior al establecido (87.15%), para asegurar la continuidad optima del sistema (el diagrama de conexión se encuentra en el ANEXO V-A-2, pág. 103).
8. Se recomienda la instalación de tanques de almacenamiento de combustible para las 3 plantas de emergencia con que cuenta el hospital, cuyas capacidades se especifican en las partidas 5.2, 6.1 y 7.1 respectivamente.
9. Para los tableros que presentan deficiencias en cuanto a deterioró, aumento de temperatura en protecciones, térmicos flojos, y otras anomalías descritas en el presente documento, se recomienda sustituirlos sobre la base de las partidas presentadas para cada caso.
10. En las áreas del hospital que no cumplen con los requerimientos mínimos de iluminación se deberán sustituir las luminarias actualmente instaladas (2x40W 38mm), por luminarias de 4x40W 38mm con el fin de cumplir con los niveles mínimos de iluminación recomendados para áreas hospitalarias.

11. De acuerdo con el Código Eléctrico Nacional, los tomacorrientes de grado hospitalario son de uso conveniente para las instalaciones hospitalarias, por lo que se recomienda la sustitución inmediata de los tomacorrientes instalados en las áreas de salas de operación, áreas de cuidados intensivos, áreas de cuidado intermedios, cumpliendo así los requerimientos mínimos exigidos por la normativa eléctrica hospitalaria.
12. Se recomienda la instalación de 4 tomacorrientes grado hospitalario para cada una de las salas quirúrgicas de la clínica ginecológica, con el objetivo de evitar la necesidad de conectar extensiones o adaptadores de salidas múltiples en los ya existentes.
13. En la propuesta de solución no se ha considerado de vital importancia la instalación de un sistema de UPS (a corto plazo), ya que los costos son elevados y en la actualidad el equipo de asistencia de vida tiene incorporada una batería de respaldo. Si en determinado momento el hospital se encuentra en la disponibilidad de adquirir un sistema de UPS, se recomienda la instalación de una unidad de energía ininterrumpible, para la carga de emergencia específicamente para los equipos de los cuales dependa la vida de las pacientes, como mínimo de 1 hora de trabajo³⁵ y éste debe ser de grado médico de doble conversión (con el objetivo de no generar armónicos). Se recomienda la instalación específicamente en las áreas de: cuidados intensivos (niños y clínica ginecológica), cuidados intermedios, salas de la clínica ginecológica y salas electivas, todo esto con el objeto de garantizar la seguridad de las pacientes al momento de ocurrir algún accidente al sistema de emergencia.
14. Se recomienda realizar tareas de limpieza en todas las partes que conforman el sistema eléctrico en baja tensión, para reducir los falsos contactos que se generan por la acumulación de polvo, lubricantes y hollín (las tareas de limpieza pueden ser efectuadas por el personal

³⁵ Toborda R.A.M. Vanella O.R. "Estado Actual de la Normalización y Certificación de la Calidad en la Electromedicina".

técnico del hospital, haciendo uso de las rutinas de mantenimiento preventivo presentes en el ANEXO IV-C-1).

15. Con el objetivo de impulsar un plan de mantenimiento eléctrico en las instalaciones del hospital se recomienda la utilización de las rutinas de mantenimiento presentadas en el presente trabajo.
16. Se recomienda realizar las pruebas de aislamiento de devanados, pruebas de rigidez dieléctrica, prueba de acidez y la prueba de TTR (relación de transformación) en cada uno de los transformadores monofásicos instalados en el hospital. Para seguridad del personal de mantenimiento se recomienda de manera especial la realización de la prueba de PCBs (prueba de toxicidad del aceite) en cada uno de los transformadores de las subestaciones 1 y 2 teniendo en cuenta que los transformadores que conforman éstas subestaciones son antiguos.
17. Se recomienda la supervisión regular de los paneles de aislamiento y el sistema de monitoreo de línea, para asegurar el buen funcionamiento de éste al momento de generarse algún tipo de falla en el sistema de alimentación.
18. Se han encontrado circuitos en los subtableros que no tienen carga conectada, se recomienda eliminar estas conexiones, para tener espacios disponibles que nos permitan alimentar cargas futuras (ver propuesta de solución apartado 4.1.4).
19. La protección principal mediante fusibles de 200 A, que alimenta el área del Almacén y Laboratorio Clínico, se recomienda cambiarla por fusibles de 250 A; ya que en condiciones de máxima carga, la corriente sobrepasa la capacidad de la protección actual, para esta condición el conductor actual es capaz de suministrar la corriente demandada (THHN 4/0 AWG, con ampacidad de 260 A).

20. La situación actual de las subestaciones eléctricas del hospital no presentan sobrecarga, en base al análisis realizado se recomienda la instalación de cargas futuras en aquellas subestaciones que presenten menor porcentaje de carga, con el objeto de no sobrecargar ninguna subestación.

21. La propuesta de solución a la problemática del sistema eléctrico de baja tensión del hospital Nacional de Maternidad, planteada en el presente trabajo, abarca una serie de criterios para mejorar las deficiencias encontradas.

Con el objeto de acomodar prioridades al momento de llevar a cabo la ejecución del proyecto, se recomienda seguir la siguiente secuencia de solución:

- 1- Suministro e instalación de pararrayos en la subestación 1,2 y 4 (partida 1.1, 2.1 y 4.1).
- 2- Cambio de fusibles en la subestación 4 (partida 4.2).
- 3- Señalización para aseguramiento de personal en general (partidas 1.4, 1.6, 2.5, 3.3, 9.8).
- 4- Suministro e instalación Banco de Capacitores (partida 4.3).
- 5- Suministro y montaje de subtablero para Laboratorio Clínico y Banco de Sangre (partida 9.1).
- 6- Suministro y cambio de conductores en subtablero médicos residentes (partida 9.5).
- 7- Suministro y montaje de subtablero para STE2 - Salas y oficinas (partida 9.4).
- 8- Suministro y montaje de subtablero para Aires Acondicionados Ex-Cuarto de Máquinas (partida 9.3).
- 9- Suministro e instalación de tomacorrientes grado hospitalario en quirófanos y áreas de recién nacidos (partidas 9.6, 11.1 y 11.2).
- 10- Suministro e interconexión de redes de tierra (partida 8.1).
- 11- Suministro y montaje de subtablero para Mantenimiento, morgue y área de la planta de emergencia Hino (partida 9.7).

- 12- Suministro e instalación de conductor para la conexión de tableros de: taller, fórmulas lácteas y oficina de neonatos a la planta de emergencia 2 (partida 5.1).
 - 13- Sustitución de tanques de almacenamiento de combustible para los sistemas de emergencia (partidas 5.2 a 7.1).
 - 14- Cambio de luminarias en aquellas áreas que lo ameritan (partidas 10.1 a 10.5).
 - 15- Suministro e instalación de subtablero para talleres (partida 9.2).
 - 16- Suministro e instalación de sistema de barras (partidas 1.2 y 2.2).
22. La validación del presupuesto realizado en base a las recomendaciones presentadas, se ha proyectado para un período máximo de 5 años, tomando en cuenta las fluctuaciones posibles que se pueden dar en las tasas de interés del sistema Bancario Nacional, la cual en los últimos cuatro años no a superado el 3% de interés anual. Si la realización del proyecto de mejora se realiza en un período mayor al proyectado, se recomienda realizar un análisis similar al indicado en el presente documento, realizando la actualización respectiva en cuanto a cotización de materiales, mano de obra y la tasa de interés vigente a la fecha de análisis.

BIBLIOGRAFÍA

- NEC 2002, NATIONAL ELECTRICAL CODE.
NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION
AUTOR: HAROLD WARE/MARK W. EARLEY
ISBN: 0877654603
- ELECTRIC SYSTEM IN HEALTH CARE FACILITIES.
IEEE Std. 602.1968
AUTOR: INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONIC ENGINEERS
ISBN: 0-471-82747-9
- REGLAMENTO INTERNO DE OBRAS E INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE
EL SALVADOR
ASICE 1993
AUTOR: INSTITUCIONAL
- ESTRUCTURAS ESTÁNDAR PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LÍNEAS DE
DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.
COMPAÑÍA DE ALUMBRADO ELÉCTRICO DE SAN SALVADOR (CAESS)
- EL ABC DEL ALUMBRADO Y LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN BAJA
TENSIÓN.
LIMUSA 2002
AUTOR: ENRÍQUEZ HARPER
ISBN: 968-18-6050-0
- MANUAL DE ILUMINACIÓN.
PHILIPS 1995
AUTOR: PHILIPS
ISBN: 950-9050-19-0

- LUMINOTECNIA.
ENCICLOPEDIA DE ELECTRICIDAD CEAC
ISBN: 84-329-6011-X

- GUÍA PRÁCTICA PARA EL CÁLCULO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS.
LIMUSA 2002
AUTOR: ENRÍQUEZ HARPER
ISBN: 968-18-4919-1

- MANUAL DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS RESIDENCIALES E INDUSTRIALES.
LIMUSA 2da. EDICIÓN
ISBN: 968-18-5195-1

- EL ABC DE LAS INSTALACIONES ELECTRICAS INDUSTRIALES.
AUTOR: ENRÍQUEZ HARPER
ISBN: 968-18-1935-7

- FUNDAMENTOS DE INGENIERIA ECONÓMICA.
AUTOR: GABRIEL BACA URBINA
McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, 2da. EDICIÓN
ISBN: 970-10-2465-6

- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO ELECTRICO PREVENTIVO.
JUAN EMILIO RIVAS GUZMÁN, MAURICIO ALEJANDRO MAGAÑA
UNIVERSIDAD DON BOSCO, MAYO 2001

- ANÁLISIS Y PROPUESTAS DE MEJORA DE LA CALIDAD DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL HOSPITAL DE MATERNIDAD.
ALEX WILFREDO DÍAZ RIVAS, SERGIO MIGUEL GARCÍA PÉREZ
UNIVERSIDAD DON BOSCO, OCTUBRE 2004

- SISTEMA DE COSTOS DE ACTIVIDADES POR PLAZA.
FONDO DE INVERSIÓN SOCIAL DE EL SALVADOR
AÑO 1996.
- ESTADO ACTUAL DE LA NORMALIZACIÓN Y CERTIFICACIÓN DE LA
CALIDAD EN LA ELECTROMEDICINA.
REVISTA ARGENTINA DE BIOINGENIERÍA. AÑO 2000

SITIOS WEB:

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

<http://www.phillipslighting.com>

<http://www.conae.gob.mx>

<http://www.loyje-fydesa.com/datoslamparasfluorescentes>

<http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/>

<http://www.enm.com/training/siemensstepcourses.asp#Switchboards>

<http://www.cnee.gob.gt/pdf/normas>

GLOSARIO

- **Alimentación Normal:**

Un sistema de alimentación de energía que proviene del sistema de suministro de la ciudad el cual alimenta directamente la subestación eléctrica de la instalación hospitalaria. Es decir que este es un suministro de soporte externo de energía eléctrica.

- **Anestésicos Inflamables:**

Gases o vapores, como fluroxeno, ciclo propano, cloruro de etileno, éter de etileno, que pueden formar un incendio o una explosión al mezclarse con el oxígeno del aire o gases residuales como el óxido nitroso.

- **Autoclave:**

Aparato que mediante una elevada temperatura destruye los gérmenes patológicos.

- **Colposcopia:**

Es una forma como un médico puede examinar los genitales, la vagina y el cuello del útero (cervix) de cerca.

- **Consulta Externa:**

Atención en la cual mediante interrogatorio y exploración del paciente se llega a un diagnóstico; se imparte tanto en el consultorio como en el domicilio del paciente ambulatorio.

Incluye el total de consultas otorgadas en todas las unidades médicas de consulta externa y hospitalización, además de las otorgadas fuera de la unidad médica.

- **Consulta General:**

La atención que otorga el médico general a las pacientes ambulatorias en la unidad médica con objeto de proporcionar asistencia médica o procedimientos preventivos; puede ser de primera vez o subsecuente

- **Corriente de Falla:**

Esta se define como una conexión accidental entre un conductor cargado de energía y uno a tierra, que resulta de una instalación deficiente o de un inadecuado espacio entre los conductores. Por ejemplo un capacitor en corto circuito.

- **Corriente de Fuga:**
Esta se definen como toda corriente, incluyendo las corrientes capacitivamente apareadas, que no se intentan aplicar al paciente pero que puede ser conducida a partir de las partes de metal de un aparato a tierra o a otras partes accesibles del aparato.
- **Corriente de Riesgo Total:**
Corriente total del sistema con todos sus dispositivos conectados, incluyendo el monitor de aislamiento, cuando hay una falla a tierra.
- **DERM:**
Dirección de Energía y Recursos Mineros.
- **Fuente de Potencia Alterna:**
Es el ó los generadores que se destinan a proveer energía durante la interrupción del servicio normal, o el servicio eléctrico de la compañía de electricidad destinado a suministrar energía durante la interrupción del servicio normalmente suministrado por equipos propios de generación.
- **Instalaciones de Asistencia Médica:**
Son los edificios o partes de estos que son usados para la atención de pacientes como hospitales, clínicas, clínicas dentales, etc.
- **Lampara Cielítica:**
Es una lámpara que se utiliza en los quirófanos, su característica especial es que no produce sombra ni calor.
- **Localización de Anestesia:**
Cualquier área que este designada a ser usada para la administración de cualquier tipo de anestésico ya sea inflamable o no inflamable.
- **Lumen:**
Unidad de medida del flujo luminoso. Luz emitida por una fuente luminosa en la unidad de tiempo (segundo).
- **Lux:**
Flujo luminoso incide sobre una superficie de un metro cuadrado.

- **MAIN:**

Interruptor termomagnético que se utiliza como protección principal de los alimentadores en tableros y subtableros.

- **Monitor de Aislamiento de Línea (LIM):**

Es un dispositivo usado para monitorear continuamente el balanceo de la impedancia de cada línea de un circuito aislado de tierra, esta equipado con un botón de prueba para ejercitar la alarma sin que haya existido una falla o una corriente peligrosa fluyendo por él.

- **Neonatólogía:**

La neonatología es la rama de la medicina que se centra en el cuidado del neonato, especializada en el diagnóstico y el tratamiento de los trastornos del recién nacido.

- **Obstetricia:**

Parte de la medicina que trata de la gestación.

- **Oncología:**

Parte de la medicina que trata sobre los tumores.

- **Puerperio:**

Período comprendido desde el parto hasta el retorno de la menstruación, de unas seis semanas de duración, caracterizado por la lactancia y la evolución de los órganos genitales hacia su estado normal.

- **Ramal Crítico:**

Es un subsistema del sistema de emergencia, que consiste de alimentadores y circuitos ramales que proveen energía para tareas de iluminación, circuitos especiales en áreas de asistencia de la salud. El ramal crítico es conectado al generador, o a la fuente alterna de energía mientras exista una falla en el servicio normal de energía eléctrica.

- **Sistema de Emergencia:**

Un sistema de alimentadores y circuitos ramales que suministra energía a un número limitado de funciones prescritas para la protección de la vida y seguridad del paciente, con reconexión automática de poder eléctrico dentro de 10 segundos después de restablecido el suministro normal.

- **Sistema de Equipos:**

Es un sistema de alimentadores y circuitos ramales que se conectan con retardo ya sea de forma manual o automática a la fuente alterna mientras existe una falla en el servicio normal de energía.

- **Sistema de Energía Aislada:**

En el sistema convencional, uno de los dos conductores de energía (el neutro) se conecta directamente a tierra en algún lugar del sistema de distribución de energía. Sin embargo en el sistema de energía aislada se elimina esta conexión.

- **Sistemas de Potencia Aislados:**

Un sistema que comprende un transformador de aislamiento o su equivalente, un monitor de aislamiento de línea y sus conductores de circuito Aislado.

- **Sistema Eléctrico Esencial:**

El sistema eléctrico esencial consiste en la fuente o las fuentes de alimentación alterna, el equipo de transferencia, el equipo de distribución, y los circuitos requeridos para asegurar continuidad del servicio eléctrico a esas cargas que demandan la seguridad de la vida, el cuidado de pacientes críticos, y la operación eficaz del cuidado médico.

- **Transformador de Aislamiento:**

Un transformador de tap múltiple en donde los devanados primario y secundario están físicamente separados e inductivamente unidos al devanado secundario con el sistema alimentador.

- **UCI:**

Unidad de Cuidados Intensivos.

- **UCIN:**

Unidad de Cuidados Intensivos Neonatos.

ANEXOS

ANEXO

1

ANEXO 1-A-1

**TIPOS Y NORMAS DE
CANALIZACIÓN Y
ALAMBRADO**

SISTEMA DE ENERGÍA AISLADA

CONDUCTORES Y CANALIZACIONES³⁶

- Mantener a un mínimo la longitud de los circuitos.
- Respetar el código de colores en el aislamiento de los conductores de acuerdo a lo indicado en la parte G del artículo 517 de la NOM-001.
Conductor aislado 1 - naranja.
Conductor aislado 2 - café.
- Tipos de aislamiento, en los conductores para fuerza:
 - RHW con 2,6 microamperes/metro.
 - XHHW con 3,5 microamperes/metro.
- No deben usarse empalmes en conductores o cajas de distribución intermedias.
- Todo circuito derivado debe llevarse en forma directa.
- Evitar la aplicación de lubricantes, ya que aumentan el par capacitivo entre los conductores.
- Bajo ninguna circunstancia debe aceptarse el uso de conductores aislados con cloruro de polivinilo, en cualquier parte del sistema aislado.
- Las canalizaciones utilizadas deben ser de PVC rígido

Nota importante.

La conexión eléctrica del paciente a la mesa de cirugía, debe asegurarse con la recomendación de que esta debe contener una banda de alta impedancia, cuyo extremo este en contacto con la piel del paciente.

³⁶ Criterios Normativos de Ingeniería - IMSS

SISTEMA ELÉCTRICO DE EMERGENCIA

MATERIALES Y MÉTODOS DE INSTALACIÓN³⁷

- Los alimentadores de circuitos de emergencia deben alojarse siempre en canalizaciones metálicas por protección mecánica, con las excepciones indicadas en el artículo 517-30 (c) (3) de la NOM - 001.

Excepción 1: Dentro del gabinete del equipo de transferencia.

Excepción 2: Dentro de las salidas o luminarias en emergencia que son alimentadas por las dos fuentes.

Excepción 3: En una caja de conexiones anexa a la salida de una luminaria en emergencia alimentada de dos fuentes.

Excepción 4: Alambrado de dos o más circuitos en emergencia alimentados desde el mismo circuito derivado, se permite el mismo recorrido, conductor, caja o gabinete.

Está permitido que el alambrado de los equipos ocupe la misma canalización, caja o gabinete de otros circuitos que no sean parte del sistema de emergencia; por ejemplo circuitos de reserva.

- Las cajas, registros y cubiertas para circuitos de emergencia deben marcarse para su fácil identificación como componentes del sistema de emergencia.
- Los circuitos de los sistemas de emergencia deben ser instalados en forma totalmente independiente de cualquier otro sistema.
- Los equipos principales que formen parte de la fuente de energía alterna (planta generadora de energía eléctrica) deben instalarse dentro de un local específico, de tal manera que en caso de un siniestro que afecte el suministro normal de energía eléctrica, el sistema de emergencia funcione prestando el servicio requerido.

³⁷ Criterios Normativos de Ingeniería - IMSS

SISTEMA ELÉCTRICO NORMAL

CONDUCTORES ELÉCTRICOS³⁸

- Los conductores de los circuitos deben diseñarse con cable de cobre con aislamiento THW-LS 75°C de calibre No. 12 como mínimo y No. 10 como máximo. y cumplir con lo indicado en el Art. 110-14 de la NOM-001.

110-14. Conexiones eléctricas. *Debido a las diferentes características del cobre y del aluminio, deben usarse conectadores o uniones a presión y terminales soldables apropiados para el material del conductor e instalarse adecuadamente. No deben unirse terminales y conductores de materiales distintos, como cobre y aluminio, a menos que el dispositivo esté identificado para esas condiciones de uso. Si se utilizan materiales como soldadura, fundentes o compuestos, deben ser adecuados para el uso y de un tipo que no cause daño a los conductores, sus aislamientos, la instalación o a los equipos.*

NOTA: *En muchas terminales y equipo se indica su par de apriete máximo.*

- Se recomienda que la caída de tensión máxima de diseño de los circuitos, no sea mayor del 2%, excepto en casos especiales en los que podrá variarse este valor previa coordinación con el personal técnico de la Institución.
- Como máximo se permiten ocho conductores activos en cada tubo y por ningún motivo se deben diseñar neutros comunes a dos o más circuitos.
- Para los conductores se debe considerar e indicar en el diseño, el siguiente código de colores en el aislamiento: para la (s) fase (s) color negro y para el neutro (s) color blanco.

³⁸ Criterios Normativos de Ingeniería - IMSS

CANALIZACIONES ELÉCTRICAS³⁹

- La tubería debe dimensionarse considerando el total de conductores que contengan, incluyendo: fases, neutros, controles y de puesta a tierra, sin exceder los porcentajes de ocupación.
- Cuando en una misma canalización se alojen conductores de diferentes calibres, se deben indicar por lo menos en tres tramos de dicha canalización el o los circuitos derivados alimentados por esos conductores.
- No considerar en el diseño más de cuatro llegadas de tuberías a una misma caja o registro de conexiones.
- Los circuitos derivados de alumbrado que proporcionen servicio a las áreas de: cirugía, terapia intensiva, pediatría, hospitalización y desalojo del edificio, deben alojarse en canalizaciones independientes de las que ocupen los circuitos de alumbrado de los sistemas normal y de reserva.
- En ningún caso se debe utilizar tubería de diámetro mayor de 25 mm.

TIPOS DE CANALIZACIÓN⁴⁰

Se permite el uso de las siguientes canalizaciones:

- *Tubo conduit galvanizado de pared gruesa.*
- *Ducto metálico cuadrado embisagrado utilizado sólo en áreas con instalación aparente, no se permite su uso entre plafón y losa, áreas ocultas o alimentadores verticales.*
- *Charolas portacables, su utilización debe ser previa aprobación de la Institución, debe ser instalada sólo en áreas de instalación aparente y en estrecha coordinación con otras instalaciones para evitar conflictos y nunca debe instalarse bajo de tuberías hidráulicas.*

³⁹ Criterios Normativos de Ingeniería - IMSS

⁴⁰ Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999, Instalaciones Eléctricas

SISTEMA DE TIERRA

SISTEMA DE ELECTRODOS DE PUESTA A TIERRA⁴¹

250-81. Sistema de electrodos de puesta a tierra. Si existen en la propiedad, en cada edificio o estructura perteneciente a la misma, los elementos (a) a (d) que se indican a continuación y cualquier electrodo prefabricado instalado de acuerdo con lo indicado en 250-83(c) y (d), se deben conectar entre sí para formar el sistema de electrodos de puesta a tierra. Los puentes de unión se deben instalar según su dimensionamiento y forma de conexión.

Se permite que el conductor del electrodo de puesta a tierra sin empalmes llegue hasta cualquier electrodo de puesta a tierra disponible en el sistema de electrodos de puesta a tierra. Debe dimensionarse de acuerdo con el conductor para electrodo de puesta a tierra exigido entre todos los electrodos disponibles.

Excepción 1: Se permite empalmar el conductor del electrodo de puesta a tierra mediante conectadores a presión aprobados y listados para este fin o mediante el proceso de soldadura exotérmica.

a) Tubería metálica subterránea para agua. Una tubería metálica subterránea para agua en contacto directo con la tierra a lo largo de 3 m o más (incluidos los ademes metálicos de pozos efectivamente conectados a la tubería) y con continuidad eléctrica (o continua eléctricamente mediante puenteo de las conexiones alrededor de juntas aislantes, o secciones aislantes de tubos) hasta los puntos de conexión del conductor del electrodo de puesta a tierra y de los puentes de unión. La continuidad de la tierra o de la conexión del puente de unión al interior de la tubería no se debe hacer a través de medidores de consumo de agua, filtros o equipo similares. Una tubería metálica subterránea para agua se debe complementar mediante un electrodo adicional de tipo especial. Se permite que este electrodo suplementario vaya conectado al conductor del electrodo de puesta a tierra, el conductor de la acometida puesto a tierra, la canalización de la acometida conectada a tierra o cualquier envolvente de la acometida puesto a tierra.

⁴¹ Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999, Instalaciones Eléctricas

Cuando este electrodo suplementario sea prefabricado, se permite que la parte del puente de unión que constituya la única conexión con dicho electrodo suplementario no sea mayor que un cable de cobre de 13,3 mm² (6 AWG) o un cable de aluminio de 21,15 mm² (4 AWG).

Excepción: *Se permite que el electrodo suplementario vaya conectado al interior de la tubería metálica para agua en cualquier punto que resulte conveniente.*

b) Estructura metálica del edificio. *La estructura metálica del edificio, cuando esté puesta a tierra eficazmente.*

c) Electrodo empotrado en concreto. *Un electrodo empotrado como mínimo 50 mm en concreto, localizado en y cerca del fondo de un cimiento o zapata que esté en contacto directo con la tierra y que conste como mínimo de 6 m de una o más varillas de acero desnudo o galvanizado o revestido de cualquier otro recubrimiento eléctricamente conductor, de no menos de 13 mm de diámetro o como mínimo 6,1 m de conductor de cobre desnudo de tamaño nominal no inferior a 21,15 mm² (4 AWG)*

d) Anillo de tierra. *Un anillo de tierra que rodee el edificio o estructura, en contacto directo con la tierra y a una profundidad bajo la superficie no inferior a 800 mm que conste como mínimo en 6 m de conductor de cobre desnudo de tamaño nominal no inferior a 33,62 mm² (2 AWG).*

250-83. Electrodos especialmente contruidos. *Cuando no se disponga de ninguno de los electrodos especificados en 250-81, se debe usar uno o más de los electrodos especificados en los incisos a continuación. Cuando sea posible, los electrodos contruidos especialmente se deben enterrar por debajo del nivel de humedad permanente. Los electrodos especialmente contruidos deben estar libres de recubrimientos no conductores, como pintura o esmalte. Cuando se use más de un electrodo para el sistema de puesta a tierra, todos ellos (incluidos los que se utilicen como varillas de pararrayos) no deben estar a menos de 1,8 m de cualquier otro electrodo o sistema de puesta a tierra. Dos o más electrodos de puesta a tierra que estén efectivamente conectados entre sí, se deben considerar como un solo sistema de electrodos de puesta a tierra.*

a) Sistema de tubería metálica subterránea de gas. No se debe usar como electrodo de puesta a tierra un sistema de tubería metálica subterránea de gas.

b) Otras estructuras o sistemas metálicos subterráneos cercanos. Otras estructuras o sistemas metálicos subterráneos cercanos, como tubería y tanques subterráneos.

c) Electrodo de varilla o tubería. Los electrodos de varilla y tubo no deben tener menos de 2,4 m de longitud, deben ser del material especificado a continuación y estar instalados del siguiente modo:

1) Los electrodos consistentes en tubería o tubo (conduit) no deben tener un tamaño nominal inferior a 19 mm (diámetro) y, si son de hierro o acero, deben tener su superficie exterior galvanizada o revestida de cualquier otro metal que los proteja contra la corrosión.

2) Los electrodos de varilla de hierro o de acero deben tener como mínimo un diámetro de 16 mm.

Las varillas de acero inoxidable inferiores a 16 mm de diámetro, las de metales no ferrosos o sus equivalentes, deben estar aprobadas y tener un diámetro no inferior a 13 mm.

3) El electrodo se debe instalar de modo que tenga en contacto con el suelo un mínimo de 2,4 m. Se debe clavar a una profundidad no inferior a 2,4 m excepto si se encuentra roca, en cuyo caso el electrodo se debe clavar a un ángulo oblicuo que no forme más de 45° con la vertical, o enterrar en una zanja que tenga como mínimo 800 mm de profundidad. El extremo superior del electrodo debe quedar a nivel del piso, excepto si el extremo superior del electrodo y la conexión con el conductor del electrodo de puesta a tierra están protegidos contra daño físico.

d) Electrodo de placas. Los electrodos de placas deben tener en contacto con el suelo un mínimo de 0,2 m² de superficie. Los electrodos de placas de hierro o de acero deben tener un espesor mínimo de 6,4 mm. Los electrodos de metales no ferrosos deben tener un espesor mínimo de 1,52 mm.

e) Electrodo de aluminio. No está permitido utilizar electrodos de aluminio.

250-94. Tamaño nominal del conductor del electrodo de puesta a tierra. El tamaño nominal del conductor del electrodo de puesta a tierra de una instalación eléctrica puesta o no puesta a tierra, no debe ser inferior a lo especificado en la Tabla 250-94.

Excepción:

a. Cuando esté conectado a electrodos fabricados como se indica en la sección 250-83(c) o (d), no es necesario que la parte del conductor del electrodo de puesta a tierra que constituye la única conexión con dicho electrodo, sea superior a 13,3 mm² (6 AWG) de cobre o 21,15 mm² (4 AWG) de aluminio.

b. Cuando esté conectado a un electrodo empotrado en concreto, como se indica en 250-81(c), no es necesario que la parte del conductor del electrodo de puesta a tierra que constituye la única conexión con dicho electrodo sea superior a 13,3 mm² (6 AWG) de cobre o 21,15 mm² (4 AWG) de aluminio.

c. Cuando esté conectado a un anillo de tierra como se indica en 250-81(d), no es necesario que la parte del conductor del electrodo de puesta a tierra que constituye la única conexión con dicho electrodo sea de mayor tamaño nominal que el conductor utilizado en el anillo de tierra.

Tabla 250- 94. Conductor del electrodo de tierra de instalaciones de c.a.

Tamaño nominal del mayor conductor de entrada a la acometida o sección equivalente de conductores en paralelo mm ² (AWG o kcmil)		Tamaño nominal del conductor al electrodo de tierra mm ² (AWG o kcmil)	
Cobre	Aluminio	Cobre	Aluminio
33,62 (2) o menor	53,48 (1/0) o menor	8,367 (8)	13,3 (6)
42,41 o 53,48 (1 o 1/0)	67,43 o 85,01 (2/0 o 3/0)	13,3 (6)	21,15 (4)
67,43 o 85,01 (2/0 o 3/0)	4/0 o 250 kcmil	21,15 (4)	33,62 (2)
Más de 85,01 a 177,3 (3/0 a 350)	Más de 126,7 a 253,4 (250 a 500)	33,62 (2)	53,48 (1/0)
Más de 177,3 a 304,0 (350 a 600)	Más de 253,4 a 456,04 (500 a 900)I	53,48 (1/0)	85,01 (3/0)
Más de 304 a 557,38 (600 a 1100)	Más de 456,04 a 886,74 (900 a 1750)	67,43 (2/0)	107,2 (4/0)
Más de 557,38 (1100)	Más de 886,74 (1750)	85,01 (3/0)	126,7 (250)

ANEXO 1-A-2

**USO DEL SISTEMA
ELECTRICO ESENCIAL**

USO DEL SISTEMA ELÉCTRICO ESENCIAL⁴²

El sistema eléctrico esencial consiste en dos partes: el sistema de emergencia y el sistema de equipos. Estos sistemas deben ser capaces de alimentar un número limitado de los servicios de alumbrado y fuerza que se consideran esenciales para la protección de la vida, la defensa de la vida y el funcionamiento efectivo de las instalaciones durante los tiempos de interrupción, por cualquier causa, del servicio eléctrico normal.

Cada sistema de emergencia y sistema de equipo debe tener capacidad y régimen adecuado para el funcionamiento de todo el alumbrado y de los equipos que alimenta.

Sistema de Emergencia:

El sistema de emergencia puede estar compuesto de tres partes: El ramal de protección de la vida, el ramal crítico y el ramal de defensa de la vida. Estos ramales deben estar limitados a los circuitos esenciales para el desenvolvimiento de las funciones especificadas.

Se debe exigir en todos los hospitales un ramal de protección de la vida y un ramal crítico.

El ramal de protección de la vida se utiliza para el alumbrado y los equipos de alarma y alerta, que deben funcionar siempre para la protección de la vida durante emergencias.

El ramal crítico alimentará los aparatos de alumbrado y los tomacorrientes en las áreas de tratamiento de pacientes críticos.

El ramal de defensa de la vida servirá únicamente sistemas de potencia en áreas de pacientes eléctricamente susceptibles. Será instalado como un ramal

⁴² DERM

separado, a menos que esté combinado con el ramal crítico, a descripción de la administración del hospital y con la aprobación de la autoridad competente.

Los alimentadores del sistema de emergencia deben estar físicamente separados del alumbrado normal y estar protegidos de manera tal, que se reduzca las posibilidades de interrupción simultánea.

El ramal de protección de la vida, el ramal de defensa de la vida y el ramal de un sistema de emergencia, se tendrá en canalizaciones metálicas.

Estos ramales deben mantenerse completamente independientes de cualquier otro alambrado y equipo y no estarán en las mismas canalizaciones, cajas o gabinetes, juntos con otro alambrado.

Excepción 1: En suiches de transferencia.

Excepción 2: En aparatos de alumbrado de salida o de emergencia, alimentados por dos fuentes.

Excepción 3: Si se combina con el ramal crítico.

Se conectarán a sistemas de emergencia solamente los aparatos de alumbrado y el equipo que desempeñen las funciones indicadas en el ramal de protección de la vida y el ramal de defensa de la vida.

Todos los ramales de un sistema de emergencia deben instalarse y conectarse de tal manera a una fuente de alimentación de reemplazo, que el suministro al alumbrado y a los equipos sea automáticamente restaurado, en los 10 segundos que siguen a la interrupción de la fuente normal.

Ramal de Protección de la Vida:

El ramal de protección de la vida de un sistema de emergencia alimentará los aparatos de alumbrado, los tomacorrientes y otros equipos, que están relacionados con la protección de la vida como se indica a continuación:

1- Alumbrado de los medios de escape, tales como el alumbrado requerido para corredores, pasajes, escaleras y accesos a puertas de salida y de las vías necesarias para llegar a salidas.

2- Señales de salida y signos direccionales.

Sistema de alarma, que incluye: alarmas de incendio accionadas en estaciones manuales, dispositivos de alarma eléctrica de circulación de agua relacionada con el sistema de regaderas y dispositivos automáticos de detección de incendio, de humo o de productos de combustión.

Alarmas requeridas por los sistemas usados para el bombeo de gases medicinales no inflamables.

Sistema de comunicaciones en hospitales, cuando estos se usan para transmitir instrucciones durante condiciones de emergencia, incluyendo la alimentación necesaria para el sistema local del teléfono.

Lugar donde está ubicado el grupo generador, incluyendo el alumbrado de trabajo y los toma corrientes seleccionados.

Ramal Crítico:

El ramal crítico de un sistema de emergencia alimentará solamente las áreas y las funciones que se indican a continuación, relacionadas con el tratamiento de pacientes.

- 1- Transformadores de aislamiento que alimenten lugares de anestesia, solamente en hospitales existentes.
- 2- El alumbrado de trabajo y los tomacorriente seleccionados:
- 3- Lugares de preparación de medicinas.
- 4- Lugares de expendio de medicinas.
- 5- Lugares seleccionados para cuidado minucioso de recién nacidos.
- 6- Salas comunes de tratamiento.
- 7- Salas quirúrgicas y obstétrica.
- 8- Aquellos lugares como los indicados en el ramal de defensa de vida.

Ramal de Defensa de la Vida:

a) El ramal de defensa de la vida de un sistema de emergencia servirá solamente a los sistemas de potencia, en áreas de pacientes eléctricamente susceptibles. Estos sistemas pueden estar ubicados en las áreas de hospitales indicados a continuación:

- 1- Laboratorios de cateterización cardíaca.
- 2- Unidades de tratamiento de las coronarias.
- 3- Cuartos de partos.
- 4- Unidades para diálisis.
- 5- Cuartos de tratamiento de emergencia.
- 6- Laboratorios de fisiología humana.
- 7- Unidades de terapia intensiva.
- 8- Salas de operaciones
- 9- Salas de recuperación post-operaria.

Los sistemas de potencia en los lugares indicados anteriormente pueden alimentarse por un sistema de alimentación de continuidad absoluta.

Sistema de Equipos:

a) Los sistemas de equipo deben instalarse y conectarse a la fuente de alimentación de reemplazo, de manera que aquellos equipos enumerados mas adelante en el literal d), se pongan automáticamente de nuevo en servicio, con un retardo adecuado, después que el sistema de emergencia suministra potencia.

Con esta disposición se debe obtener también la conexión de los equipos enumerados en el litera e) y f) con acción retardada automática o manual.

b) Los sistemas de equipos pueden instalarse con canalizaciones y cajas de tipo general.

c) Los sistemas de equipos pueden conectarse a los equipos enumerados en el literal d) y e). Pueden también conectarse a los equipos enumerados en el literal f).

d) Los componentes siguientes de los sistemas de equipos estarán dispuestos para ponerse nuevamente en servicio automáticamente:

1- Sistemas centrales de vacío y de aire medicinal que cumplen funciones medicinales y quirúrgicas.

2- Bombas de desagüe y otros equipos que incluyen sistemas de control y alarma, necesarios para el funcionamiento con seguridad de los aparatos esenciales.

e) Se requiere que los componentes siguientes del sistema de equipos están dispuestos para ser conectados manual o automáticamente a la fuente de alimentación de reemplazo.

El equipo de calefacción en cirugía, partos, faenas, recuperación, cuartos de pacientes, unidades de tratamiento intensivo.

Excepción: La calefacción de los cuartos de pacientes durante una interrupción del servicio eléctrico normal bajo cualquiera de las condiciones siguientes:

a) Si la temperatura de diseño para el ambiente exterior es mayor de -7° C.

b) Si el hospital está alimentado al menos por dos servicios de energía eléctrica, con fuente distinta de energía para cada uno o por una red de distribución alimentada por dos o más generadores. En este caso el servicio de energía eléctrica deberá trazarse, conectarse y protegerse de manera que una falla entre cada generador y el hospital, no tenga como consecuencia la interrupción demás de uno de los servicios.

2- El ascensor que llega a los pisos de pacientes, a la planta baja y a los pisos donde están ubicados las salas de operaciones y de partos con sus ambientes conexos. Esto debe incluir las conexiones al alumbrado de la cabina y a los sistemas de control y señalización del ascensor mismo. En los casos en los cuales la interrupción de energía provoque una parada de ascensores entre pisos, es deseable proporcionar facilidades de transferencia para hacer posible el funcionamiento temporal de cualquier ascensor para permitir la salida de los pacientes o de otras personas que puedan estar atrapadas allí.

3- Los sistemas de ventilación, suministro y extracción, para las campanas de humo de laboratorio, para salas de cirugía, salas obstétricas, retén de niños y

para los locales de asistencia médica de emergencia, cuando tales áreas no tienen ventanas.

f) Los componentes de equipos de sistemas indicados a continuación pueden estar dispuestos para ser conectados manual o automáticamente a la fuente de alimentación de reemplazo:

- 1) Equipos determinados de autoclaves, cuando están eléctricamente calentados o controlados.
- 2) Otros equipos determinados, en lugares tales como cocinas, lavandería, cuartos de radiología y el cuarto central de refrigeración.

Es conveniente cuando se presentan altas corriente eléctricas de interrupción, que se reduzca la carga transferida mediante el uso de dispositivos múltiples de transferencia individuales.

ANEXO 1-A-3

**TOMACORRIENTE
GRADO HOSPITALARIO**

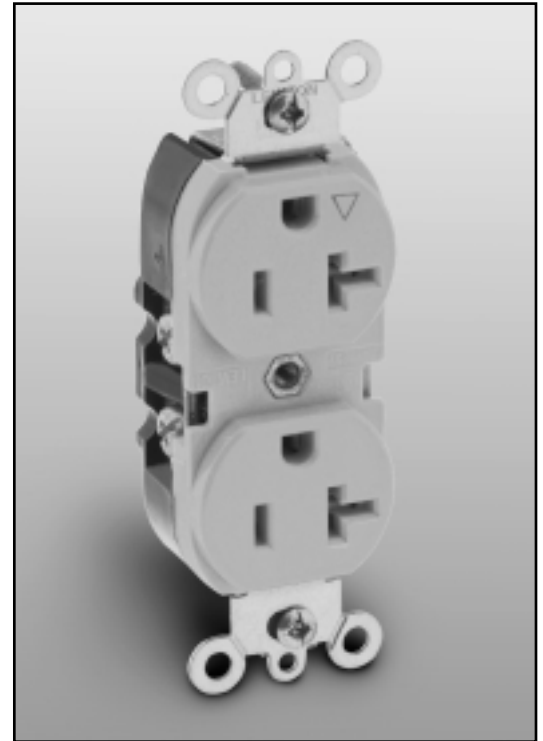
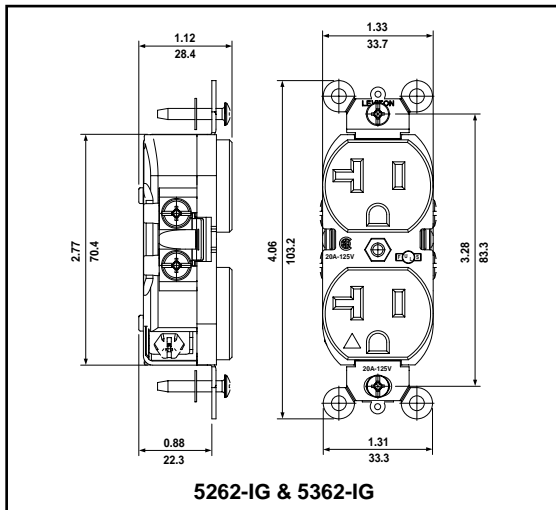
15 and 20 Ampere, 125 and 250 Volt Isolated Ground, Slim Body, Straight Blade Receptacles

2-Pole, 3-Wire Grounding



APPLICATION

In accordance with the NEC, these devices are suitable for use in all 15 or 20 ampere branch circuits of 125 volts and are equipped with isolated grounding means, to receive straight-blade plugs, in commercial, industrial and institutional installations where UL Federal Specification W-C-596 standards of mechanical and electrical life are specified.



ISOLATED GROUND DUPLEX RECEPTACLES
 BACK AND SIDE WIRED
 2-POLE, 3-WIRE GROUNDING

Description	Color	15A-125V	20A-125V	15A-250V	20A-250V
		NEMA 5-15R	NEMA 5-20R	NEMA 6-15R	NEMA 6-20R
Isolated Ground Duplex Receptacle	Orange	5262-IG	5362-IG	5662-IG	5462-IG
	Brown	5262-IGB	5362-IGB	-----	-----
	Ivory	5262-IGI	5362-IGI	-----	-----
	White	5262-IGW	5362-IGW	-----	-----
Smooth Face, Multi-Piece Steel Strap	Gray	5262-IGG	5362-IGG	-----	-----
	Red	5262-IGR	5362-IGR	-----	-----
	Almond	-----	5362-IGA	-----	-----

5262-IG



ANEXO 1-A-4

**CONSIDERACIONES
PARA EL DISEÑO DE
ILUMINACIÓN**

CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE ILUMINACION

	ACTIVIDAD	Categoría de Iluminación	Rango de Iluminación (lux)			Existencia		Rapidez/Exactitud	Superficies del cuarto Reflejadas	Reflectancia Por el tipo de Tarea Ejecutada	Confort Visual	Control del Nivel de Iluminación	Elevación del Color	Observaciones
			Low	Mid	High	Paciente	Trabajador							
1	Ambulancia (Local)	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	-	-	-	-
2	Anestesia Autopsia y Morgue	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	X	X	-
3	Autopsia General	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	-	X	-
4	Mesa de Autopsia	G	2200	3300	5500	-	X	X	-	X	X	-	X	-
5	Morgue General	D	220	330	550	-	X	-	-	-	-	-	-	-
6	Museo	E	550	825	1100	-	X	-	-	-	-	-	-	-
7	Lab. Funciones Cardíacas Fuente Esteril Central	E	550	825	1100	X	X	X	-	X	X	-	X	-
8	Inspección General	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	-	-	-
9	Inspección	F	1100	1650	2200	-	X	X	-	X	X	-	-	-
10	En los Lavaderos	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	-	-	-
11	Areas de trabajo General	D	220	330	550	-	X	-	-	-	-	-	-	-
12	Almacén Corredores	D	220	330	550	-	X	-	-	-	-	-	-	-
13	Areas de enfermeras (día)	C	110	165	220	X	-	-	X	-	-	-	-	-
14	Area de Enfermeras (noche)	B	55	82.5	110	X	-	-	X	-	-	-	-	-
15	Areas de Operación Entrega, Recuperación y Laboratorio Habitaciones y Sevicios Area Cuidados Críticos	E	550	825	1100	X	-	-	X	-	X	X	X	-
16	General	C	110	165	220	X	-	-	X	-	-	X	X	-
17	Examinación	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	X	X	-
18	Iluminación en Tareas Quirúrgicas	H	5500	8250	11000	-	X	X	-	X	X	X	X	*
19	Lavado de manos	F	1100	1650	2200	-	X	-	-	-	-	-	-	-
20	Cuarto de Cistoscopia Habitación Dental	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	X	X	-
21	General	D	220	330	550	-	X	X	-	X	X	X	X	-
22	Bandeja de Instrumentos	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	X	X	-

* Pueden necesitar niveles que excedan los 27500 luxes

CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE ILUMINACION

	ACTIVIDAD	Categoría de Iluminación	Rango de Iluminación (lux)			Existencia		Rapidez/Exactitud	Superficies del cuarto Reflejadas	Reflectancia Por el tipo de Tarea Ejecutada	Confort Visual	Control del Nivel de Iluminación	Elevación del Color	Observaciones
			Low	Mid	High	Paciente	Trabajador							
23	Cavidad oral	H	5500	8250	11000	-	X	X	-	X	X	X	X	-
24	Lab. Protético General	D	220	330	550	-	X	X	-	X	X	-	X	-
25	Area de Trabajo Lab. Protético	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	-	X	-
26	Local Lab. Protético	F	1100	1650	2200	-	X	X	-	X	X	-	X	-
27	Cuarto de Recuperación General	C	110	165	220	X	X	X	X	X	X	X	X	-
28	Cuarto de Recuperación Examinación Emergencia	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	X	X	-
29	Unidad Diálisis	F	1100	1650	2200	-	X	X	-	X	X	X	X	-
30	Elevadores	C	110	165	220	X	-	-	X	-	-	-	-	-
31	General	B	55	82.5	110	X	-	-	X	-	-	-	-	-
32	Equipos para Pacientes no Internos	C	110	165	220	X	-	-	X	-	-	-	-	-
33	General	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	-	X	-
34	Local Cuarto de Endoscopia	F	1100	1650	2200	-	X	X	-	X	X	X	X	-
35	General	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	-	X	-
36	Peritenoscopia	D	220	330	550	-	X	X	-	X	X	-	X	-
37	Culdoscopia Examinación y Cuartos de tratamiento	D	220	330	550	-	X	X	-	X	X	-	X	-
38	General	D	220	330	550	-	X	X	-	X	X	-	X	-
39	Local	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	-	X	-
40	Cirugía de Ojos	F	1100	1650	2200	-	X	X	-	X	X	X	X	-
41	General	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	-	X	-
42	Local	F	1100	1650	2200	-	X	X	-	X	X	X	X	-
43	Terapia de Inhalación Laboratorios	D	220	330	550	-	X	X	-	X	X	-	X	-
44	Recolección de muestra	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	-	X	-

CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE ILUMINACION

	ACTIVIDAD	Categoría de Iluminación	Rango de Iluminación (lux)			Existencia		Rapidez/Exactitud	Superficies del cuarto Reflejadas	Reflectancia Por el tipo de Tarea Ejecutada	Confort Visual	Control del Nivel de Iluminación	Elevación del Color	Observaciones
			Low	Mid	High	Paciente	Trabajador							
45	Lab. De tejidos	F	1100	1650	2200	-	X	X	-	X	X	-	X	-
46	Cuarto de Lectura	D	220	330	550	-	X	X	-	X	X	X	X	-
	Microscópica													
47	Revisión de Muestras	F	1100	1650	2200	-	X	X	-	X	X	-	X	-
48	Cuartos de Química	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	-	X	-
	Bacteriología													-
49	General	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	-	X	-
50	Lectura de Placas	F	1100	1650	2200	-	X	X	-	X	X	X	X	-
51	Hematología	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	-	X	-
	Ropa													-
52	Clasificación Ropa	D	220	330	550	-	X	-	-	-	-	-	-	-
	Manchada													-
53	Cuarto de ropa limpia	D	220	330	550	-	X	-	-	-	-	-	-	-
54	Cuarto de Costura General	D	220	330	550	-	X	-	-	-	-	-	-	-
55	Cuarto de Costura Area de Trabajo.	E	550	825	1100	-	X	-	-	X	X	-	X	-
56	Area Gabinetes de Ropa	B	55	82.5	110	-	-	-	-	-	-	-	-	-
57	Pasillo	C	110	165	220	X	-	-	X	-	-	-	-	-
58	Cuarto de armarios	C	110	165	220	X	-	-	X	-	-	-	-	-
59	Estudio de Ilustración Médica	F	1100	1650	2200	-	X	X	-	X	X	X	X	-
60	Expedientes Médicos Enfermeras	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	-	X	-
61	General	C	110	165	220	X	-	-	X	-	-	-	X	-
62	Estación de Enfermeras Observación y tratamiento	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	X	X	-
63	General	D	220	330	550	X	-	-	X	-	X	X	-	-
64	Escritorios	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	X	-	-
65	Corredores (día)	C	110	165	220	X	-	-	X	-	-	-	X	-
66	Corredores (noche)	A	22	33	55	X	-	-	X	-	-	-	X	-

CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE ILUMINACION

	ACTIVIDAD	Categoría de Iluminación	Rango de Iluminación (Lux)			Existencia		Rapidez/Exactitud	Superficies del cuarto Reflejadas	Reflectancia Por el tipo de Tarea Ejecutada	Confort Visual	Control del Nivel de Iluminación	Elevación del Color	Observaciones
			Low	Mid	High	Paciente	Trabajador							
67	Estación Médica Obstetricia Cuartos de Trabajo	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	X	X	-
68	General	C	110	165	220	X	-	-	X	-	-	X	X	-
69	Local	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	X	X	-
70	Cuartos Cerrados Area de Entrega	F	1100	1650	2200	-	X	X	-	X	X	X	X	-
71	Lavado (fregado)	G	2200	3300	5500	-	X	X	-	X	X	X	X	-
72	General	G	2200	3300	5500	-	X	X	-	X	X	X	X	-
73	Mesa de Entrega	G	2200	3300	5500	-	X	X	-	X	X	X	X	-
74	Resucitación	G	2200	3300	5500	-	X	X	-	X	X	X	X	-
75	Area de Recuperación Después de la Entrega	E	550	825	1100	-	X	X	-	-	-	X	X	-
76	Cuarto de subesterilización Terapia Ocupacional	B	55	82.5	110	-	X	-	X	-	-	-	-	-
77	Area de Trabajo General	D	220	330	550	X	-	-	X	-	-	-	-	-
78	Mesas o Bancos de Trabajo Cuartos de Pacientes	E	550	825	1100	-	X	-	-	X	X	-	-	-
79	General	B	55	82.5	110	X	-	-	X	-	-	X	-	-
80	Observación	A	22	33	55	X	-	-	X	-	-	X	-	-
81	Examinación Crítica	E	550	825	1100	-	X	X	-	-	X	X	X	-
82	Lectura	D	220	330	550	X	-	-	X	-	-	X	-	-
83	Tocadores Farmacia	D	220	330	550	X	-	-	-	-	-	-	-	-
84	General	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	-	-	-
85	Cámara de Alcohol	D	220	330	550	-	X	-	-	-	-	-	-	-
86	Banco de Flujo Laminar	F	1100	1650	2200	-	X	X	-	X	X	X	-	-
87	Luz Nocturna	A	22	33	55	X	-	-	-	-	-	-	-	-
88	Cuartos para Visitas Depto. Terapia Física	D	220	330	550	-	X	X	-	X	X	-	-	-

CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE ILUMINACION

	ACTIVIDAD	Categoría de Iluminación	Rango de Iluminación (lux)			Existencia		Rapidez/Exactitud	Superficies del cuarto Reflejadas	Reflectancia Por el tipo de Tarea Ejecutada	Confort Visual	Control del Nivel de Iluminación	Elevación del Color	Observaciones
			Low	Mid	High	Paciente	Trabajador							
89	Gimnasio	D	220	330	550	X	-	-	X	-	-	-	-	-
90	Cuartos de Tanques	D	220	330	550	X	-	-	X	-	-	-	-	-
91	Cubiculos de tratamiento Cuarto de Recuperación Post Anestesia	D	220	330	550	X	-	-	X	-	-	-	-	-
92	General	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	X	X	-
93	Local	H	5500	8250	11000	-	X	-	-	X	X	X	X	-
94	Laboratorios de Función Pulmonar Habitación de Radiología Sección de Diagnóstico	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	-	X	-
95	general	A	22	33	55	X	-	-	-	-	-	-	-	-
96	Area de Espera	A	22	33	55	X	-	-	-	-	-	-	-	-
97	Cuarto de Radiografía y Fluoroscopia	A	22	33	55	-	X	X	-	X	-	X	X	-
98	Clasificación de películas	F	1100	1650	2200	-	X	X	-	X	X	-	X	-
99	Cocina de Bario Sección de Radioterapia	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	-	-	-
100	General	B	55	82.5	110	X	-	-	X	-	-	-	-	-
101	Area de Espera	B	55	82.5	110	X	-	-	X	-	-	-	-	-
102	Cocina de Isótopo, General	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	-	-	-
103	Banco de Cocina de Isótopo Sección Radiotomografía Computarizada	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	-	-	-
104	Cuarto de Exploración	B	55	82.5	110	-	X	X	-	X	X	X	-	-
105	Cuarto Equipo de mantto.	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	-	-	-
106	General	C	110	165	220	X	-	-	X	-	-	-	-	-
107	Local para Lectura	D	220	330	550	X	-	-	X	-	-	-	-	-

CONSIDERACIONES PARA EL DISEÑO DE ILUMINACION

	ACTIVIDAD	Categoría de Iluminación	Rango de Iluminación (lux)			Existencia		Rapidez/ Exactitud	Superficies del cuarto Reflejadas	Reflectancia Por el tipo de Tarea Ejecutada	Confort Visual	Control del Nivel de Iluminación	Elevación del Color	Observaciones
			Low	Mid	High	Paciente	Trabajador							
108	Escaleras Habitación Quirúrgica	C	110	165	220	X	-	-	-	-	-	-	-	-
109	Cuarto de Operación General	F	1100	1650	2200	-	X	X	-	X	X	X	X	
110	Mesa de Operación	-	-	-	27500	-	X	X	-	X	X	X	X	*
111	Cuarto de Lavado (fregado)	E				-	X	-	-	X	X	-	X	-
112	Cuarto Suministrador de Instrumentación Esteril	D	220	330	550	-	X	-	-	X	X	-	-	-
113	Cuarto de Limpieza de Instrumentación	E	550	825	1100	-	X	-	-	X	X	-	-	-
114	Almacenamiento de Anestesia	C	110	165	220	X	-	-	-	-	-	-	-	-
115	Cuarto de Subesterilización	C	110	165	220	X	-	-	-	-	-	-	-	-
116	Cuarto de inducción Quirúrgico	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	X	X	-
117	Area de Tenencia Quirúrgica.	E	550	825	1100	-	X	X	-	X	X	X	X	-
118	Inodoros	C	110	165	220	X	-	-	-	-	-	-	-	-
119	Cuartos de Uso General Areas de Espera	D	220	330	550	-	X	-	-	-	-	-	-	-
120	General	C	110	165	220	X	-	-	X	-	-	-	-	-
121	Lacales para Lectura	D	220	330	550	X	-	-	X	-	-	-	-	-

den necesitar niveles que excedan los 27500 luxes

ANEXO

11

ANEXO 11-A-1

**COBRO POR BAJO
FACTOR DE POTENCIA**

III. TARIFA – GRANDES DEMANDAS,

Art. 64- Esta tarifa se aplicará a los usuarios finales cuya demanda máxima sea de mas de 50KW. Independientemente del uso que se dé a la energía.

El suministro se podrá efectuar en media tensión o baja tensión, según los requerimientos del consumidor final.

Art. 77- Los contratos e suministro deberán incluir recargos cuando el factor de potencia (FP) inductivo sea inferior a 0.9. Cuando el contrato de suministro no contemple lo anterior o el suministro se realice de conformidad con el presente acuerdo la distribuidora podrá aplicar los recargos siguientes:

- a) Si el F.P es igual o mayor a 0.75 y menor a 0.9, el cargo por energía será aumentado en 1% por cada centésima que el FP sea inferior a 0.9.
- b) Si el FP es igual o mayor a 0.6 y menor a 0.75, el cargo por energía será aumentado en 15% más el 2% por cada centésima que el FP sea inferior a 0.75.
- c) Si el FP fuese inferior a 0.6 la distribuidora, previa notificación, podrá suspender el suministro hasta tanto el usuario final adecue sus instalaciones a fin de superar dicho valor límite.

Para al efecto, la distribuidora establecerá el valor del Factor de Potencia midiendo la energía reactiva suministrada en el período de facturación.

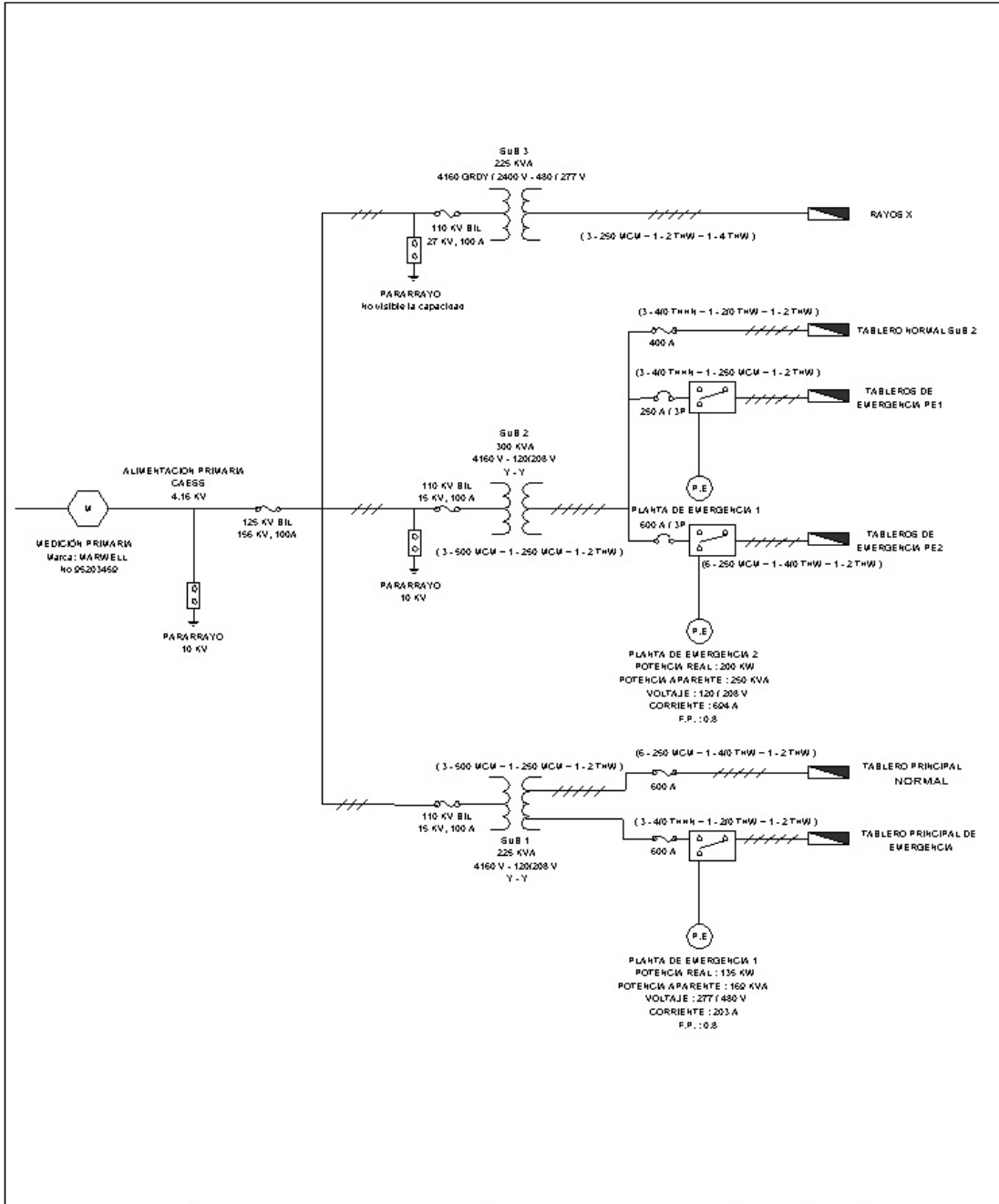
FUENTE: SIGET

ANEXO 11-A-2

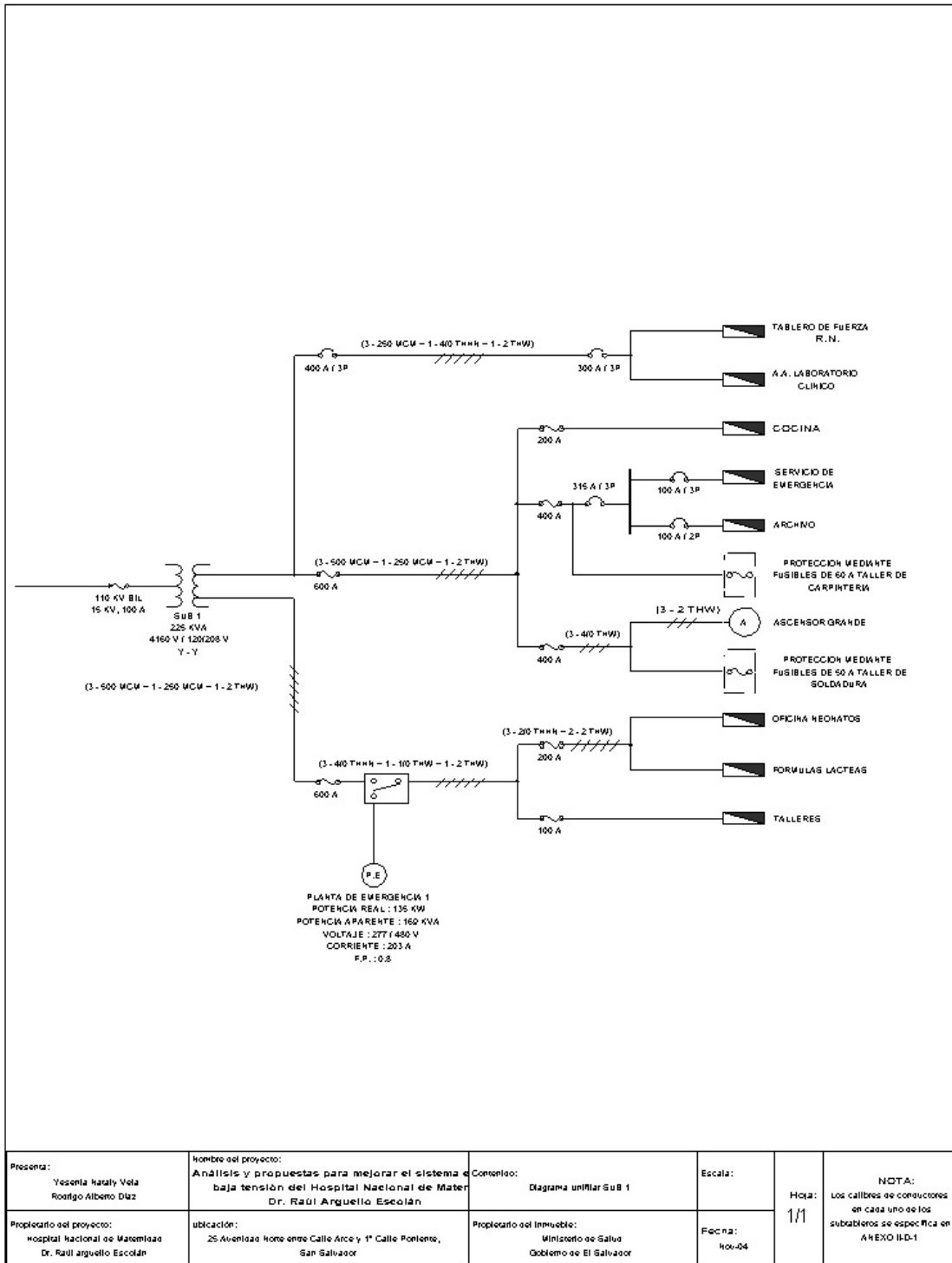
ANALIZADOR DE REDES

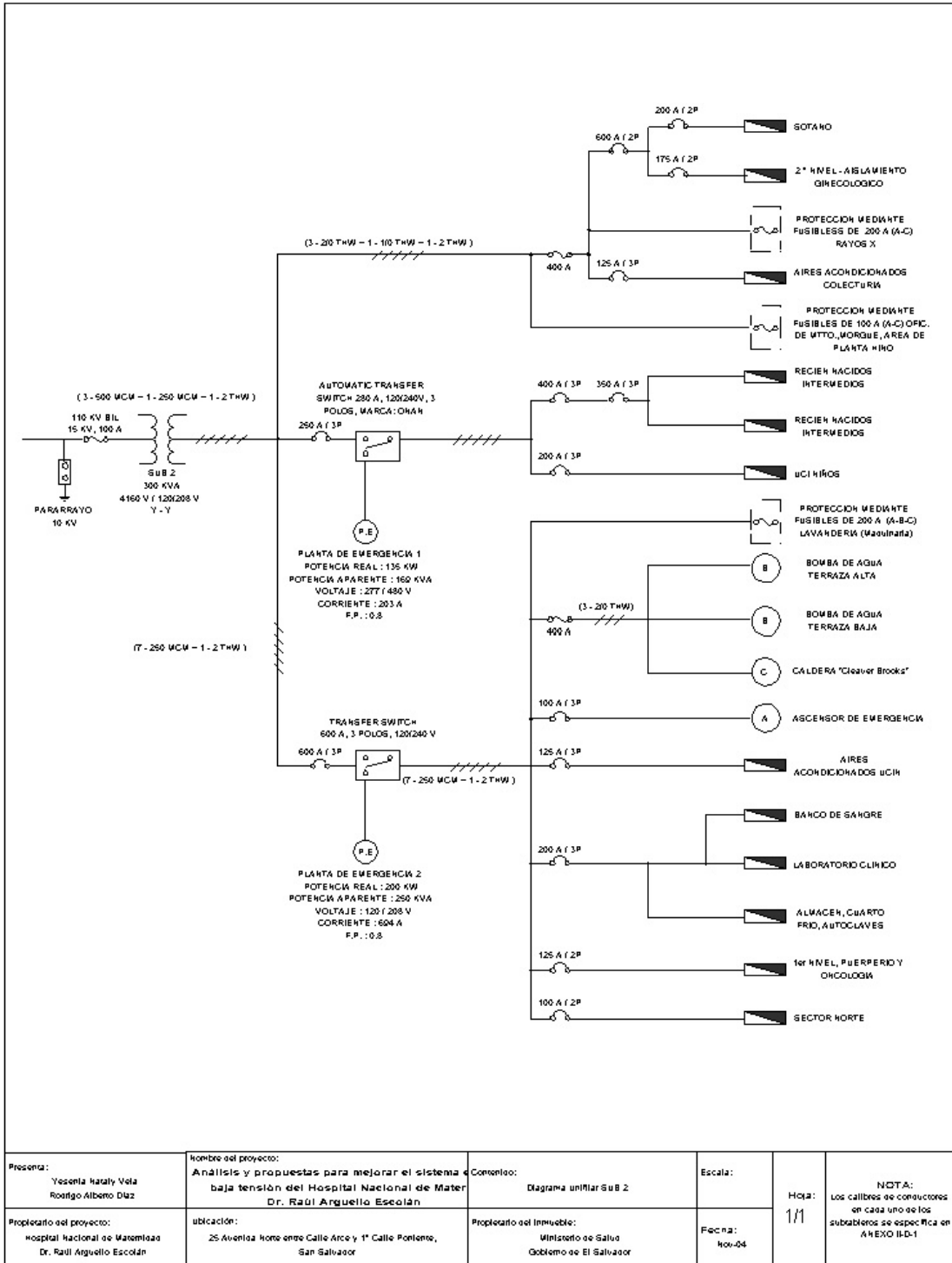
ANALIZADOR DE REDES	
Número de canales	Canales de tensión: 4 Canales de corriente: 5
Tensión (fase)	Rango: 100 mV - 600 VRMS, 1000 V de pico Velocidad de muestreo: 6,4 kS/s ¹ o 2 MS/s ² Resolución: 14 bits, 90 mV Precisión: ± (1,5% de lectura + 0,5 V)
Tensión (neutro)	Rango: 10 mV - 70 VRMS, 1000 V de pico Velocidad de muestreo: 6,4 kS/s ¹ o 2 MS/s ² Resolución: 14 bits, 90 mV Precisión: ± (1,5% de lectura + 0,5 V)
Corriente	Rango: Depende del TC (Transformador de corriente) Velocidad de muestreo: 6,4 kS/s ¹ Resolución: 14 bits Precisión: ± (0% de lectura + 0,1% del rango de la sonda + incertidumbre de sonda)
Captura de transitorios	Rango: Pico entre 200 y 1000 V Velocidad de muestreo: 6,4 kS/s ¹ Resolución: 10 bits, 12 V Precisión: ± (5% de lectura + 36 V)
Captura de transitorios de alta velocidad	Rango: Pico entre 200 y 6000 V Velocidad de muestreo: 6,4 kS/s ¹ Resolución: 10 bits, 12 V Precisión: ± (5% de lectura + 36 V)
Notas:	¹) Para una frecuencia de red 50 Hz ²) Para modelos de alta velocidad Frecuencia nominal del fundamental: 50/60 Hz ± 0,1 Hz Muestreo de tensión y corriente: 128 muestras por ciclo
Especificaciones de ambiente	
Temperatura de trabajo	De 0 ° a 50 °C
Humedad (sin condensación)	90%
Especificaciones mecánicas y generales	
Dimensiones	21,25 x 30 x 7,5 cm
Peso	6 Kg.
Garantía	1 año
Estuche	Carcasa resistente de aluminio
Alimentación	Alimentación: 85 - 264 VCA, 47 - 440 Hz CC: 10 - 15 V con cable 4255 Batería de reserva: NiCd, recarga automática con el equipo conectado a la red. Alimenta el instrumento durante 5 minutos, lo que permite el apagado automático del instrumento. El registro se reanuda Consumo eléctrico: 40 W
Datos de comunicación	Ethernet 10 base T, conector RJ 45 o a través de Internet

ANEXO 11-B-1
DIAGRAMAS UNIFILARES

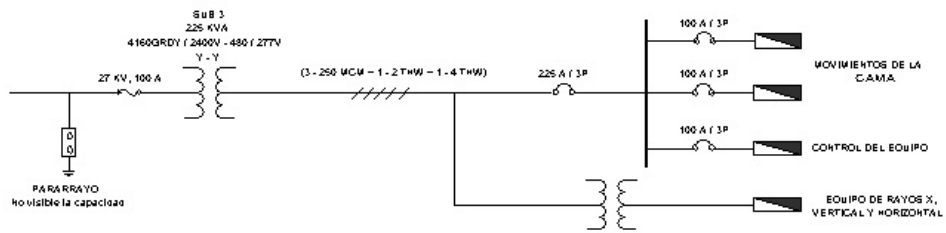


Presenta: Yesenia Nataly Vela Rodrigo Albino Diaz	Nombre del proyecto: Analisis y propuestas para mejorar el sistema baja tensión del Hospital Nacional de Mater Dr. Raúl Arguello Escalán	Consentido: Diagrama unifilar, Acomoda Primaria 1° Calle Poniente	Escala: Hoja: 1/1
Propietario del proyecto: Hospital Nacional de Maternidad Dr. Raúl Arguello Escalán	ubicación: 25 Avenida Norte entre Calle Arce y 1° Calle Poniente, San Salvador	Propietario del Inmueble: Ministerio de Salud Gobierno de El Salvador	Fecha: Nov-04

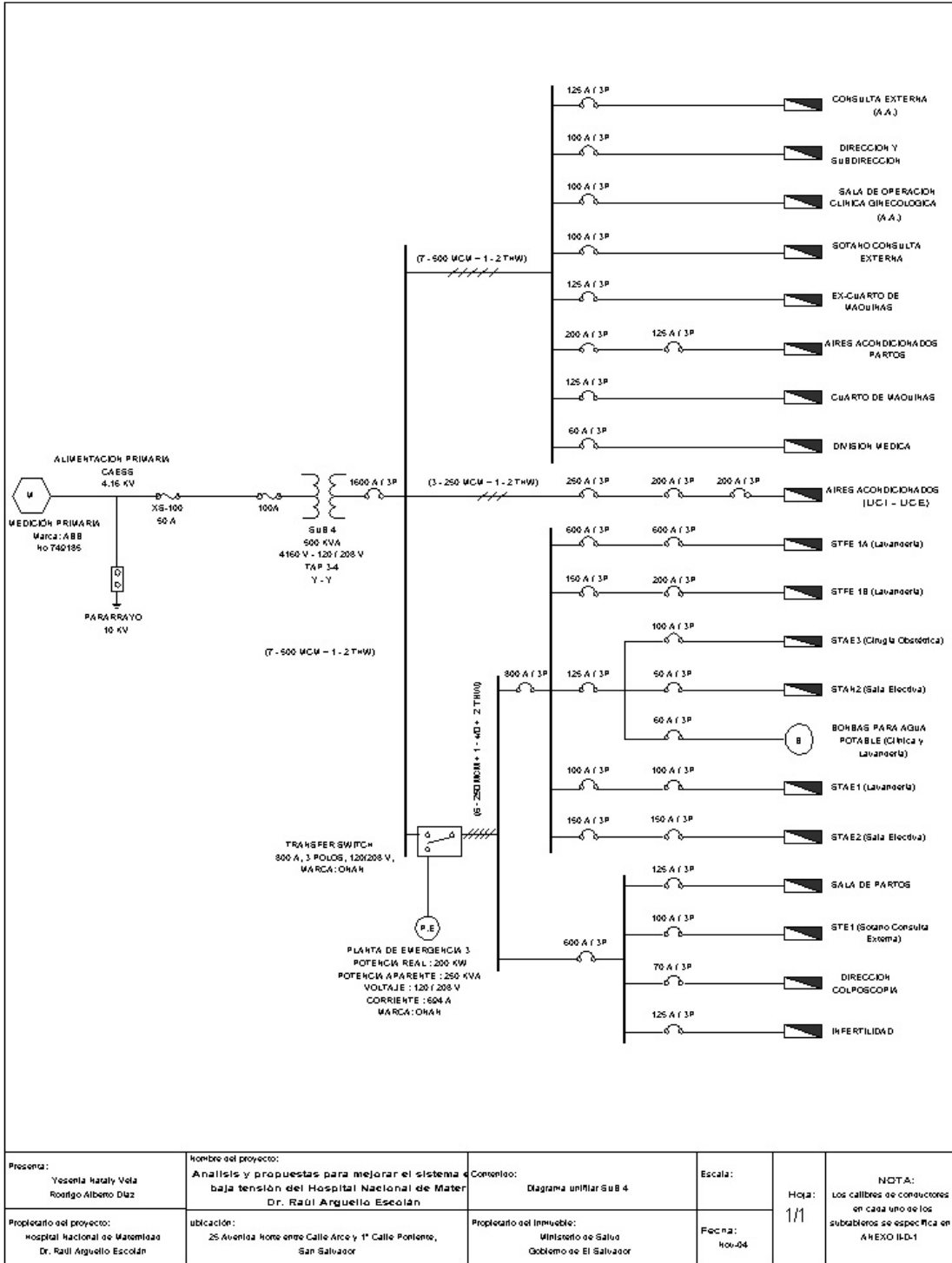




Presenta: Yesenia Nataly Vela Rodrigo Albino Diaz	Nombre del proyecto: Analisis y propuestas para mejorar el sistema baja tension del Hospital Nacional de Mater Dr. Raúl Argüello Escalón	Convenio: Diagrama unifilar SUB 2	Escala: 	Hoja: 1/1 NOTA: Los calibros de conductores en cada uno de los subtableros se especifica en ANEXO II-D-1
Propietario del proyecto: Hospital Nacional de Maternidad Dr. Raúl Argüello Escalón	ubicación: 25 Avenida Norte entre Calle Arce y 1ª Calle Poniente, San Salvador	Proprietario del Inmueble: Ministerio de Salud Gobierno de El Salvador	Fecha: Nov-04	



Presenta: Yesenia Nataly Vela Rodrigo Alberto Díaz	Nombre del proyecto: Análisis y propuestas para mejorar el sistema baja tensión del Hospital Nacional de Mater Dr. Raúl Arguello Escobán	Convenio: Diagrama unifilar SUB 3	Escala:	Hoja: 1/1	
Propietario del proyecto: Hospital Nacional de Maternidad Dr. Raúl Arguello Escobán	Ubicación: 25 Avenida Norte entre Calle Arce y 1ª Calle Poniente, San Salvador	Propietario del inmueble: Ministerio de Salud Gobierno de El Salvador	Fecha: Nov-04		



Presenta: Yesenia Nataly Vela Rodrigo Albino Diaz	Nombre del proyecto: Analisis y propuestas para mejorar el sistema baja tension del Hospital Nacional de Mater Dr. Raúl Arguello Escobar	Consejo: Diagrama unifilar SUB 4	Escala: 	Hoja: 1/1	NOTA: Los cables de conectores en cada uno de los subtableros se especifica en ANEXO II-D-1
Propietario del proyecto: Hospital Nacional de Maternidad Dr. Raúl Arguello Escobar	ubicación: 25 Avenida Norte entre Calle Arce y 1ª Calle Poniente, San Salvador	Proprietario del inmueble: Ministerio de Salud Gobierno de El Salvador	Fecha: Nov-04		

ANEXO 11-B-2
**DATOS TÉCNICOS DE
LAS PLANTAS DE
EMERGENCIA**

PLANTA DE EMERGENCIA 1

Datos de Placa:

“Magna One”

✓ Generador AC Sincrono MARATHON

Modelo: 44 OFDR 8024GG-H282W
Serie: LC-95288-11
Año: 1979
Type: FDR
Estructura: 440
R.P.M.: 1800
PH: 3
F: 60 HZ
ENCL: Abierto
Temperatura Ambiente: 60 °C.
Clase: F
Amp Fiel: 2

✓ Continuo

KW = 112 Voltaje = 220/380V
KVA = 140 Corriente =213 A

✓ Servicio Standby

KW = 135 Voltaje = 277/480V

KVA = 169 Corriente =203 A

✓ MOTOR:

“DETROIT” (CUATRO CILINDROS LINEAL)

2 Batería: 12 Voltios / 200 Amperios.

PLANTA DE EMERGENCIA 2

Datos de Placa:

✓ Generador : "GENERAC"

Modelo: 44 OFDR 803500-F915
Serie: LC-95288-11
Año: 1980
Type: FDR
Estructura: 440
R.P.M.: 1800
PH: 3
F: 60 HZ
ENCL: Abierto
F.P: 0.8
Temperatura Ambiente: 40 °C.
Clase: F
Amp Fiel: 2.3

✓ Continuo

- no es visible el dato

✓ Servicio Standby

KW = 180 Voltaje = 208/416V
KVA = 225 Corriente = 624/312 A

2 Batería: 12 Voltios / 200 Amperios.

✓ MOTOR:

"HINO" (SEIS CILINDROS LINEAL)

PLANTA DE EMERGENCIA 3

Datos de Placa:

✓ Generador : "ONAN"

Modelo: 200 ODFP – 17R/IL
Serie: F810575989
Año: 1981
R.P.M.: 1800
Trifásico.
F: 60 HZ
ENCL: Abierto
F.P: 0.8
Temperatura Ambiente: 40 °C.
Clase: F
Amp Fiel: 2.3

✓ Servicio Standby

KW = 200

KVA = 250

Voltajes:	120/208	127/220	139/602
Amp:	694	656	602

Voltaje:	240/416	254/440	277/480
Amp:	347	328	301

Batería: 24 Voltios.

✓ MOTOR:

"CUMMINS" (SEIS CILINDROS LINEAL)

ANEXO 11-C-1
DATOS TECNICOS
GEOHM 33D

GEOHM[®] 33D

Earth testers

Digital LC display

The measured value is digitally shown on a 3½ digit LCD. Bar segments in the last place of the measured value display signal that the permissible limits are exceeded, see limit monitoring.

Limit monitoring

Interference voltages and the auxiliary earth electrode resistance are constantly monitored. Exceeding of the permissible limits is automatically signalled.

An excessive electrode resistance can be determined and displayed by pressing the pushbutton marked TEST R_S.

Easy to operate

The unit works according to the voltmeter-ammeter method, calibration is thus not required. The measured result is directly shown.

Hand-cranked generator

An internal hand-cranked generator generates the required voltage. The speed of the hand-cranked generator is constantly monitored; an arrow appearing on the digital display reports too low a cranking speed.

Rugged instrument design

The instrument is designed for rough duty and easy to handle because of its small dimensions.

Applications

The GEOGM 33D is a compact unit designed to measure the earth resistance in electrical installations according to

DIN VDE 0100	Erection of power installations with nominal voltages up to 1000 V
DIN VDE 0141	Earthing installations for rated voltages above 1 kV AC
DIN VDE 0800	Telecommunications, erection and operation of facilities including information technology equipment

and lightning protection systems according to DIN VDE 0185.

The tester is also suited to determine the soil resistivity which is important for the dimensioning of earthing systems.

Thus, it is possible to use the tester for simple geological soil investigations and when planing earthing systems.

In addition thereto, it is possible to measure the ohmic resistance of solid and liquid conductors or the internal resistances of galvanic cells provided they are non-capacitive and non-inductive.

Training

We offer interesting seminars with practical training on the topic "Measurements for testing the protecting devices in power installations and equipment". These seminars also provide detailed information on earth measurements.



Applied rules and standards

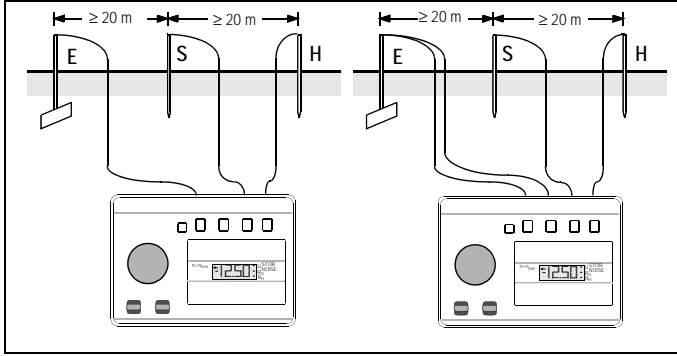
DIN VDE 0413 part 7	Voltmeter-ammeter method
DIN VDE 0100	Specifications for the erection of power installations with nominal voltages up to 1000 V
DIN VDE 0141	Earthing installations for rated voltages above 1 kV AC
DIN VDE 0800	Telecommunications, erection and operation of facilities including information technology equipment
DIN VDE 0185	Lightning protection systems – General specifications with regards to installation
DIN EN 61010 part 1	Safety requirements for electrical equipment for measurement, control and laboratory use
DIN 43 751	Digital measuring instruments
DIN EN 50081 part 1	Generic emission standard; residential, commercial and light industry
DIN EN 50082 part 1	Generic immunity standard; residential, commercial and light industry
VDI/VDE 3540	Reliability of measuring and control equipment
DIN VDE 0470 part 1	Test equipment and test procedures – Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)

GEOHM[®] 33D

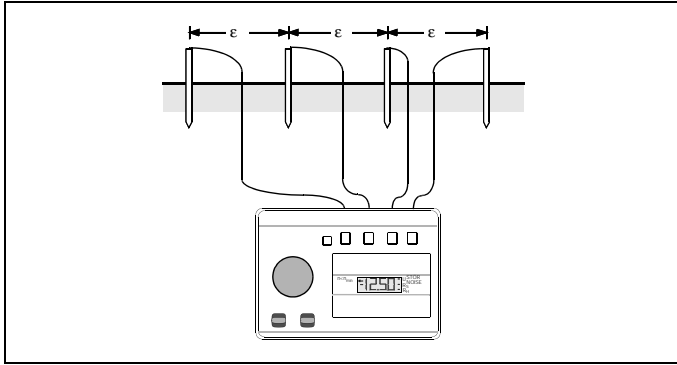
Earth testers

Measuring principle

Voltmeter-ammeter method according to DIN VDE 0413, part 7



Measuring the earth resistance according to the three-wire or four-wire method



Measuring the soil resistivity

Measuring ranges and accuracy

Measuring range	Resolution	Test current I_{rms} = short circuit curr. = constant	Intrinsic error \pm (... % of rdg. + ... digits)
0.01 Ω ... 19.99 Ω	0.01 Ω	10 mA	2 + 3
0.1 Ω ... 199.9 Ω	0.1 Ω	1 mA	
0.001 k Ω ... 1.999 k Ω	1 Ω	100 μ A	
0.01 k Ω ... 19.99 k Ω	10 Ω	100 μ A	
Output voltage	≤ 50 V		
Service error	\pm (5 % of rdg. + 3 digits) under nominal conditions of use		

Frequency of the measuring voltage 128 Hz \pm 0.5 Hz

Reference conditions

Ambient temperature	+ 23 °C \pm 2 K
Position	Any
Interference voltage	0 V
Aux. earth electrode resistance	0 Ω
Search electrode resistance	0 Ω
Speed of hand-cranked generator	≥ 120 RPM

Nominal ranges of use

Temperature	- 15 °C ... + 55 °C
Relative humidity	≤ 93 % at + 40 °C
Position of use	Any

Upper range limit	Interference voltage	Aux. earth electrode resistance	Search electrode resistance
20 Ω	—	≤ 4.5 k Ω	≤ 11 k Ω
200 Ω	—	≤ 28 k Ω	≤ 28 k Ω
≤ 2 k Ω	≤ 20 V ± 1 V _{pp} , 50 Hz, sinusoidal	—	—
2 k Ω	—	≤ 55 k Ω	≤ 110 k Ω
20 k Ω	≤ 16 V ± 1 V _{pp} , 50 Hz, sinusoidal	≤ 55 k Ω	≤ 110 k Ω

Speed of hand-cranked generator ≥ 120 RPM
128 Hz \pm 0.5 Hz

Display

Type of display	Liquid crystal display
Display range	0 ... 1999 digits
Number of counts	3 1/2
Height of numerals	10 mm
Overrange	Signalled by left digit "1" and range decimal point

Environmental conditions

Temperature range	Operation: 0 ... + 55 °C Storage: - 40 °C ... + 70 °C
Humidity	Operation: max. 93 % RH at +40 °C Storage: max. 93 % RH at +55 °C

Electrical safety

Test voltage	3 kV~
Protection class	II
Nominal insulation voltage	250 V

Power supply

Hand-cranked generator	Internal, manually operated
Minimum speed	120 RPM
Speed check	Autom. display at a speed of < 120 RPM
Fuse link	F 100/250 according to IEC 127, 1.5 \varnothing x 20 mm (for protection of the measuring circuit E – H)

Mechanical configuration

Protection type	IP 50
Dimensions	210 mm x 128 mm x 125 mm
Weight	1.4 kg

Scope of delivery

- 1 earth tester GEOHM 33D
- 4 adapters for connection to cable lugs, wire ends or banana plugs
- 1 copy of operating instructions

Accessories

Earth testing kit E-Set 2



Sturdy case of artificial leather containing:

- 1 reel with 25 m of test lead with fixed 4 mm banana plug and socket in the reel
 - 2 reels with each 50 m of test lead, same as above
 - 1 test clip
 - 4 earth drills, each 350 mm long
 - 4 test leads, each 3 m long
 - 1 duster
 - 2 writing-pads with earth measuring forms
- Space for another reel of 50 m of test lead is available

Earth testing kit E-Set 3



Bag of artificial leather containing:

- 2 cable-winders
- 2 test leads, each 25 m long
- 1 test lead, 40 m long
- 2 test leads, each 3 m long
- 4 earth spikes (galvanized)
- 2 spike extractors
- 1 hammer

Carrying bag F833



GEOHM[®] 33D

Earth testers

Order code

Designation	Type	Ident Number
Digital earth tester with hand-cranked generator	GEOHM 33D	GTM 5033 000 R0001
Earth testing kit: Case of artificial leather with 3 reels of 2 x 25 m and 1 x 40 m, 2 leads of 3 m each, 4 earth drills and small parts	E-Set 2	GTZ 3301 004 R0001
Earth testing kit: Bag of artificial leather containing 4 earth spikes, 1 hammer, 2 spike extractors, 2 cable-winders with leads of each 2 x 25 m and 1 x 40 m, 2 leads of 3 m each	E-Set 3	GTZ 3301 005 R0001
Drum with 50 m of wire	TR50	GTY 1040 014 E34
Drum with 25 m of wire	TR25	GTZ 3303 000 R0001
Earth drill, 35 cm long	SP350	GTZ 3304 000 R0001
Carrying bag	F833	GTZ 3301 001 R0001

Printed in Germany · Subject to change without notice · 1/12.95 Ordering no. 1-2.5-416.02

GOSSEN-METRAWATT GMBH
D-90327 Nürnberg

Company address:
Thomas-Mann-Straße 16 - 20
D-90471 Nürnberg
Telefon (0911) 8602-0
Telefax (0911) 8602-669

GOSSEN
METRAWATT
CAMILLE BAUER

ANEXO 11-D-1
SUBTABLEROS

Talleres

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA				CORRIENTE (A)		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	C	B			
	1	1	1000 W	8.33		30 A / 1P	TW # 10 AWG	Tomacorriente a 220V
	2	2	1000 W		8.33	30 A / 1P	TW # 10 AWG	Tomacorriente a 220V
	3	3						Reserva
	4	4		-		30 A / 1P	TW # 10 AWG	Ex taller de pintura
	5	5						Reserva
	6	6			-	30 A / 1P	TW # 10 AWG	Ex taller de pintura
	7	7	1500 W	12.5		30 A / 1P	TW # 10 AWG	6 Tomacorrientes dobles
	8	8	2966 W	24.72		30 A / 1P	TW # 10 AWG	Luminarias + Tomacorrientes
	9	9						Reserva
	10	10	1564 W		13.03	30 A / 1P	TW # 10 AWG	Luminarias + Tomacorrientes
	11	11						Reserva
	12	12						Reserva
	13	13						Reserva
	14	14						Reserva
			I total	45.55	21.36			
MAIN: 100 A		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: SOTANO			
N° ESPACIOS: 14		MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 6			
AMPER.BARRAS: 125 A		ALTURA: 1.77 m			Ø DE LA TUBERIA: 1"			
FASES: 2 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GENERAL ELECTRIC			

Formula Lactea

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA		CORRIENTE (A)					PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION	
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B				C
		1	1,3		-	-		50 A / 2P	TW # 10 AWG	Esterilizador de pachas
		2	2	192 W	1.6			15 A / 1P	TW # 10 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		3	4	288 W		2.4		15 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		4	5	500 W			4.17	15 A / 1P	TW # 12 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		5	6	500 W			4.17	15 A / 1P	TW # 12 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		6	7	500 W	4.17			15 A / 1P	TW # 12 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		7	8	746 W	6.22			15 A / 1P	TNM 2X14 AWG	Estractor
		8	9	500 W		4.17		15 A / 1P	TW # 12 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		9	10							Reserva
		10	11	930 W			7.75	15 A / 1P	THHN # 12 AWG	Refrigerador
		11	12							Reserva
			I total	11.99	6.57	16.09				
MAIN: 100 A		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: PRIMER NIVEL					
N° ESPACIOS: 12		MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 4					
AMPER.BARRAS: 100 A		ALTURA: 1.69 m			Ø DE LA TUBERIA: 1 1/4"					
FASES: 3 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GENERAL ELECTRIC					

Departamento de Neonatología

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA			CORRIENTE (A)					
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A				
	1	1	1700 W	14.16	-	30 A / 1P	TW # 10 AWG	5 Tomacorrientes dobles
			250 W	2.08		30 A / 1P	TNM 2X14	1 Tomacorriente doble
	2	2,3	1386 W	8.33	8.33	30 A / 2P	TUF #8	Aire Acondicionado
	3	4	2772 W		23.1	40 A / 1P	TW # 10 AWG	Luminarias + Tomacorrientes
			I total	24.57	31.43			
MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ		LOCALIZACION: PRIMER NIVEL					
N° ESPACIOS: 4	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED		ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 6					
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.69 m		Ø DE LA TUBERIA: 1"					
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V		MARCA: GENERAL ELECTRIC					

Tablero de fuerza (R.N.)

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA		CORRIENTE (A)					PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION	
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B				C
		1	1,3	3454 W	18.45	18.45		40 A / 2P	THW # 8 AWG	Aire Acondicionado (Condensador)
		2	2,4	5242 W	28	28		40 A / 2P	THW # 8 AWG	Aire Acondicionado
		3	5,7	524 W	2.8		2.8	15 A / 2P	THW # 8 AWG	Aire Acondicionado (Evaporador)
		4	6	500 W			4.17	15 A / 1P	THHN # 12 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		5	8	750 W	6.25			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
		6	9	960 W		8		30 A / 1P	THHN # 10 AWG	5 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		7	10,12	3454 W		18.45	18.45	40 A / 2P	THW # 8 AWG	Aire Acondicionado
		8	11	960 W			8	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	5 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		9	13	960 W	8			15 A / 1P	THHN # 10 AWG	5 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		10	14,16	3454 W	18.45	18.45		40 A / 2P	THW # 8 AWG	Aire Acondicionado
		11	15	3360 W		28		40 A / 1P	THW # 10 AWG	Equipo Móvil de Rayos X
		12	17							Reserva
		13	18,20		-		-	40 A / 2P	THHN # 10 AWG	Aire Acondicionado
		14	19							Reserva
		15	21							Reserva
		16	22							Reserva
		17	23							Reserva
		18	24							Reserva
I total			81.95	119.35	33.42					
MAIN: 300 A		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL					
N° ESPACIOS: 24		MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2/0					
AMPER.BARRAS: 300 A		ALTURA: 1.55 m			Ø DE LA TUBERIA: 2"					
FASES: 3 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GENERAL ELECTRIC					

Cocina

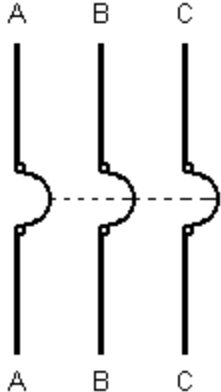
DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA					CORRIENTE (A)			PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B	C			
		1	1	480 W	4			15 A / 1P	TW # 10 AWG	5 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		2	2	576 W	4.8			15 A / 1P	TW # 10 AWG	6 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		3	3	384 W		3.2		15 A / 1P	TW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		4	4	192 W		1.6		15 A / 1P	TW # 10 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		5	5	576 W			4.8	15 A / 1P	TW # 10 AWG	6 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		6	6	288 W			2.4	15 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		7	7	384 W	3.2			15 A / 1P	TW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		8	8	2470 W	20.58			30 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
		9	9	1000 W		8.33		20 A / 1P	TW # 10 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		10	10	1000 W		8.33		20 A / 1P	TW # 10 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		11	11	1000 W			8.33	20 A / 1P	TW # 10 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		12	12,14	746 W	4.48		4.48	15 A / 2P	TW # 10 AWG	Extractor 3
		13	13,15		-	-		30 A / 2P	TW # 10 AWG	Horno pequeño
		14	16							Reserva
		15	17							Reserva
		16	18,20		-		-	30 A / 2P	TW # 10 AWG	Horno grande
		17	19							Reserva
		18	21,23	746 W		4.48	4.48	15 A / 2P	TW # 10 AWG	Extractor 1
		19	22,24	233 W		1.12	1.12	15 A / 2P	TW # 10 AWG	Batidora
		20	25,27,29		-	-	-	15 A / 3P	TW # 8 AWG	Compresor cuarto frio 1
		21	26,28	746 W	4.5	4.5		15 A / 2P	TW # 10 AWG	Extractor 2
		22	30,32	1000 W	8.33		8.33	30 A / 2P	TW # 10 AWG	1 Tomacorriente trifilar
		23	31,33,35		-	-	-	15 A / 3P	TW # 8 AWG	Compresor cuarto frio 2
		24	34,36,38	932 W	5.27	5.27	5.27	20 A / 3P	TW # 10 AWG	Molino
		25	37,39,41	300 W	-	2.5	-	15 A / 3P	TW # 8 AWG	Luminarias + Tomacorrientes
		26	40,42			-	-	60 A / 2P	TW # 8 AWG	Cocinas
I total			55.16	39.33	39.21					

MAIN: 200 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: PRIMER NIVEL
N° ESPACIOS: 42	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2
AMPER.BARRAS: 200 A	ALTURA: 1.65 m	Ø DE LA TUBERIA: 21/2"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

Archivo

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA									
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	CORRIENTE (A)		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION	
A				B					
	1	1	480 W	4		15 A / 1P	THW # 10 AWG	5 Luminarias Fluorescentes 2X40 W	
	2	2,4	1595 W	9.58	9.58	30 A / 2P	THW # 10 AWG	Aire Acondicionado	
	3	3,5		-	-	40 A / 2P	THW # 10 AWG	Toma especial para Aire Acondicionado	
	4	6,8	1595 W	9.58	9.58	30 A / 2P	THW # 10 AWG	Aire Acondicionado	
	5	7					THW # 10 AWG	Reserva	
	6	9					THW # 10 AWG	Reserva	
	7	10	480 W	4		15 A / 1P	THW # 10 AWG	5 Luminarias Fluorescentes 2X40 W	
	8	11	1000 W		8.33	100 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Tomacorrientes dobles	
	9	12						Reserva	
	I total			27.16	27.49				
	MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: SERV. EMERGENCIA				
	N° ESPACIOS: 12	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 6				
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 3.37 m			Ø DE LA TUBERIA: 1 1/4"					
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GENERAL ELECTRIC					

Servicio de Emergencia

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA				CORRIENTE (A)			PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B	C			
	1		1152 W			9.6	25 A / 2P	THW # 12 AWG	6 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
	2		1000 W	8.33			32 A / 2P	THW # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
	3		768 W	6.4			25 A / 2P	THW # 12 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
	4		768 W		6.4		25 A / 2P	THW # 12 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
	5								Reserva
	6		260 W			2.17	25 A / 2P	THW # 12 AWG	4 Ventiladores de techo
	7		500 W	4.17			20 A / 1P	THW # 12 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
	8		500 W			4.17	20 A / 1P	THW # 12 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
	9		700 W	5.83			13 A / 1P	THW # 12 AWG	Computadora
	10		500 W			4.17	20 A / 1P	THW # 12 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
	11		500 W	4.17			20 A / 1P	THW # 12 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
	12		500 W			4.17	20 A / 1P	THW # 12 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
	13		500 W	4.17			20 A / 1P	THW # 12 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
	14		500 W			4.17	20 A / 1P	THW # 12 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
	15		700 W	5.83			16 A / 1P	THW # 12 AWG	Computadora
	16		384 W			3.2	16 A / 1P	THW # 12 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
	17		384 W	3.2			12 A / 1P	THW # 12 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
	18		384 W		3.2		20 A / 1P	THW # 14 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
	19		384 W		3.2		20 A / 1P	THW # 14 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
	20		384 W		3.2		20 A / 1P	THW # 14 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
	21		384 W		3.2		32 A / 1P	THW # 14 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
	22		768 W		6.4		32 A / 2P	THW # 14 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		I total	42.1	25.6	31.65				
MAIN: 100 A		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: OFICINA DE EMERGENCIA				
N° ESPACIOS:		MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW 2/0				
AMPER.BARRAS: 315 A		ALTURA: 2.10 m			Ø DE LA TUBERIA: 21/2"				
FASES: 3 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: SIEMENS				

Recién Nacidos Intermedios (D)

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA					CORRIENTE (A)			PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B	C			
		1	1	1000 W	8.33			15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		2	2	1000 W	8.33			15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		3	3	1000 W		8.33		15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		4	4	1000 W		8.33		15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		5	5	1000 W			8.33	15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		6	6	1000 W			8.33	15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		7	7	1000 W	8.33			15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		8	8	1000 W	8.33			15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		9	9	1000 W		8.33		15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		10	10	1000 W		8.33		15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		11	11	1000 W			8.33	15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		12	12	1000 W			8.33	15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		13	13	1000 W	8.33			15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		14	14	1000 W	8.33			15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		15	15	1000 W		8.33		15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		16	16	768 W		6.4		20 A / 1P	THHN # 12 AWG	8 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		17	17	1440 W			12	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		18	18	1440 W			12	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		19	19	1440 W	12			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		20	20	1440 W	12			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		21	21	1440 W		12		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		22	22	1440 W		12		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		23	23	1440 W			12	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		24	24	1440 W			12	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		25	25	1440 W	12			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		26	26	1440 W	12			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		27	27	1440 W		12		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		28	28	1440 W		12		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		29	29	1440 W			12	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		30	30	1440 W			12	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		31	31	1000 W	10.42			15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados

Recién Nacidos Intermedios (D)

	32	32	1440 W	12			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
	33	33	3360 W		28		30 A / 1P	THHN # 10 AWG	Equipo Móvil de Rayos X
	34	34	1440 W		12		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
	35	35	1440 W			12	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
	36	36	1440 W			12	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
	37	37	1440 W	12			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
	38	38	1440 W	12			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
	39	39	1440 W		12		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
	40	40	3360 W		12		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
	41	41	1440 W			12	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
	42	42							Reserva
			I total	144.4	160.05	141.32			

MAIN: 200 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL
N° ESPACIOS: 42	MONTAJE : EMPOTRADO EN FIBROLIT	ALIMENTADOR CALIBRE : THW 2/0
AMPER.BARRAS: 200 A	ALTURA: 1.62 m	Ø DE LA TUBERIA: 3"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

Recién Nacidos Intermedios (I)

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA		CORRIENTE (A)			PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION			
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA				A	B	C
		1	1	1000 W	8.33			15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		2	2	1000 W	8.33			15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		3	3	1000 W		8.33		15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		4	4	1000 W		8.33		15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		5	5	1000 W			8.33	15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		6	6	1000 W			8.33	15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		7	7	1000 W	8.33			15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		8	8	1000 W	8.33			15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		9	9	1000 W		8.33		15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		10	10	1000 W		8.33		15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		11	11	1000 W			8.33	15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		12	12	1000 W			8.33	15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		13	13	1000 W	8.33			15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		14	14	1000 W	8.33			15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		15	15	1000 W		8.33		15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		16	16	3360 W		28		30 A / 1P	THHN # 10 AWG	Equipo Móvil de Rayos X
		17	17	768 W			6.4	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	8 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		18	18	1440 W			12	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		19	19	1440 W	12			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		20	20	1440 W	12			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		21	21	1440 W		12		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		22	22	1440 W		12		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		23	23	1440 W			12	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		24	24	1440 W			12	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		25	25	1440 W	12			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		26	26	1440 W	12			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		27	27	1440 W		12		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		28	28	1440 W		12		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		29	29	1440 W			12	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		30	30	1440 W			12	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		31	31	1440 W	12			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora

Recién Nacidos Intermedios (I)

	32	32	1000 W	8.33			15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
	33	33	1000 W		8.33		15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
	34	34	1000 W		8.33		15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
	35	35	1000 W			8.33	15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
	36	36	1440 W			12	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
	37	37	1440 W	12			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
	38	38	1440 W	12			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
	39	39	1440 W		12		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
	40	40	1440 W		12		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
	41	41	1440 W			12	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
	42	42	1440 W			12	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
			I total	142.31	158.31	144.05			

MAIN: 200 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL
N° ESPACIOS: 42	MONTAJE : EMPOTRADO EN FIBROLIT	ALIMENTADOR CALIBRE : THW 2/0
AMPER.BARRAS: 200 A	ALTURA: 1.62 m	Ø DE LA TUBERIA: 3"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

STA3 Médicos Residentes

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA				CORRIENTE (A)		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	B	A			
	1	1	968 W	8.07		15 A / 1P	THW # 10 AWG	Luminarias
	2	2	2000 W	16.67		20 A / 1P	THW # 10 AWG	8 Tomacorrientes dobles
	3	3	968 W		8.07	15 A / 1P	THW # 10 AWG	Luminarias
	4	4	2000 W		16.67	20 A / 1P	THW # 10 AWG	8 Tomacorrientes dobles
	5	5	2000 W	16.67		20 A / 1P	THW # 10 AWG	8 Tomacorrientes dobles
	6	6	1352 W	11.27		15 A / 1P	THW # 10 AWG	Luminarias
	7	7	2000 W		16.67	20 A / 1P	THW # 10 AWG	8 Tomacorrientes dobles
	8	8	1352 W		11.27	15 A / 1P	THW # 10 AWG	Luminarias
	9	9	960 W	8		20 A / 1P	THW # 10 AWG	5 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
	10	10	750 W	6.25		20 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles
	11	11						Reserva
	12	12	1500 W		12.5	20 A / 1P	THW # 10 AWG	6 Tomacorrientes dobles
I total			66.93	65.18				
MAIN: NO POSEE		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: SOTANO			
N° ESPACIOS: 12		MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 6			
AMPER.BARRAS: 125 A		ALTURA: 1.60 m			Ø DE LA TUBERIA: 11/4"			
FASES: 2 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GISAL			

Sotano

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA				CORRIENTE (A)		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION	
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	B				A
		1	1,3		66.93	65.18	70 A / 2P	THHN # 6 AWG	STA3 (Médicos Residentes)
		2	2	750 W	6.25		20 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
		3	4	750 W		6.25	20 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
		4	5	750 W	6.25		20 A / 1P	THW # 6 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
		5	6,8						Reserva
		6	7	750 W		6.25	20 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
		7	9,11	2235 W	13.43	13.43	50 A / 2P	TW # 8 AWG	Aire Acondicionado
		8	10	750 W	6.25		20 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
		9	12	384 W		3.2	20 A / 1P	TW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		10	13						Reserva
		11	14						Reserva
		12	15						Reserva
		13	16						Reserva
		I total		99.11	94.31				
MAIN: NO POSEE		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: CUARTO ALMACEN				
N° ESPACIOS: 16		MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW 2/0				
AMPER.BARRAS: 125 A		ALTURA: 1.63 m			Ø DE LA TUBERIA: 2"				
FASES: 2 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GISAL				

Almacen,Cuarto frio,Autoclaves

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA		CORRIENTE (A)					PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B	C				
	1	1,3,5	7087 W	40.08	40.08	40.08	70 A / 3P	THW # 6 AWG	Autoclave
	2	2,4,6	1492 W	8.44	8.44	8.44	40 A / 3P	THW # 6 AWG	Cuarto frio
	3	7,9,11	3730 W	21.1	21.1	21.1	50 A / 3P	THW # 4 AWG	Autoclave
	4	8,10		19.2	7.47		100 A / 2P	THW # 4 AWG	Arsenal
	5	12							Reserva
	6	13							Reserva
	7	14							Reserva
	8	15							Reserva
	9	16							Reserva
	10	17							Reserva
	11	18							Reserva
	I total			88.82	77.09	69.62			
MAIN: 200 A		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: CUARTO ALMACEN				
Nº ESPACIOS: 18		MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW 2/0				
AMPER.BARRAS: 125 A		ALTURA: 1.79 m			Ø DE LA TUBERIA: 21/2"				
FASES: 3 Ø		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GENERAL ELECTRIC				

STAE3(Aislamiento Ginecológico)

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA			CORRIENTE (A)		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION	
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	B				A
	1	1	576 W	4.8		15 A / 1P	TW # 10 AWG	6 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
	2	2	576 W	4.8		15 A / 1P	TW # 10 AWG	6 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
	3	3	576 W		4.8	15 A / 1P	TW # 10 AWG	6 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
	4	4						Reserva
	5	5						Reserva
	6	6						Reserva
	7	7						Reserva
	8	8						Reserva
	I total			9.6	4.8			
MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ		LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL					
N° ESPACIOS: 8	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED		ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 6					
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.74 m		Ø DE LA TUBERIA: 1"					
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V		MARCA: GISAL					

STAE2 (Puerperio y Oncología)

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA			CORRIENTE (A)		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION	
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A				B
	1	1	672 W	5.6		60 A / 1P	TW # 10 AWG	7 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
	2	2	576 W	4.8		15 A / 1P	TW # 10 AWG	6 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
	3	3	672 W		5.6	15 A / 1P	TW # 10 AWG	7 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
	4	4	576 W		4.8	15 A / 1P	TW # 10 AWG	6 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
	5	5	219 W	1.05		15 A / 1P	TNM 2X14 AWG	Lampara de mercurio
	6	6	500 W	4.17		20 A / 1P	TW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
	7	7	219 W		1.05	15 A / 1P	TNM 2X14 AWG	Lampara de mercurio
	8	8	500 W		4.17	20 A / 1P	TW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
	I total			15.62	15.62			
MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ		LOCALIZACION: PRIMER NIVEL					
Nº ESPACIOS: 8	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED		ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 6					
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.83 m		Ø DE LA TUBERIA: 1"					
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V		MARCA: GISAL					

STE1 (Sector Norte)

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA		CORRIENTE (A)							
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	B	A	PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
		1	1,3		9.6	4.8	50 A / 2P	TW # 10 AWG	STAE3 (Aislamiento Ginecológico)
		2	2	384 W	3.2		20 A / 1P	TW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		3	4	1248 W		10.4	20 A / 1P	TW # 10 AWG	13 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		4	5	714 W	5.95		15 A / 1P	TW # 10 AWG	Luminarias
		5	6	720 W	6		15 A / 1P	TW # 10 AWG	Luminarias
		6	7	192 W		1.6	15 A / 1P	TW # 10 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		7	8	804 W		6.7	15 A / 1P	TW # 10 AWG	Luminarias
		8	9	500 W	4.17		20 A / 1P	TW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles
		9	10,12		15.62	15.62	30 A / 2P	TW # 10 AWG	STAE2 (Puerperio y Oncología)
		10	11						Reserva
				I total	44.54	39.12			
MAIN: NO POSEE		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL				
N° ESPACIOS: 12		MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 6				
AMPER.BARRAS: 125 A		ALTURA: 1.79 m			Ø DE LA TUBERIA: 11/4"				
FASES: 2 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GISAL				

STA9 (Auditorium)

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA									
				CORRIENTE (A)					
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	B	A	PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
		1	1	750 W	6.25		20 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
		2	2	1152 W	9.6		15 A / 1P	TW # 10 AWG	12 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		3	3	750 W		6.25	20 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
		4	4	750 W		6.25	20 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
		5	5	500 W	4.17		20 A / 1P	TW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		6	6	288 W	2.4		15 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		7	7	288 W		2.4	15 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		8	8	750 W		6.25	20 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
		9	9,11	3133 W	16.74	16.74	40 A / 2P	TW # 10 AWG	Aire Acondicionado (Condensador)
		10	10,12	524 W	2.8	2.8	40 A / 2P	TW # 10 AWG	Aire Acondicionado (Evaporador)
		I total		41.96	40.69				
MAIN: NO POSEE		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL				
N° ESPACIOS: 12		MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 6				
AMPER.BARRAS: 125 A		ALTURA: 1.79 m			Ø DE LA TUBERIA: 1 1/4"				
FASES: 2 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GISAL				

STA8 (Patología del embarazo)

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA					CORRIENTE (A)				
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	B	A	PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
		1	1	288 W	2.4		15 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		2	2	750 W	6.25		20 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
		3	3	288 W		2.4	15 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		4	4	500 W		4.17	20 A / 1P	TW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		5	5	192 W	1.6		15 A / 1P	TW # 10 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		6	6	500 W	4.17		20 A / 1P	TW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		7	7						Reserva
		8	8			-	30 A / 1P	TNM # 10 AWG	Extractor
		9	9						Reserva
		10	10			-	30 A / 1P	TNM # 10 AWG	Extractor
		11	11						Reserva
		12	12						Reserva
		I total		14.42	6.57				
MAIN: NO POSEE		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL				
N° ESPACIOS: 12		MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 6				
AMPER.BARRAS: 125 A		ALTURA: 1.81 m			Ø DE LA TUBERIA: 11/4"				
FASES: 2 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GISAL				

STA7 (Aislamiento Ginecológico)

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA					CORRIENTE (A)		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	B	A			
		1	1,3				125 A / 2P	THW # 1/0 AWG	MAIN
		2	2,4		14.42	6.57	50 A / 2P	THW # 6 AWG	STA8 (Patología del embarazo)
		3	5,7		41.96	40.69	60 A / 2P	THW # 6 AWG	STA9 (Auditorium)
		4	6	750 W	6.25		20 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
		5	8	500 W		4.17	20 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		6	9	500 W	4.17		20 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
				1735 W	14.46			TNM 2X12 AWG	1 Tomacorriente doble polarizado
		7	10	750 W	6.25		20 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
		8	11	750 W		6.25	20 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
		9	12	196 W		1.63	15 A / 1P	THW # 10 AWG	Luminarias
		10	13	576 W	4.8		15 A / 1P	THW # 10 AWG	6 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		11	14	750 W	6.25		20 A / 1P	THW # 12 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
				I total	98.56	59.31			
		MAIN: 125 A		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL		
N° ESPACIOS: 14		MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 1/0				
AMPER.BARRAS: 125 A		ALTURA: 1.78 m			Ø DE LA TUBERIA: 1 1/2"				
FASES: 2 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GISAL				

STA6 (Oncología)

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA				CORRIENTE (A)		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION	
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	B	A				
	1	1	750 W	6.25		20 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados	
	2	2	750 W	6.25		20 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados	
	3	3	384 W		3.2	15 A / 1P	TNM 2X14 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W	
	4	4	500 W		4.17	20 A / 1P	TW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados	
	5	5	500 W	4.17		40 A / 1P	TW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados	
	6	6	750 W	6.25		20 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados	
	7	7	288 W		2.4	15 A / 1P	TNM 2X12 AWG	3 Luminarias Fluorescentes 2X40 W	
	8	8	288 W		2.4	15 A / 1P	TNM 2X12 AWG	3 Luminarias Fluorescentes 2X40 W	
	9	9	750 W	6.25		20 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados	
	10	10	288 W	2.4		15 A / 1P	TNM 2X12 AWG	3 Luminarias Fluorescentes 2X40 W	
	11	11							Reserva
	12	12							Reserva
I total			31.57	12.17					

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: PRIMER NIVEL
Nº ESPACIOS: 12	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 6
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.87 m	Ø DE LA TUBERIA: 11/4"
FASES: 2 Ø	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GISAL

STA5 (Puerperio)

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA				CORRIENTE (A)		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	B	A			
	1	1	192 W	1.6		15 A / 1P	TW # 10 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
	2	2	750 W	6.25		20 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
	3	3	750 W		6.25	20 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
	4	4	288 W		2.4	15 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
	5	5	288 W	2.4		15 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
	6	6	750 W	6.25		20 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
	7	7						Reserva
	8	8	500 W		4.17		TW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
	9	9						Reserva
	10	10						Reserva
	11	11						Reserva
	12	12						Reserva
			I total	16.5	12.82			

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: PRIMER NIVEL
N° ESPACIOS: 12	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 6
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.84 m	Ø DE LA TUBERIA: 1 1/4"
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GISAL

STA4 (Puerperio y Oncología)

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA		CORRIENTE (A)							
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	B	A	PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
		1	1,3		31.57	12.17	60 A / 2P	THW # 6 AWG	STA6 (Oncología)
		2	2,4				125 A / 2P	THW # 1/0 AWG	MAIN
		3	5	750 W	6.25		20 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
		4	6,8		16.5	12.82	60 A / 2P	THW # 6 AWG	STA5 (Puerperio)
		5	7	750 W		6.25	20 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
		6	9	500 W	4.17		20 A / 1P	TW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		7	10	370 W	3.08		15 A / 1P	TW # 10 AWG	Luminarias + Tomacorriente
		8	11	500 W		4.17	20 A / 1P	TW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		9	12	288 W		2.4	15 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		10	13	500 W	4.17		20 A / 1P	TW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		11	14						Reserva
		12	15						Reserva
		13	16						Reserva
		I total		65.74	37.81				
MAIN: 125 A		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: PRIMER NIVEL				
N° ESPACIOS: 16		MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 1/0				
AMPER.BARRAS: 125 A		ALTURA: 1.86 m			Ø DE LA TUBERIA: 1 1/2"				
FASES: 2 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GISAL				

Aires Acondicionados UCIN

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA		CORRIENTE (A)					PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION	
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	C	A				B
		1	1,3	4476 W	23.91	23.91		50 A / 2P	THHN # 8 AWG	Aire Acondicionado 1
		2	2,4	4476 W	23.91	23.91		50 A / 2P	THHN # 8 AWG	Aire Acondicionado 2
		3	5,7	4476 W	23.91		23.91	50 A / 2P	THHN # 8 AWG	Aire Acondicionado 3
		4	6	48 W			0.4	15 A / 1P	THHN # 14 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 20 W
		5	8							Reserva
		6	9,11	2611 W		13.95	13.95	40 A / 2P	THHN # 8 AWG	Aire Acondicionado
		7	10							Reserva
		8	12							Reserva
		I total	71.73	61.77	38.26					
MAIN: NO POSEE		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL					
N° ESPACIOS: 12		MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THHW # 2					
AMPER.BARRAS: 125 A		ALTURA: 1.50 m			Ø DE LA TUBERIA: 3"					
FASES: 3 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GENERAL ELECTRIC					

Caldera

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA		CORRIENTE (A)						PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B	C			
		1	1,3,5	2920 W	16.52	16.52	16.52	50 A / 3P	THW # 8 AWG	Motor soplador
		2	2,4,6	283 W	1.6	1.6	1.6	15 A / 3P	TW # 10 AWG	Motor bomba de aceite
		3	7,9,11	2238 W	13.1	13.1	13.1	30 A / 3P	THW # 8 AWG	Motor bomba de agua
		4	8	840 W	7			15 A / 1P	TNM 3X12 AWG	Regulador de voltaje (ckto. de control)
		5	10							Reserva
		6	12							Reserva
		I total			38.22	31.22	31.22			
MAIN: NO POSEE		HZ: 50-60 HZ				LOCALIZACION:				
N° ESPACIOS: 12		MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED				ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2				
AMPER.BARRAS: 125 A		ALTURA: 1.89 m				Ø DE LA TUBERIA: 3"				
FASES: 3 Ø		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V				MARCA: SQUARED COMPANY				

UCIN

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA		CORRIENTE (A)			PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION			
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA				A	B	C
		1	1	1536 W	12.8			20 A / 1P	THW # 10 AWG	8 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		2	2	960 W	8			15 A / 1P	THW # 10 AWG	5 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		3	3	1440 W		12		15 A / 1P	THW # 10 AWG	Incubadora 13
		4	4	1440 W		12		15 A / 1P	THW # 10 AWG	Incubadora 21
		5	5	1440 W			12	20 A / 1P	THW # 10 AWG	Incubadora 9
		6	6	1440 W			12	15 A / 1P	THW # 10 AWG	Incubadora 7
		7	7	750 W	6.25			20 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
		8	8	1440 W	12			15 A / 1P	THW # 10 AWG	Incubadora 4
		9	9	600 W		5		20 A / 1P	THW # 10 AWG	Calentador
		10	10	1440 W		12		15 A / 1P	THW # 10 AWG	Incubadora 3
		11	11	1440 W			12	15 A / 1P	THW # 10 AWG	Incubadora 2
		12	12	1440 W			12	15 A / 1P	THW # 10 AWG	Incubadora 1
		13	13	600 W	5			20 A / 1P	THW # 10 AWG	Calentador
		14	14	1440 W	12			15 A / 1P	THW # 10 AWG	Incubadora 19
		15	15	1440 W		12		15 A / 1P	THW # 10 AWG	Incubadora 17
		16	16	1440 W		12		15 A / 1P	THW # 10 AWG	Incubadora 18
		17	17	600 W			5	20 A / 1P	THW # 10 AWG	Calentador
		18	18	1440 W			12	15 A / 1P	THW # 10 AWG	Incubadora 20
		19	19	1800 W	15			20 A / 1P	THW # 10 AWG	Compresor de aire
		20	20	600 W	5			20 A / 1P	THW # 10 AWG	Calentador
		21	21	600 W		5		20 A / 1P	THW # 10 AWG	Calentador
		22	22	600 W		5		20 A / 1P	THW # 10 AWG	Calentador
		23	23	600 W			5	20 A / 1P	THW # 10 AWG	Calentador
		24	24	1800 W			15	20 A / 1P	THW # 10 AWG	Compresor de aire
		25	25	1440 W	12			15 A / 1P	THW # 10 AWG	Incubadora 16
		26	26	1440 W	12			15 A / 1P	THW # 10 AWG	Incubadora 15
		27	27	1440 W		12		20 A / 1P	THW # 10 AWG	Incubadora 5
		28	28	1440 W		12		15 A / 1P	THW # 10 AWG	Incubadora 6
		29	29	600 W			5	20 A / 1P	THW # 10 AWG	Calentador
		30	30	1440 W			12	15 A / 1P	THW # 10 AWG	Incubadora 8
		31	31	750 W	6.25			20 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados

UCIN

	32	32	750 W	6.25			20 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
	33	33	1440 W		12		15 A / 1P	THW # 10 AWG	Incubadora 14
	34	34	750 W		6.25		20 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
	35	35	1440 W			12	20 A / 1P	THW # 10 AWG	Incubadora 22
	36	36	750 W			6.25	15 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
	37	37	1440 W	12			15 A / 1P	THW # 10 AWG	Incubadora 10
	38	38	750 W	6.25			20 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
	39	39	1440 W		12		15 A / 1P	THW # 10 AWG	Incubadora 11
	40	40	750 W		6.25		20 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
	41	41	1440 W			12	15 A / 1P	THW # 10 AWG	Incubadora 12
	42	42	750 W			6.25	20 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
	I total			130.8	135.5	138.5			

MAIN: 225 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL
N° ESPACIOS: 42	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 4/0
AMPER.BARRAS: 225 A	ALTURA: 1.52 m	Ø DE LA TUBERIA: 3"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC


Laboratorio Clínico

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA				CORRIENTE (A)				
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B			
	1	1	580 W	4.83		15 A / 1P	THW # 10 AWG	Luminarias
	2	2	1500 W	12.5		30 A / 1P	THW # 10 AWG	6 Tomacorrientes dobles polarizados
	3	3	948 W		7.9	20 A / 1P	THW # 10 AWG	Refrigerador
	4	4	1440 W		12	20 A / 1P	THW # 10 AWG	Centrífugas
	5	5,7	6240 W	30	30	50 A / 2P	THW # 6 AWG	Autoclave
	6	6	1440 W	12		20 A / 1P	THW # 10 AWG	Microscópios
	7	8	792 W		6.6	15 A / 1P	THW # 10 AWG	Luminarias
	8	9	1000 W	8.33		20 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
	9	10	1440 W	12		30 A / 1P	THW # 10 AWG	Equipo de Química
	10	11	1728 W		14.4	15 A / 1P	THW # 10 AWG	9 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
	11	12	1440 W		12	30 A / 1P	THW # 10 AWG	Equipo de Matología
		I total	79.66	82.9				
MAIN: 100 A	HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: PRIMER NIVEL				
N° ESPACIOS: 12	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2				
AMPER.BARRAS: 100 A	ALTURA: 1.76 m			Ø DE LA TUBERIA: 2 1/2"				
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GENERAL ELECTRIC				

Banco de Sangre

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA					CORRIENTE (A)		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B				
	1	1,3	1000 W	8.33	8.33	20 A / 2P	THW # 10 AWG	Tomacorriente a 220V	
	2	2,4	1000 W	8.33	8.33	20 A / 2P	THW # 10 AWG	Tomacorriente a 220V	
	3	5	960 W	8		15 A / 1P	THW # 10 AWG	5 Luminarias Fluorescentes 4X40 W	
	4	6	1920 W	16		20 A / 1P	THW # 10 AWG	Centrifugas	
	5	7	1680 W		14	30 A / 1P	THW # 10 AWG	Rotador	
	6	8	1680 W		14	30 A / 1P	THW # 10 AWG	Rotador	
	I total			40.66	44.66				
MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ				LOCALIZACION: PRIMER NIVEL				
N° ESPACIOS: 8	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED				ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 6				
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.79 m				Ø DE LA TUBERIA: 1"				
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V				MARCA: GENERAL ELECTRIC				

Aires Acondicionado Colecturia

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA			CORRIENTE (A)		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION	
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A				B
	1		2000 W	8.33	8.33	32 A / 2P	THW # 10 AWG	8 Tomacorrientes dobles polarizados
	2		2000 W	8.33	8.33	40 A / 2P	TNM 2X10 AWG	8 Tomacorrientes dobles polarizados
	3		1980 W	10.58	10.58	30 A / 2P	THW # 2 AWG	Aire Acondicionado
	4		1980 W	10.58	10.58	30 A / 2P	THW # 6 AWG	Aire Acondicionado
			I total		37.82	37.82		

MAIN: 125 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: OFICINA DE EMERGENCIA
Nº ESPACIOS:	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2
AMPER.BARRAS: 315 A	ALTURA: 2.10 m	Ø DE LA TUBERIA: 21/2"
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: SIEMENS

Rayos X

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA					CORRIENTE (A)			PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
					A	B	C			
		1	1,3	5184 W	12	12		30 A / 2P	THW # 10 AWG	Movimiento de la mesa
		2	2,4	5184 W	12	12		20 A / 2P	THW # 10 AWG	Movimiento de la mesa
		3	5	2992 W			12	20 A / 1P	THW # 10 AWG	Movimiento de la mesa
		4	6,8					40 A / 2P		No conectado
		5	7							Reserva
		6	9,11	5184 W		12	12	40 A / 2P	THW # 10 AWG	Movimiento de la mesa
		7	10							Reserva
		8	12							Reserva
		9	13							Reserva
		10	14							Reserva
		11	15							Reserva
		12	16							Reserva
		13	17							Reserva
		14	18							Reserva
		15	19							Reserva
		16	20							Reserva
		17	21							Reserva
		18	22							Reserva
		19	23							Reserva
		20	24							Reserva
		I total			24	36	24			
MAIN: 100 A		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: CUARTO DE RAYOS X					
N° ESPACIOS: 24		MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 4					
AMPER.BARRAS: 125 A		ALTURA: 1.67 m			Ø DE LA TUBERIA: 2"					
FASES: 3 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GENERAL ELECTRIC					

STAN2 (Sala Electiva)

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA					CORRIENTE (A)						
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B	C				
		1	1	1536 W	12.8			15 A / 1P	THHN # 10 AWG	8 Luminarias Fluorescentes 4X40 W	
		2	2	768 W	6.4			15 A / 1P	THHN # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W	
		3	3	768 W			6.4		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		4	4				-		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Secador de manos
		5	5	1000 W				8.33	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		6	6					-	30 A / 1P	THHN # 10 AWG	Secador de manos
		7	7	1250 W	10.42				30 A / 1P	THHN # 10 AWG	5 Tomacorrientes dobles polarizados
		8	8	1144 W	9.53				20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminarias + Tomacorrientes
		9	9	768 W			6.4		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		10	10	500 W			4.17		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		11	11	500 W				4.17	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		12	12	500 W				4.17	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
				I total		39.15	16.97	16.67			
MAIN: 50 A		HZ: 50-60 HZ				LOCALIZACION: PRIMER NIVEL					
N° ESPACIOS: 18		MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED				ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 4					
AMPER.BARRAS: 125 A		ALTURA: 1.67 m				Ø DE LA TUBERIA: 11/4"					
FASES: 3 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V				MARCA: CUTLER HAMMER					

Cuarto de Maquinas

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA					CORRIENTE (A)			PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B	C			
		1	1,3	1600 W	8.55	8.55		40 A / 2P	THW # 10 AWG	Aire Acondicionado Biblioteca
		2	2,4	3100 W	16.56	16.56		30 A / 2P	THW # 10 AWG	Aire Acondicionado Colposcopia
		3	5,7	1000 W	8.33		8.33	30 A / 2P	TNM 2X10 AWG	Tomacorriente a 220V
		4	6,8	1600 W	8.55		8.55	40 A / 2P	THW # 10 AWG	Aire Acondicionado Sub-Dirección
		5	9,11	1600 W		8.55	8.55	50 A / 2P	THW # 10 AWG	Aire Acondicionado
		6	10	384 W		3.2		15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		7	12	384 W			3.2	15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		8	13,15	1600 W	8.55	8.55		50 A / 2P	THW # 10 AWG	Aire Acondicionado
		9	14	384 W	3.2			15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		10	16	384 W		3.2		15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		11	17,19	1600 W	8.55		8.55	50 A / 2P	THW # 10 AWG	Aire Acondicionado
		12	18	384 W			3.2	15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		13	20	384 W	3.2			15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		14	21					15 A / 1P		No conectado
		15	22,24	219 W		1.05	1.05	15 A / 2P	TNM 2X10 AWG	Lampara de Mercurio
		16	23	746 W			6.22	15 A / 1P	THW # 10 AWG	Extractor
		17	25					15 A / 1P		No conectado
		18	26	384 W	3.2			15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		19	27					15 A / 1P		No conectado
		20	28,30	1600 W		8.55	8.55	50 A / 2P	THW # 10 AWG	Aire Acondicionado
		21	29							Reserva
		22	31							Reserva
		23	32							Reserva
		24	33							Reserva
		25	34							Reserva
		26	35							Reserva
		27	36,38	2490 W	13.3		13.3	50 A / 2P	THW # 10 AWG	Aire Acondicionado
		28	37							Reserva
		29	39							Reserva
		30	40							Reserva
		31	41							Reserva
		32	42							Reserva
I total				81.99	58.21	69.5				
MAIN: NO POSEE		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL					
N° ESPACIOS: 42		MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW 2/0					
AMPER.BARRAS: 200 A		ALTURA: 1.04 m			Ø DE LA TUBERIA: 3"					
FASES: 3 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GENERAL ELECTRIC					

Dirección y Sub-Dirección

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA					CORRIENTE (A)					
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B	C			
		1	1	500 W	4.17			15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		2	2	500 W	4.17			15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		3	3	500 W		4.17		15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		4	4	500 W		4.17		15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		5	5	500 W			4.17	15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		6	6	500 W			4.17	15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		7	7		-			15 A / 1P	THW # 8 AWG	No conectado
		8	8,10	2400 W	12.82	12.82		30 A / 2P	THW # 10 AWG	Aire Acondicionado
		9	9			-		15 A / 1P	THW # 8 AWG	No conectado
		10	11				-	15 A / 1P	THW # 8 AWG	No conectado
		11	12	768 W			6.4	15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		12	13	768 W	6.4			15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		13	14	768 W	6.4			15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		14	15	768 W		6.4		15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		15	16	768 W		6.4		15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		16	17,19	1980 W	10.58		10.58	30 A / 2P	TNM 3X10 AWG	Aire Acondicionado
		17	18	1000 W			8.33	20 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		18	20	1000 W	8.33			20 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		19	21	768 W		6.4		15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		20	22	768 W		6.4		15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		21	23,25	1980 W	10.58		10.58	30 A / 2P	TNM 3X10 AWG	Aire Acondicionado
		22	24,26	1980 W	10.58		10.58	30 A / 2P	TNM 3X10 AWG	Aire Acondicionado
		23	27,29	1980 W		10.58	10.58	40 A / 2P	THHW # 8 AWG	Aire Acondicionado
		24	28,30	1980 W		10.58	10.58	40 A / 2P	TNM 3X10 AWG	Aire Acondicionado Crioterapia
		I total	74.03	67.92	75.97					
MAIN: NO POSEE		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL					
N° ESPACIOS: 30		MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2					
AMPER.BARRAS: 200 A		ALTURA: 1.57 m			Ø DE LA TUBERIA: 3"					
FASES: 3 Ø		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GENERAL ELECTRIC					

STE3 (Dirección-Colposcopia)

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA				CORRIENTE (A)			PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B	C			
	1	1	750 W	6.25			20 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
	2	2	768 W	6.4			15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
	3	3	288 W		2.4		15 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
	4	4	768 W		6.4		15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
	5	5	288 W			2.4	15 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
	6	6	768 W			6.4	15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
	7	7	750 W	6.25			20 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
	8	8	750 W	6.25			15 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
	9	9	750 W		6.25		15 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
	10	10	500 W		4.17		15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
	11	11	500 W			4.17	15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
	12	12	384 W			3.2	15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
	13	13	384 W	3.2			15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
	14	14	1980 W	-			40 A / 1P	THW # 8 AWG	Aire Acondicionado
	15	15	384 W		3.2		15 A / 1P	TNM 2X12 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
	16	16	1980 W		-		40 A / 1P	THW # 8 AWG	Aire Acondicionado
	17	17	1920 W			16	30 A / 1P	THW # 10 AWG	10 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
	18	18	750 W			6.25	15 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
	19	19	1920 W	16			30 A / 1P	THW # 6 AWG	10 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
	20	20	384 W	3.2			15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
	21	21	288 W		2.4		15 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
	22	22	288 W		2.4		20 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
	23	23							Reserva
	24	24	192 W			1.6	20 A / 1P	TNM 2X14 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		I total	47.55	27.22	40.02				

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL
Nº ESPACIOS: 24	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 4
AMPER.BARRAS: 150 A	ALTURA: 1.74 m	Ø DE LA TUBERIA: 2"
FASES: 3 Ø	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

STAE3 (Cirugía Obstétrica)

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA				CORRIENTE (A)			PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION			
				CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA				A	B	C
				1	1	576 W	4.8			15 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
				2	2	750 W	6.25			20 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
				3	3	384 W		3.2		15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
				4	4	500 W		4.17		20 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
				5	5	500 W			4.17	20 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
				6	6	500 W			4.17	20 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
				7	7	384 W	3.2			15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
				8	8		-			15 A / 1P	THW # 10 AWG	Sistema de intercomunicación
				9	9	384 W		3.2		15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
				10	10	500 W		4.17		15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
				11	11	384 W			3.2	15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
				12	12	500 W			4.17	20 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
				13	13	500 W	4.17			20 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
				14	14	500 W	4.17			20 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
				15	15							Reserva
				16	16							Reserva
				17	17							Reserva
				18	18							Reserva
				19	19							Reserva
				20	20							Reserva
				21	21							Reserva
				22	22							Reserva
				23	23							Reserva
				24	24							Reserva
I total				22.59	14.74	15.71						
MAIN: NO POSEE				HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL					
N° ESPACIOS: 24				MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 4					
AMPER.BARRAS: 125 A				ALTURA: 1.69 m			Ø DE LA TUBERIA: 2"					
FASES: 3 Φ				VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: CUTLER HAMMER					

STAN3 (Cirugía Obstétrica)

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA		CORRIENTE (A)					PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION	
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	B	A				C
		1	1,3	2500 W	10.42	10.42		40 A / 2P	THW # 10 AWG	Aire Acondicionado
		2	2							Reserva
		3	4							Reserva
		4	5	576 W			4.8	20 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		5	6	500 W			4.17	20 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		6	7	384 W	3.2			15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		7	8	500 W	4.17			20 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		8	9	500 W		4.17		20 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		9	10	500 W		4.17		20 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		10	11	500 W			4.17	20 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		11	12	384 W			3.2	20 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		12	13	384 W	3.2			20 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		13	14	384 W	3.2			30 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		14	15	500 W		4.17		20 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		15	16	500 W		4.17		20 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		16	17							Reserva
		17	18							Reserva
		18	19							Reserva
		19	20							Reserva
		20	21							Reserva
		21	22							Reserva
		22	23							Reserva
		23	24							Reserva
		I total			24.19	27.1	16.34			
MAIN: NO POSEE		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL					
N° ESPACIOS: 24		MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 4					
AMPER.BARRAS: 125 A		ALTURA: 1.46 m			Ø DE LA TUBERIA: 2"					
FASES: 3 Ø		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: CUTLER HAMMER					

Aires Acondicionados PARTOS

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA					CORRIENTE (A)			PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION	
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B	C				
		1	1,3	4185 W	22.36	22.36		40 A / 2P	THW # 6 AWG	Aire Acondicionado (Condensador)	
		2	2,4	524 W	2.8	2.8		40 A / 2P	THW # 6 AWG	Aire Acondicionado (Evaporador)	
		3	5,7	4185 W	22.36		22.36		40 A / 2P	THW # 6 AWG	Aire Acondicionado (Condensador)
		4	6,8	524 W	2.8		2.8		40 A / 2P	THW # 6 AWG	Aire Acondicionado (Evaporador)
		5	9,11	4185 W		22.36	22.36		40 A / 2P	THWN # 10 AWG	Aire Acondicionado (Condensador)
		6	10,12	524 W			2.8	2.8	40 A / 2P	THWN # 10 AWG	Aire Acondicionado (Evaporador)
		7	13								Reserva
		8	14								Reserva
		9	15								Reserva
		10	16								Reserva
		11	17								Reserva
		12	18								Reserva
		I total			50.32	50.32	50.32				
MAIN: 150 A (Caja aparte)		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: ÁREA EX-PARQUEO						
N° ESPACIOS: 18		MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THHN # 2						
AMPER.BARRAS: 125 A		ALTURA: 1.52 m			Ø DE LA TUBERIA: 21/2"						
FASES: 3 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GENERAL POWER MARK						

A.A. Ex-Cuarto de Máquinas

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA		CORRIENTE (A)					PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION		
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B				C	
		1	1,3	1832 W	9.79	9.79		40 A / 2P	TNM 2X10 AWG	Aire Acondicionado Oficina Admon.	
		2	2							Reserva	
		3	4							Reserva	
		4	5,7	1832 W	9.79		9.79		40 A / 2P	TNM 2X10 AWG	Aire Acondicionado Serv. Generales
		5	6								Reserva
		6	8,10,12		-	-	-		20 A / 3P	THW # 10 AWG	No conectado
		7	9,11	1348 W		7.2	7.2		40 A / 2P	TNM 2X10 AWG	Aire Acondicionado Oficina UACI
		8	13,15	3613 W	19.3	19.3			30 A / 2P	TNM 2X10 AWG	Aire Acondicionado Contabilidad
		9	14,16,18	288 W	2.4	-	-		20 A / 3P	THW # 6 AWG	3 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		10	17,19	4137 W	22.1		22.1		50 A / 2P	TNM 2X10 AWG	Aire Acondicionado Computo (COND.)
		12	20								Reserva
		13	21	524 W		2.8			15 A / 1P	TNM 2X10 AWG	Aire Acondicionado Computo (EVAP.)
		14	23	524 W			2.8		30 A / 1P	TNM 2X10 AWG	Aire Acondicionado Computo (EVAP.)
		15	22								Reserva
		16	25,27	524 W	2.8	2.8			20 A / 2P	THW # 8 AWG	Aire Acondicionado Evaporador
		17	26								Reserva
		18	28								Reserva
		19	29,31	219 W	1.05		1.05		15 A / 2P	THW # 10 AWG	Lampara de Mercurio
		20	30								Reserva
		21	31								Reserva
		22	32								Reserva
		23	33								Reserva
		24	34								Reserva
		25	35								Reserva
		26	36								Reserva
		27	37								Reserva
		28	38								Reserva
		29	39								Reserva
		30	40								Reserva
		31	41								Reserva
		32	42								Reserva
				I total	67.23	41.89	42.94				

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SOTANO
N° ESPACIOS: 42	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW 2/0
AMPER.BARRAS: 200 A	ALTURA: 1.50 m	Ø DE LA TUBERIA: 3"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

Sub-Tablero de Fuerza 2 (S.E.)

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA		CORRIENTE (A)			PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION			
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA				A	B	C
		1	1					Reserva		
		2	2					Reserva		
		3	3					Reserva		
		4	4					Reserva		
		5	5,7	524 W	2.8		2.8	15 A / 2P	TNM 2X10 AWG	Aire Acondicionado Evaporador UCI 1
		6	6,8	524 W	2.8		2.8	15 A / 2P	TW #10 AWG	Aire Acondicionado Evaporador UCI 2
		7	9,11	4185 W		22.36	22.36	60 A / 2P	TNM 2X10 AWG	Aire Acondicionado Condensador UCI 1
		8	10,12	4185 W		22.36	22.36	60 A / 2P	THHN # 10 AWG	Aire Acondicionado Condensador UCI 2
		9	13,15	2767 W	14.78	14.78		30 A / 2P	TNM 2X10 AWG	Aire Acondicionado Condensador Q1
		10	14,16	524 W	2.8	2.8		30 A / 2P	TW #10 AWG	Aire Acondicionado Evaporador Q1
		11	17,19	2767 W	14.78		14.78	30 A / 2P	TNM 2X10 AWG	Aire Acondicionado Condensador Q2
		12	18,20	524 W	2.8		2.8	30 A / 2P	THHN # 10 AWG	Aire Acondicionado Evaporador Q2
		13	21,23	2767 W		14.78	14.78	30 A / 2P	TNM 2X10 AWG	Aire Acondicionado Condensador Q3
		14	22,24	524 W		2.8	2.8	15 A / 2P	TW #10 AWG	Aire Acondicionado Evaporador Q3
		15	25,27	2767 W	14.78	14.78		30 A / 2P	TNM 2X10 AWG	Aire Acondicionado Condensador
		16	26	524 W	2.8			20 A / 1P	THW # 10 AWG	Aire Acondicionado Evaporador
		17	28	524 W		2.8		15 A / 1P	THW # 10 AWG	Aire Acondicionado Evaporador
		18	29,31,33		-	-	-	40 A / 3P	THHN # 10 AWG	No conectado
		19	30				-	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	Secador de manos
		20	32,34	524 W	2.8	2.8		15 A / 2P	THHN # 12 AWG	Aire Acondicionado Evaporador
		21	35,37	2900 W	15.49		15.49	40 A / 2P	THWN # 8 AWG	Aire Acondicionado UCE
		22	36							Reserva
		23	38							Reserva
		24	39,41	2900 W		15.49	15.49	40 A / 2P	THWN # 8 AWG	Aire Acondicionado UCE
		25	40							Reserva
		26	42							Reserva
		I total			76.63	115.75	116.46			

MAIN: 200 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: PRIMER NIVEL
Nº ESPACIOS: 42	MONTAJE : EMPOTRADO EN MADERA	ALIMENTADOR CALIBRE : THW 4/0
AMPER.BARRAS: 225 A	ALTURA: 1.57 m	Ø DE LA TUBERIA: 3"
FASES: 3 Ø	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: CUTLER HAMMER

Tablero General Normal

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA				CORRIENTE (A)			PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B	C			
	1	1							Reserva
	2	2							Reserva
	3	3							Reserva
	4	4							Reserva
	5	5							Reserva
	6	6							Reserva
	7	7,9,11		27.1	24.19	16.34	100 A / 3P	THW # 4 AWG	STAN3 (Cirugía Obstétrica)
	8	8,10,12		39.15	16.97	16.67	50 A / 3P	THW # 4 AWG	STAN2 (Sala Electiva)
	9	14,16,18	4860 W	27.49	27.49	27.49	60 A / 3P	THW # 8 AWG	2 Bombas de agua (Lavandería-Clinica)
	10	13							Reserva
	11	15							Reserva
	12	17							Reserva
	13	19							Reserva
	14	20							Reserva
	15	21							Reserva
	16	22							Reserva
	17	23							Reserva
	18	24							Reserva
	I total			93.74	68.65	60.5			
MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ		LOCALIZACION: LAVANDERIA						
Nº ESPACIOS: 24	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED		ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2						
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.97 m		Ø DE LA TUBERIA: 3"						
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V		MARCA: CUTLER HAMMER						

STAE1 (Lavandería)

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA					CORRIENTE (A)			PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B	C			
		1	1	384 W	3.2			15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		2	2	384 W	3.2			20 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		3	3	384 W		3.2		15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		4	4	384 W		3.2		20 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		5	5	360 W			3	15 A / 1P	THW # 10 AWG	Bobinas de control de máquinas
		6	6	384 W			3.2	20 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		7	7	384 W	3.2			15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		8	8	750 W	6.25			20 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
		9	9	250 W		2.08		15 A / 1P	THW # 10 AWG	1 Tomacorriente doble polarizado
		10	10	750 W		6.25		20 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
		11	11	750 W			6.25	20 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
		12	12,14	746 W	4.48		4.48	15 A / 2P	THW # 10 AWG	Extractor
		13	13	384 W	3.2			20 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		14	15							Reserva
		15	16	360 W		3		15 A / 1P	THW # 10 AWG	Bobinas de control de máquinas
		16	17							Reserva
		17	18							Reserva
		18	19							Reserva
		19	20							Reserva
		20	21							Reserva
		21	22							Reserva
		22	23							Reserva
		23	24							Reserva
		24	25							Reserva
		25	26							Reserva
		26	27							Reserva
		27	28							Reserva
		28	29							Reserva
		29	30							Reserva
		I total				23.53	17.73	16.93		
MAIN: 100 A		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: LAVANDERIA					
Nº ESPACIOS: 30		MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2					
AMPER.BARRAS: 200 A		ALTURA: 1.88 m			Ø DE LA TUBERIA: 3"					
FASES: 3 Ø		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: CUTLER HAMMER					

STAFE 1B (Lavandería)

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA					CORRIENTE (A)			PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION	
					A	B	C				
		1	1,3,5	1800 W	10.18	10.18	10.18	30 A / 3P	TW # 10 AWG	Bomba 1 (Cisterna)	
		2	2,4,6		-	-	-	30 A / 3P	TNM 3X10 AWG	Estractor	
		3	7,9,11	1800 W	10.18	10.18	10.18	30 A / 3P	THW # 10 AWG	Bomba 2 (Cisterna)	
		4	8,10,12	2238 W	12.66	12.66	12.66	40 A / 3P	THW # 12 AWG	Bomba de vacío	
		5	13,15		-	-		20 A / 2P	THW # 10 AWG	Bomba del calentador	
		6	14,16,18	2238 W	12.66	12.66	12.66	70 A / 3P	THW # 6 AWG	Compresor gases médicos	
		7	17	250 W			2.08	15 A / 1P	THW # 10 AWG	1 Tomacorriente doble	
		8	19	300 W	2.5			15 A / 1P	TW # 14 AWG	3 Luminarias Incandescentes	
		9	20							Reserva	
		10	21	2470 W			13.49	20 A / 1P	TW # 12 AWG	Secadora 5	
		11	22							Reserva	
		12	23	2470 W			13.49	20 A / 1P	TW # 12 AWG	Secadora 5	
		13	24							Reserva	
		14	25							Reserva	
		15	26							Reserva	
		16	27							Reserva	
		17	28							Reserva	
		18	29							Reserva	
		19	30							Reserva	
		I total				48.18	59.17	61.25			
		MAIN: 200 A		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: LAVANDERIA				
		N° ESPACIOS: 30		MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW 2/0				
		AMPER.BARRAS: 225 A		ALTURA: 1.01 m			Ø DE LA TUBERIA: 3"				
		FASES: 3 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: CUTLER HAMMER				

STAFE 1A (Lavandería)

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA					CORRIENTE (A)			PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION		
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B	C					
		1	1							Reserva		
		2	2							Reserva		
		3	3							Reserva		
		4	4							Reserva		
		5	5							Reserva		
		6	6							Reserva		
		7	7							Reserva		
		8	8							Reserva		
		9	9							Reserva		
		10	10							Reserva		
		11	11							Reserva		
		12	12							Reserva		
		13	13,15,17	8206 W	25.88	25.88	25.88	70 A / 3P	THW # 4 AWG	Lavadora 1		
		14	14,16,18	8206 W	25.88	25.88	25.88	70 A / 3P	THW # 4 AWG	Lavadora 3		
		15	19,21,23	5968 W	18.82	18.82	18.82	50 A / 3P	THW # 8 AWG	Lavadora 2		
		16	20,22,24	5968 W	18.82	18.82	18.82	50 A / 3P	THW # 8 AWG	Secadora 1		
		17	25,27,29	5968 W	18.82	18.82	18.82	50 A / 3P	THW # 8 AWG	Secadora 2		
		18	26,28,30	1365 W	4.3	4.3	4.3	30 A / 3P	THW # 10 AWG	Mangle 2		
		19	31,33,35		-	-	-	30 A / 3P	THW # 10 AWG	Mangle 1		
		20	32,34,36	4476 W	14.12	14.12	14.12	30 A / 3P	THW # 8 AWG	Secadora 4		
		21	37,39,41	8206 W	30	30	30	70 A / 3P	THW # 2 AWG	Bombas Clínica		
		22	38,40,42	4476 W	14.12	14.12	14.12	30 A / 3P	THW # 8 AWG	Secadora 3		
		I total			170.76	170.76	170.76					
		MAIN: 600 A		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: LAVANDERIA					
		N° ESPACIOS: 42		MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW 4/0					
		AMPER.BARRAS: 600 A		ALTURA: 1.22 m			Ø DE LA TUBERIA: 3"					
		FASES: 3 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: CUTLER HAMMER					

Tablero de Emergencia #1

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA		CORRIENTE (A)								
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B	C	PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
		1	1	576 W	4.8			20 A / 1P	THHN # 14 AWG	3 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		2	2,4,6					100 A / 3P	THW # 4 AWG	MAIN
		3	3	768 W		6.4		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		4	5	500 W			4.17	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		5	7	500 W	4.17			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		6	8	500 W	4.17			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		7	9	500 W		4.17		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		8	10	300 W		2.5		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminaria incandescente Spotlight
		9	11	500 W			4.17	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		10	12	300 W			2.5	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminaria incandescente Spotlight
		11	13	500 W	4.17			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		12	14	500 W	4.17			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		13	15	768 W		6.4		40 A / 1P	THHN # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		14	16	300 W		2.5		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminaria incandescente Spotlight
		15	17	300 W			2.5	40 A / 1P	THHN # 10 AWG	Luminaria incandescente Spotlight
		16	18	420 W			3.5	20 A / 1P	THHN # 14 AWG	Luminaria incandescente infraroja
				I total		21.48	21.97	16.84		
MAIN: 100 A		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: SALA DE PARTOS					
N° ESPACIOS: 18		MONTAJE : EMPOTRADO EN MADERA			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 4					
AMPER.BARRAS: 100 A		ALTURA: 1.52 m			Ø DE LA TUBERIA: 11/2"					
FASES: 3 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GENERAL ELECTRIC					

Tablero de Emergencia #2

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA					CORRIENTE (A)			PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B	C			
		1	1,3,5					100 A / 3P	THHN # 10 AWG	MAIN
		2	2	1152 W	9.6			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	6 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		3	4	768 W		6.4		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		4	6	500 W			4.17	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		5	7,9	1000 W	8.33	8.33		40 A / 2P	THHN # 10 AWG	1 Tomacorriente a 220V
		6	8	500 W	4.17			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		7	10	500 W		4.17		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		8	11,13	1000 W	8.33		8.33	40 A / 2P	THHN # 10 AWG	1 Tomacorriente a 220V
		9	12,14	1000 W	8.33		8.33	30 A / 2P	THHN # 10 AWG	1 Tomacorriente a 220V
		10	15,17	1248 W		6	6	40 A / 2P	THHN # 10 AWG	Lampara ciéltica
		11	16	500 W		4.17		30 A / 1P	THHN # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		12	18	768 W			6.4	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
				I total	38.76	29.07	33.23			
MAIN: 100 A		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: SALA DE PARTOS					
N° ESPACIOS: 18		MONTAJE : EMPOTRADO EN MADERA			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2					
AMPER.BARRAS: 100 A		ALTURA: 1.52 m			Ø DE LA TUBERIA: 11/2"					
FASES: 3 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GENERAL POWER MARK					

STAE2 (Sala Electiva)

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA		CORRIENTE (A)					PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION	
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B				C
		1	1	1344 W	11.2			20 A / 1P	THW # 10 AWG	7 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		2	2	768 W	6.4			15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		3	3	1152 W		9.6		20 A / 1P	THW # 10 AWG	6 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		4	4	768 W		6.4		15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		5	5	1152 W			9.6	20 A / 1P	THW # 10 AWG	6 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		6	6	576 W			4.8	15 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		7	7		-			15 A / 1P	THW # 10 AWG	Intercomunicador
		8	8,10	2496 W	12	12		30 A / 2P	THW # 8 AWG	Panel de Aislamiento # 1
		9	9			-		20 A / 1P	THW # 10 AWG	Secador de manos
		10	11,13	2496 W	12		12	30 A / 2P	THW # 8 AWG	Panel de Aislamiento # 2
		11	12	750 W			6.25	20 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
		12	14	750 W	6.25			20 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
		13	15,17	2496 W		12	12	30 A / 2P	THW # 8 AWG	Panel de Aislamiento # 3
		14	16,18	2496 W		12	12	30 A / 2P	THW # 8 AWG	Panel de Aislamiento # 4
		15	19	750 W	6.25			20 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
		16	20	360 W		3		15 A / 1P	THW # 14 AWG	Switch para computadora
		17	21,23	2238 W		12.66	12.66	20 A / 2P	THW # 10 AWG	Compresor gases médicos
		18	22							Reserva
		19	24							Reserva
		20	25							Reserva
		21	26							Reserva
		22	27							Reserva
		23	28							Reserva
		24	29							Reserva
		25	30							Reserva
		I total		54.1	67.66	69.31				
MAIN: 150 A		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: PRIMER NIVEL					
Nº ESPACIOS: 30		MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW 3/0					
AMPER.BARRAS: 225 A		ALTURA: 1.51 m			Ø DE LA TUBERIA: 3"					
FASES: 3 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: CUTLER HAMMER					

STE2 (Salas y Oficinas)

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA				CORRIENTE (A)			PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B	C			
	1	1	2556 W	21.3			30 A / 1P	THW # 10 AWG	Tomacorrientes dobles polarizados
	2	2	768 W	6.4			15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
	3	3	1152 W		9.6		20 A / 1P	THW # 10 AWG	6 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
	4	4	1152 W		9.6		15 A / 1P	THW # 10 AWG	6 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
	5	5	384 W			3.2	15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
	6	6	384 W			3.2	20 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
	7	7	750 W			6.25		THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
	8	8	738 W	6.4			15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
	9	9	384 W	3.2			20 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
	10	10	738 W		6.4		15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
	11	11	750 W			6.25	15 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
	12	12	738 W			6.4	15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
	13	13,15	384 W			3.2	15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
	14	14,16	1728 W	7.2	7.2		30 A / 1P	THW # 8 AWG	Panel de Aislamiento 1
	15	17,19	1728 W	7.2		7.2	30 A / 1P	THW # 8 AWG	Panel de Aislamiento 2
	16	18							Panel de Aislamiento 3
	17	20							Reserva
	18	21							Reserva
	19	22							Reserva
	20	23							Reserva
	21	24							Reserva
I total			58.9	46.25	29.45				

MAIN: 100 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: INFERTILIDAD
Nº ESPACIOS: 24	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2
AMPER.BARRAS: 150 A	ALTURA: 1.75 m	Ø DE LA TUBERIA: 1 1/2"
FASES: 3 Ø	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

División Médica

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA					CORRIENTE (A)			PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION	
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B	C				
		1	1	960 W	8			15 A / 1P	THW # 12 AWG	5 Luminarias Fluorescentes 4X40 W	
		2	2	384 W	3.2			15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W	
		3	3	684 W			5.7		15 A / 1P	Luminarias	
		4	4	384 W			3.2		15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		5	5	384 W				3.2	15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		6	6	975 W				8.13	15 A / 1P	THW # 10 AWG	13 Luminarias Incandescentes
		7	7	384 W	3.2				15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		8	8	750 W	6.25				20 A / 1P	THW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
		9	9	800 W			6.67		15 A / 1P	THW # 10 AWG	Computadora
		10	10	500 W			4.17		20 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		11	11	768 W				6.4	15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		12	12	500 W				4.17	20 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		13	13	500 W	4.17				20 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		14	14	500 W	4.17				15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		15	15	500 W			4.17		20 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		16	16	500 W			4.17		20 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		17	17	500 W				4.17	50 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		18	18	500 W				4.17	20 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles
		19	19								Reserva
		20	20								Reserva
		21	21								Reserva
		22	22								Reserva
		23	23								Reserva
		24	24								Reserva
		25	25								Reserva
		26	26								Reserva
		27	27								Reserva
		28	28								Reserva
		29	29								Reserva
		30	30								Reserva
		31	31								Reserva

División Médica

	32	32							Reserva
	33	33							Reserva
	34	34							Reserva
	35	35							Reserva
	36	36							Reserva
	37	37							Reserva
	38	38							Reserva
	39	39							Reserva
	40	40							Reserva
	41	41							Reserva
	42	42							Reserva
			I total	28.99	28.08	30.24			

MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL
N° ESPACIOS: 42	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2
AMPER.BARRAS: 225 A	ALTURA: 1.54 m	Ø DE LA TUBERIA: 21/2"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

STN1 Consulta Externa

	29	31						Reserva
	30	32						Reserva
	31	33						Reserva
	32	34						Reserva
	33	35						Reserva
	34	36						Reserva
	35	37						Reserva
	36	38						Reserva
	37	39						Reserva
	38	40						Reserva
	39	41						Reserva
	40	42						Reserva
			I total	32.05	101.32	76.08		
MAIN: NO POSEE		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: SOTANO			
N° ESPACIOS: 42		MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2			
AMPER.BARRAS: 225 A		ALTURA: 1.31 m			Ø DE LA TUBERIA: 2"			
FASES: 3 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GENERAL ELECTRIC			

A.A. Consulta Externa

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA					CORRIENTE (A)			PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B	C			
		1	1						Reserva	
		2	2,4	2286 W	12.21	12.21		40 A / 2P	THW # 10 AWG	Aire Acondicionado
		3	3							Reserva
		4	5							Reserva
		5	6,8	3238 W	17.3		17.3	40 A / 2P	THW # 10 AWG	Aire Acondicionado
		6	7							Reserva
		7	9,11	3000 W		16.03	16.03	40 A / 2P	THW # 10 AWG	Aire Acondicionado
		8	10,12	3000 W		16.03	16.03	40 A / 2P	THW # 10 AWG	Aire Acondicionado
		9	13,15	2570 W	13.73	13.73		40 A / 2P	THW # 10 AWG	Aire Acondicionado
		10	14							Reserva
		11	16							Reserva
		12	17,19	2460 W	13.14		13.14	40 A / 2P	THW # 10 AWG	Aire Acondicionado
		13	18							Reserva
		14	20							Reserva
		15	21							Reserva
		16	22							Reserva
		17	23							Reserva
		18	24							Reserva
				I total	56.38	58	62.5			
MAIN: NO POSEE		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: SOTANO					
N° ESPACIOS: 24		MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW 1/0					
AMPER.BARRAS: 100 A		ALTURA: 1.63 m			Ø DE LA TUBERIA: 21/2"					
FASES: 3 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GENERAL POWER MARK					

STE1 Consulta Externa

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA		CORRIENTE (A)					PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION	
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B				C
		1	1	768 W	6.4			20 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		2	2	192 W	1.6			15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		3	3	192 W		1.6		15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		4	4	192 W		1.6		15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		5	5	192 W			1.6	15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		6	6	192 W			1.6	15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		7	7	192 W	1.6			15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		8	8	192 W	1.6			15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		9	9	500 W		4.17		20 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		10	10	500 W		4.17		15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		11	11	192 W			1.6	15 A / 1P	THW # 8 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		12	12	500 W			4.17	15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		13	13	500 W	4.17			15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		14	14	500 W	4.17			15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		15	15	192 W		1.6		15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		16	16	500 W		4.17		15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		17	17	192 W			1.6	15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		18	18	192 W			1.6	15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		19	19	500 W	4.17			30 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		20	20	500 W	4.17			20 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		21	21	500 W		4.17		30 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		22	22	500 W		4.17		15 A / 1P	TNM 2X10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		23	23	500 W			4.17	15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		24	24	500 W			4.17	15 A / 1P	TNM 2X10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		I total		27.88	25.65	20.51				
MAIN: NO POSEE		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: SOTANO					
N° ESPACIOS: 24		MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 4					
AMPER.BARRAS: 150 A		ALTURA: 1.49 m			Ø DE LA TUBERIA: 2"					
FASES: 3 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GENERAL ELECTRIC					

STN2 Sala de Operaciones

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA		CORRIENTE (A)					PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION	
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	B				C
		1	1	480 W	4			15 A / 1P	THW # 10 AWG	5 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		2	2	768 W	6.4			15 A / 1P	THW # 10 AWG	8 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		3	3	192 W		1.6		15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		4	4	384 W		3.2		15 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		5	5	192 W			1.6	15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		6	6	384 W			3.2	15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		7	7	384 W	3.2			15 A / 1P	THW # 8 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		8	8	500 W	4.17			15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		9	9	1200 W		10		15 A / 1P	THW # 8 AWG	Luminarias
		10	10							Reserva
		11	11	192 W			1.6	15 A / 1P	THW # 8 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		12	12	500 W			4.17	15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		13	13	500 W	4.17			15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		14	14	384 W	3.2			15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 4X40 W
		15	15	500 W		4.17		15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		16	16	500 W		4.17		15 A / 1P	THW # 10 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
		17	17,19	3184 W	17.01		17.01	60 A / 2P	TNM 3X10 AWG	Aire Acondicionado Q1-Q2
		18	18,20	2900 W	15.49		15.49	40 A / 2P	TNM 3X10 AWG	Aire Acondicionado Q3
		19	21,23	2900 W		15.49	15.49	40 A / 2P	TNM 3X10 AWG	Aire Acondicionado Q4
		20	24							Reserva
		I total	57.64	38.63	58.56					
MAIN: NO POSEE		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: CLINICA GINECOLOGICA					
N° ESPACIOS: 24		MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 4					
AMPER.BARRAS: 150 A		ALTURA: 1.77 m			Ø DE LA TUBERIA: 2"					
FASES: 3 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GENERAL ELECTRIC					

Panel de Aislamiento 1

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA				CORRIENTE (A)		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	X1	X2	PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
	1	1,3	341 W	2.84	2.84	20 A / 2P	THHN # 12 AWG	Lámpara Cielítica Quirofano 1					
	2	2,4	341 W	2.84	2.84	20 A / 2P	THHN # 12 AWG	Lámpara Cielítica Quirofano 3					
	3	5,7	1000 W	8.33	8.33	20 A / 2P	THW # 12 AWG	4 Tomacorrientes Quirofano 1					
	4	6,8	1000 W	8.33	8.33	20 A / 2P	THW # 12 AWG	4 Tomacorrientes Quirofano 2					
	I total			22.34	22.34								
MAIN: 20 A	HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: SALA DE LA CLINICA									
N° ESPACIOS: 8	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 8									
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.61 m			Ø DE LA TUBERIA: 1"									
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA:									

Panel de Aislamiento 2

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA	CORRIENTE (A)				PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION	
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	X1				X2
	1	1,3	341 W	2.84	2.84	20 A / 2P	THHN # 12 AWG	Lámpara Cielítica Quirofano 2
	2	2,4	341 W	2.84	2.84	20 A / 2P	THHN # 12 AWG	Lámpara Cielítica Quirofano 4
	3	5,7	1000 W	8.33	8.33	20 A / 2P	THW # 12 AWG	4 Tomacorrientes Quirofano 3
	4	6,8	1000 W	8.33	8.33	20 A / 2P	THW # 12 AWG	4 Tomacorrientes Quirofano 4
	I total			22.34	22.34			
MAIN: 20 A	HZ: 50-60 HZ		LOCALIZACION: SALA DE LA CLINICA					
N° ESPACIOS: 8	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED		ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 8					
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.61 m		Ø DE LA TUBERIA: 1"					
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V		MARCA:					

Panel de Aislamiento 3

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA	CORRIENTE (A)							
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	X1	X2	PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
	1	1,3	500 W	4.17	4.17	20 A / 2P	THW # 12 AWG	Equipo Video Laparoscopia Q1
	2	2,4	500 W	4.17	4.17	20 A / 2P	TNM 2X10 AWG	2 Tomacorrientes Quirofano 5
	3	5,7	500 W	4.17	4.17	20 A / 2P	THW # 12 AWG	2 Tomacorrientes Quirofano 1
	4	6,8	500 W	4.17	4.17	20 A / 2P	MTW #10 AWG	2 Tomacorrientes áreas de filiación
	I total			16.68	16.68			
MAIN: 20 A	HZ: 50-60 HZ				LOCALIZACION: SALA DE LA CLINICA			
N° ESPACIOS: 8	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED				ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 8			
AMPER.BARRAS:	ALTURA: 1.61 m				Ø DE LA TUBERIA: 1"			
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V				MARCA:			

Panel de Aislamiento # 1

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA	CORRIENTE (A)							
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	X1	X2	PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
	1	1	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofono 1
	2	2	614 W	5.11	5.11	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	Lámpara Cielítica Quirófono 1
	3	3	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofono 1
	4	4	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofono 1
	5	5	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofono 1
	6	6	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofono 1
	7	7	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofono 1
	8	8	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofono 1
	I total			19.67	19.67			
MAIN: 30 A	HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: SALA ELECTIVA				
N° ESPACIOS: 8	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 8				
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.45 m			Ø DE LA TUBERIA: 1"				
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: SQUARED COMPANY				

Panel de Aislamiento # 2

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA	CORRIENTE (A)								
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	X1	X2	PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION	
	1	1	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofono 2	
	2	2	614 W	5.11	5.11	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	Lámpara Cielítica Quirofono 2	
	3	3	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofono 2	
	4	4	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofono 2	
	5	5	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofono 2	
	6	6	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofono 2	
	7	7	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofono 2	
	8	8	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofono 2	
	I total			19.67	19.67				
	MAIN: 30 A		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: SALA ELECTIVA			
N° ESPACIOS: 8		MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 8				
AMPER.BARRAS: 125 A		ALTURA: 1.45 m			Ø DE LA TUBERIA: 1"				
FASES: 2 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: SQUARED COMPANY				

Panel de Aislamiento # 3

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA			CORRIENTE (A)						
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	X1	X2	PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION	
	1	1	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofano 3	
	2	2	614 W	5.11	5.11	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	Lámpara Cielítica Quirofano 3	
	3	3	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofano 3	
	4	4	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofano 3	
	5	5	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofano 3	
	6	6	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofano 3	
	7	7	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofano 3	
	8	8	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofano 3	
	I total			19.67	19.67				
	MAIN: 30 A		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: SALA ELECTIVA			
N° ESPACIOS: 8		MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 8				
AMPER.BARRAS: 125 A		ALTURA: 1.45 m			Ø DE LA TUBERIA: 1"				
FASES: 2 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: SQUARED COMPANY				

Panel de Aislamiento # 4

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA	CORRIENTE (A)							
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	X1	X2	PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
	1	1	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofano # 1
	2	2	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Cuarto R.N.
	3	3	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofano # 2
	4	4	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofano # 6
	5	5	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofano # 3
	6	6	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofano # 7
	7	7	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofano # 4
	8	8	250 W	2.08	2.08	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	1 Tomacorrientes Quirofano # 8
	I total			16.64	16.64			
MAIN: 30 A	HZ: 50-60 HZ				LOCALIZACION: UCI - SALA ELECTIVA			
N° ESPACIOS: 8	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED				ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 8			
AMPER.BARRAS: 125 A	ALTURA: 1.45 m				Ø DE LA TUBERIA: 1"			
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V				MARCA: SQUARED COMPANY			

ANEXO 11-F-1
SOUND LEVEL METER
YF-20

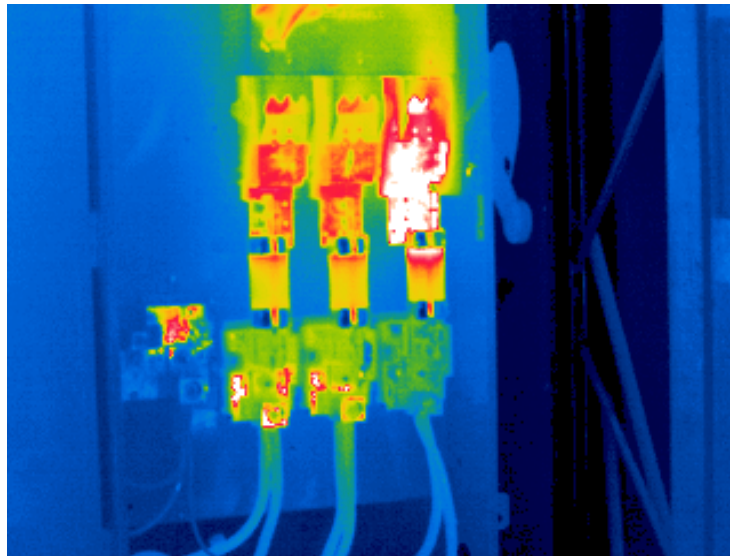
Analog Sound Meter YF-20



- Accionado por una batería de 9V, ideal para uso de campo.
- El interruptor selecto del panel de aislamiento máximo captura el registro mas elevado en la exhibición.
- Dos colores, exhibición análoga brillante con el probador de la batería
- Rango de medición 40 a 120 dB en dos escalas
Escala baja: 40 a 80 dB
Escala alta: 80 a 120 dB
- Micrófono incorporado de 0.5”.

ANEXO 11-G-1
**REPORTE
TERMOGRÁFICO**

INSPECCION POR TERMOGRAFIA INFRARROJA (IR)



Laboratorio de Metrología y Ensayo

Cantón Venecia, calle al plan del pino, Ciudadela
Don Bosco, Edificio 5, planta baja del CITT,
Soyapango, El Salvador, C.A. Apdo 1874
Telefonos (503) 251-5072 / 69 y 73

Fax (503) 251-5082

Email jduque@udb.edu.sv

Mantenimiento Preventivo
en
HOSPITAL DE MATERNIDAD
INSPECCIÓN TERMOGRÁFICA (IR)

Fecha de inspección

5 de noviembre de 2004

Información General

— En general, se ha considerado como criterio de evaluación el incremento de temperatura de un componente o de una conexión con respecto a una temperatura de referencia (40°C)

— La recomendación para los puntos catalogados superiores al de referencia (40°C), como problemas potenciales, consiste en verificar el estado de las conexiones eléctricas y, si los incrementos de temperatura bajo los cuales los componentes operan son los recomendados por el fabricante (Este dato puede encontrarse en catálogo o bien en las especificaciones del sistema eléctrico de la planta).

— Se recomienda verificar los puntos de conexión y apretar los sistemas de fijación de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.

— Se recomienda realizar una medición de las intensidades de corriente en los diferentes puntos mostrados en el presente informe para asegurarse que no exista un desbalance de cargas.

Tabla de Contenido

Sección	Equipo	Página
Subestación 1	Transformadores y Bornes	4
Subestación 1	Bornes primarios	5
Subestación 1	Tablero principal de emergencia	6
Subestación 1	Tablero principal Normal	7
Subestación 1	Tablero principal de Emergencia	8
Subestación 1	Tablero principal de ascensor	9
Subestación 1	Tablero principal formula lactea	10
Subestación 1	Tablero principal Cocina	11
Subestación 1	Tablero principal Talleres	12
Subestación 1	Tablero principal de servicio de emergencia	13
Subestación 1 y 2	Tablero principal Alimentador	14
Subestación 1 y 2	Tablero principal Termicos Siemens	15
Subestación 2	Transformador 1	16
Subestación 2	Transformador 2	17
Subestación 2	Transformador 3	18
Subestación 2	Bornes primarios	19
Subestación 2	Tablero Principal Caldera y Bomba	20
Subestación 2	Tablero Principal Almacen	21
Subestación 2	Tablero Principal Matto Morgue	22
Subestación 2	Tablero Principal Rayos X, Alumbrado tomas	23
Subestación 2	Tablero Principal de Emergencia	24
Subestación 2	Interruptor de transferencia	25
Subestación 2	Interruptor de transferencia Planta 1	26
Subestación 3	conexiones de transformador	27
Subestación 4	Bornes Izquierdos	28
Subestación 4	Bornes derecho	29
Subestación 4	Salida del secundario	30
Subestación 4	Bornes secundarios de la subestacion	31
Subestación 4	Tablero Principal	32
Subestación 4	Tablero Principal	33
Subestación 4	Tablero Principal de emergencia	34
Subestación 4	Tablero Principal de Lavanderia	35
Subestación 4	Main Principal de subestación	36
Subestación 4	Main Principal de subestación	37
Subestación 4	Transfer SEP4	38
LAVANDERIA	Subtablero de fuerza d emergencia 1	39

<i>Equipo Inspeccionado:</i> Transformadores y Bornes	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
---	--

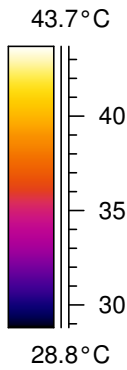
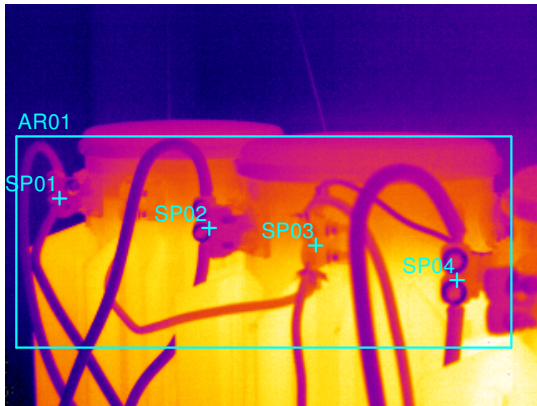
Identificación



Sección	Subestación 1
Equipo	Transformadores y Bornes
Info. Adic.	Transformador SEP 225 kVA
Date	05/11/04
Time	09:49:04 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguna
----------------------------	------------------

Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	43.8°C
SP01	33.3°C
SP02	33.5°C
SP03	37.1°C
SP04	33.9°C
AR01 : max	43.8°C
AR01 : min	29.2°C
AR01 : max-min	14.6°C

Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable: Ninguna

	<i>Equipo Inspeccionado:</i> Bornes primarios	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
--	---	---

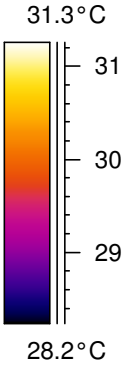
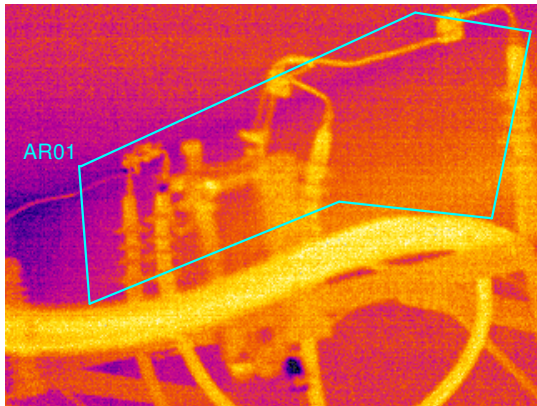
Identificación



Sección	Subestación 1
Equipo	Bornes primarios
Info. Adic.	Transformador SEP 225 kVA
Date	05/11/04
Time	09:50:29 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguna
----------------------------	------------------

Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	31.4°C
AR01 : max	31.1°C
AR01 : min	28.4°C
AR01 : max-min	2.6°C

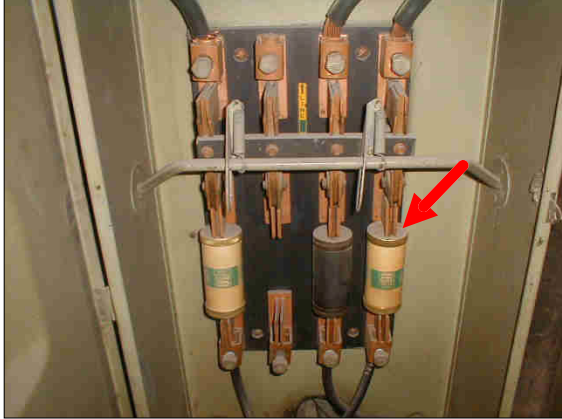
Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

	Equipo Inspeccionado: Tablero principal de emergencia	Termógrafo: Ing. Jorge G Duque
--	--	---

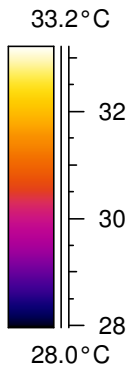
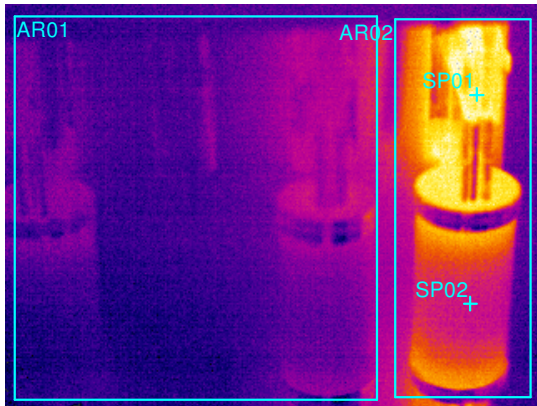
Identificación



Sección	Subestación 1
Equipo	Tablero principal de emergencia
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	09:52:20 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / LEVE
----------------------------	---------------

Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	33.4°C
SP01	32.6°C
SP02	30.1°C
AR01 : max	30.8°C
AR01 : min	27.9°C
AR01 : max-min	2.9°C
AR02 : max	33.4°C
AR02 : min	28.2°C
AR02 : max-min	5.1°C

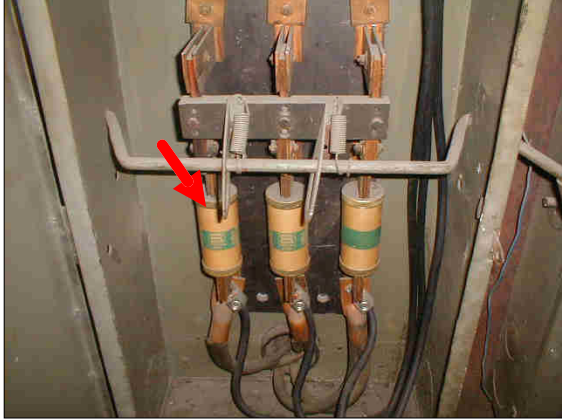
Recomendación

Acción a tomar: Revisar desbalance de carga , por la diferencia de 5°C

Causa Probable Ninguna

<i>Equipo Inspeccionado:</i> Tablero principal Normal	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
---	---

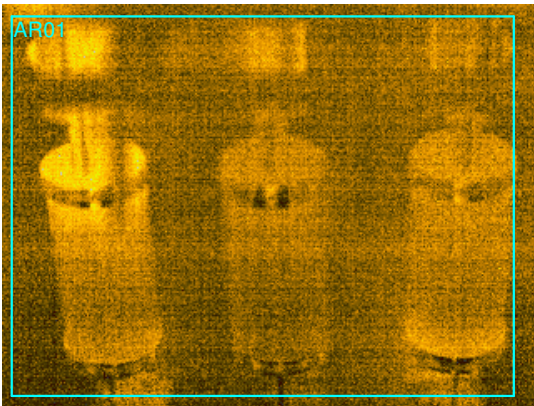
Identificación



Sección	Subestación 1
Equipo	Tablero principal Normal
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	09:54:20 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguna
----------------------------	------------------

Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	29.9°C
AR01 : max	29.9°C
AR01 : min	27.8°C
AR01 : max-min	2.1°C

Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

<i>Equipo Inspeccionado:</i> Tablero principal de Emergencia	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
--	--

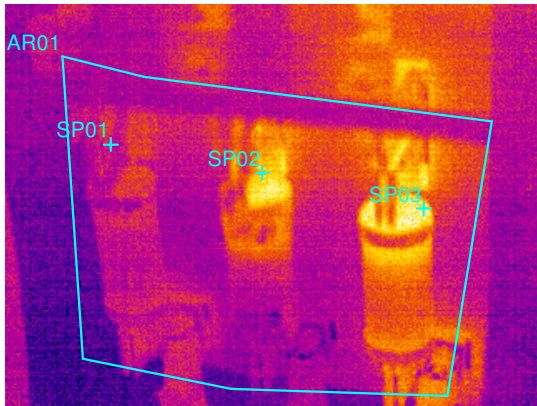
Identificación



Sección	Subestación 1
Equipo	Tablero principal de Emergencia
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	09:56:18 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguna
Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	31.0°C
SP01	29.1°C
SP02	30.3°C
SP03	30.9°C
AR01 : max	31.0°C
AR01 : min	28.1°C
AR01 : max-min	3.0°C

Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

<i>Equipo Inspeccionado:</i> Tablero principal de ascensor	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
--	--

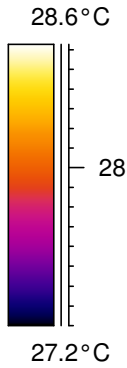
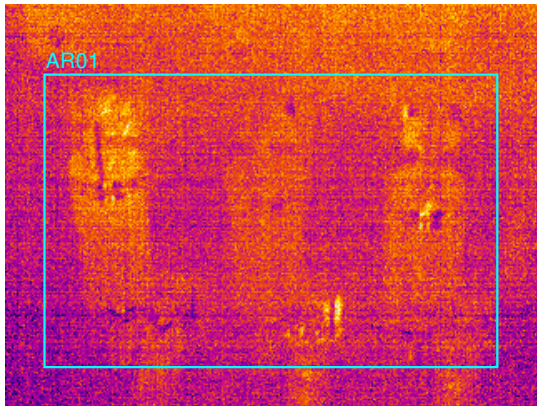
Identificación



Sección	Subestación 1
Equipo	Tablero principal de ascensor
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	09:56:49 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguna
Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	28.8°C
AR01 : max	28.8°C
AR01 : min	27.1°C
AR01 : max-min	1.7°C

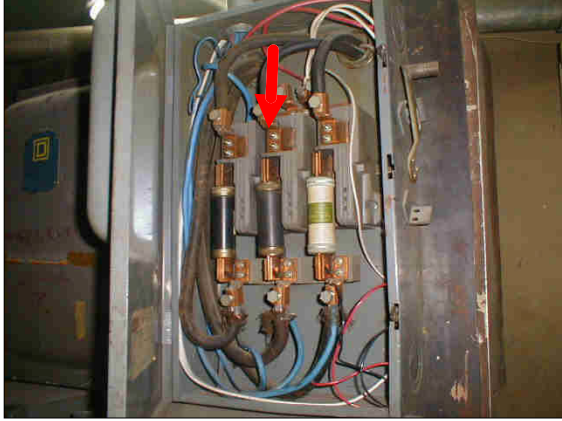
Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

<i>Equipo Inspeccionado:</i> Tablero principal formula lactea	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
---	--

Identificación



Sección	Subestación 1
Equipo	Tablero principal formula lactea
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	09:57:49 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguna
Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	32.9°C
AR01 : max	31.5°C
AR01 : min	28.0°C
AR01 : max-min	3.4°C

Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

<i>Equipo Inspeccionado:</i> Tablero principal Cocina	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
---	--

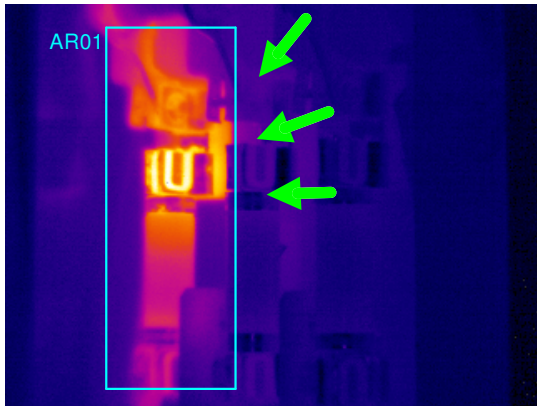
Identificación



Sección	Subestación 1
Equipo	Tablero principal Cocina
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	09:58:37 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla : Normal / Moderada

Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	53.9°C
AR01 : max	53.9°C
AR01 : min	29.9°C
AR01 : max-min	24.0°C

Recomendación

Acción a tomar: Revisar intensidad de corriente en fase

Causa Probable Sobrecarga en la fase, desbalanceo moderado

<i>Equipo Inspeccionado:</i> Tablero principal Talleres	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
---	---

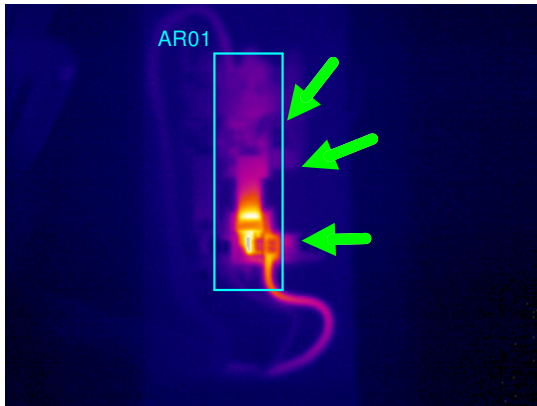
Identificación



Sección	Subestación 1
Equipo	Tablero principal Talleres
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	09:59:39 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla : **Normal / Moderada**

Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	67.8°C
AR01 : max	67.8°C
AR01 : min	30.2°C
AR01 : max-min	37.6°C

Recomendación

Acción a tomar: Revisar intensidad de corriente en fase

Causa Probable Sobrecarga en la fase, desbalanceo moderado

<i>Equipo Inspeccionado:</i> Tablero principal de servicio de emergencia	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
--	--

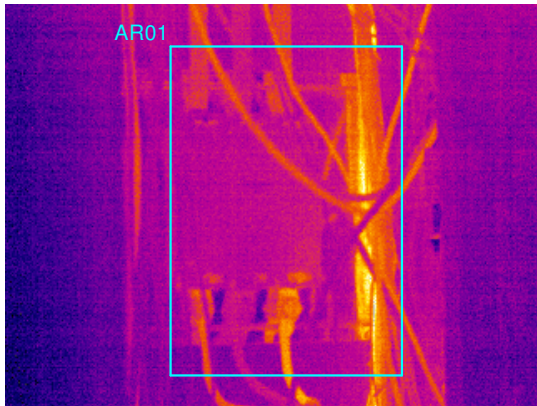
Identificación



Sección	Subestación 1
Equipo	Tablero principal de servicio de emergencia
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	10:36:23 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguna
Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	33.0°C
AR01 : max	33.0°C
AR01 : min	28.9°C
AR01 : max-min	4.1°C

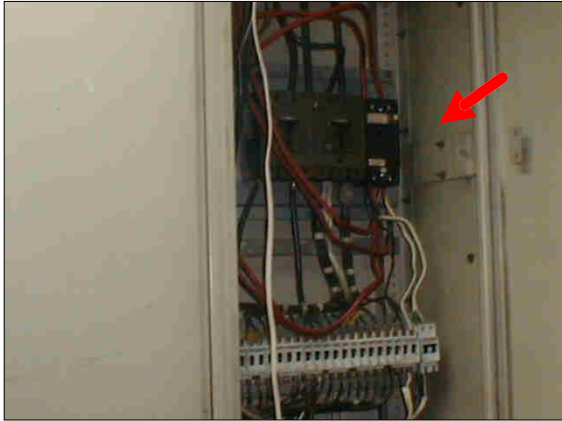
Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

<i>Equipo Inspeccionado:</i> Tablero principal Alimentador	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
--	--

Identificación



Sección	Subestación 1 y 2
Equipo	Tablero principal Alimentador
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	10:37:03 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguna
Object parameter	Value
Reference temperature	*
Label	Value
IR : max	39.1°C
AR01 : max	33.5°C
AR01 : min	28.7°C
AR01 : max-min	4.9°C

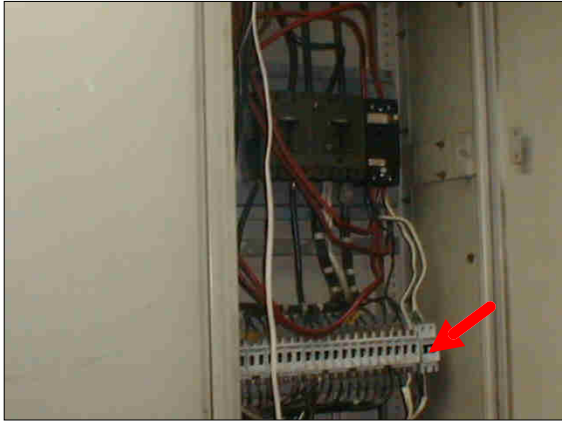
Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

	<i>Equipo Inspeccionado:</i> Tablero principal Termicos Siemens	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
--	---	---

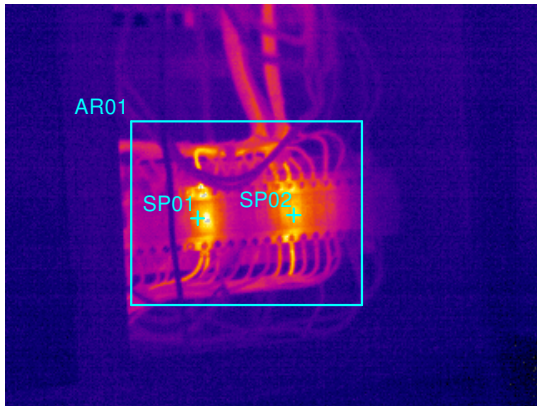
Identificación



Sección	Subestación 1 y 2
Equipo	Tablero principal Termicos Siemens
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	10:37:15 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguna
Object parameter	Value
Reference temperature	*
Label	Value
IR : max	39.8°C
SP01	35.8°C
SP02	37.4°C
AR01 : max	39.8°C
AR01 : min	29.2°C
AR01 : max-min	10.6°C

Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

	<i>Equipo Inspeccionado:</i> Transformador 1	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
--	--	---

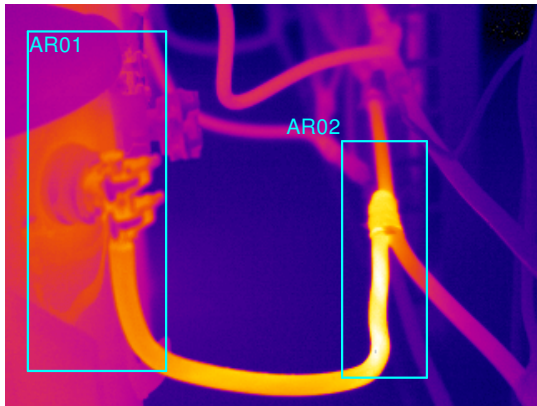
Identificación



Sección	Subestación 2
Equipo	Transformador 1
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	10:04:58 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / LEVE
----------------------------	---------------

Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	60.1°C
AR01 : max	50.1°C
AR01 : min	28.9°C
AR01 : max-min	21.2°C
AR02 : max	60.1°C
AR02 : min	28.8°C
AR02 : max-min	31.3°C

Recomendación

Acción a tomar: Revisar conexión o junta de unión, carga y espec. de cable

Causa Probable Ninguna

	<i>Equipo Inspeccionado:</i> Transformador 2	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
--	--	---

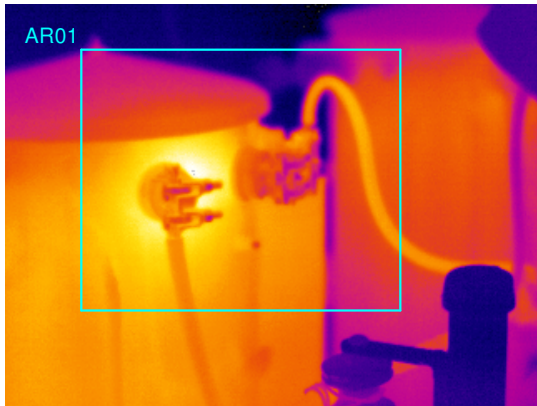
Identificación



Sección	Subestación 2
Equipo	Transformador 2
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	10:05:48 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguno
----------------------------	------------------

Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	47.6°C
AR01 : max	47.6°C
AR01 : min	28.5°C
AR01 : max-min	19.0°C

Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

<i>Equipo Inspeccionado:</i> Transformador 3	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
--	--

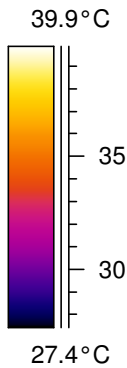
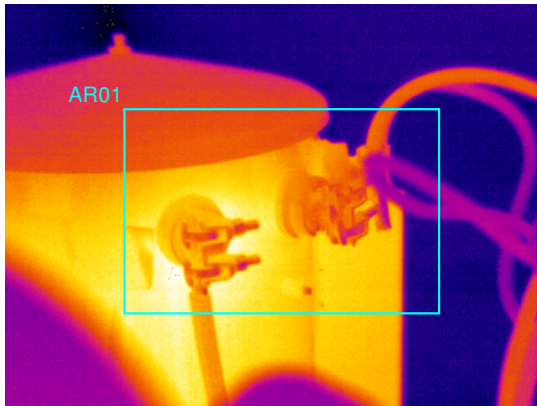
Identificación



Sección	Subestación 2
Equipo	Transformador 3
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	10:06:25 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguno
----------------------------	------------------

Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	40.0°C
AR01 : max	40.0°C
AR01 : min	28.0°C
AR01 : max-min	12.0°C

Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

<i>Equipo Inspeccionado:</i> Bornes primarios	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
---	--

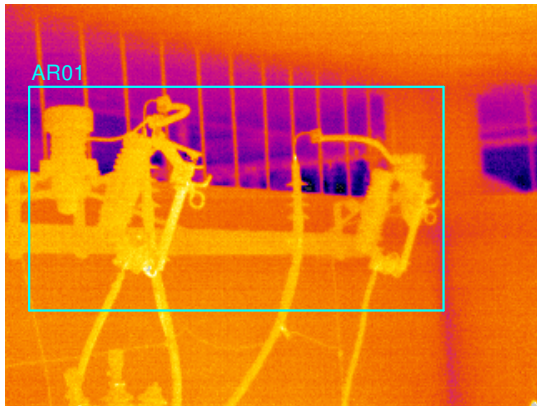
Identificación



Sección	Subestación 2
Equipo	Bornes primarios
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	10:06:57 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguno
----------------------------	------------------

Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	32.2°C
AR01 : max	31.7°C
AR01 : min	23.6°C
AR01 : max-min	8.1°C

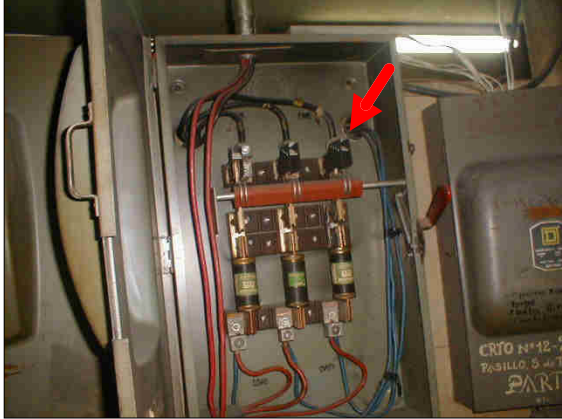
Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

<i>Equipo Inspeccionado:</i> Tablero Principal Caldera y Bomba	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
--	--

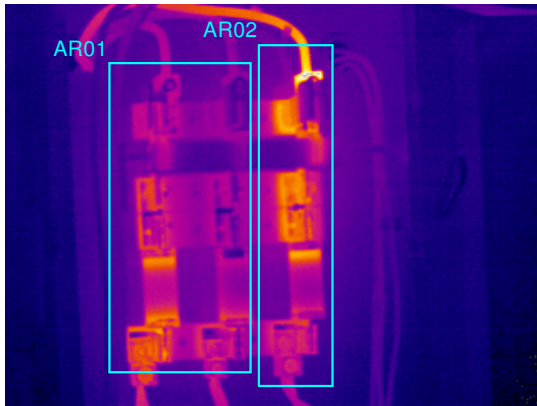
Identificación



Sección	Subestación 2
Equipo	Tablero Principal Caldera y Bomba
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	10:08:24 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / LEVE
----------------------------	---------------

Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	45.9°C
AR01 : max	40.5°C
AR01 : min	29.8°C
AR01 : max-min	10.7°C
AR02 : max	45.9°C
AR02 : min	29.5°C
AR02 : max-min	16.4°C

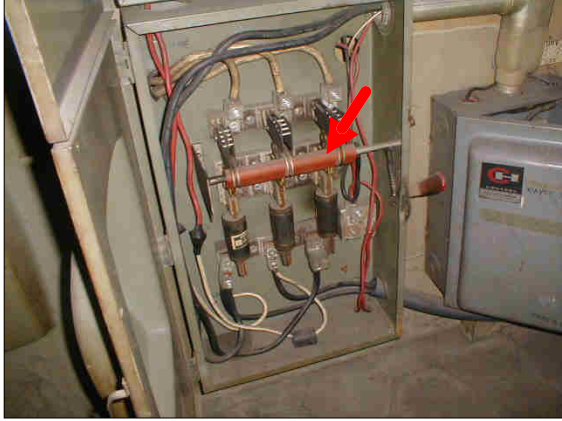
Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

<i>Equipo Inspeccionado:</i> Tablero Principal Almacen	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
--	--

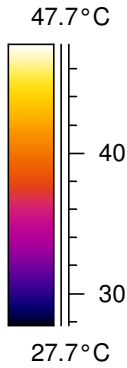
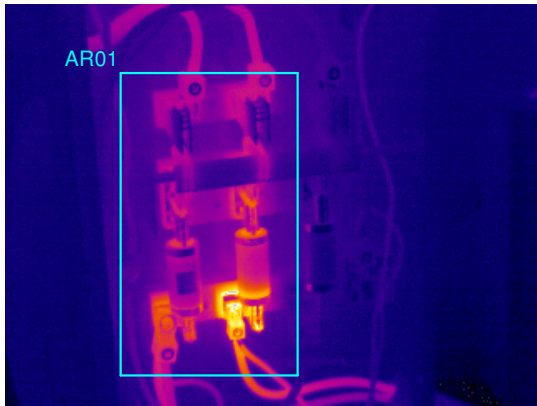
Identificación



Sección	Subestación 2
Equipo	Tablero Principal Almacen
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	10:09:25 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / LEVE
----------------------------	---------------

Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	48.5°C
AR01 : max	48.5°C
AR01 : min	29.2°C
AR01 : max-min	19.3°C

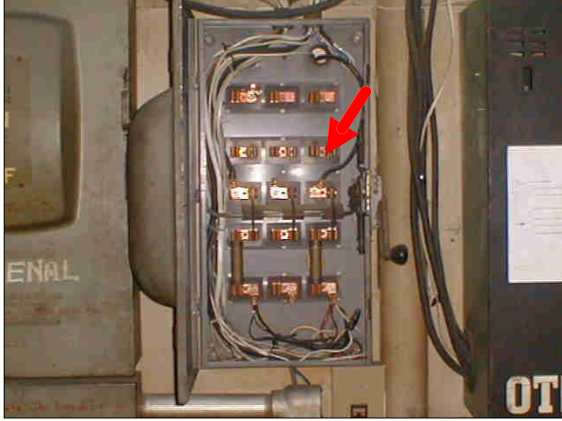
Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

	<i>Equipo Inspeccionado:</i> Tablero Principal Matto Morgue	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
--	---	---

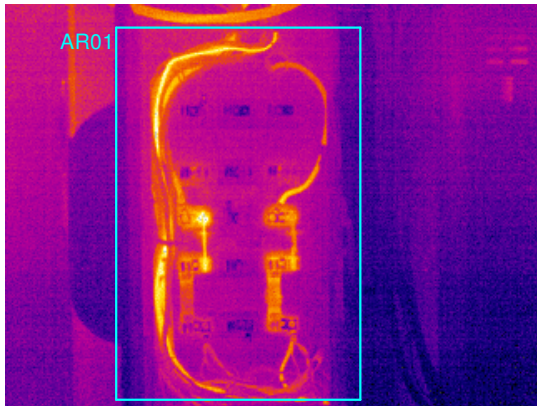
Identificación



Sección	Subestación 2
Equipo	Tablero Principal Matto Morgue
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	10:10:35 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguna
Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	34.0°C
AR01 : max	34.0°C
AR01 : min	28.3°C
AR01 : max-min	5.7°C

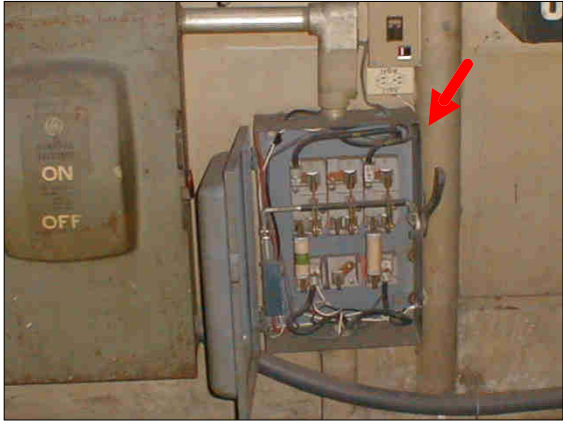
Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

	Equipo Inspeccionado: Tablero Principal Rayos X, Alumbrado tomas	Termógrafo: Ing. Jorge G Duque
--	---	---

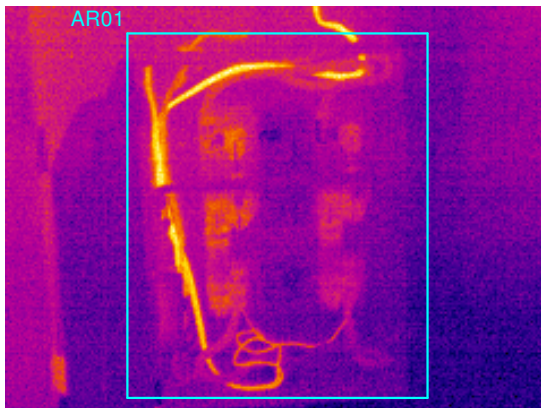
Identificación



Sección	Subestación 2
Equipo	Tablero Principal Rayos X, Alumbrado tomas
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	10:11:33 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguna
Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	32.0°C
AR01 : max	31.8°C
AR01 : min	27.5°C
AR01 : max-min	4.3°C

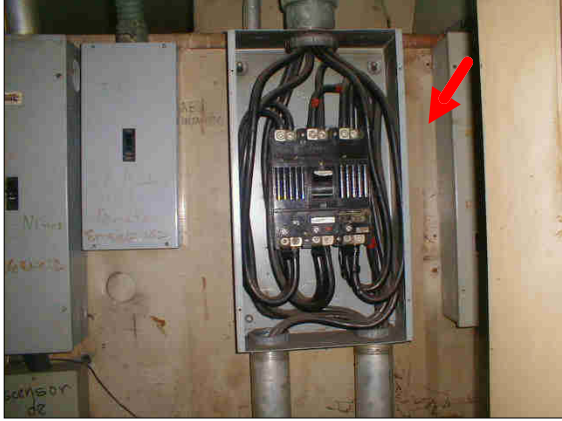
Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

	Equipo Inspeccionado: Tablero Principal de Emergencia	Termógrafo: Ing. Jorge G Duque
--	--	---

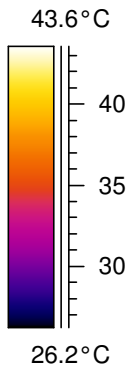
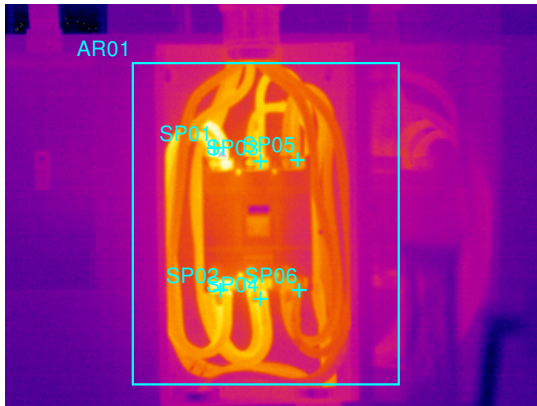
Identificación



Sección	Subestación 2
Equipo	Tablero Principal de Emergencia
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	10:12:42 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / LEVE
Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	44.4°C
SP01	42.4°C
SP02	41.4°C
SP03	40.8°C
SP04	40.6°C
SP05	37.6°C
SP06	38.2°C
AR01 : max	44.4°C
AR01 : min	29.5°C
AR01 : max-min	14.9°C

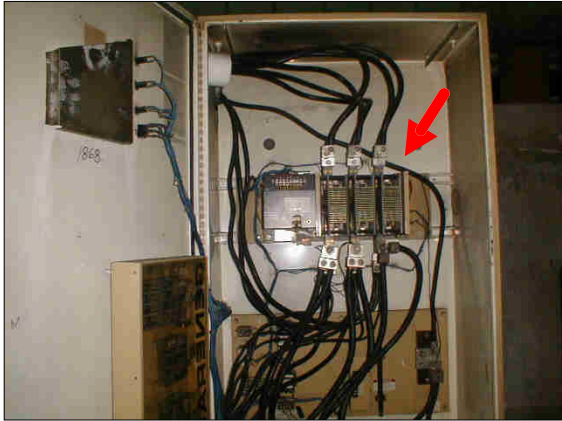
Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

	<i>Equipo Inspeccionado:</i> Interruptor de transferencia	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
--	---	---

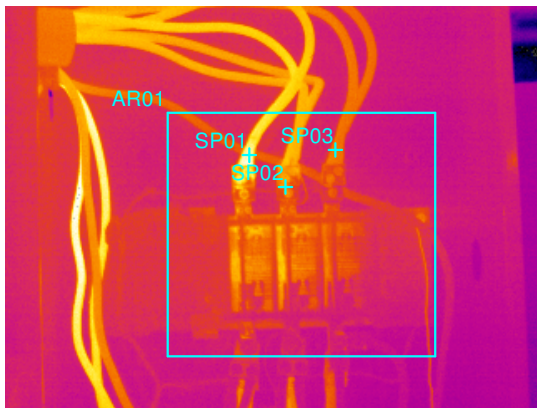
Identificación



Sección	Subestación 2
Equipo	Interruptor de transferencia
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	10:14:23 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguna
Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	38.3°C
SP01	37.2°C
SP02	33.7°C
SP03	32.5°C
AR01 : max	37.9°C
AR01 : min	27.7°C
AR01 : max-min	10.2°C

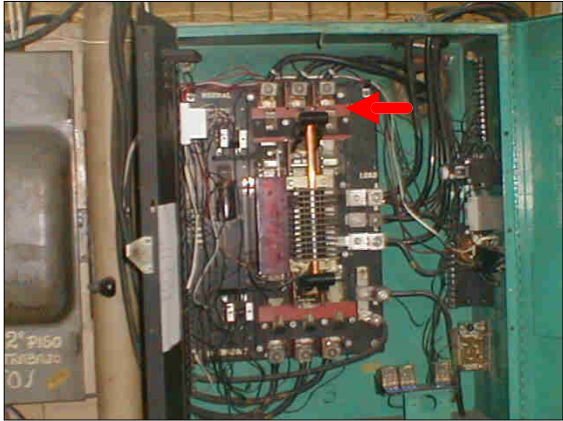
Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

	Equipo Inspeccionado: Interruptor de transferencia Planta 1	Termógrafo: Ing. Jorge G Duque
--	--	---

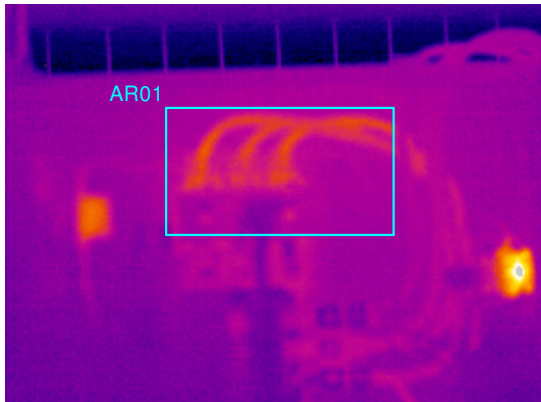
Identificación



Sección	Subestación 2
Equipo	Interruptor de transferencia Planta 1
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	10:16:15 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguna
----------------------------	------------------

Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	39.9°C
AR01 : max	33.2°C
AR01 : min	28.4°C
AR01 : max-min	4.8°C

Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable: Ninguna

	Equipo Inspeccionado: conexiones de transformador	Termógrafo: Ing. Jorge G Duque
--	--	---

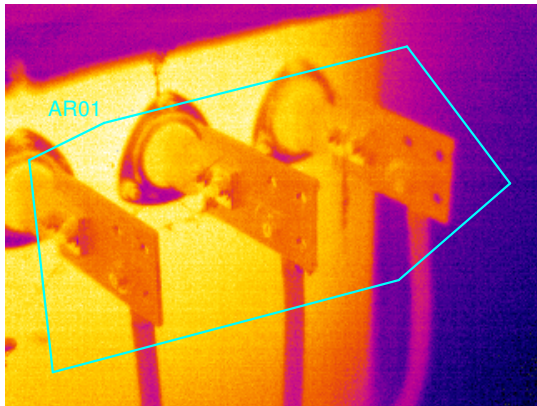
Identificación



Sección	Subestación 3
Equipo	conexiones de transformador
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	10:17:21 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguna
----------------------------	------------------

Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	32.9°C
AR01 : max	32.9°C
AR01 : min	26.9°C
AR01 : max-min	6.0°C

Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable: Ninguna

<i>Equipo Inspeccionado:</i> Bornes Izquierdos	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
--	--

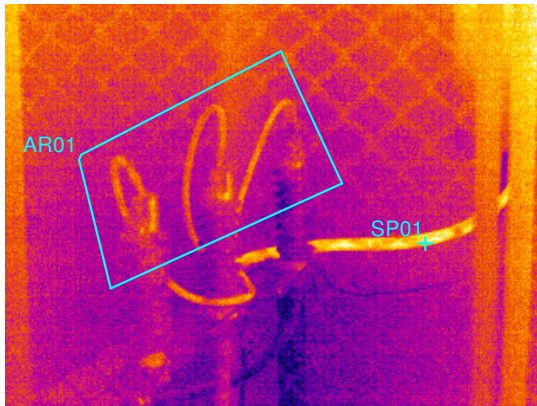
Identificación



Sección	Subestación 4
Equipo	Bornes Izquierdos
Info. Adic.	Acometida primaria de 4.16 kV
Date	05/11/04
Time	09:20:21 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguna
----------------------------	------------------

Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	30.7°C
SP01	30.0°C
AR01 : max	30.2°C
AR01 : min	27.5°C
AR01 : max-min	2.7°C

Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

<i>Equipo Inspeccionado:</i> Bornes derecho	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
---	--

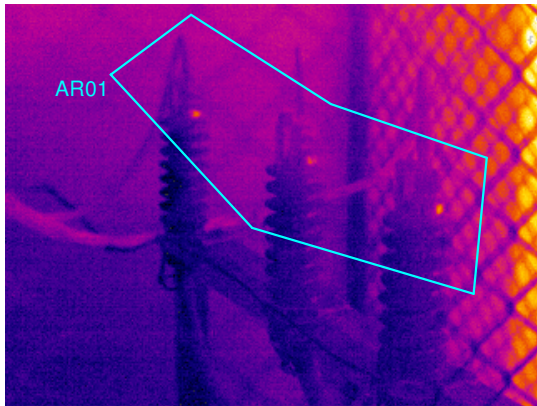
Identificación



Sección	Subestación 4
Equipo	Bornes derecho
Info. Adic.	Acometida primaria de 4.16 kV
Date	05/11/04
Time	09:21:39 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguna
----------------------------	------------------

Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	34.6°C
AR01 : max	32.3°C
AR01 : min	28.0°C
AR01 : max-min	4.3°C

Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

	<i>Equipo Inspeccionado:</i> Salida del secundario	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
--	--	---

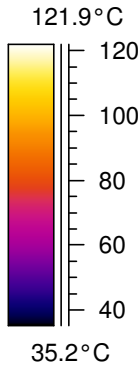
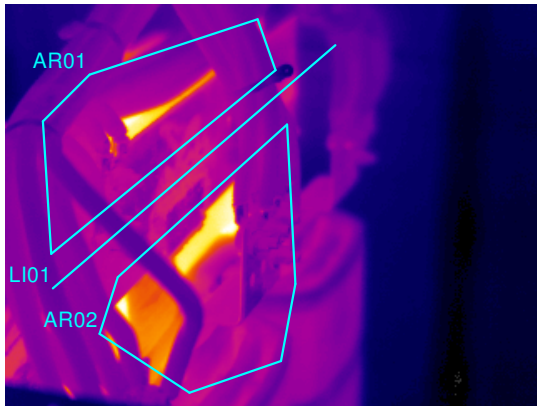
Identificación



Sección	Subestación 4
Equipo	Salida del secundario
Info. Adic.	Transformador Seco 500 kVA
Date	05/11/04
Time	09:24:13 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla : Normal / Ninguna

Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	122.4°C
LI01 : max	71.8°C
AR01 : max	122.4°C
AR01 : min	47.3°C
AR01 : max-min	75.0°C
AR02 : max	122.3°C
AR02 : min	45.9°C
AR02 : max-min	76.4°C

Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

<i>Equipo Inspeccionado:</i> Bornes secundarios de la subestacion	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
---	--

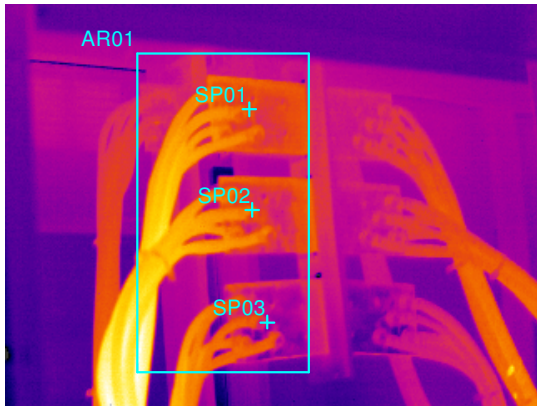
Identificación



Sección	Subestación 4
Equipo	Bornes secundarios de la subestacion
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	09:25:16 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguna
----------------------------	------------------

Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	54.4°C
SP01	45.7°C
SP02	47.4°C
SP03	44.0°C
AR01 : max	54.4°C
AR01 : min	37.9°C
AR01 : max-min	16.6°C

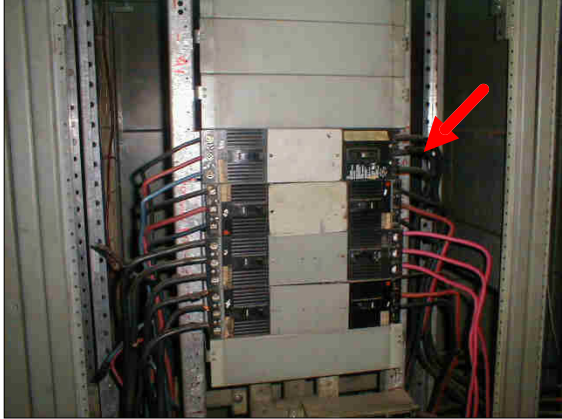
Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

<i>Equipo Inspeccionado:</i> Tablero Principal	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
--	--

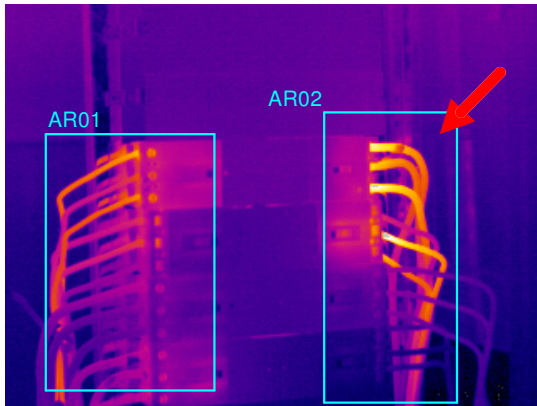
Identificación



Sección	Subestación 4
Equipo	Tablero Principal
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	09:26:16 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguna
----------------------------	------------------

Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	49.5°C
AR01 : max	44.0°C
AR01 : min	30.2°C
AR01 : max-min	13.8°C
AR02 : max	49.5°C
AR02 : min	29.4°C
AR02 : max-min	20.1°C

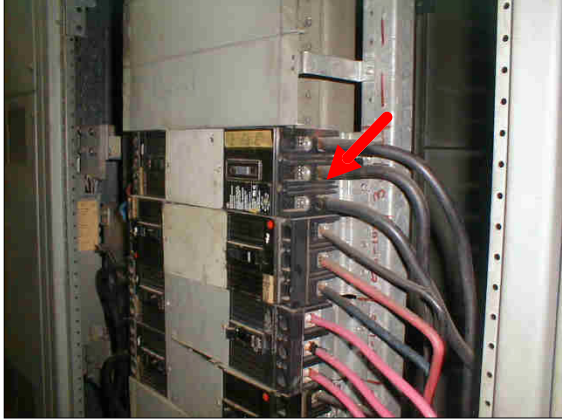
Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

<i>Equipo Inspeccionado:</i> Tablero Principal	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
--	--

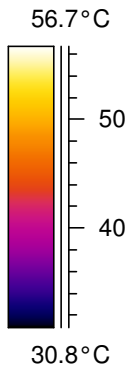
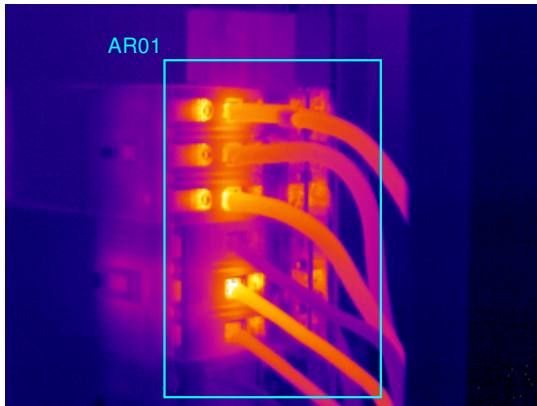
Identificación



Sección	Subestación 4
Equipo	Tablero Principal
Info. Adic.	Bornes de los termicos
Date	05/11/04
Time	09:28:24 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguna
----------------------------	------------------

Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	59.6°C
AR01 : max	59.6°C
AR01 : min	31.5°C
AR01 : max-min	28.1°C

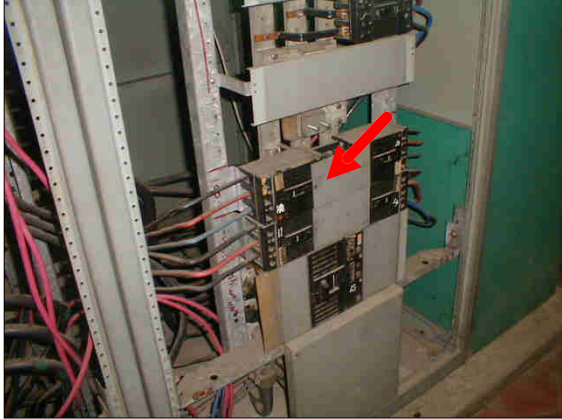
Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

<i>Equipo Inspeccionado:</i> Tablero Principal de emergencia	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
--	---

Identificación



Sección	Subestación 4
Equipo	Tablero Principal de emergencia
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	09:30:13 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguna
Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	38.7°C
AR01 : max	38.7°C
AR01 : min	28.5°C
AR01 : max-min	10.2°C

Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

<i>Equipo Inspeccionado:</i> Tablero Principal de Lavanderia	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
--	--

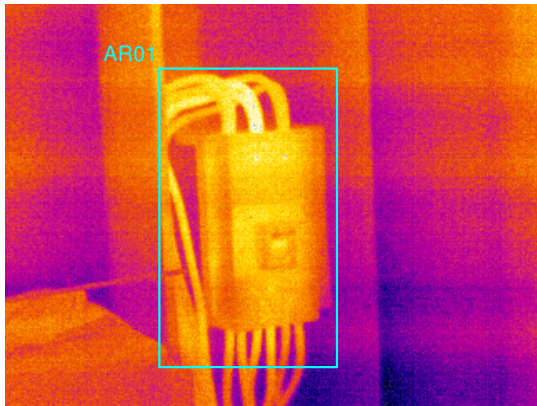
Identificación



Sección	Subestación 4
Equipo	Tablero Principal de Lavanderia
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	09:31:26 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguna
Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	32.0°C
AR01 : max	32.0°C
AR01 : min	27.8°C
AR01 : max-min	4.2°C

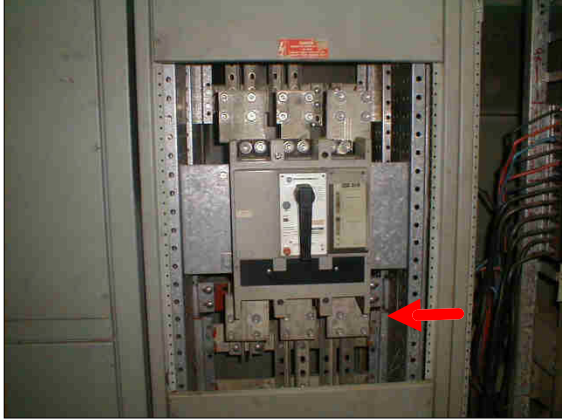
Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

<i>Equipo Inspeccionado:</i> Main Principal de subestación	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
--	---

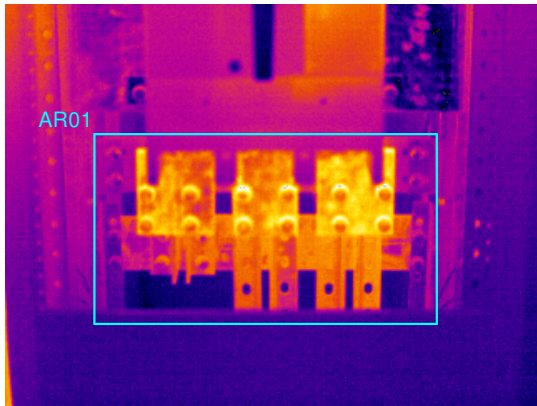
Identificación



Sección	Subestación 4
Equipo	Main Principal de subestación
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	09:32:29 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguna
----------------------------	------------------

Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	38.5°C
AR01 : max	38.5°C
AR01 : min	29.8°C
AR01 : max-min	8.7°C

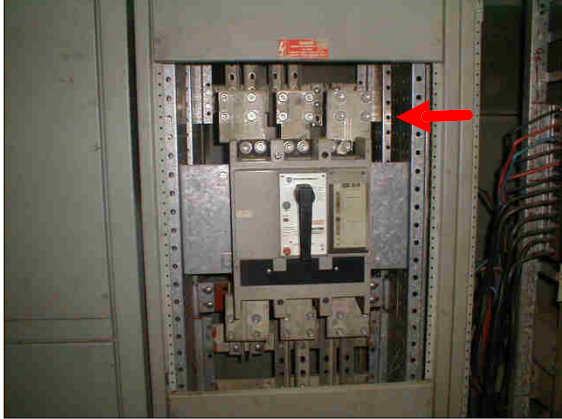
Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable: Ninguna

<i>Equipo Inspeccionado:</i> Main Principal de subestación	<i>Termógrafo:</i> Ing. Jorge G Duque
--	---

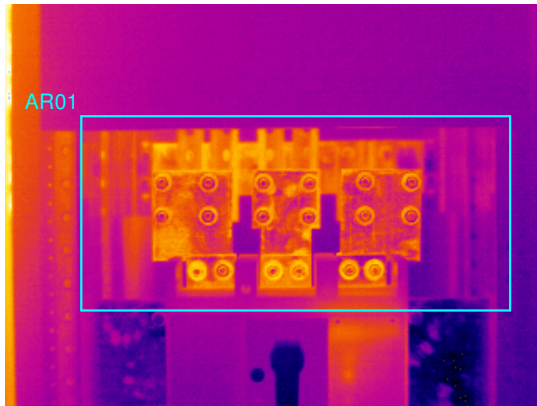
Identificación



Sección	Subestación 4
Equipo	Main Principal de subestación
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	09:32:38 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguna
Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	43.5°C
AR01 : max	41.1°C
AR01 : min	30.2°C
AR01 : max-min	10.9°C

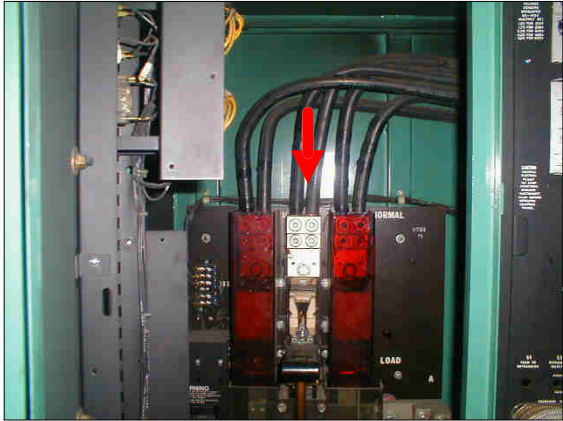
Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

	Equipo Inspeccionado: Transfer SEP4	Termógrafo: Ing. Jorge G Duque
--	--	---

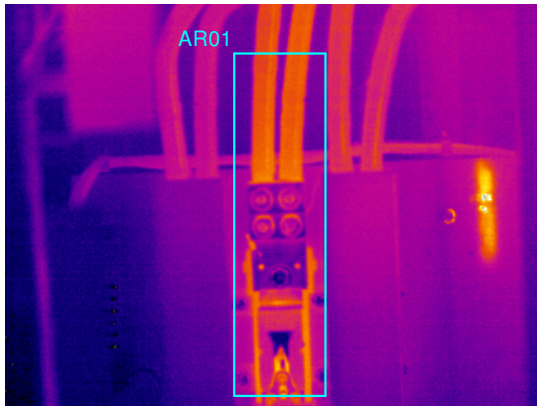
Identificación



Sección	Subestación 4
Equipo	Transfer SEP4
Info. Adic.	Interruptor de transferencia
Date	05/11/04
Time	09:35:15 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguna
----------------------------	------------------

Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	45.1°C
AR01 : max	40.9°C
AR01 : min	32.4°C
AR01 : max-min	8.4°C

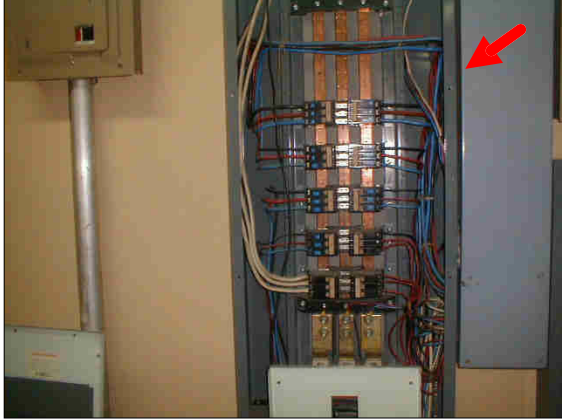
Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable: Ninguna

	Equipo Inspeccionado: Subtablero de fuerza d emergencia 1	Termógrafo: Ing. Jorge G Duque
--	--	---

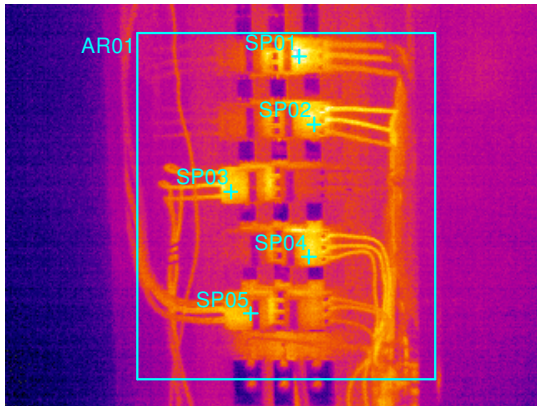
Identificación



Sección	LAVANDERIA
Equipo	Subtablero de fuerza d emergencia 1
Info. Adic.	
Date	05/11/04
Time	10:26:53 a.m.

Condiciones de trabajo Actual:

Termograma



Desempeño / Falla :	Normal / Ninguna
Object parameter	Value
Reference temperature	40.0°C
Label	Value
IR : max	32.6°C
SP01	32.1°C
SP02	31.4°C
SP03	31.2°C
SP04	31.3°C
SP05	30.2°C
AR01 : max	32.6°C
AR01 : min	26.8°C
AR01 : max-min	5.8°C

Recomendación

Acción a tomar: Ninguna

Causa Probable Ninguna

Resumen de Inspección en

HOSPITAL DE MATERNIDAD

Lista de item inspeccionado

Sección	Equipo	Recomendación
Subestación 1	Transformadores y	Ninguna
Subestación 1	Bornes primarios	Ninguna
Subestación 1	Tablero principal de	Revisar desbalance de carga , por la diferencia
Subestación 1	Tablero principal Normal	Ninguna
Subestación 1	Tablero principal de	Ninguna
Subestación 1	Tablero principal de	Ninguna
Subestación 1	Tablero principal	Ninguna
Subestación 1	Tablero principal Cocina	Revisar intensidad de corriente en fase
Subestación 1	Tablero principal	Revisar intensidad de corriente en fase
Subestación 1	Tablero principal de	Ninguna
Subestación 1 y 2	Tablero principal	Ninguna
Subestación 1 y 2	Tablero principal	Ninguna
Subestación 2	Transformador 1	Revisar conexión o junta de unión, carga y
Subestación 2	Transformador 2	Ninguna
Subestación 2	Transformador 3	Ninguna
Subestación 2	Bornes primarios	Ninguna
Subestación 2	Tablero Principal	Ninguna
Subestación 2	Tablero Principal	Ninguna
Subestación 2	Tablero Principal Matto	Ninguna
Subestación 2	Tablero Principal Rayos	Ninguna
Subestación 2	Tablero Principal de	Ninguna
Subestación 2	Interruptor de	Ninguna
Subestación 2	Interruptor de	Ninguna
Subestación 3	conexiones de	Ninguna
Subestación 4	Bornes Izquierdos	Ninguna
Subestación 4	Bornes derecho	Ninguna
Subestación 4	Salida del secundario	Ninguna
Subestación 4	Bornes secundarios de la	Ninguna
Subestación 4	Tablero Principal	Ninguna
Subestación 4	Tablero Principal	Ninguna
Subestación 4	Tablero Principal de	Ninguna
Subestación 4	Tablero Principal de	Ninguna
Subestación 4	Main Principal de	Ninguna
Subestación 4	Main Principal de	Ninguna
Subestación 4	Transfer SEP4	Ninguna
LAVANDERIA	Subtablero de fuerza d	Ninguna

ANEXO

III

ANEXO III-A-1
**DESBALANCE DE
CORRIENTE**

DESBALANCE DE CORRIENTE⁴³

Artículo 31. Calidad del Desbalance de Corriente.

El índice para evaluar el desbalance de corriente de los usuarios, se determinará sobre la base de comparación de los valores de corriente de cada fase, medidos en el punto de entrega y registrados en cada Intervalo de Medición (k). Este índice estará expresado como un porcentaje.

$$\% = [3(\text{Imp})/(\text{Ia} + \text{Ib} + \text{Ic})] \times 100$$

Donde:

% : Porcentaje de desbalance de corriente por parte del usuario.

Imp : Máxima desviación de corriente de cualquiera de las fases, respecto al promedio de la corriente de las tres fases, registrada en el Intervalo de Medición k.

Ia : Corriente en la fase A registrada en el Intervalo de Medición k.

Ib : Corriente en la fase B registrada en el Intervalo de Medición k.

Ic : Corriente en la fase C registrada en el Intervalo de Medición k.

Artículo 32. Tolerancias para el Desbalance de Corriente.

Se establece una tolerancia de diez por ciento (10%), para el desbalance de corriente. Se considera que un usuario afecta la calidad del servicio de energía eléctrica cuando en un lapso de tiempo mayor al cinco por ciento, del correspondiente al total del Período de Medición Mensual, las mediciones muestran que el desbalance de la corriente ha excedido el rango de tolerancias establecidas.

Artículo 33. Control para el Desbalance de Corriente.

Las mediciones serán realizadas en los puntos que la Distribuidora considere necesarios a efectos de identificar a los usuarios que afecten la calidad del servicio de su Sistema de Distribución.

⁴³ www.cnee.gob.gt/pdf/normas

ANEXO III-A-2
TABLAS

NIVELES DE VOLTAJE DE LOS PARARRAYOS⁴⁴

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 AISLAMIENTO⁴⁵

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

⁴⁴ Características Técnicas Requeridas en Líneas de Distribución - CAESS

⁴⁵ ABC de las Instalaciones Eléctricas Industriales

RANGOS DE VOLTAJE DE LOS CORTACIRCUITOS⁴⁶

VOLTAJE NOMINAL DEL SISTEMA (KV)	RANGO DE VOLTAJE DEL CORTACIRCUITO (KV)	
	Línea a Tierra	Línea a Línea
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

CORTACIRCUITOS RECOMENDADOS⁴⁷

VOLTAJE DE DISEÑO (KV)	TIPO DE CORTACIRCUITO	RANGO DE CORRIENTE NOMINAL (A)	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

⁴⁶ ABC de las Instalaciones Eléctricas Industriales

⁴⁷ ABC de las Instalaciones Eléctricas Industriales

CORRIENTE NOMINAL DE LOS FUSIBLES⁴⁸

SERIES		
PREFERIDA (A)	NO PREFERIDA (A)	< 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

TABLA DE CONDUCTORES POR CAPACIDAD DE CORRIENTE⁴⁹

CALIBRE	RANGO DE TEMPERATURA DEL CONDUCTOR					
	60° C	75° C	90° C	60° C	75° C	90° C
AWG	Tipos TW, UF	Tipos FEPW, RH, RHW, THHW THW, THWN, USE, ZW	Tipos TBS, SA, SIS, FEP, FEPB, MI, RHH, RHW- 2THHN, THHW-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW-2	Tipos TW, UF	Tipos FEPW, RH, RHW, THHW, THW, THWN, USE, ZW	Tipos TBS, SA, SIS, FEP, FEPB, MI, RHH, RHW- 2THHN, THHW-2, USE-2, XHH, XHHW, XHHW-2, ZW-2
	COBRE			ALUMINIO O ALEACIÓN COBRE-ALUMINIO		
18	--	--	14	--	--	--
16	--	--	18	--	--	--
14	20	20	25	--	--	--

⁴⁸ ABC de las Instalaciones Eléctricas Industriales

⁴⁹ NEC National Electric Code

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

**MULTIPLICADOR ($\text{tg } \theta_1 - \text{tg } \theta_2$), PARA CALCULAR LA POTENCIA
DEL BANCO DE CAPACITORES⁵⁰**

		$\cos \varphi_2$	0,85	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,0	
		$\tan \varphi_2$	0,62	0,48	0,45	0,42	0,39	0,36	0,33	0,29	0,25	0,20	0,14	0,0	
$\cos \varphi_1$	$\tan \varphi_1$														
0,50	1,73		1,112	1,248	1,276	1,306	1,337	1,369	1,403	1,441	1,481	1,529	1,590	1,732	
0,55	1,52		0,898	1,034	1,063	1,092	1,123	1,156	1,190	1,227	1,268	1,315	1,376	1,518	
0,60	1,33		0,713	0,849	0,878	0,907	0,938	0,971	1,005	1,042	1,083	1,130	1,191	1,334	
0,65	1,17		0,549	0,685	0,713	0,743	0,774	0,806	0,840	0,877	0,918	0,966	1,026	1,169	
0,70	1,02		0,400	0,536	0,564	0,594	0,625	0,657	0,691	0,728	0,769	0,817	0,878	1,020	
0,75	0,88		0,262	0,398	0,426	0,456	0,487	0,519	0,553	0,590	0,631	0,679	0,740	0,882	
0,80	0,75		0,130	0,266	0,294	0,324	0,355	0,387	0,421	0,458	0,499	0,547	0,608	0,750	
0,85	0,62		---	0,135	0,164	0,194	0,225	0,257	0,291	0,328	0,369	0,417	0,477	0,620	
0,86	0,59		---	0,109	0,138	0,167	0,198	0,230	0,264	0,301	0,343	0,390	0,451	0,593	
0,87	0,57		---	0,082	0,111	0,141	0,172	0,204	0,238	0,275	0,316	0,364	0,424	0,567	
0,88	0,54		---	0,055	0,084	0,114	0,144	0,177	0,211	0,248	0,289	0,336	0,397	0,539	
0,89	0,51		---	0,028	0,057	0,086	0,117	0,149	0,183	0,220	0,262	0,309	0,370	0,512	
0,90	0,48		---	---	0,028	0,058	0,089	0,121	0,155	0,192	0,234	0,281	0,341	0,484	
0,91	0,45		---	---	---	0,030	0,060	0,092	0,127	0,164	0,205	0,252	0,313	0,455	
0,92	0,42		---	---	---	---	0,030	0,063	0,097	0,134	0,175	0,223	0,283	0,426	
0,93	0,39		---	---	---	---	---	0,032	0,066	0,103	0,144	0,192	0,253	0,395	
0,94	0,36		---	---	---	---	---	---	0,034	0,071	0,112	0,160	0,220	0,363	
0,95	0,33		---	---	---	---	---	---	---	0,037	0,078	0,125	0,186	0,328	
0,96	0,29		---	---	---	---	---	---	---	---	0,041	0,088	0,149	0,292	
0,97	0,25		---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,047	0,108	0,251	

TABLA 7

FACTOR DE AGRUPAMIENTO PARA CONDUCTORES⁵¹

NUMERO DE CONDUCTORES	PORCENTAJE DE LA AMPACIDAD DEL CONDUCTOR
4 a 6	80
7 a 24	70
25 a 42	60
43 ó más	50

TABLA 8

⁵⁰ Capacitores de Potencia, BALMEC, S.A.

⁵¹ Reglamento Interno de Obras e Instalaciones Eléctricas de El Salvador.

TABLA ORIENTATIVA DE FACTORES DE MANTENIMIENTO SEGÚN EL TIPO DE LUMINARIA Y LA CALIDAD DEL MANTENIMIENTO⁵²


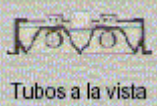
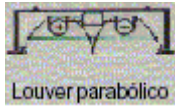
Calidad del mantenimiento	Factor de mantenimiento según el tipo de luminaria		
	 Con acrílico	 Tubos a la vista	 Louver parabólico
Bueno	0.75	0.75	0.75
Regular	0.65	0.60	0.70
Malo	0.60	0.50	0.65

TABLA 9

TABLA DE ESPECIFICACIONES TÉCNICAS OSRAM / SYLVANIA⁵³

Potencia Varios	Denominación	Tono de luz	Flujo luminoso lm	Intensidad A	Potencia con accesorio W	Rendimiento lm/W		Brillo cd/cm ²	Peso g	Longitud mm
						Sin accesorio	Con accesorio			
15	FL 15 W/10 (LD)	Luz día	600	0.37	20	40	31	0.45	125	438
	FL 15 W/20 (BFN)	Blanco frío normal	640			42	32	0.48		
	FL 15 W/22 (BFL)	Blanco frío de lujo	510			34	25	0.38		
	FL 15 W/30 (BCN)	Blanco cálido normal	700			46	35	0.53		
	FL 15 W/32 (BCL)	Blanco cálido de lujo	490			33	24	0.37		
	FL 15 W/35 (BEL)	Bellalux	500			33	25	0.38		
20	FL 20 W/10 (LD)	Luz día	900	0.39	25	45	36	0.48	170	590
	FL 20 W/20 (BFN)	Blanco frío normal	1050			52	42	0.56		
	FL 20 W/22 (BFL)	Blanco frío de lujo	800			40	32	0.42		
	FL 20 W/30 (BCN)	Blanco cálido normal	1100			55	44	0.58		
	FL 20 W/32 (BCL)	Blanco cálido de lujo	800			40	32	0.42		
	FL 20 W/35 (BEL)	Bellalux	850			42	34	0.45		
40	FL 40 W/10 (LD)	Luz día	2150	0.44	50	54	43	0.52	300	1200
	FL 40 W/20 (BFN)	Blanco frío normal	2500			62	50	0.60		
	FL 40 W/22 (BFL)	Blanco frío de lujo	1900			47	38	0.44		

⁵² www.laszlo.com.ar/manualultima.

⁵³ LUMINOTECNIA – Enciclopedia de Electricidad CEAC

	FL 40 W/30 (BCN)	Blanco cálido normal	2600			65	52	0.63		
	FL 40 W/32 (BCL)	Blanco cálido de lujo	1900			47	38	0.44		
	FL 40 W/35 (BEL)	Bellalux	1950			49	39	0.47		
65	FL 65 W/10 (LD)	Luz día	3450	0.70	78	53	44	0.69	380	1500
	FL 65 W/20 (BFN)	Blanco frío normal	4500			69	58	0.90		
	FL 65 W/22 (BFL)	Blanco frío de lujo	3000			46	39	0.60		
	FL 65 W/30 (BCN)	Blanco cálido normal	4600			71	59	0.92		
	FL 65 W/32 (BCL)	Blanco cálido de lujo	3000			46	39	0.60		
	FL 65 W/35 (BEL)	Bellalux	3150			48	40	0.63		

TABLA 10

PORCENTAJES DE REFLECTANCIA EFECTIVA PARA CAVIDADES DEL TECHO Y DEL PISO PARA VARIAS COMBINACIONES DE REFLECTANCIAS⁵⁴

PORCENTAJE DE RECLECTANCIA DEL TECHO AL PISO	90				80				70			50			30				10		
PORCENTAJE DE REFLECTANCIA DE PARED	90	70	50	30	80	70	50	30	70	50	30	70	50	30	65	50	30	10	50	30	10
RELACIÓN DE CAVIDAD DEL TECHO AL PISO																					
0	90	90	90	90	80	80	80	80	70	70	70	50	50	50	30	30	30	30	10	10	10
0.1	90	89	88	87	79	79	78	78	69	69	68	59	49	48	30	30	29	29	10	10	10
0.2	89	88	86	85	79	78	78	78	68	67	66	49	48	47	30	29	29	28	10	10	9
0.3	88	87	85	83	78	77	75	74	68	66	64	49	47	46	30	29	28	27	10	10	9
0.4	88	86	83	81	78	76	74	72	67	65	63	48	46	45	30	29	27	26	11	10	9
0.5	88	85	81	78	77	75	73	70	66	64	61	48	46	44	29	28	27	25	11	10	9
0.6	88	84	80	76	77	75	71	68	65	62	59	47	45	43	29	28	26	25	11	10	9
0.7	88	83	78	74	76	74	70	66	66	61	58	47	44	42	29	28	26	24	11	10	8
0.8	87	82	77	73	75	73	69	65	64	60	56	47	43	41	29	27	25	23	11	10	8
0.9	87	81	76	71	75	72	68	63	63	59	55	46	43	40	29	27	25	22	11	9	8
1.0	86	80	77	69	74	71	66	61	63	58	53	46	42	39	29	27	24	22	11	9	8
1.1	86	79	73	67	74	71	65	60	62	57	52	46	41	38	29	26	24	21	11	9	8
1.2	86	78	72	65	73	70	64	58	61	56	50	45	41	37	29	26	23	20	12	9	7
1.3	85	78	70	64	73	69	63	57	61	55	49	45	40	36	29	26	23	20	12	9	7
1.4	85	77	69	62	72	68	62	55	60	54	48	45	40	35	28	26	22	19	12	9	7
1.5	85	76	68	61	72	68	61	54	59	53	47	44	39	34	28	25	22	18	12	9	7
1.6	85	75	66	59	71	67	60	53	59	52	45	44	39	33	28	25	21	18	12	9	7
1.7	84	74	65	58	71	66	59	52	58	51	44	44	38	32	28	25	21	17	12	9	7
1.8	84	73	64	55	70	65	58	50	57	50	43	43	37	22	28	25	21	17	12	9	6
1.9	84	73	63	55	70	65	57	49	57	49	42	43	38	31	28	25	20	16	12	9	6
2.0	83	72	62	53	69	64	56	48	56	48	41	43	37	30	28	24	20	16	12	9	6
2.1	83	71	61	52	69	63	55	47	56	47	40	43	36	29	28	24	20	16	13	9	6

⁵⁴ ABC del Alumbrado y las Instalaciones Eléctricas en Baja Tensión, LIMUSA

2.2	83	70	60	51	68	63	54	45	55	46	39	42	36	29	28	24	19	15	13	9	6
2.3	83	69	59	50	68	62	53	44	54	46	38	42	35	28	28	24	19	15	13	9	6
2.4	82	68	58	48	67	61	52	43	54	45	37	42	35	27	28	24	19	14	13	9	6
2.5	82	68	57	47	67	61	51	42	53	44	36	41	34	27	27	23	18	14	13	9	6
2.6	82	67	56	46	66	60	50	41	53	43	35	41	34	26	27	23	18	13	13	9	5
2.7	82	66	55	45	66	60	49	40	52	43	34	41	33	26	27	23	18	13	13	9	5
2.8	81	66	54	44	66	59	48	39	52	42	33	41	33	25	27	23	18	13	13	9	5
2.9	81	65	53	43	65	58	48	38	51	41	33	40	33	25	27	23	17	12	13	9	5
3.0	81	64	52	42	65	58	47	38	51	40	32	40	32	24	27	22	17	12	13	8	5
3.1	80	64	51	41	64	57	46	37	50	40	31	40	32	24	27	22	17	12	13	8	5
3.2	80	63	50	40	64	57	45	36	50	39	30	40	31	23	27	22	16	11	13	8	5
3.3	80	62	49	39	64	56	44	35	49	39	30	39	31	23	27	22	16	11	13	8	5
3.4	80	62	48	38	63	56	44	34	49	38	29	39	31	22	27	22	16	11	13	8	5
3.5	79	61	48	37	63	55	43	33	48	38	29	39	30	22	26	22	16	11	13	8	5
3.6	79	60	47	36	62	54	42	33	48	37	28	39	30	21	26	21	15	10	13	8	5
3.7	79	60	46	35	62	54	42	32	48	37	27	38	30	21	26	21	15	10	13	8	4
3.8	79	59	45	35	62	53	41	31	47	36	27	38	29	21	26	21	15	10	13	8	4
3.9	78	59	45	23	61	53	40	30	47	36	26	38	29	20	26	21	15	10	13	8	4
4.0	78	58	44	33	61	52	40	30	46	35	26	38	29	20	26	21	15	10	13	8	4
4.1	78	57	43	32	60	52	39	29	46	35	25	37	28	20	26	21	14	9	13	8	4
4.2	78	57	43	32	60	51	39	29	46	34	25	37	28	19	26	20	14	9	13	8	4
4.3	78	56	42	31	60	51	38	28	45	34	25	37	28	19	26	20	14	9	13	8	4
4.4	77	56	41	30	59	51	38	28	45	34	24	37	27	19	26	20	14	8	13	8	4
4.5	77	55	41	30	59	50	37	27	45	33	24	37	27	19	25	20	14	8	14	8	4
4.6	77	55	40	29	59	50	37	26	44	33	24	36	27	18	25	20	14	8	14	8	4
4.7	77	54	40	29	58	49	36	26	44	33	23	36	26	18	25	20	13	8	14	8	4
4.8	76	54	39	28	58	49	35	25	44	32	23	36	26	18	25	29	13	8	14	8	4
4.9	76	53	38	28	58	49	35	25	44	32	23	36	26	18	25	19	13	7	14	8	4
5	76	53	38	27	57	48	35	25	43	32	22	36	26	17	25	19	13	7	14	8	4

TABLA 11

COEFICIENTES DE UTILIZACION⁵⁵

ρ Techo	80%			50%		80%			50%		30%
ρ Pared	80%	50%	30%	50%	30%	80%	50%	30%	50%	30%	30%
ρ Piso	30%					10%					
K											
0.6	51	23	17	24	16	48	23	18	22	16	16
0.8	65	36	27	36	28	61	34	28	34	28	26
1	76	47	36	45	37	70	44	37	42	36	35
1.25	87	57	48	54	46	80	55	47	52	45	44
1.5	95	66	56	62	55	86	64	55	60	53	52
2	105	79	69	75	67	94	75	68	72	66	64
2.5	111	88	79	83	76	99	82	76	79	74	72
3	115	94	86	89	82	102	87	81	83	78	77
4	120	103	95	95	89	104	93	88	89	85	84
5	123	109	101	100	94	105	96	92	92	88	88

TABLA 12

⁵⁵ <http://www.virtual.unal.edu.co/cursos/sedes/manizales/4040007/lecciones/cap9-2.htm>

ANEXO III-A-3

**MEMORIA DE CALCULO
LUMINOTECNIA**

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Estación de Enfermeras (Emergencia)** Nivel de Iluminación(Luxes): 330

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	5,4 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	3,26 metros	Techo:	80%	Piso:	16%
Área:	17,60 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	4	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,36
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	4,80		
Relación Piso:	2,46	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	2.5
Número de Luminarias Recomendadas:	4

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Estación de Enfermeras (Oncología)** Nivel de Iluminación(Luxes): 330

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	4,45 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	3,50 metros	Techo:	80%	Piso:	15%
Área:	15,58 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	4	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coefficiente de Utilización:	0,36
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	3,98		
Relación Piso:	3,68	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	2.21
Número de Luminarias Recomendadas:	4

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Estación de Enfermeras (Puerperio)** Nivel de Iluminación(Luxes): 330

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	4,45 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	3,20 metros	Techo:	80%	Piso:	15%
Área:	14,24 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	4	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,34
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	5,24		
Relación Piso:	3,81	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	2.14
Número de Luminarias Recomendadas:	4

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Estación de Enfermeras (Obstetricia)** Nivel de Iluminación(Luxes): 330

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	4,30 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	4,12 metros	Techo:	80%	Piso:	16%
Área:	17,72 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	4	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,36
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	4,75		
Relación Piso:	3,54	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	2.56
Número de Luminarias Recomendadas:	4

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Estación de Enfermeras (Consulta Ext.)** Nivel de Iluminación(Luxes): 330

DIMENSIONES DEL LOCAL		REFLECTANCIAS	REFLECTANCIAS EFECTIVAS		
Largo:	5,77 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	2,62 metros	Techo:	80%	Piso:	15%
Área:	15,12 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	2	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,52
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD		FACTOR DE MANTENIMIENTO	
Relación Cuarto:	4,66		
Relación Piso:	3,64	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	4.55
Número de Luminarias Recomendadas:	6

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Estación de Enfermeras (Partos)** Nivel de Iluminación(Luxes): 330

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	5,8 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	4,24 metros	Techo:	80%	Piso:	17%
Área:	24,59 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	4	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,59
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	3,06		
Relación Piso:	2,9	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	3.7
Número de Luminarias Recomendadas:	4

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Cuartos de Pacientes (Oncología)** Nivel de Iluminación(Luxes): 82,5

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	4,83 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	4,45 metros	Techo:	80%	Piso:	17%
Área:	21,49 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	4	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,44
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	4,32		
Relación Piso:	3,19	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	0.62
Número de Luminarias Recomendadas:	1

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Cuartos de Pacientes (Puerperio)** Nivel de Iluminación(Luxes): 82,5

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	4,64 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	3,95 metros	Techo:	80%	Piso:	16%
Área:	18,33 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	4	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,36
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	4,57		
Relación Piso:	3,42	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	0.65
Número de Luminarias Recomendadas:	1

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Cuartos de Pacientes (Obstetricia)** Nivel de Iluminación(Luxes): 82,5

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	5 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	4,5 metros	Techo:	80%	Piso:	17%
Área:	22,5 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	2	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,45
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	4,22		
Relación Piso:	3,11	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	1.28
Número de Luminarias Recomendadas:	2

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Cuartos de Pacientes (Consulta Ext.)** Nivel de Iluminación(Luxes): 82,5

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	3,98 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	2 metros	Techo:	80%	Piso:	13%
Área:	7,96 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	4	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,31
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	5,63		
Relación Piso:	5,01	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	0.66
Número de Luminarias Recomendadas:	1

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Cuartos de Pacientes (Emergencia)** Nivel de Iluminación(Luxes): 82,5

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	4,55 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	2,6 metros	Techo:	80%	Piso:	14%
Área:	11,83 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	4	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,29
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	5,89		
Relación Piso:	4,12	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	0.52
Número de Luminarias Recomendadas:	1

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Lavanderia (Área de Lavado)** Nivel de Iluminación(Luxes): 330

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	10,86 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	7,8 metros	Techo:	80%	Piso:	16%
Área:	84,71 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	2	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,79
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	1,98		
Relación Piso:	1,56	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	10.97
Número de Luminarias Recomendadas:	12

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Lavanderia (Área Planchado)** Nivel de Iluminación(Luxes): 330

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	11,45 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	10,86 metros	Techo:	80%	Piso:	20%
Área:	124,35 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	2	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,87
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	1,61		
Relación Piso:	1,33	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	14.63
Número de Luminarias Recomendadas:	16

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Lavanderia (Doblado de Ropa)** Nivel de Iluminación(Luxes): 330

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	11,45 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	4,7 metros	Techo:	80%	Piso:	16%
Área:	53,82 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	2	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,65
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	2,7		
Relación Piso:	1,94	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	8.47
Número de Luminarias Recomendadas:	9

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Morgue (General)** Nivel de Iluminación(Luxes): 330

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	6,07 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	4,95 metros	Techo:	80%	Piso:	18%
Área:	30,05 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	2	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,56
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	3,30	F.M:	0,75
Relación Piso:	2,66		
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	5.49
Número de Luminarias Recomendadas:	6

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Farmacia (General)** Nivel de Iluminación(Luxes): 330

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	9,22 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	7,95 metros	Techo:	80%	Piso:	21%
Área:	73,29 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	2	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coefficiente de Utilización:	0,69
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	2,46		
Relación Piso:	1,71	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	10.87
Número de Luminarias Recomendadas:	12

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Archivo Clínico (General)** Nivel de Iluminación(Luxes): 165

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	20,25 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	5,53 metros	Techo:	80%	Piso:	22%
Área:	111,98 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	1	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,74
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	2,20		
Relación Piso:	1,40	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	15.48
Número de Luminarias Recomendadas:	16

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Laboratorio Clínico** Nivel de Iluminación(Luxes): 330

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	20,77 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	9,76 metros	Techo:	80%	Piso:	24%
Área:	202,72 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	4	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,94
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	1,29		
Relación Piso:	0,99	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	11.03
Número de Luminarias Recomendadas:	12

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Rayos X (Oficina)** Nivel de Iluminación(Luxes): 200

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	4,85 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	2,95 metros	Techo:	80%	Piso:	17%
Área:	14,31 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	2	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,3
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	5,83		
Relación Piso:	3,76	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	2.96
Número de Luminarias Recomendadas:	4

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Rayos X (Toma de Placas)** Nivel de Iluminación(Luxes): 200

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	4,9 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	3,85 metros	Techo:	80%	Piso:	16%
Área:	18,87 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	4	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,45
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	4,22		
Relación Piso:	3,34	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	1.3
Número de Luminarias Recomendadas:	2

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Rayos X (Mamografia)** Nivel de Iluminación(Luxes): 200

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	4,81 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	3,85 metros	Techo:	80%	Piso:	16%
Área:	18,52 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	2	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,36
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	4,96		
Relación Piso:	3,38	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	3.19
Número de Luminarias Recomendadas:	4

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Banco de Sangre** Nivel de Iluminación(Luxes): 550

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	6,5 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	5 metros	Techo:	80%	Piso:	18%
Área:	32,5 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	4	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,60
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	3,03		
Relación Piso:	2,54	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	4.62
Número de Luminarias Recomendadas:	6

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Ascensor** Nivel de Iluminación(Luxes): 165

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	2,3 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	1,65 metros	Techo:	80%	Piso:	13%
Área:	3,8 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	2	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,69
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	7,29		
Relación Piso:	7,38	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	0.22
Número de Luminarias Recomendadas:	1

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **UCI (Niños)** Nivel de Iluminación(Luxes): 550

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	19,43 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	5,58 metros	Techo:	80%	Piso:	22%
Área:	19,43 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	4	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,84
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	1,73		
Relación Piso:	1,41	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	11.01
Número de Luminarias Recomendadas:	12

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Sala de Operación (Electiva)** Nivel de Iluminación(Luxes): 1100

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	5,85 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	4,9 metros	Techo:	80%	Piso:	18%
Área:	28,67 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	4	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,56
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	2,83		
Relación Piso:	2,73	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	8.73
Número de Luminarias Recomendadas:	9

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Sala de Operación (Clínica)** Nivel de Iluminación(Luxes): 1100

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	4,52 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	4,5 metros	Techo:	80%	Piso:	16%
Área:	20,34 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	4	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,56
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	3,35		
Relación Piso:	3,32	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	6.19
Número de Luminarias Recomendadas:	8

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Sala de Recuperación (Clínica)** Nivel de Iluminación(Luxes): 330

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	9,6 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	7,1 metros	Techo:	80%	Piso:	21%
Área:	68,16 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	4	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,74
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	1,96		
Relación Piso:	1,75	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	4.71
Número de Luminarias Recomendadas:	6

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Sala de Parto** Nivel de Iluminación(Luxes): 825

DIMENSIONES DEL LOCAL

Largo: 3,36 metros
Ancho: 4,7 metros
Área: 15,79 metros²

REFLECTANCIAS

Paredes: 30%
Techo: 80%
Piso: 30%

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Techo: 80%
Piso: 15%

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	4	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,5
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

Relación Cuarto: 3,83
Relación Piso: 3,62
Relación Techo: 0

FACTOR DE MANTENIMIENTO

F.M: 0,75

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas: 4.04
Número de Luminarias Recomendadas: 4

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Sala de Recuperación (Parto)** Nivel de Iluminación(Luxes): 330

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo: 11,44 metros
Ancho: 5 metros
Área: 57,2 metros²

Paredes: 30%
Techo: 80%
Piso: 30%

Techo: 80%
Piso: 20%

DATOS DE LUMINARIA

Marca: OSRAM/SYLVANIA
Potencia: 40Watts
Lampara/Unidad: 4
Tono de Luz: LD
Flujo Luminoso: 2150 lm

Largo: 1200mm
Diámetro: T12(38mm)
Intensidad: 0.44 (A)
Coeficiente de Utilización: 0,75

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto: 2,16
Relación Piso: 1,87
Relación Techo: 0

F.M: 0,75

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas: 3.9

Número de Luminarias Recomendadas: 4

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Sala de Espera (Visitas)** Nivel de Iluminación(Luxes): 165

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	7,9 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	3,4 metros	Techo:	80%	Piso:	18%
Área:	26,86 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	2	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,5
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	3,83		
Relación Piso:	2,74	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	2.75
Número de Luminarias Recomendadas:	4

CALCULO DE LUMINARIAS

Zona: **Sala de Espera (Consulta Externa)** Nivel de Iluminación(Luxes): 165

DIMENSIONES DEL LOCAL

REFLECTANCIAS

REFLECTANCIAS EFECTIVAS

Largo:	8,3 metros	Paredes:	30%	Techo:	80%
Ancho:	7,6 metros	Techo:	80%	Piso:	20%
Área:	63,08 metros ²	Piso:	30%		

DATOS DE LUMINARIA

Marca:	OSRAM/SYLVANIA	Largo:	1200mm
Potencia:	40Watts	Diámetro:	T12(38mm)
Lampara/Unidad:	2	Intensidad:	0.44 (A)
Tono de Luz:	LD	Coeficiente de Utilización:	0,73
Flujo Luminoso:	2150 lm		

RELACION DE CAVIDAD

FACTOR DE MANTENIMIENTO

Relación Cuarto:	2,29		
Relación Piso:	1,86	F.M:	0,75
Relación Techo:	0		

NUMERO DE DE LUMINARIAS

Número de Luminarias Calculadas:	4.42
Número de Luminarias Recomendadas:	6

|

ANEXO

IV

ANEXO IV-A-1

**ESPACIO DE TRABAJO Y
PROTECCIÓN**

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.

ANEXO IV-B-1
COTIZACIONES

Descripción	Costo
Caja cuadrada 4"X4"	\$ 1.52
Caja cuadrada 5"X5"	\$ 1.84
Caja octogonal	\$ 0.38
Caja octogonal con doble fondo	\$ 1.52
Caja rectangular	\$ 0.38
Caja termica de 1 ckto GISAL	\$ 3.55
Caja termica de 2 ckto BTICINO	\$ 9.23
Caja termica de 2 ckto GISAL	\$ 4.25
Caja termica de 4 ckto BTICINO	\$ 9.74
Caja termica de 4 ckto GISAL	\$ 9.23
Canaleta plástica (10X16)mmX2m	\$ 1.25
Cinta adhesiva SCOTCH	\$ 2.27
Cinta aislante 3M Azul	\$ 0.80
Cinta aislante 3M Negra	\$ 0.76
Cinta aislante TESA Negra	\$ 0.68
Conector ½	\$ 0.16
Conector ¾	\$ 0.37
Grapa para alambre TNM 2X14 y 2X12	\$ 0.03
Libra de alambre de amarre	\$ 0.40
Libra de alambre galvanizado #16	\$ 0.57
Mascarilla desechable para polvo 3M	\$ 0.17
Metro de alambre #10	\$ 0.22
Metro de alambre #12	\$ 0.14
Metro de alambre #14	\$ 0.10
Metro de alambre TNM 2X12	\$ 0.44
Metro de alambre TNM 2X14	\$ 0.32
Metro de cable ACSR #2	\$ 0.53
Metro de cable ACSR #4	\$ 0.34
Metro de cable THHN 2/0	\$ 3.27
Polo barra Copperwel 5/8X2'	\$ 3.60
Polo para 1 computadora con cepo (2')	\$ 4.79
Polo para 2 computadoras sin cepo (8')	\$ 5.70
Polo para caja termica	\$ 1.60
Receptaculo	\$ 0.45
Switch doble de cambio	\$ 2.95
Switch doble	\$ 2.45
Switch sencillo	\$ 1.58
Tapadera para caja cuadrada	\$ 0.39
Tapadera para caja octogonal	\$ 0.21
Tapadera para caja rectangular	\$ 0.21
Termico BTICINO (15, 20, 30, 40, 50, 60) A	\$ 2.95
Termico G.E. (15, 20, 30, 40, 50) A	\$ 3.99
Termico G.E. 2X(15, 20, 30, 40, 50, 60) A	\$ 11.50
Toma doble BTICINO	\$ 1.51
Tornillo para asegurar caja Ancla 9/32X1"	\$ 0.02
Tornillo para asegurar cajas 1/8X1"	\$ 0.02
Tornillo para caja rectangular/octogonal 11/2"	\$ 0.08
Tornillo para caja rectangular/octogonal 2"	\$ 0.06
Yarda poliducto de ½"	\$ 0.08
Yarda poliducto de ¾"	\$ 0.11



INDUSTRIAS MECANICAS R.A.F.
S.A. de C.V.

**COTIZACION Y
AUTORIZACION DE
SERVICIO**

ORDEN DE TRABAJO #2020	FECHA Fecha 1 febrero/2005
Empresa:Hospital Nacional de Maternidad	Email:eags00@yahoo.com
Contacto:Ing. Enrique Guerrero	Telefono:
Cargo:Jefe de Mantenimiento	

Atentamente nos permitimos a su consideracion la oferta de servicios siguiente:

especialidades	Cant.	De s c r i p c i o n	precio unitario	valor	
Diseño y fabricacion de dispositivos para automatización electrica, hidráulica, de equipos y maquinas para producción de todo tipo de rubros. Moldes: inyeccion soplado. Construcción y reconstrucción de repuestos para maquinaria industrial. Matriceria de corte y formado. Servicios de: mantenimiento de maquinaria industrial fundición de aluminio y bronce Construcción de estructuras metalicas	1	Fabricacion de un tanque contenedor, para 158.5 Gl. de 1.5Mt. de largo x 0.5 Mt. de ancho x 0.8 Mt de alto en material, lamina acero Inox. De 2.5 mm. de espesor con soldadura TIG, completamente cerrado. con tres valvulas de distribucion de 3/4", 1 de entrada y 2 de salida. Incluyendo instalacion en el area de trabajo final.	\$1,600.00	1,600.00	
	1	Fabricacion de un tanque contenedor, para 475.51 Gl. de 1.5Mt. de largo x 0.8 Mt. de ancho x 1.5 Mt de alto en material, lamina acero Inox. De 2.5 mm. de espesor con soldadura TIG, completamente cerrado. con tres valvulas de distribucion de 3/4", 1 de entrada y 2 de salida. Incluyendo instalacion en el area de trabajo final.	\$2,600.00	2,600.00	
	1	Fabricacion de un tanque contenedor, para 792.51Gl. de 2Mt. de largo x 1 Mt. de ancho x 1.5 Mt de alto en material, lamina acero Inox. De 2.5 mm. de espesor con soldadura TIG, completamente cerrado. con tres valvulas de distribucion de 3/4", 1 de entrada y 2 de salida. Incluyendo instalacion en el area de trabajo final.	\$3,200.00	3,200.00	
	1	Fabricacion e instalacion de base para tanque de 792.51Gl. en material, H. Angulo de 2"x2"x1/8", con acabao en pintura anticorrosiva, azul #1990 Std.	\$750.00	750.00	

esta cotización tiene vigencia de 10 dias habiles. En caso de cambios de ingeniería en las especificaciones del servicio se llegara a un acuerdo en cada caso en particular. Nota: _____ Plazo de entrega: <u>20 dias habiles luego de autorizado</u> Condiciones de pago: Pago con anticipo del <u>50</u> %y <u>50</u> % a la entrega	SUB TOTAL	\$8,150.00
	+ 13% IVA	1,059.50
	TOTAL	9,209.50
Cotiza: Sr Ricardo Aquino Lopez. Cargo: Agente de Ventas. Tel: 227-2573/822-3379.		

ANEXO IV-B-2

**DISEÑO DE CUADROS
DE CARGA**

Lab. Clínico y Bco. de Sangre

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA			CORRIENTE (A)		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION		
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A				B	
	1	1	580 W	4.83		15 A / 1P	THW # 10 AWG	Luminarias	
	2	2	1500 W	12.5		30 A / 1P	THW # 10 AWG	6 Tomacorrientes dobles polarizados	
	3	3	948 W		7.9	20 A / 1P	THW # 10 AWG	Refrigerador	
	4	4	1440 W		12	20 A / 1P	THW # 10 AWG	Centrífugas	
	5	5,7	6240 W	30	30	50 A / 2P	THW # 6 AWG	Autoclave	
	6	6	1440 W	12		20 A / 1P	THW # 10 AWG	Microscópios	
	7	8	792 W		6.6	15 A / 1P	THW # 10 AWG	Luminarias	
	8	9	1000 W	8.33		20 A / 1P	THW # 10 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados	
	9	10	1440 W	12		30 A / 1P	THW # 10 AWG	Equipo de Química	
	10	11	1728 W		14.4	15 A / 1P	THW # 10 AWG	9 Luminarias Fluorescentes 4X40 W	
	11	12	1440 W		12	30 A / 1P	THW # 10 AWG	Equipo de Matología	
	12	13,15	1000 W	8.33	8.33	20 A / 2P	THW # 10 AWG	Tomacorriente a 220V	
	13	14,16	1000 W	8.33	8.33	20 A / 2P	THW # 10 AWG	Tomacorriente a 220V	
	14	17	960 W	8		15 A / 1P	THW # 10 AWG	5 Luminarias Fluorescentes 4X40 W	
	15	18	1920 W	16		20 A / 1P	THW # 10 AWG	Centrífugas	
	16	19	1680 W		14	30 A / 1P	THW # 10 AWG	Rotador	
	17	20	1680 W		14	30 A / 1P	THW # 10 AWG	Rotador	
			I total	120.32	127.56				

MAIN: 150 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: PRIMER NIVEL
Nº ESPACIOS: 20	MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED	ALIMENTADOR CALIBRE : THHN # 2
AMPER.BARRAS: 150 A	ALTURA: 1.70 m	Ø DE LA TUBERIA: 2 1/2"
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

Cocina

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA		CORRIENTE (A)						PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION	
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	B	A	C				
		1	1	480 W	4			15 A / 1P	TW # 10 AWG	5 Luminarias Fluorescentes 2X40 W	
		2	2	576 W	4.8			15 A / 1P	TW # 10 AWG	6 Luminarias Fluorescentes 2X40 W	
		3	3	384 W		3.2		15 A / 1P	TW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W	
		4	4	192 W		1.6		15 A / 1P	TW # 10 AWG	2 Luminarias Fluorescentes 2X40 W	
		5	5	576 W			4.8	15 A / 1P	TW # 10 AWG	6 Luminarias Fluorescentes 2X40 W	
		6	6	288 W			2.4	15 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Luminarias Fluorescentes 2X40 W	
		7	7	384 W	3.2			15 A / 1P	TW # 10 AWG	4 Luminarias Fluorescentes 2X40 W	
		8	8	2470 W	20.58			30 A / 1P	TW # 10 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados	
		9	9	1000 W		8.33		20 A / 1P	TW # 10 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados	
		10	10	1000 W		8.33		20 A / 1P	TW # 10 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados	
		11	11	1000 W			8.33	20 A / 1P	TW # 10 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados	
		12	12,14	746 W	4.48		4.48	15 A / 2P	TW # 10 AWG	Estractor 3	
		13	13,15		-	-		30 A / 2P	TW # 10 AWG	Horno pequeño	
		14	16							Reserva	
		15	17							Reserva	
		16	18,20		-		-	30 A / 2P	TW # 10 AWG	Horno grande	
		17	19							Reserva	
		18	21,23	746 W		4.48	4.48	15 A / 2P	TW # 10 AWG	Estractor 1	
		19	22,24	233 W		1.12	1.12	15 A / 2P	TW # 10 AWG	Batidora	
		20	25,27,29		-	-	-	15 A / 3P	TW # 8 AWG	Compresor cuarto frio 1	
		21	26,28	746 W	4.5	4.5		15 A / 2P	TW # 10 AWG	Estractor 2	
		22	30,32	1000 W	8.33		8.33	30 A / 2P	TW # 10 AWG	1 Tomacorriente trifilar	
		23	31,33,35		-	-	-	15 A / 3P	TW # 8 AWG	Compresor cuarto frio 2	
		24	34,36,38	932 W	5.27	5.27	5.27	20 A / 3P	TW # 10 AWG	Molino	
		25	37,39,41	300 W	-	2.5	-	15 A / 3P	TW # 8 AWG	Luminarias + Tomacorrientes	
		26	40,42			-	-	60 A / 2P	TW # 8 AWG	Cocinas	
		I total			55.16	39.33	39.21				
		MAIN: 200 A		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: PRIMER NIVEL				
		N° ESPACIOS: 42		MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 2				
		AMPER.BARRAS: 200 A		ALTURA: 1.65 m			Ø DE LA TUBERIA: 21/2"				
		FASES: 3 Ø		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GENERAL ELECTRIC				

Talleres

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA				CORRIENTE (A)		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	B	C			
	1	1	1000 W	8.33		30 A / 1P	TW # 10 AWG	Tomacorriente a 220V
	2	2	1000 W		8.33	30 A / 1P	TW # 10 AWG	Tomacorriente a 220V
	3	3						Reserva
	4	4		-		30 A / 1P	TW # 10 AWG	Ex taller de pintura
	5	5						Reserva
	6	6			-	30 A / 1P	TW # 10 AWG	Ex taller de pintura
	7	7	1500 W	12.5		30 A / 1P	TW # 10 AWG	6 Tomacorrientes dobles
	8	8	2966 W	24.72		30 A / 1P	TW # 10 AWG	Luminarias + Tomacorrientes
	9	9						Reserva
	10	10	1564 W		13.03	30 A / 1P	TW # 10 AWG	Luminarias + Tomacorrientes
	11	11						Reserva
	12	12						Reserva
	13	13						Reserva
	14	14						Reserva
	I total			45.55	21.36			
MAIN: 100 A		HZ: 50-60 HZ			LOCALIZACION: SOTANO			
N° ESPACIOS: 14		MONTAJE : EMPOTRADO EN PARED			ALIMENTADOR CALIBRE : THW # 6			
AMPER.BARRAS: 125 A		ALTURA: 1.77 m			Ø DE LA TUBERIA: 1"			
FASES: 2 Φ		VOLTAJE NOM: 120 / 208 V			MARCA: GENERAL ELECTRIC			

Recién Nacidos Intermedios (D)

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA					CORRIENTE (A)			PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
		CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	B	A	C			
		1	1	1000 W	8.33			15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		2	2	1000 W	8.33			15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		3	3	1000 W		8.33		15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		4	4	1000 W		8.33		15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		5	5	1000 W			8.33	15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		6	6	1000 W			8.33	15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		7	7	1000 W	8.33			15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		8	8	1000 W	8.33			15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		9	9	1000 W		8.33		15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		10	10	1000 W		8.33		15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		11	11	1000 W			8.33	15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		12	12	1000 W			8.33	15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		13	13	1000 W	8.33			15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		14	14	1000 W	8.33			15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		15	15	1000 W		8.33		15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
		16	16	768 W		6.4		20 A / 1P	THHN # 12 AWG	8 Luminarias Fluorescentes 2X40 W
		17	17	1440 W			12	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		18	18	1440 W			12	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		19	19	1440 W	12			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		20	20	1440 W	12			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		21	21	1440 W		12		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		22	22	1440 W		12		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		23	23	1440 W			12	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		24	24	1440 W			12	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		25	25	1440 W	12			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		26	26	1440 W	12			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		27	27	1440 W		12		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		28	28	1440 W		12		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		29	29	1440 W			12	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		30	30	1440 W			12	20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
		31	31	1000 W	10.42			15 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados

Recién Nacidos Intermedios (D)

32	32	1440 W	12			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
33	33	3360 W		28		30 A / 1P	THHN # 10 AWG	Equipo Móvil de Rayos X
34	34	1440 W		12		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
35	35	1440 W			12	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
36	36	1440 W			12	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
37	37	1440 W	12			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
38	38	1440 W	12			20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
39	39	1440 W		12		15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
40	40	3360 W		12		20 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
41	41	1440 W			12	15 A / 1P	THHN # 10 AWG	Incubadora
42	42							Reserva
		I total	144.4	160.05	141.32			

MAIN: 200 A	HZ: 50-60 HZ	LOCALIZACION: SEGUNDO NIVEL
N° ESPACIOS: 42	MONTAJE : EMPOTRADO EN FIBROLIT	ALIMENTADOR CALIBRE : THW 2/0
AMPER.BARRAS: 200 A	ALTURA: 1.62 m	Ø DE LA TUBERIA: 3"
FASES: 3 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V	MARCA: GENERAL ELECTRIC

Mantenimiento, Morgue y P.E. 2

DIAGRAMA ELECTRICO DEL CENTRO DE CARGA				CORRIENTE (A)		PROTECCION	CONDUCTOR	DESCRIPCION
	CIRCUITO	ESPACIO	POTENCIA	A	C			
	1	1,3	1386 W	8.33	8.33	30 A / 2P	THHN # 10 AWG	Aire Acondicionado
	2	2,4	2500 W	15	15	30 A / 2P	THHN # 10 AWG	Cámara de Refrigeración
	3	5	720 W	6		15 A / 1P	THHN # 14 AWG	Secador de Manos
	4	6	500 W	4.17		20 A / 1P	THHN # 12 AWG	2 Tomacorrientes dobles polarizados
	5	7	679 W		5.66	15 A / 1P	THHN # 12 AWG	Luminarias y Ventilador
	6	8	1250 W		10.42	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	5 Tomacorrientes dobles polarizados
	7	9	1000 W	8.33		20 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
	8	10	1000 W	8.33		20 A / 1P	THHN # 12 AWG	4 Tomacorrientes dobles polarizados
	9	11	676 W		5.63	15 A / 1P	THHN # 12 AWG	Luminarias
	10	12	750 W		6.25	20 A / 1P	THHN # 12 AWG	3 Tomacorrientes dobles polarizados
			I total	50.16	51.29			
MAIN: NO POSEE	HZ: 50-60 HZ		LOCALIZACION: OFIC. MANTENIMIENTO					
N° ESPACIOS: 12	MONTAJE : SUPERFICIAL EN PARED		ALIMENTADOR CALIBRE : THHN # 6					
AMPER.BARRAS: 100 A	ALTURA: 1.70 m		Ø DE LA TUBERIA: 3/4"					
FASES: 2 Φ	VOLTAJE NOM: 120 / 208 V		MARCA: GENERAL ELECTRIC					

ANEXO IV-B-3

**TABLA FACTORES DE
INTERES DISCRETO**

FACTORES DE INTERÉS DISCRETO CAPITALIZADO AL 3.0%⁵⁶

n	(F/P,i,n)	(P/F,i,n)	(F/A,i,n)	(A/F,i,n)	(P/A,i,n)	(A/P,i,n)	(P/G,i,n)
1	1.0300	0.9709	1.000	1.0000	0.9709	1.0300	0.0000
2	1.0609	0.9426	2.0300	0.4926	1.9135	0.5226	0.9426
3	1.0927	0.9151	3.0909	0.3235	2.8286	0.3535	2.7729
4	1.1255	0.8885	4.1836	0.2390	3.7171	0.2690	5.4383
5	1.1593	0.8626	5.3091	0.1884	4.5797	0.2184	8.8887
6	1.1941	0.8375	6.4684	0.1546	5.4172	0.1846	13.0761
7	1.2299	0.8131	7.6625	0.1305	6.2303	0.1605	17.9547
8	1.2668	0.7894	8.8923	0.1125	7.0197	0.1425	23.4805

FACTORES DE INTERÉS DISCRETO CAPITALIZADO AL 4.0%

n	(F/P,i,n)	(P/F,i,n)	(F/A,i,n)	(A/F,i,n)	(P/A,i,n)	(A/P,i,n)	(P/G,i,n)
1	1.0400	0.9615	1.0000	1.0000	0.9615	1.04000	0.0000
2	1.0816	0.9246	2.0400	0.4902	1.8861	0.5302	0.9246
3	1.1249	0.8890	3.1216	0.3203	2.7751	0.3603	2.7026
4	1.1699	0.8548	4.2465	0.2355	3.6299	0.2755	0.2670
5	1.2167	0.8219	5.4163	0.1846	4.4518	0.2246	8.5547
6	1.2653	0.7903	6.6330	0.1508	5.2421	0.1908	12.5063
7	1.3159	0.7599	7.8983	0.1266	6.0021	0.1666	17.0658
8	1.3686	0.7307	9.2142	0.1085	6.7327	0.1485	22.1806

FACTORES DE INTERÉS DISCRETO CAPITALIZADO AL 5.0%

n	(F/P,i,n)	(P/F,i,n)	(F/A,i,n)	(A/F,i,n)	(P/A,i,n)	(A/P,i,n)	(P/G,i,n)
1	1.0500	0.9524	1.0000	1.0000	0.9524	1.0500	0.0000
2	1.1025	0.9070	2.0500	0.4878	1.8594	0.5378	0.9070
3	1.1576	0.8638	3.1525	0.3172	2.7232	0.3672	2.6347
4	1.2155	0.8227	4.3101	0.2320	3.5460	0.2820	5.1028
5	1.2763	0.7835	5.5256	0.1810	4.3295	0.2310	6.2369
6	1.3401	0.7462	6.8019	0.1470	5.0757	0.1970	11.9680
7	1.4071	0.7107	8.1420	0.1228	5.7864	0.1728	16.2321
8	1.4775	0.6768	9.5491	0.1047	6.4632	0.1547	20.1268

FACTORES DE INTERÉS DISCRETO CAPITALIZADO AL 6.0%

n	(F/P,i,n)	(P/F,i,n)	(F/A,i,n)	(A/F,i,n)	(P/A,i,n)	(A/P,i,n)	(P/G,i,n)
1	1.0600	0.9434	1.0000	1.0000	0.9434	1.0600	0.0000
2	1.1236	0.8900	2.0600	0.4854	0.8334	0.5454	0.8900
3	1.1910	0.8396	3.1836	0.3141	2.6730	0.3741	2.5692
4	1.2625	0.7921	4.3746	0.2286	3.4651	0.2886	4.9455
5	1.3382	0.7473	5.6371	0.1774	4.2124	0.2374	7.9345
6	1.4185	0.7050	6.9753	0.1434	4.9173	0.2034	11.4593
7	1.5036	0.6651	8.3938	0.1191	5.5824	0.1791	15.4497
8	1.5938	0.6274	9.8975	0.1010	6.2098	0.1610	19.8416

⁵⁶ Fundamentos de Ingeniería Económica / Gabriel Baca Urbina. 2da Edición.

ANEXO IV-C-1

**FORMATOS PARA
RUTINAS DE
MANTENIMIENTO**

HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
REPORTE TRIMESTRAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
SUBESTACION

AREA ELÉCTRICA	LOCALIZACIÓN: _____		
FECHA: _____	FECHA DE ULTIMA RUTINA DE MANTTO. _____		
TRANSFORMADORES			
No. SUBESTACIÓN: _____	CAPACIDAD: _____ KVA		
MEDICIÓN DEL VOLTAJE			
L1-L2: _____ V	L2-L3: _____ V	L3-L1: _____ V	
L1-LN: _____ V	L2-LN: _____ V	L3-LN: _____ V	
MEDICIÓN DE CORRIENTE			
L1: _____ A	L2: _____ A	L3: _____ A	LN: _____ A
FRECUENCIA: _____ Hz.			
PRUEBA DE AISLAMIENTO DEL DEVANADO			
• TRANSFORMADOR 1:			
R_{B1-B2} : _____ $M\Omega$	R_{B1-T} : _____ $M\Omega$	TIENE ALGÚN CORTO: _____	
PRUEBA DE RIGIDEZ DIELECTRICA DEL LÍQUIDO AISLANTE			
V = _____ KV.			
PRUEBA DE ACIDEZ			
NIVEL DE ACIDEZ: _____			
• TRANSFORMADOR 2:			
R_{B1-B2} : _____ $M\Omega$	R_{B1-T} : _____ $M\Omega$	TIENE ALGÚN CORTO: _____	
PRUEBA DE RIGIDEZ DIELECTRICA DEL LÍQUIDO AISLANTE			
V = _____ KV.			
PRUEBA DE ACIDEZ			
NIVEL DE ACIDEZ: _____			
• TRANSFORMADOR 3:			
R_{B1-B2} : _____ $M\Omega$	R_{B1-T} : _____ $M\Omega$	TIENE ALGÚN CORTO: _____	

PRUEBA DE RIGIDEZ DIELECTRICA DEL LIQUIDO AISLANTE

V = _____ KV.

PRUEBA DE ACIDEZ

NIVEL DE ACIDEZ: _____

TABLEROS DE CONTROL

REVISIÓN DE TEMPERATURA EN PROTECCIONES: _____

BUEN FUNCIONAMIENTO DE PROTECCIONES: _____

REVISIÓN DE CONDUCTORES: _____

LIMPIEZA DE GENERAL (POLVO, GRASA, HUMEDAD, ETC.): _____

REAPRETAR PERNOS: _____

REVISAR EMPALMES Y AISLAMIENTOS: _____

ESTA LIBRE DE OBSTÁCULOS: _____

INDICIOS DE OXIDO: _____

NECESITA PINTURA: _____

OBSERVACIONES GENERALES:

TÉCNICO ENCARGADO:

NOMBRE: _____ . FIRMA: _____

RECEPCIÓN DEL SERVICIO

NOMBRE: _____ . FIRMA: _____

HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
REPORTE ANUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
SUBESTACION

AREA ELÉCTRICA	LOCALIZACIÓN: _____	
FECHA: _____	FECHA DE ULTIMA RUTINA DE MANTTO. _____	
No. SUBESTACIÓN: _____		
PARARRAYOS		
REVISIÓN OCULAR: _____		
REVISIÓN DE PORCELANA: _____		
LIMPIEZA DE BORNES: _____	LIMPIEZA DE PORCELANA: _____	APRETAR TORNILLOS: _____
NECESITA ALGÚN CAMBIO: _____		
CORTACIRCUITOS		
REVISIÓN OCULAR: _____		
REVISIÓN DE PORCELANA: _____		
LIMPIEZA DE BORNES: _____	LIMPIEZA DE PORCELANA: _____	APRETAR TORNILLOS: _____
NECESITA ALGÚN CAMBIO: _____		
ESTRUCTURAS		
REVISIÓN OCULAR: _____		
LIMPIAR POLVO Y RESIDUOS DE OXIDO (PINTAR SI SE REQUIERE): _____		
RED DE TIERRA		
REVISIÓN OCULAR: _____		
MEDICIÓN DE LA RESISTENCIA DE TIERRA: _____ Ω		
LIMPIE SUCIEDAD Y CORROSIÓN: _____		
REAPRETAR TUERCAS Y TORNILLOS: _____		

OBSERVACIONES GENERALES:

TÉCNICO ENCARGADO:

NOMBRE: _____ . FIRMA: _____

RECEPCIÓN DEL SERVICIO

NOMBRE: _____ . FIRMA: _____

HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
REPORTE CADA 10 AÑOS DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
SUBESTACION

AREA ELÉCTRICA	LOCALIZACIÓN: _____
FECHA: _____	FECHA DE ULTIMA RUTINA DE MANTTO. _____
LIMPIEZA INTERIOR DEL TRANSFORMADOR	
No. SUBESTACIÓN: _____	CAPACIDAD: _____ KVA
VACIAR Y LIMPIAR EL LÍQUIDO AISLANTE: _____	
LIMPIEZA INTERIOR DEL TANQUE: _____	
LIMPIEZA DE ACCESORIOS: _____	
OBSERVACIONES GENERALES:	

TÉCNICO ENCARGADO:	
NOMBRE: _____	FIRMA: _____
RECEPCIÓN DEL SERVICIO	
NOMBRE: _____	FIRMA: _____

HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
REPORTE MENSUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
PLANTA DE EMERGENCIA

AREA ELÉCTRICA		LOCALIZACIÓN: _____
FECHA: _____		FECHA DE ULTIMA RUTINA DE MANTTO. _____
No. PLANTA: _____	CAPACIDAD: _____	KVA. _____ KW
DATOS GENERALES DE LA PLANTA DE EMERGENCIA		
GENERADOR	MOTOR	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE TRANSFERENCIA
MARCA: _____	MARCA: _____	MARCA: _____
MODELO: _____	MODELO: _____	MODELO: _____
SERIE: _____	SERIE: _____	SERIE: _____
VOLTAJE: _____	H.P: _____	VOLTAJE: _____
CORRIENTE: _____	No. DE CILINDROS: _____	CORRIENTE: _____
No. DE FASES: _____	ENFRIAMIENTO: _____	No. DE FASES: _____
ARRANCAR LA PLANTA Y DEJARLA TRABAJAR DURANTE MEDIA HORA: _____		
VERIFICAR LA CARGA DEL BANCO DE BATERIAS: _____		
VERIFICAR EL AGUA EN LAS BATERIAS: _____		
CORRIENTES DE FASE		
L1: _____ A	L2: _____ A	L3: _____ A

OBSERVACIONES GENERALES:

TÉCNICO ENCARGADO:

NOMBRE: _____ FIRMA: _____

RECEPCIÓN DEL SERVICIO

NOMBRE: _____ FIRMA: _____

HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
REPORTE SEMESTRAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
PLANTA DE EMERGENCIA

AREA ELÉCTRICA		LOCALIZACIÓN: _____	
FECHA: _____		FECHA DE ULTIMA RUTINA DE MANTTO. _____	
No. PLANTA: _____	CAPACIDAD: _____ KVA.		_____ KW
DATOS GENERALES DE LA PLANTA DE EMERGENCIA			
GENERADOR	MOTOR	INTERRUPTOR AUTOMÁTICO DE TRANSFERENCIA	
MARCA: _____	MARCA: _____	MARCA: _____	
MODELO: _____	MODELO: _____	MODELO: _____	
SERIE: _____	SERIE: _____	SERIE: _____	
VOLTAJE: _____	H.P: _____	VOLTAJE: _____	
CORRIENTE: _____	No. DE CILINDROS: _____	CORRIENTE: _____	
No. DE FASES: _____	ENFRIAMIENTO: _____	No. DE FASES: _____	
MEDICIÓN DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA			
MEDICIÓN DEL VOLTAJE			
L1-L2: _____ V	L2-L3: _____ V	L3-L1: _____ V	
L1-LN: _____ V	L2-LN: _____ V	L3-LN: _____ V	
MEDICIÓN DE CORRIENTE			
L1: _____ A	L2: _____ A	L3: _____ A	LN: _____ A
FRECUENCIA: _____ Hz.			
OBSERVACIONES:			

REVISIÓN DE TANQUES DE COMBUSTIBLE		
TIPO DE COMBUSTIBLE: _____		
	TANQUE PRINCIPAL	TANQUE DIARIO
CAPACIDAD TOTAL:	_____ GALONES	_____ GALONES
CAPACIDAD ACTUAL:	_____ GALONES	_____ GALONES
DRENAJE DE SEDIMENTO:	_____ GALONES	_____ GALONES
ESTADO DEL VISOR:	_____ GALONES	_____ GALONES
OBSERVACIONES:		

REVISIÓN DEL BANCO DE BATERÍAS		
• BANCO DE BATERIA:		
CANTIDAD: _____	CAPACIDAD C/U: _____ A	VOLTAJE BANCO: _____ VDC
ESTADO FÍSICO: _____	NIVEL ELECTROLÍTICO: _____	DENSIDAD: _____
MARCA: _____	REALIZÓ LIMPIEZA: _____	NECESITA CAMBIO: _____
• TERMINALES:		
APRETAR TORNILLOS: _____	REALIZÓ LIMPIEZA: _____	NECESITA CAMBIO: _____
• CABLES:		
CONDICIÓN ACTUAL: _____	NECESITA CAMBIO: _____	
• CARGADOR:		
VOLTAJE DE ENTRADA: _____ V	VOLTAJE DE SALIDA: _____ V	CORRIENTE DE CARGA: _____ A
REVISIÓN DEL MOTOR EN REPOSO		
HORAS DE TRABAJO: _____	ESTADO DEL RADIADOR: _____	FUGAS DE ACEITE: _____
NIVEL DE LUBRICANTE: _____	BOMBA DE INYECCIÓN: _____	ESTADO DE MANGUERAS: _____
FILTRO DE AIRE: _____	FUGAS DE COMBUSTIBLE: _____	SISTEMA DE ESCAPE: _____
FUGAS DE AGUA: _____	SISTEMA ELÉCTRICO: _____	PROTECCIÓN DEL MOTOR: _____
ESTADO DE FAJAS: _____	NIVEL DE AGUA RADIADOR: _____	FILTRO COMBUSTIBLE: _____

TIPO DE COMBUSTIBLE: _____		FILTRO DE LUBRICANTE: _____		LIMPIEZA : _____	
REVISIÓN DEL MOTOR EN MARCHA SIN CARGA					
TEMPERATURA: _____ °C			PRESIÓN DEL ACEITE: _____ PSI		
FUGAS: _____		VIBRACIÓN INUSUAL: _____		VOLTAJE DE CARGA ALTERNADOR: _____ V	
OBSERVACIONES:					

REVISIÓN DEL GENERADOR EN MARCHA SIN CARGA					
L1-L2: _____ V		L2-L3: _____ V		L3-L1: _____ V	
L1-LN: _____ V		L2-LN: _____ V		L3-LN: _____ V	
OBSERVACIONES:					

REVISIÓN DEL MOTOR EN MARCHA CON CARGA					
TEMPERATURA: _____ °C			PRESIÓN DEL ACEITE: _____ PSI		
FUGAS: _____		VIBRACIÓN INUSUAL: _____		VOLTAJE DE CARGA ALTERNADOR: _____ V	
OBSERVACIONES:					

REVISIÓN DEL GENERADOR EN MARCHA CON CARGA					
L1-L2: _____ V		L2-L3: _____ V		L3-L1: _____ V	
L1-LN: _____ V		L2-LN: _____ V		L3-LN: _____ V	
MEDICIÓN DE CORRIENTE					
L1: _____ A		L2: _____ A		L3: _____ A	
				LN: _____ A	
FRECUENCIA: _____ Hz.					

INTERRUPTOR DE TRANSFERENCIA

CONTROL DE TIEMPOS AJUSTADOS: _____

RETARDO AL ARRANQUE DE LA PLANTA: _____ Seg.

RETARDO A LA TRANSFERENCIA: _____ Seg.

TIEMPO DE ENFRIAMIENTO DEL MOTOR: _____ Seg.

OBSERVACIONES:

TÉCNICO ENCARGADO:

NOMBRE: _____ FIRMA: _____

RECEPCIÓN DEL SERVICIO

NOMBRE: _____ FIRMA: _____

HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
REPORTE MENSUAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
TABLEROS ELÉCTRICOS

AREA ELÉCTRICA	LOCALIZACIÓN: _____
FECHA: _____	FECHA DE ULTIMA RUTINA DE MANTTO. _____
MONTAJE: _____	MARCA: _____
NÚMERO DE ESPACIOS: _____	No. DE FASES: _____
QUITAR OBSTÁCULOS QUE IMPIDAN EL ACCESO AL TABLERO	
OBSERVACIONES:	

TÉCNICO ENCARGADO:	
NOMBRE: _____	FIRMA: _____
RECEPCIÓN DEL SERVICIO	
NOMBRE: _____	FIRMA: _____

HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
REPORTE TRIMESTRAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
TABLEROS ELÉCTRICOS

AREA ELÉCTRICA	LOCALIZACIÓN: _____	
FECHA: _____	FECHA DE ULTIMA RUTINA DE MANTTO. _____	
MONTAJE: _____	MARCA: _____	
NÚMERO DE ESPACIOS: _____	No. DE FASES: _____	
REVISIÓN DE TÉRMICOS		
CONECTADOS: _____	DESCONECTADOS: _____	SOBRECALENTADOS: _____
REVISAR EL BALANCE DE CARGAS: _____		
REVISAR QUE NO ESTEN FLOJOS LOS TÉRMICOS: _____		
SE NECESITA CAMBIAR ALGUN TÉRMICO: _____		
REVISAR TEMPERATURA DE CONDUCTORES: _____		
REORDENAR CONDUCTORES EN EL INTERIOR DEL TABLERO: _____		
LIMPIAR EL INTERIOR DEL TABLERO: _____		
REAPRETAR TORNILLOS: _____		
OBSERVACIONES:		

TÉCNICO ENCARGADO:	
NOMBRE: _____	FIRMA: _____
RECEPCIÓN DEL SERVICIO	
NOMBRE: _____	FIRMA: _____

HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
REPORTE TRIMESTRAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
TOMACORRIENTES

AREA ELÉCTRICA	LOCALIZACIÓN: _____			
FECHA: _____	FECHA DE ULTIMA RUTINA DE MANTTO. _____			
MARCA: _____	TIPO DE TOMACORRIENTE: _____			
MEDICIÓN DE VOLTAJES				
L1-N: _____ V	L2-N: _____ V	L1-L2: _____ V	L1-T: _____ V	L2-T: _____ V
REVISAR ESTADO DE TAPA Y ANTETAPA: _____				
RETIRE TAPA Y ANTETAPA: _____				
BUSQUE POSIBLES SEÑALES DE CORTOCIRCUITO: _____				
REVISE EMPALMES Y AISLAMIENTOS: _____				
REVISAR LA SUJECIÓN DE LA TAPA Y ANTETAPA: _____				
UBIQUE CORRECTAMENTE LOS CABLES DENTRO DE LA CAJA: _____				
REAPRIETE TORNILLOS: _____				
SE NECESITA TOMACORRIENTE NUEVOS: _____				
LIMPIE LA TAPA: _____				
VERIFICAR SI EL NÚMERO DE CARGAS CONECTADAS SON CORRECTAS: _____				
OBSERVACIONES:				

TÉCNICO ENCARGADO:				
NOMBRE: _____		FIRMA: _____		
RECEPCIÓN DEL SERVICIO				
NOMBRE: _____		FIRMA: _____		

HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
REPORTE TRIMESTRAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
LUMINARIAS FLUORESCENTES

AREA ELÉCTRICA	LOCALIZACIÓN: _____
FECHA: _____	FECHA DE ULTIMA RUTINA DE MANTTO. _____
MARCA: _____	NÚMERO DE TUBOS: _____
POTENCIA POR TUBO: _____	TIPO DE DIFUSOR: _____
ENCIENDE CORRECTAMENTE: _____	
REVISAR ARRANCADOR: _____	
PRODUCE RUIDO EL BALASTRO: _____	
SE SOBRECALIENTA EL BALASTRO: _____	
VERIFICAR LA CONEXIÓN DEL BALASTRO: _____	
HACER PRUEBAS ELÉCTRICAS DEL BALASTRO: RL1: _____ Ω RL2: _____ Ω	
SE NECESITA CAMBIAR EL BALASTRO: _____	
MEDIR LA RESISTENCIA DE LOS FILAMENTOS DEL TUBO: R1: _____ Ω R2: _____ Ω	
REVISAR LA VENTILACIÓN DE LA LUMINARIA: _____	
REAPRETAR TORNILLOS: _____	
REVISAR EMPALMES Y AISLAMIENTOS: _____	
UBICAR CORRECTAMENTE LOS CABLES DENTRO DE LA CAJA: _____	
TODOS LOS TUBOS FUNCIONAN CORRECTAMENTE: _____	
SE NECESITA CAMBIAR ALGÚN TUBO: _____	
OBSERVACIONES:	

TÉCNICO ENCARGADO:	
NOMBRE: _____	FIRMA: _____
RECEPCIÓN DEL SERVICIO	
NOMBRE: _____	FIRMA: _____

HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
REPORTE SEMESTRAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
LUMINARIAS FLUORESCENTES

AREA ELÉCTRICA	LOCALIZACIÓN: _____
FECHA: _____	FECHA DE ULTIMA RUTINA DE MANTTO. _____
MARCA: _____	NÚMERO DE TUBOS: _____
POTENCIA POR TUBO: _____	TIPO DE DIFUSOR: _____
LIMPIAR TUBOS: _____	
LIMPIAR PANTALLA/DIFUSOR: _____	
LIMPIAR EL EXTERIOR DE LA LUMINARIA: _____	
OBSERVACIONES:	

TÉCNICO ENCARGADO:	
NOMBRE: _____	FIRMA: _____
RECEPCIÓN DEL SERVICIO	
NOMBRE: _____	FIRMA: _____

HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
REPORTE TRIMESTRAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
INTERRUPTORES ELÉCTRICOS

AREA ELÉCTRICA	LOCALIZACIÓN: _____
FECHA: _____	FECHA DE ULTIMA RUTINA DE MANTTO. _____
MARCA: _____	TIPO DE INTERRUPTOR: _____
FUNCIONA CORRECTAMENTE EL INTERRUPTOR: _____	
VERIFICAR EL ESTADO DE LA TAPA Y ANTETAPA: _____	
REVISAR EMPALMES Y AISLAMIENTOS: _____	
LIMPIAR EL INTERIOR DE LA CAJA: _____	
UBICAR CORRECTAMENTE LOS CABLES DENTRO DE LA CAJA: _____	
REAPRETAR TORNILLOS: _____	
SE NECESITA CAMBIO DE INTERRUPTOR: _____	
OBSERVACIONES:	

TÉCNICO ENCARGADO:	
NOMBRE: _____	FIRMA: _____
RECEPCIÓN DEL SERVICIO	
NOMBRE: _____	FIRMA: _____

HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
REPORTE SEMESTRAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
AIRE ACONDICIONADO TIPO MINI SPLIT

AREA ELÉCTRICA	CAPACIDAD : _____ BTU/hora	
FECHA: _____	FECHA DE ULTIMA RUTINA DE MANTTO. _____	
TEMPERATURA AMBIENTE: _____ °C	TEMPERATURA DEL CUARTO: _____ °C	
EVAPORADOR		
MARCA: _____	MODELO: _____	SERIE: _____
CABLES ACOMETIDA: _____		
MEDICIÓN DEL VOLTAJE		
L1-L2: _____ V	L2-L3: _____ V	L3-L1: _____ V
L1-LN: _____ V	L2-LN: _____ V	L3-LN: _____ V
MEDICIÓN DE CORRIENTE		
L1: _____ A	L2: _____ A	L3: _____ A
CONDICIÓN DEL TÉRMICO DEL CIRCUITO ALIMENTADOR: _____		
PROTECCIÓN DE SOBRECORRIENTE (CUARDAMOTOR): _____		
VERIFICAR EMPALMES Y REAPRETAR TORNILLOS: _____		
OBSERVACIONES:		

CONDENSADOR		
CABLES ACOMETIDA: _____		
MEDICIÓN DEL VOLTAJE		
L1-L2: _____ V	L1-LN: _____ V	L2-LN: _____ V
MEDICIÓN DE CORRIENTE		
L1: _____ A	L2: _____ A	LN: _____ A
CONDICIÓN DEL TÉRMICO DEL CIRCUITO ALIMENTADOR: _____		
PROTECCIÓN DE SOBRECORRIENTE (CUARDAMOTOR): _____		
REVISIÓN DE PANELES Y CIRCUITO DE CONTROL: _____		
VERIFICAR EMPALMES Y REAPRETAR TORNILLOS: _____		
REVISIÓN Y LIMPIEZA GENERAL: _____		
OBSERVACIONES:		

TÉCNICO ENCARGADO:	
NOMBRE: _____	FIRMA: _____
RECEPCIÓN DEL SERVICIO	
NOMBRE: _____	FIRMA: _____

HOSPITAL NACIONAL DE MATERNIDAD DR. RAÚL ARGUELLO ESCOLÁN
DEPARTAMENTO DE MANTENIMIENTO
REPORTE SEMESTRAL DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO
AIRE ACONDICIONADO TIPO VENTANA

AREA ELÉCTRICA	CAPACIDAD : _____ BTU/hora
FECHA: _____	FECHA DE ULTIMA RUTINA DE MANTTO. _____
TEMPERATURA AMBIENTE: _____ °C	TEMPERATURA DEL CUARTO: _____ °C
CABLES ACOMETIDA: _____	
MEDICIÓN DEL VOLTAJE	
L1-L2: _____ V	L1-LN: _____ V L2-LN: _____ V
MEDICIÓN DE CORRIENTE	
L1: _____ A	L2: _____ A LN: _____ A
CONDICIÓN DEL TÉRMICO DEL CIRCUITO ALIMENTADOR: _____	
PROTECCIÓN DE SOBRECORRIENTE (CUARDAMOTOR): _____	
VERIFICAR EMPALMES Y REAPRETAR TORNILLOS: _____	
REVISAR PANEL DE CONTROL: _____	
OBSERVACIONES:	

TÉCNICO ENCARGADO:	
NOMBRE: _____	FIRMA: _____
RECEPCIÓN DEL SERVICIO	
NOMBRE: _____	FIRMA: _____

ANEXO

v

ANEXO V-A-1

**DISEÑO DE RÓTULOS
PARA ADVERTENCIA**

Resguardo de la Subestación

Art. 294.3 NEC: Las subestaciones deben de presentar seguridad para el personal, bajo los siguientes criterios:

- 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” – “Peligro Alto Voltaje”
- La puerta de acceso deberá de tener su apertura hacia fuera del recinto y se deberá de mantener cerrada con candado.

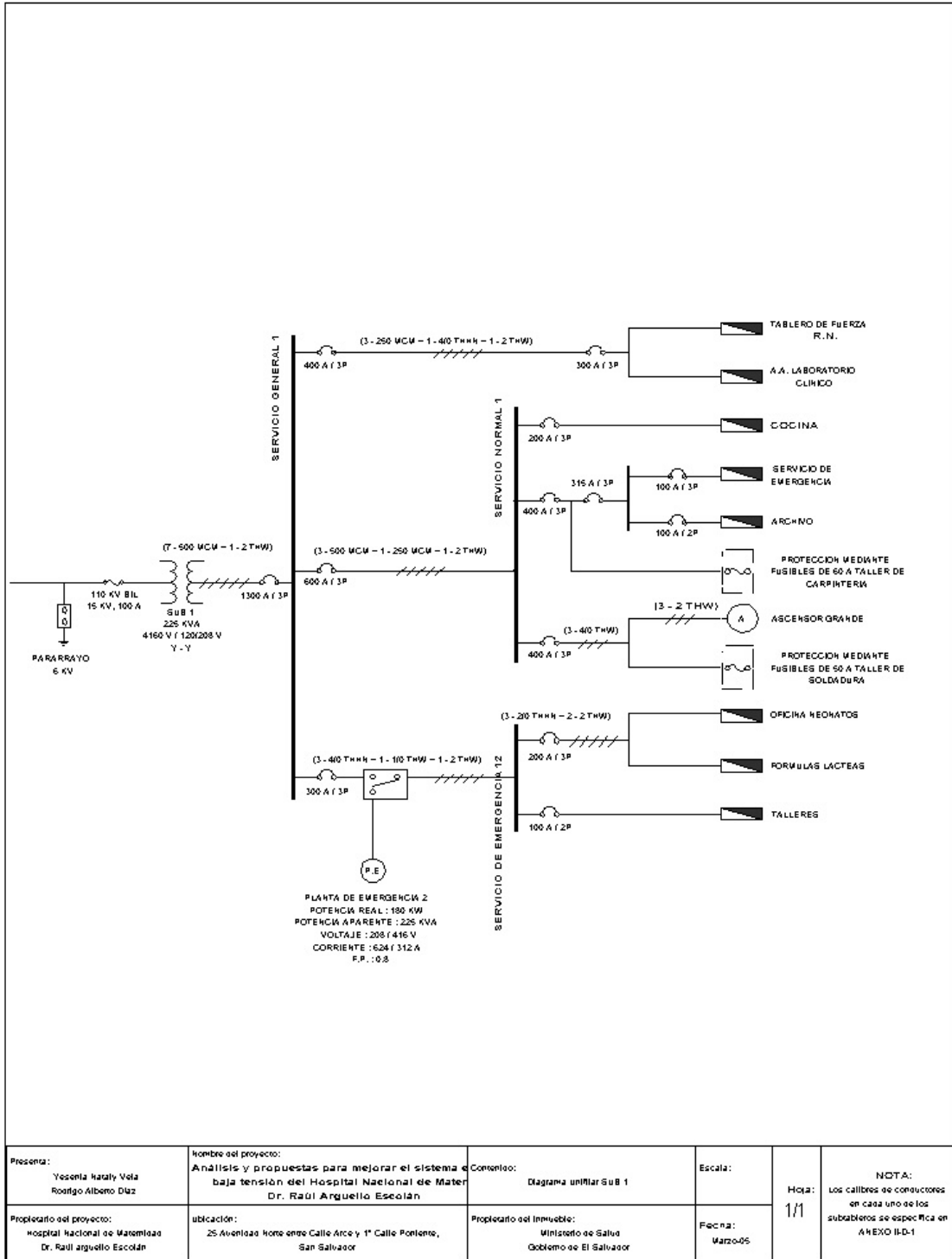
Las dimensiones para los rótulos de aseguramiento de las subestaciones son: 30cm x 45cm y el modelo siguiente.



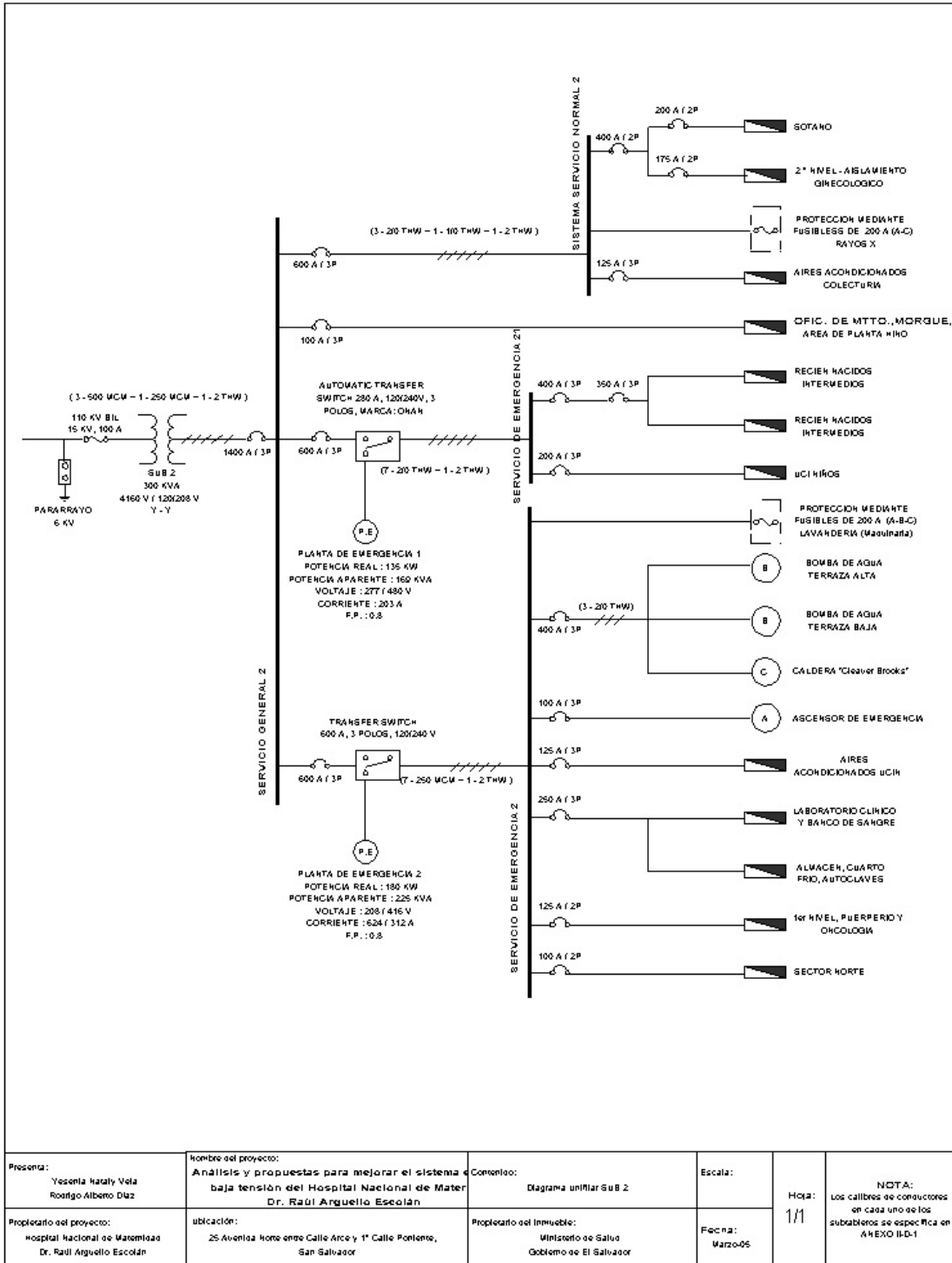
Las dimensiones para el rótulo de aseguramiento del gabinete de madera de la UCIN son: 20cm x 14cm y el modelo siguiente.



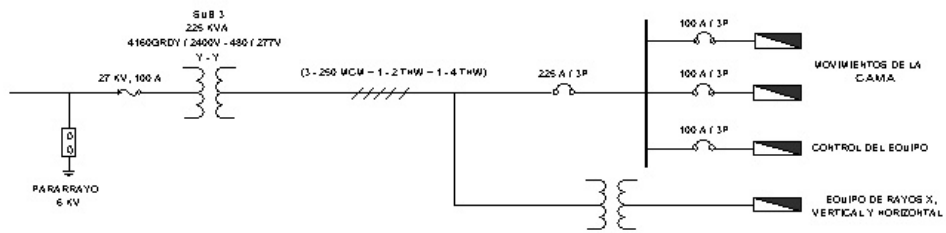
ANEXO V-A-3
**PROPUESTA DE
REDISEÑO**



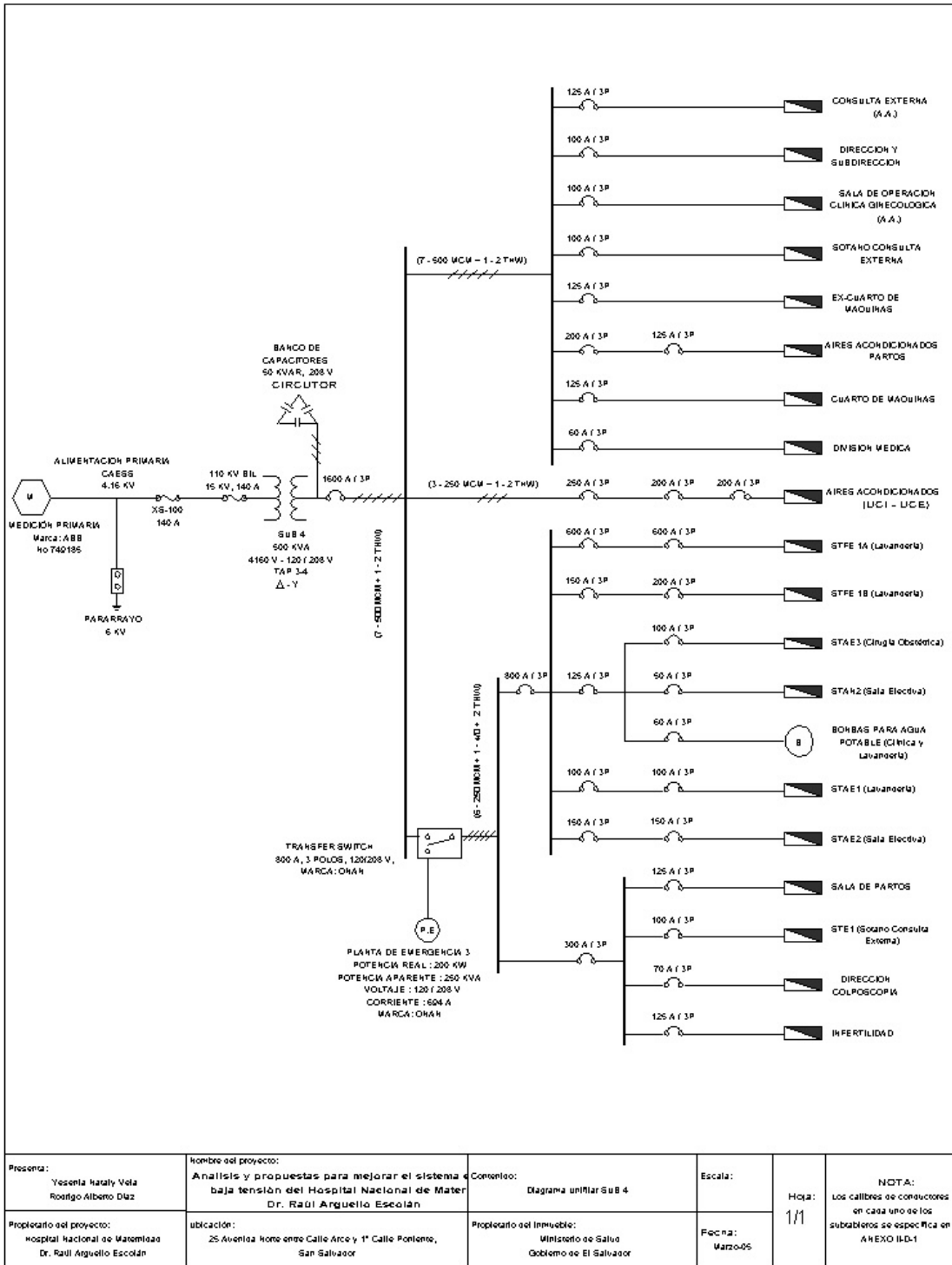
Presenta: Yesenia Nataly Vela Rodrigo Albano Diaz	Nombre del proyecto: Analisis y propuestas para mejorar el sistema de baja tension del Hospital Nacional de Mater Dr. Raúl Anguello Escalón	Convenio: Diagrama unifilar SUB 1	Escala: Hoja: 1/1	NOTA: Los calibres de conductores en cada uno de los subtableros se especifica en ANEXO II-D-1
Propietario del proyecto: Hospital Nacional de Maternidad Dr. Raúl Anguello Escalón	Ubicación: 25.Avenida Roma entre Calle Arce y 1ª Calle Poniente, San Salvador	Propietario del inmueble: Ministerio de Salud Gobierno de El Salvador	Fecha: Marzo-05	



Presenta: Yesenia Nataly Vela Rodrigo Albino Diaz	Nombre del proyecto: Análisis y propuestas para mejorar el sistema de baja tensión del Hospital Nacional de Mater Dr. Raúl Argüello Escalón	Convenio: Diagrama unifilar SUB 2	Escala: Hoja: 1/1	NOTA: Los calibros de conductores en cada uno de los subtableros se especifica en ANEXO II-D-1
Propietario del proyecto: Hospital Nacional de Maternidad Dr. Raúl Argüello Escalón	Ubicación: 25 Avenida Norte entre Calle Arce y 1ª Calle Poniente, San Salvador	Proprietario del Inmueble: Ministerio de Salud Gobierno de El Salvador	Fecha: Marzo-05	



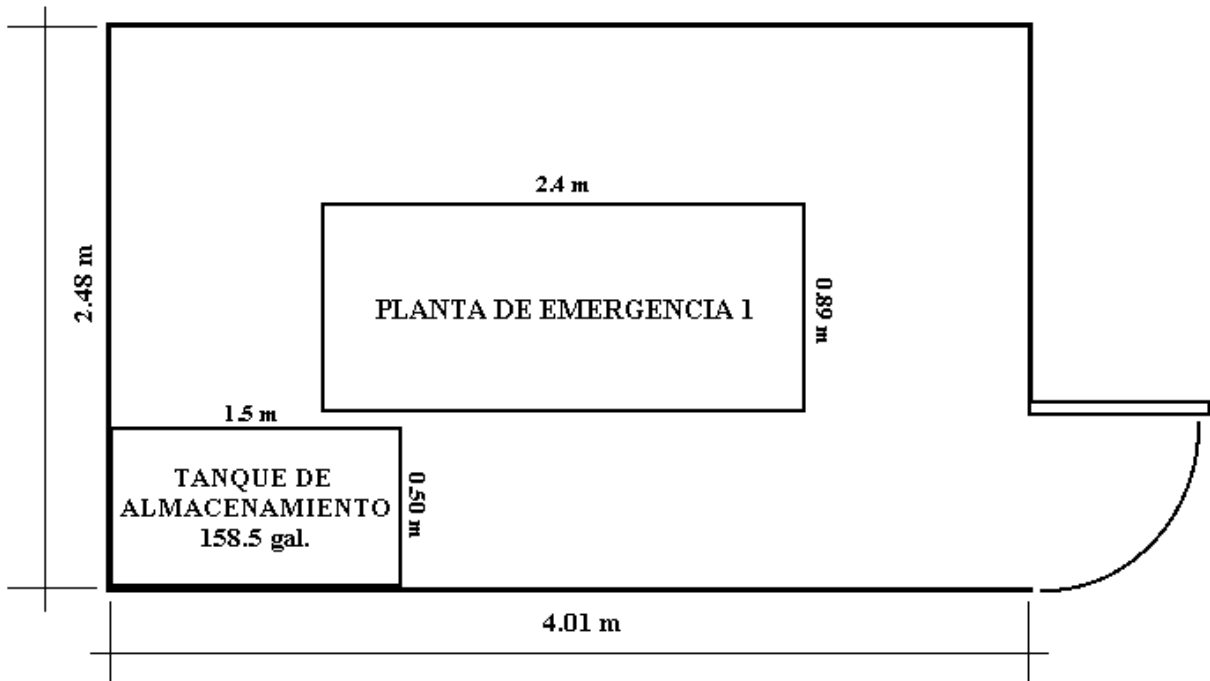
Presenta: Yesenia Nataly Vela Rodrigo Alberto Díaz	Nombre del proyecto: Análisis y propuestas para mejorar el sistema baja tensión del Hospital Nacional de Mater Dr. Raúl Arguello Escobán	Contenido: Diagrama unifilar SUB 3	Escala:	Hoja: 1/1	
Propietario del proyecto: Hospital Nacional de Maternidad Dr. Raúl Arguello Escobán	Ubicación: 25 Avenida Norte entre Calle Arce y 1ª Calle Poniente, San Salvador	Propietario del inmueble: Ministerio de Salud Gobierno de El Salvador	Fecha: Marzo-05		



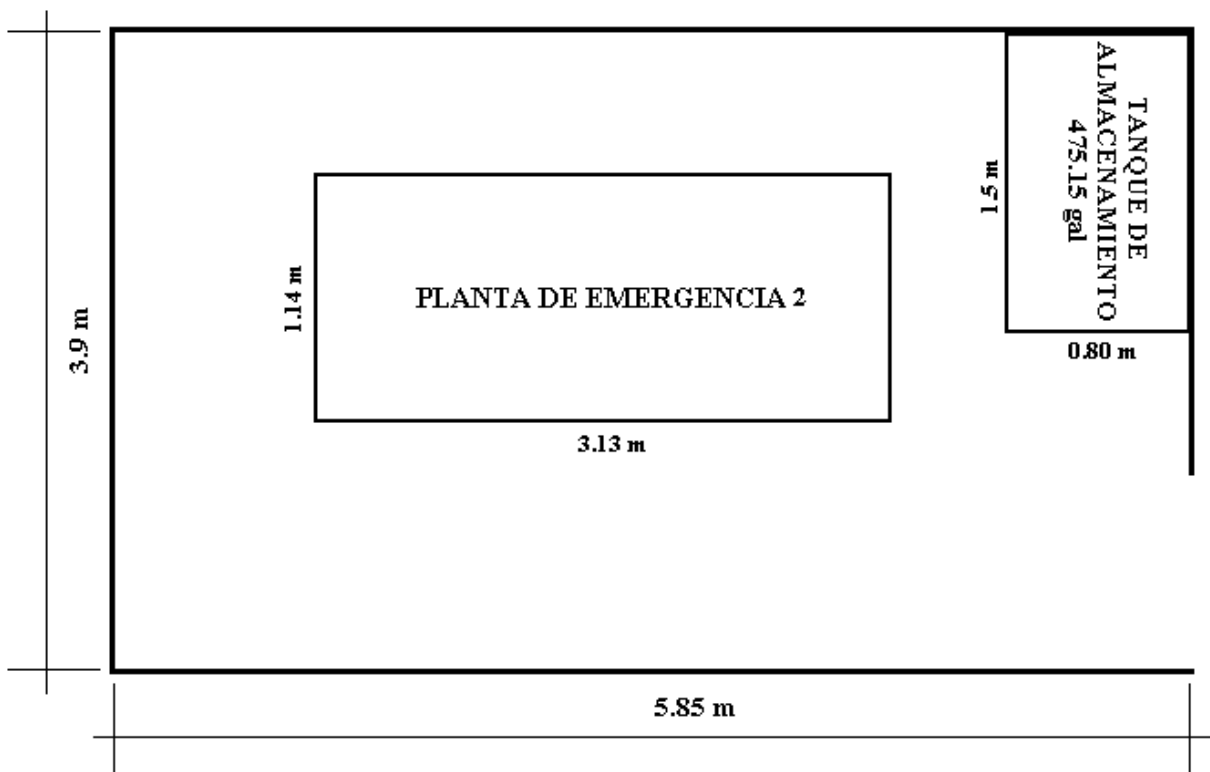
Presenta: Yesenia Nataly Vela Rodrigo Albino Diaz	Nombre del proyecto: Analisis y propuestas para mejorar el sistema baja tension del Hospital Nacional de Mater Dr. Raúl Arguello Escalón	Convenio: Diagrama unifilar SUB 4	Escala:	Hoja: 1/1	NOTA: Los calibres de conductores en cada uno de los subtableros se especifica en ANEXO II-D-1
Propietario del proyecto: Hospital Nacional de Maternidad Dr. Raúl Arguello Escalón	ubicación: 25 Avenida Norte entre Calle Arce y 1ª Calle Poniente, San Salvador	Proprietario del inmueble: Ministerio de Salud Gobierno de El Salvador	Fecha: Marzo-05		

DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO

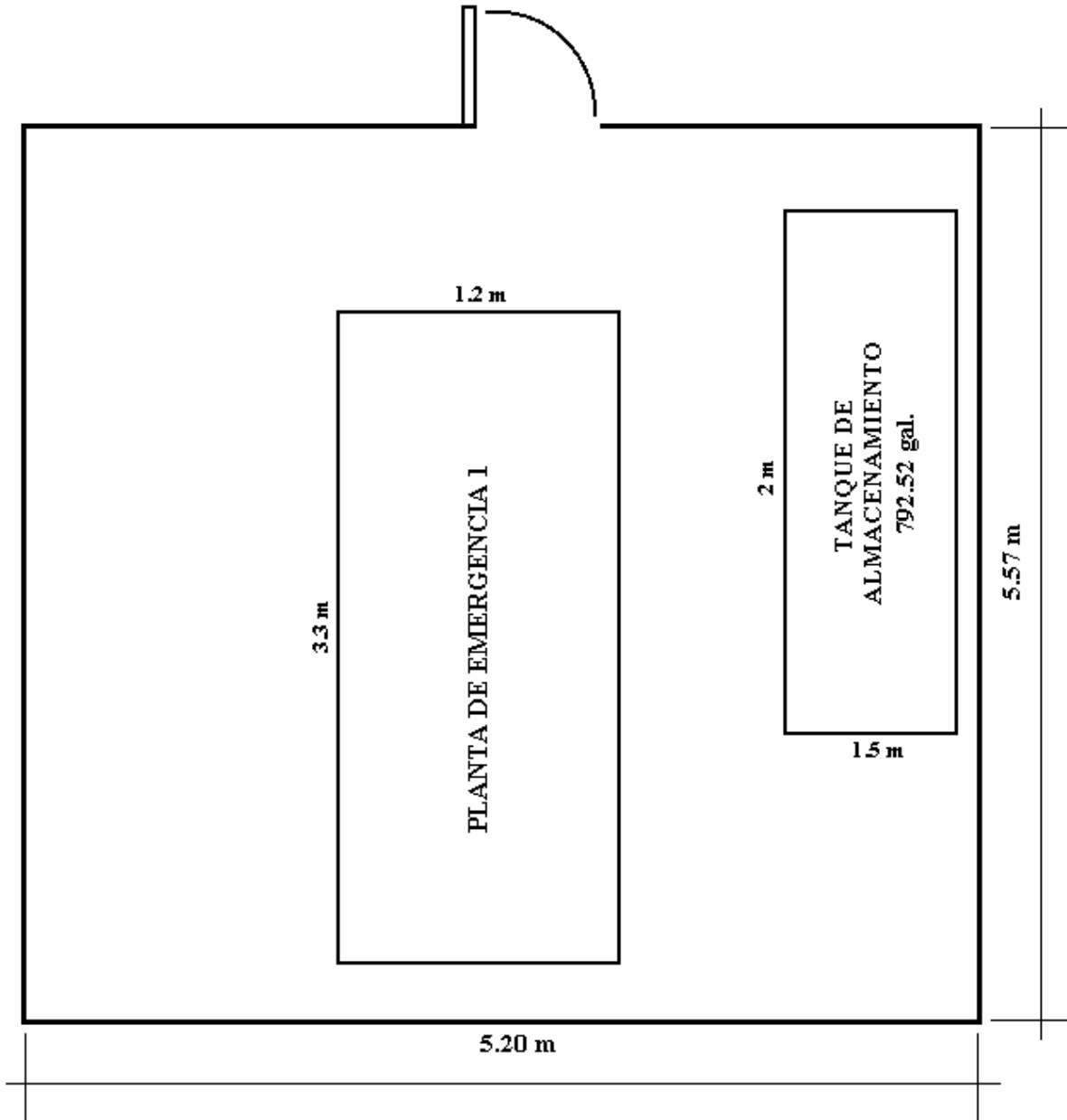
PLANTA DE EMERGENCIA 1



PLANTA DE EMERGENCIA 2



PLANTA DE EMERGENCIA 3



ANEXO V-A-4

**DISTRIBUCIÓN EN
PLANTA DE TANQUES
DE ALMACENAMIENTO**