



“UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO”

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN.

**“PROYECTO DE UNA INFRAESTRUCTURA A LA NUEVA
TECNOLOGÍA DE EQUIPOS DE CÓMPUTO”**

TESIS

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO MECÁNICO ELÉCTRICO.**

PRESENTA

BENITO CASAÑAS SÁNCHEZ.

ASESOR DE TESIS: ING. JOSÉ JUAN RAMÓN MEJÍA



México D. F.

OCTUBRE 2006



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

A MI MADRE Y FAMILIA CON TODO MI AMOR.

ÍNDICE

	INDICE	Página.
0.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE LA INVESTIACIÓN.	1
	PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.	
	OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO DE TESIS.	2
	INTRODUCCIÓN.	3
	LA MISION DEL INGENIERO EN EL CONTEXTO HISTÓRICO.	
1.0	GENERALIDADES DE LAS INSTALACIONES PARA UNA SALA DE CÓMPUTO.	5
1.1.	DEFINICIÓN DE CENTRO DE CÓMPUTO Y COMUNICACIONES	5
1.2.	Objetivo de la Planeación de una Sala de Cómputo y Comunicaciones.	6
1.2.	Consideraciones de riesgo.	6
1.4.	Equipos a considerar.	6
1.5.	Lugar para la Instalación.	7
1.6.	Consideraciones al proyecto de obra civil.	7
1.7.	Consideraciones del Proyecto eléctrico.	7
1.8.	Consideraciones de Aire Acondicionado.	7
1.9.	Consideraciones para el piso elevado.	7
1.10.	Consideraciones de confiabilidad.	7
1.11.	Detección de líquidos.	8
1.12.	Temperatura y Humedad.	8
1.13.	Calidad de la Energía Eléctrica.	9
1.14.	Instalación de aire acondicionado para Ambientes TI.	9
1.14.1	Consideraciones Generales.	9
2.0	NIVELES DE SEGURIDAD.	10
2.1.	<i>Misión.</i>	10
2.2.	<i>Definición de Infraestructura.</i>	10
2.3.	<i>Alta disponibilidad.</i>	10
2.4.	<i>Disponibilidad:</i>	11
2.5.	<i>Tiempo real de operación.</i>	12
2.6.	<i>Combinación de Disponibilidad.</i>	12
2.7.	<i>Definición de Disponibilidad.</i>	12
2.8.	<i>Definición de redundancia.</i>	12
2.9.	<i>ESCALA DE EVALUACIÓN PARA UN CENTRO DE COMUNICACIONES.</i>	14
2.10.	NIVELES DE CERTIFICACIÓN PARA EL EQUIPAMIENTO DE UN	15

	CENTRO DE COMUNICACIONES.	
2.10.1	<i>NIVELES DE CERTIFICACIÓN 1</i>	15
	QADC Quality Assurance Data Center.	
2.10.2	<i>NIVELES DE CERTIFICACIÓN 2</i>	15
	WCQA World Class Quality Assurance Data Center.	
2.10.3	<i>NIVELES DE CERTIFICACIÓN 3</i>	17
	S-WCQA Safety World Class Quality Assurance Data Center.	
2.10.4	<i>NIVELES DE CERTIFICACIÓN 4</i>	18
	HS-WCQA High Security World Class Quality Assurance Data Center.	
2.10.5	<i>NIVELES DE CERTIFICACIÓN 5</i>	19
	HSQA High Security, High Available World Class Quality Assurance Data Center.	
3.0	SISTEMA GENERADOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	20
3.1.	DEFINICIÓN.	20
A.3.1.1	MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA DIESEL.	22
	i. Sistema de Enfriamiento.	23
	ii. Sistema de Lubricación.	25
	iii. Sistema de Combustión.	28
	iv. Sistema de inyección de combustible.	28
	v. Sistema de Escape Humo de Combustión y respiración.	30
	vi. Sistema de arranque.	31
B.3.1.2	GENERADOR SINCRÓNICO.	32
3.1.2.1	Ejemplo demostrativo:	38
	Determinar la Intensidad de corriente de salida en un sistema generador con Capacidad de 100 KW.	
3.1.2.2	Capacidad de crecimiento a futuro (%).	39
3.2.	Especificaciones para el cálculo del Generador Eléctrico para la infraestructura de cómputo y comunicaciones.	40
3.2.1.	3.2.1. Especificación de Escape de gases.	40
3.3.	Niveles Acústicos.	40
3.4.	Instalación Tanques de Combustible.	40
3.5.	Sistema de Amortiguamiento.	41
3.5.1.	Ventilación.	41
3.6.	Tablero de Transferencia:	41
3.7.	Señalización remota:	41
3.8.	Sistema de Referencia de la Planta Generadora.	41
3.9.	Cableado de las Señales de Control.	41
3.10.	Transformadores.	41
3.11.	Selección de Control Electrónico del Sistema Generador de Energía Eléctrica.	42
	MÓDULO DE ARRANQUE AUTOMÁTICO CON FALLA DE SUMINISTRO Y MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS ELÉCTRICOS.	
3.11.0	DEEP SEA ELECTRONICS PLC MODELO 555.	42
	Descripción.	
3.11.1.	Entradas digitales:	43
3.11.2.	Entradas Analógicas:	43

3.11.3.	Salidas de relevador.	43
3.11.4.	Telemetría.	44
3.11.5.	Captura de eventos.	44
3.11.6.	Configuración.	44
3.11.7	OPCIONES DE SINCRONÍA Y CONTROL DE CARGA.	45
3.11.7.	Características de control.	45
1.		
3.12.	Planos y consejos de instalación de un generador eléctrico.	46
3.12.1.	Cuarto de máquinas.	46
3.12.2.	Sistema de escape.	47
3.12.3.	Descarga de aire caliente.	48
3.12.4.	Conducto para descarga de aire caliente.	48
3.12.5.	ADMISIÓN DE AIRE FRÍO.	48
3.12.6.	Tubos flexibles.	52
3.12.7.	Circuito suministro de combustible.	53
3.12.8.	Especificación Tanque de combustible.	54
3.12.9.	Cimentación.	56

4.0 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UN AMBIENTE DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN.

57

4.1	Definición General.	57
4.2	Sistema de tierras.	57
4.2.1.	Objetivo de la tierra Aislada.	59
4.2.2.	Objetivo de la tierra desnuda.	59
4.2.3.	Mezcla de tierra y neutro.	60
4.2.4.	Sistema de tierra Aislada.	60
4.2.5.	Barra principal de tierras: (MGB).	60
4.2.6.	Conductor principal de tierra.	61
4.2.6.1.	Barra de tierras en tableros (GB).	61
4.2.6.2.	Barra secundarias de tierras (SGB).	61
4.2.6.3.	Tortillerías, Zapatas y Terminales.	61
4.2.7.	Efecto Galvánico.	61
4.2.8.	Plano de Referencia (Reference Grid):	62
4.3.	ALIMENTADORES ELÉCTRICOS.	62
4.3.1.	Calibre de Alimentadores.	62
4.3.2.	Calibre del Neutro.	62
4.3.3.	Consideraciones de Crecimiento.	62
4.3.4.	Protecciones.	63
4.3.5.	ARREGLOS PARA MEJORAR LA FLEXIBILIDAD.	63
4.3.6.	Problema de Inducción:	63
4.3.7.	Identificación y Terminación.	64
4.4.	CIRCUITOS REGULADOS.	64
4.4.1.	Código de colores e identificación.	64
4.4.2.	Longitud del Circuito.	64
4.5.	Canalizaciones.	64
4.5.1.	En interiores.	64
4.5.2.	En exteriores.	65
4.5.2.1	CONTINUIDAD ELÉCTRICA DE LAS CANALIZACIONES.	65
4.5.3.	Charolas.	65

4.5.4.	Soportaría.	66
4.6.	Accesorios.	66
4.6.1.	Cajas de registro.	66
4.6.2.	Identificación.	67
4.7.	Conexión a tierra de las canalizaciones.	68
4.8.	Tableros Eléctrico.	68
	PDU Power Distribution Unit.	
4.8.1.	Identificación de Tablero.	68
4.8.2.	Ubicación de Tableros.	68
4.9.	Sistema de Medición.	69
4.9.1	Medición en Sitio.	69
4.9.2	Medición remota.	69
4.10	Sistema de Energía Ininterrumpida (UPS).	69
4.10.1.	Parámetros Generales.	69
4.10.2.	Lugar de Instalación:	70
4.11.	Sistema de iluminación.	70
4.11.1.	Ambiente expuesto a ruido eléctrico.	71
	Contactos y clavijas.	
4.12.	PROPUESTA DE UNA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.	72
	CONCLUSIONES.	95
	Apéndice A	97
	Apéndice B, C.	98
	Glosario de Términos.	99
	BIBLIOGRAFÍA.	107



0 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.

PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.

Una Sala de Cómputo ineficiente y de errónea concepción de los parámetros de diseño afecta considerablemente el nivel de estabilidad y eficiencia en el desempeño de los sistemas electrónicos y del personal en una determinada área de trabajo.

Por tales consideraciones es indispensable una Sala de Cómputo que permita un óptimo desempeño de los elementos pertenecientes a un ambiente TI.



OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO DE TESIS.

El objetivo primordial del proyecto de investigación es definir sistemáticamente los conceptos de ingeniería en la elección de un SITE de Comunicaciones, con el fin de proporcionar los conocimientos teóricos para el diseño y la ejecución de la infraestructura eléctrica.

- a) La implementación de sistemas de Sistema Eléctrico es imprescindible para garantizar el suministro constante y no interrumpible a la carga crítica.
- b) El ahorro, el uso racional y responsable de la Energía eléctrica es uno de los principales objetivos de todo Proyecto eléctrico que se precie de serlo.
- c) Es importante el fortalecimiento del Pensamiento de Ahorro de Energía.



INTRODUCCIÓN.

LA MISIÓN DEL INGENIERO EN EL CONTEXTO HISTÓRICO.

La misión del ingeniero en el contexto económico y político.

Características.

En el mundo moderno, caracterizado por la necesidad de obtener productos y servicios de calidad, es indispensable tener una preocupación permanente por esta última. Es por ello importante diferenciar la participación de los ingenieros en el desarrollo social, económico y político; analizando las diferentes especialidades de la ingeniería, para deducir su participación en posibles soluciones a la problemática del país, así como su participación en el desarrollo integral del mismo.

Introducción.

La ingeniería, como existe en la actualidad, es principalmente el resultado de dos desarrollos históricos que hasta mediados del siglo XIX no estaban esencialmente relacionados.

Uno de ellos fue la evolución en el transcurso de las diversas épocas de una especialidad que desde entonces fungió como el experto de la sociedad para la creación de complicados dispositivos, estructuras, máquinas y otras obras.

El otro desarrollo más reciente: El acelerado crecimiento de los conocimientos científicos, aunque su conjunción es relativamente reciente ya ha producido un importante cambio en la ingeniería.

En contraste con la situación del pasado la ingeniería moderna comprende más ciencias y menos arte, aunque ésta, se encuentra todavía presente en la forma de creatividad y criterios personales.

La misión del ingeniero en el contexto Económico y Político.

La ingeniería y la sociedad.

Las herramientas o medios de trabajo, las máquinas y las construcciones generalmente tienen gran influencia sobre la vida de los hombres; muchas de ellas han estado íntimamente relacionadas con importantes eventos políticos, sociales, bélicos y económicos de la historia.

Los aparatos, estructuras y procesos térmicos creados por los ingenieros de nuestros días han tenido importantes consecuencias para la humanidad. Tales obras influyen significativamente en el bienestar físico, la seguridad personal del hombre, en su locomoción, en la facilidad con que puede comunicarse en la educación que necesita, en la duración de su vida, en el tiempo contenido, exigencias físicas, estabilidad de su trabajo, en actividades de recreo y en ambiente físico. De hecho nuestros sistemas económicos, sociales, políticos y militares son afectados y dependen notablemente de las obras de ingeniería.



El comportamiento de una persona está determinado por lo que le rodea, en consecuencia, los ingenieros influye sobre la conducta humana por medio de las obras que alteran el ambiente de una comunidad. Todo lo que usted produzca como ingeniero, inevitablemente afectara a la gente de numerosas formas.

La sensibilidad del ingeniero al efecto de sus soluciones es importante.

Atención al bienestar del hombre.

Se espera que el ingeniero tenga interés en algo mas que en los efectos de gran alcance de las obras de ingeniería también tendrá que estar realmente interesado en la gente afectada.



1.0 GENERALIDADES DE LAS INSTALACIONES PARA UNA SALA DE CÓMPUTO.

La expansión de las comunicaciones y la constante evolución de la tecnología en el campo de las telecomunicaciones, hacen obligada una planeación que se ajuste a las características y necesidades de los sistemas electrónicos, dentro de un marco predefinido, por lo que es de vital importancia conocer el estado de los sistemas con respecto a las características fundamentales que tengan relación con el manejo de información.

De tal manera que sea posible conjugar las necesidades características de las redes de comunicación y la evolución tecnológica, para determinar de una manera óptima la estructura que satisfaga equilibradamente tanto las necesidades de los equipos, como de la infraestructura poniendo especial interés al ahorro de energía eléctrica.

Las necesidades de las redes de comunicación básicamente son:

- Ambientalmente: Temperatura y humedad relativa controladas, no descuidando la limpieza del aire de inyección.
- Eléctricamente: Forma de onda y calidad de la energía eléctrica, no descuidando el suministro ininterrumpido de ésta.

Definitivamente un Centro de Cómputo y Comunicaciones debe satisfacer en todos los requerimientos enmarcados por los fabricantes de equipos electrónicos, asimismo establecer sistemas de monitoreo y configuración remotos, de esta manera logrando la optimización de los servicios e infraestructura instalados.

1.1. DEFINICIÓN DE CENTRO DE CÓMPUTO Y COMUNICACIONES.

Definiremos Centro de Comunicaciones como el espacio dedicado y proyectado para satisfacer en gran demanda las exigencias y necesidades de las redes de Comunicación básicas tanto ambientales, eléctricas y de monitoreo.



Figura 1.1 Fotografía Sala de Cómputo y Comunicaciones.



En la figura anterior destacan los elementos característicos, como son los siguientes:

- Área de Servers.
- Tanques de Gas Extintor de Fuego FREON.
- Sistema de alumbrado.
- Sistema de Energía No interrumpibles UPS.

De esta manera podemos enumerar las necesidades de la RED DE COMUNICACIÓN básicamente de la siguiente manera:

No profundizaremos en el presente trabajo sobre lo mencionado mas sin embargo, es sensible mencionarlo.

- i. Conmutación.
- ii. Enrutamiento.
- iii. Numeración.
- iv. Transmisión.
- v. Facturación.
- vi. Señalización.
- vii. Sincronía.

1.2. Objetivo de la Planeación de una Sala de Cómputo y Comunicaciones.

El objetivo principal al diseñar la infraestructura para una sala de cómputo, es proporcionar a los equipos de cómputo, el ambiente necesario para cumplir de la mejor manera las funciones para lo que fue diseñado.

1.3. Consideraciones de riesgo.

Para definir qué instalaciones son necesarias al construir una sala de cómputo, se debe hacer un análisis que califique las prioridades de riesgo a fin de proteger los equipos de cómputo, la información, las instalaciones de soporte y la vida del personal.

Se debe realizar un análisis de riesgo que contemple los aspectos siguientes: El personal de operación, las normas de seguridad y construcción que aplican, los procedimientos utilizados para la conservación de equipos, las especificaciones de fabricantes, los procedimientos de recuperación en casos de daños en la infraestructura, la redundancia deseada.

1.4. Equipos a considerar.

Se considera como equipos de cómputo a todos los equipos electrónicos de proceso que estén conectados en la misma red de Comunicaciones de datos que los equipos del ambiente de tecnologías de la información.

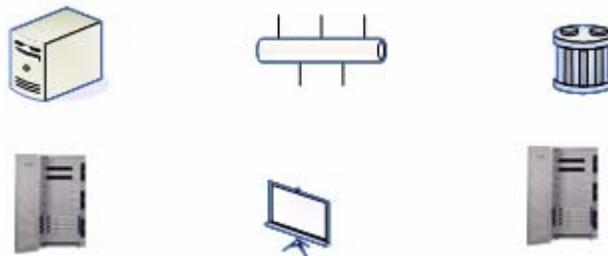


Figura1.2 Equipos a considerar para ser admitidos en el interior de una sala de Comunicaciones.



Ejemplo: Swichers, routers, MODEM, pantallas de monitoreo y administración de dispositivos, servers, servidores de correo electrónico, equipos de transmisión y propagación de señales.

Estos equipos deberán tener una tierra común, tener la alimentación eléctrica de la misma calidad y ser mantenidos dentro del mismo ambiente.

1.5. Lugar para la Instalación,

Para seleccionar el lugar más adecuado en el que se instale el ambiente de tecnologías de la información, evalúa el lugar desde el punto de vista seguridad, alimentación eléctrica, posibles problemas estructurales, vibraciones, inundaciones, etc. El ambiente de tecnologías de la información deberá alojarse en un edificio construido con materiales no consumibles.

El ambiente de tecnologías de la información, deberá colocarse en un lugar donde se tenga una exposición mínima al fuego, a gases corrosivos al calor, al humo y al agua. Se deberá construir una barrera antifuego en el perímetro de colindancia de la sala con otros departamentos, que incluya paredes, pasos de ductos, techo y pisos.

1.6. Consideraciones al proyecto de obra civil.

Para el proyecto de obra civil, se deberán considerar las generalidades del entorno; ambiente natural, ambiente industrial-comercial, entorno inmediato (servicios vitales, colindancia y cercanías, riesgos externos y zonas de menor riesgo).

1.7. Consideraciones del Proyecto eléctrico.

Se considera en el presente trabajo (capítulo No. 4) la elaboración de una memoria de cálculo en la que se contemplen los equipos necesarios de acuerdo con la clasificación del ambiente de tecnologías de la información y el criterio de energía eléctrica de calidad.

1.8. Consideraciones de Aire Acondicionado.

Una memoria de cálculo en la que se contemplen los equipos necesarios de acuerdo con la clasificación del ambiente de tecnologías. El Aire acondicionado deberá considerar la necesidad de controlar temperatura, humedad relativa y limpieza del aire.

1.9. Consideraciones para el piso elevado.

Cuando el espacio limitado por el piso elevado y el piso real se use como cámara plena, los materiales que se utilicen no serán combustibles o tratados con retardantes de fuego.

1.10. Consideraciones de confiabilidad.

- MTBF: Se deberá verificar cual es el MTBF (MAIN TIME BETWEEN FAILURES) para lo cual los proveedores de los equipos de soporte (Planta de Emergencia, UPS, A/A, tableros, interruptores, transformadores y supresores), deberán proporcionar este dato e integrarlo a la documentación del site.
- Planos "As Build":
Se deberán tener planos completos de las instalaciones tal y como quedaron finalmente debidamente actualizados en formato digital e impreso.



- Planos memoria de Cálculo y documentación general.
- Manuales de los equipos:
Contar con manuales completos de operación de los equipos, así como manuales de mantenimiento y recomendaciones del fabricante.
- Procedimientos de operación:
Se deberá tener un manual de procedimientos para operación de los equipos, incluyendo los casos de emergencia.
- Procedimiento de mantenimiento:
Plan de garantía de los equipos, así como el procedimiento y costos para los siguientes 5 años.
- Pruebas finales:
Protocolo de pruebas finales de instalaciones y equipos en su totalidad.

1.11 Detección de líquidos.

Detección de líquidos bajo el piso elevado, llevando la señal de detección al sistema de monitoreo y a un sistema de alarma visual y audible.

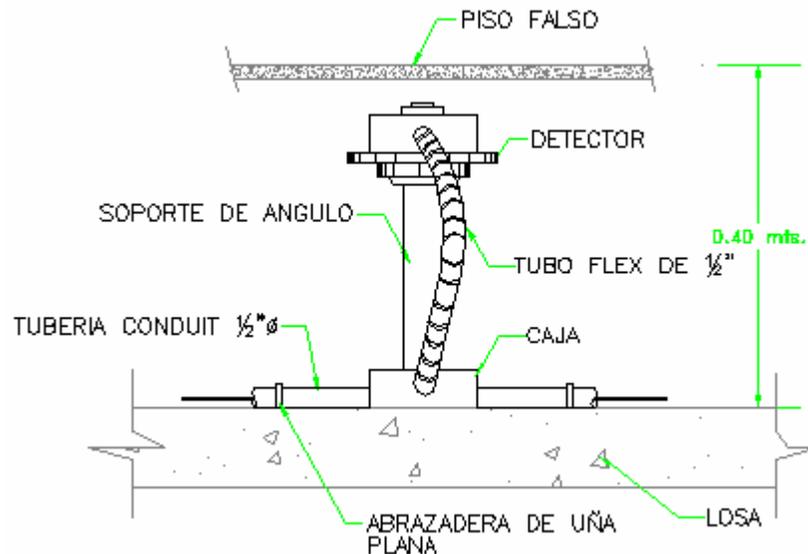


Figura 1.3. Detalle de instalación de detección de líquidos o humo en el interior de la cámara plena.

1.12. Temperatura y Humedad.

Se deberán monitorear los valores de temperatura de bulbo seco y temperatura de bulbo húmedo en el ambiente, temperatura de bulbo seco y temperatura de bulbo húmedo bajo el piso, temperatura en la inyección de aire, temperatura exterior, y se deberán alarmar cuando se salga del rango anotado.



1.13. Calidad de la Energía Eléctrica.

Se deberá monitorear permanentemente la calidad de la energía manteniéndola dentro de los siguientes parámetros como mínimos aceptables:

- La distorsión total por armónica (THD) en la onda de voltaje deberá ser menor o igual al 5%.
- La regulación de Voltaje no deberá exceder del 2%.
- El desbalanceo en voltaje entre fases, no deberá exceder del 3%.
- El desbalanceo en corriente entre fases, no deberá exceder el 5%.
- No se permitirán transitorios que salgan de la curva de tolerancia CEBEMA.
- No se permitirá ruido eléctrico montado sobre la onda de Voltaje.

1.14. Instalación de aire acondicionado para Ambientes TI.

1.14.1. Consideraciones Generales.

La sala de cómputo se dividirá en localidades diferentes como se describe a continuación:

- Sala de Procesadores y unidades de disco.
- Sala de Comunicaciones.
- Sala de Impresión.
- Sala de Control.

Las localidades de cómputo se deberán proyectar de manera tal que se consideren como prioritario los equipos TI, tomando en consideración al personal que opere en ellos.

Necesidad de aire acondicionado.

En el diseño de una sala de cómputo, los equipos de procesadores de comunicación, cintas y equipos afines, en los que normalmente no se tiene personal operativo, deberá contemplar la instalación de un Aire Acondicionado que controle la temperatura, humedad relativa y la limpieza de la inyección de aire. La carga mayor será por calor sensible.

La Humedad Relativa se mantendrá en 50 % en toda el SITE.

Equipos de Precisión.

Los sistemas de Aire Acondicionado para Salas de comunicaciones deberán ser Equipos de Precisión, evitando diseñar sistemas para el confort humano, la humidificación deberá hacerse con vapor de agua, evitando el rocío del agua en fase líquida, se recomienda la instalación de una barrera de vapor.

Ventilación.

Se deberá contemplar una presión positiva dentro de los locales de cómputo, el volumen mínimo que se inyecte, no debe exceder las especificaciones industriales de 0.3 m³/min. por persona que se encuentre dentro de la sala. Para los equipos de aire acondicionado de confort, se maneja de un 10% a 15 % del flujo total. Para una sala de cómputo, la inyección de aire exterior será de un 1% del flujo total como máximo.



2.0 NIVELES DE SEGURIDAD.

2.1. Misión:

La Misión del Centro de Comunicaciones está enfocada en cumplir con los requerimientos de operación en tiempo real en los Procesos de Datos, Cómputo y Comunicaciones (Voz y Datos Lan, Ethernet, etc.) acentuando la infraestructura para proveer alta y continua disponibilidad.

2.2. Definición de Infraestructura.

Se define como infraestructura a los medios físicos, instalaciones, servicios, servicios básicos y construcción ya sea civil o arquitectónica fundamentales para el alojamiento de sistemas de computo y comunicaciones de cualquier tipo como servidores, ordenadores de datos, robots autómatas y racks para la administración de datos.

La infraestructura para las salas de comunicaciones (SITE) deben incurrir con una serie de objetivos para la óptima operación de los sistemas que en ella se alojen como son:

- Alta disponibilidad
- Fiabilidad.
- Tiempo real de operación.



*Fig. 2.1 SITE de Cómputo y Comunicaciones
En el presente esquema se ejemplifica un Prototipo de SITE.
Destaca la Unidad de Aire Acondicionado (Equipo de Presión Mca. Liebert),
Unidad de Piso Elevado a 35 cm. de nivel de piso terminado.*

2.3. Alta disponibilidad:

En nuestra sociedad contemporánea, los procesos de intercambio de comunicaciones Voz, Datos e Internet y todo lo que resulte de ellos se transforma en Procesos altamente críticos, lo que hace que las interrupciones en la permuta de información sean insuperables desde el punto de vista de la inversión de recursos materiales u material humano. Es por ellos que la alta disponibilidad en el ámbito de suministro de energía sea tarea primordial no sólo el proceso de diseño sino en los procesos de mantenimiento.



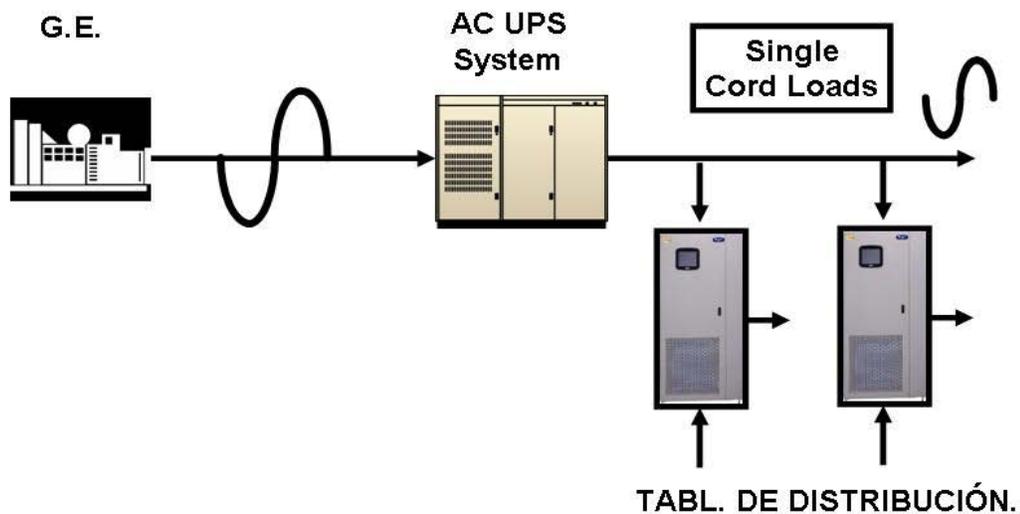
2.4. Disponibilidad:

Es viable para toda instalación eléctrica que se precie de ser altamente segura la certeza de que no habrá interrupciones eléctricas hacia la carga crítica prolongadas ya que esto puede generar pérdidas de información irreparables que se traducen en pérdidas monetarias y complejas maniobras para el restablecimiento de los sistemas que se ven afectados por estas interrupciones o cortes de energía eléctrica.

En la figura No. 2.2 se muestra un arreglo típico de UPS y Generador Eléctrico suministrando energía eléctrica regulada a la carga crítica.

Se acentúa el hecho de que al producirse cortes eléctricos por la compañía suministradora el UPS respalda la carga momentáneamente tiempo=7 segundos a plena carga, tiempo en el cual el sistema generador de energía eléctrica inicia el procedimiento de arranque del motor de combustión interna, se establecen los parámetros de presión de aceite, frecuencia eléctrica y voltaje de generación adecuados y la unidad de transferencia intercambia la carga al lado de Generación del transfer. De esta manera, la carga no es afectada por las perturbaciones eléctricas ajenas a la red de distribución interna.

Load Bus Synchronization LBS



G.E.:GENERADOR ELEC.
UPS: FUENTE NO INTERRUMPIBLE.

Figura No. 2.2 Arreglo característico de una conexión de UPS y Generador eléctrico.



2.5. Tiempo real de operación:

Este concepto es muy interesante ya que no es suficiente la continuidad en la operación de los equipos eléctricos sino que se requiere tanto el monitoreo del estado de los sistemas como el aviso de que un parámetro está fuera del funcionamiento normal de éste. Sin mencionar la calidad del suministro de la onda eléctrica a la carga crítica.

Los requerimientos en tiempo real de operación en el Procesamiento de Datos y Telecomunicaciones han puesto énfasis en la Infraestructura para proveer ALTA Y CONTINUA DISPONIBILIDAD de todos los elementos que integran un Centro de Datos y Comunicaciones.

2.6. Combinación de Disponibilidad.

A continuación se mencionan los 5 elementos básicos que describen la Fiabilidad en un SITE de Cómputo:

1. Infraestructura.
2. Obra Civil.
3. Equipo de Cómputo. "Hardware"
4. Programas de Cómputo. "Software"
5. Equipo de Telecomunicaciones.

2.7. Definición de Disponibilidad.

Si hablamos de Disponibilidad, lo podemos definir como la función de FIABILIDAD en la cual el SITE de Cómputo y Comunicaciones se desarrolla.

2.8. Definición de redundancia.

Podemos definir la redundancia como la habilidad para mantener la operación de un sistema aun en caso de falla de una fuente primaria de apoyo.



PARALELO REDUNDANTE

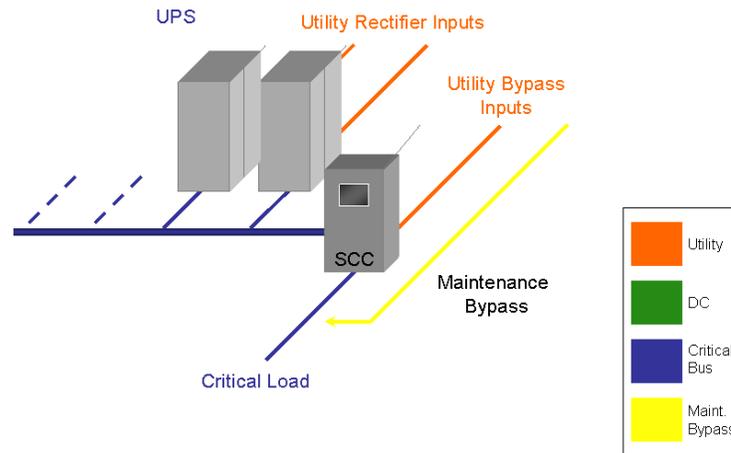


Figura No .2.3 Se muestra un arreglo de dos UPS (Unidad de energía no interrumpida) sincronizadas por un SCC (System Control Cabinet) el cual mencionaremos algunas de sus prestaciones de la topología de conexión definida como Paralelo Redundante.

- 1.La carga está compartida entre los UPS's del sistema acoplados.
- 2.Es fiable la elaboración de Servicios de mantenimiento preventivo y correctivo.
- 3.Es una topología escalable, es decir, se pueden conectar N+1 UPS's, N=3.
- 4.El SCC cuenta con un by pass de mantenimiento facilitando el apagado de los equipos.
- 5.Un UPS puede y debe soportar la transferencia súbita de la suma de toda la carga crítica.



2. 9. ESCALA DE EVALUACIÓN PARA UN CENTRO DE COMUNICACIONES

Para situar a los Centros de Cómputo definimos una escala de evaluación la cual es la siguiente:

10	Extremadamente Segura.	Redundancia. Equipo eléctrico dedicado al SITE. Acometida. Paredes contra vandalismo.	Redundancia: A/A. UPS. GE.
9	Segura Redundante.	Equipo Eléctrico dedicado. Acometida.	Dedicados: A/A. UPS. GE.
8	Redundancia Segura.	Acometida dedicada.	Redundancia: A/A. UPS. GE.
7	Segura.	Acometida.	Dedicados: GE UPS Redundancia A/A.
6	Aislada Segura.	Acometida.	Redundancia A/A. Dedicados: UPS. Sin GE.
5	Aislada.	Acometida.	Dedicados UPS, A/A. Sin GE.
4	Aislada condicionada.	Dedicada Acometida. Acondicionar la línea.	A/A sin redundancia. Sin UPS, GE.
3	Aislado No seguro.	Dedicada Acometida. Sin acondicionar la línea.	A/A. Sin UPS, GE.
2	Parcialmente aislado.	Dedicada acometida.	A/A compartido. Sin GE y UPS.
1	Nada seguro.	Acometida Compartida.	A/A compartido. Sin GE y UPS.

A/A: Aire Acondicionado.
UPS: Fuente de Energía no Interrumpible.
Ge: Generador Eléctrico.

Figura No. 2.4.



2.10. NIVELES DE CERTIFICACIÓN PARA EL EQUIPAMIENTO DE UN CENTRO DE COMUNICACIONES.

NIVELES DE CERTIFICACIÓN 1

2.10.1 QADC Quality Assurance Data Center.

- ✓ Energía eléctrica con alimentación independiente de otras cargas.
- ✓ Aire acondicionado de precisión independiente de otras cargas.
- ✓ Sistema de regulación de voltajes.
Supresores de transitorios en 4 modos de protección mínimo 200 KA.
- ✓ Sistema de tierra aislada exclusiva, pero debidamente al sistema central de tierras.
- ✓ Sala para uso exclusivo de equipos de comunicaciones y/o procesamiento de datos.
- ✓ Puerta de acceso controlado.
- ✓ Piso elevado nivelable y antiestática con impedancias de carga estática a tierra 1.5 x10 y 2x10.
- ✓ Sistema de extinción de incendio manual o automático.
- ✓ Sistemas de comunicación basado en estándares para cableados estructurados.
- ✓ Filtros de aire alto rendimiento.
- ✓ Tuberías de agua no deberán viajar por el interior del área del site.
- ✓ Deberá mantenerse en cuartos separados por razones de seguridad.
 - El área de equipos de cómputo y telecomunicaciones.
 - El área de materiales de operación.
 - El área de trabajo.
 - El área de almacenamiento de medios (preferentemente en otro edificio).

NIVELES DE CERTIFICACIÓN 2

2.10.2 WCQA World Class Quality Assurance Data Center.

- ✓ Mismos que el nivel 1 más:
- ✓ Supresores de transitorios en 7 modos de protección mínimo 300 KA.
- ✓ Redundancia en aires acondicionados.
- ✓ Fuente de energía ininterrumpible.
- ✓ Sistema de detección automática y extinción manual de fuego.
- ✓ Muros con tratamiento retardante al fuego por exteriores.
- ✓ Puertas, ventanas y mobiliario a base de materiales ignífugos.
- ✓ Documentación:



Existencia de manuales de equipos de aire.

- Existencia de diagramas eléctricos.
- Existencia de bitácoras de mantenimiento.
- Existencia de manuales de equipos de aire acondicionado, UPS, planta de emergencia, control de acceso y sistemas contra incendio.

✓ Cableado de energía y de telecomunicaciones protegido contra intervención, daño, interferencia electromagnética.

✓ Los muros, cubiertas de piso y techo deberán estar hechas de un material resistente y no deberán de soltar polvo, rebabas, escamas, hules o cualquier otro residuo. No deberá haber materiales que emitan gases corrosivos ante la presencia de temperaturas elevadas como el PVC.

✓ El plenum del piso elevado deberá estar pintado de color rojo ladrillo con pintura a bases de resinas epóxicas que permita fácilmente ver el polvo que se depositó.

✓ Se deberá proveer de una salida de agua que no esté directamente conectada al drenaje evitando la entrada desde el exterior de agua y animales, incluyendo insectos.

✓ Los tableros eléctricos deberán tener llave.

✓ Filtros de aire de alta eficiencia.

✓ Flujo de aire acorde a las exigencias de los equipos, evitando puntos calientes.

✓ Los equipos de aire deberán apagarse automáticamente en caso de confirmación de alarma de incendio.

✓ Cualquier alarma audible deberá poder silenciarse automáticamente.

✓ La iluminación del site deberá ser realizada con equipo electrónico de alta eficiencia, alto factor de potencia y baja emisión electromagnética con una distorsión total de armónicas máxima del 5%.

✓ Deberá existir una salida de emergencia claramente indicada. La puerta deberá abrir hacia fuera y deberá contar con una barra de pánico.

✓ Deberá tener preferencia gris.

✓ Deberá existir un botón de alarma de fuego fácilmente identificable y cerca de las puertas de salida y de emergencia.

✓ Flujo de aire acorde a las exigencias de los equipos evitando puntos calientes.

✓ Deberá haber detectores de humo en las zonas de retorno de aire.

✓ El sistema de incendio, deberá funcionar en base a detección cruzada para confirmación. La alarma se activará cuando más de un sensor de diferentes zonas se active.

✓ Los detectores de fuego podrán ser del tipo infrarrojo.

✓ Planta de emergencia para el 100% de la carga de equipos y aire acondicionado de precisión.



2.10.3 S-WCQA Safety World Class Quality Assurance Data Center.

- ✓ Mismos que el nivel 2 más:
- ✓ Supresores de transitorios en 10 modos de protección mínimo 400 KA.
- ✓ Redundancia en energía ininterrumpida al 100%.
- ✓ Planta generadora de energía suficiente para UPS y Aire Acondicionado.
- ✓ Mantenimiento con protocolo de pruebas dinámicas anualizadas incluyendo equipos de soporte, instalaciones eléctricas, aire acondicionado, sistema contra fuego, comunicaciones piso elevado y sistema de tierras.
- ✓ Vigilancia de la calidad de la energía.
- ✓ Coordinación de protecciones.
- ✓ Control de acceso con identificación del usuario.
- ✓ Sistema de detección y extinción de fuego totalmente automático.
- ✓ Validación de que la ubicación física del inmueble se encuentre en un lugar no riesgoso. No deberá estar expuesta a daño por explosión debida a construcciones cercanas, alejada de distribuidores de gas combustible. Deberá estar protegida contra inundaciones y fugas de agua.
- ✓ No deberá estar expuesta a vibraciones excesivas causadas por trafico vehicular, trenes, aviones...etc. Deberá mantenerse dentro de los límites permitidos por los fabricantes de hardware.
- ✓ Piso falso con relleno de concreto aligerado y con resistencia no menor a 10342 Kpa (1500 lb/in²) en carga estática o 8274 Kpa (1200 lb/in²) en carga muros de construcción sólida (No tablaroca, lambrines o materiales fácilmente destruibles).
- ✓ Techos a prueba de agua.
- ✓ En caso de ventanas al exterior, éstas deberán ser a prueba de balas con un nivel 3 de protección (cal. 45).
- ✓ Filtros de aire absolutos (3 micrómetros).
- ✓ Exclusa de liberación de presiones en caso de descarga de los agentes extintores y extractor de ventilación.
- ✓ La energía eléctrica de deberá cortar automáticamente en caso de que se confirme una alarma de incendio, generando un proceso de auto apagado de los equipos de cómputo previamente y finalmente los equipos de soporte se deberán apagar.
- ✓ Deberán existir instrumentos de medición de temperatura, humedad, voltaje corriente, frecuencia y THD independientes a los de los equipos de aire o tableros eléctricos.
- ✓ Deberá existir una verificación doble.
- ✓ Los detectores contra fuego deberán ser del tipo óptico como mínimo.



NIVELES DE CERTIFICACIÓN 4

2.10.4 HS-WCQA High Security World Class Quality Assurance Data Center.

- ✓ Mismos que el nivel 3 más:
- ✓ Validación estructural del inmueble realizada por una unidad de verificación.
- ✓ Sistemas de extinción de fuego a base de inundación con agentes limpios.
- ✓ Muros, techo y piso contra incendio incluyendo puertas de acceso resistente al fuego.
- ✓ Muros, techo y piso resistentes a ataques y sabotajes con nivel 3 (cal. 45) de blindaje) Esclusa de acceso de seguridad.
- ✓ Sistema de vigilancia con CCTV.
- ✓ Monitoreo centralizado de equipos de soporte, ambiente del site y sistema de detección de fuego.
- ✓ El nivel de EMI deberá ser de 1 a 10 V/m.
- ✓ Los detectores contra fuego deberán ser del tipo óptico como mínimo.
- ✓ El ambiente de alta seguridad para el almacenamiento de medios solo los de la sala cofre.
- ✓ Las puertas deben cerrar automáticamente y deberán abrirse desde el interior para permitir salir a cualquier persona aun sin energía eléctrica y se deberá cerrar automáticamente nuevamente.
- ✓ No deberá haber cristales o ventanas hacia el exterior del site (ver posible excepción).
- ✓ No deberá haber letreros signos o inscripciones ni direccionamiento en el lobby que indiquen la presencia de un área de alta seguridad.
- ✓ Conduits y cables en muros y en apertura de muros deben estar protegidas con materiales a prueba de fuego.
- ✓ Todas las tuberías de agua, gas refrigerante, conduit eléctrico (alimentadores) muros, techo y piso con (entrada se servicios telefónicos y back bones), deberán estar señalizadas y protegidas con material a prueba de fuego en toda la trayectoria al exterior del site.
- ✓ Los detectores contra fuego deberán ser del tipo de ionización como mínimo.
- ✓ Deberá contar con protección de impulsos electromagnéticos vía hilo a tierra.
- ✓ Deberá existir un transformador de aislamiento de la red exterior a la interior del site con un factor K13 como mínimo.



NIVELES DE CERTIFICACIÓN 5

2.10.5 HSHA-WCQA High Security, High Available World Class Quality Assurance Data Center.

- ✓ Mismos que el nivel 4 más:
- ✓ Evaluación de MTBF de la instalación eléctrica.
- ✓ Sala hermética a prueba de gases corrosivos, polvo humedad, fuego, y que mantenga el interior del site a una temperatura menor a 70°C y una humedad menor al 80%, sin condensación ante un evento exterior de 1000°C durante 2 horas, de tal forma, que equipos y medios sean reutilizables después del incendio.
- ✓ Sistema de detección de fuego temprana o precoz.
- ✓ Control de acceso biométrico.
- ✓ Sistema de monitoreo local y remoto.
- ✓ Protección contra intrusos y sabotaje con blindaje a nivel 4 (cal 9 mm).
- ✓ Almacenamiento de medios físicamente separados del área de operación.
- ✓ Todos los pasos de cables y tuberías del exterior al interior del site deberán estar herméticamente selladas con materiales a prueba de fuego.
- ✓ Protección contra intrusos y sabotaje con blindaje a nivel 4 (cal 9 mm).
- ✓ Doble acometida de la compañía suministradora de energía y combustible suficiente para 72 horas en plantas de emergencia.



3.0 SISTEMA GENERADOR DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

3.1 DEFINICIÓN.

El Generador eléctrico (Grupo electrógeno o grupo motor generador), las funciones del mismo es transformar la energía mecánica del motor de combustión interna, en energía eléctrica disponible en los bornes del generador.

Esta energía generada debe tener Amplitud, frecuencia, Forma de onda y Ángulo de fase de iguales características a las presentes en la forma de onda proveniente de la compañía suministradora (CFE o CLyF), de esta manera se garantiza la continuidad en el servicio de suministro de energía a la carga ya sea Critica o de Servicio.

El grupo electrógeno está formado por un motor de combustión interna, puede ser alimentado por gasolina, diesel o gas natural. El motor normalmente se acopla de forma directa a un GENERADOR DE CORRIENTE ALTERNA SIN ESCOBILLAS por medio de discos metálicos flexibles el cual puede ser monofásico o trifásico del tipo de inducción sin escobillas. Observe figura 3.1. de esta sección.

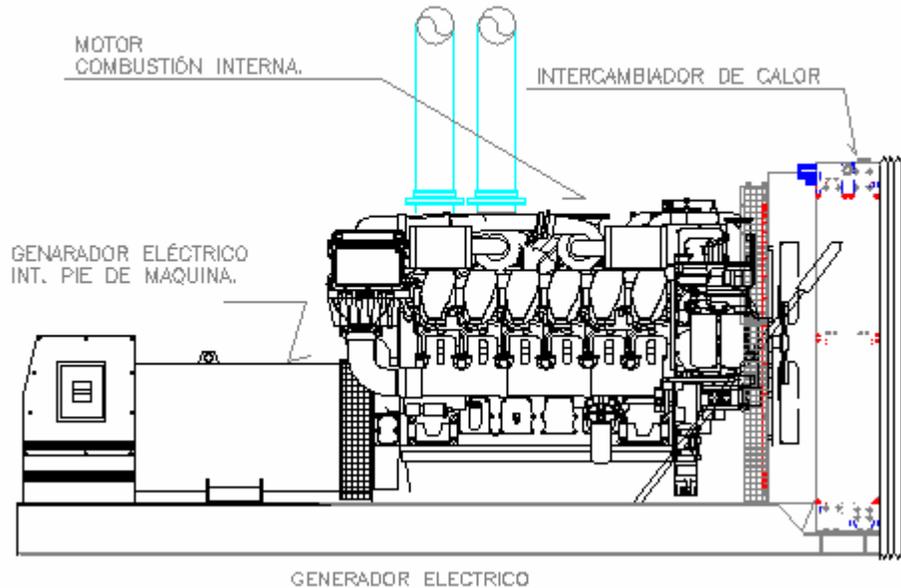


Figura 3.1.Sistema Generador Eléctrico.

En el presente dibujo se aprecia las partes típicas de una Planta de Emergencia como: (Derecha) motor de combustión interna, (Izquierda) Generador eléctrico con interruptor de seguridad "Pie de maquina" en los bornes de conexión a la salida del Generador Eléctrico.



La potencia neta que proporciona el motor de combustión interna en HP medidos en el volante del mismo es igual a la potencia en Kw. (Potencia Real: Unidades-Watt Eléctrico) que proporciona el generador eléctrico en los bornes del mismo multiplicado por la eficiencia de operación.

Los equipos de línea son grupos electrógenos compuestos principalmente por motores de combustión interna alimentados por combustible diesel y generadores de inducción de 2 y 4 polos con capacidades desde 20 hasta 1500 KW, pudiendo cubrir una amplia gama de voltajes de Generación (220, 440, 480, 630, etc.) así mismo en versiones de operación manual, semiautomáticas, automáticas o especiales.

La función principal y primordial de un grupo electrógeno es suministrar energía eléctrica a una carga en la cual la interrupción por parte de la Compañía suministradora comercial puede ser crítica o provocar perdidas cuantiosas en una empresa por detener el proceso de producción, perdidas de información en los equipos de computo respaldados por sistemas UPS, en los cuales el respaldo se limita a unos cuantos minutos, o las pérdidas de las comunicaciones, como es el caso de las estaciones retransmisoras, estaciones de radio, televisión telefonía celular, etc.

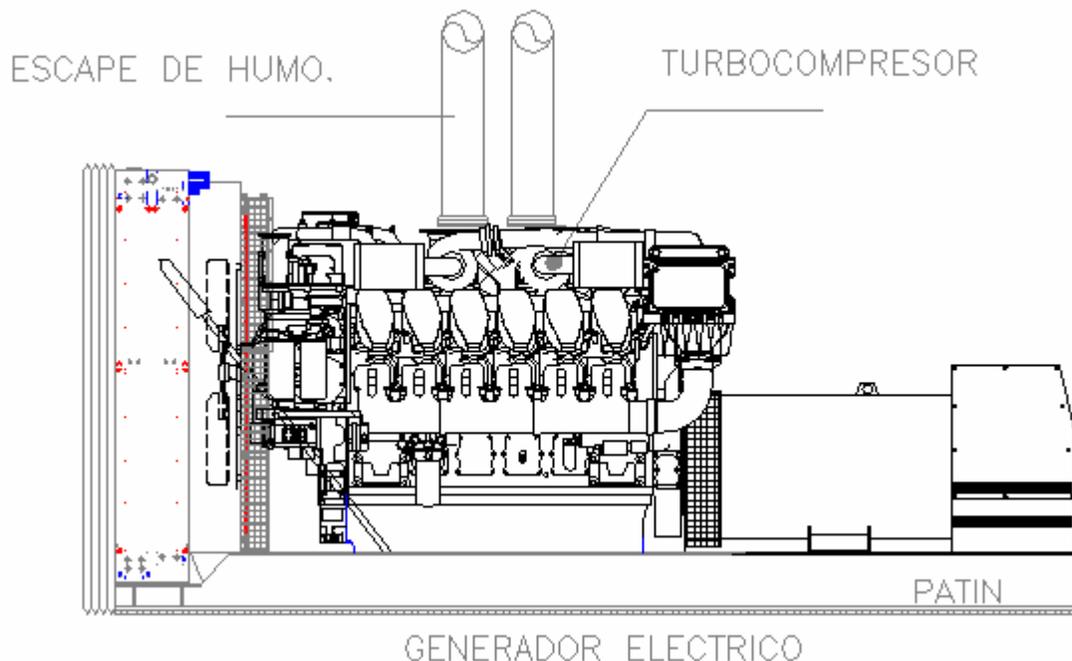


Figura 3.2. Generador eléctrico Típico.

Se aprecia en este corte la distribución de los módulos de turbo cargador y el acoplamiento de la chimenea para el escape de gases.

Se debe tener especial atención en la combinación de cargas con las que cuenta la instalación ya que esto modifica el factor de potencia de operación del equipo y se modifica automáticamente la corriente a suministrar por el mismo.



Es viable la descripción de las partes esenciales de un conjunto motor generador básico:

- A. Motor de Combustión Interna.
- B. Generador Eléctrico de Corriente Alterna sin escobillas.

A. 3.1.1. MOTOR DE COMBUSTIÓN INTERNA DIESEL.

El motor diesel es un motor térmico de combustión interna en el cual el encendido se logra por la temperatura elevada producto de la compresión del aire en el interior del cilindro.

Fue inventado y patentado por Rudolf Diesel en 1892, utilizando originalmente un biocombustible: aceite de palma, coco, (pero incluso Diesel reivindicó en su patente el uso de polvo de carbón como combustible, pero no se utiliza por lo abrasivo que es).

Un motor diésel funciona mediante la ignición de la mezcla aire-gas sin chispa. La temperatura que inicia la combustión procede de la elevación de la presión que se produce en el segundo tiempo motor, compresión. El combustible diésel se inyecta en la parte superior de la cámara de compresión a gran presión, de forma que se atomiza y se mezcla con el aire a alta temperatura y presión.

Como resultado, la mezcla se quema muy rápidamente. Esta combustión ocasiona que el gas contenido en la cámara se expanda, impulsando el pistón hacia abajo. La biela transmite este movimiento al cigüeñal, al que hace girar, transformando el movimiento lineal del pistón en un movimiento de rotación.

Para que se produzca la autoinflamación, es necesario emplear combustibles más pesados que los empleados en el motor de gasolina, empleándose la fracción de destilación del petróleo comprendida entre los 220 y 350 C, que recibe la denominación de gasóleo (Diesel).

La principal ventaja de los motores diesel, comparados con los motores a gasolina estriba en su menor consumo de combustible (el cual es más barato) y a la mayor potencia mecánica generada.

La eficiencia media de un buen motor Diesel es de un 35 a un 40%: sólo la tercera parte de la energía calorífica se transforma en energía mecánica.

Las principales partes de un motor de combustión interna industrial dedicado a la Generación eléctrica se pueden resumir de la siguiente manera:

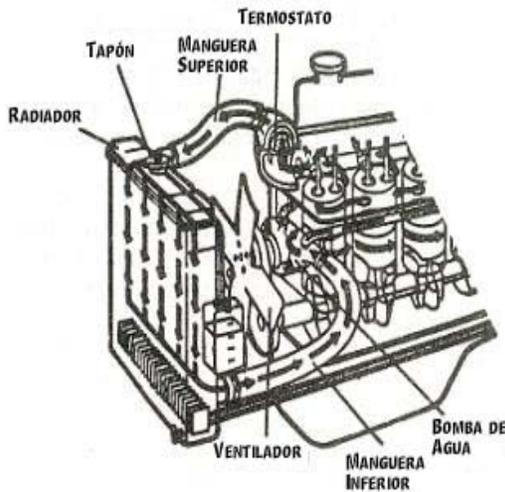
- i. Sistema de Enfriamiento.
- ii. Sistema de Lubricación
- iii. Sistema de Combustión.
- iv. Sistema de inyección de Combustible.
- v. Sistema de Escape Humo de Combustión.
- vi. Sistema de arranque.



i. Sistema de Enfriamiento.

El radiador es un permutador térmico que expone un gran volumen de refrigerante caliente a un gran volumen de aire de enfriamiento.

Como primera instancia haremos mención de las partes principales del sistema de enfriamiento del motor:



Radiador, tapón a presión del radiador, mangueras, termostato, bomba de agua, ventilador y la banda.

La bomba de agua y el ventilador del motor generalmente están montados en la misma flecha y son impulsados por una banda conectada a la flecha del cigüeñal del motor.

La bomba aspira el refrigerante del fondo del radiador por medio de una manguera conectada, y lo hace circular a presión por los conductos que hay alrededor de las áreas calientes: los cilindros, las cámaras de combustión, las válvulas y las bujías.

Las camisas de agua vaciadas en el bloque del motor y en las culatas de cilindros le proporcionan un camino al refrigerante para que fluya entre las paredes de los cilindros y a través de las culatas de los cilindros a fin de enfriar el motor.

Figura 3.3. Recirculación.

De ahí, el refrigerante pasa por medio de una manguera a la parte superior del radiador y fluye por una serie de tubos conectados a las aletas de enfriamiento que están expuestas al aire libre.

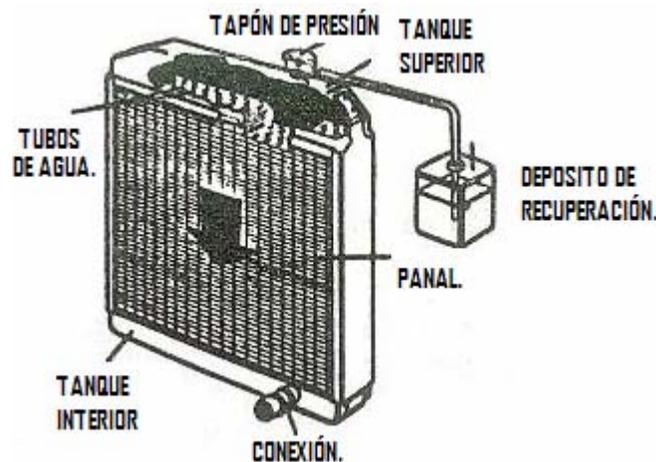


Figura 3.4. Partes esenciales de un Permutador térmico (Radiador).

El calor es transferido del refrigerante al aire que pasa forzado por los conductos del radiador al ser aspirado por el ventilador. Cuando el refrigerante llega a la parte inferior del radiador ya se ha enfriado lo suficiente para volver a circular.



Hay dos tipos básicos de radiadores, los de flujo descendente y los de flujo transversal.

Radiador de circulación descendente.

En los radiadores de circulación descendente el agua entra por la parte superior y baja después por una serie de pequeños conductos. Las delgadas aletas metálicas unidas a estos conductos aumentan la superficie para lograr un mayor enfriamiento. La mayoría de los radiadores son de latón, aunque hay algunos de aluminio.

Radiador de circulación transversal

El radiador de circulación transversal es más eficaz que los radiadores de circulación descendente del mismo tamaño. El agua caliente entra por la izquierda y circula por los dos conductos hasta el tanque receptor.

Depósito de recuperación.

La mayoría de los automóviles tienen depósito de recuperación. Cuando el agua se calienta, se dilata y se abre paso por el tapón de presión, en la mayoría de los sistemas generadores no presentan depósito de recuperación, el derrame cae al suelo y hay que agregar agua cada cierto tiempo.

Tapón del radiador

Un sistema presurizado, es más eficiente debido a que permite que el refrigerante absorba mayor cantidad de calor sin llegar a hervir, y también permite que el refrigerante disipara más calor por medio del radiador.

El tapón de presión del radiador mantiene el sistema de enfriamiento a una presión de 0.98 kg/cm^2 (14 lb/pulg^2), lo que eleva el punto de ebullición de una mezcla de 50% de agua y 50% de anticongelante al $129 \text{ }^\circ\text{C}$.

Una solución de un 50% de glicol de etileno y un 50% de agua tiene un punto de congelación de $-36.5 \text{ }^\circ\text{C}$ y un punto de ebullición de $129 \text{ }^\circ\text{C}$, si la tapa de presión del radiador está en buenas condiciones.

Si la presión en el sistema sobrepasa la capacidad de la tapa, se abre una válvula de presión, lo cual permite que el refrigerante escape por el tubo de descarga hasta el recipiente de recuperación o simplemente se derrame.

Al descender la temperatura del motor también baja la presión del refrigerante y al contraerse forma un vacío parcial en el sistema. La válvula de vacío en la tapa se abre y permite el regreso al radiador del refrigerante.

Si el sistema no tiene sistema de recuperación del refrigerante, el aire entra en el sistema por el tubo de descarga hasta que se igualan las presiones.



ii. Sistema de Lubricación.

La lubricación consiste básicamente en mantener separadas las superficies metálicas en movimiento. Esto se logra mediante el efecto HIDRODINAMICO. Bajo estas condiciones, se forma una película de aceite, la cual fluye en la misma dirección de la superficie en movimiento. En otras palabras, se produce también un efecto de BOMBEO del lubricante, lo que obliga a reponer el aceite desplazado para mantener las condiciones hidrodinámicas.

La reposición del aceite lubricante se efectúa por medio de la bomba de aceite, la cual dirige al aceite hacia todas las partes a lubricar, impulsando varios litros de aceite por minuto a una presión controlada.

La presión de aceite, es el parámetro más importante que afecta al circuito de lubricación, en motores de lubricación forzada. En la práctica en todos los motores de combustión interna de 2 y 4 tiempos, el lubricante es obligado a circular por diversos conductos al interior del motor, debido a la presión generada por la bomba de aceite. La presión máxima en el circuito dependerá de la válvula limitadora de presión, y la presión mínima del ralentí del motor.

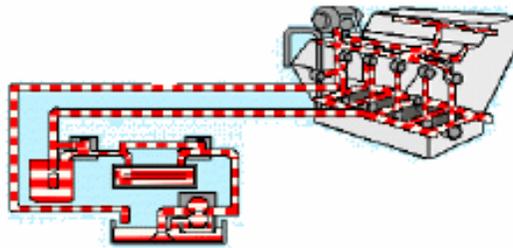


Figura 3.5. Fluido a presión constante por todas las partes a lubricar.

Un factor decisivo es la viscosidad del lubricante, un aceite de alta viscosidad (o a bajas temperaturas) mantendrá una presión elevada, como en caso contrario un aceite de viscosidad baja (o de altas temperaturas) mantendrá una presión débil.

Por este motivo los indicadores de presiones de aceite en los motores, nos dan una orientación sobre las condiciones de lubricación al régimen normal de funcionamiento.

INDICADOR DE PRESIÓN

Este instrumento indica la presión existente en el sistema, si la lectura es notablemente inferior puede ser señal de desgaste de los cojinetes de bancada o en los de biela; este desgaste produce un aumento en las tolerancias de los componentes internos y en consecuencia una caída en la presión.

Sin embargo, los usuarios notan un cambio en la presión de aceite de sus motores diesel cuando cambian un aceite monogrado a un multigrado. Efectivamente la presión del aceite en un multigrado es más baja y el usuario puede interpretar la caída de la presión como un problema en su motor o tiende a confundir y poner en duda su calidad como multigrado.

La presión alta puede necesariamente no ser buena, ya que se puede deber a un aceite demasiado viscoso, que esté tapado un conducto, o que sencillamente el ralentí del motor es demasiado alto. Sin embargo la presión baja en un motor no necesariamente puede ser mala, ya que podría ser ventajosa para un motor diesel que opere en condiciones normales. La presión de operación normal de un motor diesel debe ser establecida por su fabricante.



LA PRESIÓN DE ACEITE ES CAUSADA POR LA RESISTENCIA DEL ACEITE AL FLUJO. En condiciones ideales, la presión del aceite debe ser estable, por lo tanto, cualquier alza o disminución de la presión debe investigarse.

Cuando el motor está frío, el aceite se encuentra en el chárter por lo que la presión es cero, por ello es conveniente verificar su operación una vez puesto en marcha. El aceite frío tiene una resistencia natural alta al flujo, por consiguiente su presión será alta al momento del arranque.

Cuando el aceite comienza a circular y va tomando temperatura, su viscosidad disminuye hasta llegar a un nivel de presión estable. Solamente en ese momento el motor está siendo lubricado debidamente hasta que la presión del aceite se estabiliza, los porcentajes de desgaste son altos debido a la alimentación insuficiente del aceite a las superficies adosadas. Por lo tanto, un buen aceite llega a una presión estable rápidamente.

La presencia de una presión alta hace trabajar doblemente a la bomba de aceite, lo que resta potencia y pérdida en el rendimiento del motor. Una presión alta no significa una buena circulación del aceite. Así también una presión baja quiere decir que el aceite lubricante está circulando vigorosamente por todas las partes donde el motor lo requiera, para evitar desgastes futuros.

Una buena lubricación se consigue con una presión adecuada, lo cual asegura un flujo de aceite suficiente como para mantener lubricado, refrigerado y limpio el sistema de lubricación.

Tabla 3.1. Presión Baja del Aceite - Causas y Solución

Causa posible o Síntoma.	Consecuencia, avería o defecto.	Solución..
Testigo presión de aceite no se apaga.	Falta de Aceite.	Apague el motor y compruebe el nivel de aceite.
Bajo nivel de Aceite.	Posible falla del motor.	Llenar de aceite a nivel y buscar posibles fugas.
Testigo presión de aceite se enciende al tomar una curva.	Bajo nivel del aceite en el cárter del motor.	Rellene hasta nivel adecuado.
Viscosidad del aceite reducida por dilución.	Mayor consumo de aceite y desgaste del motor.	Cambiar el aceite; si el problema persiste, buscar fugas en el sistema.
Cambio de aceite.	Ninguna.	Ninguna - el aumento y/o disminución de la presión se debe a otros factores.



Tabla 3.2. Presión alta de Aceite -- Causas y Solución

Causa posible o Síntoma	Consecuencia, avería o defecto.	Solución.
La presión del aceite permanece alta después de la partida en frío.	Posible falla grave del motor Falla potencial del motor.	Apagar el motor; cambiar el aceite motor por uno que tenga mejores propiedades a baja temperatura.
Aceite demasiado viscoso por causa del hollín, y/o oxidación.	Falla potencial del motor.	Cambiar el aceite y el filtro; revisar los inyectores; evitar el funcionamiento excesivo en ralentí.
Viscosidad del aceite demasiado alta.	Duración reducida del motor.	Consultar manual del operador o su proveedor de lubricantes para el grado de viscosidad correcto.
Aceite demasiado frío.	Falla potencial del motor.	Revisar termostato del motor; comprobar que la viscosidad del aceite sea el adecuado.
Válvula de derivación deja circular el aceite sin pasar por el filtro.	Reducida vida del motor.	Investigar su posible obstrucción.
Obstrucción de la succión de la bomba.	Elementos extraños; vida reducida del motor.	Para el motor, investigar.



iii. Sistema de Combustión.

Ciclo del diesel

Desde un punto de vista mecánico, el ciclo del motor diesel de cuatro tiempos consta de las siguientes fases:

Admisión: con el pistón posicionado en el PMS (punto muerto superior) comienza la carrera descendente y al mismo tiempo se abre la válvula de admisión para llenar de aire limpio aspirado o forzado por un turbocompresor al cilindro, terminando este ciclo cuando el pistón llega al (PMI) y la válvula de admisión se cierra nuevamente.

Compresión: el pistón está en el punto muerto inferior (PMI) y empieza su carrera de ascenso, comprimiendo el aire contenido en el cilindro y logrando de esa forma un núcleo de aire caliente en la cámara de combustión por el efecto adiabático.

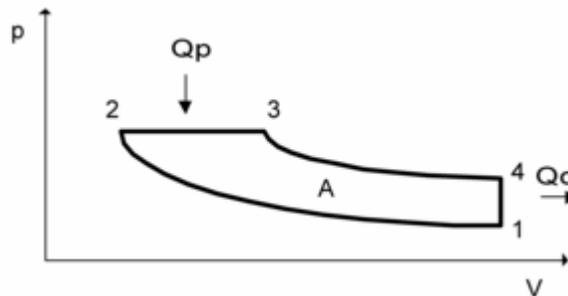


Figura 3.6. Ciclo termodinámico de un motor diesel.

Trabajo: cuando el pistón está a punto de llegar al punto muerto superior (PMS) se inicia la inyección de combustible a alta presión. En este momento se mezclan las partículas de gasóleo pulverizado con el núcleo de aire caliente y se produce el encendido y la consiguiente expansión de gases por la combustión del gasóleo, moviendo el pistón desde el PMS hacia el PMI y generando trabajo.

Escape: concluida la fase de trabajo y habiendo llegado el pistón al (PMI), se abre la válvula de escape al mismo tiempo que el pistón empieza su carrera hacia el PMS y elimina hacia el conducto de escape los gases producidos por la combustión en el cilindro.

El ciclo diesel está conformado por cuatro tiempos, por lo que, cuando entra el combustible, éste explota por la alta presión y se va quemando en el trayecto.

iv. Sistema de inyección de combustible.

La inyección electrónica es una forma de inyección de combustible que se cataloga en dos tipos, se mencionan a continuación:

- Monopunto,
- Multipunto

Básicamente todas se basan en la ayuda de la electrónica para dosificar la inyección del carburante y reducir la emisión de agentes contaminantes a la atmósfera y a la vez optimizar el consumo.



Su introducción se debió a un aumento en las exigencias de los organismos de control del medio ambiente para disminuir las emisiones de los motores. Su importancia radica en su mejor capacidad para dosificar el combustible y crear una mezcla aire / combustible, muy próxima a la estequiométrica (14,7:1 para la gasolina), lo que garantiza una muy buena combustión con reducción de los porcentajes de gases tóxicos a la atmósfera.

La relación estequiométrica es la proporción exacta de aire y combustible que garantiza una combustión completa de todo el combustible.

La función es la de tomar aire del medio ambiente, medirlo e introducirlo al motor, luego de acuerdo a esta medición y conforme al régimen de funcionamiento del motor, inyectar la cantidad de combustible necesaria para que la combustión sea lo más completa posible. Consta fundamentalmente de sensores, una unidad electrónica de control y actuadores o accionadores. El funcionamiento se basa en la medición de ciertos parámetros de funcionamiento del motor, como son:

- a. El caudal de aire.
- b. La temperatura del aire y del refrigerante.
- c. El estado de carga (sensor PAM).
- d. Cantidad de oxígeno en los gases de escape (sensor EGO o Lambda),
- e. Revoluciones del motor, etc.,

Estas señales son procesadas por la unidad de control, dando como resultado señales que se transmiten a los accionadores (inyectores) que controlan la inyección de combustible y a otras partes del motor para obtener una combustión mejorada.

El sensor PAM (Presión absoluta del Múltiple) indica la presión absoluta del múltiple de admisión y el sensor EGO (Exhaust Gas Oxigen) la cantidad de oxígeno presente en los gases de combustión. Este sistema funciona bien si a régimen de funcionamiento constante se mantiene la relación aire / combustible cercana a la estequiométrica, esto se puede comprobar con un análisis de los gases de combustión,

Estos sistemas tienen incorporado un sistema de autocontrol o autodiagnóstico que avisa cuando algo anda mal, además existe la posibilidad de realizar un diagnóstico externo por medio de scanner electrónico que se conecta a la unidad de control de inyección y revisan todos los parámetros, indicando aquellos valores que estén fuera de rango.

Un motor de combustión interna, es un tipo de máquina que obtiene energía mecánica directamente de la energía química, producida por un combustible que arde dentro de una cámara de combustión, la parte principal de un motor.



v. Sistema de Escape Humo de Combustión y respiración.

Turbocompresor

Un turbocompresor es un sistema que usa una turbina para comprimir gases.

El turbocompresor consiste en una turbina movida por los gases de escape de gases producto del ciclo de la combustión interna de un hidrocarburo en cuyo eje hay un compresor centrífugo que toma el aire a presión atmosférica antes o después de pasar por el filtro de aire

Este aire lo comprime antes de introducirlo en los cilindros. Este aumento de la presión de la carga consigue introducir en el cilindro un mayor volumen de mezcla (carga combustible) que el volumen actual del cilindro permitiría a presión atmosférica, obteniendo el motor más potencia que un motor atmosférico de cilindrada equivalente.

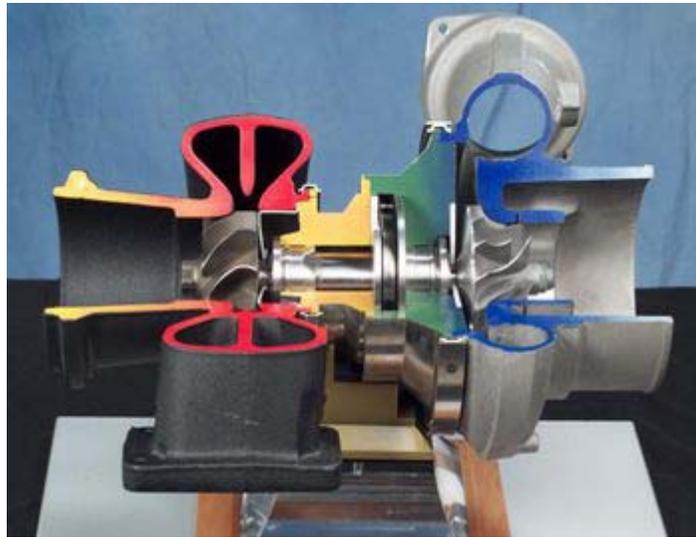


Figura 3.7. Turbocompresor corte longitudinal

Actualmente, se suele interponer entre el turbocompresor y los cilindros un intercambiador de calor o intercooler, ya que al comprimir un fluido éste se calienta y al hacerlo, pierde densidad haciendo que el rendimiento del motor disminuya por existir menor cantidad de átomos de oxígeno por unidad de volumen en la mezcla carburante.

El intercooler reduce la temperatura de la carga produciendo un aumento de la densidad, con lo que la masa de O_2 aumenta en relación al volumen de la mezcla, por lo tanto, aumentando el rendimiento de la combustión.

Como la energía utilizada para comprimir el aire de admisión proviene de los gases de escape, este sistema no resta potencia al motor a diferencia de los sistemas con compresor mecánico (sistemas en los que el compresor es accionado por una polea conectada al cigüeñal).

Los motores provistos de turbocompresores, sin embargo, padecen de una demora en la disposición de la potencia mayor que los motores atmosféricos o con compresor mecánico, debido a que el rendimiento del turbocompresor depende de la presión alcanzada por éste y para alcanzar la presión debida, el turbocompresor debe estar girando a regímenes adecuados. En esta demora



influyen la inercia del grupo (su diámetro y peso) y el volumen del colector entre la turbina y la salida de los gases de escape del cilindro.

En los motores Diesel el turbocompresor es más difundido debido a que un motor Diesel trabaja por autoencendido, es decir, el combustible enciende espontáneamente al aumentar la temperatura del mismo. Esta temperatura es lograda por el aumento de la presión de la carga de aire en el cilindro durante la fase de compresión y al alcanzarse la más alta temperatura de la carga de aire, el aceite combustible (Gasoil) es inyectado haciendo combustión espontáneamente, obviando el sistema de encendido (Distribuidor de chispa, bobinas, bujías, etc.)

Al aumentar el volumen de la carga de aire durante el ciclo de admisión mediante el uso de un turbocompresor, se logra aumentar considerablemente el rendimiento del motor Diesel, así como su capacidad de respuesta.

Normalmente el turbocompresor suele estar refrigerado con aceite que circula mientras el motor esta en operación, sin embargo si se apaga brúscamente el motor después de un uso intensivo, y el turbocompresor esta muy caliente, el aceite que refrigera los cojinetes del turbocompresor se queda estancado aumentando su temperatura, con lo que se puede empezar a carbonizar, disminuyendo su capacidad lubricante y acortando la vida del turbocompresor.

vi. Sistema de arranque.

Al contrario que los motores y las turbinas de vapor, los motores de combustión interna no producen un par de fuerzas cuando arrancan, lo que implica que debe provocarse el movimiento del cigüeñal para que se pueda iniciar el ciclo. Los motores de industriales destinados para la generación eléctrica se utiliza un motor eléctrico (motor de arranque) conectado al cigüeñal por un embrague automático que se desacopla en cuanto arranca el motor.

La energía (Potencia eléctrica) que requiere el motor eléctrico de arranque es tomada de los acumuladores que puede ser equipos de 12 VDC o 24 VDC. En sistemas de más de 1000 KW es frecuente ver dos motores de arranque acoplados a la cremallera del motor de combustión.



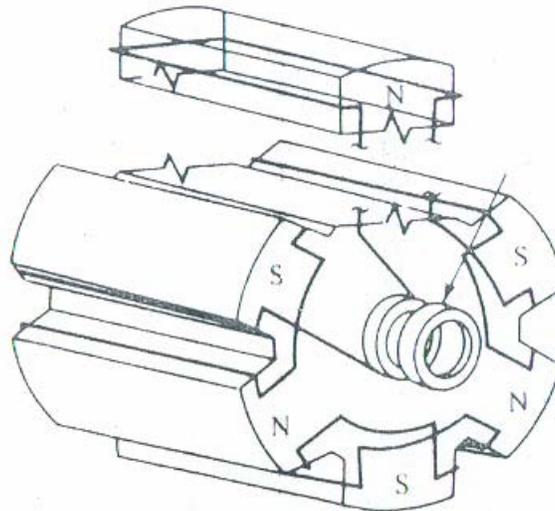
B. 3.1.2. GENERADOR SINCRÓNICO.

Los generadores sincrónicos o alternadores son máquinas sincrónicas que se usan como generador que convierte potencia mecánica en potencia eléctrica trifásica. La fuente de potencia mecánica, motor primario, puede ser un motor diesel, una turbina de vapor, una turbina de agua, o cualquier aparato similar. Cualquiera que sea la fuente, debe tener la propiedad básica de que su velocidad sea casi constante, sin importar la demanda de fuerza. Si ello no fuera así, a frecuencia de sistema de fuerza resultante, sería errática.

El generador sincrónico esta constituido principalmente por un rotor (parte giratoria) y un estator (INDUCIDO).

Si al embobinado del rotor (parte giratoria) del generador sincrónico se le aplica una corriente directa, se producirá un campo magnético en el rotor (parte MOVIL o giratoria). El rotor del generador se impulsara por medio de un motor primario, lo cual producirá un campo magnético rotatorio dentro de la máquina. Este campo magnético rotatorio, inducirá un sistema trifásico de voltaje dentro del embobinado del estator del generador.

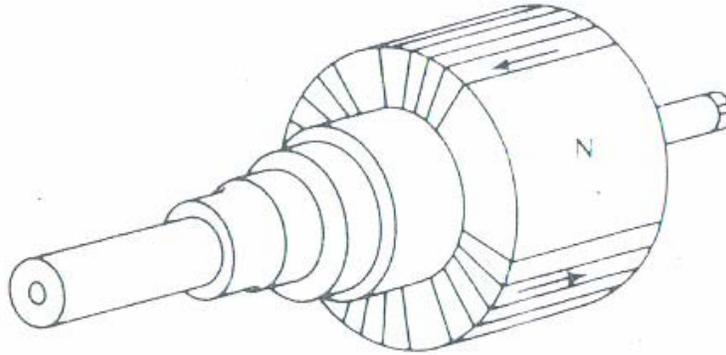
El rotor de un generador sincrónico es esencialmente un electroimán. Los polos magnéticos del rotor pueden ser de construcción saliente (protuberante o resaltado) o no saliente. Un polo saliente es un polo magnético que resalta de la superficie del rotor.



ROTOR DE POLOS SALIENTES

Figura B.1. Esquema de rotor de polos salientes de un generador sincrónico.

Los rotores de polo no saliente se usan normalmente para rotores de dos y cuatro polos, mientras que los de polo saliente se usan normalmente, rotores de más de cuatro polos. Cuando el rotor esta sujeto a cambios en el campo magnético se construye de láminas delgadas para reducir pérdidas por corrientes parásitas.



Rotor de dos polos no salientes de una máquina sincrónica.

Figura B.2. Esquema de rotor de polos No salientes de un generador sincrónico.

El flujo de corriente continua debe alimentar el circuito de campo del rotor. Puesto que el rotor esta girando se necesita un arreglo especial para llevar la energía de cc a su embobinado de campo.

Métodos para suministrar energía de corriente continúa al embobinado del circuito de campo del rotor.

1. Suministrar al rotor la energía de corriente continua desde una fuente externa por medio de anillos de rozamiento y escobillas.
2. Suministrar la potencia de c. c. desde un arreglo especial montado directamente en el eje del generador sincrónico.

Los anillos de rozamiento son anillos metálicos que envuelven completamente al eje de la maquina, pero aislado de él.

Cada extremo del embobinado del rotor de cc está unido a cada uno de los dos anillos de rozamiento del eje de la máquina sincrónica y sobre cada uno de ellos se coloca una escobilla. Si el extremo positivo de una fuente de voltaje de cc se conecta a una escobilla y el extremo negativo a la otra, el mismo voltaje de corriente continua llegará al embobinado de campo en todo momento, sin tener en cuenta la posición angular o la velocidad del rotor.

Los anillos de rozamiento y las escobillas crean algunos problemas cuando se usan para suministrar potencia de c.c. a los embobinados de campo de una máquina sincrónica. Estos aumentan la cantidad de mantenimiento requerido por la máquina, puesto que las escobillas deben de examinarse periódicamente para ver su estado de desgaste. Además la caída de voltaje de las escobillas puede ser causa de significativas pérdidas de potencia en máquina con corrientes de campo muy grandes.

A pesar de estos problemas, los anillos de rozamiento y las escobillas se usan en todas las máquina sincrónicas pequeñas, ya que ningún otro tetrodo es más económico para suministrar la corriente del campo.

En la industria se fabrican generadores de corriente alterna para equipos moto generadores, con excitatrices sin escobillas para suministrar la corriente de campo a la máquina.



Una excitatriz sin escobillas es un generador de corriente alterna pequeño con su circuito de campo montado sobre el estator y su circuito de inducido montado sobre el eje del rotor. La salida trifásica de la excitatriz se rectifica a corriente continua con un circuito rectificador trifásico, montado también sobre el eje del generador y luego inyectado al circuito del campo principal. Controlando la escasa corriente de campo de c.c., de la excitatriz (localizada en el estator), es posible ajustar la corriente de campo en la máquina principal sin anillos rozantes ni escobillas.

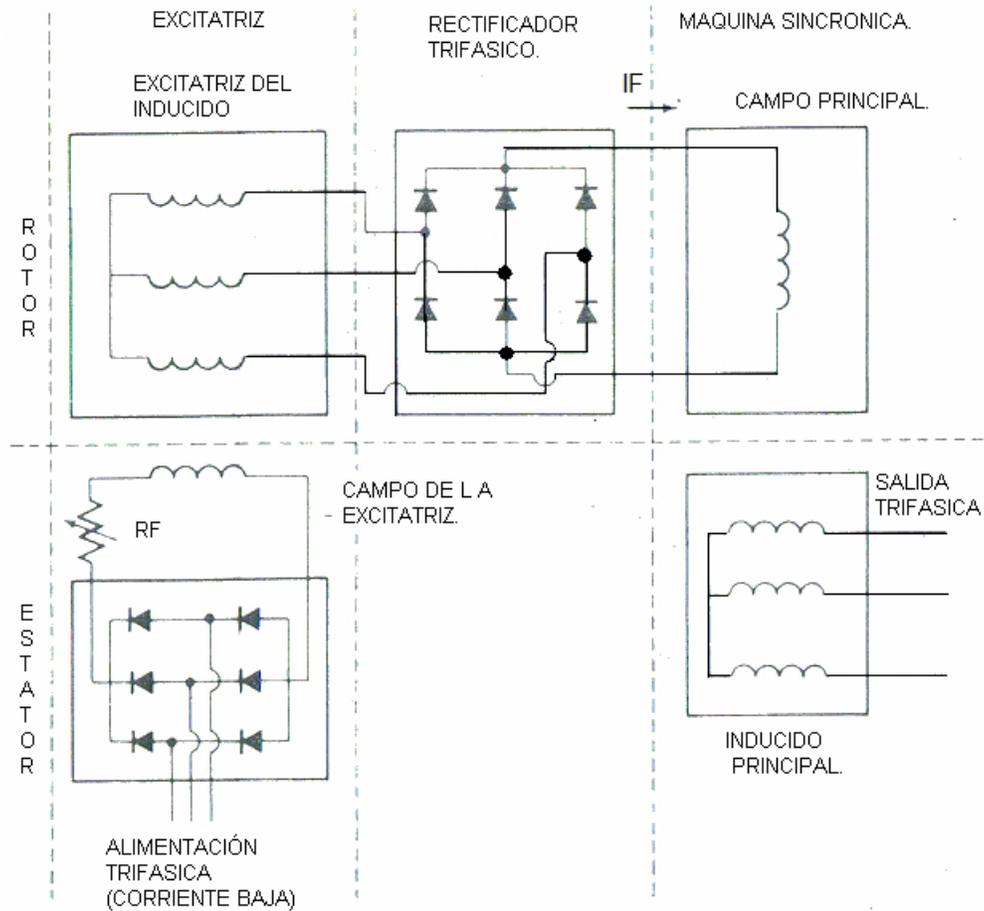


Figura B.3 Rotor de máquina síncrona con una excitatriz sin escobilla, montado sobre el mismo eje.

Ya que no existe contacto mecánico del rotor con el estator, una excitatriz sin escobillas, requiere mucho menos mantenimiento que los anillos rozantes y escobillas. Para hacer la excitatriz de un generador completamente independiente de cualquier fuente de potencia externa, una pequeña excitatriz piloto se incluye a menudo en el sistema.

Una excitatriz piloto es un generador de c.a. pequeño, con imanes permanentes montados sobre el eje del rotor y un devanado trifásico sobre el estator; ella produce la potencia para el circuito de campo de la excitatriz, que a su vez controla el circuito de campo de la máquina



principal. Si una excitatriz piloto se incluye en el eje del generador, no se necesita potencia eléctrica externa para poner en marcha al generador.

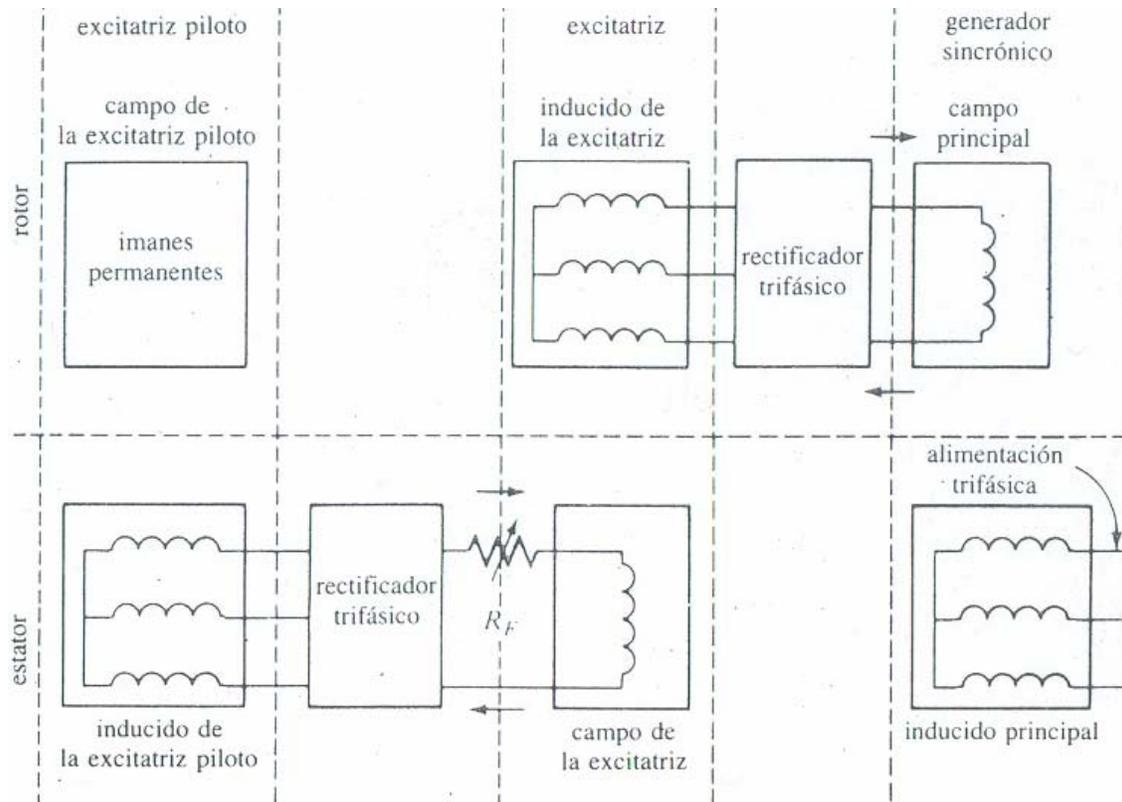


Figura B.4. Circuito equivalente maquina síncrona

Velocidad de rotación de un Generador síncrono.

Los generadores síncronos son por definición síncronos, lo que significa que la frecuencia eléctrica está atada con la velocidad mecánica de rotación de la fuente de energía.

El rotor de un generador síncrono se compone de un electroimán, al cual se le suministra una corriente continua. El campo magnético del rotor, se mueve en la dirección de giro de la flecha del rotor. La velocidad de rotación de los campos magnéticos de la maquina se relaciona con la frecuencia eléctrica del estator por medio de la siguiente expresión:

$$f_e = \frac{n_m P}{120}$$

Donde:

F_e = Frecuencia eléctrica Hz.

n_m = Velocidad mecánica del campo magnético, rpm.
Velocidad del motor de la máquina síncrona.



P=Número de polos.

Puesto que el rotor gira a la misma velocidad del campo magnético esta ecuación relaciona la velocidad de rotación del rotor con la frecuencia eléctrica resultante.

Voltaje generado internamente en un generador sincrónico.

El voltaje interno inducido E_A es directamente proporcional al flujo y a la velocidad, pero en el flujo en sí, depende de la corriente que fluye en el circuito de campo del rotor. El circuito de campo I_F se relaciona con el flujo Φ en la forma siguiente:

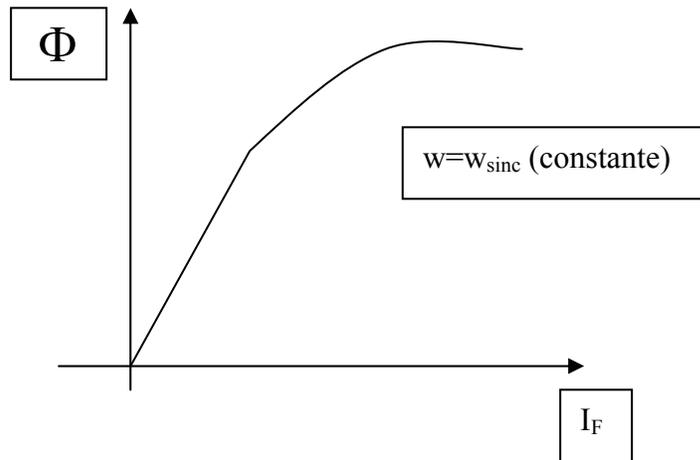


Figura No. B.5. Flujo contra la corriente de campo de un Generador sincrónico.

Puesto que la fuerza magnetomotriz inducida es directamente proporcional al flujo, el voltaje generado internamente E_A se relaciona con la corriente de campo como se muestra en la figura siguiente, esta grafica se llama curva de magnetización o la característica de vacío de la maquina.

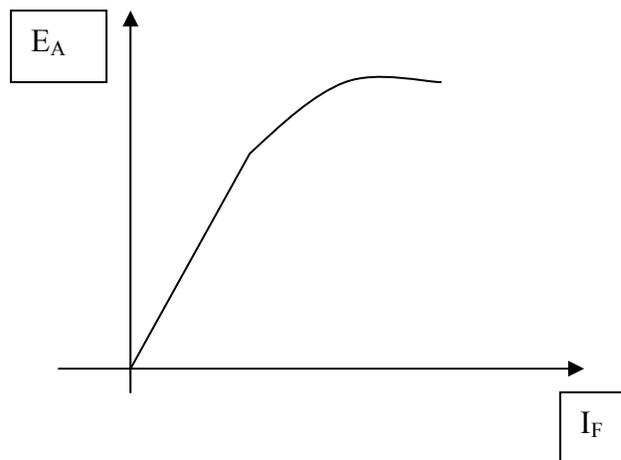


Figura No. B.6. Curva de magnetización de un Generador sincrónico o la característica de vacío del sistema.



Circuito equivalente del generador sincrónico.

Por definición E_A es el voltaje generado interno que se produce en una fase del generador, este voltaje E_A , no es generalmente, el que aparece en las terminales del generador. La única vez que el voltaje E_A es el mismo voltaje de salida V_Φ por fase, es cuando no hay corriente del inducido que le llegue a la máquina.

Hay numerosos efectos que causan la diferencia entre V_Φ y E_A .

1. La distorsión del campo magnético del entrehierro de aire por la corriente que fluye en el estator, llamada reacción de inducido.
2. La auto inductancia de las bobinas del inducido.
3. La resistencia de las bobinas del inducido.

El primer efecto que se menciona, normalmente el más grande, es la reacción de inducido. Cuando el rotor del generador sincrónico gira, se induce un voltaje E_A en los embobinados del estator del generador.

Si una carga se conecta en los bornes del generador, se establece un flujo de corriente. Pero un flujo de corriente trifásica del estator, producirá un campo magnético propio en la máquina. Este campo magnético del estator distorsiona el campo magnético original del rotor, lo que modifica el voltaje de fase resultante. Se llama a este efecto, reacción de inducido porque la corriente del inducido (ESTATOR) afecta, en primer lugar, el campo magnético que produjo.



3.1.2.1. Ejemplo demostrativo:

Determinar la Intensidad de corriente de salida en un sistema generador con Capacidad de 100 KW.

Un grupo electrógeno con una capacidad de 100 KW. que opera a la altura del nivel del mar y que alimenta una carga básicamente compuesta por equipos con motores eléctricos con un factor de potencia (fp) de 0.8 atrasado, nos proporcionará una corriente de:

Datos. Fórmula.

$$V= 220 \text{ volts. } I=KW*1000/1.73*E*fp$$

$$fp= 0.8$$

$$P= 100 \text{ KW.}$$

$$I= ? I= 328.42 \text{ Amp.}$$

1.73= la raíz cuadrada de 3 y se considera por tratarse de un circuito trifásico.

El mismo grupo trabajando en condiciones totalmente diferentes tanto de carga como de altitud, tendremos el siguiente resultado.

La carga se compone principalmente por equipo resistivo con un factor de potencia (fp) de 1.0 y una altura de operación de 2240 msnm.

Datos. Fórmula.

$$V= 220 \text{ volts.}$$

$$fp= 1 I=KW*1000/1.73*E*fp$$

$$P= 100 \text{ KW.}$$

$$I= ?$$

$$I= 262.74 \text{ Amas.}$$

Este equipo tiene una pérdida de potencia por concepto de altura en caso de ser un motor turbo cargado de un 6-8 %, por lo tanto, tenemos que la potencia efectiva del motor diesel a la altura de 2240 msnm será de:

$$100 \text{ KW} - 8\% = 92 \text{ KW.}$$

$$I= 241.7 \text{ Amas.}$$

La diferencia se aprecia en un equipo de las mismas características trabajando en condiciones diferentes.

La corriente máxima a proporcionar por un grupo electrógeno, no deberá exceder de la máxima corriente especificada por el fabricante en una aplicación de emergencia, durante el periodo que perdure la falla de la energía comercial.

Actualmente nos encontramos con cargas más complicadas como son sistemas ininterrumpibles de energía o UPS's, variadores de velocidad, cargadores de baterías, o cualquier equipo que esté compuesto por rectificadores controlados de silicio (SCR's), estos dispositivos debido al disparo de los mismos, generan picos transitorios de voltaje en el generador y generan así mismo un alto contenido de armónicas en el sistema con el consiguiente daño a los componentes del generador y fatiga del aislamiento.

En el caso que una planta se tenga que aplicar a una carga compuesta por este tipo de equipos, se deberán realizar las siguientes consideraciones.



Distorsión total armónica de la carga. (UPS)

Impedancia del sistema. (Carga)

Capacidad real en KW y KVA del UPS o de las cargas no-lineales.

3.1.2.2. Capacidad de crecimiento a futuro (%).

Capacidad real de los equipos de aire acondicionado (normalmente empleados en los centros de computo) Máxima desviación de frecuencia permitida por la carga a ser alimentada por la planta eléctrica.

Máxima desviación de voltaje permitida por la carga a ser alimentada por la planta eléctrica.

Lo más común debido a las altas reactancias subtransientes ($X''d$) de los generadores en la actualidad, es que las plantas se sobredimensionen entre dos y tres veces la capacidad del UPS en ocasiones realizando gastos mayores a los necesarios, sin ningún beneficio adicional.

Se deberá tener especial cuidado bajo estas condiciones de operación ya que las corrientes armónicas en los generadores, generan sobrecalentamiento en el rotor y estator del mismo, problemas con la regulación de voltaje, disparo en falso de circuitos que cuentan con SCR's, problemas de sincronización con los UPS's, teniendo como consecuencia que estos trabajen descargando las baterías, etc.

Los generadores se calculan para operar una carga con un factor de potencia 0.8, cuando el usuario opera una carga con un factor de potencia diferente de 0.8 se deberá efectuar la corrección en los cálculos de la corriente según la fórmula utilizada anteriormente.

En caso de exceder la corriente máxima o el valor de sobrecarga permisible se puede incurrir en daños al equipo como son:

- Una reducción considerable de la vida útil del motor diesel y generador.
- Reducción de la velocidad del motor provocando baja frecuencia del voltaje generado y posible daño al generador, regulador de voltaje y la carga.
- Sobrecalentamiento del generador y del motor diesel.
- Mala operación del equipo.
- En el caso de tener problemas con la frecuencia del equipo cerciórese primero que el valor de la frecuencia se encuentra dentro de los límites permitidos para una correcta operación.
- La frecuencia no deberá caer por debajo de:
 - 5% en motores con gobernador mecánico.
 - 2% en motores con gobernador hidráulico.
 - 0.5% en motores con gobernador electrónico.
- Lo anterior en operaciones de vacío a plena carga o en condiciones de carga variable.



- La frecuencia del generador está relacionada directamente con la velocidad angular del motor diesel según la siguiente fórmula.

$$\text{Velocidad angular en RPM.} \\ \text{frecuencia} = \text{RPM} / 30$$

3.2. Especificaciones para el cálculo del Generador Eléctrico para la infraestructura de cómputo y comunicaciones.

Deberá ser dimensionada para satisfacer el 160 % de la carga instalada inicial. Esta carga instalada deberá incluir los equipos de cómputo, equipos de comunicaciones, equipos de aire acondicionado para el SITE y las áreas de comunicaciones, Los controles de acceso, los sistemas de CCTV, los sistemas de monitoreo y alarmas del inmueble y desde luego los sistemas contra incendio.

3.2.1. Especificación de Escape de gases.

El sistema generador contará con un sistema de escape construido en lamina resistente a la corrosión causada por el CO₂, CO, y el O₂ (Oxígeno). Contara con un silenciador de tal característica que mantenga en el exterior los niveles de ruido establecidos en el siguiente punto:

La longitud de la tubería, se deberá dimensionar para que la pérdida de eficiencia de la planta no exceda del 10 %. Se deberá haber los ajustes necesarios para la operación a la altura sobre el nivel del mar a que se opere la planta.

El tubo de escape deberá estar aislado térmicamente en aquellos casos en los que el tubo quede a una altura menos a 3 m. y en aquellos en que pase a una distancia de 15 cm. o menor de un material sensible al calor o inflamable.

El tubo de escape no podrá estar en contacto directo al techo, piso o muros. Se deberá evitar que entren en el tubo de escape tanto el agua de lluvia como insectos o roedores. Se considerará una área de mantenimiento a la planta de al menos 80 cm. perimetrales y por la parte superior.

3.3. Niveles Acústicos.

Los niveles acústicos en el interior del inmueble (Caseta acústica o cuarto de máquinas) no deberán exceder los 90 dB. En el exterior del inmueble, no deberán exceder de 40 dB.

3.4. Instalación Tanques de Combustible.

Los tanques de combustibles deben estar colocados al lado contrario de donde la planta descarga su calor por el radiador. La distancia del tanque a la planta no será de más de 15 metros.

Se preverá un posible derrame de combustible del taque, para lo cual se construirá un poso de derrame que será de la capacidad total del tanque mas un 15%. El poso de derrame será un depósito formado por el piso sobre el que se encuentra el tanque y una barda perimetral hermética que permita retener al líquido combustible en caso de derrame. No se deberá emplear planta de emergencia que use gas (de cualquier tipo) como combustible.



Las tuberías de combustible podrán ser de cobre o de fiero negro, pero no de fiero galvanizado. Deberán quedar perfectamente fijas y visibles. Su acoplamiento a la planta deberá ser por medio de mangueras flexibles de una longitud no mayor a 60 cm. adecuadas a una presión de 200 PSI con conectores de alta presión y deberá ser adecuada y certificada para el tipo de combustible que se utilice.

3.5. Sistema de Amortiguamiento.

Se deberá proveer de medios de amortiguamiento que eviten la transmisión de vibraciones y ruido por el piso. La vibración transmitida no podrá ser mayor a 10 dB.

3.5.1. Ventilación.

La planta deberá estar perfectamente ventilada independiente del enfriamiento requerido por la misma. Por lo que se deberá permitir un flujo de aire constate en el cuarto en el que se encuentre la planta.

3.6. Tablero de Transferencia:

Los tableros de control y transferencia, deberán estar en línea visible con la planta. Cuando por razones de operación se requiera colocar el tablero de transferencia en otro lugar (no en línea de visión con la planta) el tablero de control quedará en línea de visión, o al menos un segundo tablero esclavo que permita parar o arrancar la planta.

3.7. Señalización remota:

Los tableros de control para ambiente TI contarán con un interfase para TCP/IP que permita monitorearlos remotamente ya sea dentro una red LAN o desde Internet.

Deberá soportar un protocolo SMP (Protocolo de Pequeño Mensaje)
(Small Message Protocol)

3.8. Sistema de Referencia de la Planta Generadora.

El neutro del generador deberá conectarse a la barra principal de tierras físicas principal del inmueble. Una viable opción es la conexión física en el tablero de transferencia.

3.9. Cableado de las Señales de Control.

Todo el cableado de señal y control de la planta, deberá quedar canalizado en tubería conduit galvanizada de pared gruesa con accesorios adecuados y protegidos contra el polvo y goteo. Su acoplamiento a la planta será flexible con tubería a prueba de líquido y resistente a derivados del petróleo. Los cables de señalización serán de cualquiera de los siguientes aislamientos: THW, THW-LS, THHN, THWN-2.

3.10. Transformadores.

Los transformadores que alimenten ambientes TI, deberán soportar contenidos armónicos importantes y corrientes de excitación de hasta 400 veces las corrientes nominales de los equipos por lo que estos transformadores deberán ser de alto Factor K. Es viable la instalación de Transformadores con factor K no menor a 13.



3.11. Selección de Control Electrónico del Sistema Generador de Energía Eléctrica.

MODULO DE ARRANQUE AUTOMÁTICO CON FALLA DE SUMINISTRO Y MEDICIÓN DE LOS PARÁMETROS ELÉCTRICOS.

DEEP SEA ELECTRONICS PLC MODELO 555.

3.11.0. Descripción:

El módulo 555 es un control automático con falla de suministro con una completa instrumentación y opción de control de carga. El modulo se utiliza para monitorear el suministro de la compañía de suministradora, arrancar y detener automáticamente el motor de combustión interna e indicar la falla por medio de una pantalla de cristal líquido y un led en el panel frontal. La selección de secuencias de operación, temporizadores y alarmas pueden ser modificados por el usuario. La configuración del sistema se realiza por medio de la interfase 810 y una P. C.

La operación del modulo es por medio de botones pulsadores control de control montados sobre el panel frontal.

- PARO/RESTABLECIMIENTO.
- AUTO
- PRUEBA O TRANSFERENCIA FORZADA DE CARGA AL GENERADOR.
- MANUAL
- ARRANQUE.

Los primeros cuatro botones cuentan con un led de identificación. Los botones adicionales proveen de las funciones silenciar alarmas/prueba de lámparas, páginas LCD y desplazamiento por las páginas de navegación.

El modulo cuenta con un microprocesador de 32 bits. El modulo 555 provee de medición y visualización de alarmas mediante la pantalla de LCD con la siguiente instrumentación, accesible por medio de los botones de desplazamiento de la pantalla LCD:

- Voltaje del Generador: L1-N, L2-N, L3-N.
- Voltaje de Generador: L1-L2, L2-L3, L3-L1.
- Corriente de carga: L1, L2, L3.
- Frecuencia de generador: Hz.
- Voltaje de Acometida: L1-N, L2-N, L3-N.
- Voltaje de Acometida: L1-L2, L2-L3, L3-L1.
- Frecuencia de acometida: Hz.
- Velocidad del Motor: RPM.
- Presión de aceite del motor: PSI
- Temperatura de operación: °C
- Tensión de baterías: VDC.
- Horometro: HR.
- Número de intentos de arranque.
- Tiempo restante antes de mantenimiento.



Características opcionales (Únicamente e la versión con medición de potencia).

- Generador KVA L1, L2, L3, TOTAL.
- Generador KW L1,2,L3, TOTAL.
- Generador pf L1,2,L3, PROMEDIO.
- Generador KVAR L1,2,L3, TOTAL.
- Generador KWh
- Generador KVAh.
- Generador KVARh.
- Secuencia de fases del Generador.
- Pantalla de sincronoscopio.

Las páginas de instrumentación son complementadas con las páginas de visualización cubriendo así el estado de operación y alarmas. La página seleccionada es mostrada junto con un led indicador.

3.11.1. Entradas digitales:

- Paro de emergencia: contacto NC conectado a positivo de baterías.
- Nueve entradas completamente configurables como paro o alarma.

Con excepción de la entrada de paro de emergencia, las demás entradas digitales se conectan a negativo de batería, pudiendo ser contactos NA o NC.

Las nueve entradas auxiliares pueden ser seleccionadas como: indicación, alarma o paro. Pudiendo ser inmediatas o retrasadas durante el arranque, permitiendo el uso de un expansor de entradas para protección. Adicionalmente, pueden ser configurados para controlar funciones extras tales como: control manual de interruptor, prueba de lámparas, o entrada de arranque remoto, señales de arranque del generador, etc.

3.11.2. Entradas Analógicas:

Son previstas para presión de aceite y temperatura de operación del líquido refrigerante del motor. Se conectan a envióres (Transductores) convencionales de señal (tales como VDO o DATCON) para proveer de medición exacta y facilidades de protección. Alternativamente pueden ser configurados para operar con los envióres del tipo interruptor para activar los paros por baja presión de aceite y alta temperatura.

3.11.3. Salidas de relevador.

Son provistas para válvulas de combustible, salida de marcha y cuatro salidas configurables. Las salidas configurables se pueden seleccionar de un rango de más de 100 diferentes funciones, condiciones o alarmas. Las salidas suministran voltaje positivo de batería. Salidas adicionales pueden tenerse al conectar hasta dos módulos expansores de relevador modelo 157.

Un total de 20 salidas están disponibles al tener la máxima expansión del modulo 555.

Especificaciones.



- Tensión de Batería: 8 a 35 VDC.
- Caída a la Marcha: Soporte 0 VDC por 50 ms, sin necesidad de batería interna.
- Corriente máxima de operación: 513 mA. A 12 Volts; 263 mA a 24 VDC.
- Máxima corriente en reposo: 370 nA a 12 VDC; 210 mA a 24VDC.
- Voltaje de Captor Magnético: ± 0.5 V a 75 V pico.
- Frecuencia de Captor Magnético: 10 000 Hz. (max).
- Frecuencia de Acometida: 50-60 Hz. (Mínimo 15 V L-N).
- Salida de Marcha: 16 Amp. CD a voltaje de operación.
- Salidas Auxiliares: 5 Amp. CD. A voltaje de operación.
- Salida de relevador de carga de generador: 8 Amp.CA. a 250 V.
- Salida de relevador de carga de acometida: 8 Amp. CA a 250 V.
- Falla de alternador/rango de excitación: 0V a 35 V.
- Temperatura de operación: -30 °C a 70 °C.
- Dimensiones: 192 mm x 144 mm x 138 mm.

3.11.4. Telemetría.

El módulo 555 provee al usuario de una total telemetría mediante un software opcional de comunicaciones. El módulo puede ser conectado a una PC utilizando la interfase 810 o mediante un MODEM adecuado (Únicamente con salida de comunicación remota).

El programa se basa en MS-WINDOWS y permite al operador controlar al módulo desde una ubicación remota. Se puede visualizar la instrumentación remotamente, el registro de eventos y alarmas, así como el estado de entradas y salidas. Si un MODEM GSM es utilizado, el módulo envía mensajes de texto a un teléfono celular GSM, para indicar la condición de alarma del generador.

3.11.5. Captura de eventos.

El módulo estándar ofrece la facilidad de captura de eventos, registra las últimas 25 alarmas de paro permitiendo al operador el histórico de funcionamiento del módulo para ayudar a encontrar la avería.

3.11.6. Configuración.

El software de configuración para PC permita una rápida, simple y segura configuración de los parámetros del módulo. Empleando la interfase 810 se provee de un aislamiento seguro en la conexión a la PC, fácilmente se hacen cambios al sistema.

Funciones integradas.

- Bajo/alto voltaje del generador, precaución /paro.
- Baja/alta frecuencia de generador.
- Baja/alta velocidad.
- Baja presión de aceite.
- Alta temperatura de líquido refrigerante del motor de combustión.
- Precaución por bajo/alto voltaje de batería.
- Sobre corriente.
- Potencia inversa, disparo eléctrico/paro (opcional).



- Secuencia de fases.
- Paro por falla a tierra (opcional).
- Falla por corto circuito (opcional).
- Ciclos de intento de arranque ajustable.
- Función de alarma de mantenimiento.
- Programador interno de ejercitación.
- Monitoreo de velocidad por captor magnético o generador.
- Sincronoscopio con salida auto sincronía.
- Control remoto y telemetría.
- Instrumentación de Motor.
- Instrumentación de generador.
- Nueve entrada digitales.
- Cuatro salidas de relevador.
- Iluminación de la pantalla de LCD.
- Capacidad de envío de mensajes MSN con MODEM adecuado.
- Detección de voltaje bajo/alto de acometida.
- Control de contactores de transferencia.
- Capacidad de múltiples lenguajes.

3.11.7 OPCIONES DE SINCRONIA Y CONTROL DE CARGA.

El control 555 tiene la capacidad de sincronizar la red normal con red de emergencia por medio de control de velocidad del motor/gobernador, control de Voltaje/AVR, senseo de bus muerto, realiza la transferencia sin interrupciones a la carga crítica.

3.11.7.1. Características de control.

Provisto de un número de características de control y monitoreo, se incluye una completa instrumentación y medición de potencia.

La opción de autosincronía permite una transferencia suave o transferencia sin interrupciones de carga "BUSLESS" al generador y desde el generador. No se requieren complejos paneles de sincronía, simplemente se emplea el módulo con medición de potencia del modulo 555 y la interfase del gobernador del motor y el AVR (Regulador Automático de Voltaje).

Este modulo de control permite una comunicación remota vía el puerto RS-232. Proveyendo enlace con un MODEM RS-232 a la PC. Vía la línea PSTN o la red GSM. Incluye un puerto de comunicación RS-485 "MODBUS" usando el protocolo de comunicación estándar permite la integración en nuevos y existentes esquemas de administración y control.



3.12. Planos y consejos de instalación de un generador eléctrico.

3.12.1. Cuarto de máquinas.

Para la instalación de conjunto motor generador se considera un área considerable en el perímetro el sistema para efectuar los servicios de mantenimiento que el equipo requiere con la mayor accesibilidad.

A continuación se mencionan algunos puntos para una instalación adecuada, segura y que proporcione fácil operación y son los siguientes:

Trinchera para la localización de los tubos de alimentación y retorno de combustible, debidamente protegidos.

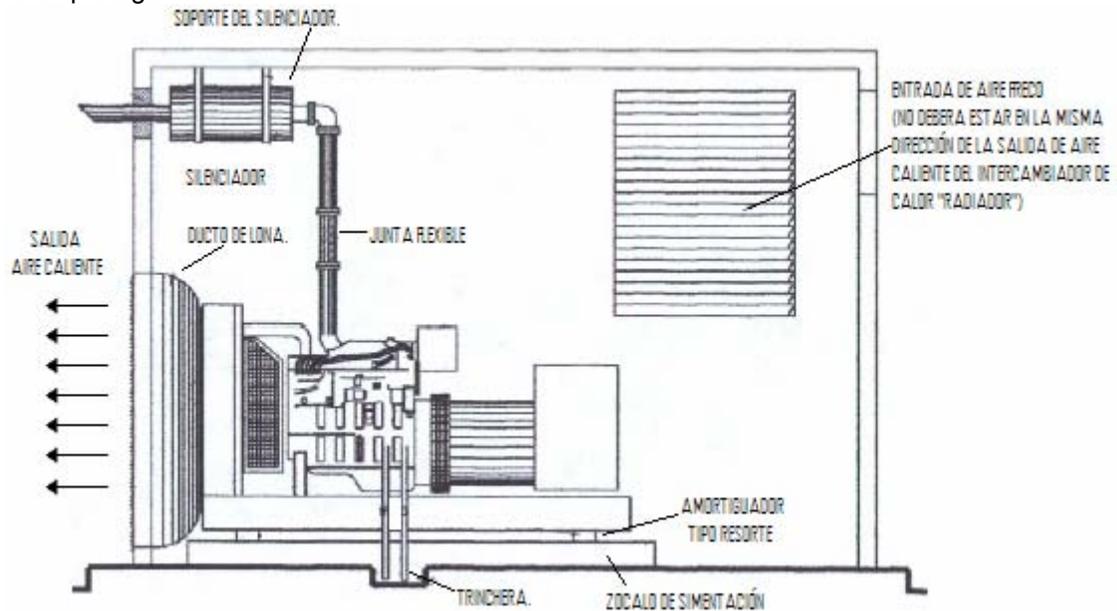


Figura 3.8. Detalla de instalación en cuarto eléctrico de un sistema motor-generador en cuarto de máquinas.

El cable de control por ningún motivo deberá instalarse junto con el cableado de fuerza, para evitar inducción o interferencia electromagnética (EMI), que pudiera afectar la correcta operación de las unidades de control y gobernadores de velocidad.

Base de cimentación (Zócalo de cimentación).

Amortiguadores antivibración: son normalmente empleados para reducir la transmisión de vibración originada por el movimiento relativo entre la planta y la rigidez de la base,

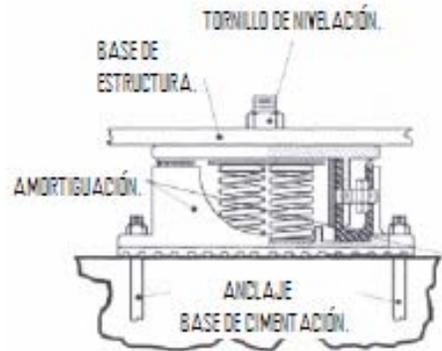


Figura 3.9. Amortiguador tipo resorte.

Anclaje adecuado del tablero de control.
Abertura con persianas para la descarga del aire caliente del radiador.

3.12.2. Sistema de escape.

El sistema de escape deberá ser diseñado para transportar y desalojar los gases producto de la combustión, como resultado del trabajo del motor y se deberán considerar los siguientes puntos.

El diámetro del tubo a emplearse deberá ser el adecuado de acuerdo a la capacidad de la máquina y al diámetro de la salida de los gases de escape de la misma. La instalación se deberá proyectar para que tenga el menor número de curvas.

Se deberá proyectar para que no tenga una longitud excesiva en caso de que no sea necesario.

Deberá tener las curvas del tipo de radio largo.

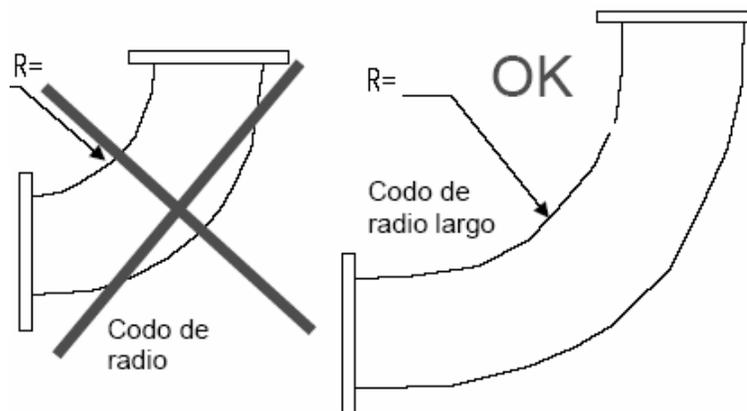


Figura No. 3.10 La instalación de la tubería de escape de combustión, debe tener el menor número de codos y estos deberán ser de radio largo como se muestra en la grafica.



Como recomendación general, se deberá incrementar el diámetro de la tubería en una pulgada cada 7 metros de longitud (aprox.) cuando no se pueden realizar cálculos de la contra presión en el sistema para evitar la restricción y contrapresión en la salida de los gases de escape.

Lo más recomendable en la instalación de la tubería de los gases de escape, es realizarla lo más corta posible y el menor número de curvas.

3.12.3. Descarga de aire caliente.

La instalación se deberá diseñar para tener un correcto desalojo del aire caliente producto del enfriamiento de la máquina, el aire caliente deberá ser desalojado del cuarto de máquinas, aprovechando el trabajo que efectúa el motor diesel al pasar el aire a través del radiador y ser expulsado fuera del cuarto de máquinas, ya que una falla en la descarga del aire caliente puede provocar una recirculación dentro del mismo, ocasionando un incremento paulatino en la temperatura ambiente con lo cual se originaría un sobrecalentamiento y posible daño a la máquina.

La forma más común de la descarga del aire caliente, es colocar el radiador lo más cerca posible de una pared con un hueco que sea 1 ½ a 2 veces más grande que el área del radiador para que el aire caliente no tenga ninguna dificultad en ser desalojado, así mismo se disminuye el riesgo de restricción en el radiador.

3.12.4. Conducto para descarga de aire caliente.

Un conducto flexible de lona puede ser instalado entre el radiador y el hueco de la pared para eliminar cualquier probabilidad de recirculación del aire de enfriamiento dentro del cuarto de máquinas. Ver plano anterior.

3.12.5. ADMISIÓN DE AIRE FRÍO.

La entrada de aire frío lo suficientemente grande para suministrar el aire que se requiere para el enfriamiento de la máquina, del generador y de la correcta combustión del motor diesel.

El aire fresco para el enfriamiento no deberá ser tomado cerca de la salida de aire caliente de enfriamiento para evitar recirculación, así como tampoco deberá estar cerca de la salida de los gases de escape del motor.

La descarga de gases de combustión será de manera independiente, nunca descargue los gases en chimeneas comunes de calderas u otros equipos.

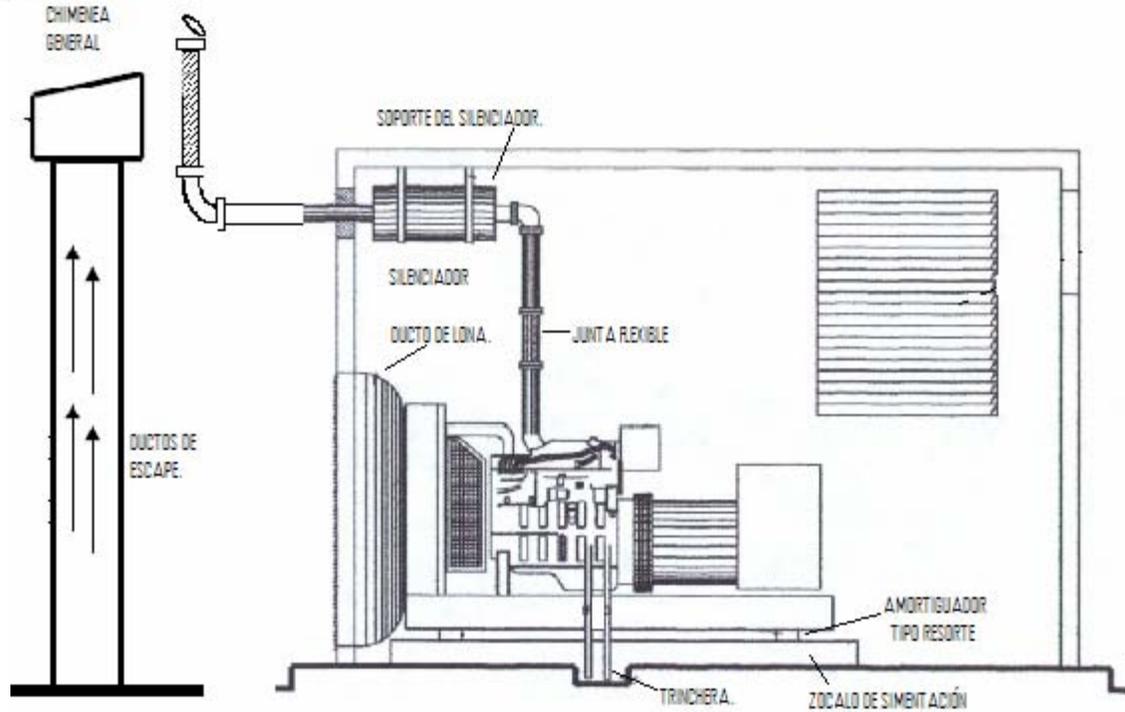


Figura 3.11. Detalles de instalación.

Para evitar filtraciones de agua o cualquier tipo de partículas al interior de la chimenea de gases se rematará al final de la tubería con una terminación del tipo Capuchón, Gorro o simplemente en forma de pluma, de esta manera, se evitará que agua llegue al múltiple o al silenciador.

Cuando los tubos de escape pasen a través de paredes, se deberá tener especial cuidado de que los tubos no descansen o no queden empotrados directamente a la pared para evitar:

- Transmisión de vibraciones.
- Daños a los materiales de la pared.

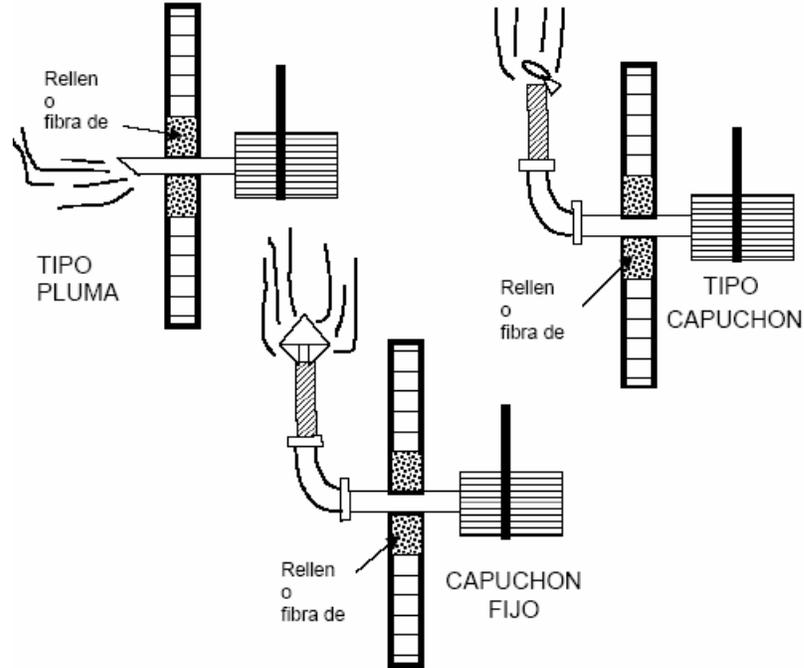


Figura 3.12. Detalle de instalación. Remate de chimenea en intemperie.

Cuando se tienen diámetros en la instalación menores al diámetro de la salida de los gases de escape en el motor, se generará una restricción en el sistema, la cual puede provocar sobrecalentamiento y pérdida de potencia, ya que el motor diesel tendrá que desarrollar mayor esfuerzo para desalojar los gases de escape.

Detalles instalación No. 1

La soportería evita que el peso del silenciador e instalación descance sobre el codo del múltiple del motor. Esta puede ser suspendida por medio de varilla roscada, taquete de expansión de 5/8" y travesaños de canal unistruc de 4X2 cm.

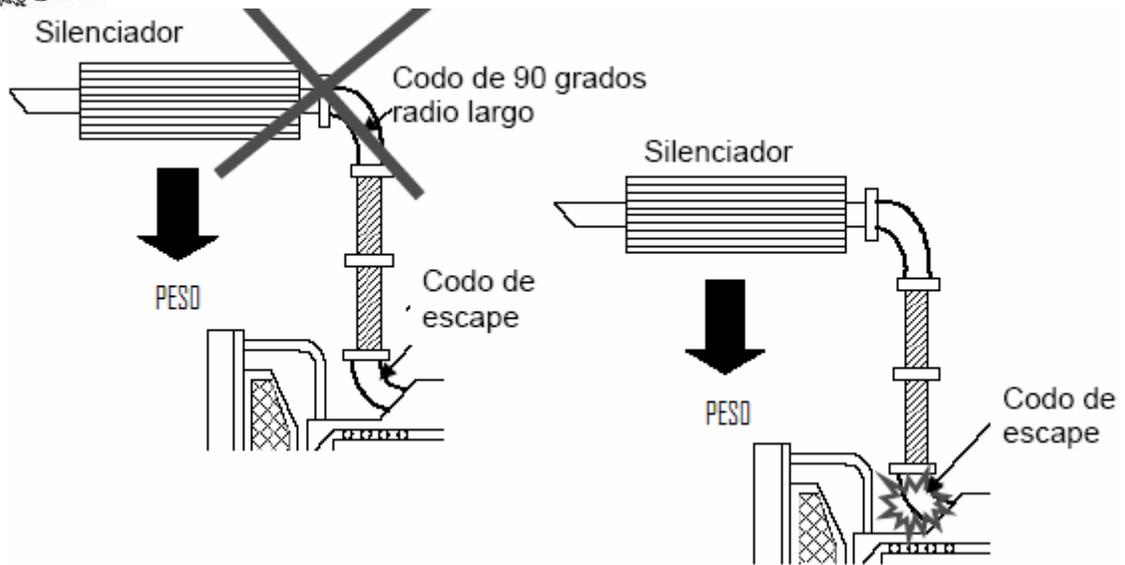


Figura 3.13. Acoplamiento del múltiple escape a Silenciador.

La función principal del silenciador es atenuar la onda de ruido acústico emitido por el ciclo de combustión interna el motor Diesel, el valor típico en dB(A) del ruido producido por el motor en la salida del escape medido a un metro de distancia varía en relación con la capacidad de la máquina y a la marca del motor, pero podemos considerar un valor aproximado de entre 120-130 dB(A).

Con la adición de un silenciador tipo industrial y bajo un procedimiento de instalación adecuado, la atenuación del ruido puede ser del orden de entre 18-20 dB(A), y es utilizado principalmente donde la instalación de un silenciador residencial o tipo hospital no es necesaria, ya que el nivel de ruido resultante se considera no crítico.

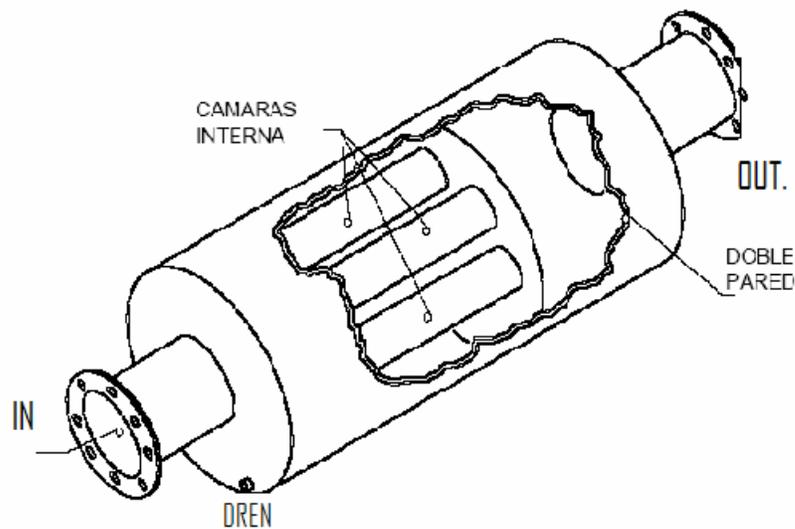


Figura 3.14. Silenciador tipo Hospital.



El silenciador tipo industrial se incluye como estándar y se utiliza cuando no se especifica ningún nivel de ruido o para niveles de ruido arriba de 95 dB(A) a un metro de distancia (90 dB(A)).

Si se especifican valores de ruido entre 80 y 95 dB(A) a un metro de distancia o las condiciones de la instalación lo requieren, se deberá emplear un silenciador tipo hospital, ya que estos proporcionan una atenuación del nivel de ruido del orden de los 30-35 dB(A).

El silenciador deberá ser instalado lo más cerca posible de la salida del motor para obtener su máxima eficiencia. El cilindro del silenciador está construido en lámina rolada en frío.

Se recomienda guardar una distancia mínima de 50 cm. referido al filtro de aire del turbo cargador y cumplir con algunas especificaciones para su construcción:

El cuerpo del cilindro puede ser de doble pared dependiendo del fabricante. Así mismo se estila la colocación de un dren. Por cada galón de combustible diesel que es quemado por el motor, un galón de agua en forma de vapor sale en combinación con los gases de escape.

Una forma para la protección del personal operador como la disminución de la irradiación de calor y el ruido dentro del cuarto de maquinas, provocado por el escape de gases, consiste en forrar de material aislante y resistente a las altas temperaturas toda la tubería del sistema de escape, así como el silenciador, de esta manera se atenúa el calor disipado en el interior de la caseta acústica u obra civil dedicada para el alojamiento del conjunto motor-generator.

La unión mecánica del silenciador con el cuerpo de la tubería es por medio de Brida metálica y tornillos con tuerca y rondanas (plana y presión) de 1/2 " de diámetro. Cabe destacar que para un perfecto sellado de las uniones (Bridas) se corta y perfora una placa de asbesto de 1/8 " de espesor o en su ausencia un material de las mismas características que el antes mencionado.

3.12.6. Tubos flexibles.

El tubo flexible o fuelle que se suministra con el equipo, es un componente del sistema de los gases de escape, el cual tiene la función de absorber la vibración generada por el grupo en operación.

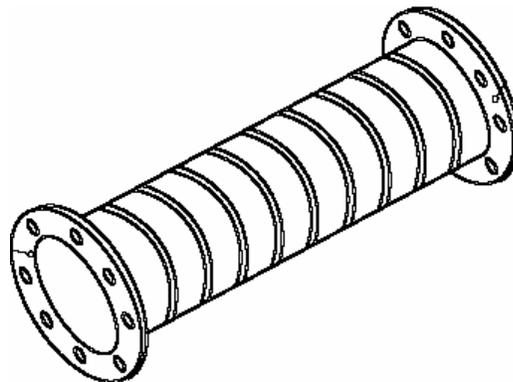


Figura 3.15. Tubo flexible empleador a la salida del tubo del turbo compresor.



El tubo flexible es instalado directamente a la salida de los gases de escape del motor ya que de esta manera, se aísla el movimiento relativo entre el equipo y la rigidez de los soportes del sistema de escape, también para absorber la dilatación o expansión de los tubos de escape originada por las altas temperaturas de operación del mismo cuando el grupo se encuentra en operación y prevenir la carga en ambos lados, la planta y la instalación rígida del sistema de escape.

Material: El tubo de escape recomendado para una aplicación en instalaciones de escapes, es el tubo de fierro negro, pared mediana en espesor, cédula 30 ó 40, éste es usado cuando la instalación no tiene ningún problema significativo con el peso y se deberá considerar una soportería acorde al peso de la misma, en caso de ser necesario, se puede emplear tubería de lámina rolada en caliente del diámetro adecuado.

3.12.7. Circuito suministro de combustible.

El combustible recomendado es Diesel centrifugado clase A, se deberá certificar que no contenga impurezas o agua que pueda dañar o impedir el correcto funcionamiento del grupo, las impurezas o el agua causa severos daños al sistema de inyección y generar complicaciones a la operación del grupo.

El tanque de día deberá tener libre acceso para la inspección, el llenado y drene del combustible.

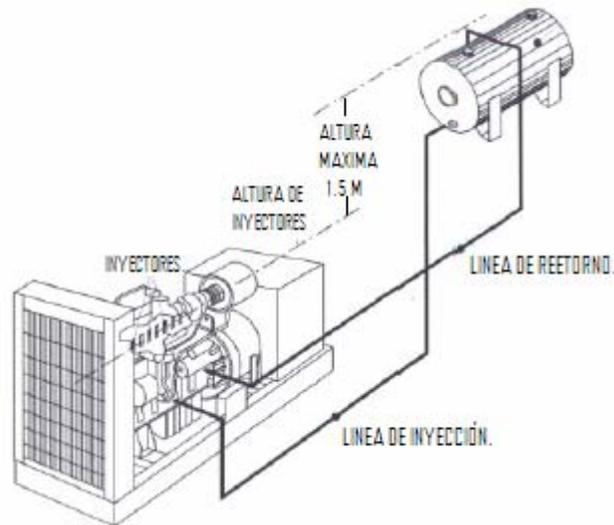


Figura 3.16. Detalla de Instalación de las líneas de inyección y retorno del circuito de suministro de combustible.

Nunca emplear tubo del tipo galvanizado en la instalación del combustible, ya que el diesel reacciona con el Zinc formando sulfatos de zinc que puede pasar al sistema de inyección generando complicaciones y operación errática del equipo.

Nunca utilizar instalaciones en condiciones definitivas con mangueras ya que éstas se pueden trozar y ocasionar fugas y derrames de combustible, así como pueden sufrir fácil obstrucción y generar problemas en la correcta operación de la máquina. Se instalará un tramo de manguera de mediana o alta presión con malla de acero, entre la conexión de la planta y la tubería



de combustible, para evitar que exista transmisión de vibración desde el equipo en operación hasta la estructura o instalación de combustible.

El tipo de tubo recomendado para la aplicación de conducción del combustible diesel, es tubo de cobre o tubo de fierro negro, el cual deberá tener el diámetro adecuado acorde a la capacidad de la planta para evitar restricciones y pérdidas de potencia.

3.12.8. Especificación Tanque de combustible.

Por cuestiones de ecología, se recomienda la construcción de un dique de contención para fugas y derrames que albergue la capacidad total del líquido combustible. Así mismo el tanque debe contar con un respirador y conducto para el retorno de combustible.

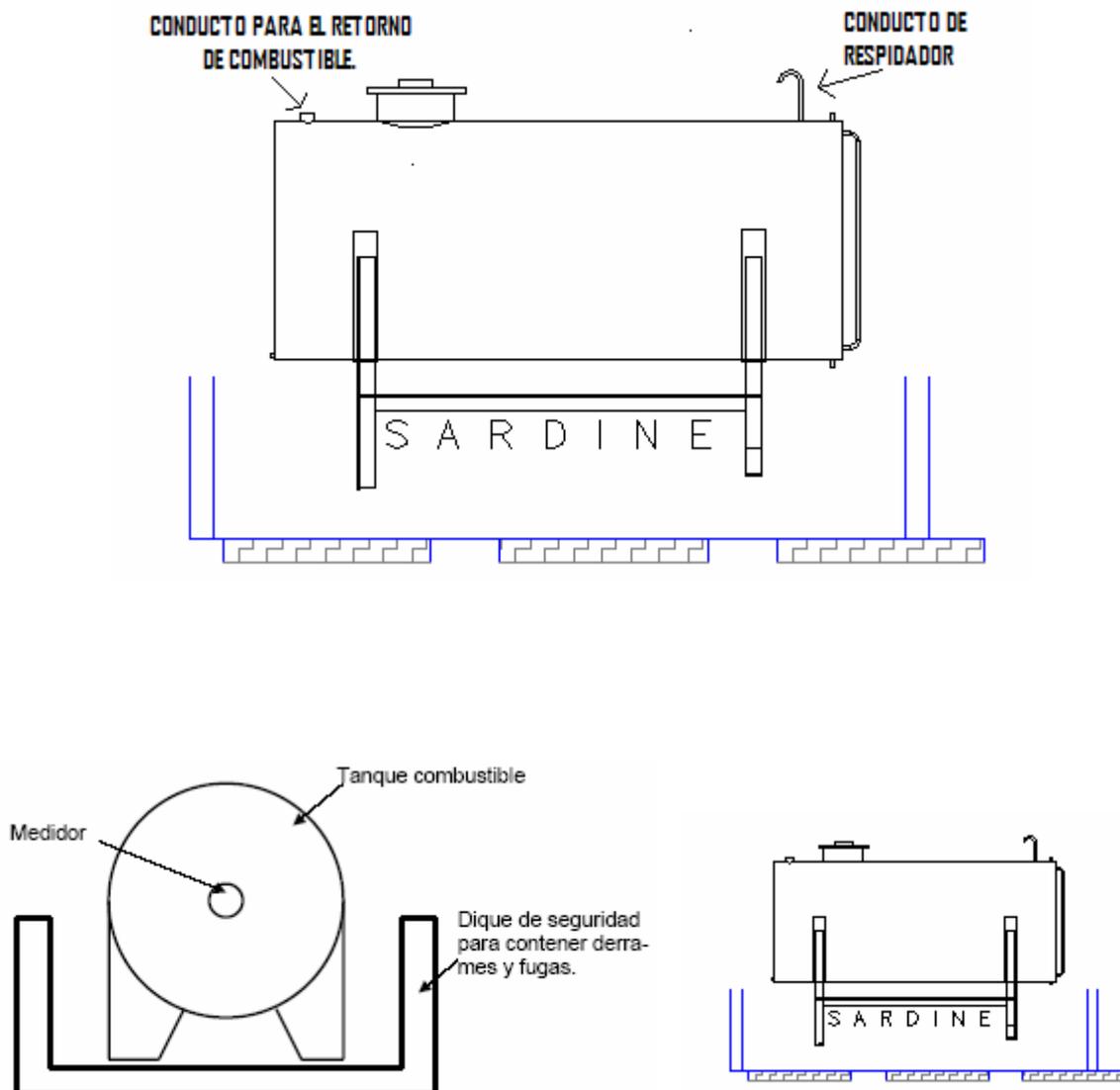


Figura 3.17 El tanque de combustible de día deberá estar debidamente anclado al piso.

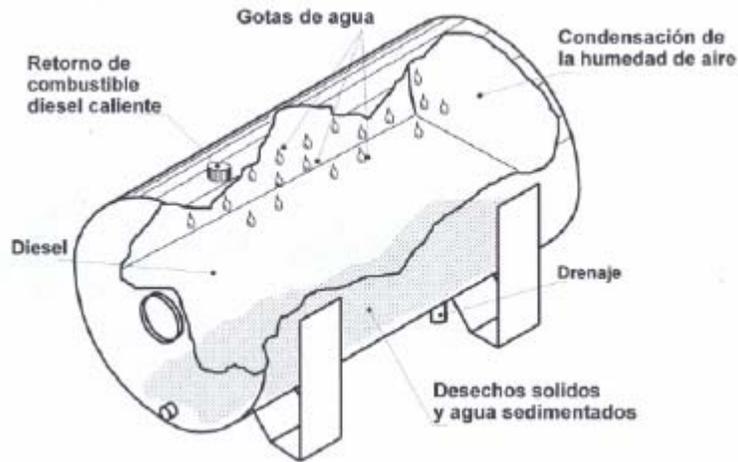


Figura 3.18. Corte del interior de un tanque de almacenamiento de combustible.

Tanque de combustible: mantener a su máxima capacidad el mayor tiempo posible, ya que cuando se tienen espacios vacíos dentro del mismo, se genera condensación de la humedad del aire ocasionando sedimentos de agua, pudiéndose generar con los cambios de temperatura en el tanque, depósitos de ácido sulfúrico (reacción del azufre del diesel y el agua), pudiendo generar daños en la bomba de inyección o inyectores, por lo cual es muy importante el drenado del mismo.



Figura 3.19 Filtro separador de Agua e Impurezas.



Es recomendable, cuando se emplea diesel no centrifugado o de dudosa procedencia, el uso de filtros separadores de agua e impurezas, para evitar reparaciones costosas o daños mayores al sistema de inyección.

3.12.9. Cimentación.

Cuando no se cuenta con una superficie adecuada para la colocación de la planta generadora, se construye una base de concreto armado perfectamente nivelado y diseñado de acuerdo al peso y tamaño del equipo, así mismo, del tipo de terreno que se trate.



Figura 3.20. Base de cimentación para el montaje de Planta de Emergencia.

La importancia de tener una base de cimentación robusta y bien fabricada es soportar el peso del equipo y evitar vibración innecesaria en la planta, la profundidad de la base esta en función del tipo de subsuelo de que se trate.



4.0 INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE UN AMBIENTE DE TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN.

4.1 Definición General.

Se entiende por instalación eléctrica de un ambiente de tecnologías de la información (IT), a aquella instalación eléctrica que sirva para proporcionar energía eléctrica (independiente a otras cargas) a equipos de cómputo y comunicaciones y sus correspondientes equipos de soporte incluyendo todos sus accesorios.

Tipos de Accesorios de Equipos de Cómputo y Comunicaciones.

- Fans (Ventiladores para la correcta disipación de calor de las tarjetas electrónicas.)
- Fuentes de alimentación.
- Equipo de Monitoreo, etc.

Se entiende también que una instalación eléctrica de una ambiente IT proporciona una energía limpia como lo exigen los fabricantes de los mismos.

Se establece que el alimentador eléctrico para un ambiente IT deberá ser independiente de cualquier otra carga y partirá desde la subestación eléctrica más próxima o desde la acometida en baja tensión.

La caída de tensión en circuitos derivados no será mayor al 3%.

La caída de tensión total en los circuitos alimentadores primarios no será mayor al 2%.

4.2 Sistema de tierras.

La conexión a tierra tiene como objetivo proporcionar seguridad al ser humano y al equipo, limitando las sobre tensiones debidas a fenómenos transitorios producidos por corto circuitos, descargas atmosféricas o a contactos accidentales con líneas de mayor tensión; así como limitar la tensión a tierra del circuito durante su operación normal.

Una conexión sólida a tierra facilita la operación de los dispositivos de protección contra sobre corriente, en caso de falla a tierra.

En general, se pueden clasificar en dos áreas la aplicación e la conexión a tierra, para el diseño de una instalación.

- a) Conexión a tierra del sistema.
- b) Conexión y puesta a tierra del equipo.

El primer caso consiste en conectar el sistema a través del secundario del transformador Principal por medio de un conductor aterrizado, para la conexión Delta – Estrella aterrizada “Primario-Secundario”(Sistema tres fases cuatro hilos en el secundario), asociándose la puesta a tierra con el neutro del transformador, conocido como aterrizado del neutro, cuyo objetivo es reducir las tensiones anormales, y controlar las corrientes de falla a tierra, ya que un neutro sin aterrizar experimenta tensiones disruptivas debidas al desplazamiento del neutro por corrientes desbalanceadas.



Para el segundo caso, el aterrizar el equipo consiste en una conexión a tierra de las partes metálicas que normalmente no conducen corriente como gabinetes, carcasas de motores, etc., cuyo objetivo es:

- 1) proteger al personal contra exposiciones peligrosas por choques eléctricos.
- 2) Proveer al equipo de una capacidad conductora adecuada, para que circule la corriente de falla hasta tierra (Barra Principal de tierra) mientras opera el medio de protección.

Uso de adaptadores de alimentación en baja tensión.

La mayoría de las instalaciones de baja tensión de tipo residencial existentes, cuentan con toma de energía (contactos monofásicos) de 127 voltios (Fase-neutro) para el uso de dos terminales del mismo tipo y dimensiones, donde la conexión se hace en forma aleatoria o indiferente.

En la instalación eléctrica en baja tensión de tipo industrial y en el caso específico en Centros de Comunicaciones las clavijas y receptáculos cuentan con toma de energía monofásica, bifásica y trifásica donde se identifican y diferencian las terminales al darles distintas dimensiones o configuraciones.

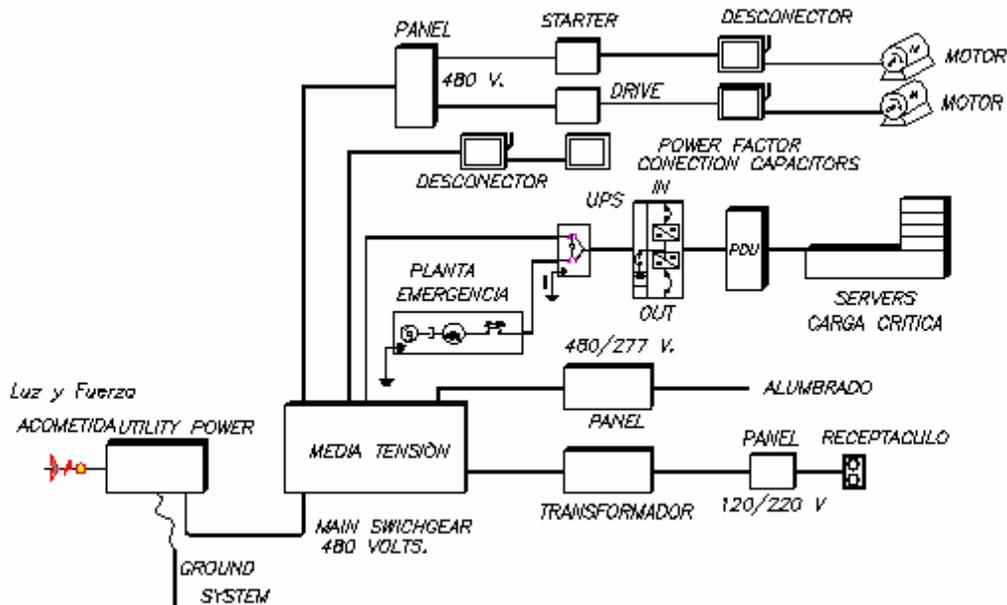


Figura No. 4.1. Diagrama a Bloques Instalación Eléctrica.

Si no se tiene el cuidado en identificar las polaridades de la fuente (en un caso específico Fase y Neutro), se corre el riesgo de una conexión inadecuada, no representando ninguna ventaja, ya que si llegara a presentarse una falla eléctrica en el equipo o una sobre tensión, podría presentarse una descarga sobre el usuario. Con el objeto de evitar lo anterior se ideó el contacto con Terminal aterrizada.



4.2.1. Objetivo de la tierra Aislada.

Proporciona una referencia de potencial a toda la electrónica incorporada en los equipos de cómputo y comunicaciones, tales como fuentes de alimentación de Corriente Directa, reguladores, rectificadores, moduladores, sistemas de filtrado de señales, etc.

4.2.2. Objetivo de la tierra desnuda.

Proporciona seguridad al usuario, evitando tensiones excesivas entre los puntos de contacto de dos partes del cuerpo ya sean manos, pies o pie y cabeza o mano y pie. Por norma todas las canalizaciones, accesorios de acoplamiento y soportaría metálicas deben estar firmemente aterrizadas por medio de un conductor eléctrico previamente dimensionado a la barra principal de tierra del sistema.

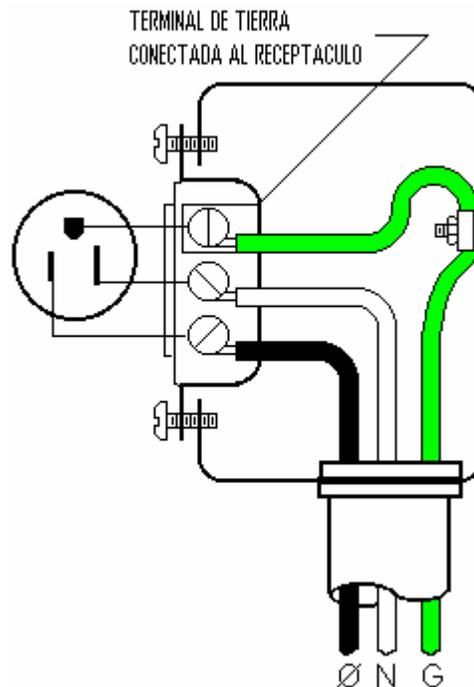


Figura 4.2. Esquema de Conexión para un contacto eléctrico polarizado estándar. Se aprecia que el conductor eléctrico de puesta a tierra, se encuentra firmemente conectado al accesorio y a su vez al pin del receptáculo destinado a tierra física.

La tierra desnuda evita que canalizaciones o cualquier estructura metálica (gabinetes, tableros eléctricos, transductores) alcance potenciales peligrosos al ser humano.



4.2.3. Mezcla de tierra y neutro.

La tierra y el neutro, no se deberán conectar entre si, salvo en un único punto general que será el punto de referencia cero y generalmente es próximo a la acometida de energía o bien puede ser un transformador de acoplamiento el lugar para unir neutro y tierra. Después de este punto de unión, no se deberá unir nuevamente.

4.2.4. Sistema de tierra Aislada.

El sistema de tierra aislada consta de un conductor aislado que parte de la barra principal de tierras MGB (Main Grounding Busbar), llega a la barra aislada en tableros GB y desde este punto en forma radial, parte un hilo de tierra aislada para cada circuito derivado hasta los contactos en los bornes de tierra aislada.

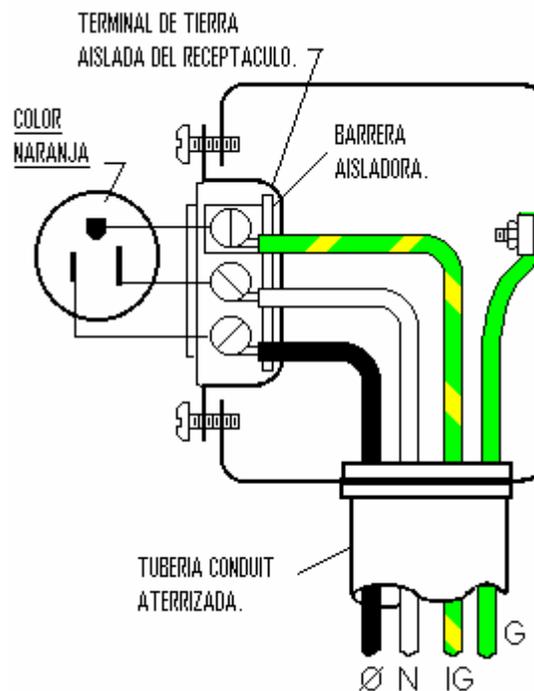


Figura 4.3. Contacto Eléctrico de Tierra aislada COLOR NARANJA.

4.2.5. Barra principal de tierras: (MGB).

Se deberá instalar una barra de cobre electrolítico de $\frac{1}{4}$ "X20"X4" soportada por un aislador tipo manzana en cada extremo, mismo que quedarán respectivamente sobre un soporte de solera de Fe Galvanizado en caliente de $\frac{1}{4}$ "X4"X1". Esta barra deberá estar aislada del resto de las estructuras mediante aisladores no menores a 2" de altura y a ella llegará el conductor principal de tierras, proveniente de los electrodos. De esta barra, deberán partir todas las referencias de tierra hacia todos los tableros con una topología radial. A esta barra se deberá de unir el neutro general y la estructura del edificio o construcción.



En forma genérica, se indicará esta tierra como **MGB (del inglés: Main Grounding Bussbar)** o **BPM** (del español: Barra Principal de Tierras). Esta barra deberá estar resaltada mediante el pintado en el muro de un fondo amarillo de 24" X 8" enmarcado con una franja verde de 1" de ancha en su perímetro y colocando la letra "MGB" o "BPT" sobre el amarillo en el tramo comprendido entre la barra y el marco superior, en color negro. Adicionalmente se pintará el símbolo de tierra sobre el amarillo entre el tramo comprendido entre la barra y el marco inferior, en color negro.

4.2.6. Conductor principal de tierra.

El conductor principal de tierra, deberá estar dimensionado en función de la capacidad del interruptor principal conforme establece **NEC-250.95** no pudiendo ser en ningún caso menor al calibre No. 2 **AWG**.

En el conductor que une la MGB con los electrodos de puesta a tierra o la MGB con las barras secundarias de puesta a tierra SGB.

4.2.6.1. Barra de tierras en tableros (GB):

En cada tablero de distribución de circuitos, se deberá proveer de una barra de tierras totalmente independiente de la barra de neutros y deberá estar aislada de la estructura metálica.

La barra se conectará con un solo conductor directo y exclusivo hasta la barra principal de tierras. La identificación de esta barra dentro de tableros, únicamente será GB (Ground Bus bar) o BT (Barra de Tierras).

4.2.6.2. Barra secundarias de tierras (SGB):

Del inglés Secondary Grounding Buss Bar o BST Barra Secundaria de Tierras.

De la Barra Principal de Tierras MGB se puede conectar una o más barras de tierras (SGB) a las que se pueden conectar una o más Barras de Tierras en Tableros, si, y solo si cada Barra secundaria de tierras se conecta a la Barra Principal con un conductor eléctrico independiente y sin tener ninguna otra conexión de puesta a tierra.

4.2.6.3. Tortillerías, Zapatas y Terminales:

Todos los tornillos y tuercas utilizados en los sistemas de tierras, deberán ser de bronce al silicio lubricados con algún antioxidante.

Las terminales deberán ser mecánicas ponchables. Para calibres mayores del 8 AWG deberá ser de doble ojillo y fijados con doble tornillo con rondana plana y rondana de presión. En todos los casos se deberá colocar forro termocontractil a las partes de las terminales que queden fuera del punto de fijación.

4.2.7. Efecto Galvánico.

Se deberán proveer medios para limitar el efecto galvánico de los electrodos para lo cual se sugiere el uso de electrodos de sacrificio.



4.2.8. Plano de Referencia (Reference Grid):

Una placa de cobre de al menos un metro cuadrado conectada al gabinete del tablero y apoyada al piso directamente, cumple con la función de plano de referencia si se instala directamente junto al tablero a no más de 1.5 metros de distancia y con cable verde calibre 12 AWG

Un piso elevado con travesaños que aseguren la continuidad eléctrica de toda la estructura podrá fungir como plano de referencia a tierra, si y sólo si la estructura presenta en forma permanente, una trayectoria de baja impedancia a tierra. Si la continuidad eléctrica permanente en la estructura no se puede garantizar, entonces se deberá instalar una malla de 1.22 m X 1.22 m de cobre construida a base de cable calibre No. 8 AWG independiente, sin tocar la estructura del piso elevado.

El objeto de los planos de referencia, es evitar HFNI (High Frequency Noise Interference) la interferencia electromagnética de alta frecuencia o ruido eléctrico en las líneas de energía eléctrica. Para evitar este tipo de interferencia, se deberá colocar alguno de los arreglos propuestos si sobre el piso elevado se instala cualquiera de los siguientes equipos:

- Tableros eléctricos.
- Tableros eléctricos autosoportados
- PDU (Unidades de Distribución de Energía)
- Plantas Generadoras.
- UPS (Sistemas de Energía No interrumpible.
- Transformadores.

4.3. ALIMENTADORES ELECTRICOS.

4.3.1. Calibre de Alimentadores.

La regulación de voltaje que se deberá considerar para su cálculo, será del 2% como máximo.

4.3.2. Calibre del Neutro.

Como consecuencia de las cargas no lineales y sus consecuentes **corrientes de secuencia CERO** por el neutro, se deberán tomar consideraciones particulares para este tipo de instalaciones. Se deberá sobredimensionar el neutro a 1.73 veces el calibre de las fases de acuerdo de la recomendación de CBEMA (Computer and Business Equipment Manufacturers Association).

4.3.3. Consideraciones de Crecimiento.

Se considerara un factor de crecimiento del 30% como mínimo. Por lo que una vez dimensionados los conductores y protecciones para manejar el 100 % de la carga instalada de acuerdo con lo establecido en NEC 2002, se deberá sobredimensionar en un 30 % directamente.



4.3.4. Protecciones.

Debido a la naturaleza no lineal de la carga y la consecuente presencia de armónicas, las protecciones deberán remencionarse para el total de la carga. Se deberá prestar particular atención a las corrientes de excitación de transformadores (INRUSH CURRENT) debido a que este estará sobre dimensionado para manejar el total de la corriente armónicas. Se deberá considerar interruptores del tipo RMS. Una excepción a esta exigencia es cuando se utilicen transformadores con un factor K igual o mayor al 13.

4.3.5. ARREGLOS PARA MEJORAR LA FLEXIBILIDAD.

En forma general, se deberá tener lo siguiente como un mínimo:

- La acometida eléctrica llegará a un tablero general (TG).
- Del tablero general se derivarán todas las cargas, pero una de ellas será para alimentar directamente un tablero de transferencia automática (TTA) de una planta generadora de apoyo (PGEA).
- La salida del tablero de transferencia alimentará a un tablero General de Emergencia de Apoyo (TGEA)
- Del tablero general de emergencia se alimentara todas las cargas que requiera esta energía, pero dos circuitos al menos estarán destinados a las cargas critica.
- Asimismo del tablero de emergencia se derivara el alimentador para los Sistemas de Energía No interrumpida (UPS) y otro circuito alimentara los equipos de Aire Acondicionado.
- Del lado de la carga del UPS, se instalará un tablero general Regulado del cual podrán partir todas las cargas a los equipos de cómputo y comunicaciones.
- En forma similar, se podrán poner varios UPS's cada uno de ellos partiendo del Tablero General Regulado, cada uno de ellos quedará en un tablero independiente de distribución de circuitos.

Excepción 1: cuando varios UPS's estén sincronizados y conectados en paralelo, se considera como un solo equipo con redundancia. En este caso cada UPS se alimentará de un circuito independiente del Tab. Gral. Regulado y la carga de ellos podrá ser compartida en un solo tablero de distribución o DISTRIBUIDOR DE POTENCIA (PDU).

EXCEPCIÓN 2: cuando más de un UPS está conectado en redundancia serie. En este caso cada uno de los UPS, se alimentará de un circuito independiente del Tab. Gral. Regulado y la carga será conectada en el UPS que se encuentre en el otro extremo de la serie formada.

Los circuitos del Tab. Gral. Regulado destinado al aire acondicionado deberán ser independientes (uno para cada equipo de aire).

4.3.6. Problema de Inducción:

Los cables de comunicaciones se deben mantener a una distancia no menos de 15 cm. de los cables de fuerza y mantenerlos dentro de una canalización metálica independiente.

Con miras para lograr un sistema eléctrico con referencia "CERO" con todo el sub-sistema a tierra, se deberán unir todos a tierra en un punto. Esto incluye los sistemas a tierra



para comunicaciones, equipos de cómputo, aterrizamiento de gabinetes y estructuras metálicas y sistemas de pararrayos.

4.3.7. Identificación y Terminación.

- a) Todos los conductores deberán estar identificados en ambos extremos con un mismo número que indique el origen y el destino del conductor, así como un número que lo haga único.
- b) Los interruptores estarán identificados indicando el número de circuito al que esta asociado y que se encuentre conectado a él.
- c) Todos los tableros deben quedar identificados claramente con el número de tablero que le corresponda, deberá incluir el tipo de energía que distribuye:
 - CÓMPUTO Normal.
 - CÓMPUTO Regulado.
 - CÓMPUTO Ininterrumpible.

4.4. CIRCUITOS REGULADOS.

4.4.1 Código de colores e identificación.

Se utilizara el siguiente código de colores en circuitos derivados que estén alimentados con energía ininterrumpible.

Fase A color negro.
Fase B color Azul.
Fase C color café.
Neutro color Gris:
Tierra color verde.

El neutro en instalaciones de energía no regulada de uso general, se pondrá de color blanco para diferenciarlo adecuadamente del neutro utilizado en ambientes de cómputo y comunicaciones alimentados por tableros de energía regulada.

4.4.2. Longitud del Circuito.

La longitud del circuito no debe ser mayor de 50 m.

4.5. Canalizaciones.

4.5.1. En interiores.

Todas las canalizaciones deberán ser metálicas, debiendo éstas ser tubería conduit galvanizada o charola de aluminio cuidando en todos los casos la continuidad eléctrica en toda su trayectoria para lo cual se deberán utilizar accesorios específicamente fabricados para este fin.



4.5.2. En exteriores.

Todas las canalizaciones deberán ser metálicas debiendo utilizarse tubería conduit sin costura de pared gruesa roscable, cuidando la continuidad eléctrica en toda su trayectoria para lo cual se deberán utilizar accesorios específicamente fabricados a este fin, colocando monitores y dos contras en remates de cajas de registro.

4.5.2.1. CONTINUIDAD ELÉCTRICA DE LAS CANALIZACIONES.

Todas las canalizaciones deberán mantener una continuidad eléctrica en toda su trayectoria, procurando mantener la impedancia lo más baja posible incluyendo el remate al tablero, cajas de registro y equipos.

4.5.3. Charolas.

Escalerilla construida de aluminio o acero con travesaños a no más de 6" de distancia entre ellos, cuidando la continuidad eléctrica en toda su trayectoria para lo cual se emplearan accesorios específicos para este fin.

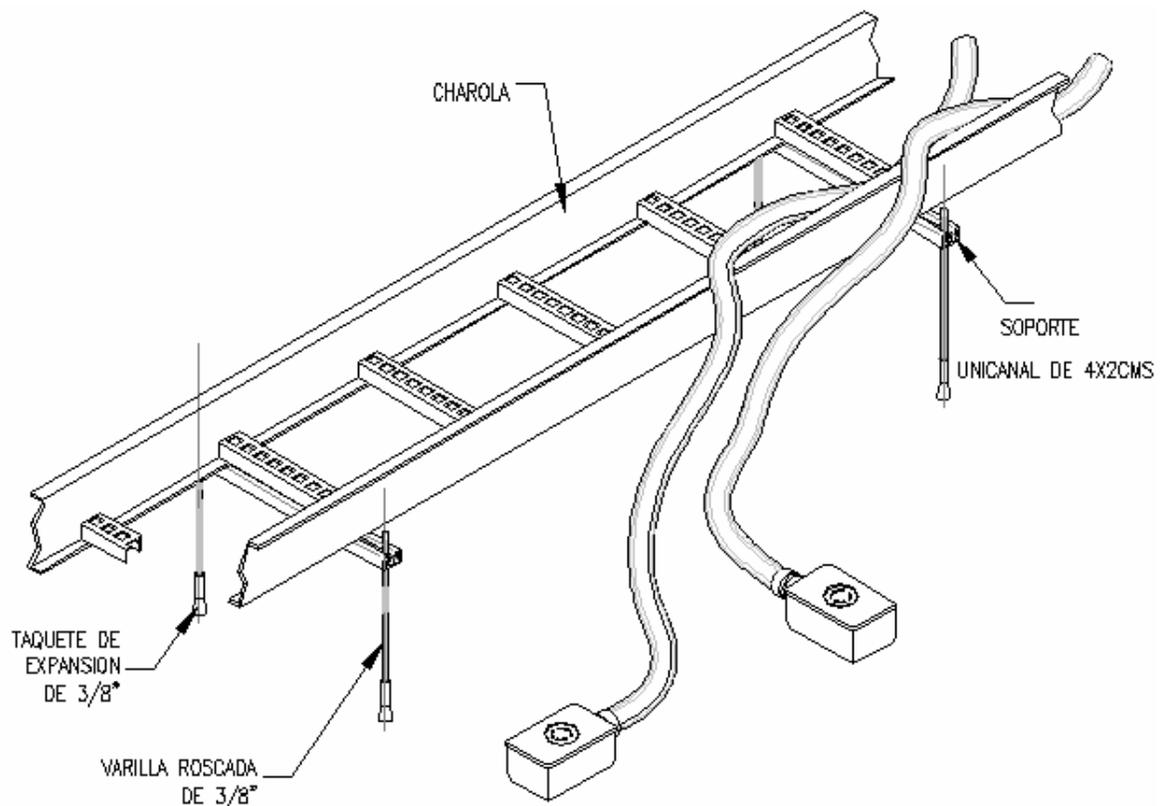


Figura 4.4. Detalle de Charola de aluminio. Resalta los accesorios de sujeción y soportería.



4.5.4. Soportaría.

Todas las canalizaciones quedarán perfectamente soportadas a techos, muros, pisos o estructura del edificio. La soportaría debe ser metálica con acabados anticorrosivos de manera que evite la corrosión debido al efecto galvanico producido por el contacto de dos materiales diferentes. No se permite soportar canalizaciones sobre módulos de piso elevado, pero sí en su estructura.

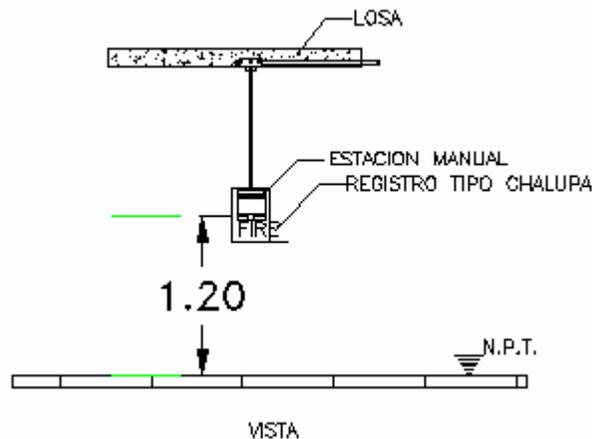


Figura 4.4.1. Detalle de soportaría para una instalación eléctrica.

Se debe mantener dentro de lo posible una separación entre las superficies constructivas del edificio y las canalizaciones para lo cual se empleará soportes unicanal con accesorios adecuados colocando soportes a no mas de 1.20 m. de distancia entre soportes. En los cambios de dirección, se deberá colocar un soporte antes y otro después del cambio de dirección.

Excepción: en el caso de bayonetas, podrá colocarse un soporte antes y otro después de la bayoneta.

4.6. Accesorios.

4.6.1. Cajas de registro.

Aplicable a: cajas chalupa, cajas de registro cuadradas de 19 mm, 25 mm, 32 mm, 38 mm, 51 mm, y cajas de diseño especial en tamaños hasta 15 000 mm.

Las cajas de conexión se avistan de lámina en un calibre no menor al 18 y en todos los casos se emplearán tapas atornillables del mismo material.

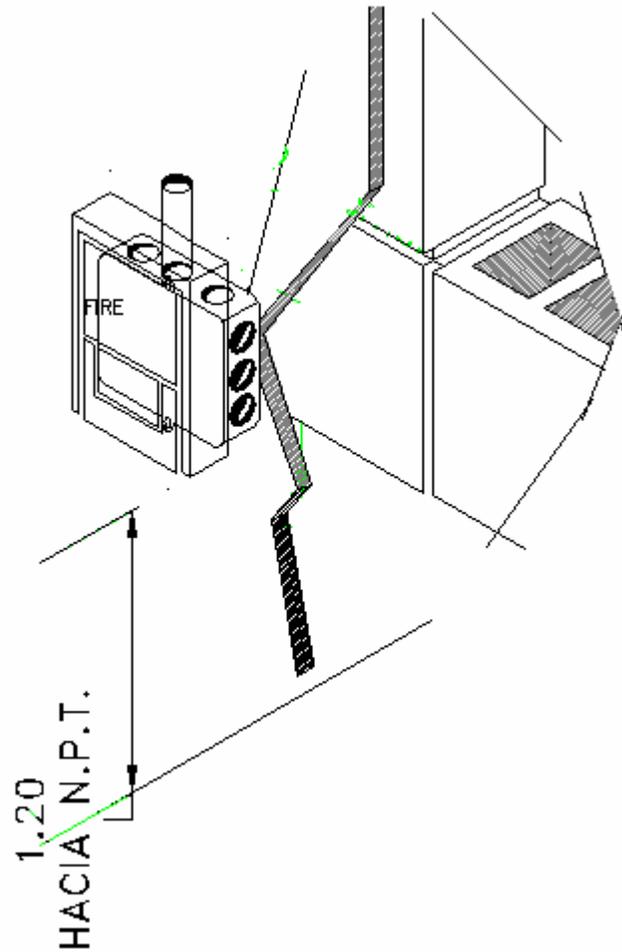


Figura 4.5. Detalla de instalación en accesorios.

En cajas múltiples con varios compartimentos, deberá existir una placa metálica separadora entre la sección de energía y la sección de voz y datos. Para los casos en los que se requiere el uso de cajas de registro mayores de 50 cm. en uno de sus lados, el calibre deberá ser 16 como mínimo, siempre y cuando no exceda uno de sus lados a 100 cm. en cuyo caso el calibre a utilizar deberá ser Calibre 14 como mínimo hasta 150 cm. en uno de sus lados.

Se deberá usar el uso de cajas de registro mayores a 150 cm. En exteriores se podrá utilizar cajas fundidas en aluminio con tapa y empaque a prueba de agua para las canalizaciones eléctricas, pero no así para las canalizaciones de la red de voz y datos.

4.6.2. Identificación.

Todas las canalizaciones, deberán quedar identificadas como:

- CÓMPUTO Normal.
- CÓMPUTO Regulado.
- CÓMPUTO Ininterrumpible.



Respectivamente representan el tipo de energía que viaja por las canalizaciones. Esta identificación se deberá repetir cada 6 m. con fondo amarillo y otras negras no menores a 1 cm. En tuberías de 25 mm. No menores a 2 cm. para diámetros mayores de 25 mm. Pero menores a 63 mm. y no menores de 3 cm. para canalizaciones mayores de 63 mm. y charolas.

Todas las cajas mayores a 51 mm. deberán tener una identificación claramente visible indicando el tipo de servicio que proporcionan.

4.7. Conexión a tierra de las canalizaciones.

Todas las canalizaciones metálicas, deberán estar perfectamente aterrizadas en ambos extremos.

4.8. Tableros Eléctrico.

Aplicable a cualquier sistema de distribución de energía de circuitos derivados en un ambiente de tecnologías de la información, incluyendo centros de comunicaciones de voz o datos de cualquier tipo.

PDU Power Distribution Unit.

Deberá contar con equipo de medición, transformador de aislamiento, sistema de monitoreo y alarma del sistema eléctrico incluyendo el sistema de tierra física, deberá contar con tablero (s) para la colocación de interruptores termo-magnéticos del tipo atornillable a barras, cuenta con un botón de emergencia de corte de energía (EPO). El acceso del alimentado deberá ser independiente al acceso de circuitos derivados.

4.8.1. Identificación de Tablero.

Todos los tableros de fuerza y distribución son identificados claramente con el número de tablero que le corresponda e incluir el tipo de energía que distribuyen:

- CÓMPUTO Normal.
- CÓMPUTO Regulado.
- CÓMPUTO Ininterrumpible.

4.8.2. Ubicación de Tableros.

- Dentro del SITE.
- El tablero de energía Regulada quedará dentro de la zona de operación.
- El tablero de energía de emergencia quedará en una zona de acceso controlado.



4.9. Sistema de Medición.

4.9.1. Medición en Sitio.

Es conveniente contar con sistema de medición de todas las variables eléctricas que pueda estar en un lugar visible o bien, contar con un PDU que cuente con un sistema de monitoreo integrado.

4.9.2. Medición remota.

En todos los casos mediante un sistema de comunicación TCP/IP para que sea accesible por Internet y por la red de área local (LAN). Esto permitirá que en corto o mediano plazo los usuarios y proveedores de servicios puedan monitorear los parámetros eléctricos y posteriormente realizar maniobras correctivas antes de que se presente una falla. Deberá soportar un protocolo SMP.

4.10. Sistema de Energía Ininterrumpida (UPS).

4.10.1. Parámetros Generales.

Definimos UPS como Sistema de Energía No Interrumpible, el cual está constituido básicamente por un Rectificador, banco de baterías y un inversor...

El inversor convierte la energía de A.C. de entrada a energía de corriente directa que se canaliza a un bus de D.C. que a su vez se encauza para la carga de las batería y alimenta al modulo inversor.

El inversor toma la energía de corriente directa ya regulado y filtrado y nuevamente reconstruye la forma de onda senoidal de corriente alterna casi en su totalidad. Se asume que el inversor no reconstruye del todo la forma de onda senoidal, ya que ésta contiene componentes de corriente directa aun. Este efecto se elimina al 100 % al pasar por la etapa de filtrado de corriente alterna.

En caso de que la energía de entrada de rectificador no se presente el inversor tomará la energía almacenada en el banco de baterías que esta conectado en el bus de corriente directa.

En la actualidad se cuenta con equipos que cuentan con SCR de potencia del lado del rectificador y con IGBT (Transistor Bipolar de Compuerta Aislada del inglés ISSOLATE GATE BIPOLAR TRANSISTOR) en el lado del inversor. Los sistemas de última generación cuentan ya con IGBT's en las dos unidades, es decir en el inversor y el rectificador.

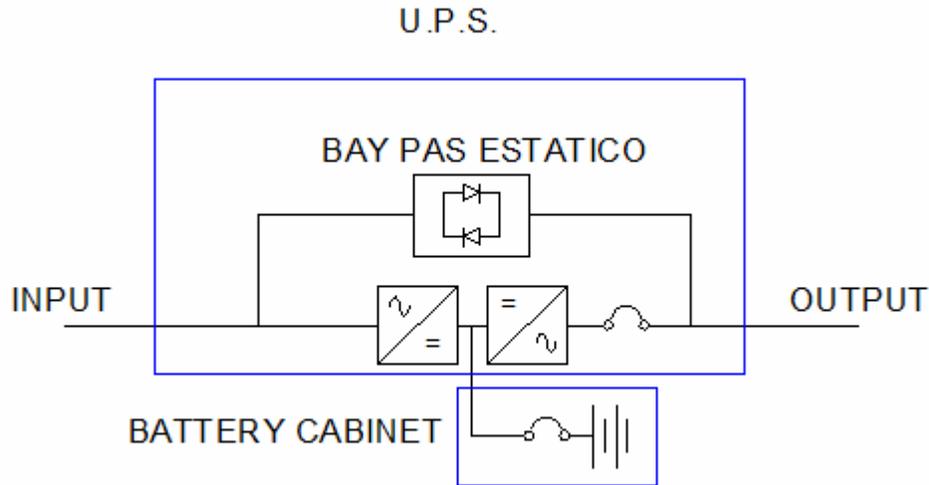


Figura 4.6. Diagrama eléctrico básico esquemático de UPS.

En caso que una contingencia ocurra, los Sistemas UPS cuentan con un Bay Pass estático que transfiere la carga a la alimentación de entrada sin que ocurra corte de energía alguna en la salida del UPS. La carga nunca se percata de ocurrió falla del UPS.

4.10.2. Lugar de Instalación:

Se instalará en un lugar de acceso controlado protegido del polvo y con aire acondicionado de Confort adecuado a la disipación (tableros, transformadores, etc.).

4.11. Sistema de iluminación.

Se recomienda la instalación de luminarias, alimentados con baterías o energía regulada en todas las salidas.

En las zonas de planta de emergencia y UPS siempre se instalarán luminarias alimentados con energía regulada con niveles de iluminación de 450 Lux con una autonomía mínima de dos horas.

En closet, IDF's y cubos de servicio se instalarán luminarias que proporcione un nivel de iluminación de 450 Lux.

En aquellos lugares que existan equipos de cómputo que no requieran ser atendidos permanentemente la iluminación deberá permanecer apagada. Sin embargo, se requiere una iluminación de emergencia de 500 Lux.

En ambientes con terminales y monitores, se requiere una iluminación a emergencia con un nivel de 300 Lux. En cuartos de máquina, se requiere iluminación alimentada con energía de emergencia con un nivel de 500 Lux. En pasillos sólo se requieren 150 Lux como nivel de iluminación.



4.11.1. Ambiente expuesto a ruido eléctrico.

En aquellos lugares en los que se presente interferencia debidas a ruido eléctrico e interferencia electromagnética superior a 1 v/m. se deberá instalar una jaula de Faraday para evitar la interferencia Electromagnética (EMI) y filtros de línea para evitar el ruido eléctrico proveniente de la red.

Contactos y clavijas.

Todos los contactos, deberán ser con sistema de tierra aislada de acuerdo a la carga por servir y al ambiente en que se utilice. Es importante destacar la no utilización de contactos menores de 20 Amp. NEMA-5-20R-IG en circuitos monofásicos. En todos los casos los contactos y clavijas deberán satisfacer lo establecido en las normas NEMA.

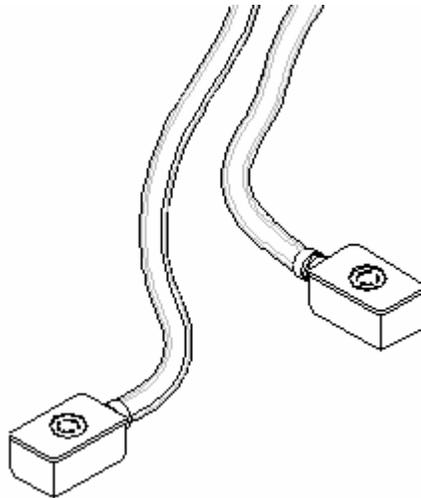


Figura 4.7. Detalle de salida eléctrica a nivel de de cámara plena en el interior de Centro de Comunicaciones. Se aprecia la flexibilidad del receptáculo y la facilidad de movimiento.



4.12. PROPUESTA DE UNA INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA.

ÍNDICE

1. ALCANCE.
2. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL INMUEBLE.
3. MEMORIA TÉCNICA Y DESCRIPTIVA.
4. CÁLCULO ALIMENTADORES ELÉCTRICOS.
5. PLANOS ESQUEMÁTICOS.
6. PLANOS:
DIAGRAMA UNIFILAR.
PLANTAS ARQUITECTÓNICAS.
7. CONCLUSIONES.
8. CÓDIGOS Y NORMAS.



1.0 ALCANCE PROYECTO ELÉCTRICO

- Ingeniería del proyecto eléctrico de fuerza y distribución.
- Elaboración de cálculos eléctricos para certificar la selección de Equipos como:
 - a) Tableros de distribución eléctrica.
 - b) Conductores eléctricos.
 - c) Protecciones termo magnéticas y/o fusibles.
 - d) Canalizaciones, soportes de carga y auxiliares.
- Plano de ubicación de subestación.
- Plano de diagrama unifilar general.



2.0. LOCALIZACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL INMUEBLE.

2.1 CIUDAD Y ESTADO

México D. F.

2.3 DESCRIPCION

Inmueble con uso de suelo y diseño para oficinas administrativas en la Ciudad de México.

2.4 AREA

Superficie cubierta total (aprox.)

Superficie cubierta y descubierta total (aprox.)

2.5 DESGLOSE DE AREAS Y NIVELES

Sótano: Subestación Eléctrica.

Planta baja: Área destinada para la construcción del SITE de Cómputo y Comunicaciones.

Planta nivel 1: Oficinas administrativas y personal Técnico y de Servicios.
Planta servicios



3.0. MEMORIA TECNICA Y DESCRIPTIVA.

3.1. GENERALIDADES:

El inmueble es destinado para establecer Site de Comunicaciones y cómputo.

3.2. CLASIFICACIÓN DE AREAS.

Se determina las áreas con la clasificación nema 1 usos generales con excepción de las Áreas exteriores que son nema 3R.

NEMA-1: Uso general.

NEMA-3R: A prueba de lluvia.

NEMA-12: A prueba de suciedad, el polvo del ambiente, pelusa, fibras, partículas flotantes, goteo y salpicaduras ligeras de líquidos no corrosivos, y salpicaduras ligeras y escurrimientos de aceite y refrigerantes no corrosivos.

3.3. MATERIAL Y EQUIPO ELECTRICO

Los materiales y equipos a instalar son adecuados al tipo de área propuesta según las condiciones ambientales que hay en el lugar, tales como:

- a) Altura del lugar sobre el nivel del mar
- b) Temperatura bulbo seco.
- c) Temperatura bulbo húmedo.
- d) Humedad relativa.
- e) Presión barométrica.
- f) Presión atmosférica.
- g) voltaje de aplicación.

3.4. TENSION ELÉCTRICA DE OPERACIÓN

Los niveles de tensión eléctrica nominal que se aplican en el inmueble son:

- | | |
|--|-----------------------|
| a) Distribución primaria | 23000 volts |
| b) Distribución de fuerza | 480 volts |
| c) Distribución de alumbrado y servicios | 277 - 220 / 127 volts |

Los motores mayores de 1 hp estarán conectados en 480 voltios, 3 fases. 4 hilos (tierra física aislada) 60 hz.



Los motores menores a 1 hp estarán conectados en 220 volts 1 fase, 60 hz

3.5. LOS CONTACTOS DE SERVICIO

En las áreas generales se instarán del tipo contacto duplex polarizado estándar 15 Amp. , 127 volts

3.6. SUBESTACION ELECTRICA.

Sección 2:

Interruptor trifásico de fusibles operación con carga y en grupo, servicio interior, operación tripolar mediante palanca operada desde el frente para sistemas de 20/ 23 kv, provisto de su fusible directamente montados en la parte inferior sobre aisladores, 700 mva capacidad interruptiva.

Capacidad fusibles: 1000 kva, para disparar las tres fases en caso de una falla.

Sección 3: tres apartáramos marca selecom, para sistemas de 20/23 KV, con neutro a tierra.

- Sección de cuchillas desconectoras.
- Red de tierra física.
- Fusibles de protección.
- Transformador

Transformador trifásico tipo seco auto enfriado marca Zetrak, 1000 KVA, tensión primaria 23 KV, tensión secundaria 480/277 V, conexión delta-estrella, elevación de temperatura 85 grados centígrados, altura de operación 2440 m.s.n.m., incluye indicador de temperatura con contacto de alarma.

La acometida eléctrica de 23 000 voltios. El transformador reductor con capacidad de 1000 KVA y relación de transformación de 23 000/480 volts, 3 fases, $z = 5.32\%$ a 85 grados centígrados.

3.7. PROTECCIONES

La protección general del circuito principal de la acometida tiene capacidad de 1600 amperes, tipo master pack marca SQUARE D, gabinete nema 1 auto soportado numero de catalogo 37h2501 con barras de distribución a 1600 Amp.

3.8. TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN “SERVICIO NORMAL”:

Tipo de gabinete auto soportado nema 1, tensión de operación 480 volts, capacidad máxima de alimentación 1600 a., 3 fases, 4 hilos, número d e catálogo 37 h2 501.

Cuenta con nueve circuitos derivados para alimentación de sistema de aire acondicionado central (chiller, manejadoras y bombas de agua helada) y sistema de alumbrado de áreas comunes.



3.9. TABLERO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN “SERVICIO DE EMERGENCIA”.

Tipo de gabinete nema 1, tensión de operación 480 volts, capacidad máxima de alimentación 800 a., 3 fases, 4 hilos.

Todo el alumbrado se encuentra protegido desde tableros de distribución por medio de interruptores termo magnéticos y controlados por un sistema central de monitoreo (metasys de Jonson Controls)

Cuando es necesario el control de una o más lámparas se hace por medio de apagadores locales.

3.10. INTERRUPTORES TERMO MAGNÉTICOS.

Los interruptores termo magnéticos Mca. SQUARE D tiene una corriente nominal de 20 y 30 amperes, 10 000 amperes de corriente de cortocircuito a 60 grados centígrados.

3.11. RED DE TIERRAS

4/0 AWG desnudo como sistema de tierra dedicado para el sistema eléctrico, formado por una malla principal de calibre 4/0 AWG en el perímetro de la subestación.

3.13. DISTRIBUCIÓN DE ALUMBRADO Y CONTACTOS ELÉCTRICOS

Los tableros de distribución y alumbrado serán marca SQUARE D tipo NQOD clase 1630 con interruptores termo magnéticos tipo QO enchufables o atornillables.

EL SISTEMA DE ILUMINACIÓN ESTÁ SEGMENTADO EN DOS PARTES:

a) ILUMINACIÓN RESPALDADA CON PLANTA DE EMERGENCIA:

El circuito de alimentación eléctrica del sistema de iluminación de emergencia está derivado de un transformador trifásico conexión delta-estrella, 45 KVA, relación de transformación 440/220-127 volts, 3 fases, 4 hilos, 60 s.f., impedancia 2.65 % a 85 grados centígrados. En determinados casos los contactos normales se conectarán a este transformador.



b) ILUMINACIÓN NORMAL:

El circuito de alimentación eléctrica del sistema de iluminación normal está derivado de un transformador trifásico conexión delta-estrella, 150amp., marca continental electric, relación de transformación 440/220-127 volts, 3 fases, 4 hilos, 60 s.f., impedancia 2.65 % a 85 grados centígrados.

c) CARGA CRITICA:

La protección de la carga critica está resguardada por un subsistemas de UPS en paralelo vía scbb alimentando pdu's con tablero independientes.

Un subsistemas de UPS en paralelo vía scbb con un sistema de Bus continuo "power tie" y alimentación a PDU's.

Un subsistemas de UPS en paralelo vía scbb con un sistema de bus continuo "power tie" alimentando pdu's con tableros independientes.



4.0. CÁLCULO DE ALIMENTADORES ELÉCTRICOS



a) CAPACIDAD DE CORRIENTE

DATOS:

Corriente = **120.2814** Ampers

Longitud = **20** mts

Potencia = **80000** Watts

Cos Ø (F.P.) = **0.8** 36.86989764 °

V f-f = **480** Volts

Inom = $\frac{\text{Potencia en Wats}}{1.732 \times V \times F.P.}$ = **120.2814** Amp.

Factor por carga de baterías = **1.15**

Corriente Demandada = Inom x Factor de Demanada = **138.3235665** Amp.

Art. 220-3 (a) Corriente corregida = Inom x 1.25 = **172.9045** Amp.

Art. 110-14 (c)(1) ó Art. 110-14 (c)(2), Tabla 310-16 (En tubería)

Número de conductores considerados en paralelo = **1** por fase Art. 310-4

Corriente del conductor seleccionado en forma automatica = **175** AMP

Calibre de conductor seleccionado en forma automatica = **2/0** AWG

Calibre seleccionado en forma optima para el circuito derivado = **2/0**

Análisis de la selección por capacidad de corriente = **175** >= **172.90**

RESULTADO = **SI PASA** EL CALIBRE SELECCIONADO POR CORRIENTE

b) FACTOR DE TEMPERATURA Y AGRUPAMIENTO

Temperatura de operación de los equipos = **29** °C

Nota 8, Tabla 310-16 a 310-19, Factor de Corrección por Temperatura Tabla 310-16 a 310-19

De acuerdo a las condiciones de trabajo a los que serán expuestos dichos conductores se obtiene de la tabla 310-16 el FACTOR DE TEMPERATURA entre **26-30** °C nos proporciona un factor de **1**

De igual manera se obtiene de la tabla para el Factor de Agrupamiento que en una tubería con **3** conductores portadores de corriente el factor que afecta la corriente es de **1.000**

(Esto se debe a que todas las trayectorias para alimentación de los Tableros o bien circuitos derivados se harán en tuberías independientes, por lo cual no se tendrá en ninguna tubería mas de tres conductores portadores de corriente, en el caso de requerirse más de un conductor por fase, se hará un arreglo de fases para que cada juego de Fases A, B, C y su conductor de tierra se lleven por una sola canalización).

De tal forma que la Corriente nominal **120.2814** Amperes se afectará de la siguiente manera :

Factor de corrección por Temperatura = **1.0000**

Factor de corrección por Agrupamiento = **1.000**

La corriente corregida por Temperatura y Agrupamiento será = Inom / (Ft x Fa) = **120.281** Amperes

El alimentador **SI PASA** por los factores de temperatura y agrupamiento, por lo tanto el alimentador o cto. Derivado tendrá el siguiente calibre : **2/0** AWG O KCM

c) CAIDA DE TENSION

e% = **0.29608** (Aproximado) **0.36769** (General) %

Corriente = **138.3236** Ampers

Resistencia = **0.328084** Ohms

Reactancia = **0.177165** Ohms

Sección = **67.43** mm²

Art. 210-19, (a) Nota 4

Metodo Aproximado $e\%r = \frac{2 \times 1.732 \times L \times I}{Vf-f \times S}$ = **0.29608** %

Metodo General $e\%r = \frac{173 \times L \times I (R \text{ Cos}\varnothing + X \text{ Sen}\varnothing)}{Vf-f \times 1000}$ = **0.36769** %

Análisis del cálculo por caída de tensión = (En base al Método General) **0.36769** <= **3.00**

RESULTADO = **SI PASA** EL CALIBRE ANALIZADO POR CAIDA DE TENSION **2/0** AWG ó KCM

Comparación entre la selección del conductor por caída de tensión y capacidad de corriente, en la cual el conductor seleccionado fue por : **CAPACIDAD DE CORRIENTE**



d) CORTO CIRCUITO

I_{cc} = **8000.0** Amperes
 K (cte) = **0.0297**
 A, Area (KCM) = **8** KCM
 t (Falla en seg) = **0.5** ciclos
 T (R=0 en °C) = **234.5** °C
 T1 (Temp. Cond.) = **75** °C
 T2 (Tcc. Aisla.) = **150** °C

$$\left[\frac{I}{A} \right]^2 t = K \log \frac{(T_2 + T)}{(T_1 + T)}$$

$$A = \frac{I_{cc}}{\sqrt{\frac{K \log \frac{(T_2 + T)}{(T_1 + T)}}{t}}}$$

A = $\frac{13804.27}{13.80427}$ **KCM**

Seleccionando el conductor en base a los Circular Mills que nos da como resultado el cálculo anterior se obtiene =

Area = **8** KCM ó MCM

Análisis del cálculo por Corto Circuito = Circular Mills del calibre sel. Anterior **133100.0** **>=** **13804.27** KCM de cálculo

RESULTADO = SI PASA EL CALIBRE ANALIZADO POR CORTO CIRCUITO. POR C.CTO. **2/0** AWG ó KCM

e) PROTECCION DEL CIRCUITO DERIVADO

De acuerdo al Art. 240-3 los conductores que no sean cordones flexibles ni alambre de aparatos se deberá proteger contra sobrecorriente de acuerdo con la capacidad de conducción de los conductores del circuito derivado o alimentador.

I_{prot.} = I_n (Conductor), cuando el conductor se selecciona por capacidad de corriente

I_{prot.} = I_c (Carga) cuando el conductor se selecciona por caída de tensión

I_{prot.} = **175.00** Amperes
 INTERRUPTOR = **3P-175**

El conductor de puesta a tierra se obtiene en base a la Tabla 50-95 obteniéndose el siguiente calibre, o bien al artículo 250-95 :

Conductor de puesta a tierra = **6** AWG

EL CIRCUITO DERIVADO ACTUAL QUEDA DE LA SIGUIENTE MANERA

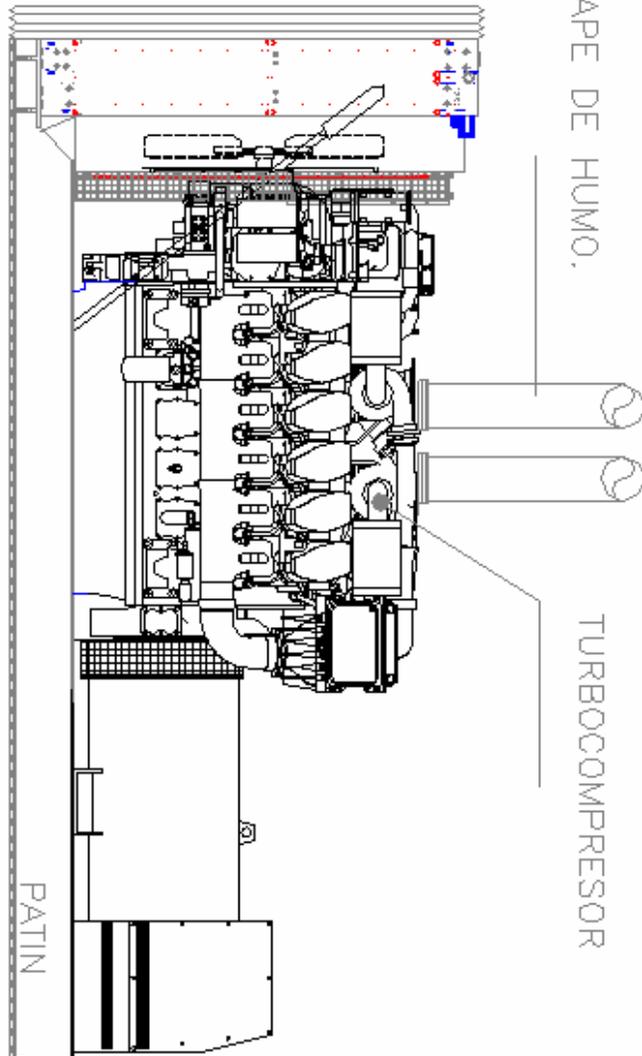
FASES	3	2/0	AWG	AREA QUE OCUPAN LOS CABLES EN LA TUBERIA =	846.147 mm ²
NEUTRO	1	2/0	AWG		
TIERRA	1	6	AWG		
1 Tuberías		53	mm		
Interruptor		3p-	175		
e%r =		0.3677	%		



5.0. PLANOS ESQUEMÁTICOS.

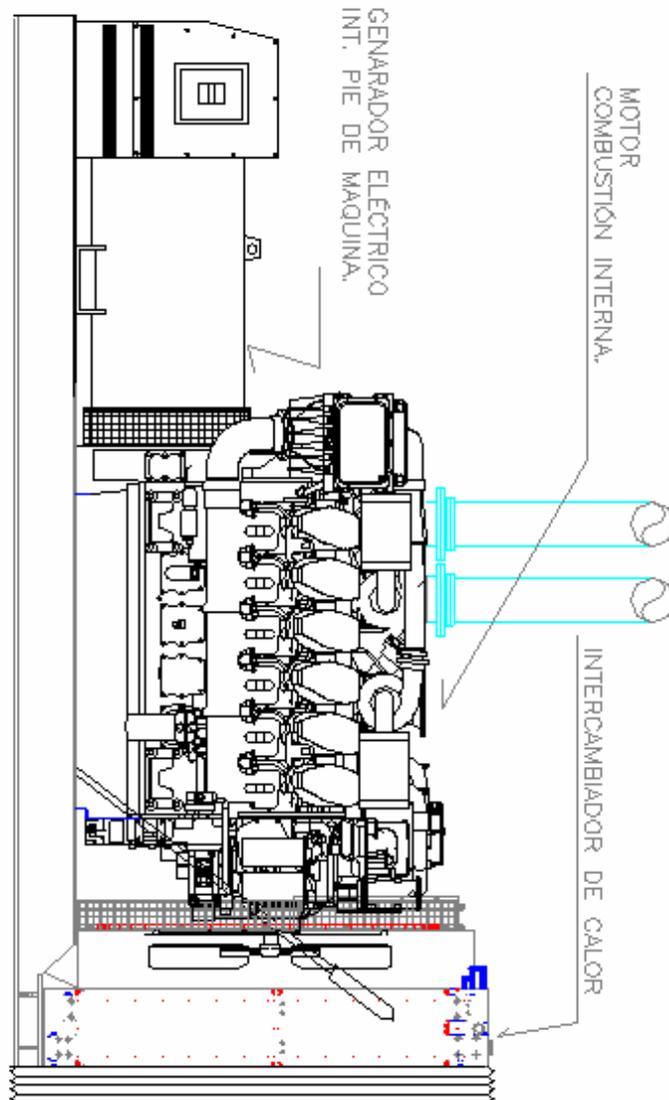


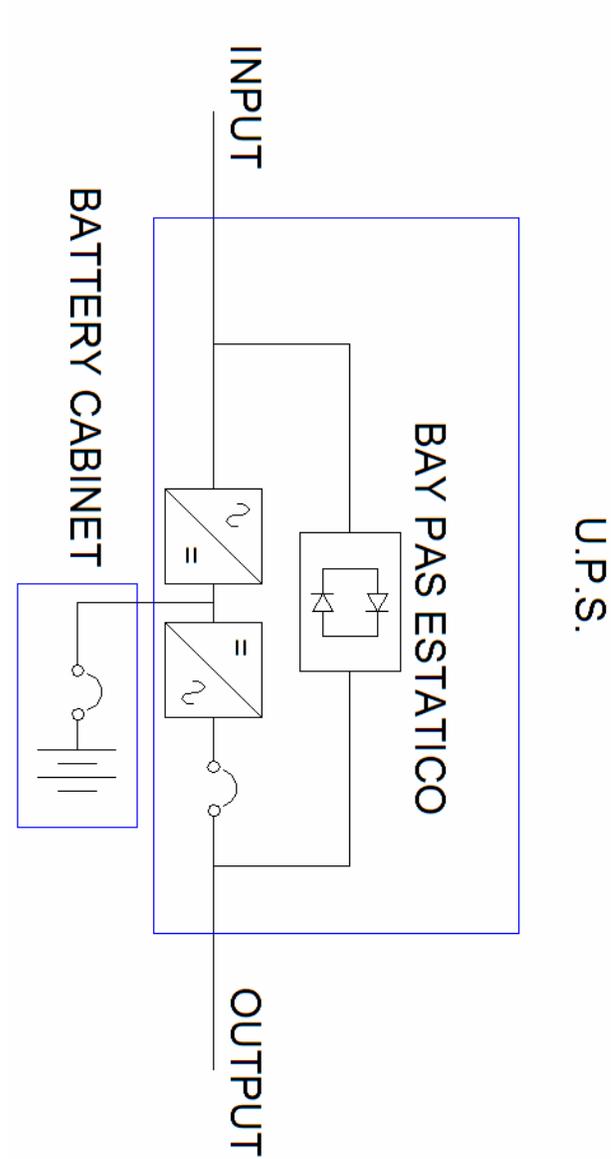
GENERADOR ELECTRICO

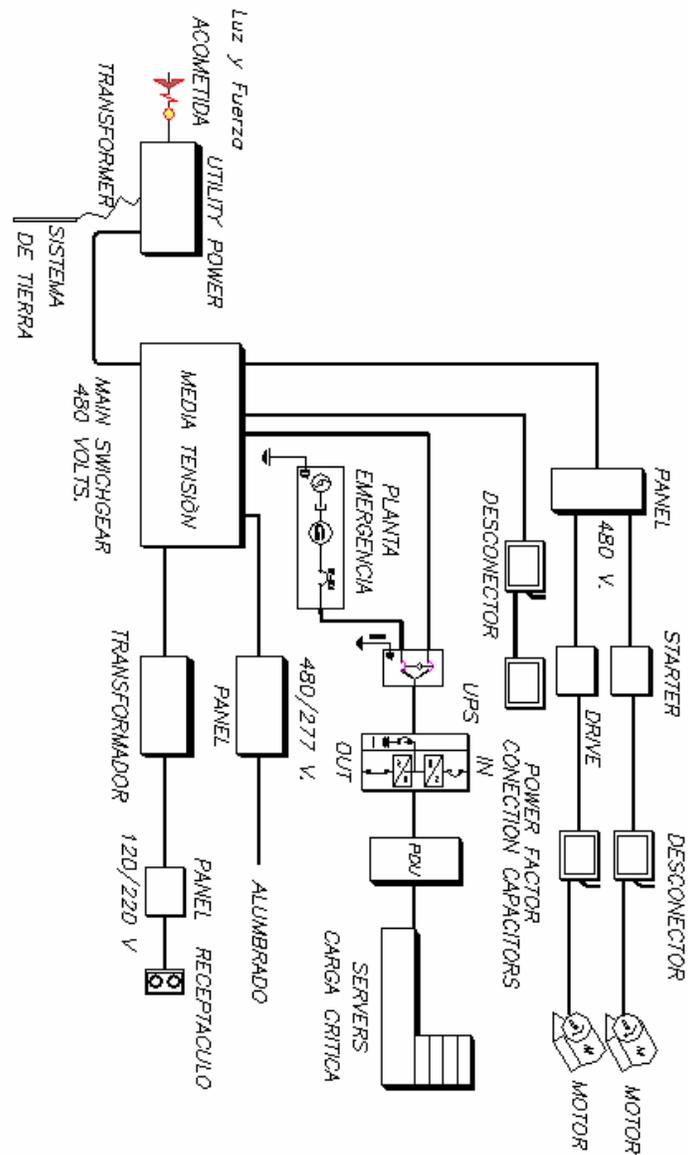




GENERADOR ELECTRICICO

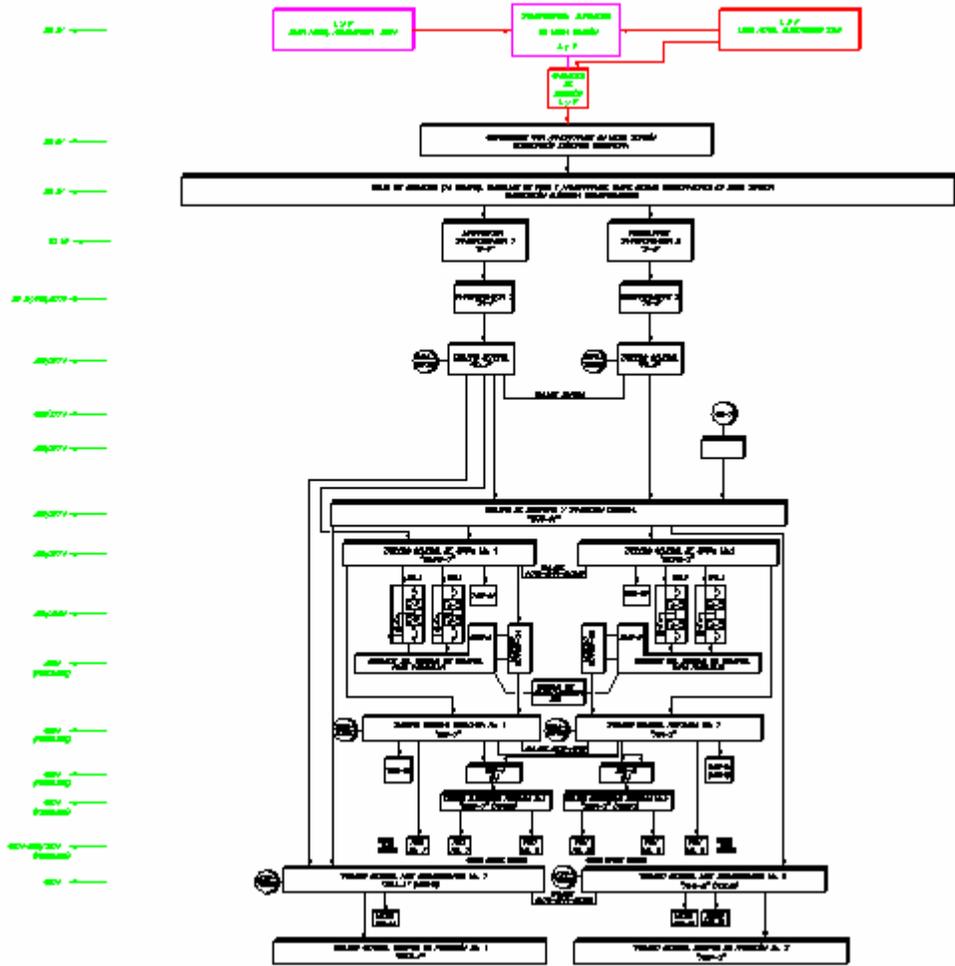


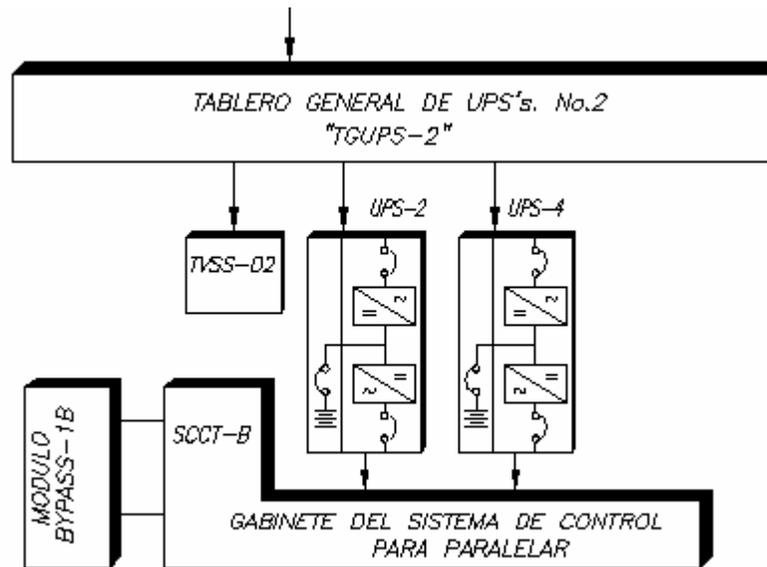


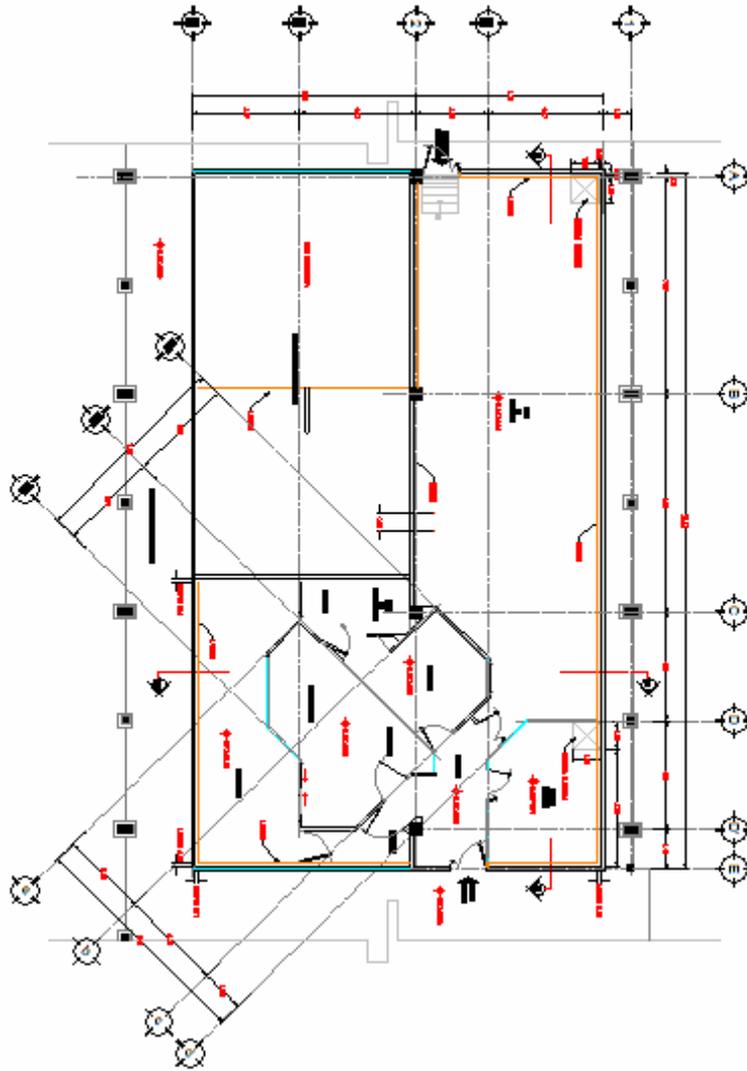


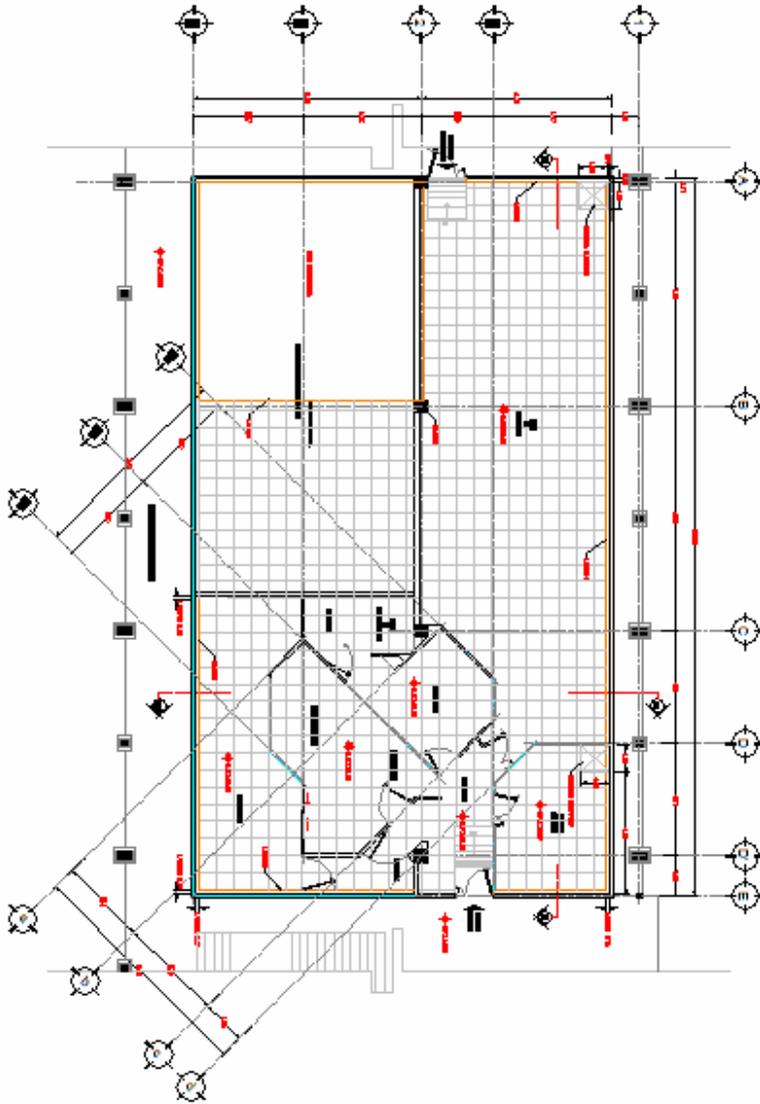


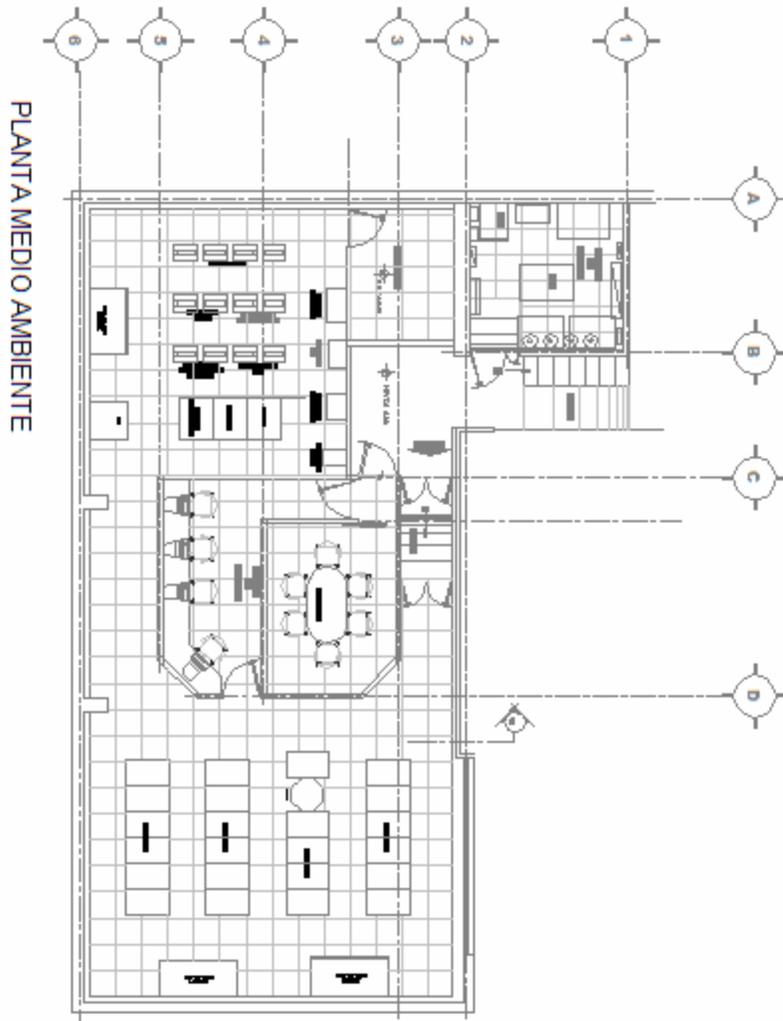
**6.0. PLANOS.
DIAGRAMA UNIFILAR.
PLANTAS ARQUITECTÓNICAS.**

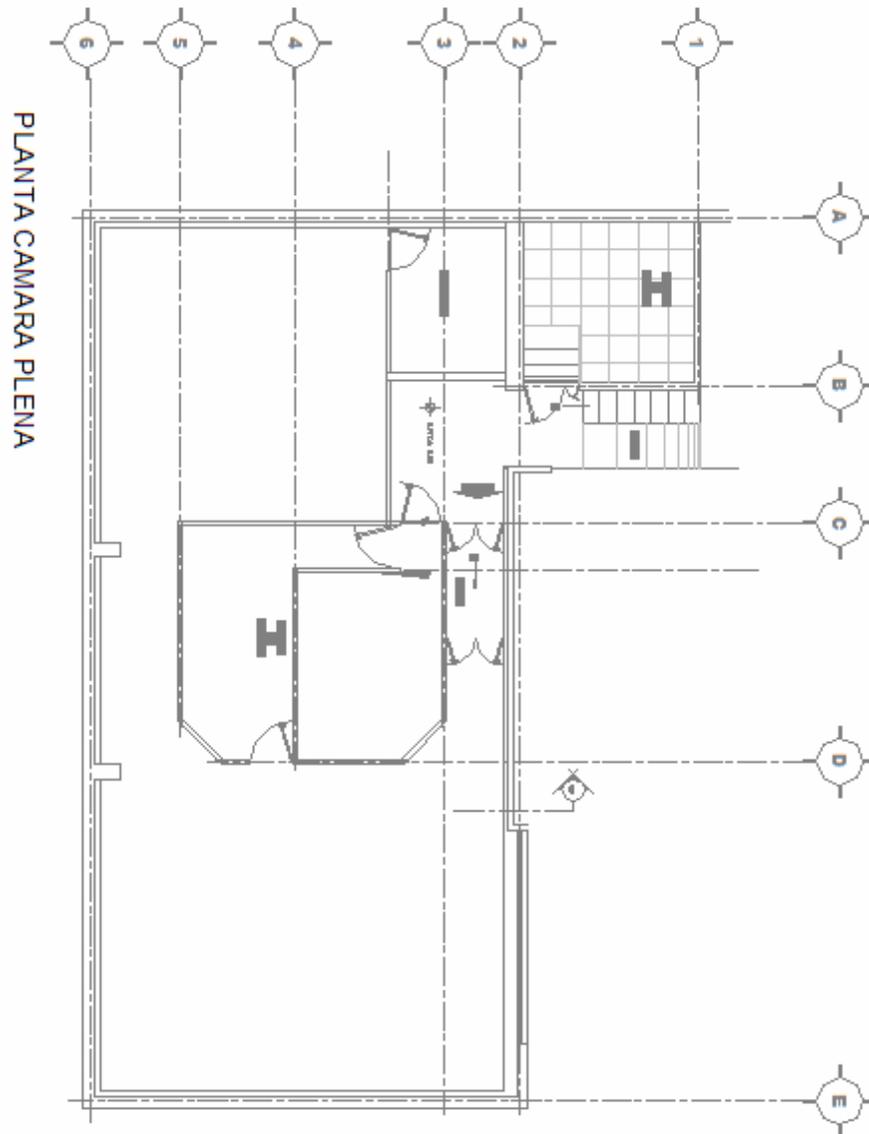














CONCLUSIONES.

DISEÑO DE SISTEMAS

El diseño tiene como objetivo establecer esquemas de máxima eficiencia en calidad, funcionalidad y continuidad de la energía eléctrica.

En un Centro de Cómputo y Comunicaciones, la máxima funcionalidad radica en la No interrupción en el servicio, debido a consideraciones eléctrica y ambiental ya que esto puede traducirse en pérdidas cuantiosa de información y derivar en un impacto financiero.

Es importantísimo depurar los puntos débiles de toda instalación eléctrica ya que en ella radica la estabilidad de todo equipo electrónico, así mismo establecer los alcances y limitaciones del sistema de aire acondicionado para satisfacer las exigencias de los equipos de nueva tecnología.

Es importante destacar la estética en las áreas y la forma de la distribución de los equipos con la finalidad de trazar las trayectorias de los circuitos más cortas. Así mismo formar una atmósfera agradable y calida en un determinado espacio.

Es viable el diseño de un sistema eléctrico altamente eficiente desde el punto de vista energético ya que al escasear los combustibles fósiles, el aumento de la demanda eléctrica y el desaprovechamiento desmedido de la energía, los costos de facturación por consumo eléctrico aumentan paulatinamente en función de lo mencionado, no obstante la eficiencia es un buen puntero de la flexibilidad de nuestro proyecto desarrollado.

Localización de luminarias en lugares estratégicos.

Al realizar el cálculo, se deberá evitar el efecto de deslumbramiento a personal usuario de áreas comunes. Instalar las luminarias en lugares accesibles para efectos de mantenimiento o sustitución de lámparas.

Niveles balanceados de iluminación en áreas diversas.

En espacios relativamente pequeños, es recomendable la implementación de sistemas ahorradores de energía eléctrica, ya sea de luz fría o sistemas análogos de esta forma se tendrá un ambiente cálido al mismo tiempo se producirá un equilibrio de tonalidades en el color.



CÓDIGOS Y NORMAS.

La formulación del presente análisis de proyecto eléctrico se ha conceptualizado en la norma oficial mexicana NOM-001-sede-1999, relativa a las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica, establece las disposiciones y especificaciones de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica.

Además:

NATIONAL ELECTRICAL CODE NEC
SOCIEDAD MEXICANA DE INGENIERIA E ILUMINACION
AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE ANSI
NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION NFPA
NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURER ASSOCIATION NEMA
NATIONAL ELECTRICAL SAFETY CODE BOOK AND HANDBOOK

(NESC)

INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS (IEEE)
STANDARD FOR THE INSTALLATION OF LIGHTING PROTECTION
SYSTEMS 1999
EDITION, NFPA 780
INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION (IEC)
STANDARD FOR EMERGENCY AND STANDBY POWER SYSTEMS 1996
EDITION,
NFPA 110, 1999



Apéndice A

DESTILACIÓN DEL PETRÓLEO

La destilación del petróleo se realiza mediante las llamadas torres de fraccionamiento. En ella, el petróleo, previamente calentado a temperaturas que oscilan entre los 400 s.f. a 700 s.f. (dependiendo de la severidad del proceso), ingresa a la torre de destilación, comúnmente llamada columna de destilación, donde debido a la diferencias de volatilidades comprendidas entre los diversos compuestos hidrocarbonados va separándose a medida que se desplaza a través de la torre hacia la parte superior o inferior. El grado de separación de los componentes del petróleo esta estrechamente ligado al punto de ebullición de cada compuesto.

El lugar al que ingresa el petróleo en la torre o columna se denomina "Zona Flash" y es aquí el primer lugar de la columna en el que empiezan a separarse los componentes del petróleo.

Los compuestos más volátiles, es decir los que tienen menor punto de ebullición, ascienden por la torre a través de platos instalados en forma tangencial al flujo de vapores. En estos platos se instalan varios dispositivos llamados "Copas de Burbujeo", de forma similar a una campana o taza, las cuales son instaladas sobre el plato de forma invertida. Estas copas tienen perforaciones o espacios laterales. El fin de las copas de burbujeo, o simplemente copas, es la de hacer condensar cierto porcentaje de hidrocarburos, los más pesados, y por consiguiente llenando el espacio comprendido entre las copas el plato que lo sostiene, empezando de esta manera a "inundar" el plato. La parte incondensable, el hidrocarburo volátil, escapará de esa copa por los espacios libres o perforaciones con dirección hacia el plato inmediato superior, en el que volverá a atravesarlo para entrar nuevamente en las copas instaladas en dicho plato, de manera que el proceso se repita cada vez que los vapores incondensables atraviesen un plato. Al final, en el último plato superior, se obtendrá un hidrocarburo "relativamente" más ligero que los demás que fueron retenidos en las etapas anteriores, y que regularmente han sido extraídos mediante corrientes laterales.

En la primera extracción, primer plato, o primer corte, se puede obtener gas, gasolina, nafta o cualquier otro similar. Todo esto dependerá del tipo de carga (alimentación a la planta), diseño y condiciones operativas de los hornos que calientan el crudo, y en general de la planta.

Los siguientes, son los derivados más comunes que suelen ser obtenidos en las torres de destilación. Todos ordenados desde el compuesto más pesado al más ligero:

1. Residuos sólidos
2. Aceites y lubricantes
3. Gasóleo y [fueloil](#)
4. Queroseno
5. Naftas
6. Gasolinas
7. Disolventes
8. GLP (Gases licuados del petróleo)



Si hay un excedente de un derivado del petróleo de alto peso molecular, pueden romperse las cadenas de hidrocarburos para obtener hidrocarburos más ligeros mediante un proceso denominado craqueo.

Existe también un proceso no tan severo como el craqueo, llamado Visbreaking, el cual busca principalmente obtener, a partir de residuales asfálticos u otros "fondos de barril", productos más ligeros. Sin embargo este proceso no es tan conveniente ya que no logra aligerar grandemente la carga requerida.

Apéndice B.

Gasóleo (conocido comúnmente como Diesel).

El gasóleo, también denominado gasoil o diesel, es un líquido de color blancuzco o verdoso y de densidad sobre 850 kilogramos por metro cúbico, compuesto fundamentalmente por parafinas. Es utilizado principalmente como combustible en motores diesel y en calefacción.

Cuando es obtenido de la destilación del petróleo se denomina [petrodiesel](#) y cuando es obtenido a partir de aceites vegetales se denomina biodiesel.

Apéndice C.

Motor térmico

Un motor térmico es un artefacto que convierte energía calorífica en trabajo mecánico por medio del aprovechamiento del gradiente de temperatura entre una "fuente" caliente y un "sumidero" frío. El calor se transfiere de la fuente al sumidero y, durante este proceso, algo del calor se convierte en trabajo por medio del aprovechamiento de las propiedades de un fluido de trabajo, usualmente un gas o un líquido.

Eficiencia de los motores térmicos

En términos generales, a mayor diferencia de temperatura entre la fuente caliente y el sumidero frío, corresponde mayor eficiencia potencial del ciclo. En la Tierra, el lado frío de cualquier motor térmico está limitado a acercarse a la temperatura ambiente, o no más de 300 Kelvin, por lo que los mayores esfuerzos para aumentar las eficiencias termodinámicas de varios motores térmicos se han enfocado en incrementar la temperatura de la fuente, dentro de los límites de los materiales empleados.

La eficiencia de varios motores térmicos propuestos o usados hoy en día oscila entre el 3% (97% de calor desperdiciado) para los sistemas de conversión de energía térmica del océano, el 25% para la mayor parte de los motores de automóviles, el 35% para una planta generadora de carbón supercrítico, y el 60% para una turbina de gas de ciclo combinado con enfriamiento de vapor. Todos estos procesos obtienen su eficiencia (o la pierden) debido a la depresión de la temperatura a través de ellos. Por ejemplo, los sistemas de conversión de energía térmica del océano emplean una diferencia de temperatura entre el agua sobre la superficie y el agua en las profundidades del océano, es decir, una diferencia de tal vez 25 grados Celsius, por lo que la eficiencia debe ser baja. Las turbinas de ciclo combinado utilizan quemadores de gas natural para calentar aire hasta cerca de 1530 grados Celsius, es decir, una diferencia de hasta 1500 grados, por lo que la eficiencia puede ser mayor cuando se añade el ciclo de enfriamiento de vapor.



Glosario de Términos.

ANSI:

American National Standards Institute

802.3

El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) la capa física normal para el cable coaxial Ethernet. Especifica el sentido del portador los accesos múltiples con el descubrimiento de la colisión (CSMA/CD) el método de acceso en las topologías bus.

Bifásico:

Vocablo que determina que una equipo cualquiera se alimenta o se le suministran dos fases de energía eléctrica para su operación.

Charola:

Canalización abierta para el transporte de conductores eléctricos.

Comunicaciones:

Descripción que se le asigna a los diferentes dispositivos disponibles para el envío y recepción de información.

Conduit:

Canalización o cubierta necesaria para el tendido de conductores eléctricos; puede ser metálico, flexible o plástico.

Conector eléctrico:

Contacto eléctrico para los equipos de cómputo o para sistemas de control.

Conector

Dispositivo usado para unir dos o más cables o equipo eléctrico.

Delta:

Forma de conexión.

Desbalance:

En tensión eléctrica se refiere a la diferencia porcentual que existe entre el valor absoluto de la fase con mayor valor contra la fase de menor valor. En corriente se refiere a la diferencia porcentual que existe entre el valor absoluto de la fase con mayor valor contra la fase que presenta un valor menor.

Distribución eléctrica:

Forma de proporcionar energía eléctrica a los equipos de cómputo de calidad para un óptimo funcionamiento.

Electrodo eléctrico:

Placa o conjunto de placas de la misma polaridad de una celda o acumulador.

Energía regulada:

Circuito de alimentación eléctrica con valores controlados de tensión, requeridos por los equipos electrónicos usados en centros de comunicaciones y/o procesamiento de información.



Estrella:

Forma o arreglo de conexión.

Fase:

Nombre que se designa a los conductores con potencial diferente de cero entre ellos, neutro y tierra física.

Flexibilidad:

Facilidad en una instalación de intercambiar equipos.

Hz.:

Unidad de frecuencia (Ciclos por segundo).

IEEE:

Instituto que agrupa ingenieros en electrónica y eléctrica en Estados Unidos.

KVA:

Unidad de Potencia Aparente. Kilovolt ampere.

KVAR:

Unidad de Potencia Reactiva. Kilovolt ampere reactivo.

KW:

Unidad de Potencia Real. Kilowatt.

KWH:

Unidad de Energía en intervalos de tiempo. Kilowatt Hora.

Monofásico:

Vocablo que determina que una equipo cualquiera se alimenta o se le suministran una fases de energía eléctrica para su operación.

Neutro:

Conductor utilizado para el regreso de la corriente de desbalanceo de cargas entre fases.

Planta Generadora: Grupo motor-generator cuya función es proporcionar energía Eléctrica en la ausencia de suministro de parte de la compañía abastecedora.

Redundancia:

Capacidad en equipos de apoyo necesario para evitar interrupción en una operación.

SITE:

Sala de cómputo y comunicaciones.

Tablero

Caja metálica destinada para protección de componentes Eléctricos o Electrónicos.

Tierra

Cable utilizado para seguridad de personal y de equipos, es conectado a un Electrodo físicamente enterrado.

**Trifásico:**

Vocablo que determina que una equipo cualquiera se alimenta o se le suministran tres fases de energía eléctrica para su operación.

Voltaje:

Fuerza eléctrica.

802.5

Una norma IEEE para redes token ring está dada para una configuración de topología de anillo (un camino cerrado de taps activos conectados por enlaces punto a punto). Access to the ring is granted when a token is received and passed in a logical (and physical) ring sequence between the workstations.

10BASE-T

Un Cable Ethernet de par trenzado estándar debe estar de acuerdo a las especificaciones de la IEEE 802.3 y puede transportar datos a 10 Mbps

Ancho de Banda

Máxima capacidad de información que puede transportar un canal.

ANSI

American National Standards Institute.

ARCNET

Una sigla para la Red de Computadora de Recursos adjuntos, es una red de arquitectura de bus token-passing desarrollada por la Corporación Datapoint.

ARCNET, la primera tecnología de red de área local, tiene una arquitectura flexible que permite conectar dos topologías de red, de estrella y de bus, o una combinación que puede describirse como una estrella distribuida en ramas. ARCNET puede usar solo par trenzado, coaxial y cableado de fibra óptica duplex.

Atenuación

Es la disminución de la intensidad de una señal transmitida que viaja a lo largo de un cable. Mientras más largo el cable habrá más la pérdida. Sobre una cierta cantidad de pérdida, el cableado no puede transmitir los datos de la red fielmente.

Atenuación por razón de diafonía (ACR)

Una indicación de cuánto más grande es la señal recibida por un par, se compara al ruido (NEXT) en el mismo par.

Blindaje

Un material aislante usado en coaxiales o cable par trenzado para reducir la interferencia eléctrica.

Bloque de Punchado

Un punto de terminación central para cable par trenzado. Cada cable se puncha en un pin, y entonces se puncha en el lugar, mientras lo desplaza del aislamiento del cable en el proceso. También vea el bloque de punchado tipo 66 e IDC.



Bloque de Punchado tipo 66

Un bloque 66 consiste en cuatro columnas de 50 pines cada uno, en los cuales se ponen los 50 alambres en grupos de 25 pares. Cada alambre se pone en un pin, y entonces se puncha en el lugar, mientras se desplaza el aislamiento del cable en el proceso. Los pines en las columnas 1 y 2 se ponen en contacto entre si, y los pines en las columnas 3 y 4 se ponen en contacto entre si. Esto crea un lado de entrada y uno de salida del bloque.

Para conectar las dos mitades, se ponen en contacto por medio del punchado de los pines 2 y 3 de cualquier fila particular. El bloque de punchado tipo 66 proporciona un acceso fácil a cada alambre y se usa para terminar muchos cable de par trenzado. La mayoría de los Bloques tipo 66 no soportan Categoría 5.

Bloque de punchado tipo IDC

Un panel de cableado de par trenzado en el cual cada alambre se pone en un pin, y entonces se puncha en el lugar, mientras se desplaza el aislamiento del conductor en el proceso.

Cable Par trenzado

Cablea en que se enrolan dos alambres (o trenzan) alrededor de ellos y 12 veces por pie de longitud. Muchos cables de par trenzado contienen 4 o 25 pares de alambres.

El cable par trenzado sin blindaje(UTP) un tipo muy común de cable par trenzado que no tiene un blindaje que envuelva los alambres.

Cable Patch (Cable de prueba)

Un cable corto y flexible con terminación en ambos extremos se usa para interconectar equipos de una LAN.

Cable Plenum

Cable certificado para ser resistente al fuego y que produce un mínimo de humo. Pueden ser instalados entre el espacio de trabajo y el cielo falso y el piso o cielo anterior, llamado plenum.

Cable Screened Twisted-Pair (ScTP)

Cuatro pares UTP, con una sola lámina o pantalla trenzada que rodea los cuatro pares para minimizar radiación de EMI o susceptibilidad. El par trenzado protegido a veces se llama Foil Twisted Pair (FTP).

Canal

Todos los elementos de comunicaciones se unen conectando un DTE (típicamente un PC o servidor) a un hub en el closet de comunicaciones. Incluye cableado de fibra, patch cords, conexiones, y cualquier tipo de conexión. Un canal es un modelo definido por TSB-67.

Es similar a que un usuario trabajando transmitiera la información entre una computadora personal y su hub, o concentrador.

Un canal incluye un cable horizontal de hasta 90 metros, un área de trabajo con equipos cableados, un outlet/connectores de comunicaciones, una conexión de la transición optativa cerca del área de trabajo, y dos conexiones de crucetas en el armario de comunicaciones.

Según el TSB-67, la longitud total de los cables de los equipos, los patch cord y jumpers no deben exceder los 10 metros. Es importante que note que las conexiones al equipo a cada terminal no están incluidas en la definición de canal.



CENELEC

Comité European de Normalization Electrotechnique

Certification

Un proceso de prueba automatizado que verifica los resultados de prueba que en una reunión estableció los requisitos de las normas.

Cladding (cubierta)

Una capa protectora hecha de vidrio o plástico que rodea el centro. El cladding tiene un índice de refracción más bajo que el core, lo que ayuda a que la luz viaje por el core.

Closet de Cableado

Un área en un edificio en la cual están centralizados los bloques de punchado; un área central de terminaciones para redes o telefonía.

Core (centro)

El core de un cable de fibra óptica normalmente se hace de vidrio sumamente claro o plástico a través del cual viaja la luz.

Corriente Alterna (AC)

Una corriente eléctrica cuya dirección se invierte periódicamente. Ésta es la forma más común de generar electricidad para casas y oficinas. Los sistemas electrónicos-digitales usan corriente continua (DC) en sus circuitos y tiene los suministros de poder incorporados para convertir el CA en DC.

Electronic Industries Association (EIA)

Una organización de fabricantes de partes electrónicas y sistemas. El EIA pone las normas como el EIA-232 .

ELFEXT

Equal Level Far End Crosstalk. Ésta es diafonía en el extremo ajustada para la atenuación. Puede pensarse como un ACR en el extremo.

Enlace Básico

Un enlace básico es el modelo definido por TSB-67. Un enlace básico es similar a lo que un instalador podría trabajar: incluyendo el wall plate, cableado horizontal y la primera cruceta de conexión. Se piensa que es usado por diseñadores del sistema y usuarios de sistemas de comunicaciones de datos para verificar permanentemente el funcionamiento del cableado instalado.

Un enlace básico consta de un cable horizontal de hasta 90 metros, una conexión a cada terminal, de hasta 2 metros de cable de prueba desde la unidad principal del probador de campo a la conexión local, y de hasta 2 metros de cable desde el equipo de prueba a la conexión remota para una unidad remota de verificación de campo.

FDDI

Fiber Data Distributed Interface

**Hertz (Hz)**

Es la frecuencia de vibraciones eléctricas (ciclos) por segundo. Un Hz. es igual a un ciclo por Segundo.

IEC

International Electro-technical Commission Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE). Una organización que entre sus miembros incluye ingenieros, científicos y estudiantes en electrónica y áreas relacionadas, que están envueltos en configurar las normas para computadoras y el área de las comunicaciones.

Impedancia

La resistencia al flujo de corriente alterna en un circuito.

Interferencia de RF

Una señal no deseada que entra en la línea de la transmisión de radio y transmisores de televisión. Con este tipo de interferencia, el cable actúa como una antena. También vea Interferencia Electromagnética y Ruido.

Interferencia Electromagnética

Una señal no deseada que entra en la línea de transmisión desde tubos fluorescente, motores, etc. también Vea la Interferencia de RF.

ISO

International Standards Organization

Loopback

El cortocircuito de los alambres de un conector para que una señal sea enviada a lo largo del cable retornando a su lugar de origen.

Megahertz (MHz)

Un millón de ciclos por segundo. Ver Hertz (Hz)

Micron

1 millonésima de un metro

Monomodo

Cable de fibra óptica con un core pequeño (8-9 micrones) que sólo permite a la luz viajar en un camino (es decir un modo).

Multimodo

El cableado de fibra óptica con un core más ancho (típicamente 50 o 62.5 micrones) permite que la luz viaje en múltiples caminos, de tal forma que es vuelto a reflejar desde la cubierta posterior hasta el centro como en un viaje predeterminado al centro.

Near End Crosstalk (NEXT)

La interferencia medida en el cable adyacente al cable que está enviando la señal. El NEXT mide la cantidad de señal que se traspasa cuando es medida cerca del punto de generación de la señal. Si la diafonía de acoplamiento en el extremo es bastante grande, puede interferir con la señal que vienen de un punto remoto, la que irá disminuyendo cuando ellos alcanzan el mismo lugar.

**NEMA**

National Electrical Manufacturers Association

OLB

Optical Link Budget

OTDR

Reflectómetro óptico con dominio de tiempo. Una sofisticada herramienta de prueba para fibra óptica, localiza la ruptura de la fibra, puede determinar la pérdida por conexión, empalme, o segmento.

Pérdidas por Retorno

Ésta es una medida global uniforme relativa a un enlace de impedancia a 100 ohm.

Pérdidas por retorno en el dominio del tiempo (TDRLSM)

Mide las pérdidas por retorno v/s longitud y posee los siguientes beneficios:

La verdadera pérdida del retorno contra la longitud, identifica fuentes de RL, la tecnología de S-BAND (patente pendiente) para una precisión en fallas críticas.

Puede identificar fácilmente si las conexiones se reúnen a los requisitos de cat. 5, 5E, 6 o 7

Pin

Una de las principales formas de conexión de líneas machos múltiples, como un conector RJ-45 o conectores EIA-232.

Red de Área Local (LAN)

Una red de comunicaciones que sirve a los múltiples usuarios dentro de una área geográfica confinada (como en el mismo edificio o grupo de edificios adyacentes).

Normalmente se refiere a la interconexión de computadoras personales. Los datos compartidos se guardan en un PC llamado servidor de archivos, que sirve como una unidad de disco remota a todos los usuarios de la red. Los usuarios también pueden compartir copiadoras, módems y otros dispositivos periféricos.

Redes Multimedia

Una red que permite el acceso de voz y datos integrados (IVD) sobre cable telefónico estándar, trenzado y sin blindaje.

Las LANs multimedia usan el cableado existente para llevar ambos recursos, voz y datos y de velocidad de datos media a alta en ambientes de oficina típico.

Redes Token Ring

Físicamente una topología de red en anillo.

En una red token ring, los datos se mueven completamente alrededor del anillo, de un puesto de trabajo al próximo, recibiendo de vuelta la información transmitida después de que completa un viaje completo alrededor del anillo.

El token, una secuencia de bits específicos que circula a través de los nodos, otorga el permiso para transmitirt.



Reflectometría en el dominio del tiempo (TDR)

Una tecnología de diagnóstico en que un pulso de amplitud y duración conocida se envía a lo largo de un cable. Cuando es detectado un circuito abierto o un core, el pulso es reflejado al dispositivo que genera la señal.

Ruido

Cualquier señal extraña que invade una transmisión de pulsos eléctricos o frecuencias a lo largo de un cable. El ruido es medido como un impulso o en RMS.

TIA

Telecommunications Industry Association

UL

Underwriters Laboratories

Velocidad Nominal de Propagación (NVP)

La velocidad de transmisión de datos en el vacío a lo largo de un cable es aproximadamente la velocidad de luz.



BIBLIOGRAFÍA.

Chapman, Stephen J., Eduardo Rozo Castillo

Maquinas eléctricas.

Santa Fe de Bogota, Colombia; México: McGraw-Hill Interamericana, c2000.

TK2000 C4318 2000

Enríquez Harper, Gilberto

Diseño de sistemas eléctricos: basado en la norma oficial mexicana de instalaciones eléctricas.

México: Limusa, c2004

22 p.

TK1001 E584

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999: Instalaciones eléctricas: utilización.

México, D. F.: IPN: Alfaomega, 2001

45 p.

KGF3356 A2 2001

Enríquez Harper, Gilberto

El ABC del alumbrado y las instalaciones eléctricas en baja tensión.

México: Limusa, c2001

TK3271 E448 2001

Enríquez Harper, Gilberto

Guía para el diseño de instalaciones eléctricas residencial es industriales y comerciales.

México: Limusa, c1996

TK3271 E57

Frier, John P., Mary e. Gazley Frier

Sistemas de iluminación industriales.

México: Limusa, 1986

TK4399.F2 F7418

International Computer Room Experts Association.

Norma Internacional para la Construcción e Instalación de equipamiento de Ambientes para el equipo de Manejo de Tecnologías de Información y Similares.

ICREA Std. – 131 - 2003

Fernando Gómez Agudo.

Guía de campo de AutoCAD 2004.

Madrid; México, D. F.: Ra-Ma; Alfaomega, c2004.

T385 G653.



CONCLUSIONES.

DISEÑO DE SISTEMAS

El diseño tiene como objetivo establecer esquemas de máxima eficiencia en calidad, funcionalidad y continuidad de la energía eléctrica.

En un Centro de Cómputo y Comunicaciones, la máxima funcionalidad radica en la No interrupción en el servicio, debido a consideraciones eléctrica y ambiental ya que esto puede traducirse en pérdidas cuantiosa de información y derivar en un impacto financiero.

Es importantísimo depurar los puntos débiles de toda instalación eléctrica ya que en ella radica la estabilidad de todo equipo electrónico, así mismo establecer los alcances y limitaciones del sistema de aire acondicionado para satisfacer las exigencias de los equipos de nueva tecnología.

Es importante destacar la estética en las áreas y la forma de la distribución de los equipos con la finalidad de trazar las trayectorias de los circuitos más cortas. Así mismo formar una atmósfera agradable y calida en un determinado espacio.

Es viable el diseño de un sistema eléctrico altamente eficiente desde el punto de vista energético ya que al escasear los combustibles fósiles, el aumento de la demanda eléctrica y el desaprovechamiento desmedido de la energía, los costos de facturación por consumo eléctrico aumentan paulatinamente en función de lo mencionado, no obstante la eficiencia es un buen puntero de la flexibilidad de nuestro proyecto desarrollado.

Localización de luminarias en lugares estratégicos.

Al realizar el cálculo, se deberá evitar el efecto de deslumbramiento a personal usuario de áreas comunes. Instalar las luminarias en lugares accesibles para efectos de mantenimiento o sustitución de lámparas.

Niveles balanceados de iluminación en áreas diversas.

En espacios relativamente pequeños, es recomendable la implementación de sistemas ahorradores de energía eléctrica, ya sea de luz fría o sistemas análogos de esta forma se tendrá un ambiente cálido al mismo tiempo se producirá un equilibrio de tonalidades en el color.



CÓDIGOS Y NORMAS.

La formulación del presente análisis de proyecto eléctrico se ha conceptualizado en la norma oficial mexicana NOM-001-sede-1999, relativa a las instalaciones destinadas al suministro y uso de la energía eléctrica, establece las disposiciones y especificaciones de carácter técnico que deben satisfacer las instalaciones destinadas a la utilización de la energía eléctrica.

Además:

NATIONAL ELECTRICAL CODE NEC
SOCIEDAD MEXICANA DE INGENIERIA E ILUMINACION
AMERICAN NATIONAL STANDARD INSTITUTE ANSI
NATIONAL FIRE PROTECTION ASSOCIATION NFPA
NATIONAL ELECTRICAL MANUFACTURER ASSOCIATION NEMA
NATIONAL ELECTRICAL SAFETY CODE BOOK AND HANDBOOK

(NESC)

INSTITUTE OF ELECTRICAL AND ELECTRONICS ENGINEERS (IEEE)
STANDARD FOR THE INSTALLATION OF LIGHTING PROTECTION
SYSTEMS 1999
EDITION, NFPA 780
INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION (IEC)
STANDARD FOR EMERGENCY AND STANDBY POWER SYSTEMS 1996
EDITION,
NFPA 110, 1999



Apéndice A

DESTILACIÓN DEL PETRÓLEO

La destilación del petróleo se realiza mediante las llamadas torres de fraccionamiento. En ella, el petróleo, previamente calentado a temperaturas que oscilan entre los 400 s.f. a 700 s.f. (dependiendo de la severidad del proceso), ingresa a la torre de destilación, comúnmente llamada columna de destilación, donde debido a la diferencias de volatilidades comprendidas entre los diversos compuestos hidrocarbonados va separándose a medida que se desplaza a través de la torre hacia la parte superior o inferior. El grado de separación de los componentes del petróleo esta estrechamente ligado al punto de ebullición de cada compuesto.

El lugar al que ingresa el petróleo en la torre o columna se denomina "Zona Flash" y es aquí el primer lugar de la columna en el que empiezan a separarse los componentes del petróleo.

Los compuestos más volátiles, es decir los que tienen menor punto de ebullición, ascienden por la torre a través de platos instalados en forma tangencial al flujo de vapores. En estos platos se instalan varios dispositivos llamados "Copas de Burbujeo", de forma similar a una campana o taza, las cuales son instaladas sobre el plato de forma invertida. Estas copas tienen perforaciones o espacios laterales. El fin de las copas de burbujeo, o simplemente copas, es la de hacer condensar cierto porcentaje de hidrocarburos, los más pesados, y por consiguiente llenando el espacio comprendido entre las copas el plato que lo sostiene, empezando de esta manera a "inundar" el plato. La parte incondensable, el hidrocarburo volátil, escapará de esa copa por los espacios libres o perforaciones con dirección hacia el plato inmediato superior, en el que volverá a atravesarlo para entrar nuevamente en las copas instaladas en dicho plato, de manera que el proceso se repita cada vez que los vapores incondensables atraviesen un plato. Al final, en el último plato superior, se obtendrá un hidrocarburo "relativamente" más ligero que los demás que fueron retenidos en las etapas anteriores, y que regularmente han sido extraídos mediante corrientes laterales.

En la primera extracción, primer plato, o primer corte, se puede obtener gas, gasolina, nafta o cualquier otro similar. Todo esto dependerá del tipo de carga (alimentación a la planta), diseño y condiciones operativas de los hornos que calientan el crudo, y en general de la planta.

Los siguientes, son los derivados más comunes que suelen ser obtenidos en las torres de destilación. Todos ordenados desde el compuesto más pesado al más ligero:

1. Residuos sólidos
2. Aceites y lubricantes
3. Gasóleo y [fueloil](#)
4. Queroseno
5. Naftas
6. Gasolinas
7. Disolventes
8. GLP (Gases licuados del petróleo)



Si hay un excedente de un derivado del petróleo de alto peso molecular, pueden romperse las cadenas de hidrocarburos para obtener hidrocarburos más ligeros mediante un proceso denominado craqueo.

Existe también un proceso no tan severo como el craqueo, llamado Visbreaking, el cual busca principalmente obtener, a partir de residuales asfálticos u otros "fondos de barril", productos más ligeros. Sin embargo este proceso no es tan conveniente ya que no logra aligerar grandemente la carga requerida.

Apéndice B.

Gasóleo (conocido comúnmente como Diesel).

El gasóleo, también denominado gasoil o diesel, es un líquido de color blancuzco o verdoso y de densidad sobre 850 kilogramos por metro cúbico, compuesto fundamentalmente por parafinas. Es utilizado principalmente como combustible en motores diesel y en calefacción.

Cuando es obtenido de la destilación del petróleo se denomina [petrodiesel](#) y cuando es obtenido a partir de aceites vegetales se denomina biodiesel.

Apéndice C.

Motor térmico

Un motor térmico es un artefacto que convierte energía calorífica en trabajo mecánico por medio del aprovechamiento del gradiente de temperatura entre una "fuente" caliente y un "sumidero" frío. El calor se transfiere de la fuente al sumidero y, durante este proceso, algo del calor se convierte en trabajo por medio del aprovechamiento de las propiedades de un fluido de trabajo, usualmente un gas o un líquido.

Eficiencia de los motores térmicos

En términos generales, a mayor diferencia de temperatura entre la fuente caliente y el sumidero frío, corresponde mayor eficiencia potencial del ciclo. En la Tierra, el lado frío de cualquier motor térmico está limitado a acercarse a la temperatura ambiente, o no más de 300 Kelvin, por lo que los mayores esfuerzos para aumentar las eficiencias termodinámicas de varios motores térmicos se han enfocado en incrementar la temperatura de la fuente, dentro de los límites de los materiales empleados.

La eficiencia de varios motores térmicos propuestos o usados hoy en día oscila entre el 3% (97% de calor desperdiciado) para los sistemas de conversión de energía térmica del océano, el 25% para la mayor parte de los motores de automóviles, el 35% para una planta generadora de carbón supercrítico, y el 60% para una turbina de gas de ciclo combinado con enfriamiento de vapor. Todos estos procesos obtienen su eficiencia (o la pierden) debido a la depresión de la temperatura a través de ellos. Por ejemplo, los sistemas de conversión de energía térmica del océano emplean una diferencia de temperatura entre el agua sobre la superficie y el agua en las profundidades del océano, es decir, una diferencia de tal vez 25 grados Celsius, por lo que la eficiencia debe ser baja. Las turbinas de ciclo combinado utilizan quemadores de gas natural para calentar aire hasta cerca de 1530 grados Celsius, es decir, una diferencia de hasta 1500 grados, por lo que la eficiencia puede ser mayor cuando se añade el ciclo de enfriamiento de vapor.



Glosario de Términos.

ANSI:

American National Standards Institute.

802.3

El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos (IEEE) la capa física normal para el cable coaxial Ethernet. Especifica el sentido del portador los accesos múltiples con el descubrimiento de la colisión (CSMA/CD) el método de acceso en las topologías bus.

Bifásico:

Vocablo que determina que una equipo cualquiera se alimenta o se le suministran dos fases de energía eléctrica para su operación.

Charola:

Canalización abierta para el transporte de conductores eléctricos.

Comunicaciones:

Descripción que se le asigna a los diferentes dispositivos disponibles para el envío y recepción de información.

Conduit:

Canalización o cubierta necesaria para el tendido de conductores eléctricos; puede ser metálico, flexible o plástico.

Conector eléctrico:

Contacto eléctrico para los equipos de cómputo o para sistemas de control.

Conector

Dispositivo usado para unir dos o más cables o equipo eléctrico.

Delta:

Forma de conexión.

Desbalance:

En tensión eléctrica se refiere a la diferencia porcentual que existe entre el valor absoluto de la fase con mayor valor contra la fase de menor valor. En corriente se refiere a la diferencia porcentual que existe entre el valor absoluto de la fase con mayor valor contra la fase que presenta un valor menor.

Distribución eléctrica:

Forma de proporcionar energía eléctrica a los equipos de cómputo de calidad para un óptimo funcionamiento.

Electrodo eléctrico:

Placa o conjunto de placas de la misma polaridad de una celda o acumulador.

Energía regulada:

Circuito de alimentación eléctrica con valores controlados de tensión, requeridos por los equipos electrónicos usados en centros de comunicaciones y/o procesamiento de información.



Estrella:

Forma o arreglo de conexión.

Fase:

Nombre que se designa a los conductores con potencial diferente de cero entre ellos, neutro y tierra física.

Flexibilidad:

Facilidad en una instalación de intercambiar equipos.

Hz.:

Unidad de frecuencia (Ciclos por segundo).

IEEE:

Instituto que agrupa ingenieros en electrónica y eléctrica en Estados Unidos.

KVA:

Unidad de Potencia Aparente. Kilovolt ampere.

KVAR:

Unidad de Potencia Reactiva. Kilovolt ampere reactivo.

KW:

Unidad de Potencia Real. Kilowatt.

KWH:

Unidad de Energía en intervalos de tiempo. Kilowatt Hora.

Monofásico:

Vocablo que determina que una equipo cualquiera se alimenta o se le suministran una fases de energía eléctrica para su operación.

Neutro:

Conductor utilizado para el regreso de la corriente de desbalanceo de cargas entre fases.

Planta Generadora: Grupo motor-generator cuya función es proporcionar energía Eléctrica en la ausencia de suministro de parte de la compañía abastecedora.

Redundancia:

Capacidad en equipos de apoyo necesario para evitar interrupción en una operación.

SITE:

Sala de cómputo y comunicaciones.

Tablero

Caja metálica destinada para protección de componentes Eléctricos o Electrónicos.

Tierra

Cable utilizado para seguridad de personal y de equipos, es conectado a un Electrodo físicamente enterrado.

**Trifásico:**

Vocablo que determina que una equipo cualquiera se alimenta o se le suministran tres fases de energía eléctrica para su operación.

Voltaje:

Fuerza eléctrica.

802.5

Una norma IEEE para redes token ring está dada para una configuración de topología de anillo (un camino cerrado de taps activos conectados por enlaces punto a punto). Access to the ring is granted when a token is received and passed in a logical (and physical) ring sequence between the workstations.

10BASE-T

Un Cable Ethernet de par trenzado estándar debe estar de acuerdo a las especificaciones de la IEEE 802.3 y puede transportar datos a 10 Mbps

Ancho de Banda

Máxima capacidad de información que puede transportar un canal.

ANSI

American National Standards Institute.

ARCNET

Una sigla para la Red de Computadora de Recursos adjuntos, es una red de arquitectura de bus token-passing desarrollada por la Corporación Datapoint.

ARCNET, la primera tecnología de red de área local, tiene una arquitectura flexible que permite conectar dos topologías de red, de estrella y de bus, o una combinación que puede describirse como una estrella distribuida en ramas. ARCNET puede usar solo par trenzado, coaxial y cableado de fibra óptica duplex.

Atenuación

Es la disminución de la intensidad de una señal transmitida que viaja a lo largo de un cable. Mientras más largo el cable habrá más la pérdida. Sobre una cierta cantidad de pérdida, el cableado no puede transmitir los datos de la red fielmente.

Atenuación por razón de diafonía (ACR)

Una indicación de cuánto más grande es la señal recibida por un par, se compara al ruido (NEXT) en el mismo par.

Blindaje

Un material aislante usado en coaxiales o cable par trenzado para reducir la interferencia eléctrica.

Bloque de Punchado

Un punto de terminación central para cable par trenzado. Cada cable se puncha en un pin, y entonces se puncha en el lugar, mientras lo desplaza del aislamiento del cable en el proceso. También vea el bloque de punchado tipo 66 e IDC.



Bloque de Punchado tipo 66

Un bloque 66 consiste en cuatro columnas de 50 pines cada uno, en los cuales se ponen los 50 alambres en grupos de 25 pares. Cada alambre se pone en un pin, y entonces se puncha en el lugar, mientras se desplaza el aislamiento del cable en el proceso. Los pines en las columnas 1 y 2 se ponen en contacto entre si, y los pines en las columnas 3 y 4 se ponen en contacto entre si. Esto crea un lado de entrada y uno de salida del bloque.

Para conectar las dos mitades, se ponen en contacto por medio del punchado de los pines 2 y 3 de cualquier fila particular. El bloque de punchado tipo 66 proporciona un acceso fácil a cada alambre y se usa para terminar muchos cable de par trenzado. La mayoría de los Bloques tipo 66 no soportan Categoría 5.

Bloque de punchado tipo IDC

Un panel de cableado de par trenzado en el cual cada alambre se pone en un pin, y entonces se puncha en el lugar, mientras se desplaza el aislamiento del conductor en el proceso.

Cable Par trenzado

Cablea en que se enrolan dos alambres (o trenzan) alrededor de ellos y 12 veces por pie de longitud. Muchos cables de par trenzado contienen 4 o 25 pares de alambres.

El cable par trenzado sin blindaje(UTP) un tipo muy común de cable par trenzado que no tiene un blindaje que envuelva los alambres.

Cable Patch (Cable de prueba)

Un cable corto y flexible con terminación en ambos extremos se usa para interconectar equipos de una LAN.

Cable Plenum

Cable certificado para ser resistente al fuego y que produce un mínimo de humo. Pueden ser instalados entre el espacio de trabajo y el cielo falso y el piso o cielo anterior, llamado plenum.

Cable Screened Twisted-Pair (ScTP)

Cuatro pares UTP, con una sola lámina o pantalla trenzada que rodea los cuatro pares para minimizar radiación de EMI o susceptibilidad. El par trenzado protegido a veces se llama Foil Twisted Pair (FTP).

Canal

Todos los elementos de comunicaciones se unen conectando un DTE (típicamente un PC o servidor) a un hub en el closet de comunicaciones. Incluye cableado de fibra, patch cords, conexiones, y cualquier tipo de conexión. Un canal es un modelo definido por TSB-67.

Es similar a que un usuario trabajando transmitiera la información entre una computadora personal y su hub, o concentrador.

Un canal incluye un cable horizontal de hasta 90 metros, un área de trabajo con equipos cableados, un outlet/conector de comunicaciones, una conexión de la transición optativa cerca del área de trabajo, y dos conexiones de crucetas en el armario de comunicaciones.

Según el TSB-67, la longitud total de los cables de los equipos, los patch cord y jumpers no deben exceder los 10 metros. Es importante que note que las conexiones al equipo a cada terminal no están incluidas en la definición de canal.



CENELEC

Comité European de Normalization Electrotechnique

Certification

Un proceso de prueba automatizado que verifica los resultados de prueba que en una reunión estableció los requisitos de las normas.

Cladding (cubierta)

Una capa protectora hecha de vidrio o plástico que rodea el centro. El cladding tiene un índice de refracción más bajo que el core, lo que ayuda a que la luz viaje por el core.

Closet de Cableado

Un área en un edificio en la cual están centralizados los bloques de punchado; un área central de terminaciones para redes o telefonía.

Core (centro)

El core de un cable de fibra óptica normalmente se hace de vidrio sumamente claro o plástico a través del cual viaja la luz.

Corriente Alterna (AC)

Una corriente eléctrica cuya dirección se invierte periódicamente. Ésta es la forma más común de generar electricidad para casas y oficinas. Los sistemas electrónicos-digitales usan corriente continua (DC) en sus circuitos y tiene los suministros de poder incorporados para convertir el CA en DC.

Electronic Industries Association (EIA)

Una organización de fabricantes de partes electrónicas y sistemas. El EIA pone las normas como el EIA-232.

ELFEXT

Equal Level Far End Crosstalk. Ésta es diafonía en el extremo ajustada para la atenuación. Puede pensarse como un ACR en el extremo.

Enlace Básico

Un enlace básico es el modelo definido por TSB-67. Un enlace básico es similar a lo que un instalador podría trabajar: incluyendo el wall plate, cableado horizontal y la primera cruceta de conexión. Se piensa que es usado por diseñadores del sistema y usuarios de sistemas de comunicaciones de datos para verificar permanentemente el funcionamiento del cableado instalado.

Un enlace básico consta de un cable horizontal de hasta 90 metros, una conexión a cada terminal, de hasta 2 metros de cable de prueba desde la unidad principal del probador de campo a la conexión local, y de hasta 2 metros de cable desde el equipo de prueba a la conexión remota para una unidad remota de verificación de campo.

FDDI

Fiber Data Distributed Interface.

**Hertz (Hz)**

Es la frecuencia de vibraciones eléctricas (ciclos) por segundo. Un Hz. es igual a un ciclo por Segundo.

IEC

International Electro-technical Commission Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE). Una organización que entre sus miembros incluye ingenieros, científicos y estudiantes en electrónica y áreas relacionadas, que están envueltos en configurar las normas para computadoras y el área de las comunicaciones.

Impedancia

La resistencia al flujo de corriente alterna en un circuito.

Interferencia de RF

Una señal no deseada que entra en la línea de la transmisión de radio y transmisores de televisión. Con este tipo de interferencia, el cable actúa como una antena. También vea Interferencia Electromagnética y Ruido.

Interferencia Electromagnética

Una señal no deseada que entra en la línea de transmisión desde tubos fluorescente, motores, etc. también Vea la Interferencia de RF.

ISO

International Standards Organization

Loopback

El cortocircuito de los alambres de un conector para que una señal sea enviada a lo largo del cable retornando a su lugar de origen.

Megahertz (MHz)

Un millón de ciclos por segundo. Ver Hertz (Hz)

Micron

1 millonésima de un metro

Monomodo

Cable de fibra óptica con un core pequeño (8-9 micrones) que sólo permite a la luz viajar en un camino (es decir un modo).

Multimodo

El cableado de fibra óptica con un core más ancho (típicamente 50 o 62.5 micrones) permite que la luz viaje en múltiples caminos, de tal forma que es vuelto a reflejar desde la cubierta posterior hasta el centro como en un viaje predeterminado al centro.

Near End Crosstalk (NEXT)

La interferencia medida en el cable adyacente al cable que está enviando la señal. El NEXT mide la cantidad de señal que se traspasa cuando es medida cerca del punto de generación de la señal. Si la diafonía de acoplamiento en el extremo es bastante grande, puede interferir con la señal que vienen de un punto remoto, la que irá disminuyendo cuando ellos alcanzan el mismo lugar.

**NEMA**

National Electrical Manufacturers Association

OLB

Optical Link Budget

OTDR

Reflectómetro óptico con dominio de tiempo. Una sofisticada herramienta de prueba para fibra óptica, localiza la ruptura de la fibra, puede determinar la pérdida por conexión, empalme, o segmento.

Pérdidas por Retorno

Ésta es una medida global uniforme relativa a un enlace de impedancia a 100 ohm.

Pérdidas por retorno en el dominio del tiempo (TDRLSM)

Mide las pérdidas por retorno v/s longitud y posee los siguientes beneficios:

La verdadera pérdida del retorno contra la longitud, identifica fuentes de RL, la tecnología de S-BAND (patente pendiente) para una precisión en fallas críticas.

Puede identificar fácilmente si las conexiones se reúnen a los requisitos de cat. 5, 5E, 6 o 7

Pin

Una de las principales formas de conexión de líneas machos múltiples, como un conector RJ-45 o conectores EIA-232.

Red de Área Local (LAN)

Una red de comunicaciones que sirve a los múltiples usuarios dentro de una área geográfica confinada (como en el mismo edificio o grupo de edificios adyacentes).

Normalmente se refiere a la interconexión de computadoras personales. Los datos compartidos se guardan en un PC llamado servidor de archivos, que sirve como una unidad de disco remota a todos los usuarios de la red. Los usuarios también pueden compartir copiadoras, módems y otros dispositivos periféricos.

Redes Multimedia

Una red que permite el acceso de voz y datos integrados (IVD) sobre cable telefónico estándar, trenzado y sin blindaje.

Las LANs multimedia usan el cableado existente para llevar ambos recursos, voz y datos y de velocidad de datos media a alta en ambientes de oficina típico.

Redes Token Ring

Físicamente una topología de red en anillo.

En una red token ring, los datos se mueven completamente alrededor del anillo, de un puesto de trabajo al próximo, recibiendo de vuelta la información transmitida después de que completa un viaje completo alrededor del anillo.

El token, una secuencia de bits específicos que circula a través de los nodos, otorga el permiso para transmitir.



Reflectometría en el dominio del tiempo (TDR)

Una tecnología de diagnóstico en que un pulso de amplitud y duración conocida se envía a lo largo de un cable. Cuando es detectado un circuito abierto o un core, el pulso es reflejado al dispositivo que genera la señal.

Ruido

Cualquier señal extraña que invade una transmisión de pulsos eléctricos o frecuencias a lo largo de un cable. El ruido es medido como un impulso o en RMS.

TIA

Telecommunications Industry Association

UL

Underwriters Laboratories

Velocidad Nominal de Propagación (NVP)

La velocidad de transmisión de datos en el vacío a lo largo de un cable es aproximadamente la velocidad de luz.



BIBLIOGRAFÍA.

Chapman, Stephen J., Eduardo Rozo Castillo

Maquinas eléctricas.

Santa Fe de Bogota, Colombia; México: McGraw-Hill Interamericana, c2000.

TK2000 C4318 2000

Enríquez Harper, Gilberto

Diseño de sistemas eléctricos: basado en la norma oficial mexicana de instalaciones eléctricas.

México: Limusa, c2004

22 p.

TK1001 E584

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEDE-1999: Instalaciones eléctricas: utilización.

México, D. F.: IPN: Alfaomega, 2001

45 p.

KGF3356 A2 2001

Enríquez Harper, Gilberto

El ABC del alumbrado y las instalaciones eléctricas en baja tensión.

México: Limusa, c2001

TK3271 E448 2001

Enríquez Harper, Gilberto

Guía para el diseño de instalaciones eléctricas residencial es industriales y comerciales.

México: Limusa, c1996

TK3271 E57

Frier, John P., Mary e. Gazley Frier

Sistemas de iluminación industriales.

México: Limusa, 1986

TK4399.F2 F7418

International Computer Room Experts Association.

Norma Internacional para la Construcción e Instalación de equipamiento de Ambientes para el equipo de Manejo de Tecnologías de Información y Similares.

ICREA Std. – 131 - 2003

Fernando Gómez Agudo.

Guía de campo de AutoCAD 2004.

Madrid; México, D. F.: Ra-Ma; Alfaomega, c2004.

T385 G653.