



Gobierno del
Estado de Tabasco



DGTIC
Dirección General de
Tecnologías de la
Información y Comunicaciones

Manual de Equipamiento de Ambientes TI

Contenido

- 1 Objetivo 13
 - 1.2 Consideraciones y administración de riesgos 13
 - 1.3 Equipos a considerar 13
 - 1.4 Lugar para la instalación..... 13
 - 1.5 Proyectos a considerar 14
 - 1.6 Clasificación 14
 - 1.7 Certificación 15
 - 1.8 Consideraciones al proyecto de obra civil..... 15
 - 1.9 Consideraciones al proyecto eléctrico 16
 - 1.10 Consideraciones al proyecto de aire acondicionado 16
 - 1.11 Consideraciones para ambientes de alta seguridad y Misión Crítica..... 16
 - 1.12 Consideraciones para el piso elevado: 16
 - 1.13 Consideraciones de ubicación dentro del inmueble: 17
- 2 Consideraciones de confiabilidad: 17
 - 2.1 MTBF: 17
 - 2.2 Análisis de riesgos: 17
 - 2.3 Documentación: 18
 - 2.3.1 Planos As Build: 18
 - 2.3.2 Planos, Memoria de cálculos y documentación general:..... 18
 - 2.3.3 Manuales de los equipos:..... 18
 - 2.3.4 Procedimientos de operación: 18
 - 2.3.5 Procedimientos de mantenimiento: 18
 - 2.4 Pruebas Finales: 18
- 3 Reservada 18
- 4 Sistema de monitoreo 18
 - 4.1 Capacitación: 18
 - 4.2 Detección de líquidos: 19
 - 4.3 Temperatura y Humedad: 19
 - 4.4 Calidad de la Energía Eléctrica: 19
- 5 INSTALACION ELECTRICA..... 20
 - 5.1 Definición general: 20

5.2 Sistema de puesta a tierra.....	20
5.2.1 Objetivo de la puesta a tierra.....	20
5.2.2 Objetivo de la puesta a tierra desnuda	20
5.2.3 Mezcla del conductor de puesta a tierra con neutro:.....	21
5.2.4 Electrodo de puesta a tierra:	21
5.2.5 Impedancia a tierra:	21
5.2.6 Sistema de puesta a tierra aislada:	21
5.2.7 Conductor principal de puesta a tierra:	21
5.2.8 Barra principal de puesta a tierra: BPT (MGB)	22
5.2.9 Barra de puesta a tierra en tableros BT (GB):	22
5.2.10 Barras secundarias de puesta a tierra BST (SGB)	23
5.2.11 Tornillería, zapatas y terminales.	23
5.2.12 Efecto galvánico.	23
5.2.13 Interconexión entre diferentes sistemas de puesta a tierra:.....	23
5.2.14 Plano de referencia (Reference Grid):.....	23
5.3.1 Consideraciones de crecimiento.	24
5.3.2 Protecciones.....	24
5.3.3 Arreglos para mejorar la flexibilidad:.....	25
6 Reservada	25
7 Protección contra descargas atmosféricas:	25
7.1 Alimentadores Eléctricos.....	25
7.1.1 Calibre del alimentador.....	25
7.1.2 Calibre del Neutro.	25
7.1.3 Problemas de inducción:	26
7.1.4 Identificación y terminación:.....	26
7.1.5 Cables de energía sin canalizaciones:	26
8 Circuitos Derivados.....	27
8.1 Calibre de conductores:	27
8.2 Código de colores e identificación:	27
8.3 Tipos de aislamientos permitidos:	27
8.4 Longitud del circuito:.....	27
8.5 Contactos y Clavijas.....	27

8.6	Identificación de circuitos derivados:	28
8.7	Número de servicios por circuito:	28
8.8	Redundancia de circuitos derivados:	28
9	Protecciones.....	28
9.1	Cálculo de las protecciones:	28
9.2	Coordinación de protecciones:	28
9.3	Localización de las protecciones:	28
9.4	Estudio de corto circuito:	28
9.5	Estudio de coordinación de aislamientos	29
9.6	Supresores de Transitorios.....	29
10	Canalizaciones:.....	29
10.1	En Interiores:.....	29
10.2	En exteriores.	29
10.3	Charolas.....	29
10.4	Continuidad eléctrica de las canalizaciones.....	30
10.5	Soportería.....	30
11	Reservada.....	30
11.1	Identificación de canalizaciones.....	30
11.2	Conexión a Tierra de las Canalizaciones.....	31
11.3	Reservada	31
11.4	Tableros Eléctricos:	31
11.5	Sistema modular de distribución de energía (PDU's) ⁶	31
11.6	Tableros comerciales.....	31
11.7	Identificación de tableros.....	31
11.8	Ubicación de los tableros.	32
11.9	Sistemas de medición.....	32
11.9.1	Medición en sitio.....	32
11.9.2	Medición Remota:.....	32
12	Planta Generadora de Energía de Respaldo.....	32
12.1	Capacidad.....	32
12.2	Sistema de escape de gases.	33
12.3	Niveles acústicos.	33

12.4 Tanques de combustible	33
12.5 Tuberías de combustible	34
12.6 Sistema de amortiguamiento:.....	34
12.7 Ventilación.....	34
12.8 Control de acceso	34
12.9 Sistema de extinción.	34
12.10 Tableros de transferencia (ATS).....	35
12.11 Señalización remota.....	35
12.12 Sistema de puesta a tierra de la planta generadora.....	35
12.13 Cableado de las señales de control.....	35
12.14. Protección contra transitorios de voltaje.....	35
13 Transformadores.....	35
13.1 Sistemas de energía interrumpida (UPS's) ¹⁰	36
13.2 Parámetros Generales.....	36
13.4 Lugar de instalación.	36
13.5 Baterías.....	36
13.6 Alimentadores.....	37
13.7 Protecciones:.....	37
13.8 Coordinación de protecciones:	37
13.9 Consideraciones de Potencia.	37
13.10 Supresores de Sobre Tensiones Transitorias ⁷ (TVSS).....	37
13.11 Certificación de los STT (TVSS):	38
13.12 Redundancia ¹² :.....	38
14 Sistemas de Iluminación.....	38
14.1 Iluminación de apoyo.....	38
14.2 En zonas de equipos de apoyo.....	38
14.3 En closets, IDF's y cubos de servicio.....	39
14.4 Cuartos desatendidos.....	39
14.5 Ambientes con terminales o monitores.....	39
14.6 Cuarto de máquinas (site)	39
14.7 En pasillos.....	39
15 Ambientes Especiales.....	39

15.1 Instalaciones en ambientes peligrosos inflamables o explosivos:	39
15.2 Ambientes expuestos a ruido eléctrico.....	39
16 MTBF:	39
16 Documentación:	40
16.1 Planos "As Build":	40
16.2 Planos, Memoria de cálculos y documentación general.....	40
16.3 Manuales de equipos:	40
16.4 Procedimientos de operación:	40
16.5 Procedimientos de mantenimiento:	40
17 Pruebas Finales:	40
18 Termografías y Termometrías:.....	41
19 INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADOPARA AMBIENTES TI.....	42
19.1 Consideraciones Generales.	42
19.1.1. Convergencia de sub-áreas dentro del Centro de Cómputo:	42
19.1.2 Necesidad de Aire Acondicionado:	42
19.1.3 Filtros para zonas de impresión:	42
19.1.4 Locales destinados al control:	42
19.1.5 Equipos de precisión:.....	43
19.1.6 Alimentación eléctrica:	43
19.1.7 Redundancia:	43
19.1.8 Puntos calientes:.....	43
19.1.9 Detección de líquidos:.....	43
19.2 Ventilación	43
19.2.1 Presión positiva:.....	43
19.3 Limpieza del aire dentro del data center.....	44
19.3.1 Filtros de aire en la sala:	44
19.3.2 Filtros de carbón:	44
19.3.3 Contaminantes del aire:	44
20 TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA.	46
20.1 Rangos de temperatura y humedad:	46
20.2 Necesidad de ajuste antes de la puesta en operación de los equipos:	46
20.3 Pruebas finales para sistemas de aire acondicionado	47

20.4	Protocolo de pruebas:	47
20.5	Temperatura y humedad:	47
20.6	Mantenimiento:	47
20.6.1	Bitácoras de mantenimiento:	47
20.6.2	Serpentines:	47
21	Rejillas difusoras y de retorno:	47
21.1	Material de fabricación:	47
21.2	Material de fabricación:	47
21.3	Identificación:	48
21.3.1	Identificación de equipos:	48
21.3.2	Identificación de tuberías:	48
22	Tolvas en la descarga de aire de manejadoras:	48
23	Zonas de seguridad:	48
23.1	En unidades condensadoras:	48
24	Documentación:	48
24.1	Manuales de operación:	48
24.2	Manuales de procedimientos de mantenimiento:	48
24.3	Manuales de procedimientos de contingencia:	49
24.4	Planos de la instalación:	49
24.5	Memorias de cálculo:	49
24.6	Memoria Técnica descriptiva:	49
25	INSTALACIONES DE SEGURIDAD:	50
25.1	Contenidos en una sala de cómputo:	50
25.1.1	Equipos Dentro de la Sala:	50
25.1.2	Muebles Dentro de la Sala:	50
25.1.3	Depósitos de basura Dentro de la Sala:	50
25.1.4	Materiales Misceláneos:	50
25.1.5	Tierra de Seguridad:	50
25.1.6	Iluminación de Respaldo:	50
25.7	Modificaciones:	50
25.1.8	Reservado	51
26	Vibración:	51

27 COTROL DE ACCESO:	51
27.1 Señalización:	51
27.2 Puertas de emergencia:.....	52
27.3 Normatividad:	52
27.4 Número de personas dentro de la sala:	52
27.5 Reservada	52
27.6 Reservada	52
27.7 Rampas:	52
28 DETECCIÓN DE FUEGO.	52
28.1 Detección Temprana, precoz ó de partículas:	52
28.2 Detectores.....	52
28.3 Zonas a proteger:	53
28.4 Seccionamiento del plenum de piso elevado:.....	53
28.6 Estaciones de alarma y señalización:	53
29 EXTINCIÓN DE FUEGO.....	53
29.1 Extintores portátiles.....	53
29.2 Extintores portátiles a Base de CO ₂ :.....	53
29.3 Número de extintores portátiles:.....	53
29.4 Sistemas por inundación:	54
29.5 Gases extintores:	54
31 Reservada	55
32 Nivel de capacitación requerido para proyectos:	55
32.1 Dren para agua:.....	55
32.2 Ventilación.	55
32.3 Aire acondicionado:	55
32.4 Barrera contra fuego.	55
32.5 Puertas de acceso:	55
32.6 Ventanas:	56
32.7 Entrada y salida de materiales:.....	56
32.8 Protección perimetral:	56
32.9 Sellos:	56
32.10 Compuertas:	56

33 Medios de almacenamiento de datos dentro de la sala:	56
33.1 Protección de las Cintas de Respaldo contra el fuego y otros agentes físico-ambientales. ...	57
34 Personal dentro de la zona oscura:	57
34.1 Capacitación del personal:	57
35 CCTV.	57
35.1 Posición de las Cámaras.	57
35.2 Pruebas finales a equipos de seguridad:.....	58
36.1 Manuales de Operación:	58
36.2 Manuales de procedimientos de mantenimiento:.....	58
36.3 Manuales de procedimientos:	58
36.4 Planos de la instalación:	58
36.5 Memorias de cálculo:	58
36.6 Memoria Técnica descriptiva:	59
37 INSTALACIÓN DE COMUNICACIONES.....	60
37.1 Estándares de cableados en Telecomunicaciones	60
37.1.1 Terminología usada en comunicaciones:	60
37.1.2 Cables multipares permitidos para uso en ambientes TI:	61
38 Cables de fibra óptica:.....	62
38.1 Fibra Multimodo:	62
38.2 Fibra Mono modo:.....	62
39 Cables coaxiales permitidos en ambientes TI:	62
40 Cable tipo Plenum:	63
40.1 Cuartos de telecomunicaciones:	63
40.2 Número de cuartos de telecomunicaciones:	63
40.3 Nivel de Iluminación:	63
40.4 Uso de Tableros eléctricos en cuartos de telecomunicaciones:	63
40.5 Características del Piso:.....	63
40.6 Protección contra fuego:.....	64
41 Control de Acceso:.....	64
41.1 Temperatura y Humedad:	64
41.2 Dimensiones del cuarto:	64
41.3 Acceso de Instalaciones y canalizaciones:	64

41.4 Varios cuartos en el mismo piso:	64
41.5 Suministro de energía eléctrica:.....	64
41.6 Limpieza del Cuarto:.....	64
41.7 Cuarto de equipos (EDA):	65
41.7.1 Ubicación:.....	65
41.7.2 Temperatura y Humedad:	65
41.7.3 Iluminación:.....	65
42 Piso:	65
42.1 Sistemas Contra fuego:	65
42.2 Dimensiones:	65
43 Control de Acceso:	66
43.1 Energía eléctrica dentro del site de telecomunicaciones:	66
43.2 Acabados:	66
44 Administración:	66
44.1 Identificación:.....	66
44.2 Los materiales aceptados en cables son:	66
45 Los materiales aceptados para la identificación de Racks, Páneles del parcheo y Face plates son:	66
45.1 Canalizaciones:	66
45.2 Racks:.....	67
45.3 Páneles de Parcheo:	67
45.4 Face Plates:	67
45.6 Documentación:	67
46 Prácticas de instalación para cables UTP:.....	67
46.1 Empalmes y derivaciones:.....	67
46.2 Longitud de las trayectorias:	68
46.3 Cableado:.....	68
46.4 Cordones de parcheo:	68
46.5 Remate de cable UTP:	68
46.7 Tensión en el cable:	68
46.8 Fijación del cable a canalizaciones:	68
46.9 Separación entre los cables de energía y los de telecomunicaciones:	68

47 Separación y barreras dentro de una canalización perimetral:	68
47.1 Separación dentro de las cajas de salida u otros Compartimientos:	69
47.2 Orden, acomodo y distribución del cableado:	69
47.3 Cruce con cables de energía ¹⁸ :	69
47.4 Alteración de la geometría del conductor:	69
48 Reservado	69
49 Reservado	69
50 Consideraciones para instalación de fibras ópticas:	69
50.1 Tensión de tendido.....	69
50.3 Compresión:	70
50.4 Polarización:.....	70
51 Canalizaciones para el cableado	70
51.1 Canalizaciones para cableados horizontales	70
51.2 Tubería Conduit:	70
52 Registros:	70
52.1 Condulets:	70
52.2 Radio de curvatura de las canalizaciones:	70
52.3 Tubería conduit en el cuarto de telecomunicaciones:	70
53 Duetos ahogados:.....	71
53.1 Soportería:	71
53.2 Puesta a tierra de las canalizaciones:.....	71
53.3 Pruebas finales al sistema de caldeo estructurado.....	71
53.4 Certificación del cableado:.....	71
53.5 Pruebas a realizar en las instalaciones de comunicaciones:	72
54 Equipos activos de comunicaciones:	72
54.1 Ubicación permitida:	72
55 Documentación:	72
55.1 Manuales de operación:.....	73
55.2 Manuales de procedimientos de mantenimiento:	73
55.3 Manuales de procedimientos:	73
55.4 Planos de la instalación:	73
55.5 Memorias de cálculo:	73

55.6 Memoria Técnica descriptiva:.....	73
56 ENTORNO (ENVIROMENT).....	74
56.1 Obra Civil	74
56.1.1 Muros:	74
56.1.2 Techo	74
56.1.3 Piso:	75
56.1.4 Puertas:	75
56.1.5 Ventanas:.....	76
56.1.6 Acabados:	76
56.1.7 Instalaciones hidráulicas y sanitarias.	76
56.1.8 Sellos:	76
57 Análisis de la resistencia estructural:	76
57.1 Piso Elevado:	76
57.1.1 Características Generales:.....	76
57.1.2 Rampa de Acceso:	77
57.1.3 Remoción de Módulos:	77
57.2 Altura Libre entre Plafón y Piso Elevado:	77
57.3 Dren para Agua:	77
57.4 Acabado:.....	77
57.5 Cortes:	77
57.6 Resistencia Mecánica:	77
58 Puesta a Tierra:.....	77
58.1 Impedancia a Tierra:.....	78
58.2 Contaminantes:	78
58.3 Alfombras:	78
59 Compatibilidad electromagnética (EMC):	78
59.1 Teléfonos celulares:	78
59.2 Interferencia electromagnética (EMI):.....	78
60 Ambiente industrial.....	78
60.1 Equipo de seguridad personal:.....	78
60.2 Calidad del Aire:	79
TITULO I	80

1.- Propósito.....	80
2.- Arreglo de las especificaciones de la norma.....	80
3.- Disposiciones obligatorias y notas aclaratorias.	80
4.- MAGNITUDES, UNIDADES Y SIMBOLOS	80
5.- TRANSITORIOS.....	81
TITULO 2	82
1.- COMITE DE VIGILANCIA.....	82
TITULO 3	83
1.-CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES.....	83
TITULO 4	84
Bibliografía	84
TITULO 5	85
Glosario	85
Anexo I.....	95
Nivel 1: QADC (Quality Assurance Data Center).	95
Requisitos mínimos para la certificación de data centers según su nivel de confiabilidad y seguridad.....	95
Nivel 2: WCQA (World Class Quality Assurance).....	96
Nivel 3: S-WCQA (Safety World Class Quality Assurance).....	99
Nivel 4: HS-WCQA (High Security World Class Quality Assurance Data Center).....	104
Nivel 5 HSHA-WCQA (High Security High Available	110
World Class Quality Assurance Data Center)	110
Anexo II.....	117
MEXICO:	117

1 Objetivo

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

1.2 Consideraciones y administración de riesgos

Para definir que 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 riesgos que contemple los aspectos siguientes: El personal de operación, su entrenamiento, las normas de seguridad y construcción que aplican, los procedimientos utilizados para la conservación de equipos, las especificaciones de los fabricantes, los procedimientos de recuperación en casos de daños en la infraestructura, la redundancia deseada.

El nivel de riesgo es utilizado de la evaluación de amenazas y vulnerabilidades de una localización y sus ambientes de Datos y Hardware, menos las medidas de control adoptadas para su mitigación. Dado que el Centro de Procesamiento de Datos y Comunicaciones es el ambiente sobre el cual se basa la operatividad de los sistemas de información, es preciso hacer un análisis de riesgos de origen físico-ambiental, para planificar un proceso de administración de los riesgos continuos. Los riesgos deben ser controlados, transferidos o asumidos y para cada una de estas decisiones deberá contarse con documentación formal que asocie a cada riesgo con la decisión adoptada y con fundamentos aprobados por la alta dirección de cada organización.

En cuanto a la metodología de análisis de riesgos e impacto y tomando estos trabajos como conclusiones sobre las que indican el nivel de protección y redundancia de la infraestructura para los ambientes de TICs mínimos necesarios para la continuidad del negocio, tomamos como referencia los criterios y glosario de términos y definiciones de la norma ISO 27.001 “Tecnología de Información- Técnicas de Seguridad- Sistemas de Gestión de Seguridad de la Información- Requisitos “.

1.3 Equipos a considerar

Se deben considerar como equipos de cómputo a todos los equipos electrónicos de proceso que estén conectados en la misma red de comunicación de datos que los equipos del Ambiente de Tecnologías de la Información. Estos equipos deberán tener una puesta a tierra común, tener la alimentación eléctrica de la misma calidad y ser mantenidos dentro del mismo ambiente.

El ambiente podrá contar con diferentes niveles de protección conforme sea el impacto que su no disponibilidad o pérdida, pudieran ocasionar para la continuidad del negocio. Para esta determinación deberán tomarse en consideración las conclusiones del análisis de riesgo más actualizado.

1.4 Lugar para la instalación

Para seleccionar el lugar más adecuado en el que se instale el Ambiente de Tecnologías de la Información, se deberá solicitar el apoyo de un perito en la construcción de salas de cómputo. Se deberá evaluar el lugar desde el punto de vista de seguridad, alimentación eléctrica, posibles problemas estructurales, EMC, vibraciones, inundaciones. El Ambiente de Tecnologías de la Información deberá alojarse en un edificio construido con materiales no combustibles. Tomando

en cuenta los riesgos relacionados como terremotos, sismos, perímetro, colindancias, aspectos hidrológicos, estabilidad política, problemas sociales potenciales, zonas cercanas con centros recreativos, escuelas y universidades, supermercados, grandes almacenes, fábricas, gasolineras, aeropuertos, rutas de aterrizaje de aviones y cualquier otro que pudiera aportar una carga de combustible o un problema político-social.

Esto es, se deberán utilizar materiales que faciliten la administración de riesgos del entorno de la localización y de sus accesos y deberán tomarse en consideración los límites de supervivencia indicados en la forma NFPA 75 para datos y hardware, proveyendo ambientes que garanticen que los límites de temperatura y humedad externos e internos no pongan en riesgo la integridad de los activos informáticos.

1.5 Proyectos a considerar

Los proyectos que deberán integrarse en la planeación de una sala de cómputo son:

Arquitectónico, Obra civil, Eléctrico, Aire acondicionado, Comunicaciones y Seguridad.

El Ambiente de Tecnologías de la Información deberá colocarse en un lugar en donde se tenga una exposición mínima al fuego, a gases corrosivos, al calor, a humos, al agua y a la intervención humana ajena a estas instalaciones. Se deberá construir una barrera anti fuego en el perímetro de colindancia de la sala con otros departamentos, que incluya paredes, pasos de ductos, techo y pisos.

El Ambiente de Tecnologías de la Información deberá diseñarse en base a los resultados del análisis de riesgos físico-ambientales que deben ser anexados a los proyectos de los cuales surgen los niveles de protección acordes a los niveles de servicios a proveer a los clientes internos y externos de la organización. Así mismo, el proyecto y su documentación conforme a obra, determinara su contribución al diseño del Plan de Continuidad de las Operaciones, en particular para minimizar el plazo de Retorno a la Normalidad en caso de Contingencias.

Los criterios de diseño del proyecto deberán basarse en las recomendaciones de la norma NFPA-75 y en los criterios de las normas ISO/IEC 17.799 e ISO/IEC 27.001, además de regulaciones específicas de la industria de cada organización.

1.6 Clasificación

Basados en el nivel y la clasificación de ICREA para las salas de cómputo, se normaran las instalaciones.

Para todos los niveles se deberán tener muros a prueba de fuego, piso elevado, iluminación adecuada y se deberá documentar todo cambio en la infraestructura.

Se deberá llevar una bitácora de mantenimiento, memorias de cálculo, actualizado de instalación eléctrica, aire acondicionado y seguridad.

Clasificación:

Nivel 1: Sala de cómputo en ambiente Certificado QADC (Quality Assurance Data Center).

Nivel 2: Sala de cómputo en ambiente Certificado de clase mundial WCQA (World Class Quality Assurance).

Nivel 3: Sala de cómputo confiable con Ambiente Certificado de clase mundial S-WCQA (Safety World Class Quality Assurance).

Nivel 4: Sala de cómputo de alta seguridad con certificación HS-WCQA (High Security World Class Quality Assurance).

Nivel 5: Sala de cómputo de alta seguridad y alta disponibilidad con certificación de clase mundial HSHA-WCQA (High Security, High Available World Class Quality Assurance).

Los requisitos mínimos específicos para la certificación de cada uno de los 5 niveles de certificación se encuentran en el anexo 1.

1.7 Certificación

La certificación de una sala de cómputo por parte de ICREA, se otorga previa Auditoría del Ambiente de Tecnologías de la Información, en la cual se dictaminara si este cumple con lo dispuesto en la Norma ICREA-Std-131-2007. El dictamen debe ser realizado por el Coordinador de la Auditoría y quedar sustentado por el Informe de Auditoría, las Cédulas de Observaciones y firmado autógrafamente por los auditores CCRE que participaron en la revisión. El ICREA es la única entidad reconocida para Certificar Ambientes de Tecnología de la Información bajo la Norma ICREA-Std-131-2007, para tal efecto es obligatoria la participación de Auditores certificados CCRE Certified Computer Room Expert. La certificación de los miembros está reservada al ICREA conforme a los Requisitos para certificación de Auditores CCRE expedida por la asociación. Las observaciones en el reporte mencionado pueden ser 2 tipos:

Rojas:

No se podrá certificar una sala mientras existan en ella algunas instalaciones no acordes con las normas.

Verdes:

Se puede dar la certificación si no existen en sus instalaciones problemas y/o deficiencias grandes y previa una carta compromiso de corregirlas en un periodo no mayor a 3 meses.

Para obtener la certificación del Ambiente de Tecnologías de la Información, la empresa, entidad o dependencia interesada, debe cumplir con todos los requisitos asentados en el apartado 410.4 Requisitos generales de las instalaciones para una sala de cómputo, 420 Instalación eléctrica, 430 Instalación de aire acondicionado para ambientes TI, 440 Instalación de seguridad, 450 Instalación de comunicaciones y el 460 Entorno (Environment); más los requisitos específicos del nivel de certificación deseado.

La comprobación del cumplimiento con normas específicas o garantías de materiales, dispositivos o ambientes, será realizada mediante la verificación de las certificaciones de los mismos, aun en poder del auditado y su falta de vigencia podrá ser enmendada en un plazo (que estará dentro del plazo establecido para certificación de 6 meses) que será notificado en función del análisis de cada caso. La no presentación de la documentación exigida en tiempo y forma podrá limitar o suspender el proceso de Certificación emitido por el ICREA.

1.8 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, colindancias y cercanías, riesgos externos y zonas de menor riesgo). Asimismo, se debe considerar el análisis y evaluación de riesgos. Los riesgos se determinarán con base a la clasificación de los fenómenos perturbadores, los cuales se clasifican por origen: Geológico, hidrológico, meteorológico, físico-químico, social, organizativo y sanitario.

Como referencia para este punto, tomamos el listado de riesgos y criterios directrices de las normas ISO-IEC 17.799 e ISO-IEC 27.001

1.9 Consideraciones al proyecto eléctrico

Aplicando los criterios de dimensionamiento recomendados por ICREA, se debe elaborar una memoria de cálculo en la que se contemplen los equipos necesarios de acuerdo con la clasificación de el Ambiente de Tecnologías de la Información y el criterio de energía eléctrica de calidad.

1.10 Consideraciones al proyecto de aire acondicionado

Se debe elaborar una memoria de cálculo en la que se contemplen los equipos necesarios de acuerdo con la clasificación de el ambiente de Tecnologías de la información. El aire acondicionado debe contemplar la necesidad de controlar la temperatura, humedad relativa y limpieza del aire.

1.11 Consideraciones para ambientes de alta seguridad y Misión Crítica

En caso de que se requiera una seguridad extrema para equipos, datos y personal, se deberá contemplar la instalación de Ambientes Certificados para equipos y medios (salas modulares TI).

Como resultado del Análisis de Riesgo, cada organización deberá identificar aquellos activos informáticos críticos cuya integridad debe garantizarse mediante su almacenamiento y/u operación en ambientes exclusivos que protejan en su interior de todos los riesgos del entorno cuya probabilidad de ocurrencia no pueda descartarse, conforme el listado de riesgos mencionados¹.

Estos ambientes denominados ambientes de máxima seguridad o Salas Cofre, deben ser probados, proyectados, construidos, montados y mantenidos conforme al estándar de protección certificable².

Se deberá comprobar mediante la Certificación emitida por un órgano oficial emisor de la norma, mediante el Sello de Seguridad numerado.

Esta tecnología es utilizada como Nivel 5 de los perímetros de protección, para áreas de Alta Disponibilidad y de Misión Crítica. Su función es la de preservar los activos críticos para ejecutar un Retorno a la Normalidad previsible y documentado como parte del Plan de propiedades singulares de cada elemento no deben extrapolarse al conjunto ambiental, denominando a estos ambientes como Bóvedas o Perímetros de seguridad, lo cual constituye un nivel de protección básico, propio de ambientes que no son considerados de Misión Crítica.

1.12 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 deberán ser no combustibles o tratados con retardantes de fuego.

Los ensayos que sean realizados por los fabricantes de este producto serán reconocidos solo cuando son realizados sobre todos los elementos que componen el sistema denominado comercialmente "piso elevado".

Serán reconocidos solo cuando sean para el conjunto de elementos. Serán considerados como más confiables aquellos productos que sean listados por el ICREA³.

1.13 Consideraciones de ubicación dentro del inmueble:

Se deberá mantener separada de otros departamentos, la sala de equipos de Tecnología de la información y Comunicaciones.

El ambiente para las TICs y sus recursos humanos asociados, deberá ser cada vez más autónomo, autosuficiente y separado del resto de las zonas funcionales de la empresa. Deberán tomarse en consideración todos los criterios de las normas específicas mencionadas en los puntos anteriores, así como la dinámica que los ambientes de computo deben absorber, conforme a los Ciclos de Vida del hardware y la infraestructura asociada, de tal manera que la ubicación del área de TICs no sea dependiente o que su operatividad se vea comprometida durante la vida útil del Centro de Datos, así como deberá garantizar las rutas de entrada y salida de equipos en condiciones normales y de emergencia.

Sin perjuicio de lo mencionado anteriormente, los sistemas de control de accesos y de monitoreo a diseñar deberán integrarse con los sistemas del edificio de tal manera que se conforme un sistema de seguridad inteligente, que permita controlar el acceso no autorizado hacia las zonas críticas, con no menos de cuatro niveles de control desde el área pública hasta el ambiente de Misión Crítica.

2 Consideraciones de confiabilidad:

2.1 MTBF:

Se deberá verificar cual es el MTBF (Mean Time Between Failures) para lo cual los proveedores de equipo de soporte (planta de emergencia, UPSs, Aire acondicionado, tableros, Interruptores, Transformadores), deberán proporcionar este dato e integrarlo a la documentación del site.

2.2 Análisis de riesgos:

Se deberá analizar el riesgo total de la instalación (diseño, equipo y personal) de manera que se enmarque la instalación en cualquiera de los 3 niveles de riesgo: riesgo inaceptable, riesgo medio y riesgo bajo.

Se trata de un proceso para localizar, listar y caracterizar elementos de riesgo. Los elementos pueden incluir: fuentes o peligros, eventos, consecuencias y probabilidades, como impactaría su identificación sobre más de un interés de las partes involucradas.

Para los fines metodológicos, conceptuales y de categorización nos remitimos a la norma ISO/IEC GUIA 73:2005 Anexo A y a los términos y definiciones de la norma ISO-IEC GUIDE 51:1999, tomando de estas como definición fundamental del concepto de Seguridad, el cual se define como la "ausencia de riesgos inaceptables".

Debido a la complejidad y diversidad de fuentes de riesgos y a su interacción en caso de eventos, es posible resumir el nivel de vulnerabilidad detectado en cada área con una categoría de tres niveles: **riesgo bajo, riesgo medio y riesgo inaceptable** (410.4.2).

En caso de precisar una categoría para resumir el nivel de riesgo de una instalación física compuesta por la arquitectura, la infraestructura y las personas, deberá tomarse el nivel más bajo de seguridad relevado para el dominio más vulnerable, dado que el principio de seguridad adoptado es que "la cadena de seguridad es tan fuerte como su eslabón más débil"

2.3 Documentación:

2.3.1 Planos As Build:

Se deberán tener planos completos de las instalaciones tal y como quedaron finalmente, debidamente actualizados en formato digital e impresos.

2.3.2 Planos, Memoria de cálculos y documentación general:

Se deberán actualizar anualmente.

2.3.3 Manuales de los equipos:

Se deben mantener manuales completos de la operación de los equipos, así como manuales de mantenimiento y recomendaciones del fabricante.

2.3.4 Procedimientos de operación:

Se deberá tener un manual de procedimientos para operación de los equipos incluyendo los casos de emergencia.

2.3.5 Procedimientos de mantenimiento:

Se deberá tener el plan de garantía de los equipos así como el procedimiento y costos para los siguientes 5 años.

2.4 Pruebas Finales:

Se debe realizar un protocolo de pruebas finales de instalaciones y equipos en su totalidad.

3 Reservada

4 Sistema de monitoreo.

4.1 Capacitación:

Todo el personal que labora dentro del Ambiente de Tecnología de la Información, deberá conocer todos los equipos de infraestructura de soporte del Ambiente de Tecnología de la información, de manera que pueda realizar un reporte fidedigno de fallas y causas probables de ellas.

4.2 Detección de líquidos:

Se debe instalar un sistema de 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.

4.3 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 piso, Humedad relativa en ambiente y bajo piso, Temperatura en la inyección de aire, Temperatura exterior y se deberán alarmar cuando se salgan del rango establecido.

4.4 Calidad de la Energía Eléctrica:

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

La distorsión total por armónicas (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. La frecuencia se deberá de mantener dentro de +/- 0.5 Hz del valor nominal. No se permite ruido eléctrico montado sobre la onda de voltaje.

5 INSTALACION ELECTRICA

Requisitos para las Instalaciones Eléctricas de un Ambiente de Tecnologías de la Información (TI).

5.1 Definición general:

Se entiende por instalación eléctrica de un Ambiente de Tecnologías de la Información (TI), 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.

Se entiende también que una instalación eléctrica de un ambiente TI proporciona una energía de calidad según lo requieren, los equipos y lo exigen los fabricantes de los mismos y basados en las recomendaciones de la CBEMA (Computer and Business Equipment Manufacturers Association).

IT se refiere a Information Technology.

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

5.2 Sistema de puesta a tierra

5.2.1 Objetivo de la puesta a tierra

Proporcionar una referencia de potencial a toda la electrónica incorporada en Los equipos de cómputo y comunicaciones.

5.2.2 Objetivo de la puesta a tierra desnuda

Proporcionar seguridad al usuario, evitando tensiones excesivas entre los puntos de contacto de 2 partes del cuerpo ya sean manos, pies o pie y cabeza o mano y pie.

Proveer una trayectoria de baja impedancia para el retorno de la corriente de falla de fase a tierra, lo cual permitirá que los dispositivos de protección contra sobrecorriente operen para liberar la falla.

Evita que canalizaciones o cualquier estructura metálica alcance potenciales peligrosos para el ser humano.

Ref: NEC 2005, IEEE Std 1100-2005.

5.2.3 Mezcla del conductor de puesta a tierra con neutro:

El neutro y el conductor de puesta a tierra, no deberán conectarse entre sí, salvo en un único punto general que será el punto de referencia cero y generalmente es próximo a la acometida de energía al edificio o bien a la salida de un sistema derivado separado (Ejemplo: un transformador de acoplamiento o aislamiento).

Después de ese punto de unión, no se deberán unir nuevamente el neutro y el conductor de puesta a tierra.

5.2.4 Electrodo de puesta a tierra:

Se podrá poner cualquier tipo de electrodo dependiendo de las características del suelo y podrán hacerse arreglos en delta, en estrella, en círculo, en línea o con mallas debiendo evitar dentro de lo posible el uso de las estructuras de los edificios que no hayan sido diseñados para eso por no tener una impedancia confiable.

5.2.5 Impedancia a tierra:

En ningún caso la impedancia del electrodo a tierra podrá ser mayor que 2 Ohms dentro de la banda de 0 a 1800 Hz.

En circuitos derivados, la impedancia a tierra no excederá lo siguiente:

- Circuitos de 20 Amp. @ 120 VCA 1.0 Ohm.
- Circuitos de 30 Amp. @ 120 VCA 0.5 Ohm.
- Circuitos de 100 Amp. o mayores @ 120 VCA 0.1 Ohm.

5.2.6 Sistema de puesta a tierra aislada:

El sistema de tierra aislada consiste de un conductor aislado que parte de la barra principal de tierra BPT (Español: Barra Principal de Tierra) o MGB (Inglés: Main Grounding Bussbar), llega a la barra aislada en tableros GB y de este punto en forma radial, parte un hilo de tierra aislada para cada circuito derivado hasta e lborne de tierra aislada en (los) contacto(s).

5.2.7 Conductor principal de puesta a tierra:

Es el conductor que une la BPT (MGB) con los electrodos de puesta a tierra o la BPT (MGB) con las barras secundarias de puesta a tierra BST (SGB).

El conductor puesta de tierra que une la BPT con los electrodos de puesta a tierra, deberá estar dimensionado conforme al Artículo 250.66 (Size of Alternating-Current Grounding Electrode Conductor) en conjunto con la tabla 250.66 (Grounding Electrode Conductor for Alternating Current Systems) NEC 2002.

El conductor puesta de tierra que une la BPT con las BST, deberá estar dimensionado conforme al Artículo 250.122 (Size of Equipment Grounding Conductors) en conjunto con la tabla 250.122 (Minimum Size Equipment Grounding Conductors for Grounding Raceway and Equipment) NEC 2002

No pudiendo ser en ningún caso menor al Cal#4 AWG y seleccionado de acuerdo con la tabla 250-66 del NEC.

5.2.8 Barra principal de puesta a tierra: BPT (MGB)

Se deberá instalar una barra de cobre electrolítico de 0,63 x 50 x 10.16 cm (1/4" x 20" x 4") soportada con 1 aislador tipo manzana en cada extremo mismos que quedarán respectivamente sobre un soporte de solera de Fe Galvanizado en caliente de 0,63 x 25.40 x 2.54 cm (1/4" x 10" x 1") mínimo. Esta Barra estará aislada del resto de las estructuras mediante aisladores no menores a 2" de altura y a ella llegará el conductor principal de tierra, proveniente de los electrodos. De esta barra, deberán partir todas las referencias de tierra de los diferentes tableros con una topología radial. A esta barra se deberá unir el neutro general y la estructura del edificio o construcción.

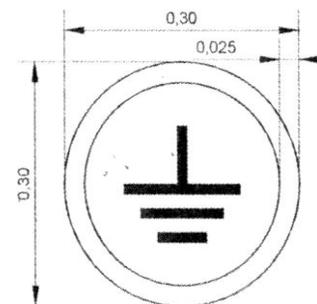
Esta barra se identificara mediante un círculo de 30 cm (12") de diámetro color amarillo con el contorno de 2.54 cm (1") en color verde, y sobre el fondo amarillo en color negro el símbolo de tierra, pintado en el muro, lo más cercano posible a la BPT (MGB) y bajo el círculo las letras BPT ó MGB de 7.62 cm (3") de alto y y las líneas que forman las letras serán de 1.27 cm (1/2") de ancho, mínimo, en color negro.

5.2.9 Barra de puesta a tierra en tableros BT (GB):

En cada tablero de distribución de circuitos, se deberá proveer de una barra de puesta a tierra totalmente independiente de la barra de neutro y deberá estar aislada de la estructura metálica.

Esta barra se conectara con un solo conductor directo y exclusivo hasta la barra principal de puesta a tierra mencionada en el punto 420.2.8

La identificación de esta barra dentro de tableros únicamente será BT (del español Barra de Tierra) o GB (del inglés Ground Bus bar).



BPT

Excepción: Cuando se conecte a una BST (SGB) como se indica en 420.2.10

5.2.10 Barras secundarias de puesta a tierra BST (SGB)

Barra secundaria de puesta a tierra BST (del Español: Barra Secundaria de Tierra) o (del Inglés: Secondary Grounding Buss bar).

De la BPT (MGB) se pueden conectar una o más barras BST (SGB) a las que se pueden conectar una o más BT (GB) Si y solo si cada BST (SGB) se conecta a la BPT (MGB) con un cable independiente y sin tener ninguna otra conexión de puesta a tierra.

5.2.11 Tornillería, zapatas y terminales.

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

Las terminales deberán de ser mecánicas ponchables a presión.

Para calibres mayores del 8 AWG deberán de ser de doble ojillo y fijados con dos tornillos con doble rondana plana y una rondana de presión, cada uno.

En todos los casos se deberá colocar forro termocontractil a las partes de la terminal que queden fuera del punto de fijación.

5.2.12 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.

5.2.13 Interconexión entre diferentes sistemas de puesta a tierra:

Con miras a lograr una referencia "CERO" entre todos los sistemas de puesta a tierra, se deberán unir físicamente todos los sistemas de puesta tierra deberán estar conectadas entre sí. Esto incluye los sistemas de puesta a tierra para comunicaciones, equipos de cómputo, puesta a tierra de gabinetes y estructuras metálicas y sistema de protección contra descargas atmosféricas.

5.2.14 Plano de referencia (Reference Grid):

Caso 1.- Una placa de Cobre de al menos 1,00 m² cal 26, 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 ó a no más de 1,5 m de distancia y con cable aislado color verde, Cal. 10 AWG.

Caso 2.- Un piso elevado o piso técnico con travesaños que aseguren la continuidad eléctrica de toda la estructura podrá fungir como plano de referencia a tierra, si y solo si la estructura presenta en forma permanente, una trayectoria de baja impedancia a tierra.

Caso 3.- 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 #8 independiente y sin tocar la estructura del piso elevado. La malla deberá abarcar toda la sala.

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 deberán colocar algunos de los arreglos propuestos si sobre el piso elevado se instala cualquiera de los siguientes equipos:

- Tableros eléctricos.
- Tableros eléctricos autosoportados (PDU' s).
- Plantas generadoras de energía eléctrica.
- Fuentes de energía ininterrumpibles.
- Transformadores.

Se deberá sobredimensionar el neutro a 1,73 veces el calibre de las fases de acuerdo con las recomendaciones de CBEMA (Computer and Business Equipment Manufacturers Association).

5.3.1 Consideraciones de crecimiento.

Se deberá considerar 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 2005, se deberán sobredimensionar en un 30% directamente.

5.3.2 Protecciones.

Debido a la naturaleza no lineal de las cargas y la consecuente presencia de armónicos, las protecciones deberán calcularse para el total de la carga de acuerdo a lo mencionado en la sección 420.3.1 de esta norma pero se deberá prestar particular atención a las corrientes de excitación del transformador (Inrush Current) debido a que este deberá estar sobre dimensionado para manejar el total de las corrientes armónicas. Así mismo se deberán considerar interruptores tipo RMS.

Excepción: cuando se utilicen transformadores con un factor K igual mayor a 13, transformadores

en zig-zag a cualquier otro medio de control de armónicos.

5.3.3 Arreglos para mejorar la flexibilidad:

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

La acometida eléctrica deberá llegar directamente a un tablero general TG.

Del tablero General (TG) se derivaran todas las cargas pero una de ellas será directamente para alimentar un tablero de transferencia automática TTA (ATS)⁴ de una planta generadora de energía de apoyo PGEA.

6 Reservada

7 Protección contra descargas atmosféricas:

Se deberá proveer de un sistema de protección contra descargas atmosféricas que cumpla con las normatividades locales pero como mínimo deberá contar con un sistema que proteja la totalidad del data center y las zonas de equipos de soporte (Plantas generadoras, subestaciones eléctricas, UPS's, Equipos de aire acondicionado y sistemas de control de acceso y combate al fuego).

El sistema deberá estar puesto a tierra en forma independiente mediante electrodos independientes con distancias entre ellos no mayores a 6 m, ni menores a la longitud del electrodo y deberán estar todos ligados entre sí.

El sistema deberá ligarse al sistema general de puesta tierra del inmueble y esta a su vez al BPT (MGB) descrito en el artículo 420.2.8 de esta norma.

7.1 Alimentadores Eléctricos.

7.1.1 Calibre del alimentador.

Se deberán satisfacer todos los lineamientos establecidos por NFPA 70 (NEC 2005) en tabla 310-16.

La caída de voltaje que se deberá considerar para su cálculo será del 2% en condiciones de plena carga y con un factor de crecimiento del 30%.

7.1.2 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.

La salida del TTA (ATS)¹ alimentara a un tablero General de Energía de Apoyo, TGEA.

Del TGEA se alimentaran las cargas que requieran esta energía de apoyo pero 2 circuitos al menos estarán destinados a las cargas críticas.

Un circuito del TGEA alimentara a un sistema de energía ininterrumpible (UPS) y otro circuito alimentara a los equipos de aire acondicionado (HVAC).

Del lado de la carga del UPS se deberá colocar un tablero general de energía ininterrumpida (TGEI) del cual podrán partir todas las cargas a los equipos de cómputo y telecomunicaciones.

En forma similar se podrán poner varios UPS's cada uno de ellos partiendo del TGEA pero cada uno deberá quedar en un circuito independiente.

Excepción 1: cuando varios UP's están sincronizados y conectados en paralelo, se consideraran como un solo equipo con redundancia. En este caso cada UPS se alimentara de un circuito independiente del TGEA 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 UPS se alimentara de un circuito independiente del TGEA y la carga será conectada en el UPS que se encuentra en el otro extremo del serie formado.

El o los circuitos del TGEA destinados al aire acondicionado (HVAC) deberán ser independientes (uno para cada equipo de aire)

7.1.3 Problemas de inducción:

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

7.1.4 Identificación y terminación:

- a) Todos los conductores deberán estar identificados en ambos extremos con un mismo número que indique el origen y destino del conductor así como un número que lo haga único y diferente a cualquier otro.
- b) Todas las canalizaciones, deberán quedar identificadas como se establece en 420.6.7
- c) Todos los interruptores deberán quedar identificados indicando el número de circuito, al que sirve y que equipo se encuentra conectado a este.
- d) Todos los tableros deberán quedar identificados claramente con el número de tablero que le corresponda pero además deberán incluir el tipo de energía que distribuyen
 - "COMPUTO-Normal",
 - "COMPUTO-Regulada"
 - "COMPUTO-Ininterrumpible".

7.1.5 Cables de energía sin canalizaciones:

No se permiten cables de energía sin canalizaciones

8 Circuitos Derivados

8.1 Calibre de conductores:

a) En ningún caso se podrá usar un calibre menor at Cal. 12 AWG y se apegara a lo mencionado tabla 31 0-1 6 NEC, para circuitos derivados asociados a equipos de cómputo o comunicaciones.

8.2 Código de colores e identificación:

a) Se utilizara el siguiente código de colores en circuitos derivados que estén alimentados con equipos de energía ininterrumpible:

Para la fase A color negro

Para la fase B color azul

Para la fase C color café o rojo

Para el neutro color gris

Para la tierra electrónica color verde

Para tierra de seguridad desnudo o verde con amarillo

b) El neutro en instalaciones "Normal" de uso general, se deberá poner en color blanco para diferenciarlo adecuadamente del neutro utilizado en ambientes de cómputo y comunicaciones alimentados con equipos de energía ininterrumpible.

8.3 Tipos de aislamientos permitidos:

90° C o mejor en todos los casos y del tipo de baja emisión de humos (LSOH).

8.4 Longitud del circuito:

La longitud del circuito no deben exceder los 50 m.

8.5 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 según la clase que sea en la clasificación establecida en el NEC 2005.

No se deberán de usar contactos menores a 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 y los requisitos del fabricante del equipo de cómputo.

8.6 Identificación de circuitos derivados:

Los circuitos derivados deberán quedar identificados en ambos extremos, tanto a la salida del tablero eléctrico derivado como en el toma corriente dedicado, en forma claramente visible.

La identificación deberá ser hecha de material no inflamable y permanente.

8.7 Número de servicios por circuito:

No se colocaran más de 5 equipos por circuito.

Se deberá utilizar un circuito independiente como mínimo por Rack.

Para cargas superiores a 20 Amp. Se deberán proveer circuitos independientes.

8.8 Redundancia de circuitos derivados:

Para ambientes TI superiores al nivel 2, se deberán proveer circuitos adicionales de la misma capacidad para garantizar la redundancia de tal forma, que por cada circuito necesario deberá existir al menos uno más previsto para el caso de falla del circuito.

Para Ambientes de Nivel 4 o Superior los equipos con alimentación múltiple deberán ser alimentados con circuitos independientes en todas sus alimentaciones más un circuito adicional de la misma capacidad de reserva para el caso de falla de cualquiera de los otros circuitos.

9 Protecciones.

9.1 Cálculo de las protecciones:

Se calcularán de acuerdo con lo establecido en NFPA 70 (NEC 2005) Art.240.

9.2 Coordinación de protecciones:

Se deberá realizar una coordinación de protecciones de acuerdo a las recomendaciones de IEEE-Std-242-2001 y IEEE-Std-C62.41.

9.3 Localización de las protecciones:

No está permitida la instalación de protecciones dentro del plenum del piso elevado o dentro del plenum del falso plafond.

9.4 Estudio de corto circuito:

Se deberá realizar un estudio de corto circuito acorde a lo establecido en IEEE-Std-242-2001.

9.5 Estudio de coordinación de aislamientos

En caso de que el usuario utilice niveles de tensión mayores a 1 KV para la distribución de energía eléctrica y que de esta dependa el suministro de energía al site, se deberá realizar un estudio de coordinación de aislamientos.

9.6 Supresores de Transitorios.

Se deberán instalar supresores de sobre tensiones transitorias (SSTT) en todos los tableros eléctricos de distribución desde la acometida principal y hasta el tablero final del centro de cómputo, tal y como indican las recomendaciones de IEEE Std C62.41.

Los siguientes supresores con las siguientes capacidades mínimas:

Capacidad5:

- 400 KA en zona de Transformadores y subestaciones (Tipo C).
- 200 KA en zona de tableros Generales. (Tipo B)
- 100 KA en zona de Tableros de Distribución y PDU's (Tipo A)

10 Canalizaciones:

10.1 En Interiores:

Todas las canalizaciones deberán ser metálicas resistentes a la oxidación y a la corrosión y garantizar la protección mecánica de los cables, cuidando en todos los casos la continuidad eléctrica en toda su trayectoria para lo cual se deberán utilizar accesorios específicamente fabricados a este fin.

10.2 En exteriores.

Todas Las canalizaciones deberán ser metálicas debiendo utilizarse Canalizaciones eléctricas apropiadas, cuidando la continuidad eléctrica en toda su trayectoria para lo cual se deberán utilizar accesorios específicamente fabricados a este fin.

10.3 Charolas.

Escalera 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 deberán utilizar accesorios específicamente fabricados a este fin.

10.4 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 a tableros, cajas de registro y equipos.

10.5 Soportería.

Todas las canalizaciones deberán quedar perfectamente soportadas a techo, muros, pisos o estructura del edificio.

La soportería deberá ser metálica con acabado anticorrosivo de manera que evite la corrosión debido al efecto galvánico producido por el contacto de los materiales diferentes.

No se permite soportar canalizaciones sobre módulos del piso elevado pero si en su estructura.

Se deberá mantener dentro de lo posible una separación entre las superficies constructivas del edificio y las canalizaciones para lo cual se usaran soportes unicanal con accesorios adecuados colocando soportes a no más de 120 cm 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.

11 Reservada.

11.1 Identificación de canalizaciones.

Todas las canalizaciones, deberán quedar identificadas como:

- "COMPUTO-Normal"
- "COMPUTO-Regulada"
- "COMPUTO-Interrumpible"

Que indican el tipo de energía que viaja por éstas. Esta identificación se deberá repetir cada 6 m y será en fondo amarillo y letras negras no menores a 1 cm. En tuberías de hasta 25 mm, no menores a 2 cm para diámetros mayores de 25 mm pero menores 63 mm y no menores de 3 cm para canalizaciones mayores de 63mm y charolas.

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

Nota: Deberán adecuarse según códigos o reglamentos locales.

11.2 Conexión a Tierra de las Canalizaciones.

Todas las canalizaciones metálicas deberán estar puestas a tierra.

Deberán cumplir con lo establecido en la sección 420.6.4 de esta Norma y además se deberán estar puestas a tierra en ambos extremos de acuerdo con lo establecido en NEC-250.D

11.3 Reservada

11.4 Tableros Eléctricos:

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 de datos de cualquier tipo.

11.5 Sistema modular de distribución de energía (PDU's)⁶.

Deberán contar con equipo de medición, transformador de aislamiento (OPCIONAL)⁷, 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. El acceso del alimentador deberá ser independiente al acceso de circuitos derivados.

11.6 Tableros comerciales.

Serán construidos de acuerdo a las normas NEMA.

11.7 Identificación de tableros.

Todos los tableros deberán quedar identificados claramente con el número o nombre de tablero que le corresponda pero además deberán incluir el tipo de energía que distribuyen:

- "COMPUTO-Normal"
- "COMPUTO-Regulada"
- "COMPUTO-Ininterrumpible"

En letras negras no menores a 2 cm con fondo amarillo. Las letras quedaran sobre el fondo amarillo, centradas. El fondo amarillo deberá ser del doble en relación al tamaño de la letra.

Nota: Deberán adecuarse según códigos o reglamentos locales.

11.8 Ubicación de los tableros.

- Dentro del site.
- De acuerdo con el artículo 420.3.5 de esta norma.
- Los tableros TGEI deberán quedar dentro de la zona de operación.
- Los tableros TGEA deberán estar en una zona de acceso controlado.
- Deberán estar en un lugar visible y accesible. Nunca dentro del plenum del piso elevado o del plenum del falso plafond.
- Los circuitos derivados instalados debajo del plenum del piso falso, no deberán de exceder de 30 metros.

11.9 Sistemas de medición.

11.9.1 Medición en sitio.

Es recomendable contar con un sistema de medición de todas las variables eléctricas que pueda estar instalado en un lugar visible o bien contar con un SISTEMA MODULAR DE DISTRIBUCION DE ENERGIA, que cuente con un sistema de medición integrado.

11.9.2 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 los proveedores de servicios puedan monitorear los parámetros eléctricos y oportunamente realizar maniobras correctivas antes de que se presente una falla.

Deberán soportar un protocolo SMTP y/o un protocolo abierto.

12 Planta Generadora de Energía de Respaldo.

12.1 Capacidad.

Deberá estar dimensionada para satisfacer el 200% de la carga proyectada. Esta carga proyectada deberá incluir los equipos de cómputo, equipos de comunicaciones, equipos de aire acondicionado para el site, los controles de acceso, los sistemas de CCTV, los sistemas de monitoreo y alarmas del inmueble y desde luego los sistemas contra incendio.

La planta generadora deberá ser del tipo "PRIME"⁸ para los niveles 4 y 5

12.2 Sistema de escape de gases.

Deberá contar con un tubo de escape construido en lámina resistente a la corrosión causada por el CO₂, el CO y el O₂.

Deberá contar 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 de tal forma que se asegure que la pérdida de eficiencia de la planta no exceda del 10%.

Se deberán hacer los ajustes necesarios para la altura sobre el nivel del mar para que la planta opere a la capacidad proyectada.

El tubo de escape deberá estar aislado térmicamente en toda su trayectoria.

El tubo de escape no podrá estar en contacto directo a techo, piso o muros.

Se deberá evitar que entren en el tubo de escape tanto el agua de lluvia como insectos o roedores.

Se deberá respetar un área de mantenimiento a la planta de al menos 90 cm perimetrales incluyendo por la parte superior.

Se deberá prever el espacio necesario de entrada y salida para permitir el reemplazo de cualquier parte del equipo incluyendo el cambio mismo de la planta generadora.

12.3 Niveles acústicos.

Los niveles acústicos en el interior del cuarto de máquinas no deberán exceder los 90 db. a una distancia de 2 metros de distancia y a 1.5 metros de altura

En el exterior del cuarto de máquinas, no deberán exceder de 65 db. a una distancia de 2 metros de distancia y a 1.5 metros de altura

12.4 Tanques de combustible.

Los tanques de combustible deberán estar colocados al lado contrario de donde la planta generadora de energía de respaldo descarga su calor por el radiador.

La distancia del tanque de diario a la planta no será de más de 15 m

Se deberá prever un posible derrame de combustible del tanque para lo cual se construirá un pozo o dique de derrame que será de la capacidad total del tanque más un 15%. El pozo 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 deberán usar plantas generadoras de energía de respaldo que utilicen Gas (de cualquier tipo) como combustible.

El tanque de almacenamiento principal de combustible para periodos de más de 72 horas de operación de la planta generadora de energía de respaldo, deberá estar aislado de esta mediante un muro a prueba de fuego.

La capacidad de almacenamiento de combustible para ambientes TI niveles 4 o 5 no podrá ser menor a 72 Hrs.

La ventilación de los tanques deberán de ser del tipo "corta fuego".

12.5 Tuberías de combustible.

Podrán ser de cobre o de fierro negro pero no de fierro galvanizado.

Deberán quedar perfectamente fijas y visibles.

Su acoplamiento a la planta, deberá ser mediante 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.

Deberán estar puestas a tierra.

12.6 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.

12.7 Ventilación.

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

12.8 Control de acceso.

Las plantas generadoras de energía de respaldo con sus correspondientes tableros de transferencia y tableros de distribución que estén asociados a equipos de TI deberán ser considerados como zonas de alta seguridad por lo que solo personal autorizado podrá tener acceso a estos lugares.

12.9 Sistema de extinción.

En la zona de la planta generadora de energía de respaldo, deberá existir un sistema de extinción a base de CO₂ o Polvo químico en cantidad suficiente para extinguir cualquier conato de incendio en la planta.

Independientemente del extintor de la planta, deberá existir un sistema de extinción a base de polvo químico en el área del tanque de combustible y con capacidad suficiente para extinguir cualquier posible incendio del tanque.

No deberán existir extintores de agua en la zona de la planta generadora de energía de respaldo ni en la del tanque de combustible.

12.10 Tableros de transferencia (ATS).

Los tableros de control y transferencia deberán estar en línea visible con la planta.

Deberán ser del tipo de transición cerrada para los niveles 3, 4 y 5.

Deberán ser de 4 polos (3 fases y neutro) para niveles 4 y 5.

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 deberá quedar en línea de visión o al menos un segundo tablero esclavo que permita parar o arrancar la planta.

12.11 Señalización remota.

Los tableros de control para ambientes Ti deberán contar con una interfase para TCP/IP que permita monitorearlos remotamente ya sea dentro de la LAN o desde el Internet.

Deberán soportar un protocolo SMTP o cualquier protocolo abierto.

12.12 Sistema de puesta a tierra de la planta generadora.

El neutro del generador deberá conectarse a la barra principal de tierras directamente como se establece en la sección 420.2.8 de esta norma.

12.13 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 polvo y goteo. Su acoplamiento a la planta deberá ser flexible con tubería a prueba de líquidos y resistente a derivados del petróleo, con conectores especialmente diseñados y adecuados.

Los cables de energía eléctrica deberán ser con cualquiera de los siguientes aislamientos: tipo THW-2, THHW-2, THHN, THWN-2

El cableado de control y monitoreo remoto deberá ser blindado y trenzado⁹.

12.14. Protección contra transitorios de voltaje.

Se deberá colocar un supresor de transitorios categoría C a la entrada del tablero de transferencia.

13 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 del tipo de alto factor K.

El factor K no podrá ser menor a 13.

Deberá contar con todas las protecciones tal y como lo establece el NEC-450, 240 y 250.

13.1 Sistemas de energía interrumpida (UPS's)¹⁰.

13.2 Parámetros Generales

Deberá contar como mínimo con los siguientes parámetros:

A la Entrada:

- Tensión nominal:
- Ventana de tensión: $\pm 15\%$
- Frecuencia: 50/60 Hz $\pm 10\%$
- Factor de potencia: >0.84
- Distorsión por armónicas en: $<30\%$

A la Salida:

- Tensión nominal:
- Estabilidad de tensión: $\pm 1\%$ (estática)/ $\pm 2\%$ (dinámica)
- Frecuencia nominal: 50/60 Hz
- Estabilidad frecuencia: $\pm 1\%$
- Forma de onda: Senoidal
- Distorsión de voltaje por armónicas: $\leq 5\%$ THD y $< 3\%$ en armónica simple con cargas no lineales.
- Tiempo recuperación: <10 ms al $\pm 2\%$ de la tensión nominal.
- Eficiencia: $>90\%$

ByPass de Servicio por cada UPS. (estático y sin interrupción necesario para niveles superiores al 2).

13.4 Lugar de instalación.

Se instalara en un lugar de acceso controlado, protegido contra el polvo y con aire acondicionado de precisión adecuado a la disipación del equipo y accesorios en el interior del cuarto (tableros, transformadores...).

Se permite la instalación de UPS's en el interior del Data Center si solo si la capacidad del mismo es igual o menor a 100 KVA's de potencia y su banco de baterías no es del tipo húmedo.

13.5 Baterías.

Si son del tipo "Libres de mantenimiento" requieren poca renovación del aire 1 cambio de aire cada 24 Hrs.

Si son del tipo "húmedas" requieren suficiente ventilación para cambiar el aire del cuarto a razón de 1 cambio por hr para evitar concentraciones excesivas de hidrogeno.

Las baterías del tipo húmedo siempre deberán ser instaladas fuera del Data Center y en racks no cerrados.

13.6 Alimentadores.

Deberán estar considerados para una sobrecarga momentánea del 400% debido a las corrientes de excitación de sus transformadores y además una capacidad de sobrecarga del 25% derivado de la potencia necesaria para la recarga de baterías.

Se deberá procurar que su alimentación sea en delta pero a falta de esta posibilidad, el neutro de la estrella deberá estar sobredimensionado en el 1,73% de acuerdo con Artículo 420.3.2.

Las canalizaciones y los alimentadores deberán estar sujetos a lo mencionado en 420.3 de esta norma.

13.7 Protecciones:

Las protecciones deberán estar consideradas para soportar las corrientes de excitación de los UPS's y por tanto su disparo magnético deberá estar calibrado de acuerdo con 420.3.4 de esta norma.

Se deberá incluir una protección diferencial.

13.8 Coordinación de protecciones:

Se deberá vigilar que desde el proyecto de un ambiente de TI contemple la coordinación de protecciones de acuerdo con las recomendaciones de IEEE-Std-242-2001.

13.9 Consideraciones de Potencia.

La potencia del UPS deberá estar prevista para un posible crecimiento del 100%.

13.10 Supresores de Sobre Tensiones Transitorias⁷ (TVSS).

Se deberán instalar Supresores de Sobre Tensiones Transitorias SSTT (TVSS) en todos los tableros eléctricos de distribución desde la acometida principal y hasta el tablero final del centro de cómputo

Se deberán formar los siguientes tres niveles de supresión como mínimo para lograr una efectiva protección:

Alta Incidencia: Categoría C, Tableros principales (Único punto de conexión Neutro-Tierra) secundario del transformador de bajada o tablero general.

Mediana incidencia: Categoría B, Tableros Secundarios (Regulados, de UPS, acondicionadores, distribuidores de energía de calidad o contactos para cargas sensibles)

Baja incidencia: Categoría A, Tableros o centros de cargas sensibles directamente donde se distribuye energía de calidad a las cargas finales a proteger (centros de cómputo, sitios de Telecomunicaciones, servidores, PLC's, equipo médico, cajeros automáticos, punto de venta, conectividad de voz y datos, así como protección telefónica, etc.)

Nota: La incidencia mencionada es de descargas atmosféricas o sobre tensiones transitorias.

Las capacidades de protección mínimas deberán ser las siguientes:

400 kAmp o 300 kAmp de protección por fase en zona de Transformadores y subestaciones.

200 kAmp o 140 kAmp de protección por fase en zona de tableros Generales.

140kAmp y 100kAmp de protección por fase en zona de Tableros de Distribución y PDU's.

Se deberá hacer una cascada de protección y deberán considerar la capacidad del SSTT (TVSS) en base a un diagrama ISOCERAUNICO del lugar para detectar si es un sitio de alta mediana o baja incidencia de Sobre Tensiones Transitorias, es que la capacidad de los SSTT (TVSS) podrá ser mayor.

Se deberá verificar que existan SSTT en todas las categorías recomendadas en el sistema eléctrico de distribución, así como también verificar que existan SSTT en todos los sistemas de distribución y conectores de: E1, T1, Voz, Datos, Corriente continua, coaxiales, y todos los puntos donde pueda existir una diferencia de potencial.

13.11 Certificación de los SSTT (TVSS):

Todos los SSTT deberán cumplir y contar con la certificación de UL1449 ULTIMA EDICION

13.12 Redundancia¹²:

Se deberá implementar la redundancia de las fuentes de energía ininterrumpidas (UPS's). El nivel de redundancia dependerá del nivel de seguridad deseado según lo indicado en el Anexo I a esta norma

14 Sistemas de Iluminación.

14.1 Iluminación de apoyo.

Deberán colocarse luminarias alimentados con baterías o energía ininterrumpible en todas las salidas.

14.2 En zonas de equipos de apoyo.

En las zonas de Planta Generadora de Energía de Respaldo y UPS's siempre se instalaran luminarios energizados-con baterías o energía de respaldo y que proporcionen niveles de iluminación de 450 Lux con una autonomía mínima de 2 hrs.

14.3 En closets, IDF's y cubos de servicio.

En estos lugares siempre se instalarán luminarias energizadas con baterías o energía ininterrumpible, que proporcionen un nivel de iluminación de 450 Luxes.

14.4 Cuartos desatendidos.

En aquellos lugares en los que existan equipos de cómputo que no requieran estar atendidos en forma permanente, la iluminación deberá permanecer apagada, sin embargo se requerirá una iluminación de emergencia de 50 Luxes y otra normal que mantenga un nivel de 450 Luxes.

Deberá cumplir con lo establecido en 420.13.2 de esta norma.

14.5 Ambientes con terminales o monitores.

Se requiere Iluminación normal y de emergencia con un nivel de 300 Luxes¹³.

14.6 Cuarto de máquinas (site).

Se requiere Iluminación normal y de emergencia con un nivel de 450 Luxes.

14.7 En pasillos.

Se requiere Iluminación normal y de emergencia con un nivel de 150 Luxes.

15 Ambientes Especiales.

15.1 Instalaciones en ambientes peligrosos inflamables o explosivos:

Dependiendo de la clasificación según NEC-Capítulo 5, deberán sujetarse a sistema de instalación establecido en NEC y complementado con lo establecido en esta norma.

15.2 Ambientes expuestos a ruido eléctrico.

16 MTBF:

Se deberá verificar cuál es el MTBF (Mean Time Between Failures) para lo cual los proveedores de equipo de soporte (planta generadora, UPS' S's, Aire acondicionado, tableros, Interruptores, Transformadores y supresores), deberán proporcionar este dato e integrarlo a la documentación del site.

16 Documentación:

16.1 Planos "As Build":

Se deberá entregar planos completos de las instalaciones tal y como quedaron finalmente debidamente actualizados en formato digital e impresos.

16.2 Planos, Memoria de cálculos y documentación general

Se deberán actualizar anualmente

16.3 Manuales de equipos:

Se deberá proporcionar manuales completos de operación de los equipos así como manuales de mantenimiento y recomendaciones del fabricante.

16.4 Procedimientos de operación:

Se deberá entregar un manual de procedimientos para operación de los equipos incluyendo los casos de emergencia.

16.5 Procedimientos de mantenimiento:

Se deberá tener un plan de garantía de los equipos así como el procedimiento y costos para los siguientes 5 años

17 Pruebas Finales:

Se deberá realizar un protocolo de pruebas finales que consistirán en:

- Pruebas de aislamiento de alimentadores
- Pruebas de continuidad eléctrica de canalizaciones
- Pruebas de impedancia a tierra de electrodos
- Escaneo térmico de conexiones, tableros, equipos y barras de tierras.
- Mediciones de calidad de energía
- Medición de corrientes de tierra en diferentes puntos de la instalación
- Protocolos de pruebas dinámicas a todos los equipos de infraestructura eléctrica para TI

Posteriormente, se deberá establecer una rutina anual de revisión para validar la vigencia de estos resultados.

18 Termografías y Termometrías:

Se deberán realizar termometrías o Termografías a toda la instalación eléctrica relacionada con el ambiente TI por lo menos una vez al año.

19 INSTALACIÓN DE AIRE ACONDICIONADO PARA AMBIENTES TI

Requisitos para las instalaciones de aire acondicionado en un Ambiente de Tecnologías de Información:

19.1 Consideraciones Generales.

19.1.1. Convergencia de sub-áreas dentro del Centro de Cómputo:

La subdivisión de zonas dentro del Centro de Cómputo, en las cuales son zonificados los ambientes para Procesadores y Sistemas de Almacenamiento on-line, para Comunicaciones, para Monitoreo (Network Operations Centers—NOC), Cintotecas Operacionales y Salas de Impresión, representa un criterio de diseño que como tendencia está modificándose en función de la criticidad y concentración de valor por m³ de ambiente de cómputo y por los agentes de riesgos de cada zona.

En función de esta tendencia, se deberán dividir en:

Zonas de hardware, sin intervención humana, protegiéndolas del entorno y dotándolas de infraestructura independiente de climatización de alta disponibilidad.

Zonas con intervención humana como los NOCs, salas de operadores, de desarrollo, salas de impresión... etc, deberán ser climatizadas con equipos de confort, proyectados ergonómicamente y sin relación alguna con las Salas de Hardware.

19.1.2 Necesidad de Aire Acondicionado:

En el diseño de una sala de cómputo, con equipos de cintas, procesadores de comunicaciones y equipos afines, local en el que normalmente no se tiene personal, se deberá contemplar la instalación de un sistema de aire acondicionado que controle la temperatura, la humedad relativa y la limpieza del aire. La carga mayor será por calor sensible.

19.1.3 Filtros para zonas de impresión:

En los locales destinados para equipo de impresión en papel, se deberá instalar equipo con filtros adicionales capaces de eliminar el polvo, virutas del papel y el tóner, en este local se tiene personal de manera normal y la humedad relativa deber mantenerse en 50% máximo.

19.1.4 Locales destinados al control:

En los locales destinados para control, donde se tienen instalados equipos llamados servidores, atendidos por personal de operación, los equipos seleccionados para acondicionar el aire deberán contemplar una carga relativa de calor latente mayor al de los locales adyacentes.

19.1.5 Equipos de precisión:

Los sistemas de aire acondicionado para salas de cómputo, deberán ser equipos de precisión, evitando instalar sistemas diseñados para el confort humano, la humidificación deberá hacerse con vapor de agua, evitando el rocío de agua en fase líquida, se debe contemplar la instalación de una barrera de vapor.

Los equipos deberán estar diseñados para operación continua las 24 hrs del día los 365 días del año.

Los equipos deberán estar provistos de un sistema que permita trabajar en redundancia con otros equipos.

19.1.6 Alimentación eléctrica:

Cuando se especifique que un equipo de cómputo necesite ambiente de oficina, la alimentación eléctrica del equipo de acondicionamiento de aire, deber estar separada de los otros servicios del edificio.

19.1.7 Redundancia:

De acuerdo con la clasificación del ambiente de tecnologías de la información que se proyecta, se debe contemplar la redundancia especificada por ella, estimando las cargas a ser disipadas, sensible y latente, y contemplando el gasto de aire que necesitan los equipos de cómputo para su enfriamiento.

19.1.8 Puntos calientes:

No deberán existir lugares con temperaturas superiores a 4° C de la temperatura promedio de la sala.

Excepción 1: *Aquellas salas que estén diseñadas con la colocación de equipos formando pasillos calientes mismos en los que la temperatura podrá ser hasta 10°C arriba de la temperatura del resto de la sala que deber estar acorde a lo indicado en el artículo 430.4.1.*

19.1.9 Detección de líquidos:

Se deberá proveer de un medio de detección de líquidos dentro del plenum del piso elevado de tal forma que ante la presencia de ellos, se active una alarma visual y audible para asegurar que se tomen las medidas correctivas oportunamente.

19.2 Ventilación

19.2.1 Presión positiva:

En caso de que el diseño conceptual contemple el mantener una presión positiva dentro del site, solo se debe inyectar un máximo del 1% del volumen de aire que se mueve en el cuarto.

19.3 Limpieza del aire dentro del data center.

19.3.1 Filtros de aire en la sala:

Filtros de aire de alta eficiencia o de media eficiencia, deberán ser instalados en el aire de recirculación. Los filtros de eficiencia media deberán ser de una eficiencia de 45% y los de alta eficiencia deberán ser de 90% con la prueba de mancha para 0.3 micrómetros clase G4.

19.3.2 Filtros de carbón:

En caso de ser necesario, se debe instalar un filtro de carbón activado, evitando los contaminantes siguientes:

- * Partículas de hollín
- * Partículas de condensados como carbonatos
- * Partículas de concreto
- * Partículas metálicas
- * Detergentes con alto contenido de amoniacó
- * Polvos y tiras de papel.
- * Productos químicos derivados de equipos de reproducción de microfichas.

19.3.3 Contaminantes del aire:

Los contaminantes presentes en el aire provocan daños y mal funcionamiento a los equipos de cómputo, se debe evitar que los contaminantes citados anteriormente, estén presentes en el Ambiente de Tecnologías de la Información. Los ductos, el plenum de inyección, charolas de cableado, deberán estar limpios, todos los cables fuera de uso y equipo obsoleto deberán ser removidos del plenum de inyección de aire. La máxima concentración de contaminantes permitida en una superficie, como el piso elevado o. bajo el piso elevado, será: Por peso: No mayor a $2,78 \times 10^{-3}$ Kg/m² o 0,027 N/m² (250,000 microgramos por pie².) Por diámetro de partículas metálicas entre 4 micrómetros (m) y 120 micrómetros (m) No más de 300 partículas/m² (25 por pie²).

Contaminante	Máxima concentración permitida en microgramos por m³
Amoniaco (NH ₃)	500
Cloro (Cl)	100
Hidrocarbonos	4000

Sulfuro de Hidrógeno (H ₂ S)	50
Dióxido de Nitrógeno	100
Ozono (O ₃)	235
Dióxido de Azufre (SO ₂)	80

Volumen del local m³	Número de renovaciones cada 24 horas
283,2	5,0
707,9	3,0
1414,9	2,0
2381,7	1,4

19.3.4 Hongos y bacterias:

Se deberá vigilar frecuentemente el estado de los depósitos de agua utilizados para mantener la humedad a su nivel establecido en el artículo 430.4.1 de ésta norma, verificando que estén libres de hongos y bacterias.

20 TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA.

20.1 Rangos de temperatura y humedad:

Tabla 20.1.a Tolerancia de temperatura y humedad para máquinas operando

	Temperatura en °C	Humedad Relativa en %	Máxima Temperatura de Bulbo Húmedo
Rango	10 ^o -43 ^o	8%-80%	
Ideal	26,5 ^o	40%	27 ^o

Tabla 20.1.b Tolerancia de temperatura y humedad para máquinas operando

	Temperatura en °C	Humedad Relativa en %
Rango	18 ^o -25 ^o	40%-55%
Ideal	22 ^o	50%

Los equipos de cómputo demandan un ajuste de temperatura que sea estable dentro de un rango ideal de medio grado de variación. Por lo tanto, el objetivo del diseño es poder estabilizar la sala dentro de los rangos admisibles, pero logrando la estabilidad de la temperatura y humedad del ambiente, sin perjuicio que en diferentes zonas los valores puedan ser mayores o menores debido a la asimetría de valores de disipación que los diferentes equipos de cómputo generan.

Los equipos de cómputo están diseñados para permanecer dentro de los siguientes rangos de temperatura y humedad relativa:

La temperatura de bulbo seco en el plenum de inyección deber ser mayor que la temperatura de punto de rocío de las condiciones del cuarto. La humedad relativa en el plenum de inyección deber ser menor a 80%.

20.2 Necesidad de ajuste antes de la puesta en operación de los equipos:

El sistema de aire acondicionado del Ambiente de Tecnologías de la Información deber ser ajustado antes de que sean instalados los equipos de cómputo y las condiciones de temperatura y humedad relativa en el ambiente y bajo piso elevado, deberán verificarse. Los equipos de aire acondicionado deberán mantener la temperatura con una variación máxima de 1° C y 5% Hr.

20.3 Pruebas finales para sistemas de aire acondicionado

20.4 Protocolo de pruebas:

Se deberá realizar un protocolo de pruebas finales que consistirán en: Pruebas de aislamientos eléctricos. Pruebas de continuidad eléctrica de las canalizaciones eléctricas. Medición de todos los parámetros eléctricos y verificar que se encuentren en rango. Protocolo de pruebas dinámicas para garantizar que la operación del equipo cumpla con lo especificado. Verificación de ausencia de fugas del agente refrigerante.

20.5 Temperatura y humedad:

Deberá mantenerse conforme a lo establecido en las tablas 430.4.a y 430.4.b

20.6 Mantenimiento:

20.6.1 Bitácoras de mantenimiento:

Se deberá llevar un plan mensual de mantenimiento preventivo documentando apropiadamente todos los cambios que se realicen ya sea como mejora o como corrección de alguna falla.

20.6.2 Serpentes:

Se deberá prestar particular atención al estado de los serpentines tanto de unidades evaporadoras como de unidades condensadoras o intercambiadoras de calor vigilando que éstos se mantengan en buen estado, libres de incrustaciones y corrosión.

21 Rejillas difusoras y de retorno:

21.1 Material de fabricación:

Deberán de ser metálicas de material resistente a la oxidación.

21.2 Material de fabricación:

Se acepta el uso de módulos de piso con perforaciones para la distribución del aire dentro del Data Center.

21.3 Identificación:

21.3.1 Identificación de equipos:

Se deberán identificar todos los equipos de aire acondicionado de tal forma que quede claro para cualquier persona a que equipo pertenece un accesorio (bomba de agua, válvula, tubería, unidad condensadora, cambiador de calor, tanque de expansión, motor, ventilador, soplador).

21.3.2 Identificación de tuberías:

Todas las tuberías deberán indicar el sentido del flujo mediante flechas pintadas sobre ellas o sobre sus aislamientos térmicos.

22 Tolvas en la descarga de aire de manejadoras:

Se deberán colocar tolvas detectoras que eviten que la descarga de aire de las unidades de aire, choque directamente en el piso real dentro del plenum del piso elevado.

23 Zonas de seguridad:

23.1 En unidades condensadoras:

Se deberá marcar con una franja amarilla sobre el piso y de un ancho no menor de 5 cm en forma perimetral el área de seguridad de las unidades exteriores (condensadoras o cambiadoras de calor) dejando un espacio entre la unidad y la franja un mínimo de 40 cm en forma perimetral.

24 Documentación:

24.1 Manuales de operación:

Se deberán proporcionar manuales completos de operación de los equipos.

24.2 Manuales de procedimientos de mantenimiento:

Se deberán proporcionar manuales de mantenimiento recomendaciones del fabricante.

Se deberá incluir un plan de garantía de los equipos así como el procedimiento y costos operativos para los siguientes 5 años.

24.3 Manuales de procedimientos de contingencia:

Se deberá entregar un manual de procedimientos en caso de contingencia.

24.4 Planos de la instalación:

Se deberán entregar planos completos de las instalaciones tal y como quedaron al terminar la construcción del Data Center (Planos As Build) debidamente actualizados en formato digital e impresos.

Estos se deberán revisar y actualizar anualmente.

24.5 Memorias de cálculo:

Se deberá entregar una memoria de cálculo en la que se describa detalladamente todo el procedimiento de cálculo realizado incluyendo el balance térmico y el análisis de flujos, así como los flujos de aire considerados en cada rejilla.

Se deberán incluir también los cálculos relacionados con las caídas de presión en las tuberías y los aislamientos térmicos.

Esta información se deberá actualizar anualmente.

24.6 Memoria Técnica descriptiva:

Se deberá incluir una memoria técnica que describa en forma precisa los criterios que se consideraron durante el diseño de la instalación y la forma en que quedó funcionando, detallando cada uno de los componentes incluyendo su función, sus parámetros de operación y características.

25 INSTALACIONES DE SEGURIDAD.

Requisitos para las instalaciones de seguridad en una sala de cómputo.

25.1 Contenidos en una sala de cómputo.

25.1.1 Equipos Dentro de la Sala:

Dentro de el Ambiente de Tecnologías de la Información, únicamente se deben instalar equipos de proceso de datos y de comunicaciones.

Excepción: *Equipos de soporte como lo son los UPSs, distribuidores de circuitos, equipos de seguridad, sistema de monitoreo remoto y las unidades de aire acondicionado.*

25.1.2 Muebles Dentro de la Sala:

El mobiliario dentro de el Ambiente de Tecnologías de la Información deberá ser de material antiestático, no combustible y no contendrá PVC.

25.1.3 Depósitos de basura Dentro de la Sala:

Los depósitos de basura dentro del Ambiente de Tecnologías de la Información deberán ser de material no combustible.

25.1.4 Materiales Misceláneos:

La papelería, tóner y todos los materiales combustibles deberán ser almacenados fuera de el Ambiente de Tecnologías de la Información.

25.1.5 Tierra de Seguridad:

El principal objetivo de la instalación de puesta a tierra es la seguridad. Todas las instalaciones eléctricas deberán contemplar el uso de puesta tierra para seguridad de acuerdo con 420.2.2 de esta norma.

25.1.6 Iluminación de Respaldo:

Se deberán instalar luminarias alimentadas con baterías en pasillos, salidas de emergencia, accesos y escaleras.

25.7 Modificaciones:

En caso de que se realice una ampliación o modificación en la distribución de el ambiente de tecnologías de la información, se deberá considerar la afectación que se tenga para los sistemas de

detección y de extinción de .fuego.

25.1.8 Reservado

26 Vibración:

El equipo de cómputo debe ser instalado en una zona con la menor vibración posible, los niveles de vibración presentes de manera normal en una sala de cómputo, son los siguientes:

Tabla 26.1 Clasificación de vibraciones en función a su origen

Clase	Vibración
V1	Ambiente de oficina, equipo sobre el piso
V2	Equipo sobre mesa o en muros
V3	Equipo móvil, ambiente industrial

Tabla 26.2 Clasificación de vibraciones en función a su intensidad (valores máximos)

Clase	r/rms	g/pico	Mils	Shock
V1 L	0.1	0.3	3.4	3g a 3ms
V1 H	0.05	0.15	1.7	3g a 3ms
V2	0.10	0.3	3.4	3g a 3ms
V3	0.27	0.8	9.4	_____

g= Aceleración de la gravedad (9.81 m/s²)

L= Ligero, peso menor a 5900 N (600 kg).

H= Peso igual o mayor a 5900 N (600 Kg).

27 Control de Acceso:

Deberá instalarse un sistema de control de acceso a una sala de cómputo acorde al nivel de seguridad deseado en Anexo I de esta norma.

27.1 Señalización:

Se deben instalar alarmas visuales y audibles alimentadas con energía ininterrumpida, que identifiquen los eventos siguientes: Conato de incendio Temblor Abandono de edificio.

27.2 Puertas de emergencia:

Las salidas de emergencia deberán permanecer libres de obstáculos, deberán contar con una señal luminosa inmediatamente arriba de ella y la ruta de salida deberá estar marcada debidamente. El número necesario de ellas deberá ser acorde con la zona a proteger y la regulación del lugar en que se encuentre. En zonas superiores a 50 m² debe existir al menos una puerta de emergencia que deberá estar opuesta al acceso principal del site. En caso de que sea activada una alarma se deberán liberar todas las puertas de manera automática.

27.3 Normatividad:

La señalización utilizada en las salas de cómputo debe cumplir con las normas locales vigentes de seguridad física y civil.

27.4 Número de personas dentro de la sala:

Se debe limitar el acceso de personas a las salas de cómputo a: supervisores, operadores, Ingenieros de servicio, personal de conservación y personal de seguridad.

27.5 Reservada

27.6 Reservada

27.7 Rampas:

Una rampa de acceso para el Ambiente de Tecnologías de la Información tendrá una pendiente máxima de 12%.

28 Detección de Fuego.

28.1 Detección Temprana, precoz ó de partículas:

En el caso de salas de cómputo Nivel 5, se debe instalar el sistema de detección temprana de fuego, en las salas de cómputo con Nivel 4 o menor, se podrán instalar detectores por ionización.

Se deberá instalar un sistema de detección temprana en todas las áreas con equipos de misión crítica, sin perjuicio del Nivel de Certificación que la organización pretenda obtener.

28.2 Detectores.

Para la distribución e instalación de detectores se deber tomar como base la norma NFPA 72.

28.3 Zonas a proteger:

El sistema de detección de fuego debe ser instalado de manera que proteja el ambiente y el plenum de inyección bajo piso falso.

28.4 Seccionamiento del plenum de piso elevado:

En caso de que el área bajo piso elevado sea mayor de 930 m², se debe dividir en zonas de este valor como máximo, con barreras a prueba de fuego.

28.5 Detección y extinción combinada:

Si el sistema de detección de fuego va a ser usado en combinación con el sistema de extinción, se debe diseñar con zonas cruzadas para evitar descargas no necesarias. En caso de que se descargue el agente extintor, se debe apagar el sistema de aire acondicionado de manera simultánea y automática.

Excepción: *En salas herméticas.*

28.6 Estaciones de alarma y señalización:

Las estaciones deberán de ser visibles y las alarmas deberán ser visibles y audibles y se deberán instalar en lugares accesibles y cercanos a las puertas de acceso, de salida de emergencia y del personal de operación.

29 Extinción de Fuego.

29.1 Extintores portátiles.

En una sala de cómputo, se deben instalar extintores portátiles para combatir fuego tipo C a base de Bióxido de Carbono, se deberá señalar el lugar en donde se encuentren y anotar el tipo de fuego para el que son adecuados.

29.2 Extintores portátiles a Base de CO₂:

En caso de que se instalen extintores manuales a base de CO₂, se debe colocar un detector de CO₂ que active una segunda señal audiovisual cuando se tenga una atmósfera con una concentración del 8 % en volumen instruyendo a los ocupantes a salir de inmediato de la sala.

29.3 Número de extintores portátiles:

Los extintores manuales instalados dentro de el Ambiente de Tecnologías de la Información, deberán ser portátiles, colocados en una posición tal que no se deba desplazar más de 12 m para encontrar uno de ellos, el lugar en donde están debe estar señalizado.

29.4 Sistemas por inundación:

Los sistemas de inundación pueden ser a base de agua, ECARO, ZAFIRO o INERGEN. Para el caso de agua, deber ser con el sistema de tubería seca. De acuerdo con las Normas NFPA 13, NFPA 15, NFPA 20, NFPA 72, NFPA 2001.

29.5 Gases extintores:

Se tienen clasificados los llamados agentes limpios, adecuados para ser inyectados en una sala de cómputo de manera que no afecten el medio ambiente ni las personas, en caso de que sea liberado dentro de la sala, la determinación de que gas debe ser utilizado deberá ser hecha con base en la norma NFPA 2001. 44.4.6 Agentes limpios para sistemas por inundación. Los agentes hasta ahora aceptados son los siguientes:

Tabla 30 Agentes limpios permitidos

FC-2-1-8	Perfluorpropane	C₃F₈
FC-3-1-10	Perfluoronoburtane	C₄F₁₀
HCFC	Diclorotrifluoroetano	CHCl₂FC₃
HCFC-123 (4.75%)	Clorodifluorometano	CHClF₂
HCFC-22 (82%)	Clorotetrafluoroetano	CHClFCF₃
HCFC-124(9.5%)	Isopropenil-1- metilcicloexeno (3.75%)	
HCFC-124	Clorotetrafluoroetano	CHClFCF₃
HFC-125	Pentafluoropropano	CHF₂CF₃
HFC-227ea	Heptafluoropropano	CF₃CHFCF₃
HFC-23	Trifluoroetano	CHF₃
HFC-236fa	Hexafluoropropano	CF₃CH₂CF₃
FIC-1311	Trifluoroiodide	CF₃I
IG-01	Argón	Ar
IG-100	Nitrogeno	N₂
IG-541	Nitrogeno(52%) Argón (40%) Dioxido de	N₂ Ar₂

	Carbono (8%)	CO₂
IG-55	Nitrogeno (50%) Argón(50%)	N₂Ar

31 Reservada

32 Nivel de capacitación requerido para proyectos:

El diseño de estas instalaciones de extinción de fuego, deberá ser realizado por un ingeniero certificado por los fabricantes de los equipos de extinción avalados por ICREA.

32.1 Dren para agua:

En el Ambiente de Tecnologías de la Información se deberá tener un dren que permita sacar el agua utilizada como control de fuego si se da el caso en el que en la sala se utilice agua como agente extintor.

32.2 Ventilación.

Se deberá poder ventilar esta sala para el posible caso de que sea descargado un sistema de control de fuego con gas.

32.3 Aire acondicionado:

El equipo de aire acondicionado deber ser apagado desde el tablero de extinción de fuego, en caso de un evento de disparo y en caso de que existan compuertas hacia otras salas, deberán ser cerradas en caso de este evento. Esto deberá ser automático.

32.4 Barrera contra fuego.

32.5 Puertas de acceso:

Las puertas de acceso al ambiente de tecnologías de la información deberán abatir hacia fuera, deberán ser de material que soporte fuego directo por dos horas mínimo y tener cierra puertas automáticos. Deberá formarse una exclusiva de acceso hecha con una doble puerta que solo abra una a la vez y que sea construido con material no combustible. Cada puerta deber ser de un ancho mínimo de 0,90 m.

Excepción 1: *Cuando se instalen exclusas de seguridad prefabricadas. En estos casos, se debe proporcionar una puerta adicional para acceso a equipos y debe de ser de material resistente al fuego directo durante 2 horas como mínimo y con un ancho mínimo de 1.20 m.*

32.6 Ventanas:

Se deben evitar las ventanas al máximo posible y en caso de que exista alguna, debe soportar el fuego directo por dos horas como mínimo y ser de cristal inastillable.

32.7 Entrada y salida de materiales:

En caso que sea necesario introducir o sacar de manera continua, documentos o material voluminoso de un Ambiente de Tecnologías de la Información, se debe instalar una esclusa o Transfer, que es dispositivo de doble puerta que solo abre una a la vez (formando una esclusa) y que deber ser de material resistente al fuego directo durante 2 horas como mínimo.

32.8 Protección perimetral:

El perímetro de el ambiente de tecnologías de la información y del ambiente de misión crítica de seguridad, deberá estar protegido con materiales no combustibles y aprobados para tal fin y de acuerdo con las Normas NEPA 251 y NEPA 80 A. Las paredes de el Ambiente de Tecnologías de la Información deben ser capaces de soportar fuego directo por 2 horas como mínimo, no se permiten materiales plásticos.

La responsabilidad de este primer perímetro es generar una primera barrera de retardo del fuego, pero no ofrece solución para la elevación de temperatura, la difusión de humedad, y la contaminación ocasionada por vapor, humo o agua proveniente de sistemas de combate de incendio, por lo que no debe considerarse que este perímetro exime de dotar un Ambiente de Máxima Seguridad o Sala Cofre Certificada, para los activos informáticos críticos del Centro de Datos.

32.9 Sellos:

Todos los pasos de cables y charolas deberán sellarse con barrera antifuego que impida el paso de humedad, calor, flama, humo y gases hacia el interior de la sala. Así mismo se impedirá la entrada de agua, insectos y roedores a través de las canalizaciones

32.10 Compuertas:

Si el equipo de aire acondicionado se utiliza en zonas diferentes, en los pasos de aire deberán instalarse compuertas de manera que se pueda evitar el paso del aire en caso de una descarga de gas extintor.

33 Medios de almacenamiento de datos dentro de la sala:

Dentro del Ambiente de Tecnologías de la información se deben tener solamente las cintas o cartuchos de uso diario denominado el Back Up operacional. Todos los archivos vitales para la operación deberán ser duplicados y protegidos en una Sala o Cofre, a, prueba de fuego, certificado y listado por ICREA conforme normas¹⁴.

Bóvedas refractarias y cofres no certificados conforme las normas antes mencionadas no garantizan la integridad de los datos en caso de incendio e impacto de escombros, por lo que una de las copias de

respaldo debe estar en ambientes normalizados. El aumento exponencial de la capacidad de almacenamiento de datos por cinta o disco, facilita la concentración de mayor valor estratégico dentro de cofres cada vez más pequeños pero más seguros y certificados. Back Up históricos que se mantengan por cuestiones legales pero de baja probabilidad de ser requeridos para restaurar un sistema, pueden custodiarse en bóvedas tradicionales bajo responsabilidad de la organización en caso de su pérdida.

¹⁴ Cofres para Datos: UL 72 y-o EN 1047 parte 1 y-o VDMA 24.991 parte 1. Data Containers o Salas de Datos: EN 1047 parte 2 y-o VDMA 24.991 parte 2, o NBR/ABNT 15.247.

33.1 Protección de las Cintas de Respaldo contra el fuego y otros agentes físico-ambientales.

La Sala de almacenamiento de datos o cintoteca de respaldo deberá ser un ambiente seguro, utilizando para su construcción una solución certificada que garantice la resistencia al fuego por un período de 60 minutos de exposición a llamas, y que durante todo el lapso de exposición y posterior enfriamiento del entorno y de la sala nunca puedan superarse los límites máximos indicados en las normas correspondientes para la supervivencia de datos. Dentro de estas salas¹⁵ deberán instalarse equipos de control ambiental para mantener los niveles de temperatura y humedad especificados por los fabricantes de portadores de datos, y los correspondientes controles de acceso, monitoreo, detección temprana, detección convencional y combate automático contra fuego a base de agentes limpios.

Se establecen los límites máximos absolutos de equipos y medios:

- a) Los equipos de cómputo sufren daño si se alcanzan a temperaturas arriba de 70 C y 85% hr.
- b) Las cintas magnéticas y materiales similares sufren daño si alcanzan temperaturas arriba de 55 C y 85%

34 Personal dentro de la zona oscura:

En forma normal, ninguna persona debe permanecer dentro de la zona oscura.

Excepción 1: *cuando personal autorizado tenga que intervenir para fines de mantenimiento.*

Excepción 2: *cuando personal de operación tenga que intervenir en los equipos.*

34.1 Capacitación del personal:

Todo el personal que labore en el Ambiente de Tecnologías de la Información deber tener conocimientos completos de los sistemas de seguridad, su uso y su función. Deberán programarse cursos de conocimiento y de actualización de los sistemas por lo menos semestralmente.

35 CCTV.

35.1 Posición de las Cámaras.

La posición de cámaras para seguridad deberán ser tal que pueda vigilar como mínimo, la entrada

principal, la salida de emergencia, la entrada de la bóveda y la zona de operación.

35.2 Pruebas finales a equipos de seguridad:

Se debe realizar un protocolo de pruebas de todos los equipos de seguridad realizando pruebas vivas con personal físico dentro de las zonas de operación. El protocolo debe incluir la activación de detectores, la activación de los extintores (evitando la descarga innecesaria de agentes extintores), pruebas a presión de tuberías y paneles de control.

36 Documentación:

36.1 Manuales de Operación:

Se deberán proporcionar manuales completos de operación de los equipos.

36.2 Manuales de procedimientos de mantenimiento:

Se deberán proporcionar manuales de mantenimiento recomendaciones del fabricante.

Se deberá incluir un plan de garantía de los equipos así como el procedimiento y costos operativos para los siguientes 5 años.

36.3 Manuales de procedimientos:

Se deberá entregar un manual de procedimientos para operación de los equipos incluyendo los casos de emergencia.

36.4 Planos de la instalación:

Se deberán entregar planos completos de las instalaciones tal y como quedaron al terminar la construcción del data center (Planos As Build) debidamente actualizados en formato digital e impresos.

Estos se deberán revisar y actualizar anualmente.

36.5 Memorias de cálculo:

Se deberá entregar una memoria de cálculo en la que se describa detalladamente todo el procedimiento de cálculo realizado incluyendo la concentración de agente extintor y el análisis de flujos, así como los flujos de agente en cada boquilla.

Se deberán incluir también los cálculos relacionados con las tuberías.

Esta información deberá actualizarse anualmente.

36.6 Memoria Técnica descriptiva:

Se deberá incluir una memoria técnica que describa en forma precisa los criterios que se consideraron durante el diseño de la instalación y la forma en que quedó funcionando el sistema, detallando cada uno de los componentes incluyendo su función, sus parámetros de operación y características.

37 INSTALACIÓN DE COMUNICACIONES

Requisitos para las Instalaciones de Comunicaciones en un Ambiente de
Tecnologías de la Información

37.1 Estándares de cableados en Telecomunicaciones

37.1.1 Terminología usada en comunicaciones:

37.1.1.1 ZDA:(Zone Distribution Área)

Zona limitada a un máximo de 288 cables para evitar la congestión del cableado, deberá tener acceso a los plenums de pisos elevados.

La conexión cruzada no será usada en ésta zona

No habrá ningún equipo activo en ésta zona.

37.1.1.2 ER-(Equipment Room):

El espacio dedicado para ser una interfaz entre el sistema de cableado estructurado e interconexión del cableado en los equipos de Telecomunicaciones.

Las trayectorias de entrada de telecomunicaciones para centros de datos deberán ser localizados subterráneamente ya que no deben ser vulnerables a la exposición física.

37.1.1.3 TR-(Telecommunications Room):

Espacio que apoya el cableado a zonas fuera del espacio de cómputo.

Es localizado fuera del espacio del data center y puede ser combinado con la zona de distribución principal o áreas de distribución horizontales.

Debe existir mínimo un TR por piso.

37.1.1.4 MDA-(Main Distribution Area):

Es el punto principal donde se interconectan todos los elementos del cableado estructurado con los equipos de red. Incluye conexión cruzada principal (MC), que es el punto central de distribución para el sistema de cableado estructurado del centro de datos y puede incluir la conexión cruzada horizontal (HC) cuando las áreas de equipo son distribuidas directamente al MDA. Debe contar con las siguientes características.

37.1.1.5 HDA-(Horizontal Distribution Area)

Es el espacio que apoya el cableado a las áreas de distribución de equipo. Provee servicio a los puntos de consolidación en los cuales se interconectan los cables horizontales provenientes de

diferentes trayectorias.

37.1.1.6 EDA-(Equipment Distribution Area)

Es el espacio asignado para los equipos finales, incluyendo sistemas de cómputo y equipo de Telecomunicaciones. Puede contener áreas de distribución de zona. Contar con una longitud máxima de 15 m.

37.1.1.7 Cableado de Backbone

Es el tipo de cableado usado para realizar trayectorias y cableados e interconexión verticalmente entre cuartos de telecomunicaciones, áreas de distribución principal, horizontal y espacios de entrada dentro o fuera del edificio.

37.1.1.8 Cableado de Conexión Cruzada

Es un tipo de conexión entre trayectorias de cableado, subsistemas y equipos que usan patch cords o jumpers los cuales interconectan equipos de red.

37.1.1.9 Cableado Horizontal

Es la interconexión entre el cuarto de telecomunicaciones y los dispositivos de salida en las áreas de trabajo.

37.1.1.10 Enlace de canal

Es la longitud máxima que debe tener el cableado desde el cuarto de telecomunicaciones al equipo terminal: 90m longitud máxima del cable + 5 in Conexión al equipo terminal + 5 m conexión al equipo de telecomunicaciones= 100 m máximo.

37.1.1.11 Enlace permanente:

Es la longitud máxima del cableado horizontal desde el cuarto de telecomunicaciones hasta el equipo terminal es de 90 m

37.1.2 Cables multipares permitidos para uso en ambientes TI:

37.1.2.1 Cable de par trenzado sin blindaje (UTP):

UTP del ingles "Unshielded twisted pair". Cable UTP de 8 conductores de cobre 100 Ω calibre 24 AWG o 22 AWG trenzados en pares. Cable UTP de cualquier número de pares de conductores de cobre 100 Ω calibre 24 AWG o 22 AWG trenzados en pares.

37.1.2.2 Cable de par trenzado con pantalla médica (STP):

STP del Inglés "Shielded Twisted Pair". Cable de 8 conductores de cobre 100 Ω calibre 24 AWG o 22 AWG trenzados en pares que trae incorporada una malla protectora al conjunto.

Cable de cualquier número de pares de conductores de cobre 100 Ω calibre 24 AWG o 22 AWG trenzados en pares que trae incorporada una malla protectora al conjunto.

Cable de cualquier número de pares conductores de cobre 100 Ω calibre 24 AWG o 22 AWG trenzados en pares cubiertos por capas metálicas protectoras para instalaciones en intemperie y subterráneas (Cables Armados)

37.1.2.3 Cable de par trenzado con chaqueta metálica de aluminio (FTP):

Del inglés "Foiled Twisted Pair". Cable que contiene cuatro pares de cobre trenzados aislados cubierto totalmente con una lámina de aluminio con el fin de protegerlo de interferencias electromagnéticas.

38 Cables de fibra óptica:

Consta de uno o varios filamentos de vidrio o plástico que transporta señales luminosas. Tiene la capacidad de enviar grandes cantidades de información además es prácticamente inmune a las interferencias electromagnéticas.

La distribución horizontal máxima para la fibra óptica será 300 m (984 ft).

La fibra óptica tipo optimizado es utilizada en láser que soportan gran capacidad y migración de datos.

38.1 Fibra Multimodo:

Fibras multimodo de 62.5/125 micrometros y de 50/125 micrometros.

38.2 Fibra Mono modo:

Fibras de 8.3/125 micrómetros y 10/125 micrometros

39 Cables coaxiales permitidos en ambientes TI:

Se compone de un conductor de cobre sólido recubierto con material aislante, y luego con un blindaje conductor trenzado. En las aplicaciones LAN, el blindaje trenzado está puesto a tierra eléctricamente para proteger el conductor interno del ruido eléctrico externo.

Algunos de los medios de comunicación coaxiales aprobados son 75 Ω de impedancia del tipo 734 y 735.

Otros tipos de cables utilizados en telecomunicaciones son:

RG-58/U

RG-62/U

RG-6/U

RG-59/U

Twin Axial

Tipo A para

Token Ring

40 Cable tipo Plenum:

Son Cualquiera de los cables mencionados anteriormente con una capa metálica protectora para instalaciones exteriores y subterráneas.

El cable tipo plenum deberá instalarse bajo pisos falsos. Contiene materiales especiales en su aislamiento. Estos materiales están certificados como resistentes al fuego y producen una mínima cantidad de humo; reduce los humos químicos tóxicos. El cable plenum se debe utilizar en espacios plenum y en sitios verticales sin canalización. Las normas de incendios indican instrucciones muy específicas sobre el tipo de cableado que se puede instalar a través de esta zona, debido a que cualquier humo o gas en el plenum puede mezclarse con el aire que se respira en el edificio.

40.1 Cuartos de telecomunicaciones:

Los centros de datos están compuestos de sistemas de distribución de redes así como distribución de cableado estructurado y fibras ópticas para proveer conexión de equipos distribuidos en áreas en base a la capacidad, flexibilidad, seguridad, confiabilidad y administración del espacio para ofrecer servicios de red, datos, video, audio, almacenamiento dentro y fuera de una organización.

Requerimientos que se deben de cumplir como mínimo para estos cuartos:

40.2 Número de cuartos de telecomunicaciones:

Un cuarto por piso lo más céntrico posible

40.3 Nivel de Iluminación:

La iluminación mínima ser de 450 luxes.

40.4 Uso de Tableros eléctricos en cuartos de telecomunicaciones:

No se deberán alojar en este cuarto los tableros eléctricos.

40.5 Características del Piso:

Deberá de soportar una presión de 2.4 K Pa sobre el piso. El piso deberá de ser con un terminado antiestático.

40.6 Protección contra fuego:

Deberá de contar con protección contra incendio de acuerdo con las recomendaciones de NFPA 75.

41 Control de Acceso:

El acceso deber de ser restringido, solamente personal autorizado deberá acceder.

41.1 Temperatura y Humedad:

Los cuartos para equipamiento de telecomunicaciones deberán acondicionarse dentro del rango de 16° C a 35° C con una humedad relativa entre el 30% y el 80% sin condensación. El valor óptimo de operación es de 22° C con una humedad relativa de 50%.

41.2 Dimensiones del cuarto:

El tamaño mínimo del cuarto, será de 3x 2.2 m

41.3 Acceso de Instalaciones y canalizaciones:

Para un área de hasta 500 metros cuadrados a servir, deberán dejarse como mínimo 3 pasos de 102 mm (4") hacia el interior del cuarto.

41.4 Varios cuartos en el mismo piso:

Cuando existan más de un cuarto por piso deberán estar interconectados mediante dos canalizaciones de 76mm (3") como mínimo ó su equivalente con ductería o charolas (escaleras).

41.5 Suministro de energía eléctrica:

Se colocará un contacto por cada Rack que se instale en el cuarto de telecomunicaciones, con capacidad de 1000 Watts en un solo circuito independiente, monofásico con sistema de tierra aislada, uno por circuito según 420.4.5 de esta norma. Adicionalmente, se colocarán perimetralmente contactos eléctricos cada 1.8 m y a una altura del piso de 15 cm para mantenimiento con una capacidad de 200 Watts pudiendo estar hasta 5 de ellos en un circuito monofásico.

41.6 Limpieza del Cuarto:

No se deberán guardar ni almacenar en estos cuartos ningún tipo de material de desecho, empaques o materiales de limpieza. Se deberán mantener perfectamente limpios y libres del polvo que en forma natural se deposita. La limpieza debe ser supervisada personalmente por técnicos calificados.

41.7 Cuarto de equipos (EDA):

41.7.1 Ubicación:

No deben estar en sótanos y/o por debajo del nivel del mar dependiendo del lugar geográfico.

41.7.2 Temperatura y Humedad:

Deberá estar acorde con lo establecido en 430.4.1 de esta norma

41.7.3 Iluminación:

Deberá estar acorde con lo establecido en 420.13 de esta norma

42 Piso:

En caso de pisos elevados, se deberá someter a lo establecido en 410.6.1 de esta norma. En caso de no haber piso elevado, se deberá tener una resistencia de 150 Kg/cm² como mínimo.

42.1 Sistemas Contra fuego:

Deberá de contar con protección contra incendio según NFPA 76 y cualquier código local aplicable vigente en el país o región.

42.2 Dimensiones:

Se deberá destinar una área mínima específica en construcciones nuevas utilizando la tabla 450.1

Área a servir en m ²	No. De Racks	Dimensiones	Área requerida en m ²
60	1	2.60x2.10	5.46
125	2	2.60x2.70	7.02
250	3	2.60x3.20	8.32
500	4	2.60x3.80	9.88
1000	5	2.60x4.40	11.44

Para áreas diferentes, se deberá utilizar múltiplos de estas áreas respetando la geometría ya que

está modulada de acuerdo a las características de los Racks.

43 Control de Acceso:

El acceso al site de comunicaciones, deberá ser restringido con métodos acordes al nivel de seguridad requerido de acuerdo con el anexo I de esta norma.

43.1 Energía eléctrica dentro del site de telecomunicaciones:

Se deberá contemplar lo establecido en 450.2.11 de esta norma.

43.2 Acabados:

Deber de ser acorde a lo establecido en el artículo 460.6 de esta norma

44 Administración:

44.1 Identificación:

Se deberá colocar un identificador único del tipo alfanumérico asignado a cada uno de los elementos del sistema del cableado para distinguirlo físicamente de los demás elementos. Esto significa que cada salida de servicio deberá quedar perfectamente identificado con un número y este número deberá estar en el otro extremo del cable y en el lugar que quede rematado en ambos extremos. El material de etiquetado deberá ser permanente, que no se deforme ni se despegue con el tiempo.

44.2 Los materiales aceptados en cables son:

Vinil Polipropileno

Teldar^{®17}

45 Los materiales aceptados para la identificación de Racks, Páneles del parcheo y Face plates son:

Poliéster Polietileno

45.1 Canalizaciones:

Todas las canalizaciones, deberán quedar identificadas como "COMUNICACIONES". Esta identificación se deberá repetir cada 6 m Con fondo amarillo y letras negras no menores a 1 cm en tuberías de hasta 25 mm, no menores a 2 cm para diámetros mayores de 25 mm pero menores 63 mm y no menores de 3 cm para canalizaciones mayores de 63mm y charolas.

45.2 Racks:

Cada Rack quedará debidamente identificado en forma única con una etiqueta blanca de 3 cm como mínimo de alto, en la parte superior al centro del Rack con letras no menores a 2 cm.

45.3 Páneles de Parcheo:

Cada Pánel de parcheo, deberá indicar claramente cada nodo con una identificación tal que coincida con la existente en el face plate y con el etiquetado de los cables.

45.4 Face Plates:

Los face plates quedarán debidamente etiquetados en forma única de tal forma que con sólo ver la etiqueta se pueda saber si es de Voz o Datos, de que Rack proviene y cuál es su posición relativa con el pánel de parcheo. Opcionalmente, los "Modular Jacks" podrán ser de colores diferentes para voz y para datos en las salidas (Face Plates).

45.6 Documentación:

Se deberá documentar y almacenar en medios magnéticos, ópticos, electrónicos y/o impresos toda la información la cual deberá identificar claramente cada elemento en el sistema de cableado.

Esto incluye:

- Planos de la instalación (as built).
- Diagramas de interconexión.
- Arreglos y distribución de equipos.
- Sistema de puesta a tierra.
- Tabla de identificación de nodos conteniendo el número de nodo, el código de identificación del cable, el punto de origen, el punto de destino y el área por servir.
- Documentación complementaria para una perfecta comprensión de la instalación.
- Se deberá revisar y actualizar toda la información cada que se realice un cambio en la instalación y/o anualmente.

46 Prácticas de instalación para cables UTP:

46.1 Empalmes y derivaciones:

El tendido del cableado deberá ser de un solo tramo, no están permitidas las derivaciones y/o empalmes.

46.2 Longitud de las trayectorias:

46.3 Cableado:

La longitud máxima permitida para cables UTP es de 90 m. No se tomarán en cuenta los cordones de conexión (Patch Cords) y los cables de los equipos.

Tabla de distancias Máximas

46.4 Cordones de parcheo:

La longitud máxima permitida para cordones de equipos utilizados en la conexión cruzada horizontal es de 5 m (16ft) y de 5 m para los cordones de equipos en el área de trabajo.

Todos los cordones de parcheo y de equipos deberán ser armados y testeados en fabrica, no se permiten cordones elaborados en campo.

46.5 Remate de cable UTP:

El destrenzado de los pares de cobre debe limitarse a no más de 13 mm (1/2 pulgada) del punto de terminación.

46.7 Tensión en el cable:

La tensión de jalado de los cables de par trenzado de cobre durante la instalación, no deberá exceder de 110.8 N (11 Kg o 25 lb) Debe evitarse al momento del jalado del cable que este se atore, maltrate, force, tuerza o se deforme.

46.8 Fijación del cable a canalizaciones:

Debe evitarse el apriete excesivo de los cables cuando se utilicen cinchos de plástico ya que esto afecta las características de transmisión del cable. Los cables deben correr libremente dentro del cincho o cualquier otro material de fijación.

En el plenum el material de fijación deberá ser certificado como de baja emisión de humo y cero halógeno.

46.9 Separación entre los cables de energía y los de telecomunicaciones:

No deben de estar en la misma canalización donde viajen cables de energía eléctrica.

47 Separación y barreras dentro de una canalización perimetral:

Debe de contar con un medio de separación continuo que impida físicamente el contacto de los cables de energía con los de telecomunicaciones. En ductos de uso múltiple, se deberá colocar una barrera metálica entre ambas instalaciones. Estos ductos deberán ser metálicos con tapa. Para el caso de ductos

plásticos, no está permitido su uso en instalaciones mixtas (energía y comunicaciones).

47.1 Separación dentro de las cajas de salida u otros Compartimientos:

Se aplicara el criterio establecido en 420.6.6 de esta norma.

47.2 Orden, acomodo y distribución del cableado:

Los cables de comunicaciones deberán estar perfectamente ordenados. Agrupados por servicios y debidamente fijados a las canalizaciones, evitando dejar bobinas de cables activas dentro de plenums, charolas (escalerillas) o registros.

Se deberá mantener el cableado en todo momento en sus canalizaciones debiéndose evitar la colocación de cables directamente al piso verdadero dentro del plenum del piso elevado.

47.3 Cruce con cables de energía¹⁸:

Solo se permite a 90° y con 50 cm de separación como mínimo.

Tabla de distancias

47.4 Alteración de la geometría del conductor:

No se debe deformar el conductor ni hacer curvas demasiado cerradas ya que al alterar la geometría del conductor, se afecta sensiblemente el ancho de banda de transmisión del conductor.

48 Reservado

49 Reservado

50 Consideraciones para instalación de fibras ópticas:

50.1 Tensión de tendido.

No se deberán jalar tramos de más de 30 metros. La tensión máxima en el tendido de la fibra no debe exceder 225N (23 Kg)

50.2 Radio de curvatura:

El radio de curvatura para la Fibra óptica Exterior no debe ser menor de 20 veces el diámetro externo de la misma mientras está siendo tendida y no menor a 10 veces el diámetro exterior cuando esté estática.

50.3 Compresión:

No se permite la compresión del cable de fibra óptica, No debe dejarse en el piso u otro lugar donde pueda ser dañada por personas y/o equipos que transiten en el área.

50.4 Polarización:

Para mantener la continuidad de las ondas lumínicas a través de un circuito de fibra óptica, todas las fibras numeradas en forma no transmitirán en una dirección y las numeradas en forma par transmitirán en la otra dirección.

51 Canalizaciones para el cableado

51.1 Canalizaciones para cableados horizontales

51.2 Tubería Conduit:

Deberán ser de acuerdo con lo establecido en el artículo 420.6 de esta norma.

El diámetro mínimo permitido es de 19 mm (3/4").

52 Registros:

Se deberá de registrar mediante una caja de registro a no más de 30 m (100 ft). En esta misma distancia no se permiten más de 2 curvas de 90° o la suma de varias curvas menores no deberán exceder los 180°

52.1 Condulets:

No está permitido el uso de condulets debido a que no cumplen con los radios de curvatura aquí establecidos, además de que no proveen del suficiente espacio, para el manejo adecuado de los cables sin deformarlos.

52.2 Radio de curvatura de las canalizaciones:

El radio de curvatura mínimo de una curva debe, ser mayor de 6 veces el diámetro interno del conduit.

52.3 Tubería conduit en el cuarto de telecomunicaciones:

Las canalizaciones de entrada de servicios deberán de sobresalir del suelo de 25mm a 76mm (1" a 3") Los extremos de los tubos no deben presentar ninguna imperfección que pueda dañar la chaqueta del cable.

Toda la tubería instalada deberá quedar guiada para el jalado del cable.

Se permite la utilización de tubo flexible metálico cuando la longitud no exceda de 6 metros por cada tendido, esto no es aplicable para ambiente plenum.

Una sola canalización de tubería conduit de 19 mm que salga del cuarto de telecomunicaciones, solamente podrá dar servicio a tres salidas como máximo.

El tamaño mínimo de las cajas de salida es de 50.8 mm (2") de ancho x 76 mm (3") de altura x 63.5 mm (2 1/2") de profundidad.

El factor de relleno que se deberá considerar será del 60% del diámetro interior de la tubería conduit. Deberá de aterrizar toda la tubería conduit metálica, en ambos extremos y garantizar la continuidad eléctrica de la canalización de acuerdo con lo establecido en 420.6.4.

53 Ductos ahogados:

Se permite el uso de ductos ahogados para canalizar los cableados estructurados si y solo si se mantienen las restricciones establecidas para las tuberías conduit.

Excepción 1: El número de conductores permitidos dentro del ducto estará limitado al factor de relleno del 40%.

53.1 Soportería:

Deberán ser de acuerdo con lo establecido en el artículo 420.6.5 de esta norma.

53.2 Puesta a tierra de las canalizaciones:

Todas las canalizaciones metálicas deberán estar puestas a tierra.

Deberán cumplir con lo establecido en la sección 420.6.4 de esta Norma y además se deberá conectar a tierra en ambos extremos de acuerdo con lo establecido en NEC-250.D.

53.3 Pruebas finales al sistema de caldeo estructurado

53.4 Certificación del cableado:

Se deberá entregar un reporte impreso de todas las pruebas realizadas a cada nodo de Voz y Datos tanto de canal como de link, los parámetros de prueba serán apegados a las normas TIA/EIA-568B tanto para categoría 6 o superiores, para garantizar el desempeño de aplicaciones futuras de alta velocidad y ancho de banda. Al final de los trabajos y para efectos de recepción, se deberá entregar la documentación de referencia del proyecto.

Memoria técnica certificada por el fabricante reflejando los aspectos técnicos del cableado implementado.

Se deberán incluir los certificados de un laboratorio independiente UL o ETL de todos los componentes del sistema.

El fabricante deberá estar reconocido por ICREA.

Los reportes se realizarán de acuerdo a lo establecido en el boletín técnico ICREA-151.7

53.5 Pruebas a realizar en las instalaciones de comunicaciones:

- Mapa de cableado
- Atenuación/pérdida de inserción
- Paradiafonía (NEXT)
- Paradiafonía de suma de potencia (PSNEXT)
- Telediafonía
- Telediafonía del mismo nivel (ELFEXT)
- Telediafonía del mismo nivel de suma de potencia (PSELFEXT)
- Pérdida de retorno
 - Retardo de propagación
 - Longitud del cable
 - Ruido
- El equipo para realizar las pruebas deberá ser de nivel de precisión IV para probar enlaces de clase F a 600 Mhz.

54 Equipos activos de comunicaciones:

54.1 Ubicación permitida:

Los equipos activos para telecomunicaciones deberán instalarse en los Rack's o gabinetes que para tal fin han sido diseñados.

Deberán quedar dentro del ambiente TI preparado para este efecto, arriba del piso elevado y abajo del falso plafond.

No está permitida la colocación de equipos activos dentro de los plenums del piso elevado ni del falso plafond.

Excepción: *Equipos Wireless que en forma explícita estén diseñados para su trabajo en plenum.*

55 Documentación:

55.1 Manuales de operación:

Se deberán proporcionar manuales completos de operación de los equipos.,

55.2 Manuales de procedimientos de mantenimiento:

Se deberán proporcionar manuales de mantenimiento y recomendaciones del fabricante.

Se deberá incluir un plan de garantía de los equipos así como el procedimiento y costos operativos para los siguientes 5 años.

55.3 Manuales de procedimientos:

Se deberá entregar un manual de procedimientos para operación de los equipos incluyendo los casos de emergencia.

55.4 Planos de la instalación:

Se deberán entregar planos completos de las instalaciones tal y como quedaron al terminar la construcción del Data Center (Planos As Build) debidamente actualizados en formato digital e impresos.

La identificación de nodos, canalizaciones, registros y diagramas monolineales deberán formar parte de los planos generando la documentación complementaria que resulte necesaria para su perfecta comprensión.

Estos se deberán revisar y actualizar anualmente.

55.5 Memorias de cálculo:

Se deberá entregar una memoria de cálculo en la que se describa detalladamente todo el procedimiento de cálculo realizado incluyendo las atenuaciones esperadas en cada nodo.

Esta información deberá actualizarse anualmente.

55.6 Memoria Técnica descriptiva:

Se deberá incluir una memoria técnica que describa en forma precisa los criterios que se consideraron durante el diseño de la instalación y la forma en que quedó funcionando el sistema, detallando cada uno de los componentes incluyendo su función, sus parámetros de operación y características.

En esta memoria se deberá incluir la forma en que quedó identificado cada nodo.

56 ENTORNO (ENVIROMENT)

Requisitos para las instalaciones de una obra civil en una sala de Cómputo.

56.1 Obra Civil

56.1.1 Muros:

Los muros perimetrales de el Ambiente de Tecnología de la Información deberán ser hechos con materiales sólidos y permanentes.

Deberán ser resistentes al fuego directo como mínimo de 2 hrs.

Deberán impedir la propagación de humos, vapores, humedad y polvo hacia el interior del site.

Deberán impedir la transmisión de calor exterior hacia el interior del site.

Se deberá considerar el nivel de seguridad requerido para el caso de vandalismo, sabotaje y terrorismo así como ataques con armas de fuego según el anexo I de esta norma.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar que la interferencia electromagnética (EMI) exterior afecte los equipos de cómputo por lo que no debe haber lecturas superiores a las establecidas en 460.3.2 de esta norma.

En caso que el diseño arquitectónico requiera de la utilización de cristales, estos deberán ser templados resistentes al impacto e inastillables con un espesor mínimo de 9 mm. Pero nunca pueden formar parte del perímetro exterior del site ²⁰.

56.1.2 Techo

Deberá ser una losa de concreto armado.

No deberán existir instalaciones hidráulicas y/o sanitarias sobre de ellos, bajo ellos o dentro del falso plafond del ambiente de TI.

Deberá ser hecho con materiales sólidos y permanentes.

Deberá ser resistente al fuego directo como mínimo de 2 Hrs. Deberá impedir la propagación de humos, vapores, humedad y polvo hacia el interior del site.

Deberán impedir la transmisión de calor exterior hacia el interior del site.

Se deberá considerar el nivel de seguridad requerido para el caso de vandalismo, sabotaje y terrorismo, así como ataques con armas de fuego según el anexo I de esta norma.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar que la interferencia electromagnética (EMI) exterior afecte los equipos de cómputo por lo que no deberá haber lecturas superiores a las establecidas en 460.3.2 de esta norma.

56.1.3 Piso:

Deberá ser una losa de concreto armado, acabado fino y pintado con resinas epóxicas color ladrillo (pantone 167). Esta pintura deberá cubrir los muros perimetrales hasta la altura del piso elevado.

Deberá ser hecho con materiales sólidos y permanentes.

Deberá ser resistente al fuego directo como mínimo de 2 Hrs.

Deberá impedir la propagación de humos, vapores, humedad y polvo hacia el interior del site.

Deberá impedir la transmisión de calor exterior hacia el interior del site

Se deberá considerar el nivel de seguridad requerido para el caso de vandalismo, sabotaje y terrorismo así como ataques con armas de fuego según el anexo I de esta norma.

Deberán tomarse las medidas necesarias para evitar que la interferencia electromagnética (EMI) exterior afecte los equipos de cómputo por lo que no deberá haber lecturas superiores a las establecidas en 460.3.2 de esta norma.

56.1.4 Puertas:

56.1.4.1 Puertas de acceso al personal:

La dimensión de la puerta de acceso principal deberá ser 0.90 m Como mínimo y debe ser de material no combustible,

Deberá contar con un mecanismo de cerrado automático y abatir hacia afuera del ambiente de tecnologías de la información.

56.1.4.2 Puertas de emergencia:

La puerta de salida para emergencia deberá tener una barra antipánico hecha de material no combustible.

Su posición debe ser opuesta al acceso principal.

Deberá contar con la señalización correspondiente.

Deberá abatir hacia afuera del Ambiente de Tecnologías de la Información.

No deberán dar hacia el exterior ni hacia pasillos de evacuación del inmueble.

56.1.4.3 Puerta de acceso a equipos:

La dimensión de la puerta de acceso para equipos deberá ser 1.10 m como mínimo y deberá ser de material no combustible.

Deberá contar con un mecanismo de cerrado automático y abatir hacia afuera del ambiente de tecnologías de la información.

En caso de que el ambiente TI se encuentre en pisos superiores de un inmueble, deberá contarse con un montacargas que permita meter y sacar los equipos.

56.1.5 Ventanas:

Se deben evitar.

56.1.6 Acabados:

Los acabados en el interior del ambiente de tecnología de la información, deberán ser lisos para evitar la acumulación de polvos. Pintados con material lavable, pudiéndose utilizar recubrimientos sin textura.

56.1.7 Instalaciones hidráulicas y sanitarias.

No deberán existir dentro de la sala de cómputo.

Excepción: *Tuberías relacionadas con la infraestructura dedicada al centro de datos.*

56.1.8 Sellos:

Todos los pasos en muros, techos y pisos, practicados para acceder tuberías o charolas al interior del ambiente de tecnología de la información, deberán sellarse con un material ignífugo de acuerdo con lo establecido en el artículo 440.5.5.

57 Análisis de la resistencia estructural:

Se deberá validar en base a los anillos de seguridad²¹.

57.1 Piso Elevado:

57.1.1 Características Generales:

En el Ambiente de Tecnologías de la Información se debe instalar un piso elevado modular y removible

Deberá estar construido de materiales no combustibles, soportar 450 Kg (4400 N) colocado al centro del módulo, con una deflexión máxima de 0.0025 m.

La altura libre entre piso real y piso elevado, debe ser de 30 cm como mínimo. En construcciones nuevas se deben contemplar 60 cm libres como mínimo.

57.1.2 Rampa de Acceso:

Se debe proveer un medio de acceso al piso elevado. Este acceso no debe tener una inclinación mayor a 12 grados y deberá estar cubierto por material antiderrapante y estar provisto de pasamanos.

57.1.3 Remoción de Módulos:

Se debe proveer la herramienta adecuada para remover los paneles del piso elevado, marcando claramente el lugar en donde se encuentre.

57.2 Altura Libre entre Plafón y Piso Elevado:

La altura libre desde la cara del módulo de falso plafón que da hacia el ambiente TI hasta de la cara superior del piso elevado, deberá ser de 2.60 m como mínimo.

57.3 Dren para Agua:

Se deberá cumplir con lo establecido en 440.4.8 de esta norma.

57.4 Acabado:

La superficie del piso deberá estar cubierta con plástico laminado antiestático, no debe tener partes metálicas expuestas, debe estar puesto a tierra a una malla de referencia unida al resto del sistema de tierras.

57.5 Cortes:

Todos los cortes que se hagan en el piso elevado deberán quedar sellados con un material no combustible, para evitar daño en cables y personas.

57.6 Resistencia Mecánica:

Los travesaños de unión entre pedestales del piso elevado deberán soportar una carga concentrada al centro del claro de 75 Kg (735 N) con una deflexión máxima de 0.02 cm.

58 Puesta a Tierra:

Dentro de el Ambiente de Tecnologías de la Información, se deben poner a tierra por lo menos cada dos pedestales con cable calibre 6 como mínimo.

58.1 Impedancia a Tierra:

La resistencia máxima entre la superficie del piso elevado y una tierra de referencia debe ser de 2×10^0 Ohm.

La resistencia mínima debe ser de 1.5×10^5 Ohm, medidos de acuerdo al procedimiento propuesto por la norma NFPA.

58.2 Contaminantes:

La máxima concentración de contaminantes permitida en una superficie, como el piso elevado o bajo el piso elevado, será:

Por peso: No mayor a 2.78×10^{-3} kgm (250,000 microgramos por pie².)

Por diámetro de partículas metálicas entre 4 micrómetros (mm) y 120 micrómetros (mm): No más de 300 partículas/m² (25 por pie².)

58.3 Alfombras:

No es recomendable el uso de alfombras en el ambiente de tecnologías de la información, en caso de que se utilice una, deberá ser tratada como un material que limite la acumulación de cargas estáticas²².

59 Compatibilidad electromagnética (EMC):

59.1 Teléfonos celulares:

No se deben utilizar los teléfonos celulares ni radio localizadores dentro de una sala de cómputo, Se deben colocar letreros prohibiendo su uso.

59.2 Interferencia electromagnética (EMI):

En ambientes desde baja hasta muy alta frecuencia, los niveles máximos de interferencia electromagnética (Intensidad del campo electromagnético) son de 20 oersteds (20 gauss o 2000 m Teslas). En caso de campos de valores mayores a esto, se deberá buscar otro lugar para el equipo o instalar un blindaje.

60 Ambiente industrial.

60.1 Equipo de seguridad personal:

Cuando se instale equipo en un ambiente industrial, se deberá proveer a toda persona que lo atienda y/o que lo opere, con el equipo de protección adecuado; Lentes de seguridad Zapatos de seguridad, Casco de material no conductor de electricidad, Ropa adecuada, Protección para oídos, Indicadores de radiación, en su caso.

60.2 Calidad del Aire:

Cuando se tengan contaminantes en el aire que se tiene dentro de el Ambiente de Tecnologías de la información, ya sea en el ambiente o bajo el piso elevado, deberán ser filtrados con un filtro mecánico y un filtro absoluto, el filtro mecánico debe tener una eficiencia de 45% y el filtro absoluto deberá tener una eficiencia de 99.9% para partículas de 0.3 micrómetros con la prueba de mancha, los contaminantes son: partículas metálicas, vapores de solventes, gases corrosivos, hollín, fibras, sales. El volumen de renovación de aire en un ambiente industrial debe ser mantenido en un valor mínimo, de acuerdo con la tabla 440.5.

TITULO I

Lineamientos para la aplicación de las especificaciones de la Norma

1.-Propósito.

El propósito de las especificaciones es precisar las disposiciones de carácter técnico que deben cumplir las instalaciones de salas de cómputo.

Las disposiciones establecidas en las especificaciones de esta Norma no deben considerarse como guía de diseño para las instalaciones ni como manual de instrucciones para personas no calificadas. Se considera que solo personas calificadas y con experiencia pueden hacer uso apropiado de ellas.

2.-Arreglo de las especificaciones de la norma.

Las especificaciones de esta Norma se dividen en 8 títulos. Los títulos son de aplicación general.

3.-Disposiciones obligatorias y notas aclaratorias.

Las disposiciones de carácter obligatorio indicadas en esta Norma, se caracterizan por el uso de la palabra "debe" o por el tiempo gramatical en futuro, las notas aclaratorias no son obligatorias, solo son para aclarar conceptos o para proporcionar información adicional o para proporcionar referencias a otras normas.

4.-MAGNITUDES, UNIDADES Y SIMBOLOS

Magnitud	Unidad	Símbolo
Angulo	Grado	°
Intensidad de corriente	Ampere	A
Tensión o voltaje	Volt	V
Frecuencia	Hertz	Hz
Longitud	Metro	m
Masa	Kilogramo	Kg
Potencia real	Watt	W

Potencia aparente	Volt-ampere	VA
Potencia reactiva	Volt-Ampere-Reactivo	VAR
Presión	Pascal	Pa
Area	Metro cuadrado	m ²
Temperatura	Grado centígrado	°C
Tiempo	Segundo	s
Trabajo, energía, calor	Joule	J
Volumen	Metro cubico	m ³
Densidad	Kg/m ³	g
Peso especifico	N/m ³	γ

5.-TRANSITORIOS.

PRIMERO.- La presente Norma deberá ser aplicada en toda instalación de sala de cómputo y salas modulares TI, a partir de la primera publicación hecha por parte de ICREA.

SEGUNDO.- La presente norma no será aplicada de forma obligatoria en instalaciones realizadas con anterioridad a su publicación.

TITULO 2

Vigilancia

1.- COMITE DE VIGILANCIA.

ICREA Internacional, formara un comité de vigilancia de la vigencia de esta Norma con objeto de que se mantenga actualizada con respecto a los avances tecnológicos de los equipos de proceso de datos y comunicaciones y de los equipos de infraestructura.

TITULO 3

Concordancia

1.-CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES.

No existe concordancia con alguna norma Internacional.

TITULO 4

Bibliografía

TITULO 5

Glosario

Aceleración	Medida normalmente en múltiplos de “g” que corresponde a la aceleración de la gravedad terrestre.
Aire	Mezcla de gases, Nitrógeno, Oxígeno, principalmente.
Aire Acondicionado	Control de temperatura, humedad relativa y limpieza del aire en una sala de cómputo.
Alto Impacto	Afectación económica o financiera a consecuencia de la falla en un equipo de infraestructura, cuyo tiempo de recuperación impacta sensiblemente el trabajo del cliente y sus costos.
Ambiente Industrial	Se tiene ambiente industrial en las proximidades de zonas de procesos industriales y lugares con grandes instalaciones de industria pesada, ejemplo refinerías y fábricas de papel.
Análisis de riesgo	Resultado del levantamiento del estado de las instalaciones, perfil del personal y documentación respectiva en una sala de cómputo, utilizado para calificar la confiabilidad de la sala y el impacto económico a la empresa.
Ancho de Banda	Distancia en el dominio de la frecuencia que existe entre la frecuencia más baja y la más alta que puede pasar por un canal de comunicaciones, sin presentar una atenuación mayor a 3db. Indicativo de velocidad de transmisión en comunicaciones.
Anillo	Topología de circuito cerrado en cableados de comunicaciones.
Área de trabajo para comunicaciones	Se define como el espacio del inmueble donde el usuario interactúa con los dispositivos de telecomunicaciones.
Armónicas	Onda de frecuencia múltiplo de una onda fundamental.
Arquitectura vertical de red centralizada	Cableado de comunicaciones basado en un solo cuarto de telecomunicaciones.
Arquitectura vertical de red distribuida	Cableado de comunicaciones que está basada en una topología estrella con varios cuartos de telecomunicaciones y con equipo activo.
Back bone	Cable utilizado en desarrollo vertical
Back bone inter	Es el medio de interconexión entre cuartos de telecomunicaciones de un

building	campus o conjunto de edificios
Back bone intra building	Es el medio de conexión de comunicaciones entre los diferentes puntos de Interconexión Principal Intermedio y/o Horizontal ubicados dentro de un edificio
Bajo impacto	No se presenta interrupción en el trabajo de una instalación al detectarse una falla en el sistema
Barrera de vapor	Protección plástica o metálica que se aplica a paredes, pisos y techos de el ambiente de tecnologías de la información con objeto de evitar el paso del agua.
Bifásico	Vocablo que determina que un aparato cualquiera se alimenta o suministra 2 fases de energía eléctrica.
Boquilla de inyección	Dispositivo necesario para distribuir de manera uniforme el gas utilizado para el control de fuego dentro del ambiente de tecnologías de la información.
Bóveda	Local construido y protegido contra todo el riesgo en el que se guardan medios magnéticos.
BTU	Unidad Térmica Británica.
Bus	Barra de conexiones. Normalmente se usa en conexiones de neutros y tierras.
Bus y Tag	Canales de comunicación entre equipos de cómputo.
Cableado Estructurado	Es una infraestructura básica de cableado en comunicaciones, multiproducto y multifabricante que nos permite intercambiar e interconectar una variedad de servicios de Video, Voz, Datos y Control, sin tener que hacer modificaciones significativas a la misma.
Cableado Horizontal	Es el Medio de interconexión entre el Cuarto de Telecomunicaciones y el área de Trabajo
Calor latente	Calor que al ser suministrado a una sustancia, le provoca un cambio de fase.
Calor sensible	Calor que al ser suministrado en una sustancia, modifica el valor de su temperatura.
Calor total o entalpía	Suma de calor sensible más calor latente
Canal	Grupo de frecuencias adyacentes utilizadas para una comunicación
Canaleta	Medio de conducir cable

Canalizados para cableados horizontales	Son todos los medios físicos utilizados para el tendido de cable de telecomunicaciones desde el cuarto de telecomunicaciones (TR) hasta el área de trabajo (WA). Se incluyen: Ductos ahogados, Tuberías conduit, Escalerillas, Canaletas, Piso Falso.
Carta psicométrica	Arreglo gráfico de las propiedades termodinámicas del aire.
CCTV	Circuito cerrado de televisión
Certificación	Reconocimiento que se da a un producto o a una instalación
CFM	Pie cubico por minuto
Circuito derivado	Los conductores que se encuentran entre el ultimo dispositivo de protección contra sobre corriente y el toma corriente.
CO₂	Dióxido de Carbono.
Coaxial	Que tiene un mismo eje.
Comunicaciones	Descripción de los diferentes dispositivos disponibles para envío y recepción de voz y datos
Conduit	Canalización o cubierta necesaria para cables y conductores, pudiendo ser metálicos flexibles o rígidos y plásticos.
Conector	Dispositivo utilizado para unir dos o más cables o circuitos eléctricos.
Conector eléctrico	Contacto eléctrico para los equipos de cómputo o para sistemas de control
Confiabilidad	Certeza de que un sistema pueda desempeñar una función definida
CPU	Unidad central de proceso
Cuarto de telecomunicaciones	Es el lugar donde se termina el cableado de comunicaciones horizontal. Es el punto de transición entre el Cableado Horizontal y el Back-Bone, además de albergar el punto de Interconexión Horizontal.
Charola	Canalización abierta necesaria para colocar cables
Dat	Cartucho de Cinta magnética para almacena información
Desbalanceo	En Voltaje se refiere a la diferencia porcentual que existe entre el Valor Absoluto de la fase con valor mayor contra la fase de valor menor. En Corriente se refiere a la diferencia porcentual que existe entre el Valor Absoluto de la fase mayor con carga contra la que tiene la menor carga.
Desplazamiento	Tiempo que transcurre entre el inicio de una onda periódica y un punto

de referencia u origen.

Detector de humo	Dispositivo diseñado para detectar humo producto de combustión.
Disipación térmica	Calor cedido al ambiente por los equipos de cómputo site, iluminación o personas.
Disquete	Dispositivo para almacenar información
Disponibilidad	Probabilidad de que un sistema sea capaz de desempeñar los servicios para los que fue diseñado
Dren	Facilidad que se debe tener en una sala de cómputo necesaria para evacuar líquidos.
Ducto ahogado	Es una red de distribución y alimentación embutida en concreto.
Efectos colaterales en ambientes IT	Ocasionados por Humos, corrosión, calor, humedad, vibración, polvo.
EMC	Del inglés (Electromagnetic Compatibility), compatibilidad electromagnética y corresponde al límite de emisiones electromagnéticas que un equipo electrónico produce que no afecte a la operación de otros equipos.
Emergencia	Situación en la que se pone en riesgo la vida humana o de la empresa.
EMI	Del Inglés (Electromagnétic interference), Interferencia electromagnética.
Energía de apoyo	Energía eléctrica proveniente de su grupo motor generador que opera ante la falta de suministro en la red comercial
Energía de emergencia	Energía eléctrica necesaria a base de baterías para prevenir daños a personas permitiendo la fácil evaluación del inmueble y coadyuvar a las labores de mantenimiento y operación en zonas de equipos de apoyo y seguridad
Entrada de facilidades para comunicaciones	Es el lugar destinado en una construcción para recibir los servicios de telecomunicaciones provenientes de los Carriers, Servicios satelitales, ISP's (Internet Service Provider)
EPO	Emergency power off. Dispositivo para interrumpir el suministro de energía de los equipos de cómputo en una emergencia.
Equipo de Acondicionado de confort	Equipo diseñado para acondicionar el aire de las zonas en los que labora personal.

Equipo de acondicionado precisión	aire de	Equipo diseñado para acondicionar el aire de las salas de cómputo.
Esclusa		Dispositivo de control de entrada de una sala compuesta por dos puertas y un sistema que permite la apertura de una sola a la vez.
Estación de alarma		Dispositivo sonoro y audible que alerta al personal de algún riesgo o de alguna función anómala.
Estrella		Topología de cableado en forma radial
Face plate		Placa de salida de circuito de comunicaciones
Factor de calor sensible		Relación de calor sensible a calor total
Factor de potencia		Conseno del ángulo que forman el vector de voltaje y el vector de intensidad de corriente.
Fase		Nombre con que designan a los conductores con potencial distinto de cero entre ellos.
Fibra Mono modo		Cable de fibra óptica en la que la luz viaja en un solo modo de propagación a través del núcleo.
Fibra Multi modo		Cable de fibra óptica en la que la luz viaja en varios modos de propagación a través del núcleo.
Fibra óptica		Cable de fibra de vidrio utilizada en comunicaciones.
Flexibilidad		Facilidad en una instalación de intercambiar equipos.
FM200		Heptafluoropropano $CF_3CH_2CF_3$ Agente extintor utilizado en control de fuego.
Grano		Unidad de masa en el sistema inglés.
Hardware		Equipo de cómputo.
HOME RUN		Cableado de comunicaciones cuya conexión es estándar para las áreas de trabajo tanto para la Arquitectura de Red Distribuida como en la Centralizada. El cableado de cada conector del área de trabajo hacia el cuarto de telecomunicaciones es permanente.
Hr (Humedad Relativa)		Porcentaje de agua en forma de vapor que se tiene en un espacio dado, con respecto a la cantidad máxima de vapor de agua que se puede tener a la misma temperatura de bulbo seco.
Hub		Equipo electrónico diseñado para intercomunicar diferentes nodos de

	voz y datos.
Humedad absoluta	Cantidad de agua en fase de vapor presente en el aire ambiente.
HVAC	Equipo de Calefacción, ventilación y Aire acondicionado (siglas en ingles Heating, Ventilation and Air Conditioning).
Hz	Unidad de frecuencia.
I/O	Dispositivo de entrada y salida de un sistema de cómputo.
IEEE	Instituto que agrupa ingenieros en electrónica y electricidad en EUA.
Impacto	Afectación económica o financiera a consecuencia de la falla en un equipo de infraestructura.
Impacto medio	Afectación económica o financiera a consecuencia de la falla en un equipo de infraestructura cuyo tiempo de recuperación permite responder a la falla y no impacta sensiblemente el trabajo del cliente ni sus costos.
Impresión	Reproducción en papel por medios electrónicos, de uno o varios procesos.
Inergen	Mezcla de gases 52% de Nitrógeno, 40% de CO ₂ , y 8% de Argón.
Instalación Eléctrica	Manera de proporcionar a los equipos de cómputo suministro eléctrico de calidad, para su óptimo funcionamiento.
Instalaciones de Emergencia	de Son aquellas instalaciones necesarias para distribuir la energía de emergencia.
Instalaciones de energía de apoyo	Se refiere a la red eléctrica alimentada por un grupo motor-generador, que permita la operación de las instalaciones críticas en ausencia del suministro eléctrico de la red comercial.
Interfase	Medio de unión entre equipos.
Intermitente	Vibración que solo presenta por periodos cortos no continuos.
IT (TI)	(TI) Tecnología de la Información en inglés (IT) Information Technology
KVA	Kilo volt-ampere. (unidad de potencia aparente)
KVAR	Kilovolt-ampere reactivo (unidad de potencia reactiva)
KW	Kilowatt. (unidad de potencia real)
KWH	Kilowatt-hora. (unidad de energía por unidad de tiempo)

Layout	Plano que muestra la distribución de los equipos de cómputo dentro del área asignada al centro de cómputo.
Lux	Unidad de Intensidad luminosa
Medio magnético	Dispositivo para almacenar información
Micra	10^{-6} m
Mils	Equivale a 0.001 pulgada
Monofásico	Una sola fase conductora de energía eléctrica, mas neutro y tierra
MTBF	Del inglés (Mean Time Between Failures) tiempo medio entre fallas
Multi punto	Comunicación entre dos o más lugares
Neutro	Conductor utilizado para regreso de la corriente de desbalanceo de cargas entre fases.
NFPA	National Fire Protection Association.
Nivel X	Norma que designa calidades ancho de banda de un conductor UTP en comunicaciones. En que "X" puede ser 3, 5, 5e, 6 o 7.
Plenum	Espacio cerrado a presión constante que se utiliza para suministro de aire.
Power Profile	Perfil eléctrico y disipación térmica de los equipos de cómputo.
Presión positiva	Se tiene presión positiva en un Site, cuando la presión atmosférica es menor que la presión del aire en el interior del site.
Punto a punto	Comunicación entre dos puntos o lugares distintos.
Punto de rocío	Temperatura a la cual se condensa el agua en un ambiente determinado.
Rack	Mueble para montaje de equipo
Rampa	Construcción que facilita el acceso y salida de las salas de cómputo.
Random	Una onda de vibración compleja que varía en amplitud y frecuencia. La vibración en una instalación de cómputo normalmente es una vibración random (aleatoria).
Receptor	Equipo diseñado para recibir señal.
Redundancia	Es el porcentaje de capacidad sobrada en cantidad de equipos de soporte necesaria para asegurar la disponibilidad total de los equipos IT

	dentro del site de cómputo.
RFI	Interferencia producida por campos electro-magnéticos de frecuencias de radio.
Riesgo	El escenario posible al ocurrir una falla en los sistemas de soporte de la infraestructura de una sala de cómputo.
Riesgo inaceptable	El escenario posible al ocurrir una falla en un equipo de soporte que de inmediato afecte el trabajo crítico de el Ambiente de Tecnologías de la Información.
Riesgo bajo	El escenario posible al ocurrir una falla en un equipo de soporte, sin que afecte el trabajo crítico de la sala de cómputo, como consecuencia de contar con redundancia de equipos y un plan de contingencia estructurado para evitar paros no programados
Riesgo medio	El escenario posible al ocurrir una falla en un equipo de soporte sin que se afecte de forma inmediata el trabajo crítico de el ambiente de tecnologías de la información, como consecuencia de existir redundancia en equipos.
RJ45	Tipo de conector utilizado en comunicaciones en cables UTP de 4 pares.
RM5	Raíz media cuadrática de valores (Inglés Root mean squared). Se aplica a ondas periódicas.
Ruteador	Equipo para redirigir un canal de comunicaciones.
Sala cofre	Sala prefabricada, diseñada modularmente conforme objeto de test descrito en las normas EN-1047/2 y-o NBR/ABNT 15.247, que garantiza una protección multifuncional al conjunto de riesgos físico-ambientales descritos en la Norma ISO 17.799. Esta tecnología debe ser proyectada, provista, e instalada por empresas Certificadas conforme las normas EN-1047-2 y/o NBR/ABR 15.247, para garantizar los niveles de protección ofrecidos por estas normas. Esta tecnología fue diseñada para crear un ambiente seguro (Misión Crítica) dentro del Centro de Cómputo.
Salud y seguridad	Manera de proporcionar ambiente seguro a el Ambiente de Tecnologías de la Información.
Satélite	Equipo diseñado para recibir y transmitir señales de comunicación desde la estratosfera.
SHF	Factor de calor sensible
Shock	Amplitud y ancho del pulso de media senoide producto de un golpe.

Site		Sala de cómputo.
Sistema separado	derivado	Un sistema de alambrado del usuario en el cual la energía se deriva de un generador, transformador o devanados de un convertidor y no tenga conexión eléctrica directa incluyendo un conductor sólidamente puesto a tierra, para alimentar conductores que se originen en otro sistema.
Software		Conjunto de instrucciones en códigos de programación para la operación de un procesador de información
Standby		Se aplica a UPS's que mantienen el inversor inhibido mientras la energía de la red comercial está presente y activan el inversor con energía de las baterías cuando falla la red comercial
Tablero		Caja metálica diseñada para protección de componentes eléctricos o electrónicos.
Telecomunicaciones		Transmisión de voz y datos vía telefónica, micro ondas, radio y cualquier otro medio.
Temp. De bulbo húmedo		Lectura de un termómetro de bulbo, manteniendo su bulbo humedecido.
Temp. De bulbo seco		Lectura de un termómetro de bulbo con el bulbo seco.
TDH		Del inglés (Total Harmonic Distorsion) Distorsión total por armónicas y se refiere a la raíz cuadrada de la suma de los cuadrados de los armónicos dividido entre el valor de la fundamental y todo multiplicado por 100 se refiere al nivel porcentual de distorsión de la onda comparada con la onda pura fundamental
Tierra		Cable utilizado para seguridad de personas y de equipos y que es conectado a un electrodo físicamente enterrado. Punto de referencia "cero" eléctrico.
Token Ring		Sistema de cableado para comunicaciones utilizado por IBM.
Tonelada refrigeración	de	Equivalente a 12,000 BTU de calor total.
Tóner		Sustancia utilizada en impresoras y copiadoras para reproducir sobre papel la información de los equipos de cómputo.
Topología		Forma de conectar un cableado.

Transmisor	Equipo diseñado para envío de señal.
Trifásico	Vocablo para determinar que en un aparato o circuito se alimenta o suministra tres fases de energía eléctrica.
True on line	Se aplica a UPS's con tecnología diseñada para que permanentemente se suministre energía a la carga a través del inversor.
Tubería seca	En Sistemas de protección contra fuego diseñados a partir del sistemas de rociadores de agua, en los que se mantiene la tubería en el interior del Site sin agua hasta detectarse la presencia de fuego.
Unidad de Cinta	Equipo electrónico para almacenar información.
Unidad de Disco	Equipo electrónico para almacenar información.
UPS	(Del inglés: Uninterruptible Power Supply) Sistema de energía sin interrupción.
Vibración	Movimiento mecánico repetitivo.
Vibración Continuo	Vibración que está presente durante un periodo prolongado y que al actuar sobre los equipos de cómputo puede ocasionarles una falla.
Vibración Intermitente	Vibración que está presente durante periodos discontinuos y que al actuar sobre los equipos de cómputo puede ocasionarles una falla.
Vínculos comunicaciones	en Es el cruce de la información entre los identificadores y los registros del sistema de cableado.
Voltaje	Energía Potencial eléctrica
Zona oscura	Espacio dentro de el ambiente de tecnologías de la información en la que no hay personal en forma continua y que puede permanecer sin iluminación.

Anexo I

Nivel 1: QADC (Quality Assurance Data Center).

Requisitos mínimos para la certificación de data centers según su nivel de confiabilidad y seguridad.

- 1.1.- Energía eléctrica con alimentadores independientes de otras cargas.
- 1.2.- Aire acondicionado de precisión independiente de otras cargas.
- 1.3.- Sistema de regulación de voltaje
- 1.4.- Medios de supresión de transitorios en 4 modos de protección mínimo 200 KA.
- 1.5.- Sistema de tierra aislada exclusiva pero debidamente referenciada al sistema de puesta a tierra.
- 1.6.- Sala para uso exclusivo de equipos de comunicaciones y/o de procesamiento de datos.
- 1.7.- Puerta de Acceso controlado.
- 1.8.- Piso elevado nivelable y antiestático con impedancia de descarga de estática a tierra entre 1.5×10^5 y 2×10^{10} Ohms.
- 1.9.- Extinción de fuego manual o automático.
- 1.10.- Sistema de comunicaciones basado en estándares para cableados estructurados.
- 1.11.- Filtros de aire de alta eficiencia.
- 1.12.- Deberá mantenerse en cuartos separados por razones de seguridad:

*El área de equipo de cómputo y telecomunicaciones.

*El área de almacenamiento de medios (preferiblemente en otro edificio).

* La red de trabajo (Work Preparation).

* El área de materiales de operación.

1.13.-Tuberías de agua no deberán viajar por el interior del site.

Nivel 2: WCQA (World Class Quality Assurance).

2.1.-Energía eléctrica con alimentadores independientes de otras cargas.

2.2.-Aire acondicionado de precisión independientes de otras cargas.

2.3.-Sistema de tierra aislada exclusiva pero debidamente referenciada al sistema de puesta a tierra.

2.4.- Sala para uso exclusivo de equipos de comunicaciones y/o de procesamiento de datos.

2.5.-Puerta de Acceso controlado.

2.6.-Piso elevado nivelable y antiestático con impedancia de descarga de estática a tierra entre 1.5×10^5 y 2×10^{10} Ohms

2.7.- Sistema de comunicaciones basado en estándares para cableados estructurados.

2.8.- Deberá mantenerse en cuartos separados por razones de seguridad:

*El área de equipo de cómputo y telecomunicaciones.

*El área de almacenamiento de medios (preferiblemente en otro edificio).

*El área de trabajo (Work Preparation).

*El área de materiales de operación.

2.9.- Tuberías de agua no deberán viajar por el interior del site.

2.10.-Medios para la supresión de transitorios en 7 modos de protección mínimo 300 KA.

2.11.-Redundancia en Aire acondicionado.

2.13.-Fuente de Energía Ininterrumpible.

2.14.-Sistema de detección automática y extinción manual de fuego.

2.15.-Muros con tratamiento resistente al fuego por exteriores.

2.16.-Puertas, ventanas y mobiliario a base de materiales infugos.

2.17.-Documentación:

Existencia de Manuales de equipos de aire, Ups, control de acceso y sistema contra incendio.

Existencia de Diagramas eléctricos.

Existencia de Bitácoras de mantenimiento.

2.18.-Cableado de energía y de telecomunicaciones protegido contra intervención, daño,

interferencia electromagnética.

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

2.20.-El plenum del piso elevado deberá estar pintado de color rojo ladrillo pantone 167 con pintura a base de resinas epóxicas que permita fácilmente ver el polvo que se deposita.

2.21.-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.

2.22.-Los tableros eléctricos deberán tener llave.

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

2.24.-Los Equipos de aire deberán apagarse automáticamente en caso de confirmación de alarma de incendio.

2.25.-Cualquier alarma audible se deberá poder silenciar manualmente.

2.26.-La iluminación en el interior 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%.

2.27.-Debera existir una salida de emergencia claramente indicada. La puerta deberá abrir hacia fuera y deberá contar con una barra de pánico.

2.28.-Debera tener Reference grid.

2.29.-Debera existir un botón de alarma de fuego fácilmente identificable y cerca de las puertas de salida y de emergencia.

2.30.-Debera haber detectores de humo en la zona del retorno de aire.

2.31.-Los detectores contra fuego podrán ser del tipo infrarrojo.

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

Nivel 3: S-WCQA (Safety World Class Quality Assurance)

3.1.-Energía eléctrica con alimentadores independientes de otras cargas.

3.2.- Aire acondicionado de precisión independiente de otras cargas.

3.3.-Sistema de tierra aislada exclusiva pero debidamente referenciada al sistema de puesta a tierra.

3.4.-Sala para uso exclusivo de equipos de comunicaciones y/o de procesamiento de datos, con un ambiente de Misión Crítica, que debe tener el más alto estándar Certificado de protección.

3.5.-Piso elevado nivelable y antiestático con impedancia de descarga de estática a tierra entre 1.5×10^5 y 2×10^{10} Ohms.

3.6.-Sistema de comunicaciones basado en estándares para cableados estructurados.

3.7.- Deberá mantenerse en cuartos separados por razones de seguridad:

*El área de equipo de cómputo y telecomunicaciones.

*El área de almacenamiento de medios (preferiblemente en otro edificio).

* La red de trabajo (Work Preparation).

*El área de materiales de operación.

3.8.-- Tuberías de agua no deberán viajar por el interior del site.

3.9.-Redundancia en Aire acondicionado.

3.10.-Reservada.

3.11.-Muros con tratamiento retardante al fuego por exteriores.

3.12.-Puertas, ventanas y mobiliario a base de materiales infugos.

3.13.-Documentación:

Existencia de Manuales de equipos de aire, Ups, control de acceso y sistema contra incendio.

Existencia de Diagramas eléctricos

Existencia de Bitácoras de mantenimiento

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

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

3.16.-El plenum del piso elevado deberá estar pintado de color rojo ladrillo pantone 167 con pintura a base de resinas epóxicas que permita fácilmente ver el polvo que se deposita.

3.17.-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.

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

3.20.-Los Equipos de aire deben apagarse automáticamente en caso de confirmación de alarma de incendio.

3.21.-Cualquier alarma audible se deberá poder silenciar manualmente.

3.22.-La iluminación en el interior 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%.

3.23.-Debera existir una salida de emergencia claramente indicada. La puerta deberá abrir hacia fuera y deberá contar con una barra de pánico.

3.24.-Deberá tener Reference grid.

3.25.-Debera existir un botón de alarma de fuego fácilmente identificable y cerca de las puertas de salida y de emergencia.

3.26.-Deber haber detectores de humo en la zona del retorno de aire.

3.27.-Los detectores contra fuego podrá ser del tipo infrarrojo.

3.28.-Planta de emergencia para el 100% de la carga de equipos, aire acondicionado de precisión y UP's con redundancia al 100% para uso exclusivo del ambiente TI y sus equipos de soporte.

3.29.-Medios de supresión de transitorios en 10 modos de protección mínimo 400 KA.

3.30.-Redundancia en energía Ininterrumpible al 100%

3.31.-Mantenimiento con protocolos de pruebas dinámicas anualizados incluyendo equipos de soporte, Instalaciones eléctricas, aire acondicionado, sistema contra fuego, comunicaciones, piso elevado, sistema de puesta a tierra.

3.32.-Vigilancia de la calidad de energía.

3.33.-Coordinación de protecciones.

3.34.-Análisis termográfico anual de la instalación eléctrica.

3.35.-Control de acceso con identificación del usuario.

3.36.-Sistema de detección y extinción de fuego totalmente automático

3.37.-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 distribuidoras de gas combustible. Deberá estar protegida contra inundaciones y fugas de agua.

3.38.-No deberá estar expuesta a vibraciones excesivas causadas por tráfico vehicular, trenes, aviones, etc. deberá mantenerse dentro de los límites permitidos por los fabricantes del hardware.

3.39.-Piso elevado que soporte 450 Kg al centro del módulo en un área de 5 cm² presentando una deflexión máxima de 2.5mm.

3.40.-Muros de construcción sólida (no tablaroca, alambrones o materiales fácilmente destruibles)

3.41.-Techos a prueba de agua.

3.42.-En caso de ventanas al exterior, estas deberán ser a prueba de balas con un nivel 3 de protección (Cal. 45).

3.43.-Filtros de aire para 3 micrones

3.44.-Esclusa de liberación de presiones en caso de descarga de los agentes extintores y extractor de ventilación.

3.45.-La energía eléctrica se 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.

3.46.-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.

3.47. Los detectores contra fuego deberán ser del tipo óptico como mínimo.

3.48.-Existencia de manuales de operación y mantenimiento de la(s) plantas de emergencia.

Nivel 4: HS-WCQA (High Security World Class Quality Assurance Data Center)

4.1.-Energía eléctrica con alimentadores independientes de otras cargas diseñado con doble vía de alimentación independiente.

4.2.-Aire acondicionado de precisión independiente de otras cargas.

4.3.-Sistema de tierra aislada exclusiva pero debidamente referenciada al sistema de puesta a tierra.

4.4.- Reservada.

4.5.-Piso elevado nivelable y antiestático con impedancia de descarga de estática a tierra entre 1.5×10^5 y 2×10^{10} Ohms.

4.6.-Sistema de comunicaciones basado en estándares para cableados estructurados.

4.7.- Deberá mantenerse en cuartos separados por razones de seguridad:

*El área de equipo de cómputo y telecomunicaciones.

*El área de almacenamiento de medios (preferiblemente en otro edificio)

*El área de trabajo (Work Preparation)

*El área de materiales de operación.

4.8.-Tuberías de agua no deberán viajar por el interior del site.

4.9.-Redundancia en Aire acondicionado

4.10.-Reservada

4.11.-Muros con tratamiento retardante al fuego por exteriores

4.12.-Puertas ventanas y mobiliario a base de materiales inifugos.

4.13.-Documentación:

Existencia de Manuales de equipos de aire, Ups, control de acceso y sistema contra incendio.

Existencia de Diagramas eléctricos

Existencia de Bitácoras de mantenimiento

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

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

4.16.-El plenúm del piso elevado deberá estar pintado de color rojo ladrillo pantone 167 con pintura a base de resinas epoxicas que permita fácilmente ver el polvo que se deposita.

4.17.-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.

4.18.-Los tableros eléctricos deberán tener llave.

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

4.20.-Los Equipos de aire deberán apagarse automáticamente en caso de confirmación de

alarma de incendio.

4.21.-Cualquier alarma audible se deberá poder silenciar manualmente.

4.22.-La iluminación en el interior 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%.

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

4.24.-Deberá tener Reference grid.

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

4.26.-Deberá haber detectores de humo en la zona del retorno de aire.

4.27.-Los detectores contra fuego podrán ser del tipo infrarrojo.

4.28.-Planta de emergencia para el 100% de la carga en ambas vías de alimentación de equipos, aire acondicionado de precisión y UPS's con redundancia al 100% para uso exclusivo del ambiente TI y sus equipos de soporte.

4.29.-Medios de supresión de transitorios en 10 modos de protección mínimo 400 ka.

4.30.-Redundancia en energía Ininterrumpible al 100% en ambas vías de alimentación.

4.31.-Mantenimiento con protocolos de pruebas dinámicas anualizados incluyendo equipos de soporte, instalaciones eléctricas, aire acondicionado, sistema contra fuego, comunicaciones, piso elevado, sistema de tierras.

4.32.-Vigilancia de la calidad de energía.

4.33.-Coordinación de protecciones.

4.34.-Análisis termográfico anual de la instalación eléctrica.

4.35.-Control de acceso con identificación del usuario.

4.36.-Sistema de detección y extinción de fuego totalmente automático.

4.37.-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 distribuidoras de gas combustible. Deberá estar protegida contra inundaciones y fugas de agua.

4.38.-No deberá estar expuesta a vibraciones excesivas causadas por tráfico vehicular, trenes, aviones...etc. Deberá mantenerse dentro de los límites permitidos por los fabricantes del hardware.

4.39.-Piso elevado que soporte 4450 N (450 Kg) al centro del módulo en un área de 5 cm² presentando una deflexión máxima de 2.5mm.

4.40.-Muros techo y piso resistentes a ataques y sabotajes con nivel 3 (Cal.45) de blindaje.

4.41.-Techos a prueba de agua.

4.42.-En caso de ventanas al exterior, estas deberán ser a prueba de balas con un nivel 3 de protección (Cal.45).

4.43.-Filtros de aire para 3 micrómetros

4.44.-Esclusa de liberación de presiones en caso de descarga de los agentes extintores y extractor de ventilación.

4.45.-La energía eléctrica se 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.

4.46.-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.

4.47.-Los detectores contra fuego deberán ser del tipo de ionización como mínimo.

4.48.-Existencia de manuales de operación y mantenimiento de la(s) planta de emergencia.

4.49.-Validación estructural del inmueble realizada por una unidad de verificación.

4.50.-Redundancia en Planta generadora al 100% siendo al menos una de ellas exclusiva para el centro de cómputo.

4.51.-Sistema de extinción de fuego a base de inundación con agentes limpios.

4.52.-Muros techo y piso contra incendio incluyendo puerta de acceso resistente al fuego.

4.53.-Esclusa de acceso de seguridad blindada con detección de metales preferentemente integrada a la esclusa.

4.54.-Sistema de vigilancia con CCTV.

4.55.-Monitoreo centralizado de equipos de soporte (eléctrico, aire acondicionado, seguridad) y ambiente del site 4.10.

4.56.-Las puertas se deben cerrar automáticamente y deberán poderse abrir desde el interior para permitir la salida a cualquier persona aún sin energía eléctrica y se deberá cerrar automáticamente nuevamente.

4.57.-No deberá haber cristales o ventanas hacia el exterior del site.

4.58.-No deberá haber letreros, signos o inscripciones ni direccionamiento en el lobby que indiquen la presencia de un área de alta seguridad.

4.59.-Conduits y cables en muros y en aperturas de acceso deberán estar protegidas con materiales a prueba de fuego

4.60.-Todas las tuberías de agua, gas refrigerante, conduit eléctrico (alimentadores), conduit de cableados de comunicaciones (entrada de servicios telefónicos y back bones), deberán estar señalizadas y protegidos con material a prueba de fuego en toda su trayectoria en el exterior del site.

4.61.-Deberá contar con protección de impulsos electromagnéticos vía hilo de tierra.

4.62.-Debera existir un transformador de aislamiento de la red exterior a la interior del site con un factor K13 como mínimo.

4.63.-El nivel de EMI deberá ser menor que 1 V/m.

Nivel 5 HSHA-WCQA (High Security High Available.

World Class Quality Assurance Data Center)

5.1.- Energía eléctrica con alimentadores independientes de otras cargas diseñada en doble vía de alimentación hacia los equipos de cómputo.

5.2.- Reservada.

5.3.-Sistema de tierra aislada exclusiva pero debidamente referenciada al sistema de puesta a tierra.

5.4.-Reservado.

5.5.-Piso elevado nivelable y antiestático con impedancia de descarga de estática a tierra entre 1.5×10^5 y 2×10^{10} Ohms.

5.6.-Sistema de comunicaciones basado en estándares para cableados estructurados.

5.7.-Deberá mantenerse en cuartos separados por razones de seguridad:

El área de equipo de cómputo y telecomunicaciones y deberá tener el más alto estándar de protección Certificado

*El área de almacenamiento de medios (preferiblemente en otro edificio)

*El área de trabajo (Work Preparation)

*El área de materiales de operación.

5.8.-Tuberías de agua no deberán viajar por el interior del área del site.

5.9.-Redundancia en Aire acondicionado de precisión.

5.11.-Muros con tratamiento retardante al fuego por exteriores

5.12. Puertas, ventanas y mobiliario a base de materiales inífugos.

5.13.-Documentación:

Existencia de Manuales de equipos de aire, Ups, control de acceso y sistema contra incendio.

Existencia de Diagramas eléctricos

Existencia de Bitácoras de mantenimiento

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

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

5.16.-El plenum del piso elevado deberá estar pintado de color rojo ladrillo pantone 167 con pintura a base de resinas epóxicas que permita fácilmente ver el polvo que se deposita.

5.17.-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.

5.18.-Los tableros eléctricos deberán tener llave

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

5.20.-Los Equipos de aire deberán apagarse automáticamente en caso de confirmación de alarma de incendio.

5.21.-Cualquier alarma audible se deberá poder silenciar manualmente.

5.22.-La iluminación en el interior 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%.

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

5.24.-Deberá tener Reference grid.

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

5.26.-Deberá haber detectores de humo en la zona del retorno de aire.

5.27.-Los detectores contra fuego podrán ser del tipo infrarrojo.

5.28.-Planta de emergencia para el 100% de la carga de equipos, aire acondicionado de precisión y UPS's con redundancia al 100% para uso exclusivo del ambiente TI y sus equipos de soporte en ambas vías de alimentación.

5.29.-Medios de supresión de transitorios en 10 modos de protección mínimo 400 KA.

5.30.-Redundancia en energía Ininterrumpible al 100% en ambas vías de alimentación.

5.31.-Mantenimiento con protocolos de pruebas dinámicas anualizados incluyendo equipos de soporte, instalaciones eléctricas, aire acondicionado, sistema contra fuego, comunicaciones, piso elevado, sistema de tierras.

5.32.- Vigilancia de la calidad de energía.

5.33.-Coordinación de protecciones.

5.34.-Análisis termográfico anual de la instalación eléctrica.

5.35.-Control de acceso Biométrico con identificación del usuario.

5.36.-Sistema de detección y extinción de fuego totalmente automático

5.37.-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 distribuidoras de gas combustible. Deberá estar protegida contra inundaciones y fugas de agua.

5.38.-No deberá estar expuesta a vibraciones excesivas causadas por tráfico vehicular, trenes, aviones...etc. deberá mantenerse dentro de los límites permitidos por los fabricantes del hardware.

5.39.- Piso elevado que soporte 4450 N (450 Kg) al centro del módulo en un área de 5 cm² presentando Una deflexión máxima de 2.5mm.

5.40.-Muros techo y piso resistentes a ataques y sabotajes con nivel 3 (Cal. 45) de blindaje.

5.41.-Techos a prueba de agua.

5.43.-Filtros de aire para 3 micrones

5.44.-Esclusa de liberación de presiones en caso de descarga de los agentes extintores y extractor de ventilación.

5.45.-La energía eléctrica se deberá cortar automáticamente 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.

5.46.-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.

5.47.- Los detectores contra fuego deberán ser del tipo ionización como mínimo.

5.48.-Existencia de manuales de operación y mantenimiento de la(s) planta de emergencia.

5.49.-Validación estructural del inmueble realizada por una unidad de ventilación.

5.50.-Reservada

5.51.-Sistema de extinción de fuego a base de inundación con agentes limpios.

5.52.-Muros techo y piso contra incendio incluyendo puerta de acceso resistente al fuego.

5.53.-Esclusa de acceso de seguridad blindada con detección de metales preferentemente integrada a la esclusa.

5.54.-Sistema de vigilancia con CCTV.

5.55.-Monitoreo centralizado de equipos de soporte (eléctrico, aire acondicionado, seguridad) y ambiente del site 4.10.

5.56-Las puertas se deben cerrar automáticamente y deberán poderse abrir desde el interior para permitir salir a cualquier persona aún sin energía eléctrica y se deberá cerrar automáticamente nuevamente.

5.57.-No deberá haber cristales o ventanas hacia el exterior del site.

5.58.-No deberá haber letreros, signos o inscripciones ni direccionamiento en el lobby que

indiquen la presencia de un área de alta seguridad.

5.59.-Conduits y cables en muros y en aperturas de acceso deberán estar protegidas con materiales a prueba de fuego

5.60.-Todas las tuberías de agua, gas refrigerante, conduit eléctrico (alimentadores), conduit de cableados de comunicaciones (entrada de servicios telefónicos y back bones), deberán estar señalizadas y protegidos con material a prueba de fuego en toda su trayectoria en el exterior del site.

5.61.-Deberá contar con protección de impulsos electromagnéticos vía hilo de tierra.

5.62.-Deberá existir un transformador de aislamiento de la red del exterior a la interior del site con un factor K20 como mínimo.

5.63.-Evaluación del MTBF de la instalación eléctrica.

5.64.-Deberá contar con un ambiente de Misión Crítica certificado. Sala Cofre" para proteger los activos Informáticos más sensibles y críticos, de cuya integridad luego de una contingencia depende el proceso de vuelta a la normalidad.

5.65.-Sistema de detección de fuego temprana o precoz.

5.67.-Sistema de monitoreo local y remoto.

5.68.-Muros techo y piso resistentes a ataques y sabotajes con nivel 4(Cal. 9mm) de blindaje.

5.69.-Resguardo de medios de almacenamiento físicamente separados de la red de operación.

5.70.-Todos los pasos de cables y tuberías del exterior al interior del site, deberán estar herméticamente sellados con materiales a prueba de fuego que impidan que vapores, humos, fuego, humedad, etc. Penetre al área de seguridad.

5.71.-Doble acometida de la compañía suministradora de energía.

5.72.-Combustible suficiente para 72 horas en las plantas generadoras que suministran energía eléctrica al site.

5.73.-Redundancia al 100% en plantas generadoras siendo estas para uso exclusivo del centro de cómputo.

5.74.-Piso elevado con relleno de concreto aligerado que soporte 4450 N (450 Kg) al centro del módulo en un área de 5 cm² presentando una deflexión máxima de 2.5mm.

5.75.-El nivel de EMI deberá ser menor que 1 V/m

Anexo II

MEXICO:

NMX-I-248-1998-NYCE: "Telecomunicaciones-Cableado -Cableado Estructurado, Cableado de Telecomunicaciones para Edificios Comerciales-Especificaciones y Métodos de Prueba".