



Criterios Generales de Certificación ICREA 2019

410.4.6 Clasificación:

Basados en los mínimos requerimientos en función a la disponibilidad esperada, la clasificación de ICREA para los CPD donde se define en NIVELES que normarán las instalaciones de acuerdo con los siguientes criterios.

El término N se utiliza para referirse al nivel de redundancia exigido para los diferentes elementos de la infraestructura indicándonos en lo general la totalidad del requerimiento o sea el 100% de algo. Como ejemplo mencionaremos que el 100% del requerimiento de un CPD deberá estar soportado por un UPS con capacidad N y si se desea tener redundancia en el UPS, entonces se podrá tener un segundo UPS de la misma capacidad que nos dará una redundancia N+1. Si se tienen “dos vías”¹ (DVA) de alimentación eléctrica hacia el CPD y en cada una se coloca un UPS entonces se contaría con una redundancia 2N y finalmente si a cada uno de estos UPS se le da una redundancia se tendría una configuración $2(N+1)^2$. Los criterios expuestos a continuación, son aplicables a los CPD, áreas de telecomunicaciones y zonas de Equipos de soporte salvo que se indique lo contrario o se limite el alcance en algún NIVEL.

Las topologías deberán diseñarse de tal forma que se asegure en cualquier condición de falla el N para la operación del CPD.

NIVEL I: Sala de cómputo en ambiente Certificado QADC (Quality Assurance Data Center). Esta topología aporta un 95% de disponibilidad, es una configuración básica con los siguientes requerimientos mínimos:

Eléctricos:

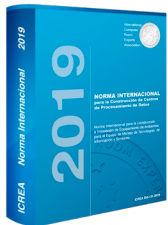
1. Acometida en baja tensión
2. Sistema de UPS con capacidad N
3. Trayectoria única (SVA) con alimentadores para uso exclusivo del CPD.
4. Sistema de supresión de transitorios (SPD) categoría A, B y C tipo 1 con filtro EMI/RFI
5. Tablero general de distribución de energía ininterrumpida o PDU, con transformador tipo K13.
En ambos casos el tablero o PDU, deberá ser para uso exclusivo del CPD.
6. Documentación acorde con 420.17.6
7. Verificación del estado de salud de las baterías de acuerdo con 420.14.3

Climatización:

1. Capacidad de enfriamiento sin redundancia.
2. Equipos de climatización con capacidad N.
3. Cumplir con 430.2.2.

¹ Ver 420.3.12 DVA se refiere a “Doble vía de alimentación eléctrica”

² Ver "The Gold Book IEEE-Std-493-2007" de IEEE para más detalles



Norma

ICREA Std-131-2019

International
Computer
Room
Experts
Association



4. Circuitos hidráulicos sin redundancia en sistemas de agua helada
5. Alimentación eléctrica a equipos de enfriamiento y climatización con SVA
6. Climatización en zona de UPS deberá cumplir con lo establecido en los puntos 1 y 2.

Seguridad:

1. Un control de acceso para ingresar al CPD y área de comunicaciones, un control de acceso para ingresar al área de Equipos de soporte, NOC y SOC. Ver 410.4.13
2. Sistemas contra fuego: Extintores manuales

Comunicaciones:

1. Los equipos de Tecnologías de Información y Comunicaciones deben conectarse por medio de un sistema de cableado estructurado, ya sea de Par Trenzado, Fibra Óptica o ambos, permitiendo sólo conexiones directas en las situaciones descritas en el capítulo 450.3.8.
2. Cableado de Par Trenzado y Fibra Óptica instalado sin daños o exposición a los mismos. Véase 450.3.38.2 para Par Trenzado y 450.3.38.3 para Fibra Óptica.
3. Sin Redundancia.

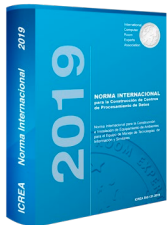
Ámbito:

1. Techos, puertas y muros con resistencia al fuego F60
Techos, muros y pisos de mampostería sólida. No tabla roca (Drywall) o Durock, tipo II-111, NIVEL I ICREA ver tabla 460.1.1-2
2. Protección balística de hasta 250 Joules de acuerdo con la tabla 440.6.4

NIVEL II: Sala de cómputo con infraestructura Certificada de clase mundial WCQA (World Class Quality Assurance). Esta topología aporta un 99% de disponibilidad y es una configuración con redundancia básica, con los siguientes requerimientos mínimos:

Eléctricos:

1. Opciones topológicas:
 - 1.a. Una acometida en baja tensión o mediana tensión y grupo electrógeno fijo (que podrá ser compartido con el resto del inmueble) se consideran redundantes entre sí.
 - 1.b.- Utilizando 2 acometidas independientes en mediana o baja tensión (de diferentes subestaciones del proveedor de energía). No se requiere de grupo electrógeno fijo.
 - 1.c.- Una acometida y un sistema de generación propio a tiempo completo las 24 h del día los 365 días del año.
2. Sistema de UPS con redundancia N+1
3. Trayectoria única SVA
4. Tablero general de distribución de energía ininterrumpida o PDU, ambos con transformador tipo K13 y redundancia N+1
5. Sistema de supresión de transitorios (SPD) categoría A, B y C tipo 1, con filtro EMI/RFI
6. Documentación acorde con 420.17.6
7. Verificación del estado de salud de las baterías de acuerdo con 420.14.3



Norma

ICREA Std-131-2019

International
Computer
Room
Experts
Association



Climatización:

- 1.- Capacidad de enfriamiento con redundancia N+1
- 2.- Equipo de climatización con redundancia N+1
- 3.- Cumplir con 430.2.2
- 4.- Circuitos hidráulicos sin redundancia en sistemas de agua helada
- 5.- Alimentación eléctrica a equipos de climatización y enfriamiento en SVA
- 6.- Climatización en zona de UPS deberá cumplir con lo mencionado en los puntos 1 y 2.

Seguridad:

- 1.- Dos controles de acceso para ingresar al CPD y equipos de comunicaciones.
Un control de acceso para ingresar al NOC y al SOC y Equipos de soporte.
Ver 410.4.13
- 2.- Sistemas contra fuego: detección convencional y extintores manuales.

Comunicaciones:

Adicionalmente a lo establecido para el NIVEL I se deberá cumplir con lo siguiente:

- 1.- Los equipos de Tecnologías de Información y Comunicaciones deben conectarse por medio de un sistema de cableado estructurado, ya sea de Par Trenzado, Fibra Óptica o ambos, permitiendo sólo conexiones directas en las situaciones descritas en el capítulo 450.3.8.
- 2.- Cableado de Par Trenzado y Fibra Óptica instalado sin daños o exposición a los mismos.
Véase 450.3.38.2 para Par Trenzado y 450.3.38.3 para Fibra Óptica.
- 3.- Se requiere redundancia en cableado de acceso a la red. Véase figura 450.3.9.2

Ámbito:

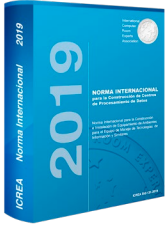
- 1.- Techo, pisos, puertas y muros con resistencia al fuego F60
- 2.- Construcción sólida tipo II-111³, NIVEL II ICREA ver tabla 460.1.1-2
- 3.- Protección balística de hasta 500 Joules de acuerdo con la tabla 440.6.4

NIVEL III: Sala de cómputo confiable en Ambiente Certificado de clase mundial S-WCQA (Safety World Class Quality Assurance). Esta topología aporta un 99.9% de disponibilidad y es una configuración con redundancia que permite darle mantenimiento sin suspender la operación, con los siguientes requerimientos mínimos:

Eléctricos:

- 1.- Opciones topológicas:
 - 1.a. Una acometida en mediana tensión o alta tensión y grupos electrógenos fijos para uso exclusivo del CPD, con redundancia N+1.

³ De acuerdo con NFPA 220



Norma

ICREA Std-131-2019

International
Computer
Room
Experts
Association



- 1.b.- Varias acometidas independientes en mediana tensión o alta tensión (de diferentes subestaciones del proveedor de energía) y grupo electrógeno fijo para uso exclusivo del CPD, sin redundancia.

En sustitución de una acometida podrá utilizarse un sistema de generación propio a tiempo completo las 24 h del día los 365 días del año.

Se aceptarán grupos electrógenos portátiles para casos de mantenimiento en aquellas instalaciones en donde el histórico de fallas en el suministro eléctrico durante los últimos 5 años no haya presentado interrupciones cuya suma de tiempos no exceda a 15min anuales y ninguna interrupción exceda de 5 min.

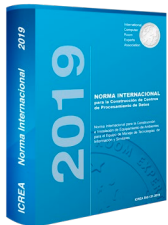
- 2.- Sistema de UPS con redundancia N+1
- 3.- Doble vía de alimentación (A y B) a partir de los grupos electrógenos.
- 4.- Tablero general de energía ininterrumpida o PDU, cualquiera de ellos con transformador de aislamiento tipo K13 y con redundancia N+1
- 5.- Sistema de supresión de transitorios (SPD) categorías A, B C del tipo 1, con filtro EMI/RFI
- 6.- La topología deberá permitir dar mantenimiento al grupo electrógeno sin suspender la operación.
- 7.- Sistema de protección contra descargas atmosféricas.
- 8.- Documentación acorde con 420.17
- 9.- Verificación del estado de salud de las baterías de acuerdo con 420.14.3
- 10.- Sistema de monitoreo remoto de parámetros eléctricos de acuerdo con lo establecido en el Art. 410.7

Climatización:

1. Capacidad de enfriamiento con redundancia N+1
2. Equipo de climatización con redundancia N+1
3. Cumplir con lo establecido en 430.2.2
4. Circuitos hidráulicos sin redundancia en sistemas de agua helada.
Se permitirá el uso de elementos portátiles como apoyo para permitir el mantenimiento sin suspender el servicio.
5. Alimentación eléctrica a equipos climatización y enfriamiento en SVA o DVA
6. La topología deberá permitir dar mantenimiento a cualquier elemento del sistema de enfriamiento y climatización sin necesidad de suspender la operación del CPD.
7. Climatización en zona de UPS deberá cumplir con lo establecido en los puntos 1 y 2 y con las mismas características mencionadas en los puntos 1, 2, 5 y 6.

Seguridad:

- 1.- Tres controles de acceso para ingresar al CPD y área de equipos de comunicaciones.
Un control de acceso para ingresar al área del NOC, SOC y Equipos de soporte.
Ver 410.4.13



Norma

ICREA Std-131-2019

International
Computer
Room
Experts
Association



- 2.- Sistemas contra fuego: detección convencional, centralizada y cruzada con extinción automática a base de agentes limpios.
- 3.- Detección temprana en caso de uso de conductores con aislamientos que no cumplan con la especificación LS0H⁴ en plenum.
- 4.- CCTV o SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA (SVV) en el CPD y en zona de Equipos de soporte

Comunicaciones:

Adicionalmente a lo establecido para NIVEL I y II se deberá contar con lo siguiente:

- 1.- Los equipos de Tecnologías de Información y Comunicaciones deben conectarse por medio de un sistema de cableado estructurado, ya sea de Par Trenzado, Fibra Óptica o ambos, permitiendo sólo conexiones directas en las situaciones descritas en el capítulo 450.3.8.
- 2.- Cableado de Par Trenzado y Fibra Óptica instalado sin daños o exposición a los mismos. Véase 450.3.38.2 para Par Trenzado y 450.3.38.3 para Fibra Óptica.
- 3.- Se requiere redundancia del backbone principal y del backbone intermedio (cuando éste exista) en sentido “norte-sur”. Véase figura 450.3.9.3

Ámbito:

- 1.- Techos, puertas, azoteas, pisos y muros con resistencia al fuego F90.
- 2.- Construcción tipo II-2227⁵, NIVEL III ICREA ver tabla 460.1.1-2
- 3.- Protección balística de hasta 750 Joules de acuerdo con la tabla 440.6.4

NIVEL IV: Sala de cómputo de alta seguridad con certificación HS-WCQA (High Security World Class Quality Assurance). Esta topología aporta un 99.99% de disponibilidad y es una configuración con redundancia, que permite darle mantenimiento con elementos propios y fijos sin suspender la operación y tolerante a fallos, con los siguientes requerimientos mínimos:

Eléctricos:

- 1.- Opciones topológicas:
 - 1.a. Una acometida (en mediana tensión o alta tensión) y grupos electrógenos fijos para uso exclusivo del CPD, con redundancia 2N.
 - 1.b.- Varias acometidas independientes (de diferentes subestaciones del proveedor de energía), en mediana tensión o alta tensión y grupos electrógenos fijos para uso exclusivo del CPD, con redundancia N+1 o 2N. En cualquiera de los casos, se deberán instalar transformadores en redundancia 2N.

⁴ LS0H significa “Low Smoke Zero Halogen”

⁵ De acuerdo con NFPA 220



Norma

ICREA Std-131-2019

International
Computer
Room
Experts
Association



En sustitución de una acometida podrá utilizarse un sistema de generación propio a tiempo completo las 24 h del día los 365 días del año.

Los grupos electrógenos deberán ser para uso exclusivo del CPD.
NO se aceptarán grupos electrógenos portátiles.

2.- Opciones topológicas para sistemas de UPS:

2.a Con redundancia 2N en doble vía de alimentación.

2.b Sistemas de UPS con redundancia N+1 en la primer vía de alimentación y con una segunda vía de alimentación sin UPS. Ambas vías soportadas con grupos electrógenos.

3.- Doble banco de baterías en cada UPS, que se pueda aislar cada banco mediante un interruptor, sin necesidad de apagar el UPS, con capacidad del 50% cada banco.

4.- PDU con transformador de aislamiento tipo K13 con redundancia 2N

5.- Doble vía de alimentación (A y B) con transformador de media a baja tensión independiente para cada vía de alimentación.

6.- La topología deberá permitir dar mantenimiento a los grupos electrógenos sin suspender la operación.

7.- Documentación acorde con 420.17.

8.- Verificación del estado de salud de las baterías de acuerdo con 420.14.3

9.- Sistema de monitoreo remoto de parámetros eléctricos

10.- Mediciones del PUE de acuerdo con 420.16

11.- Contar con un Sistema de protección contra descargas atmosféricas.

12.- Sistema de supresión de transitorios (SPD) categorías A, B, C del tipo 1, con filtro EMI/RFI

13.- El sistema deberá ser tolerante a fallas.

Climatización:

1.- Capacidad de enfriamiento:

En agua helada con redundancia 2N.

En expansión directa N+2

2.- Equipo de climatización con redundancia N+2

3.- Cumplir con lo establecido en 430.2.2

4.- Alimentación eléctrica en DVA a equipos de climatización y enfriamiento.

5.- La topología deberá permitir dar mantenimiento con equipos propios y fijos a cualquier elemento del sistema sin necesidad de suspender la operación del CPD.

6.- Detección automática de fugas de agua.

7.- Enfriamiento continuo para densidades superiores a 6 kW/m² o cargas puntuales esperadas superiores a 12 kW.

8.- Climatización en zona de UPS: deberá cumplir con lo establecido en los puntos 1, 2, 4, 5 y 6.

Seguridad:

1. Cuatro controles de acceso para ingresar al CPD y área de equipos de comunicaciones.

2 controles de accesos para ingresar al área del SOC, NOC y Equipos de soporte. Ver 410.4.13



Norma

ICREA Std-131-2019

International
Computer
Room
Experts
Association



2. Sistemas contra fuego: detección convencional, centralizada y cruzada con extinción automática a base de agentes limpios.
3. Detección temprana.
4. CCTV o SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA (SVV) en el CPD y en zona de Equipos de soporte.
5. Protección balística de hasta 1000 Joules de acuerdo con la tabla 440.6.4

Comunicaciones:

Adicionalmente a lo establecido para NIVEL I, II y III se deberá contar con lo siguiente:

- 1.- Los equipos de Tecnologías de Información y Comunicaciones deben conectarse por medio de un sistema de cableado estructurado, ya sea de Par Trenzado, Fibra Óptica o ambos, permitiendo sólo conexiones directas en las situaciones descritas en el capítulo 450.3.8.
- 2.- Cableado de Par Trenzado y Fibra Óptica instalado sin daños o exposición a los mismos. Véase 450.3.38.2 para Par Trenzado y 450.3.38.3 para Fibra Óptica.
- 3.- Se requiere redundancia del backbone principal y del backbone intermedio (cuando éste exista) en sentidos “norte-sur” y “este-oeste” Véase figura 450.3.9.4

Ámbito:

1. Techo, pisos, puertas y muros con resistencia al fuego F90
2. Hermético⁶
Construcción sólida tipo concreto armado sencillo tipo I-332, NIVEL IV ICREA ver tabla 460.1.1-2
3. Ubicación del inmueble basado en un análisis de riesgos.
4. Protección balística de hasta 1000 Joules de acuerdo con la tabla 440.6.4

NIVEL V: Sala de cómputo de alta seguridad y alta disponibilidad con certificación de clase mundial HSHA-WCQA (High Security, High Available World Class Quality Assurance). Esta topología aporta un 99.999% de disponibilidad y es una configuración con redundancia sin puntos únicos de falla (PUF), que permite darle mantenimiento con elementos propios y fijos sin suspender la operación, tolerante a fallas con los siguientes requerimientos mínimos:

Eléctricos:

- 1.- Opciones topológicas en acometidas:
 - 1.a. Dos o más acometidas independientes (de diferentes subestaciones o circuitos del proveedor de energía) en mediana o alta tensión y grupos electrógenos con redundancia 2N.

En sustitución de una acometida podrá utilizarse un sistema de generación propio a tiempo completo las 24 h del día los 365 días del año.

⁶ Deberá estar validado por el proveedor del sistema contra incendio



Norma

ICREA Std-131-2019

International
Computer
Room
Experts
Association



1.b.- Una acometida en mediana tensión o alta tensión y grupos electrógenos con redundancia $2(N+1)$

Los grupos electrógenos deberán ser para uso exclusivo del CPD y deberán cumplir con lo establecido en los artículos 420.10 y 420.14 de esta norma.

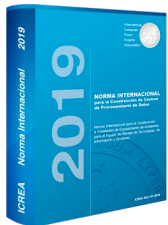
NO se aceptarán grupos electrógenos portátiles.

- 2.- Se deberá contar con transformadores de acometida con redundancia $2N$
- 3.- Sistema de UPS con redundancia $2N$
- 4.- Doble banco de baterías en cada UPS, que se pueda aislar cada banco mediante un interruptor, sin necesidad de apagar el UPS, cada banco al 100% de la capacidad de respaldo de diseño.
- 5.- PDU con transformador de aislamiento tipo K13 con redundancia $2N$.
- 6.- Sistema de supresión de transitorios (SPD) categorías A, B y C. Estos SPD deberán cumplir con los requerimientos para sobre voltaje tipo 1 y tipo 2 establecidos en UL1449 4ta edición y contar con filtros EMI/RFI
- 7.- Doble vía de alimentación (A y B) de acuerdo con 420.3.12.
- 8.- La topología deberá permitir dar mantenimiento a cualquier elemento sin suspender la operación.
- 9.- Sistema automatizado de respuesta
- 10.- Compartimentación independiente de las vías de alimentación. De acuerdo con 420.3.12.
- 11.- Sistema de protección contra descargas atmosféricas.
- 12.- Documentación acorde con 420.17.
- 13.- Verificación del estado de salud de las baterías de acuerdo con 420.14.3
- 14.- Sistema de monitoreo remoto de parámetros eléctricos y uso eficiente de la energía, de acuerdo a 420.9.5
- 15.- Mediciones del PUE de acuerdo con 420.16
- 16.- Resultados de las pruebas de puesta en operación de los equipos electromecánicos de acuerdo a 420.18
- 17.- Compartimentación de elementos principales⁷ por vía de alimentación A o B
- 18.- Tolerante a fallos con respuesta automática.
- 19.- NO deberá haber puntos únicos de falla

Climatización:

- 1.- Capacidad de enfriamiento:
 - En agua helada con redundancia $2N$.
 - En expansión directa $N+2$
- 2.- En equipo de climatización la redundancia deberá ser $N+2$.
- 3.- Cumplir con lo establecido en 430.2.2.
- 4.- Doble rama de distribución hidráulica principal para el caso de agua helada.

⁷ Subestación, transformadores, tableros eléctricos principales, UPS y baterías.



Norma

ICREA Std-131-2019

International
Computer
Room
Experts
Association



- 5.- Alimentación eléctrica en DVA a equipos de enfriamiento y climatización.
- 6.- La topología deberá permitir dar mantenimiento a cualquier elemento del sistema sin necesidad de suspender la operación del CPD con elementos propios.
- 7.- Detección automática de fugas de agua.
- 8.- Enfriamiento continuo para un CPD con densidad promedio superior a 6 kW/m² o cargas concentradas esperadas superiores a 12kW
- 9.- Respuesta automática a fallos.
- 10.- Tolerante a fallos con respuesta automática
- 11.- Climatización en zona de UPS: deberá cumplir con los puntos 1,2,5,6,9,10, con alimentación eléctrica en DVA.
- 12.- Monitoreo automático de parámetros de climatización de acuerdo con 420.9.5

Seguridad:

- 1.- Cinco controles de accesos para ingresar al CPD y área de equipos de comunicaciones.
Tres controles de accesos para área del NOC, SOC y Equipos de soporte.
Ver 410.4.13
- 2.- Sistemas contra fuego: detección centralizada y cruzada con extinción automática a base de agentes limpios o agua de acuerdo a lo establecido en 440.5.6.
- 3.- Detección temprana
- 4.- CCTV o SISTEMA DE VIDEO VIGILANCIA (SVV) en el CPD y en zona de Equipos de soporte
- 5.- Protección balística de hasta 5000 Joules de acuerdo con la tabla 440.6.4

Comunicaciones:

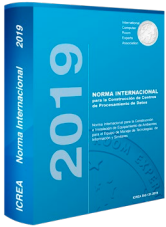
Adicionalmente a lo establecido para NIVEL I, II, III y IV se deberá contar con lo siguiente:

- 1.- Los equipos de Tecnologías de Información y Comunicaciones deben conectarse por medio de un sistema de cableado estructurado, ya sea de Par Trenzado, Fibra Óptica o ambos, permitiendo sólo conexiones directas en las situaciones descritas en el capítulo 450.3.8.
- 2.- Cableado de Par Trenzado y Fibra Óptica instalado sin daños o exposición a los mismos.
Véase 450.3.38.2 para Par Trenzado y 450.3.38.3 para Fibra Óptica.
- 3.- Se requiere redundancia del cableado horizontal. Véase figura 450.3.9.5

Ámbito:

- 1.- Techos, pisos, puertas y muros con resistencia al fuego F120
- 2.- Hermético
- 3.- Construcción sólida concreto armado intenso tipo I-443, NIVEL V ICREA ver tabla 460.1.1-2
- 4.- Ubicación del Inmueble basado en un análisis de riesgos.
- 5.- Protección balística de hasta 5000 Joules de acuerdo con la tabla 440.6.4

NIVEL VI: Grupo de Salas de Cómputo redundantes entre si con ambientes certificados de clase mundial RHA-WCQA (Redundant High Available World Class Quality Assurance Data Center Net).



Norma

ICREA Std-131-2019

International
Computer
Room
Experts
Association



Este arreglo de al menos 3 CPD de NIVEL III certificados por ICREA cada uno individualmente, con sincronización total entre ellos, aporta una disponibilidad del 99.9999%. Permite que, ante la caída de uno o dos CPD, el otro o los otros 2, puedan atender las necesidades de los usuarios sin suspender el servicio.

Requerimientos mínimos:

- 1.- Contar con tres CPD Certificados por ICREA en NIVEL III como mínimo.
- 2.- Deberán estar conectados en RED de tal forma que se mantenga la integridad de la información y de los procesos ante la falla de hasta 2 CPD.
- 3.- Deberá contar con un sistema de gestión y administración de los recursos que garanticen la disponibilidad de cada uno de los CPD, así como la sincronización de procesos e información.
- 4.- Se deberá generar un reporte auditable que muestre la operatividad de cada CPD y la sincronización de procesos e información.
- 5.- Los datos deberán estar simultáneamente en los 3 CPD en todo momento.
- 6.- Cada CPD deberá estar a no menos de 250 km uno del otro.
- 7.- Cada CPD, no deberá tener ninguna observación ni roja ni azul pendiente.
- 8.- Cada CPD deberá cumplir con los requisitos de NIVEL III