

# CONTINUIDAD DE INFRAESTRUCTURA ELÉCTRICA

---

SISTEMA DE REPRESENTANTES DE PARTIDOS POLÍTICOS Y  
CANDIDATURAS INDEPENDIENTES

---

Unidad Técnica de Servicios de Informática  
Departamento de Infraestructura Eléctrica y Soporte de Centro de Datos

### CONTROL DE VERSIONES

VERSIÓN	COMENTARIO / DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE DE ACTUALIZACIÓN / CREACIÓN / REVISIÓN	FECHA DE ACTUALIZACIÓN / CREACIÓN / REVISIÓN
1.0	Creación del Documento	Iris Karina Ayala Enríquez	04/02/2020
1.0	Creación del Documento	Luis Bernardo Parra García	04/02/2020

### AUTORIZACIONES Y RESPONSABLES

Responsables de la aprobación, revisión y elaboración del presente documento.

#### ELABORÓ:

FECHA	PUESTO	ÁREA	NOMBRE Y FIRMA
04/02/2020	Informático en Infraestructura	Unidad Técnica de Servicios de Informática	Ing. Iris Karina Ayala Enríquez
04/02/2020	Informático en Infraestructura	Unidad Técnica de Servicios de Informática	Ing. Luis Bernardo Parra García

#### REVISÓ:

FECHA	PUESTO	ÁREA	NOMBRE Y FIRMA
04/02/2020	Encargado de despacho de la Subdirección de Soporte Técnico y Administración de Servicios de Cómputo	Unidad Técnica de Servicios de Informática	Ing. Héctor Trejo Ramírez

#### APROBÓ:

FECHA	PUESTO	ÁREA	NOMBRE, FIRMA Y RUBRICA
04/02/2020	Director de Operaciones	Unidad Técnica de Servicios de Informática	Ing. José Antonio Camacho Gómez

---

## Contenido

<b>Glosario</b>	<b>4</b>
<b>1. Introducción</b>	<b>6</b>
<b>2. Objetivo</b>	<b>6</b>
<b>3. Antecedentes</b>	<b>7</b>
<b>4. Escenarios</b>	<b>9</b>
<b>4.1 Falla en las Líneas de Alimentación de Energía Eléctrica de CFE</b>	<b>9</b>
<b>4.2 Falla Interna del UPS</b>	<b>10</b>
<b>4.3 Sobrecarga del UPS</b>	<b>10</b>
<b>4.4 Sobre-Frecuencia, Sub-Frecuencia de la Entrada</b>	<b>10</b>
<b>4.5 Advertencia de Alta Temperatura</b>	<b>12</b>
<b>4.6 Pérdida de Comunicación</b>	<b>13</b>
<b>5. Contacto para Soporte Técnico</b>	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>

## Glosario

---

<b>BD</b>	Base de Datos; colección de información organizada, con el fin de que un programa pueda seleccionar y buscar rápidamente la información que requiera.
<b>Bot</b>	Programa informático autónomo que es capaz de llevar a cabo tareas concretas e imitar el comportamiento humano.
<b>CCO</b>	Centro de Cómputo y Operaciones Tlalpan.
<b>CCA</b>	Centro de Cómputo Acoxta.
<b>Disponibilidad</b>	Propiedad de la información de estar accesible y utilizable cuando lo requiera una entidad autorizada.
<b>DiO</b>	Dirección de Operaciones.
<b>DIESCD</b>	Departamento de Infraestructura Eléctrica y de Soporte de Centro de Datos.
<b>Incidente de seguridad de la información</b>	Evento único o serie de eventos de seguridad de la información inesperados o no deseados que poseen una probabilidad significativa de comprometer las operaciones y amenazar la seguridad de la información.
<b>SC</b>	Subdirección de Comunicaciones.
<b>SAS</b>	Subdirección de Administración de Sistemas.
<b>TIC</b>	Tecnologías de la Información y Comunicaciones.
<b>UTSI</b>	Unidad Técnica de Servicios de Informática.
<b>UPS</b>	Equipo de Energía Ininterrumpida.

## 1. Introducción

La Unidad Técnica de Servicios de Informática (UTSI), entre otras atribuciones es la encargada de administrar la Red Nacional de Informática del Instituto Nacional Electoral, que interconecta sus oficinas a nivel nacional para la transmisión de voz, datos y video, brindando estos servicios por medio de sus dos centros de datos:

- Principal: Centro de Cómputo y Operaciones (CCO), ubicado en Viaducto Tlalpan No. 100 Col. Arenal Tepepan, Alcaldía Tlalpan, C.P. 14610, Ciudad de México.
- Alterno: Centro de Cómputo Acoxta (CCA), ubicado en Calzada Acoxta No. 436, Col. Ex-Hacienda Coapa, Alcaldía Tlalpan, C.P. 14340 Ciudad de México.

Este programa es un mecanismo a través del cual se difunde de manera inmediata al Consejo General, a los partidos políticos, a los medios de comunicación y a la ciudadanía en general, el funcionamiento, la topología y los posibles escenarios en los cuales la infraestructura eléctrica opera.

Asimismo, se ha seguido una planeación basada en el análisis de escenarios adversos o de contingencia y se han tomado las medidas necesarias que permitirán garantizar un tiempo óptimo de recuperación y un impacto mínimo en el funcionamiento general del sistema informático.

## 2. Objetivo

El objetivo del presente documento es llevar a cabo un análisis de los posibles puntos de falla en la infraestructura eléctrica que da soporte a los sistemas informáticos de la UTSI, centrándose en la operación del Centro de Cómputo y Operaciones, a fin de mitigar el impacto en la operación de los sistemas informáticos ante posibles escenarios que pongan en riesgo la continuidad de los mismos, de tal forma que los sistemas sigan operando en caso de que se suscite una interrupción del suministro eléctrico y de esta manera, se minimicen los impactos legales, operativos o de imagen del Instituto.

Asimismo, se ha seguido una planeación basada en el análisis de escenarios adversos o de contingencia y se han tomado las medidas necesarias que permitirán garantizar un tiempo óptimo de recuperación y un impacto mínimo en el funcionamiento general de los sistemas informáticos.

Adicionalmente se pretende dar a conocer las acciones a realizar en caso de que exista alguna falla o mal funcionamiento en la Infraestructura eléctrica del Centro de Cómputo y Operaciones (CCO) del Conjunto Tlalpan y Centro de Cómputo Acoxta (CCA) (Centro de Cómputo alternativo).

### 3. Antecedentes

Ante las variaciones de tensión o cortes instantáneos en las líneas de suministro eléctrico por parte de la empresa suministradora (Comisión Federal de Electricidad -CFE), los Equipos de Energía Ininterrumpida – UPS (Uninterruptible Power Supply) suministran energía eléctrica de respaldo para los equipos de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC) que se encuentran en operación en los Centros de Cómputo antes mencionados.

La UTSI cuenta con cuatro Equipos de Energía Ininterrumpida, distribuidos de la siguiente manera:

- Dos equipos instalados respaldando el Centro de Cómputo y Operaciones (CCO -Tlalpan).
- Dos equipos instalados respaldando el Centro de Cómputo Acoxpa (CCA - Acoxpa).

#### **Infraestructura eléctrica del Centro de Cómputo y Operaciones - CCO (Principal)**

Los equipos se encuentran interconectados en forma redundante y sincronizados mediante un tercer equipo denominado Switch de Transferencia Estática con unidad de Distribución de Potencia - STS2/PDU ( Static Transfer Switch /Power Distribution Unit, STS/PDU por sus siglas en inglés), el cual permite que la carga eléctrica de todo el Centro de Datos esté soportada por solo uno de los equipos UPS, de tal manera que si se presenta alguna variación o ausencia de suministro eléctrico, la infraestructura de TIC siempre estará respaldada por el sistema de UPS dispuesto. Así mismo, si alguno de los equipos UPS llegara a detener su operación, ya sea por alguna falla en el equipo o bien el apagado programado por algún mantenimiento en ejecución, la carga de equipos de TIC se transfiere completamente al otro equipo de manera automática sin que se presente interrupción o corte en el suministro eléctrico que pueda afectar la operación de la infraestructura instalada en el Centro de Cómputo. Cabe señalar que, de acuerdo a la topología definida desde la creación del Centro de Datos, cada UPS cuenta con el respaldo de una Planta Generadora de Energía independientes.

Asimismo, es importante señalar que los equipos se encuentran bajo un contrato de mantenimiento, el cual consiste en los servicios de mantenimiento preventivo, correctivo y soporte técnico para los equipos en cita. El contrato contempla la atención de fallas las 24 horas del día durante los 365 días del año, en un tiempo máximo de 3 horas naturales, y un tiempo máximo de resolución de fallas de 8 horas naturales a partir del reporte de falla.

#### **Infraestructura eléctrica del Centro de Cómputo Acoxpa - CCA (Alterno)**

Para el Centro de Cómputo Acoxpa (Alterno), la infraestructura de respaldo eléctrico se compone de 2 (dos) equipos UPS monolíticos de 50kVA de capacidad, los cuales se encuentran operando en paralelo, lo cual permite que cada equipo de manera independiente proporcione el suministro eléctrico para una fuente de energía de los equipos de TIC que cuentan con doble fuente. En tanto que para los equipos (TIC) de una fuente de alimentación se tienen instalados interruptores de transferencia estática tipo rack (STS por sus siglas en inglés) para tener el respaldo de los dos UPS. Cabe señalar que, de acuerdo con la topología definida desde la creación del Centro de Datos, cada

UPS cuenta con el respaldo de una Planta Generadora de Energía independientes, las cuales se encuentran instaladas en la Subestación Eléctrica del inmueble.

Estos equipos también se encuentran bajo un contrato de mantenimiento, el cual consiste en los servicios de mantenimiento preventivo, correctivo y soporte técnico para los equipos en cita. El contrato contempla la atención de fallas las 24 horas del día durante los 365 días del año, en un tiempo máximo de 3 horas naturales, y un tiempo máximo de resolución de fallas de 8 horas naturales a partir del reporte de falla.



## Monitoreo de Infraestructura eléctrica de respaldo de los Centros de Datos

Los 5 equipos (2 UPS y STS2/PDU del CCO y 2 UPS del CCA) cuentan con un módulo de monitoreo remoto vía protocolo de red SNMP lo cual permite tener un monitoreo en tiempo real de las condiciones de operación de los equipos mediante la interface Web nativa del adaptador de red por cada equipo.

Asimismo, a través de la implementación de una herramienta del tipo DCIM (Data Center Infrastructure Management – DCIM por sus siglas en inglés), se cuenta con el monitoreo centralizado de la infraestructura electromecánica (aire acondicionado, sistema eléctrico, etc) de los Centros de Cómputo, proporcionando una vista gráfica del estado de operación de los equipos, envío de alarmas y notificaciones vía correo electrónico, así como los niveles de escalamiento para atención de las mismas.

A continuación, se indica el procedimiento a seguir ante las fallas más comunes en los equipos y que eventualmente pueden poner en riesgo la continuidad de la operación de los Centros de Cómputo administrados por la UTSI.

### 4. Escenarios

#### 4.1 Falla en las Líneas de Alimentación de Energía Eléctrica de CFE

ID	Responsable	Actividad
1	Automático (Bot)	El equipo de energía ininterrumpida envía la alarma por pérdida en la alimentación eléctrica.
2	Automático (Bot)	Recepción de la alarma (dispositivo móvil y correo electrónico).
3	DIESCD	Revisa el equipo de energía ininterrumpida en sitio o a través del sistema de monitoreo remoto y en caso de ser necesario se traslada a sitio (en caso de presentarse en horario no laboral).
4	DIESCD	Verifica que el otro equipo de energía ininterrumpida opere correctamente y que alimente la carga del CCO.
5	DIESCD	Verifica que arranque la planta de emergencia correspondiente, en caso de no arrancar se revisa con personal de la Subdirección de Servicios.
6	DIESCD	Informa a las áreas correspondientes (encargadas de los equipos de las TIC instalados en el Centro de Cómputo) a fin de que tomen previsiones en caso de ser necesario.
7	DIESCD y Subdirección de Servicios	Determina la causa del problema de suministro eléctrico con el personal de la Subdirección de Servicios del Instituto y se corrige el problema.
8	DIESCD, SC, SAS	Llama al Servicio de Soporte Técnico del proveedor (si ocurre el apagado de la carga crítica) y coordina el procedimiento para restablecer los servicios del Centro de Cómputo con las áreas correspondientes (una vez que las condiciones de operación del sistema de UPS sean adecuadas).

#### 4.2 Falla Interna del UPS

ID	Responsable	Actividad
1	Automático (Bot)	El equipo de energía ininterrumpida presenta una falla interna y envía una alarma.
2	Automático (Bot)	Recepción de la alarma (dispositivo móvil y correo electrónico).
3	DIESCD	Revisa el equipo de energía ininterrumpida en sitio o a través del sistema de monitoreo remoto y en caso de ser necesario se traslada a sitio (en caso de presentarse en horario no laboral).
4	DIESCD	Verifica que el otro equipo de energía ininterrumpida opere correctamente y que alimente la carga del Centro de Cómputo.
5	DIESCD	Llama al Servicio de Soporte Técnico de la empresa para la revisión y reparación del equipo, y realiza las acciones que la empresa recomiende en tanto se desplaza el personal a sitio.
6	DIESCD	Informa a las áreas correspondientes (encargadas de los equipos de las TIC instalados en el Centro de Cómputo) a fin de que tomen provisiones en caso de ser necesario.

#### 4.3 Sobrecarga del UPS

ID	Responsable	Actividad
1	Automático (Bot)	El equipo de energía ininterrumpida registra sobrecarga y envía una alarma.
2	Automático (Bot)	Recepción de la alarma (dispositivo móvil y correo electrónico).
3	DIESCD	Revisa el equipo de energía ininterrumpida en sitio o a través del sistema de monitoreo remoto y en caso de ser necesario se traslada a sitio (en caso de presentarse en horario no laboral).
4	DIESCD	Verifica las causas por las cuales el equipo llegó a una sobrecarga.
5	DIESCD, SC, SAS	Informa la situación a las áreas correspondientes (encargadas de los equipos de las TIC instalados en el Centro de Cómputo) y en coordinación con ellas se reduce la carga hasta que el problema se corrija.
6	DIESCD, SC, SAS	Llama al Servicio de Soporte Técnico de la empresa (si ocurre el apagado de la carga crítica) y coordina el procedimiento para restablecer los servicios del Centro de Cómputo con las áreas correspondientes (una vez que las condiciones de operación del sistema de UPS sean adecuadas).

#### 4.4 Sobre-Frecuencia, Sub-Frecuencia de la Entrada

ID	Responsable	Actividad
1	Automático (Bot)	El equipo de energía ininterrumpida registra una sobre frecuencia o sub frecuencia en su alimentación (cuando está siendo alimentado por la planta de emergencia), envía una alarma.

<b>2</b>	Automático (Bot)	Recepción de la alarma (dispositivo móvil y correo electrónico).
<b>3</b>	DIESCD	Revisa el equipo de energía ininterrumpida en sitio o a través del sistema de monitoreo remoto y en caso de ser necesario se traslada a sitio (en caso de presentarse en horario no laboral).
<b>4</b>	DIESCD	Verifica que el equipo alarmado mantenga alimentada la carga o en su caso verifica que el otro equipo de energía ininterrumpida opere correctamente y que alimente la carga del CCO.
<b>5</b>	DIESCD, Subdirección de Servicios	Determina la causa por la cual se registra una frecuencia fuera de rango y en caso de ser necesario se solicita a la Subdirección de Servicios que se ajuste el parámetro eléctrico en el tablero de emergencia de la planta correspondiente.
<b>6</b>	DIESCD	Informa de la situación a las áreas correspondientes (encargadas de los equipos de las TIC instalados en el Centro de Cómputo) a fin de que tomen previsiones en caso de que la falla se extienda (en caso de que el problema se presente en los dos equipos de energía ininterrumpida).
<b>7</b>	DIESCD, DiO, Subdirección de Servicios	Llama al Servicio de Soporte Técnico de la empresa (si ocurre el apagado de la carga) y se coordina el procedimiento para restablecer los servicios del Centro de Cómputo con las áreas correspondientes (una vez que las condiciones de operación del sistema de UPS sean adecuadas).

#### 4.5 Advertencia de Alta Temperatura

ID	Responsable	Actividad
1	Automático (Bot)	El equipo de energía ininterrumpida censa una alta temperatura para su operación y envía una alarma.
2	Automático (Bot)	Recepción de alarma (dispositivo móvil y correo electrónico).
3	DIESCD	Revisa los parámetros de operación del sistema de aire acondicionado en sitio o a través del sistema de monitoreo remoto y en caso de ser necesario se traslada a sitio (en caso de presentarse en horario no laboral), si el problema se debe al equipo de aire acondicionado, se realizan las acciones descritas en el procedimiento " <i>Falla en los equipos de aire acondicionado de precisión del Centro de Cómputo y Cuarto de UPS de la Unidad Técnica de Servicios de Informática</i> ".
4	DIESCD	Revisa que las entradas y salidas de aire del equipo de energía ininterrumpida estén libres de obstrucciones y revisa los filtros de aire del equipo.
5	DIESCD	Ventila el sitio donde se encuentran los equipos de energía ininterrumpida.
6	DIESCD	Determina si se debe a problemas internos del UPS, y coordina la transferencia de la carga al circuito en derivación.
7	DIESCD	Llama al Servicio de Soporte Técnico de la empresa para revisión y reparación del equipo, y realiza las acciones que la empresa recomiende en tanto se desplaza el personal a sitio.
8	DIESCD y DiO	Informan de la situación a las áreas correspondientes (encargadas de los equipos de las TIC instalados en el Centro de Cómputo), en caso de que el problema se presente en los dos equipos de energía ininterrumpida realiza las acciones descritas en el Procedimiento " <i>Falla en los equipos de aire acondicionado de precisión del Centro de Cómputo y Cuarto de de la Unidad Técnica de Servicios de Informática</i> ".

#### 4.6 Pérdida de Comunicación

ID	Responsable	Actividad
1	Automático (Bot)	El software de monitoreo de los equipos pierde comunicación con alguno o varios de los equipos de energía ininterrumpida y envía una alarma.
2	Automatico (Bot)	Recepción de la alarma (dispositivo móvil y correo electrónico).
3	DIESCD	Verifica en sitio o a través del sistema de monitoreo remoto y en caso de ser necesario se traslada a sitio (en caso de presentarse en horario no laboral) para determinar la causa del problema: apagado total del equipo, problemas en su tarjeta de red o problemas en el servicio de comunicaciones.
4	DIESCD	Llama al Servicio de Soporte Técnico para revisión y reparación, en el caso de que el equipo se haya apagado o se trate de un problema de la tarjeta de red.
5	DIESCD, SC	Coordina actividades con la Subdirección de Comunicaciones para solucionar el problema, en el caso de que el problema sea en el sistema de comunicación.