



2127 Brickell Av.  
Miami, Florida  
33129, USA

Tel. +52 728 287 7321  
Cel. +52 55 2129 0567

<http://www.riscmiami.com>

# Incendio Metro Ciudad de México

VS 12.01.2021

A continuación analizamos un incendio que ocurrió el 9.01.2021 en la central operativa del sistema Metro de la Ciudad de México. Uno de 5 transformadores de 85 kV, ubicado en una subestación de 50 años de edad, se incendió. Todo indica que, por falta de presupuesto, no se llevaron a cabo tareas de mantenimientos básicos.

Lo que llama la atención es que en un mundo ya digitalizado, el sistema del metro de la CDMX opera todavía de forma analógica y dependa de una única central operativa sin posibilidad de una operación remota / de respaldo, con el resultado que, por unos días quedarán interrumpidas varias líneas del sistema de transporte público más importante de la Ciudad de México.

## 1. El Evento: Incendio Metro CDMX 09.01.2021

Este evento se presta para un debate más detallado sobre la dinámica de siniestros que son absolutamente evitables. Hay toda una serie de aspectos que nos vienen a la mente cuando revisamos la información pública disponible, incluyendo las imágenes y videos que las redes sociales ponen a disposición.

Cabe mencionar que este documento se realiza con fines didácticos con base en información pública disponible. RISC no está involucrado en ninguna forma con el seguro del Metro de la CDMX.

Para entrar en el tema a continuación presentamos las noticias de dos periódicos locales:

### PERIODICO MILENIO

ISRAEL NAVARRO

Ciudad de México / 10.01.2021 05:09:42

La falta de una *chaveta*, una especie de pasador de cabello, y **no cambiar el aceite a uno de los cinco transformadores de 85 KV** que suministran de energía a las seis líneas más antiguas de la red del metro, **fue lo que provocó casi 12 horas de fuego en el Puesto Central de Control** (PCC) número uno de Delicias 67.

Desde la 1:00 de la mañana, la guardia del PCC reportó fallas en el transformador, que intentaron reparar, pero el desgaste de **50 años de vida** y la falta de mantenimiento lo reventó.

Ese mantenimiento se debió hacer hace un año, pero **ante los recortes presupuestales** al Sistema de Transporte Colectivo **se negó el servicio**. Trabajadores de la subestación Buen Tono consultados por MILENIO indicaron que los cuatro transformadores en activo y el de reserva **"llevan más de un año sin recibir mantenimiento"**.

"En el caso transformador tenemos el problema más grave, pues el cambiador de TAP's debe recibir mantenimiento cada año y cambiar su aceite, situación que no sucedió y

que generó el incendio pues había estado fallando", detallaron. La falla reportada por el personal del puesto de control a la 1:00 de la mañana del sábado 9 de enero fue en el regulador; toda vez que "no cambiaba de posición". Por ello, los encargados de Alta Tensión acudieron al transformador y notaron que "faltaba una chaveta en el mando mecánico del cambiador".

Por lo que colocaron una nueva e hicieron pruebas locales de energía "sin carga" para ver el funcionamiento del sistema. Tres horas más tarde, a las cuatro de la mañana, del puesto de control comenzaron a energizar la red, pero una vez más el transformador falló. "Esta situación aparentemente llevó a que fallara y comenzara el incendio en la cuba del cambiador del transformador, lo que llevó a su vez a que se incendiara todo el aceite y provocara el incendio", explicaron.

Los trabajadores afirmaron que la situación en toda la subestación Buen Tono "es delicada, pues todos los transformadores tienen riesgo de detonar debido a la falta de mantenimiento".

### Así fue el incendio

Un incendio en la subestación eléctrica del Sistema de Transporte Colectivo Metro causó una muerte y el cierre de seis líneas



**Ubicación**  
Calle Delicias 67,  
colonia Centro,  
Ciudad de México.

**5:48 a.m.**  
Comienza el incendio en los transformadores, situados en la parte baja del edificio.

**6:30 a.m.**  
Bomberos comienzan las labores para sofocar las llamas y rescatar al personal atrapado.

**SUBESTACIÓN ELÉCTRICA**

• FUENTE: MILENIO • INFORMACIÓN: Leonardo Lugo • GRÁFICO: Luis Moor

**6:55 a.m.**  
Dejan de funcionar estas líneas:

1. Pantitlán-Observatorio
2. Cuatro Caminos-Taxqueña
3. Indios Verdes-Universidad
4. Sta. Anita-Martín Carrera
5. Politécnico-Pantitlán
6. El Rosario-Martín Carrera

**7:00 a.m.**  
La CFE corta el suministro de energía eléctrica del edificio sin afectaciones para la zona.

Activan apoyos del RTP para el traslado de los usuarios.



• FUENTE: MILENIO • INFORMACIÓN: Leonardo Lugo • GRÁFICO: Luis Moor

**8:45 a.m.**  
Tras más de dos horas de labores, bomberos sofocan el incendio en la Central de Control de Trenes.



**Balance** **1** Muerto **29** Trabajadores lesionados **6** Líneas fuera de servicio

• FUENTE: MILENIO • INFORMACIÓN: Leonardo Lugo • GRÁFICO: Luis Moor





Una nube de humo negro fue percibida en las oficinas del Metro, horas después de contener el incendio. (Jorge Carballo)

### Periódico La Jornada

## En 2015 se sustituyeron 86 interruptores; pese a ello, ocurrió el siniestro

Laura Gómez Flores

Lunes 11 de enero de 2021, p. 28

A casi seis años de que se instalaron 86 interruptores nuevos de alta tensión en la subestación Buen Tono, que dota de energía eléctrica a las 65 estaciones de las líneas 1, 2 y 3 del Metro, que en día laborable –sin pandemia– transportan a casi 2.5 millones de pasajeros, se registró un incendio el sábado pasado.

El entonces jefe de Gobierno, Miguel Ángel Mancera, informó el 6 de marzo de 2015 que dicha instalación, que significó una inversión de 165 millones de pesos, era urgente, pues debieron cambiarse en 2009.

Con esa renovación se garantizaba la correcta operación de la subestación, ubicada en las oficinas centrales del Sistema de Transporte Colectivo, en la calle Delicias 67, hasta 2050, y se evitarían fallas recurrentes, que habían comenzado a presentarse en 2014, dijo.

Dicha área, aseguró, no necesitaría nuevos transformadores, cuando menos hasta 2050. Esa es la importancia de no dejar los proyectos arrumbados, de no conformarnos con el mantenimiento del día a día, sino modernizar la operación del Metro.

El sábado pasado, sin embargo, ocurrió un incendio en la subestación, que provocó la suspensión del servicio en las líneas 1, 2, 3, 4, 5 y 6, y ha afectado a miles de usuarios que diariamente utilizan este servicio para movilizarse.

La Fiscalía General de Justicia local concluyó este domingo con el recabamiento de pruebas y en los próximos días dará a conocer los resultados de su peritaje, al igual que la aseguradora y una empresa privada.

El número de unidades dañadas se tendrá una vez que concluyan los peritajes, se energicen las líneas y se hagan las pruebas correspondientes, y ojalá que el pilotaje automático de la línea 1, que es análogo, no resulte afectado.

Consideraron que la falta de mantenimiento e inversión provocaron dicho incidente, pues apenas el mes pasado se adjudicó la modernización integral de trenes, del sistema de control, de las vías de línea 1 y de la subestación al consorcio asiático CRRC, por 38.7 mil millones de pesos, lo cual debió suceder en 2019.

## 2. Imágenes del siniestro al vivo en youtube:

<https://www.youtube.com/watch?v=JEikOeaXLL4>

<https://www.youtube.com/watch?v=KHRQaozLNTk>

<https://www.youtube.com/watch?v=P7C1nL1CmNc>

## 3. Comentarios RISC

Como mencionado, este evento se presta para un debate más detallado sobre eventos catastróficos que con medidas de prevención se pueden evitar sin duda alguna. Asimismo nos hace luz sobre muchos aspectos adicionales que nos indican que en este caso el riesgo, desde un punto de vista integral, no estaba controlado, como un barco sin timonel.

Hay toda una serie de aspectos que nos vienen a la mente cuando revisamos la información pública disponible, incluyendo las imágenes y videos que las redes sociales ponen a disposición.

**Mantenimiento:** Es sabido que después de 20 años de vida útil, la frecuencia de fallas en transformadores incrementa dramáticamente. Es sorprendente que la subestación haya resistido una operación por más de 50 años. Transformadores tienen una vida útil de 25 – 30 años a lo máximo, y





esto con un mantenimiento adecuado. El hecho que no se haya realizado el análisis de gases disueltos (DGA por sus siglas en inglés), en el cual se miden los componentes químicos contenido en el aceite que indican el grado de deterioro del aceite del transformador (en este caso unos 20.000 litros), es una falla imperdonable. En todas las inspecciones a riesgos industriales por parte de la industria aseguradora, una de las preguntas básicas es sobre las pruebas que se realizan al transformador. En muchos casos solicitamos precisamente el comprobante de la realización anual de la cromatografía.

**Subcontratación del Mantenimiento a Transformadores:** en unos casos el asegurado no tiene la infraestructura o personal técnico capacitado para realizar el mantenimiento a la subestación. En estos casos se contratan servicios externos. Es importante verificar que estos proveedores de servicios sean profesionales y debidamente capacitados para este tipo de trabajo. La revisión de la bitácora de mantenimiento de los equipos nos hace luz no solo sobre las diferentes actividades preventivas y su documentación, pero también sobre el nivel de calidad de la empresa que ejecutó los trabajos.

**Ubicación de la Subestación:** La subestación debería estar localizada preferiblemente al abierto, fuera de áreas con carga calorífica. En el caso de subestaciones dentro de edificaciones, su ubicación debe ser evaluada de forma crítica evaluando las posibles consecuencia de una explosión o incendio. Se debe tomar en cuenta también la dispersión del humo causado por el incendio.

**Sistemas de Extinción Automática:** Transformadores que se ubican en áreas de sótano de un edificio deberían estar equipados con rociadores automáticos. Sobre todo, en caso que una explosión o incendio pueda afectar pisos superiores, esta medida de prevención es “state of art” hoy en día.

**Muros Cortafuego:** De acuerdo a lo que se pudo entrever en la imágenes, nos se contaba con muro cortafuego entre los 5 transformadores de 85 kV. Junto a los sistemas de extinción, los muros cortafuego son elementos de protección contra incendio muy importantes para evitar la propagación de un incendio y la afectación de equipos contiguos.

**Ductos de Aire Condicionado:** Observando el denso humo que en minutos se desarrolló en la sala de control, nos viene en mente que existe la posibilidad de instalar ductos con compuertas cortafuego así como aislar los ductos que cruzan muros y pisos. No conocemos las circunstancias precisas del edificio del Metro en el cual se suscito el siniestro, sin embargo vale la pena mencionar que existen posibilidades técnicas que previenen la dispersión de humo en caso de incendio.

**Ubicación escalera de evacuación:** En las imágenes podemos ver empleados evacuando por unas escaleras de emergencia instalados en la parte exterior del edificio. Es posible que las escaleras se hayan instalado pensando también a la exposición de sismo. Por otro lado, en el caso que



examinamos, observamos como las escaleras quedaron envueltas en humo. Esta circunstancia nos hace cuestionar su ubicación, probablemente sobre la misma fachada del ingreso a la sala de los transformadores. Otra vez: una inspección de riesgo por un experto hubiera podido detectar esta incongruencia.

**Transformadores Secos:** En muchas industrias ya se utilizan transformadores secos en vez de los inmersos en aceite. En inspecciones realizadas por RISC, hemos encontrado este tipo de equipos en la industria minera y en proveedores privados de energía eléctrica, y la consideramos una buena alternativa para edificios y/o un entorno de alta carga calorífica.

**Simulacros de Evacuación:** El caso que nos ocupa nos muestra fehacientemente la importancia de una brigada contra incendio y los simulacros que esta debe organizar por lo menos una vez el año. En la Ciudad de México se realizan los simulacros con el terremoto en mente, sin embargo, es importante concientizar los empleados también con respecto al riesgo de incendio.

**Protocolos para la Reparación:** Aparentemente el equipo dañado mostró una falla unas horas antes de la explosión, misma que fue reparado por técnicos presentes en el Centro de Control del Metro. Una reparación menor a un cambiador de voltaje – con el transformador desenergizado – fue realizada por personal de mantenimiento. De acuerdo a testigos presenciales, al re-energizar otra vez el equipo se suscito un arco voltaico en el cambiador mismo que provocó el incendio del transformador. En este contexto se puede comentar que a) toda reparación debe ser llevada a cabo por personal calificado en equipos eléctricos b) la jerarquía del departamento de mantenimiento debe estar informada e autorizar reparaciones de acuerdo su grado de importancia y c) todas la actividades deben ser documentadas. En el caso que nos ocupa, el personal de mantenimiento evidentemente estaba informada sobre las condiciones precarias en el que operaba el equipo y estaba preparada a realizar reparaciones “ad hoc” en caso de fallas.

**Control Operacional:** Sorprenden, en el caso que analizamos, las imágenes de un Centro de Control analógico muy antiguo. Todo indica que desde el inicio de la operación en 1970 de las primeras líneas del metro en la Ciudad de México, no se ha modernizado la central operativa a pesar que la red del sistema metro se ha ampliado constantemente con nuevas líneas. Evidentemente se ha dado más importancia a la ampliación de la red que a la modernización de los sistemas operativos. Hoy en día – en el contexto de la digitalización – es usual tener centrales de operaciones con ubicaciones de respaldo que permiten seguir de forma remota la operación así como intervenir en la operación en caso de fallas en la central. Este caso nos enseña la importancia de un crecimiento y una modernización integral.

**Organización del Sistema de Transporte Público en la CDMX:** Interesante notar también que desde un punto de vista organizativo puede haber oportunidades de mejora en la estructura

organizativa. El Metro de la CDMX es un eslabón de varios que “compiten” entre ellos dentro del sistema de transporte público de la ciudad que, a veces, están sujetas a decisiones de carácter político que pueden influenciar la asignación de (los limitados) recursos. El Metro de la CDMX compite en la asignación de recursos con el Metro-bus, el trole-bus, con recursos asignados a la construcción de nuevas líneas del mismo metro o de nuevas vías para el Metro bus. En este contexto puede sufrir la partida de “mantenimiento” asignada a cualquier de los eslabones antes mencionados.

**Inspección / Suscripción:** Desconocemos las circunstancias de aseguramiento del Metro de la CDMX. Por otro lado, de haberse tratado de un riesgo individual, una inspección de riesgo antes de la suscripción por inspectores calificados, hubiera tenido sin duda alguna como resultado una serie de recomendaciones que hubieran permitido concientizar a la Gerencia del Asegurado sobre el status del riesgo y/o puesto la industria aseguradora en condiciones de aplicar subjetividades con el fin de limitar su exposición.

#### 4. Conclusión

Con la presentación de los incisos anteriores, quisimos mencionar unos aspectos que, ante un siniestro catastrófico de la características que tuvo el evento en el Metro de la CDMX, viene a la mente de un inspector con cierta experiencia.

Asimismo, pueden ser aspectos a considerarse en inspecciones futuras a riesgos industriales similares.

Para la inspección de transformadores en aceite nos permitimos traducir las recomendaciones de la IMIA con respecto este tipo de equipos:

- Mantener la seguridad del personal empleando solo personal capacitado en instalaciones eléctrica tenga accesos a cuartos eléctricos
- Planificar la ubicación del transformador y sus distancias con respecto a otras estructuras de tal manera que cualquier posible incendio se limite al propio transformador. Si esto no es posible, entonces la construcción del área del transformador debe ser resistente al fuego.
- El punto de partida debe ser que el transformador esté siempre protegido por un sistema automático de extinción de incendios.
- Realizar exámenes periódicos de la zona del transformador muchas veces al año y asegurar el orden de la zona del transformador, comprobar la existencia de posibles fugas y otros factores peligrosos causados por el medio ambiente circundante (como





la vegetación y los animales) y comprobar los factores relacionados con la temperatura y la deshumidificación del transformador.

- Realice un análisis de gas disuelto de alto nivel (DGA) una vez al año y compare los resultados con la información anterior correspondiente.
- Pruebe los relés de protección al menos una vez cada tres años.
- Lleve a cabo una revisión general del transformador con mucha antelación si no piensa renovarlo.
- Considere otras alternativas a los transformadores de aceite tradicionales, como el uso de transformadores de aceite especiales más seguros contra el fuego o transformadores secos para mejorar la seguridad contra el fuego.

Es interesante observar, como las recomendaciones arriba mencionadas – realizadas en un documento del 2008 - aplican tan bien al caso que analizamos. Para los lectores interesados anexamos el documento de la IMIA sobre “Trasformadores Aislados en Aceite” que utilizamos de guía para las inspecciones de RISC.

**Como observación final:** Queda el permanente dilema de la decisión de invertir en una inspección de riesgos antes de la suscripción, con un resultado que puede ser tan alarmante da ahuyentar los potenciales suscriptores. Desde nuestra perspectiva no hay duda: los costos de un siniestro de mediano alcance, nunca quedan el relación de los costos de una inspección.