

Boletín 15

VENTAJAS COMPARATIVAS ENTRE CANALIZACIONES POR TUBERÍAS Y BANDEJAS PORTACABLES

Boletín técnico N° 15
Ing. Gregor Rojas

Caracas - Venezuela

VENTAJAS COMPARATIVAS ENTRE CANALIZACIONES POR TUBERÍAS Y BANDEJA PORTACABLES.

Por:

Ing. Gregor Rojas
GERENTE NACIONAL
MERCADEO Y VENTAS
División materiales eléctricos

1. Generalidades.

La bandeja portacables se ha convertido en una parte crítica de la industria, comercio y construcción. Es una solución rápida, económica, flexible a muchos de los problemas que se enfrentan en las instalaciones eléctricas de nuestros días.

La bandeja portacables es un sistema de apoyo rígido continuo diseñado para llevar cables eléctricos. Puede soportar líneas de potencia de alto voltaje, cables de distribución de potencia de baja tensión, cables de control y distintos tipos de cables para telecomunicaciones. Es una forma segura de llevar grandes números de cables a distancias considerables entre sus puntos de origen y destino.

En www.gedisa.com.ve en la sección manuales técnicos pueden descargar completamente gratis sin restricciones nuestro manual de canalizaciones por sistemas de bandejas portacables en donde explicamos cómo realizar correctamente un cálculo de sistema de bandejas portacables en función del tipo de tendido que se empleara.

Basado en el Código Eléctrico Nacional, Sección 392, 8va edición COVENIN 200 del año 2009, la bandeja portacables de tamaño adecuada para una determinada aplicación depende del voltaje del sistema y del tipo de fondo de la bandeja seleccionada.

2. ¿Por qué usar un sistema de canalización por bandejas portacables y no por tubería conduit?

La respuesta a esta interrogante la colocaremos a su alcance una vez haya leído este boletín técnico que ha recopilado la experiencia de muchos de los grandes instaladores de bandejas portacables de nuestro país, así como, de usuarios que han vivido la experiencia de su mantenimiento no solo de sistemas con bandejas portacables, sino también con tubería conduit.

Hemos efectuado este trabajo con encuestas realizadas principalmente con los ingenieros y proyectistas de empresas contratistas que regularmente operan con nuestra principal industria petrolera, petroquímica, de centrales hidroeléctricas, entre otras, de igual forma, a través del panel de ingenieros y técnicos que tienen la responsabilidad de desarrollar los proyectos en materia de canalizaciones eléctricas de las más afamadas empresas consultoras del país.

Esta Interrogante se plantea al momento en que se está diseñando una canalización eléctrica, no basta con tener conocimiento de los métodos de cableado permitidos en la sección 300 del C.E.N, un gran número de ingenieros eléctricos se han limitado al conocimiento detallado involucrado de sistemas de cableado y olvidan o no le dan la importancia debida que reviste el sistema de canalización propiamente dicho.

Es el sistema de canalización en donde se enmarca la posibilidad de hacer el diseño más eficiente y menos costoso durante la fase de instalación del sistema completo y posteriormente en fase de mantenimiento o de futuras ampliaciones.

Hay ingenieros con la tendencia a evitar involucrarse en los detalles de los sistemas de canalización de la instalación eléctrica, dejando dicha selección y diseño a los proyectistas o

contratistas. Sin embargo, algunas decisiones se deben tomar en las instalaciones de canalización eléctrica y estas decisiones deben ser hechas en las fases de diseño y construcción en donde el máximo impacto es posible al menor costo.

Para dar respuesta a la interrogante planteada, diríamos a priori, porque una bandeja portacables provee un sistema de cableado de forma segura, económica y confiable ofreciendo posibilidades de ahorro al momento y posteriormente a su instalación.

Las decisiones que se deben tomar durante la fase del proyecto que se trasladen a la fase de la construcción pueden producir incrementos en los costos y cableados incompatibles con los requisitos que en un futuro pueda requerir el usuario final. Para evitarlo en el desarrollo del proyecto diseñado, los costos y rasgos del sistema de instalación eléctrica aplicables deben evaluarse objetivamente en detalle. Desgraciadamente, con frecuencia no se hacen tales evaluaciones debido al tiempo y el dinero involucrado.

Es importante comprender que estas evaluaciones preliminares son muy importantes y ahorrarán tiempo y dinero a la larga. La evaluación debe incluir los factores de seguridad, confiabilidad, espacio y sobre todo los costos requeridos del proyecto.

Muchos sistemas de instalación eléctrica industriales y comerciales tienen un excesivo costo de inversión inicial asociados a la instalación tales como, cortes de potencia innecesarios y mantenimiento excesivo. Los sistemas de canalización mediante bandejas portacables son preferidos en comparación con la canalización equivalente a través de tubería conduit, en términos de seguridad, confiabilidad, espacio y costo.

Para evaluar un sistema de canalización por bandeja portacables contra una canalización por

tubería conduit, un ingeniero debe ser conocedor de su instalación y de las características particulares que presenta cada sistema. Las ventajas de instalaciones con bandejas portacables se listan a continuación y se explican en los párrafos siguientes:

- ❑ Características de seguridad
- ❑ Confiabilidad
- ❑ Ahorro de espacio
- ❑ Ahorro en costos de diseño
- ❑ Ahorro en costos de materiales
- ❑ Ahorro en costos y tiempo de instalación
- ❑ Ahorro en costos y tiempo de manutención

2.1. Características de seguridad.

Un sistema por bandejas portacables diseñado e instalado correctamente provee una canalización con características de seguridad muy deseables que no son asequibles en instalaciones con los tradicionales sistemas mediante tuberías conduits.

Las canalizaciones por bandejas portacables debido a que son abiertas no mantienen un camino que permita la transmisión de gases corrosivos, explosivos, o tóxicos de un sitio a otro. En contraposición a lo anterior las canalizaciones por tuberías conduit si lo permiten, por su forma de conducto cerrado.

Se han registrado explosiones en medios industriales en los que los sistemas de tuberías conduit eran un eslabón en la cadena de eventos que prepararon las condiciones para tales explosiones. Estas explosiones no habrían ocurrido con un sistema de canalización mediante bandeja portacables debido a que el gas explosivo no se habría conducido como en efecto sucede por tuberías hacia una área crítica.

Cuando se realizan instalaciones con tuberías conduits se debe prever la no utilización en lugares con fuertes vibraciones capaces de aflojar o romper las uniones roscadas, de igual forma, las instalaciones de tubos conduits modifica a los

cerramientos a los cuales son conectados, creando un aumento en su volumen interior, este incremento favorece el fenómeno de llamado precomprensión que explicaremos mas adelante.

Para evitar las situaciones anteriores se instalan sellos cortafuegos a un máximo según el CEN de 450 mm del cerramiento al cual entra el tubo si en su interior existe una fuente de ignición. En la figura 1 se puede observar estos sellos cortafuegos.



Sello cortafuego
Figura N° 1

El empleo de estos sellos obliga a tener un mayor cuidado en la supervisión de la instalación sobre todo en los sitios en donde se instalen dichos sellos, ya que los mismos deben ser instalados cumpliendo con los procedimientos dados por el fabricante, que de no practicarse de la forma correcta no garantizan la buena operación del dispositivo.

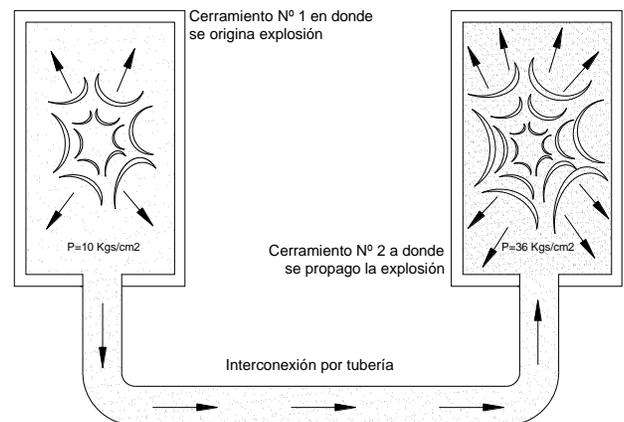
De lo anterior podemos inferir que una explosión puede ocurrir aunque estén colocados sellos en las tuberías conduit. Esto tiene lugar cuando se presenta algún tipo de falla en el equipo bien sea por una mala instalación o por alguna condición anormal para que el gas entre en la tubería, sin embargo esto ocurre.

Los sellos en las tuberías conduit impiden una vez que se haya producido una explosión que la misma pueda viajar a través de la canalización (presión acumulada) pero ellos pueden no sellar estrictamente lo suficiente como para prevenir

humedad o migración de gases hasta una explosión o un aumento de presión repentino en ellos.

El fenómeno de precomprensión lo podemos explicar mejor con un ejemplo que ilustra sus efectos, a continuación en la figura 3 se esquematiza una situación hipotética en donde ocurre el mismo.

Cuando se produce una explosión en el interior del cerramiento de la izquierda se origina lo que se denomina un frente de onda de presión, este frente de onda se propaga a través del tubo hacia el otro cerramiento, comprimiendo los gases que se encuentran en el cerramiento de la derecha de tal manera que cuando son alcanzados por la llama, su poder explosivo es muy superior al que se presenta cuando el cerramiento es instalado en forma independiente.



Fenómeno de precomprensión
Figura N° 3

Naturalmente que en sistemas de canalización por bandejas portacables este fenómeno no puede presentarse debido a que son abiertas.

Adicionalmente a los gases explosivos, también nos encontramos a los gases corrosivos y gases tóxicos provenientes de los equipos que fallan en

las plantas químicas, estos gases pueden viajar a través de las tuberías hasta los cuartos o salas de mando en donde el personal técnico de la planta que allí labora se expondrá al peligro de intoxicaciones, envenenamiento o asfixia en primer lugar, y en segundo lugar se expondrán a los equipos sensibles a estas sustancias corrosivas.

El CEN en su sección 500 se dedica a regular las instalaciones eléctricas en áreas clasificadas, en el se encuentran todas las previsiones que se deben tomar para seguir con claridad el cumplimiento de lo dispuesto.

2.2. Confiabilidad de la bandeja portacables.

Un sistema de bandeja portacables debidamente diseñado e instalado con los tipos de cable apropiados proporcionará un sistema de cableado de excelente confiabilidad para los sistemas de control, comunicación, manejo de datos, instrumentación y energía. La confiabilidad de los sistemas de cableado a través de las bandejas portacables ha sido probada por un historial de más de 50 años de excelente desempeño en nuestro país.

Los cableados mediante canalizaciones por bandejas portacables tienen un excelente historial de servicio confiable en nuestra industria. Es el sistema de cableado industrial más común. En los sistemas de proceso continuo, una falla en el sistema eléctrico puede costar millones de dólares y presentar serios problemas de seguridad del proceso para la instalación, su personal y las personas de las comunidades aledañas. Un sistema de bandeja portacables correctamente diseñado e instalado con los tipos de cable apropiados proporcionará un sistema de cableado de excelente confiabilidad para las plantas de procesos.

Los estudios e instalaciones de transmisiones de televisión utilizan la bandeja portacables para soportar y enrutar los grandes volúmenes de

cables necesarios para sus operaciones con un alto grado de confiabilidad. Sería imposible tener la flexibilidad del sistema de cableado que necesitan con un sistema de cableado mediante tuberías eléctricas.

Las grandes instalaciones de almacenes y tiendas minoristas utilizan las canalizaciones mediante bandejas portacables para soportar sus sistemas de cableado de comunicación de datos. Dichos sistemas deben ser confiables para que no exista cortes de su sistema de control de inventario.

Los sistemas de canalización a través de bandejas portacables han sido utilizados ampliamente para soportar el cableado en las salas de computadoras tanto comerciales como industriales por encima y por debajo del piso para proporcionar rutas ordenadas para albergar y soportar el cableado. Este tipo de instalaciones necesitan un alto grado de confiabilidad que se puede obtener utilizando sistemas de cableado por bandejas portacables.

2.3. Ahorro de espacio.

Cuando se compara un sistema de canalización de bandejas portacables versus tuberías eléctricas es claro que en equivalencia la instalación de cableado por bandejas portacables requiere sustancialmente menos espacio.

No es necesario aumentar el tamaño de una estructura o un sistema de soporte para manejar una canalización a través de tuberías eléctricas que ocupan gran volumen de espacio cuando este problema puede evitarse mediante la selección de un sistema de cableado por bandeja portacables.

Las instalaciones con alta densidad cableados dedicados al control, instrumentación, manejo de datos y circuitos derivados tienen la opción de seleccionar sistemas de cableado por bandejas portacables o tuberías. Un sistema de cableado por tuberías generalmente es una mala elección porque las grandes bancadas de tuberías requieren un significativo espacio, compitiendo con

otros sistemas y equipos. La elección de un sistema de cableado por bandejas portacables reduce en gran medida este problema.

Las entidades financieras o bancarias que poseen grandes instalaciones informáticas tienen sistemas con alta densidad de cableado por debajo de los pisos o en los cielorrasos, estos volúmenes de cableado son manejados mejor con sistemas de cableado por bandejas portacables.

Por bajo requerimiento de espacio las bandejas portacables se emplean en muchas instalaciones debido a la necesidad siempre presente de enrutar más y más cables en menos espacio a costos más bajos.

2.4 Ahorro de costos en el diseño.

Muy pocos proyectos están totalmente definidos al comienzo del diseño. A medida que se progresa a través de la fase de diseño, operación lógica y el requerimiento seguro es desarrollado y depurado. Los cambios y adicionales requeridos para satisfacer las necesidades del proyecto se presentan durante de la etapa de diseño y a veces incluso en la fase inicial de construcción.

Para proyectos que no están 100 por ciento definidos antes de comenzar, el costo y el tiempo empleado para efectuar los cambios requeridos durante la ingeniería y la fase preliminar del diseño serán sustancialmente menores para un sistema de canalización por bandeja portacables que para un sistema equivalente en tubería.

Esto sólo tarda unos minutos del diseño para cambiar el ancho de una bandeja portacables para aumentar la capacidad de ocupación de cables adicionales. Por un costo adicional menor al 10 por ciento del precio básico de una bandeja portacables, se pueden obtener 15 centímetros adicionales de ancho con otra bandeja portacables. Estos 15 centímetros extras permiten alojar grandes cantidades de cables con diámetros pequeños para señales analógicos y/o digitales.

Donde estén involucradas bancadas de canalización por tuberías, cualquier cambio requerido sobre la capacidad de cableado durante la ingeniería y la fase final del diseño son muy costosas y consumen tiempo.

Usualmente son requeridas revisiones o adiciones significativas en una canalización por tubería para proveer puntos de entradas y/o salidas en el tendido de la tubería, este proceso ocasiona un retardo en la fase de diseño.

Una de las características más significativas de las bandejas portacables es que permite fácilmente alojar cables adicionales con entradas y/o salidas en cualquier punto ubicado a lo largo del tendido de la canalización. No existe otro sistema de canalización que presente esta característica.

Empleando sistemas de canalización por bandejas portacables se simplifica todo el proceso de diseño de la instalación eléctrica debido a que se requieren menos detalles para el diseño de un tendido por bandeja portacables que para una bancada de canalización por tubería.

Los diseños con sistemas de canalización por tubería pueden ser muy complejos debido a la necesidad de emplear cajas de paso, cajas de derivación y otros accesorios, así como la correspondiente soportaría involucrada en la bancada de tubería.

El hecho de que un sistema de bandeja portacables no requiere ser mecánicamente continuo elimina la necesidad de complejos detalles de instalación para las entradas de cable en el equipo, de igual forma permite un fácil manejo en el tendido de cables que se pueden entrelazar.

El espacio para la instalación requerido es menor para una bandeja portacables que para el equivalente sistema en tubería conduit. Los sistemas de bandeja portacables presentan menos

conflictos con las otras disciplinas involucradas en el proyecto que los sistemas de tubería.

El sistema de bandejas portacables permite un ahorro de tiempo al efectuar la coordinación para su instalación en zonas asignadas.

El tamaño del espacio destinado para la instalación de la bandeja portacables no se incrementa con los cambios de última hora, como es el caso de la canalización por tubería conduit.

Sistemas de enrutado de cables por sistemas de canalización mediante bandejas portacables consumen menos tiempo dedicado al diseño que el requerido para un sistema de tubería conduit.

Un formato de control basado en el programa de manejo de cables puede ser usado para controlar la ocupación dentro de la canalización. Mientras tal sistema también puede ser usado para controlar la ocupación del tubo, para grandes cantidades de tubos conduit se requiere supervisar su ocupación en forma individual, mientras que para un sistema equivalente mediante bandejas portacables de igual capacidad de ocupación de cables sólo se requiere supervisión en unos pocos tramos del tendido de bandejas.

2.5. Ahorro de costos de materiales.

En un sistema de canalización por bandejas portacables existen menos componentes que en un sistema de canalización mediante tubería conduit. Es lógico pensar que al tener menos componentes diferentes significa un ahorro debido a que se tienen menos partes que especificar, comprar, recibir, almacenar y distribuir.

Excluyendo los conductores, el costo de las bandejas portacables, soportes y piezas misceláneos pueden proporcionar un ahorro material superior al 80% comparado al costo de tubería conduits, soportes, cajas de paso, cajas de halado de cables, cajas de derivación y los materiales misceláneos.

El C.E.N indica para una bandeja portacables tipo escalera o ventilada de ancho 45 centímetros de ancho una capacidad de ocupación de 136 centímetros cuadrados, no obstante, para obtener la misma capacidad de ocupación con una tubería conduit se requieren 7 tubos de 3”.

Para alimentadores o circuitos ramales, dónde las instalaciones involucran conductores de fase conectados en paralelo, hay un ahorro del costo en cobre en sistemas de canalización mediante bandeja portacables. Los factores de corrección de potencia no aplican a cables tripolares o monopolares en una bandeja portacables como lo hacen para tuberías conduits, lo que ofrece un ahorro en costos de conductores.

Para una misma capacidad de circuito de conductores de fase conectados en paralelo, la instalación de bandeja portacables usa menos peso de cobre que la instalación con tubería conduit. Donde no hay conductores de fase conectados en paralelo, el costo de cables multiconductores de 600 voltios usado en las bandejas portacables es mayor que el costo de los cables monoconductores usados en tubería conduit. Esta diferencia de costo depende del sistema de aislamiento, materiales de la chaqueta y de la construcción del cable.

2.6. Ahorro de costos en la Instalación.

La instalación de una canalización mediante bandejas portacables requiere menos horas hombre que una canalización equivalente con tubería conduit. Es aquí en donde se obtienen los mayores ahorros de costos empleando canalizaciones mediante bandejas portacables. Pueden emplearse cuadrillas más pequeñas de electricistas para realizar una instalación de canalización mediante bandejas portacables en comparación con una canalización equivalente de tubería conduit.

Esto permite mantener el mismo nivel de mano de obra durante todo el proceso de instalación de la

bandeja, mientras que para tubería conduit, el tamaño de una cuadrilla varía su número en la medida que avanza la instalación.

Por otra parte, el nivel de experiencia del electricista requerido para la instalación de bandejas portacables puede ser menor ya que, solo se limita a un ensamblaje mecánico con tornillería, comparado con el necesario para una canalización por tubería conduit, debido a que son pocos los electricistas con la habilidad de realizar doblaje de curvas en tubos conduit.

Las bandejas portacables pueden ser instaladas más rápidamente y con mayor facilidad que las bancadas de tubos conduits. Gracias al corto tiempo que dura la instalación de las bandejas esto evita conflictos con otras actividades de la construcción.

Esto es especialmente evidente mientras más elevada del piso se realicen las instalaciones y más aún, cuando significativas cantidades de tuberías deben ser instaladas en un proyecto.

En sistemas de canalización por tubería conduit se requieren mucho más componentes que los empleados en un sistema de la canalización mediante bandeja portacables. Este es el resultado en el manejo y la instalación de grandes cantidades de partes y piezas de tubería conduit contra las pequeñas cantidades de accesorios que se requieren en las bandejas portacables.

A elevadas alturas de instalación, se exigirán muchos hombres horas adicionales para transportar los componentes necesarios para el sistema de canalización por tubería conduit.

Los sistemas de canalización por tubería conduit utilizan materiales e instalación más complejas y costosas para llevar a cabo su instalación que aquellos usados en los sistemas de bandeja portacables.

Ésta es la razón por la cual el costo de la mano de obra en la instalación de bandejas portacables este significativamente por debajo del costo de instalación de tuberías conduit. La canalización por tubería conduit requiere cajas de paso o empalme cada vez que se requiere realizar cambios en la dirección del rutado, mientras que en los sistemas de bandeja portacables no son requeridas.

Las canalizaciones por tubería conduit normalmente requieren más soportes y los mismos son más complejos. Cuando se tienen que penetrar las paredes, los bancos de tubería conduit requieren huecos más grandes y mayores trabajos de reparación que los requeridos por las bandejas portacables.

El doblaje del tendido paralelo de tubería en forma concéntrica para cambios de dirección en las bancadas de tubos conduit requiere mucho más trabajo e incrementa los costos. Sin embargo, si no se usan, la instalación no será estéticamente atractiva.

El tiempo requerido para hacer una curvatura concéntrica se incrementa por un factor de tres a seis veces por encima de los dobles de una sola curvatura de tubo conduit. Esta intensiva labor se elimina cuando se emplean bandejas portacables.

El halado de cables en tuberías conduit es más complicado y una labor intensiva que el realizado en sistemas de bandeja portacables. Para los sistemas de canalización por tubería conduit, es necesario halar desde un equipo al otro equipo.

Para tuberías conduit se exige estar mecánicamente continua la canalización desde un equipo hasta el otro. Cables instalados en bandejas portacables no tienen que ser halados a través de un equipo al otro.

El cable sobre la bandeja puede tirarse desde su inicio a lo largo de la ruta del tendido de bandejas

hasta la terminación, entonces el cable es colocado dentro del equipo para la terminación. Haciendo el halado de cables por un sistema de canalización por tubería conduit se aumenta la posibilidad de daño en el aislamiento del conductor.

2.7. Ahorro en costos de mantenimiento.

En la publicación de la revista EC&M de octubre 1991, en el artículo "Cable halado por sistemas de tubería conduit" describe que el 92 por ciento de las fallas en el aislante de los conductores es debido a daños surgidos durante el proceso de instalación. Estas fallas en el aislamiento de los conductores crean condiciones innecesarias de inseguridad y significativos problemas de costos.

El sistema de canalización mediante bandejas portacables empleando conductores de calidad es el método de cableado adecuado, ya que fallas en el aislamiento de los cables en sistemas de canalización mediante bandejas portacables son muy raras.

La razón para esto es que los cables en la bandeja raramente se dañan durante la instalación. Muchos de los conductores que fallan dentro de las tuberías conduit es debido al hecho que se han dañado cuando son halados dentro de las tuberías. Fuerzas excesivas impuestas en el aislamiento del conductor durante el proceso de instalación del cable pueden ser muy destructivas.

Para algunas combinaciones críticas de tamaños de conductor y tubo conduit, el atascamiento de cables dentro de la tubería puede ocurrir durante la instalación de los cables. Esto puede producir daños al aislamiento del conductor. La relación de ocupación crítica ($O.C = \text{Din Conduit} / \text{Dex Conductor}$) está en el rango de valores que va de 2.8 a 3.2. El CEN en el Capítulo 9, Tabla 1. Nota 10 es una advertencia para este serio problema.

Si se añaden circuitos en el futuro, el hecho que los cables puedan entrar o salir de una bandeja

portacables en cualquier parte a lo largo de su tendido, permite añadir cables en el futuro al más bajo costo posible.

Ésta es una característica que es única en las bandejas portacables. La capacidad para alojar cables adicionales en una bandeja portacables puede ser realizada a muy bajo costo.

Los sistemas de canalización mediante bandejas portacables reducen el potencial de falla atribuido a la humedad. Las bandejas portacables no permite el depósito de humedad como las tuberías conduit. Lo cual reduce los futuros costos de mantenimiento. La humedad es una de las mayores causas de falla de los equipos y materiales eléctricos.

El ciclo de variación de temperatura entre el día y la noche produce una carga de aire húmedo que se deposita en el interior de las tuberías conduit adicional a la humedad por condensación. La humedad condensada se acumula en las tuberías conduit. La humedad acumulada dentro de las tuberías conduit se traslada al interior de los equipos eléctricos. Con el tiempo esta humedad acelera el proceso de corrosión de algunos equipos con componentes metálicos y deteriora el aislamiento hasta fallar.

Las tuberías conduit selladas no protegen efectivamente los efectos de la humedad interior. Los sistemas de canalización por tubería conduit tienen que ser específicamente diseñados para reducir los problemas de humedad y esto raramente se hace, y de igual forma, los encargados de la inspección no hacen énfasis en esta deficiencia en la instalación.

Un sistema de instalación eléctrica propiamente diseñado no debe ser una fuente de ignición de fuego. Es posible que el sistema de instalación eléctrica pueda exponerse a un fuego externo. Para un fuego localizado, el daño ocasionado a

una canalización mediante bandejas portacables será menor al de un sistema de tubería conduit.

Éste ha sido el caso de incendios en algunas plantas industriales. El daño a la chaqueta de PVC del cable y en las bandejas portacables se limita al área de contacto de la llama más cuantos metros a los lados del contacto de la llama. Cuando el fuego envuelve una bancada de tubos conduit de acero, el tubo se convierte en una plancha y el aislamiento de los conductores en el interior del conduit se dañarán en una distancia considerable.

El aislamiento Termoplástico puede fundirse en el interior del tubo de acero generando el inevitable reemplazo para muchos metros. Esto ha ocurrido en muchas plantas petroleras, teniendo que ser reemplazada la canalización de tuberías conduit en muchos metros. Bajo tales condiciones, el costo de reparación para el daño causado por fuego normalmente es mayor en cableados realizados en canalizaciones por tuberías conduit que en canalizaciones mediante sistemas de bandejas portacables.

En los incendios de muchos entes petroleros o petroquímicos, grandes bancadas de tubería conduit y múltiples secciones de bandejas portacables son afectadas. las canalizaciones mediante bandejas portacables fueron reparados en dos turnos de trabajo.

Los sistemas de canalización por tubería conduit son reparados en varios días laborales. La reparación de canalizaciones por tubería conduit requiere de tres veces más horas hombre que la requerida para un sistema de bandejas portacables.

En julio 1995 la revista EC&M, Protegiendo los Circuitos de Seguridad en los edificios de alto levantamiento en la sección titulada Protegiendo el cableado de señal y comunicación establece lo siguiente: los Resultados obtenidos de las pruebas de túnel Steiner realizadas por varios fabricantes

de cables indican que las tuberías conduit tienden a actuar como los planchas de calor, debido a esto se va disminuyendo el tiempo de vida del aislamiento de los cables culminando en la falla del conductor. Esto es un punto negativo muy grande para los sistemas de canalización por tubería conduit.

Los sistemas de canalización mediante bandeja portacables tiene significativas ventajas de ahorro de costo por encima de canalización de tubería conduit. Ellos también tienen la conveniencia, confiabilidad y la seguridad por encima de tuberías.

A la hora de diseñar un sistema de canalización es importante tomar en cuenta todo lo antes expuesto a objeto de prever que en futuras expansiones a mediano o a largo plazo que puedan ser requeridas, lo cual significa un sin número de razones que podrían complicar el proyecto en el tiempo, como podría ser el hecho de que la contratista que ejecuto el trabajo inicial ya no preste servicios o sus costos actuales de mano de obra sean muy altos, los nuevos costos de los materiales sean prohibitivos, entre otros, sin incurrir en costos adicionales en materiales de canalización propiamente dicho y la correspondiente mano de obra para instalar esta nueva sección de canalización.

Para ello la utilización de bandejas portacables con suficiente espacio de reserva, significa un ahorro a futuro en materiales y en mano de obra, comparados con el sistema de tubería cualquier pase adicional de cables en el futuro prácticamente es irrealizable, por lo que conlleva a nuevas tuberías con el respectivo costo de materiales y mano de obra adicional a lo que representa la complejidad de la nueva instalación.