

# NORMAS GENERALES DE

Y DE UTILIZACIÓN PARA EL CONJUNTO DE PRODUCTOS FLEXELEC



## NORMAS BÁSICAS

Una instalación efectuada siguiendo las buenas prácticas de la profesión proporcionará un funcionamiento sin problemas de su sistema de mantenimiento de temperatura. El montaje y conexión de los cables y de los elementos calefactores flexibles deberá efectuarse siguiendo las instrucciones de instalación expuestas a continuación. Léelas atentamente, ya que cualquier intervención posterior puede resultar más costosa que el tiempo "perdido" en leer estas instrucciones y realizar la instalación de acuerdo con las recomendaciones que en ellas se exponen.

No se permite ninguna utilización que no respete las precauciones de uso descritas.

Antes de comenzar la instalación de la resistencia, asegúrese de que el aislamiento se efectuará inmediatamente después: nuestros productos

### → Atención:

En ningún caso deberá exponerse la resistencia al aire o aprisionarla en el interior de un material aislante cuando ésta se encuentre en funcionamiento. No alimentar la resistencia antes de instalarla. No sumergir la resistencia. No instalar la resistencia si está dañada. No tocar la resistencia cuando esté bajo tensión.

podrían resultar dañados por caídas de herramientas, proyecciones de soldaduras, etc., si transcurre un periodo de tiempo excesivo entre ambas operaciones.

El montaje y la puesta en funcionamiento deben cumplir las normas de seguridad y prescripciones en materia de prevención de accidentes vigentes en cada país.

### Está prohibida cualquier modificación del producto.

Limpiar y secar la parte externa del soporte a calentar. Verificar también que no existan elementos cortantes como soldaduras, rebabas, piezas metálicas, etc., que puedan dañar la resistencia.

La resistencia deberá estar en su totalidad en contacto con el soporte a calentar.

La resistencia no debe en ningún caso entrecruzarse o solaparse.

Recubrir el conjunto "resistencia + soporte" a calentar con un aislante térmico con el grosor recomendado.

Pegar la etiqueta de señalización sobre el aislante calorífugo.

El elemento calefactor sólo podrá ponerse bajo tensión una vez finalizada la instalación.

Conectar a una fuente de alimentación eléctrica de tensión apropiada y que disponga de una protección eléctrica adecuada.

La instalación debe disponer de los sistemas de protección eléctrica (fusibles, disyuntores, etc.) que exige la normativa vigente.

## NORMAS PARTICULARES

Asegúrese de que el elemento calefactor flexible elegido es el adecuado para las características de la instalación. Para ello, consulte las fichas técnicas FLEXELEC.

Verifique si, según el estudio, el traceado debe hacerse recto o helicoidal, y si se han previsto longitudes suplementarias para las válvulas, bridas, bombas, etc.

El cálculo de las pérdidas a través de las bridas, válvulas, soportes de tuberías, etc., puede resultar complejo debido a la dificultad en determinar con precisión las superficies de transferencia. Muchos accesorios, como las bridas y las válvulas, se fabrican de acuerdo con estándares, mientras que otros, como los filtros y las bombas, difieren según los fabricantes o las aplicaciones.

Tipo	Diámetro	Longitud de cable equivalente
Bridas	≤ DN 200	0.3 m
	> DN 200	1.0 m
Válvulas	≤ DN 200	1.0 m
	> DN 200	3.0 m

**Notas:** por razones prácticas, puede que no se utilice toda la longitud suplementaria de cable calculada en estos 4 casos. Todos los cables de potencia constante o cintas calefactoras autorreguladas tienen unas longitudes máximas de circuito que dependerán de su potencia y tensión.

Consulte las fichas técnicas FLEXELEC.

Para determinar las pérdidas de calor, siga las recomendaciones siguientes:

Durante la instalación de las resistencias, evite:

- el contacto con bordes cortantes,
- aplicar sobre ellas una fuerza de tracción excesiva,
- cualquier aplastamiento.

Los cables deberán rematarse lo más pronto posible, una vez que haya sido finalizada la instalación, con el fin de evitar la penetración de humedad por los extremos no estancos.

- Inspeccionar las resistencias y los accesorios en el momento de su recepción para verificar que no hayan sufrido daños durante el transporte. Se recomienda efectuar una medida de la resistencia de aislamiento en este momento.
- Asegúrese, en el caso de cables de potencia constante, de que se ha previsto una longitud suficiente que permita la confección de las salidas frías incorporadas.
- Prever 0,5 m suplementarios de cable calefactor autorregulante en el extremo de la conexión, para conectar a otro cable o para una eventual derivación.
- Comenzar siempre el traceado por el lado de la alimentación.

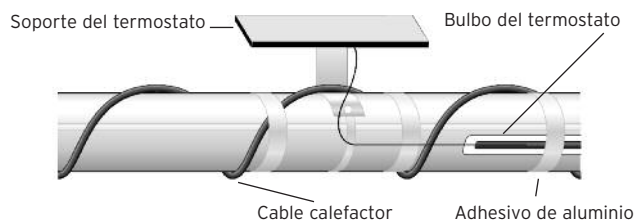
## INSTALACIÓN DE TERMOSTATOS Y CAJAS DE CONEXIÓN

Para la protección contra el hielo, se utilizan generalmente termostatos de ambiente. Deberán instalarse en la zona más expuesta al hielo y pueden fijarse a las tuberías o a cualquier otro soporte. Si se montan sobre las tuberías, el cable calefactor puede conectarse directamente en el termostato. Los cables calefactores autorregulados pueden conectarse directamente a una caja (no es obligatorio instalar un termostato, aunque es muy recomendable). Existen soportes que permiten fijar la caja de conexión o el termostato a la tubería.

Los termostatos de bulbo y capilar o electrónicos de sensor de temperatura se utilizan normalmente en líneas de producción, para controlar la temperatura superficial y deben instalarse en un lugar muy próximo al punto de alimentación. Existen soportes que permiten fijar el termostato a la tubería.

Fijar en primer lugar los termostatos y cajas de conexión en los emplazamientos previstos. En el caso del termostato de bulbo, el bulbo deberá fijarse siguiendo los esquemas mostrados a continuación.

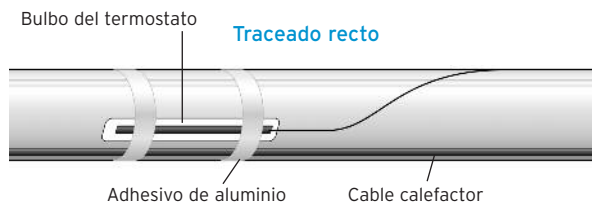
### Traceado helicoidal



Cable calefactor

Adhesivo de aluminio

### Traceado recto



Adhesivo de aluminio

Cable calefactor

# INSTALACIÓN

## INSTALACIÓN DE LOS CABLES CALEFACTORES

(la denominación genérica "cables" se utiliza también para designar cualquier tipo de elemento calefactor flexible)

La primera regla que hay que tener en cuenta es que nunca se deben cruzar ni superponer los cables calefactores.

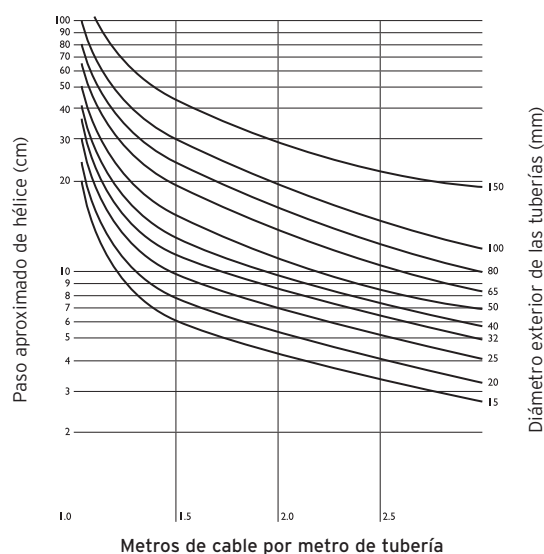
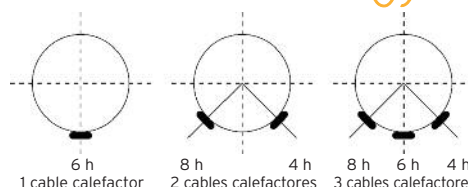
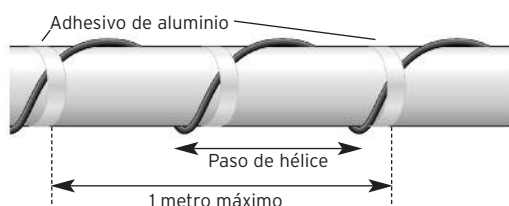
No es indispensable, pero sí muy recomendable, efectuar un recubrimiento continuo del cable calefactor con adhesivo de aluminio, por las siguientes razones:

- El cable calefactor no quedará plegado dentro del aislante.
- El rendimiento térmico aumentará debido al mejor contacto del cable calefactor con las tuberías.
- Esto elimina el riesgo de puntos calientes en el cable calefactor.
- Recomendamos este tipo de fijación en bridas, válvulas, llaves de paso, etc.

### Traceado recto



### Traceado helicoidal



## TRAZADO EN ELEMENTOS DE TUBERÍAS: CODOS, BRIDAS, VÁLVULAS Y SOPORTES DE TUBERÍAS

- Notas:**
- La inversión del paso de hélice en ambas partes de los elementos facilita su desmontaje posterior.
  - Procurar que haya un buen contacto entre el cable calefactor y los elementos.
  - Proteger los ángulos vivos si fuera necesario (con una chapa de aluminio, por ejemplo).

Tipo	Trazado recto	Trazado helicoidal
Codos	Paso por el exterior del codo	Paso regular sin espira de unión
Bridas		
Válvulas de pequeño diámetro		
Válvulas de gran diámetro		

# NORMAS GENERALES DE

Y DE USO DE LOS PRODUCTOS FLEXELEC



## SOPORTES DE LAS TUBERÍAS

Tipo	Trazado recto	Trazado helicoidal
Abrazaderas atornilladas		
Pletinas soldadas		
Pilares soldados		

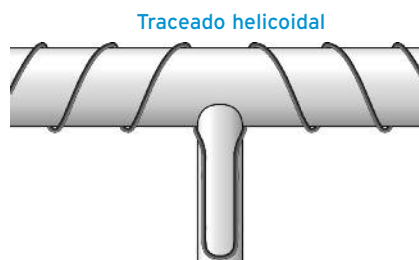
## TRACEADO DE UNA DERIVACIÓN

Las derivaciones o bifurcaciones habitualmente tienen menor diámetro que el conducto principal. Por lo tanto, debe evitarse realizar un trazado de ida y vuelta en las derivaciones de gran longitud, ya que esto podría implicar un aumento de la potencia instalada hasta llegar a doblarla (trazado recto), con los consiguientes sobrecalentamientos puntuales.

Derivaciones de longitud reducida: 1,5 m como máximo.

Derivaciones de gran longitud: más de 1,5 m.

Para las derivaciones de gran longitud, interrumpir el circuito e instalar una caja de conexión que permitirá efectuar una derivación del circuito calefactor.



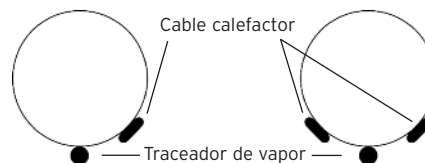
## COLOCACIÓN DE UN CABLE CALEFACTOR EN TUBERÍAS QUE INCORPORAN TRACEADORES DE VAPOR

Asegúrese de que el revestimiento del cable soporte la temperatura del vapor.

No efectuar nunca un trazado helicoidal, pues esto provocaría que el cable entrara en contacto con el traceador de vapor.

Efectuar un trazado recto simple o doble

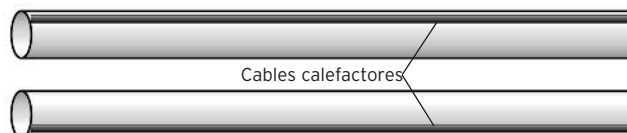
Traceado recto      Traceado doble



## TRACEADO CON DOS TUBERÍAS PARALELAS

Nunca colocar el cable en espiral sobre ambas tuberías.

Efectuar un trazado recto doble.



# INSTALACIÓN

## ■ VERIFICACIÓN

Antes de la instalación del aislamiento térmico es necesario verificar la instalación del siguiente modo:

- El cable instalado en toda su longitud.
- Tan pronto como sea posible, después de finalizar la instalación y antes de efectuar la conexión eléctrica.

### Verificación de la instalación

Deberán efectuarse las siguientes comprobaciones:

- Que los cables calefactores y los sensores de temperatura (si existieran) estén en contacto firme con las tuberías: no debe haber aire entre estos elementos y las tuberías.
- Que no queden a la vista bucles de cable colgando.
- Que no haya ningún cable calefactor pellizcado por soportes de tuberías, soportes de termostatos, cajas de conexión, etc.
- Que ningún cable calefactor esté cruzado o superpuesto con otro, o retorcido sobre sí mismo.
- Que todos los cables calefactores estén fijados a las tuberías con el material de fijación adecuado.

### Comprobación de la continuidad de los circuitos y de su resistencia de aislamiento

El procedimiento descrito a continuación está destinado a comprobar el correcto funcionamiento de los diferentes cables calefactores.

#### • Cables de potencia constante

- 1 Comprobar la resistencia y la continuidad de los circuitos mediante un multimetro.
- 2 Comprobar la resistencia de aislamiento entre conductores y masa mediante un megóhmetro de 2500 V continua (500 V continua como mínimo). Independientemente de la longitud del cable, la resistencia de aislamiento mínima será de 10 megohms.
- 3 Los resultados de las pruebas anteriormente citadas deberán ser registrados y archivados.

#### • Cables calefactores autorregulantes

Verificar la resistencia de aislamiento mediante un megóhmetro de 2500 V continua (500 V continua como mínimo). Independientemente de la longitud del cable, la resistencia de aislamiento mínima será de 10 megohms.

- 1 Entre conductores y tuberías metálicas si el cable no tiene trenzado de masa.
- 2 Entre conductores y trenza si ésta existe.
- 3 Para cables con trenza y cubierta de protección, es necesario **efectuar dos tests**:
  - **Test 1** : Entre conductor y trenza,
  - **Test 2** : Entre trenza y tuberías metálicas
- 4 Como se ha dicho anteriormente, es necesario registrar y archivar los resultados.

## ■ MANTENIMIENTO DE LA INSTALACIÓN

### Inspección visual

Comprobar visualmente las tuberías con sus trazadores para verificar que ni el aislamiento ni el cable sufren ningún daño.

### Verificación del trazador

Los procedimientos de control descritos a continuación deberán efectuarse al menos una vez al año (antes del invierno) en instalaciones de protección contra el hielo o dos veces por año en instalaciones de producción.

### Aislamiento térmico

- Los cables calefactores deberán estar siempre protegidos por un aislamiento térmico.
- Durante las operaciones de verificación, hay que tener mucho cuidado de no dañar los cables calefactores.
- El aislamiento térmico deberá tener siempre el mismo límite de temperatura que los cables calefactores.
- Los cables calefactores nunca deberán estar plegados dentro del aislamiento térmico.
- El aislamiento térmico deberá ser apropiado para las condiciones ambientales.
- Colocar etiquetas que adviertan de la presencia de trazadores eléctricos en el exterior del aislante a intervalos tales que puedan verse con facilidad, independientemente de la posición de la persona que esté trabajando en las tuberías. No olvidar colocarlas a ambos lados del aislante.

### Antes de cualquier inspección, cortar la alimentación eléctrica.

- Retirar la tapa de las cajas de conexión y termostatos.
- Desconectar el cable calefactor de la alimentación eléctrica.
- Verificar, tal como se ha descrito anteriormente, los valores de resistencia de aislamiento, y para los cables de potencia constante, los valores de resistencia. Anotar y archivar estos valores.
- Comparar estos valores con los del control precedente. Si no han sufrido variaciones, volver a conectar el cable calefactor y volver a colocar las tapas de las cajas de conexión.
- Con el termostato aislado eléctricamente, verificar del mismo modo descrito anteriormente. Asegurarse de que los cables de alimentación estén conectados correctamente en el bornero adecuado. Mediante un multimetro, verificar que el termostato corta la alimentación de los cables calefactores bajando y subiendo el valor de configuración de la temperatura al mínimo y luego al máximo.
- Si el termostato funciona, no olvidar restituir el valor de configuración de la temperatura a su estado inicial.
- Volver a colocar la tapa del termostato.
- Inspeccionar visualmente la instalación con el fin de detectar posibles daños en las tuberías o en el aislamiento.
- Volver a conectar la alimentación eléctrica.