

Tyfocor[®] L



Información Técnica

[®] = Marca registrada

Concentrado anticongelante y anticorrosivo de acción prolongada para instalaciones de calefacción y refrigeración/ circuitos de agua, instalaciones de energía solar e instalaciones con bombas de calor

Caloportador - sin nitritos -

Solución especial a base de glicol para las industrias alimentaria y de productos de consumo

Edición: Febrero de 2009

TYFOROP CHEMIE GmbH

Anton-Rée-Weg 7
D - 20537 Hamburg

Teléfono: +49-(0)40 20 94 97-0
Fax: +49-(0)40 20 94 97-20
e-mail: info@tyfo.de
Internet: www.tyfo.de

Tyfocor® L

Valores característicos del concentrado

Aspecto:	líquido transparente, incoloro	
Punto de ebullición	> 150 °C	ASTM D 1120
Punto de solidificación	< -50 °C	DIN ISO 3016
Densidad (20 °C)	1.054 - 1.058 g/cm ³	DIN 51757
Viscosidad (20 °C)	68 - 72 mm ² /s	DIN 51562
Índ. de refracción (n _{D20})	1.435 - 1.437	DIN 51423
Valor pH (20 °C) conc.	6.5 - 8.0	ASTM D 1287
Valor pH mezcla 1:2 con agua destilada	7.5 - 8.5	ASTM D 1287
Contenido de agua	max. 4 % w/w	DIN 51777
Punto de inflamación	> 100 °C	DIN 51758
Reserva de alcalinidad	> 10-13 ml 0.1 n HCl	ASTM D 1121

Control de Calidad

Estos datos corresponden a los valores medios en el momento de la impresión de la presente Información Técnica. No tienen la consideración de una especificación del producto. Los valores característicos pormenorizados forman parte de una especificación del producto independiente.

Propiedades

El Tyfocor® L es un líquido higroscópico, prácticamente inodoro, a base de propilenglicol (sustancia no perjudicial para la salud), que puede emplearse en el sector alimentario y de agua potable como salmuera refrigerante o fluido caloportador.

El Tyfocor® L contiene inhibidores de corrosión muy efectivos que aportan una protección duradera contra la corrosión, la degradación y la formación de depósitos a todos los metales usados comúnmente en el sector de la energía solar y en instalaciones de calefacción. Mantiene limpias las superficies de transmisión térmica, garantizando así un rendimiento del sistema de energía solar elevado y uniforme.

Tyfocor® L es miscible con agua sin límites y, dependiendo de la concentración, puede llegar a prevenir el congelamiento hasta los -50 °C. Las sales que determinan la dureza del agua no influyen en modo alguno en la eficacia de Tyfocor® L ni tampoco dan a lugar a precipitaciones en la solución de Tyfocor® L.

Las mezclas de Tyfocor® L / agua no se separan.

El Tyfocor® L no contiene nitritos, ni phosphatos o aminas.

Miscibilidad

El Tyfocor® L es miscible con todos los productos anticongelantes comerciales a base de propilenglicol. Si la mezcla de Tyfocor® L con otros productos se destina, se recomienda, sin embargo, ponerse en contacto con nuestro departamento de técnica de aplicación de antemano.

Aplicación

La mezcla de Tyfocor® L con agua se emplea como salmuera en circuitos de refrigeración y calefacción de la industria alimentaria y de productos de consumo, como fluido caloportador para instalaciones de energía solar y bombas de calor y como anticongelante en sistemas rociadores de incendios.

Para el llenado del sistema de circulación se debe añadir al Tyfocor® L agua neutra (calidad el agua potable con máx. 100 mg/kg de cloruro) o agua desmineralizada con un porcentaje del volumen mínimo de 25 % a un máximo de 75 % vol.

Por motivos de protección contra la corrosión, se recomienda no utilizar concentraciones superiores o inferiores a las aquí indicadas:

en instalaciones de energía solar:	40 - 75 % vol. Tyfocor® L
en otro tipo de instalaciones:	25 - 75 % vol. Tyfocor® L

Resistencia térmica en instalaciones de energía solar

Un sometimiento permanente a temperaturas de más de 170 °C provoca el envejecimiento prematuro del Tyfocor® L. En el caso de instalaciones de energía solar cuya temperatura en reposo supere los 170 °C, se recomienda dimensionar los vasos de compensación de manera que, al alcanzarse la temperatura máxima en reposo, el caloportador pueda salir de los colectores y ser recogido en los depósitos de compensación.

Con temperaturas superiores a los 200 °C comienza una lenta modificación química del fluido caloportador que puede poner en peligro la seguridad funcional de la instalación.

Efecto anticorrosivo

El cuadro siguiente indica el efecto anticorrosivo de una mezcla de Tyfocor® L / agua.

Test de corrosión según ASTM D 1384 (American Society for Testing and Materials). Variación media del peso en g/m²

Material	Tyfocor® L / Agua ASTM 1 : 2
Cobre (SF Cu)	- 0.2
Soldadura blanda (L Sn 30)	- 0.1
Latón (MS 63)	- 0.3
Acero (HI)	± 0.0
Hierro colado (GG 26)	+ 0.7
Aluminio colado (G AlSi6Cu4)	- 0.5

Compatibilidad con juntas

Las mezclas de Tyfocor® L con agua no atacan a las juntas comúnmente usadas en instalaciones de calefacción. El cuadro siguiente ha sido elaborado tomando como base nuestra experiencia, ensayos propios e información procedente de la bibliografía disponible.

Juntas, elastómeros y materiales plásticos que son compatibles con mezclas de Tyfocor® L con agua: Juntas como Fermit®, Fermitol® (marcas registradas de Nissen & Volk GmbH, Hamburgo), cañamo

Caucho butílico	IIR
Caucho policloropreno	CR
Caucho etileno-propileno-dieno	EPDM
Elastómeros fluorocarbonados	FPM
Caucho hasta 80 °C	NR
Caucho nitrilo	NBR
Poliacetales	POM
Poliamidas hasta 115 °C	PA
Polibutenos	PB
Polietileno blando / duro	PE-LD, PE-HD
Polietileno reticulado	PE-X
Polipropileno	PP
Politetrafluoroetileno	PTFE
Cloruros de polivinilo duro	PVC h
Cauchos de Silicona	Si
Cauchos de estireno-butadieno hasta 100 °C	SBR
Poliésteres insaturadas	UP

Las resinas fenólicas, las resinas de urea, el cloruro de polivinilo blando y los elastómeros a base de poliuretanos no son resistentes.

En caso de utilizarse elastómeros, hay que tener en cuenta que las características de uso de estos materiales vienen determinadas no sólo por las características del caucho original (por ejemplo EPDM), sino también por el tipo y la cantidad de los materiales adicionales, así como por las condiciones de vulcanización. Por ello, se recomienda llevar a cabo una prueba de adecuación para la mezcla Tyfocor® L / agua antes de su utilización por vez primera. Ello resulta aplicable en particular a los elastómeros que se prevea utilizar como material para las membranas de los depósitos de compensación según DIN 4807.

Han demostrado su estabilidad frente a mezclas de Tyfocor® L / agua calientes: hasta 160 °C: juntas a base de 70 EPDM 281*, y hasta 200 °C: juntas planas como REINZ-AFM 34** o Centellen 3820*** a base de aramida / NBR especial.

* Carl Freudenberg Dichtungs- u. Schwingungstechnik, Pf 100363, D-69465 Weinheim

** REINZ-Dichtungs-GmbH, Postfach 1909, D-89229 Neu-Ulm

*** Hecker Werke GmbH&Co, D-71093 Weil im Schönbuch

Indicaciones de aplicación

Las especiales características de Tyfocor® L hacen precisa la observancia de las siguientes directrices de aplicación si se desea proteger de forma duradera para las instalaciones.

1. Las instalaciones de energía solar deben construirse como sistemas cerrados, ya que la entrada de oxígeno atmosférico provocaría un consumo más rápido de los inhibidores presentes en el Tyfocor® L.
2. Las instalaciones no deben contener intercambiadores de calor, acumuladores de calor, depósitos o tubos galvanizados en el primario porque el propilenglicol puede disolver el zinc.
3. Los vasos de compensación de membrana deben cumplir los requisitos de DIN 4807.
4. Es preferible que las uniones soldadas se lleven a cabo por medio de soldaduras fuertes de plata o cobre. Si se utilizan fundentes que contengan cloruros para la soldadura blanda, deberán retirarse los residuos que queden en el sistema de circulación enjuagándolo a conciencia, ya que unos elevados contenidos de cloruro en el caloportador pueden provocar daños por corrosión.
5. Las mezclas Tyfocor® L / agua están químicamente inerte. No obstante, es preciso asegurarse de que los materiales de las juntas y uniones son resistentes, según las indicaciones del fabricante, a la temperatura máxima alcanzada por el fluido.
6. Como elementos de unión flexibles se utilizarán tubos flexibles con barrera de difusión de oxígeno o, preferiblemente, tubos metálicos flexibles.
7. Debe retirarse la escoria que se forme en los distintos componentes de cobre de la instalación, ya que las mezclas de propilenglicol / agua calientes pueden hacer que se desprenda.
8. Hay que asegurarse de que entre los componentes de la instalación que están en contacto con la mezcla Tyfocor® L / agua no existen corrientes eléctricas inducidas (peligro de corrosión). No obstante, los componentes de cobre pueden estar en contacto con un potencial externo limitado (≤ 1.5 V).
9. Todas las tuberías deben colocarse de tal modo que no puedan surgir problemas de circulación por la existencia de bolsas de aire o sedimentos.
10. El sistema de circulación debe estar siempre lleno de fluido caloportador hasta el nivel más alto. En la posición más alta debe disponerse un recipiente cerrado con una válvula de aireación para la precipitación de los gases.
11. Deben instalarse únicamente válvulas de aireación automáticas que impidan de forma segura la infiltración de aire.
12. Durante el montaje y antes del llenado, la instalación y sus componentes deben protegerse contra la entrada de suciedad y agua. Una vez completada la instalación, debería llevarse a cabo una limpieza interior (enjuagado) con el objeto de eliminar los residuos sólidos (virutas metálicas, escamas de óxido, restos del embalaje, serrín, etc.) y los materiales utilizados en el montaje.
Una vez efectuadas la limpieza interior y la prueba de estanqueidad, debe vaciarse completamente el sistema y llenarse inmediatamente con la solución de Tyfocor® L para protegerlo contra la corrosión, aun cuando éste se vaya a poner en funcionamiento más tarde.
13. Tras llenarlo, hay que comprobar que en el sistema no quedan bolsas de aire. Las bolsas de aire forman una depresión en caso de descenso de la temperatura pudiendo ocasionar la entrada de aire en el interior del sistema. Por esta razón deben ser eliminadas completamente.
14. Tras el primer llenado y la puesta en funcionamiento, y en cualquier caso dentro del plazo de 14 días, deben limpiarse los filtros que pudieran haberse instalado con el objeto de no entorpecer la libre circulación del caloportador.

15. En caso de pérdidas de fluido por evaporación, deberá rellenarse con agua potable neutra. Si las pérdidas se deben a fugas o a la extracción, deberá mezclarse el concentrado Tyfocor[®] L con agua potable y añadirse como solución acuosa de Tyfocor[®] L a la concentración ya existente en la instalación. En caso de duda, deberá determinarse el contenido de Tyfocor[®] L con la ayuda de un densímetro adaptado a propilenglicol (valores ver diagrama).

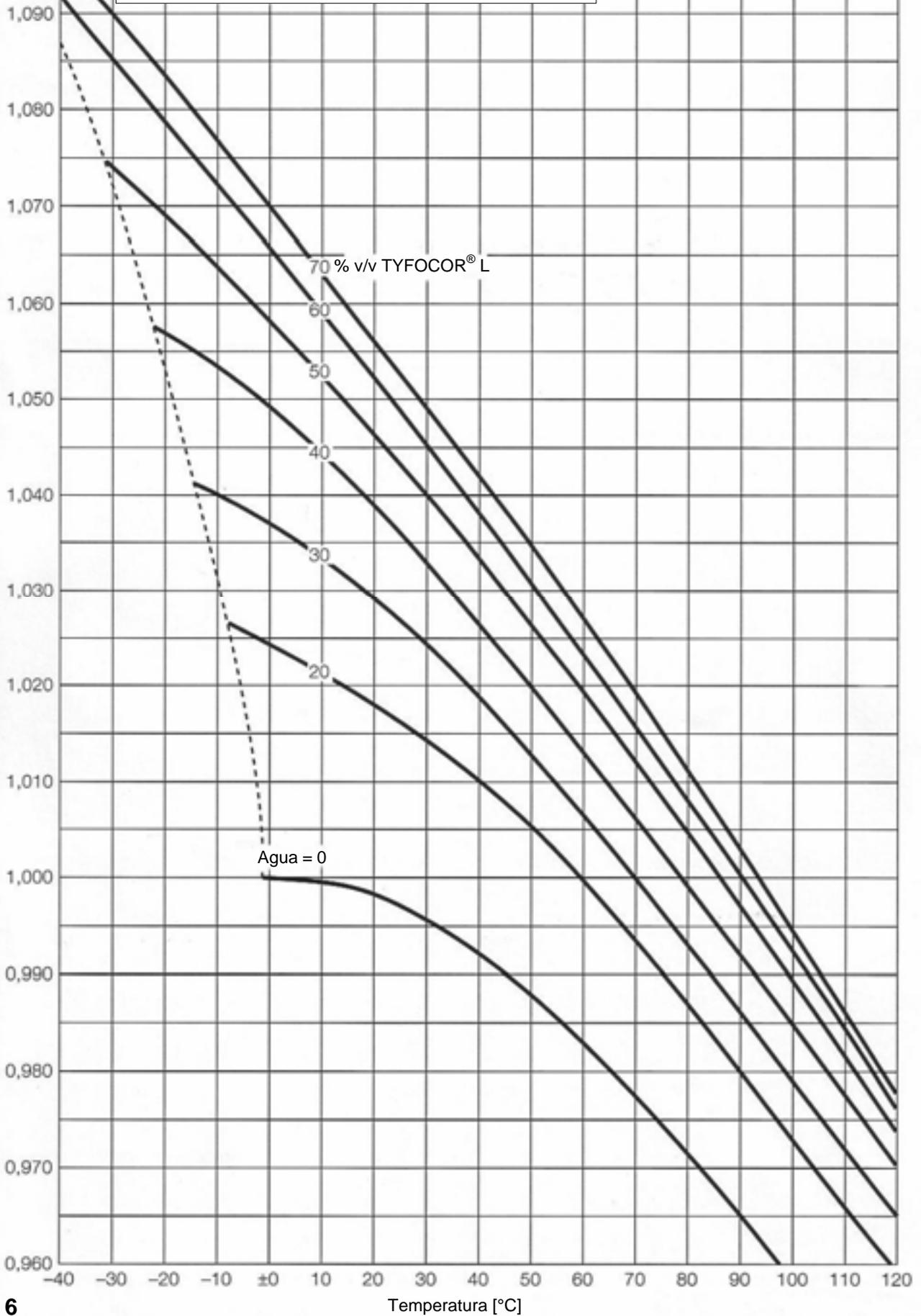
Además, el contenido de Tyfocor[®] L puede determinarse con ayuda de un refractómetro, midiendo el índice de refracción. Densidad y Índice de refracción de mezclas Tyfocor[®] L / agua:

Vol.-% Tyfocor [®] L	Densidad à 20 °C [g/cm ³]	Índice de refracción n _{20D}	Punto de congelación [°C]
25	1.023	1.3627	-10
30	1.029	1.3690	-14
35	1.033	1.3747	-17
40	1.037	1.3801	-21
45	1.042	1.3855	-26
50	1.045	1.3910	-32
55	1.048	1.3966	-40

Conservación	Tyfocor [®] L se conserva al menos durante tres años en recipientes cerrados herméticamente. No se recomienda el almacenamiento en recipientes galvanizados, porque las mezclas de Tyfocor [®] L / agua pueden disolver el zinc.
Embalaje	El Tyfocor [®] L se encuentra disponible en camión cisterna, en barriles de 215 kgs y en bidones de plástico de 31, 21 y 11 kilogramos.
Seguridad	El Tyfocor [®] L consta de propilenglicol. No es obligatoria su identificación según la directiva CEE 1999/45/CE („Directiva de Preparados“).
Hoja de Seguridad	Hemos elaborado una hoja de seguridad conforme a las directivas de la Comunidad Europea 1907/2006/CE [REACH] para Tyfocor [®] L.
Manipulación	Manipular el Tyfocor [®] L con las precauciones de higiene industrial adecuadas y respetar las prácticas de seguridad. Observar las indicaciones de la hoja de seguridad.
Eliminación	El Tyfocor [®] L derramado debe recogerse aplicando un material absorbente y eliminarse conforme a la normativa. Es posible efectuar un tratamiento especial teniendo en cuenta la normativa del organismo pertinente (por ejemplo, la combustión en una instalación autorizada). Para más información, puede consultarse la hoja de seguridad. Deben tenerse en cuenta las disposiciones pertinentes en materia de eliminación de residuos.
Ecología	Según la disposición administrativa alemana sobre materias peligrosas para el agua (VwVwS) del 17 de mayo de 1999, Tyfocor [®] L se incluye en la clase 1 de peligro para las aguas (débil contaminante de aguas). El Tyfocor [®] L se considera fácilmente biodegradable. En caso de vertido en pequeñas concentraciones, no son de esperar variaciones en la función del lodo activado de una planta depuradora biológicamente adaptada.

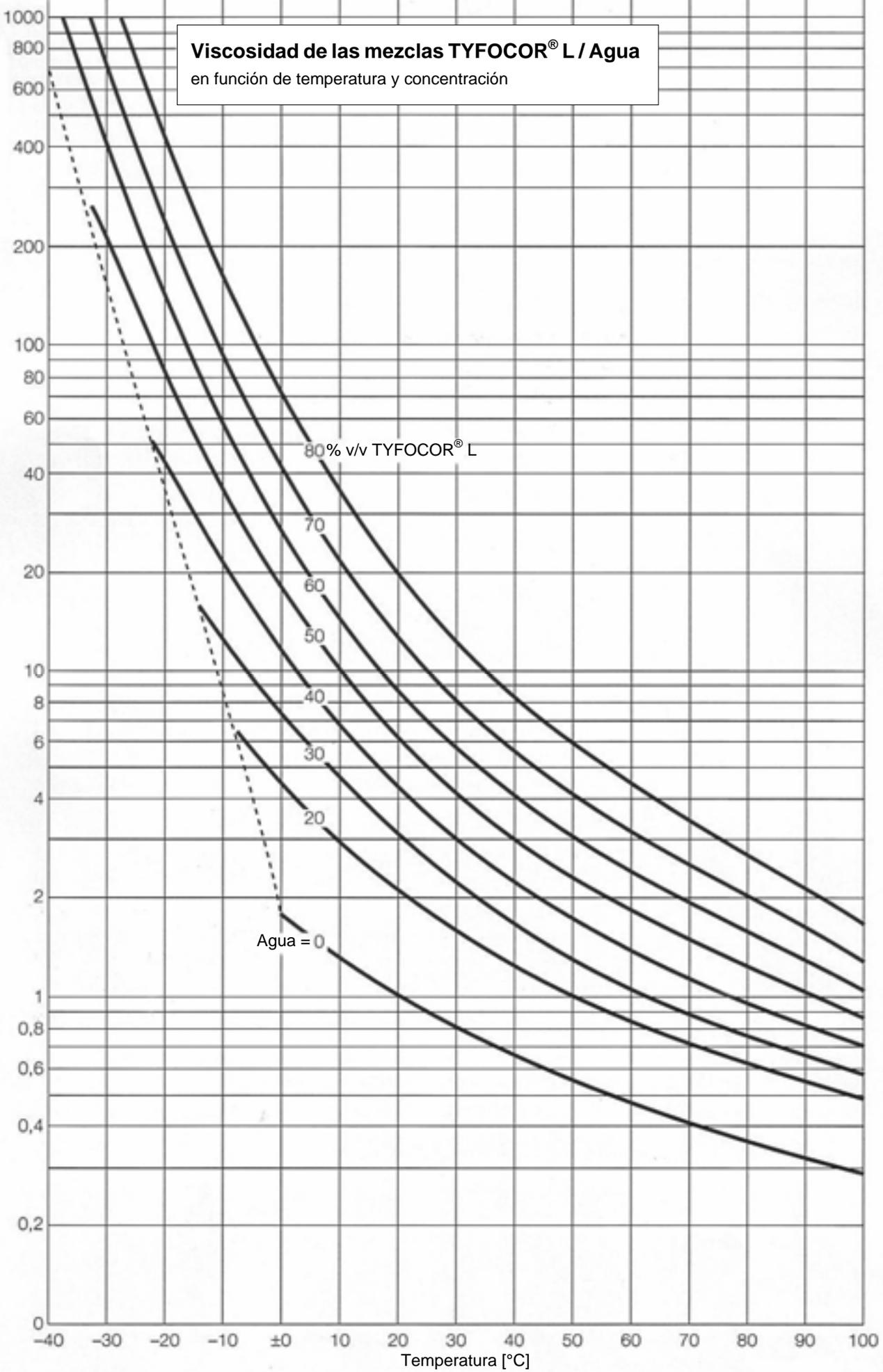
[g/cm³]

Densidad de las mezclas TYFOCOR[®] L / Agua
en función de temperatura y concentración



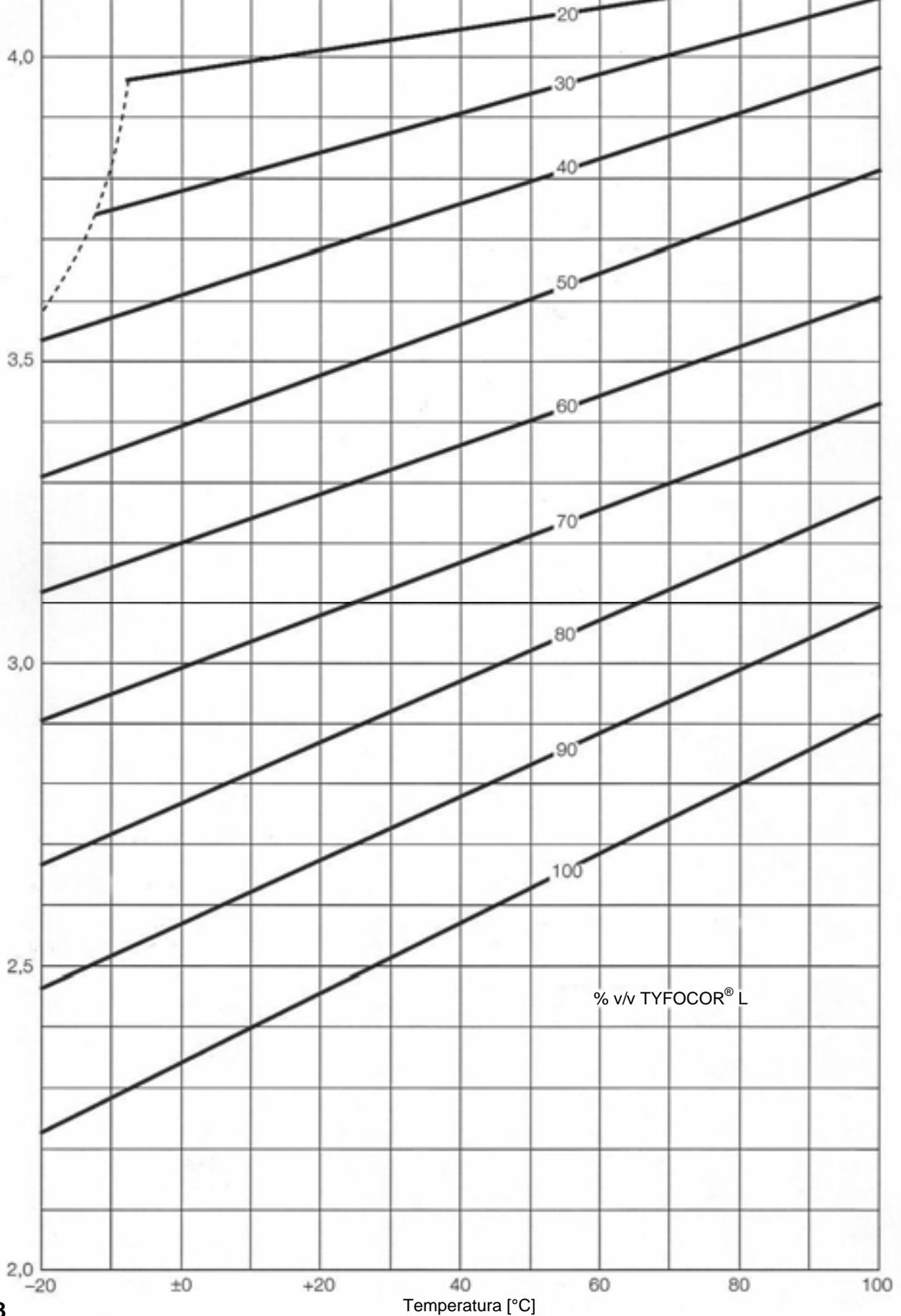
[mm²/s]

Viscosidad de las mezclas TYFOCOR[®] L / Agua
en función de temperatura y concentración



[J/g·K]

Capacidad térmica específica de las mezclas TYFOCOR® L / Agua
en función de temperatura y concentración

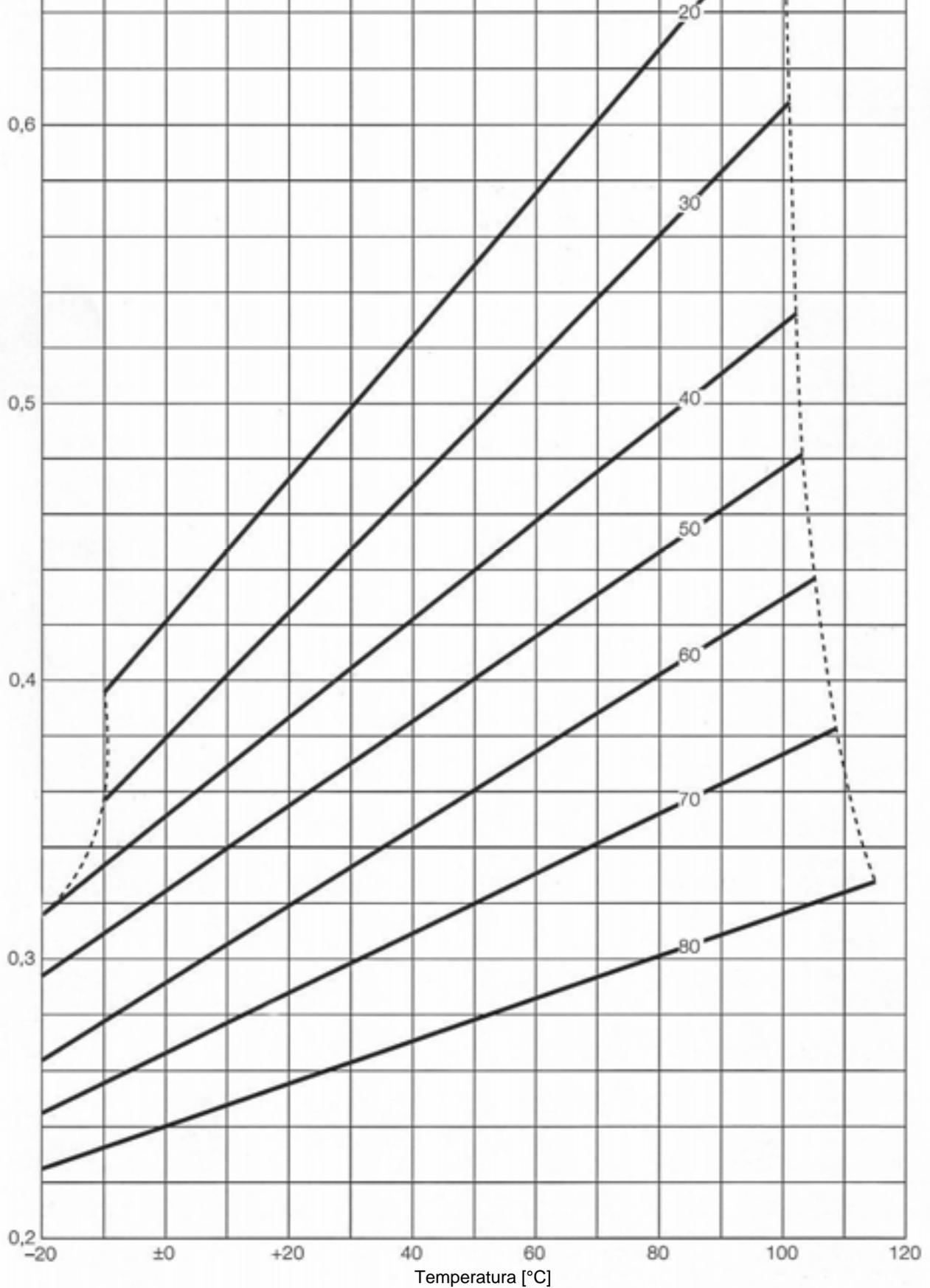


0,7

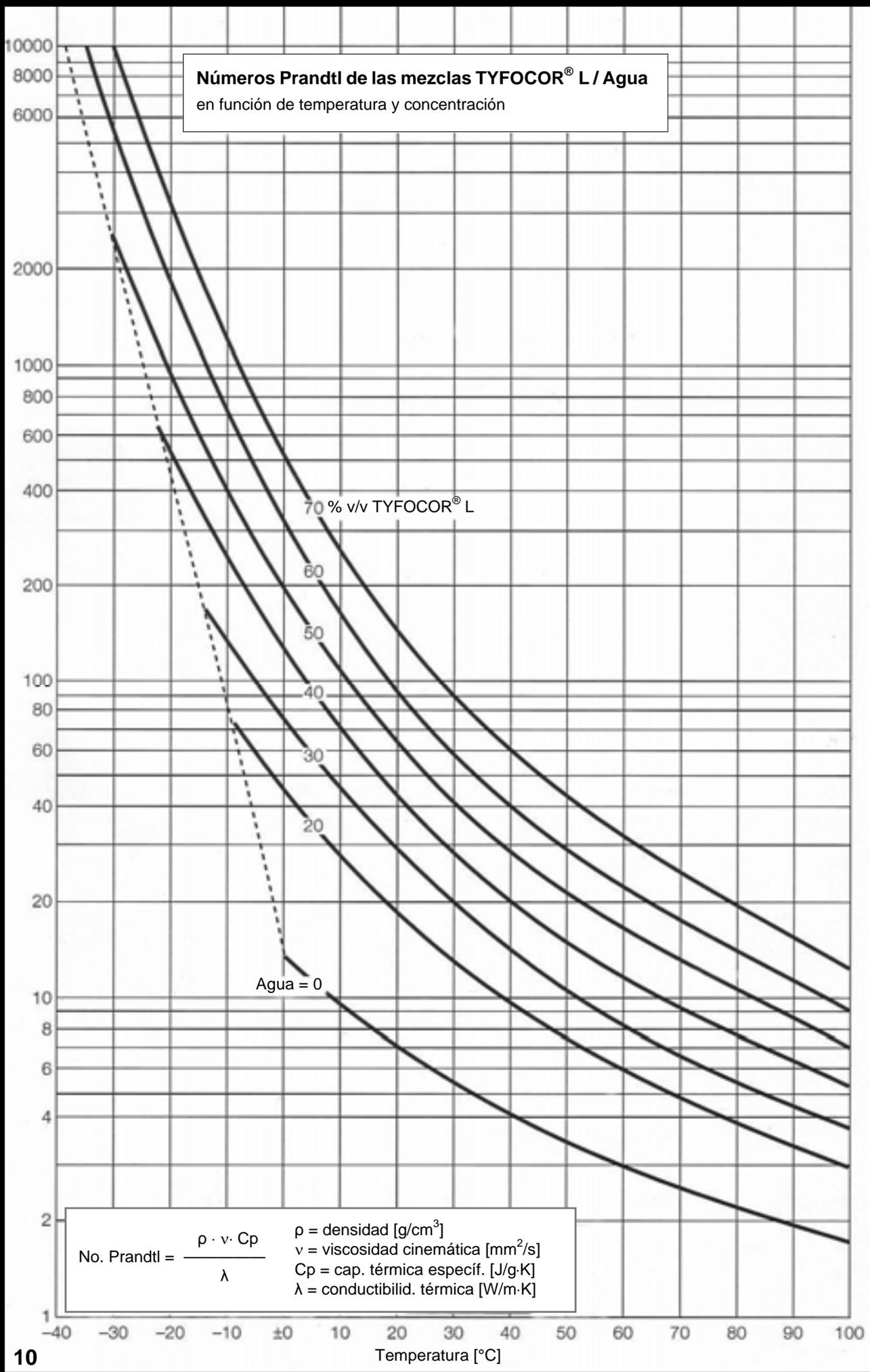
[W/m·K]

Conductibilidad térmica de mezclas TYFOCOR® L / Agua
en función de temperatura y concentración

% v/v TYFOCOR® L



Números Prandtl de las mezclas TYFOCOR® L / Agua
 en función de temperatura y concentración

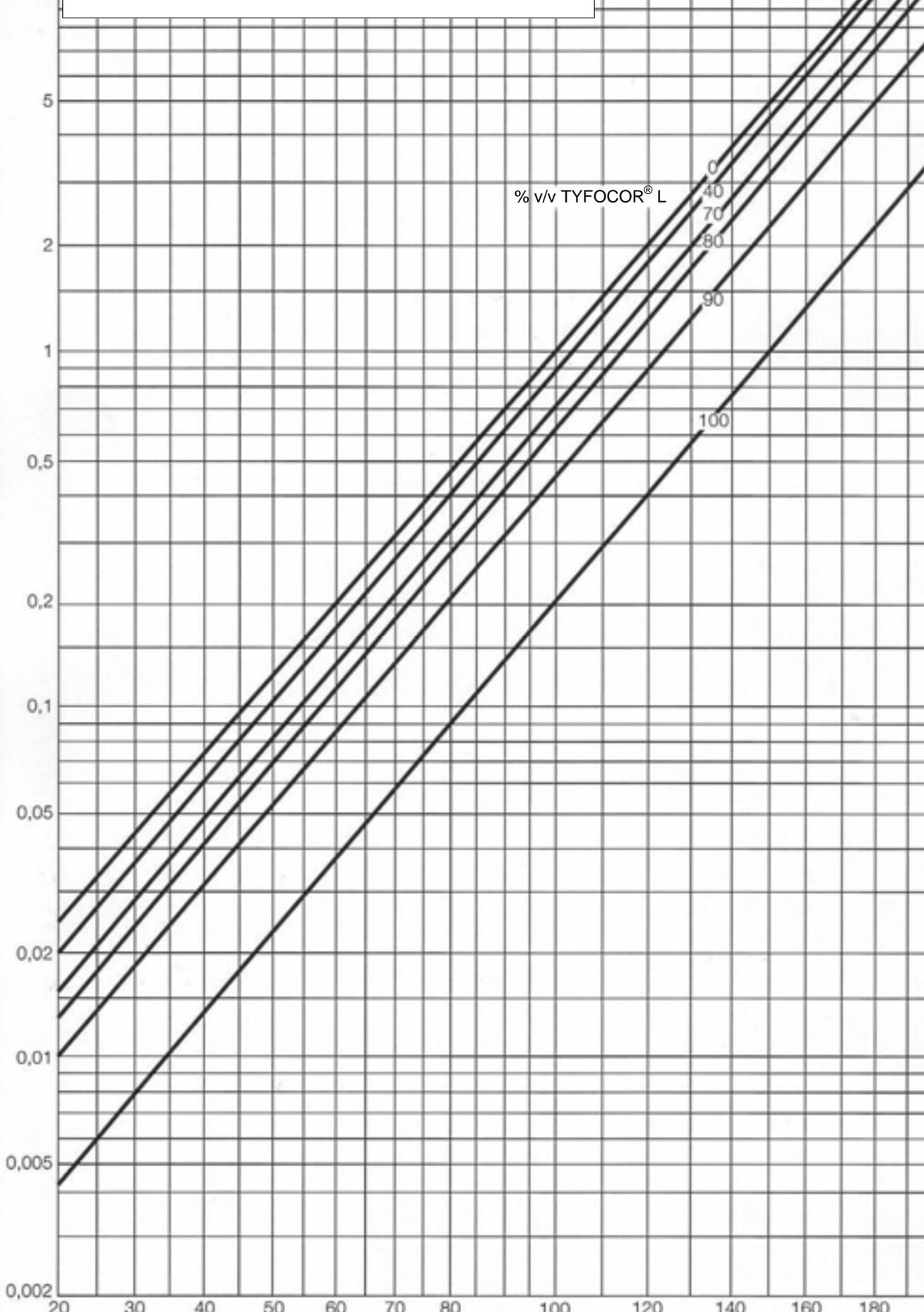


$$\text{No. Prandtl} = \frac{\rho \cdot \nu \cdot C_p}{\lambda}$$

ρ = densidad [g/cm³]
 ν = viscosidad cinemática [mm²/s]
 C_p = cap. térmica especif. [J/g·K]
 λ = conductibilidad. térmica [W/m·K]

[bar]

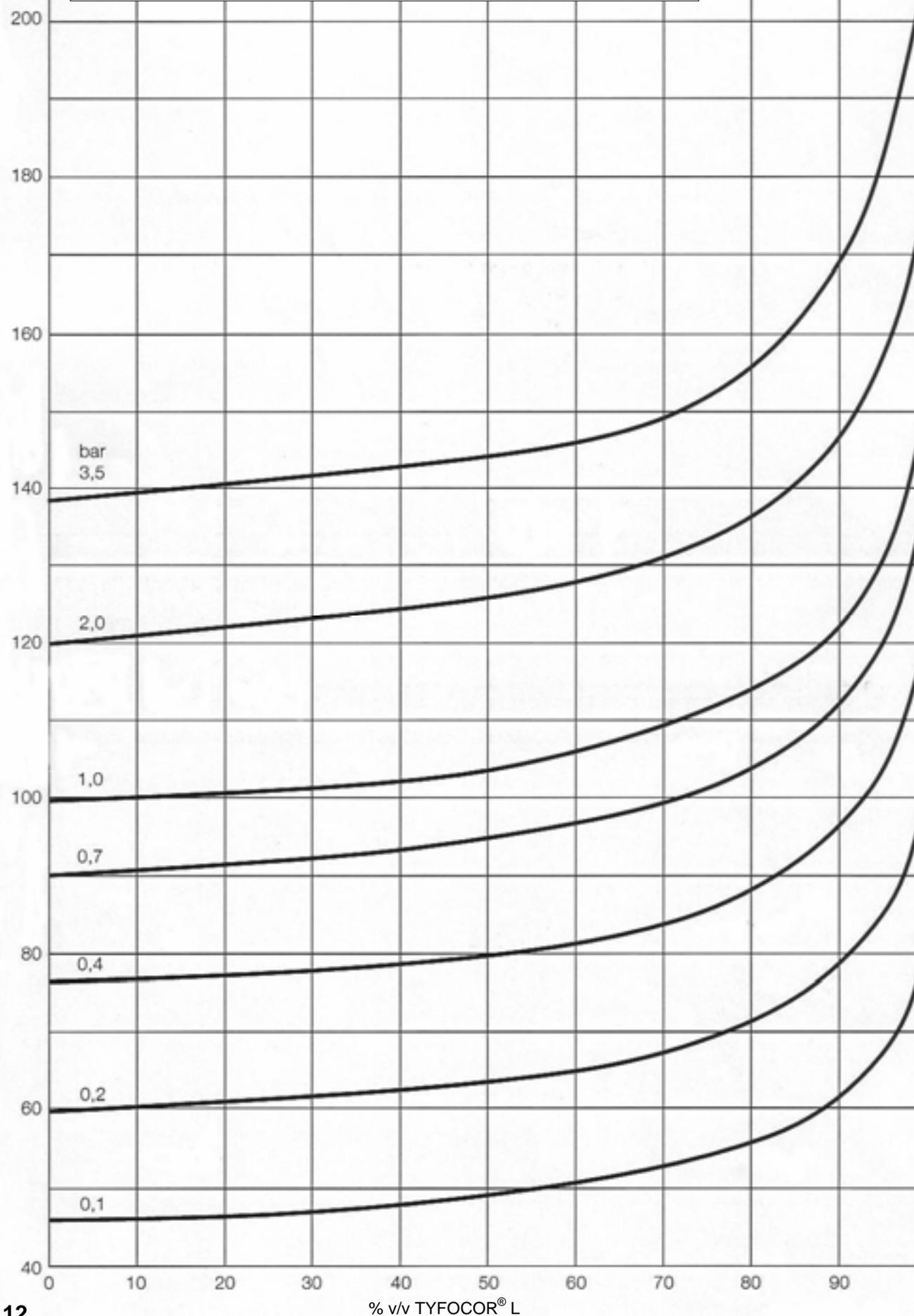
Presión de vapor de las mezclas TYFOCOR[®] L / Agua
en función de temperatura y concentración



Temperatura [°C]

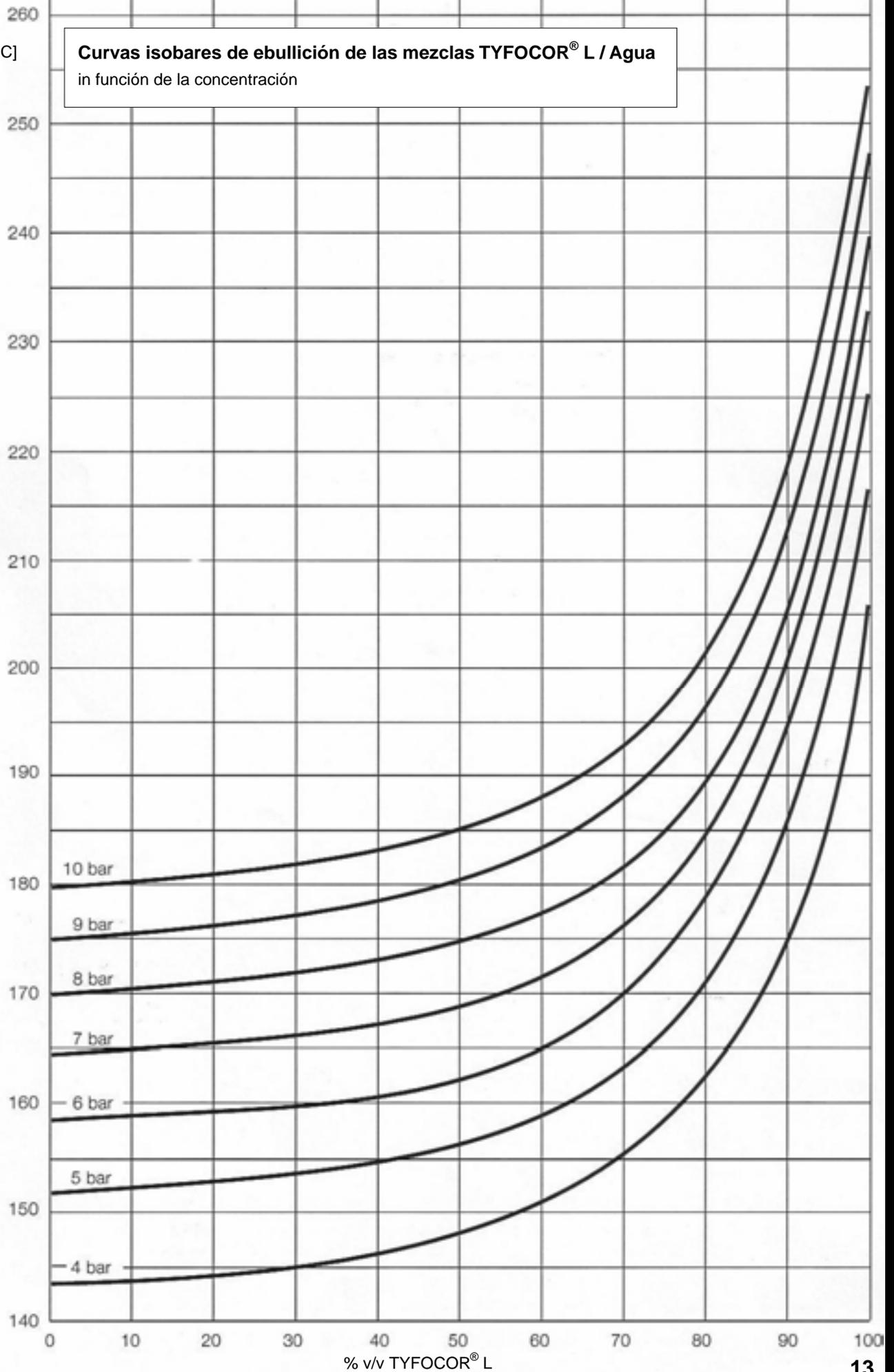
[°C]

Curvas isobares de ebullición de las mezclas TYFOCOR® L / Agua
en función de la concentración



[°C]

Curvas isobares de ebullición de las mezclas TYFOCOR® L / Agua
in función de la concentración



% v/v TYFOCOR® L

Coefficiente de expansión cubica de las mezclas TYFOCOR® L / Agua
en función de temperatura y concentración

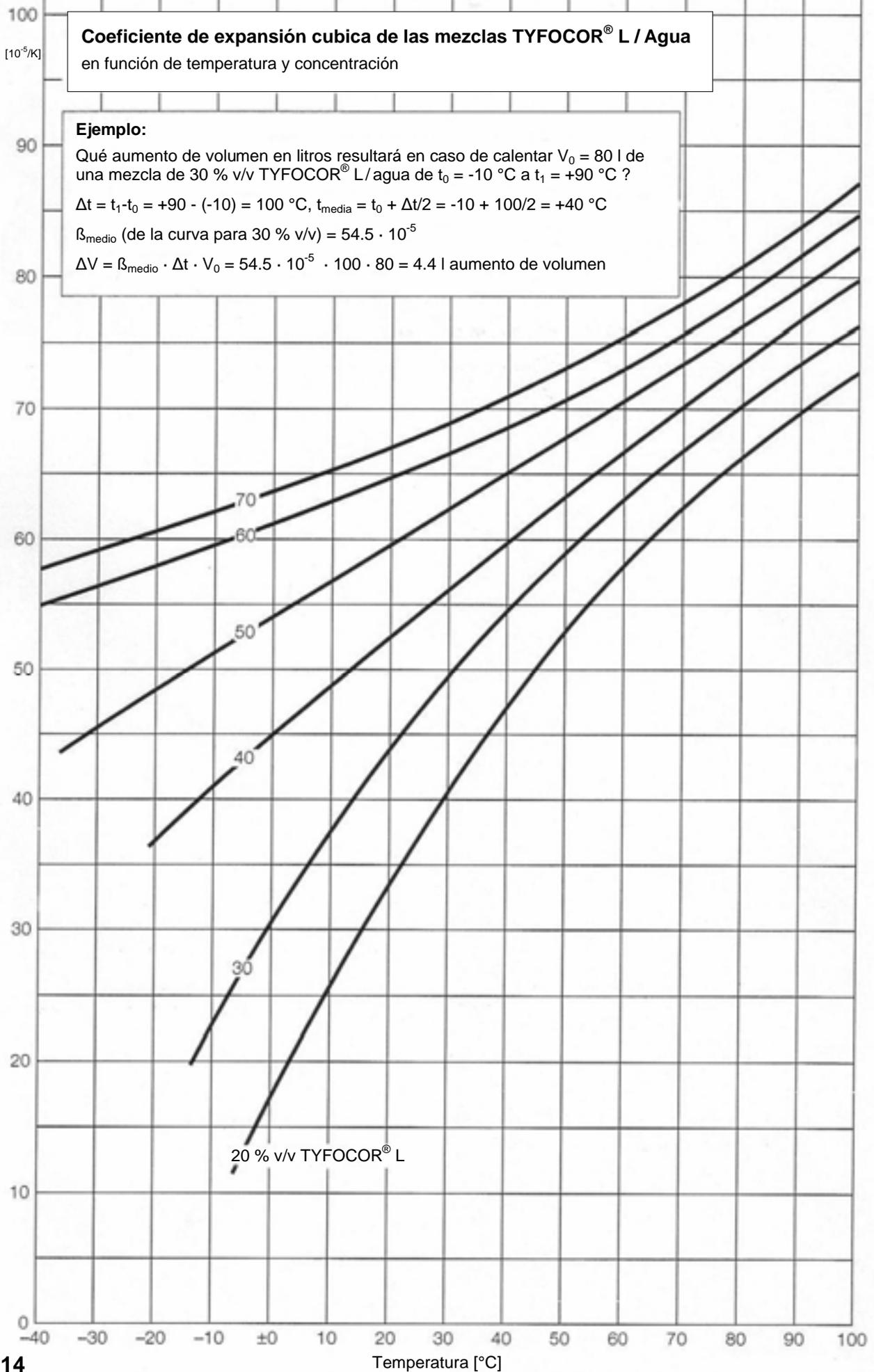
Ejemplo:

Qué aumento de volumen en litros resultará en caso de calentar $V_0 = 80$ l de una mezcla de 30 % v/v TYFOCOR® L / agua de $t_0 = -10$ °C a $t_1 = +90$ °C ?

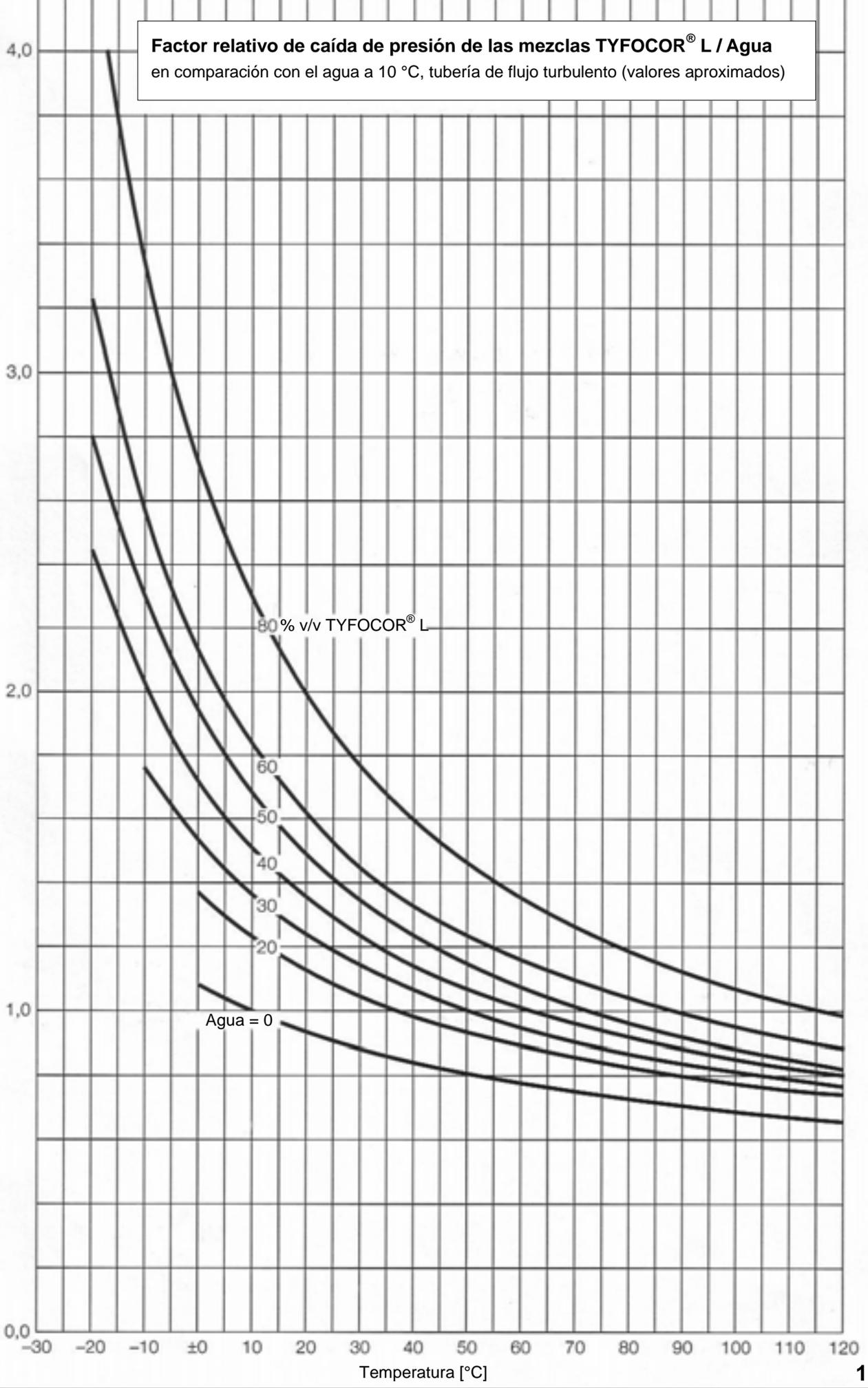
$$\Delta t = t_1 - t_0 = +90 - (-10) = 100 \text{ °C}, t_{\text{media}} = t_0 + \Delta t / 2 = -10 + 100 / 2 = +40 \text{ °C}$$

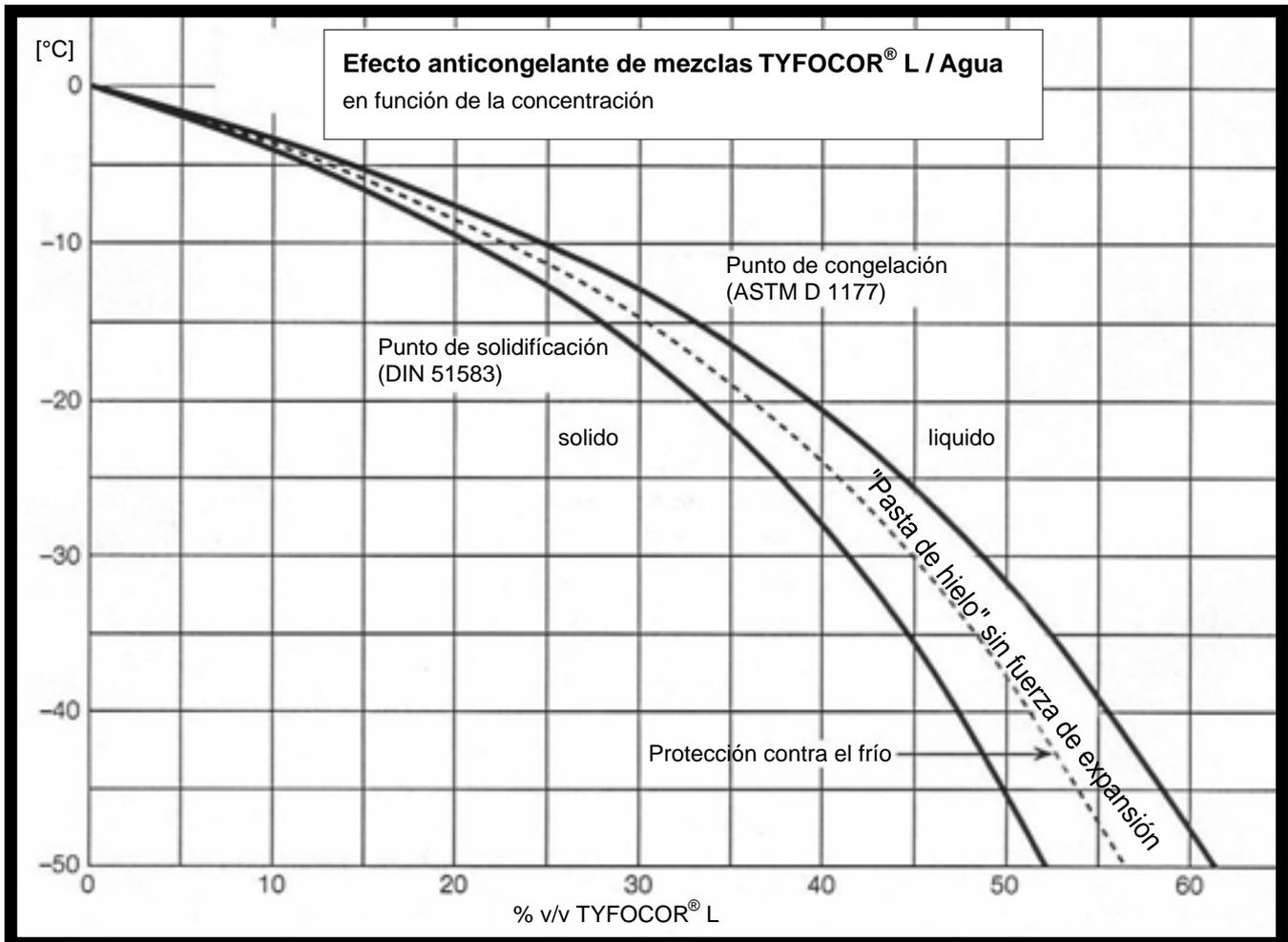
$$\beta_{\text{medio}} \text{ (de la curva para 30 \% v/v)} = 54.5 \cdot 10^{-5}$$

$$\Delta V = \beta_{\text{medio}} \cdot \Delta t \cdot V_0 = 54.5 \cdot 10^{-5} \cdot 100 \cdot 80 = 4.4 \text{ l aumento de volumen}$$



Factor relativo de caída de presión de las mezclas TYFOCOR[®] L / Agua en comparación con el agua a 10 °C, tubería de flujo turbulento (valores aproximados)





Nota

La presente información está basada en nuestros conocimientos y experiencias actuales. Debido a la gran variedad de factores que pueden influir en la transformación y aplicación de nuestros productos, la información facilitada no exime al usuario de la responsabilidad de llevar a cabo sus propios controles y ensayos. Asimismo, nuestras indicaciones no constituyen una garantía jurídicamente vinculante respecto de la existencia de determinadas propiedades ni tampoco respecto de la idoneidad para un uso específico. Es responsabilidad del receptor de nuestros productos observar las reglamentaciones y normativas correspondientes.

TYFOROP CHEMIE GmbH

Anton-Rée-Weg 7
D – 20537 Hamburg

Teléfono: +49-(0)40 20 94 97-0
 Fax: +49-(0)40 20 94 97-20
 e-mail: info@tyfo.de
 Internet: www.tyfo.de