

# *FAC-10*

**Anticongelante-Refrigerante concentrado.  
A base de Propilenglicol.  
Específico para instalaciones de energía solar térmica.**

# **BAXI**

**Documentación técnica.**

Actualizada a Noviembre de 2014.

# **BAXI**

## **Propiedades**

FAC-10 se presenta en forma de un líquido transparente azul. Su composición basada en propilenglicol hace de él un producto no tóxico.

Su aditivación orgánica antioxidante conserva el circuito en perfectas condiciones de funcionamiento durante periodos de tiempo más largos que los productos convencionales. Del mismo modo aumenta el rendimiento de las instalaciones mejorando la transferencia de calor.

**FAC-10 cumple ampliamente todas las especificaciones del código técnico de la edificación.**

No contiene nitritos ni aminas, productos que pueden formar nitrosaminas, potenciales agentes cancerígenos. Tampoco contiene fosfatos, cuestionados por sus efectos perjudiciales para el medio ambiente.

Es miscible en agua en todas sus proporciones y las mezclas no se separan con el tiempo. Su rendimiento se mantiene con aguas duras y no hay peligro de precipitación.

Su estabilidad permite que pueda ser almacenado por periodos más de dos años sin ninguna merma de sus propiedades.

Su coloración amarilla fluorescente facilita la detección de fugas en el circuito.

## **Homologaciones<sup>1</sup>:**

AA-52624A      Antifreeze, multi-engine type

ASTM D 3306      Glycol base engine coolant for automobile and Light-duty Service.

La homologación ASTM D 3306 contiene los siguientes ensayos:

ASTM D 5931	Densidad relativa
ASTM D 1177	Punto de congelación 50%
ASTM D 1120	Punto de ebullición del producto puro y al 50%
ASTM D 1119	Contenido en cenizas
ASTM D 1287	pH dilución al 50%
ASTM D 3634	Contenido en cloruros.
ASTM D 1123	Reserva alcalina.
ASTM D 1882	Efecto sobre acabados orgánicos.
ASTM D 1881	Espumosidad
ASTM D 1384	Corrosión en recipiente de vidrio, dilución al 33%.
ASTM D 4340	Corrosión a aleaciones de aluminio fundido, dilución al 25%

## **Datos técnicos:**

---

<sup>1</sup> Ensayos de las homologaciones efectuados en el INTA (Instituto Nacional de Técnicas Aeroespaciales) perteneciente al Ministerio de Defensa con el número de documento: CL/RPT/7430/006/INTA/10

<b>Apariencia</b>	Líquido amarillo transparente	Visual
<b>Punto de ebullición</b>	152°C	ASTM D 1120
<b>Punto de congelación</b>	-45 °C	ASTM D 1177
<b>Densidad (20°C)</b>	1,04 -1,06 g/ml	ASTM D 1122
<b>Viscosidad (20 °C)</b>	49,5 mPas	ASTM D 445
<b>pH Producto concentrado</b>	8,5-10,5	ASTM D 1287
<b>pH Diluido 50% v/v con agua destilada</b>	8,0-9,5	ASTM D 1287
<b>Contenido en agua</b>	máx. 5%	ASTM D 1123
<b>Coeficiente de expansión térmica</b>	0,00062 1/K	
<b>Reserva alcalina</b>	min. 5 ml HCl 0,1N	ASTM D 1121

### **Beneficios:**

- Previene los daños en el circuito por congelación.
- Eleva el punto de ebullición reduciendo los problemas de sobrecalentamiento.
- Previene la corrosión (incluida la ocasionada por la electricidad estática) evitándola incluso en los metales más delicados.
- Evita los depósitos en el circuito de refrigeración.
- Es biodegradable.
- Basado en Propilenglicol, no tóxico.

### **Modo de empleo:**

FAC-10 es un producto concentrado que debe de ser diluido para su utilización. La concentración mínima que garantiza sus propiedades anticorrosivas es del 20% en volumen. La proporción máxima recomendada es de un 60% en volumen. El rango óptimo de proporciones para sistemas de energía solar térmica es del 25 al 50% en volumen.

Según la proporción de producto concentrado se obtiene la temperatura de protección para bajas temperaturas, éstas pueden ser consultadas en las tablas proporcionadas en éste documento.

El agua para la dilución del producto debe de ser de calidad potable y con un contenido máximo de cloruros de 100 ppm o agua desmineralizada. Estas indicaciones no eximen del cumplimiento de la legislación vigente que puede aplicar en cada lugar. Como referencia en el pie de página se indican los requisitos recogidos en el Código Técnico de la Edificación.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> La salinidad del agua del circuito primario no excederá de 500 mg/l totales de sales solubles. En el caso de no disponer de este valor se tomará el de conductividad como variable limitante, no sobrepasando los 650 µS/cm;  
El contenido en sales de calcio no excederá de 200 mg/l, expresados como contenido en carbonato cálcico;  
El límite de dióxido de carbono libre contenido en el agua no excederá de 50 mg/l.

## Protección contra la corrosión:

Las mezclas propilenglicol-agua son más corrosivas que el agua por lo que no pueden usarse sin los aditivos antioxidantes que garanticen la integridad del circuito.

A continuación se muestran los resultados del ensayo correspondiente a la normativa ASTM D 1384 en el que se evalúa la corrosión sobre diferentes metales. A modo comparativo se incluyen los resultados para la mezcla sin aditivos y para el agua pura.

Material	FAC-10 (33% v/v)	Propilenglicol sin aditivar (50% v/v)	Agua
Cobre	-0,15	-1,2	-1,0
Soldadura	-0,36	-136	-11
Latón	0,33	-2,5	-1,0
Acero	0,40	-225	-76
Hierro Fundido	2,09	-92	-192
Aluminio	-0,68	-68	-32

Los resultados obtenidos se presentan en  $g/m^2$ . Un resultado positivo indica una ganancia neta por la formación de una capa protectora estable sobre la superficie del metal.

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos según el ensayo correspondiente a la norma ASTM D 4340:

Material	Muestra	Resultado	Máximo permitido
Aluminio	FAC-10 (25% v/v)	0,5 $mg/cm^2$ semana	1,0 $mg/cm^2$ semana

Descripción de los ensayos:

### *ASTM D 1384:*

Exposición de los testigos metálicos incluidos en la tabla superior a una disolución de anticongelante al 33% con agua corrosiva y aireación forzada durante dos semanas (336 horas) a 88°C.

### *ASTM D4340:*

Exposición de un testigo de aluminio al anticongelante diluido al 25% con agua corrosiva durante una semana (168 horas) a 135 °C y 1,93 bares de presión.

## Materiales compatibles:

FAC-10 es compatible con los materiales habitualmente usados en circuitos térmicos. La siguiente tabla muestra plásticos, sellantes y elastómeros que son compatibles con las mezclas del producto con agua en sus proporciones habituales. Los datos han sido recogidos de bibliografía específica y ensayos propios.

Nombre	Abreviatura
Hule-Caucho de isobuteno-isopropeno	IIR
Hule-Caucho de cloropropeno	CR
Hule-Caucho terpolímero de etileno-propildieno	EPDM
Elastómeros fluoro carbonados	FPM
Polisopropeno natural hasta 80°C	NR
Hule-Caucho de poli(nitrilo-butadieno)	NBR
Poli-oximetileno	POM
Poliamida hasta 115°C	PA
Poli-butileno	PB
Polietileno alta/baja densidad	PE-LD/PE-HD
Polietileno reticulado	VPE
Polipropileno	PP
Poli (tetrafluoroetileno)	PTFE
Poli (cloruro de vinilo) rígido	PVC h
Silicona	Si
Hule-Caucho de estireno-butadieno hasta 100°C	SBR
Poliéster insaturado (termofijo)	UP

Resinas fenólicas, PVC plastificado y poliuretanos no son compatibles con mezclas acuosas de FAC-10.

El Zinc no es compatible con mezclas de glicoles y agua por lo que debe de ser evitado siempre que sea posible ya que podría ser atacado y disuelto por el propilenglicol.

## **Llenado de las instalaciones:**

Antes de llenar el circuito debería lavarse con agua para eliminar posibles restos de montaje y limpiar las superficies metálicas de partículas depositadas que pueden generar obstrucciones en el circuito al acumularse más tarde. Prestar especial atención al lavado cuando los fundentes de soldadura contengan cloruros.

Después de la prueba de presión, que puede ser usada para comprobar el volumen del circuito, debe vaciarse totalmente el circuito y ser llenado inmediatamente con FAC-10. Purgar el aire del circuito a continuación. Se recomienda la construcción de las instalaciones como sistemas cerrados, ya que la entrada de oxígeno atmosférico provocaría un acortamiento de la vida útil del producto.

Evitar tiempos prologados con la instalación parada y el anticongelante presente en el circuito sin circulación ni carga térmica ya que la estabilidad del producto puede verse afectada reduciendo considerablemente su tiempo de vida.

Corrosión previa presente en el circuito podría acortar sensiblemente la vida útil del producto. Si se detecta corrosión en el sistema deberían tomarse medidas correctoras antes de rellenar el circuito.

Para preparar la mezcla, en las proporciones adecuadas, según la temperatura de protección que se desee obtener, se añaden sobre un recipiente con la capacidad suficiente el agua y el anticongelante, y se agita hasta conseguir una disolución homogénea que se logra fácilmente.

Pequeños daños debidos a la corrosión pueden volverse más aparentes después del llenado con FAC-10 debido a la menor tensión superficial de este producto comparada con el agua.

## **Temperaturas Máximas de Uso:**

Para instalaciones cuyas temperaturas de estancamiento superen los 180°C se recomienda dimensionar los vasos de expansión de manera que puedan recoger todo el fluido y evacuarlo de los captadores en caso de estancamiento.

Temperaturas continuadas por encima de 180°C provocan un envejecimiento prematuro del producto. Temperaturas por encima de 200°C provocan la degradación del propilenglicol pudiendo causar fallos en el funcionamiento de la instalación.

## **Precauciones:**

Por tratarse de un producto no inflamable ni corrosivo, no requiere ningún tipo de precaución especial en su manejo.

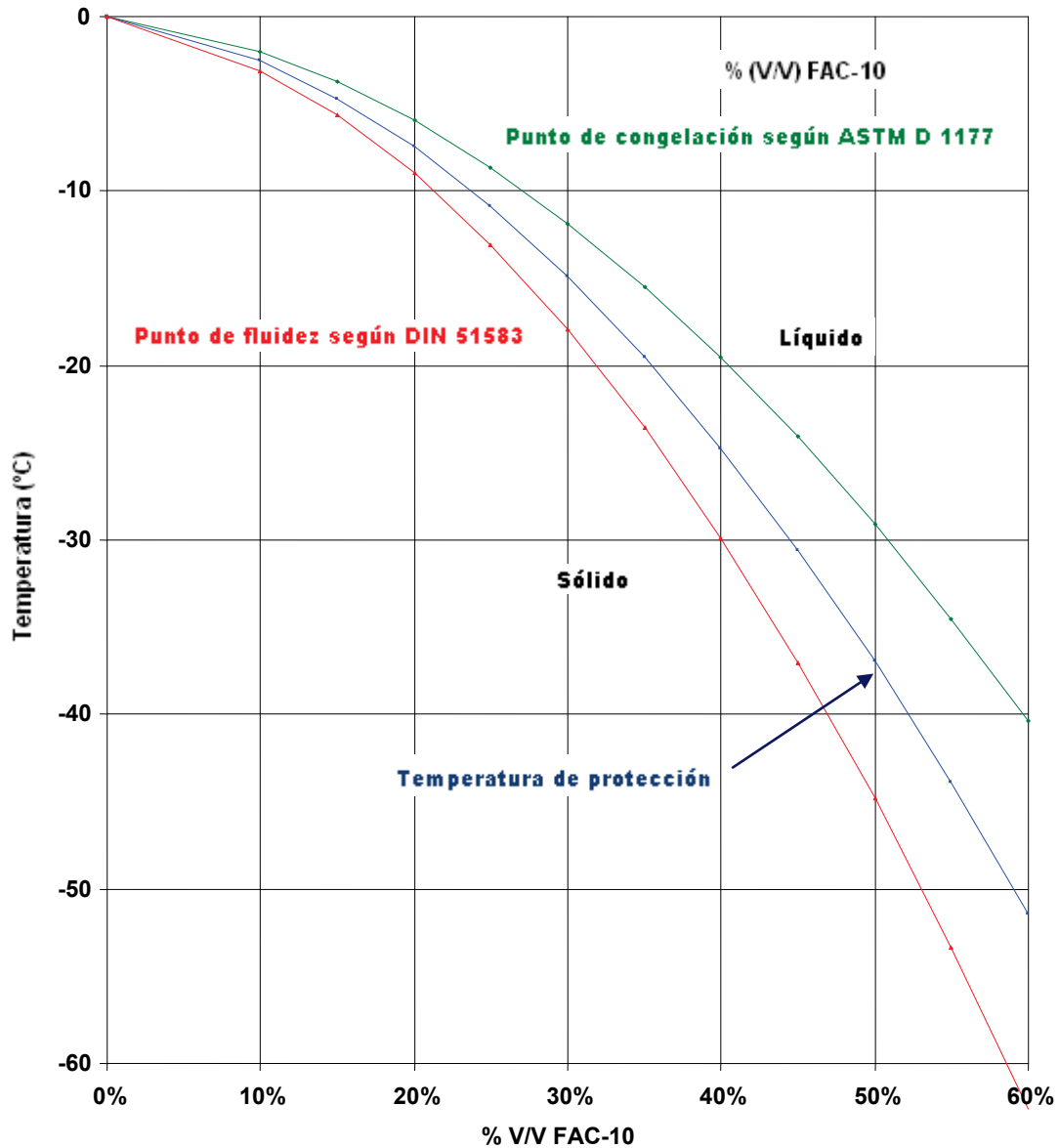
Evitar el contacto con los ojos. En caso de salpicadura, lavar con agua en abundancia. No ingerir ni dejar al alcance de los niños, tanto el producto como sus mezclas con agua.

## **Presentación:**

El producto se presenta habitualmente en bidones plásticos de 5, 10 y 25 litros, en bidones de 210 litros y en IBC de 1000 litros.

Consultar disponibilidad de otro tipo de envase.

## Temperaturas .vs. % V/V FAC-10



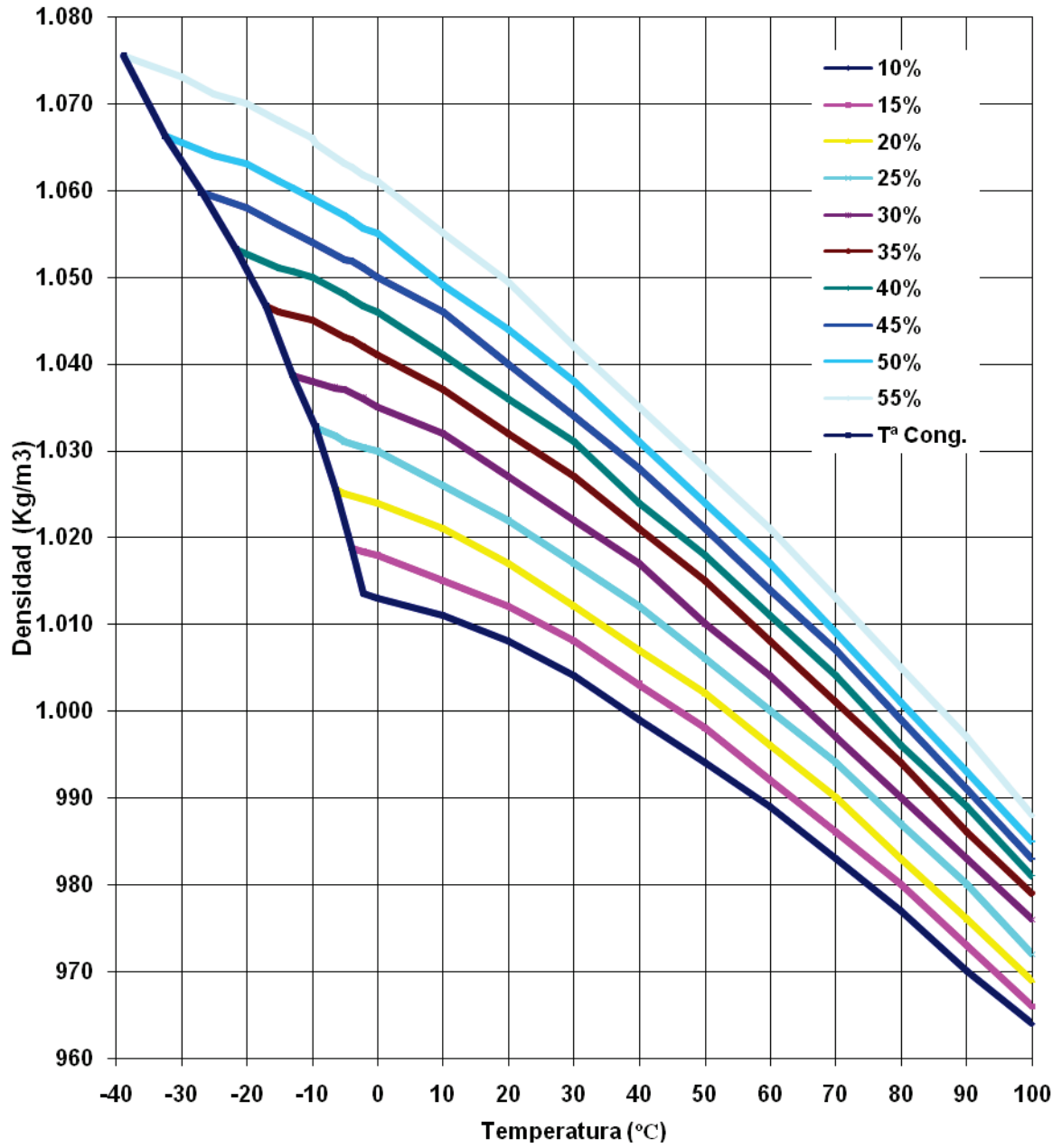
El punto de congelación según la norma ASTM D 1177 indica la temperatura a la que aparece el primer cristal de hielo.

La normativa DIN 51583 marca el punto a partir del cual el producto deja de fluir y sufre un aumento de volumen poniendo en riesgo la integridad de la instalación.

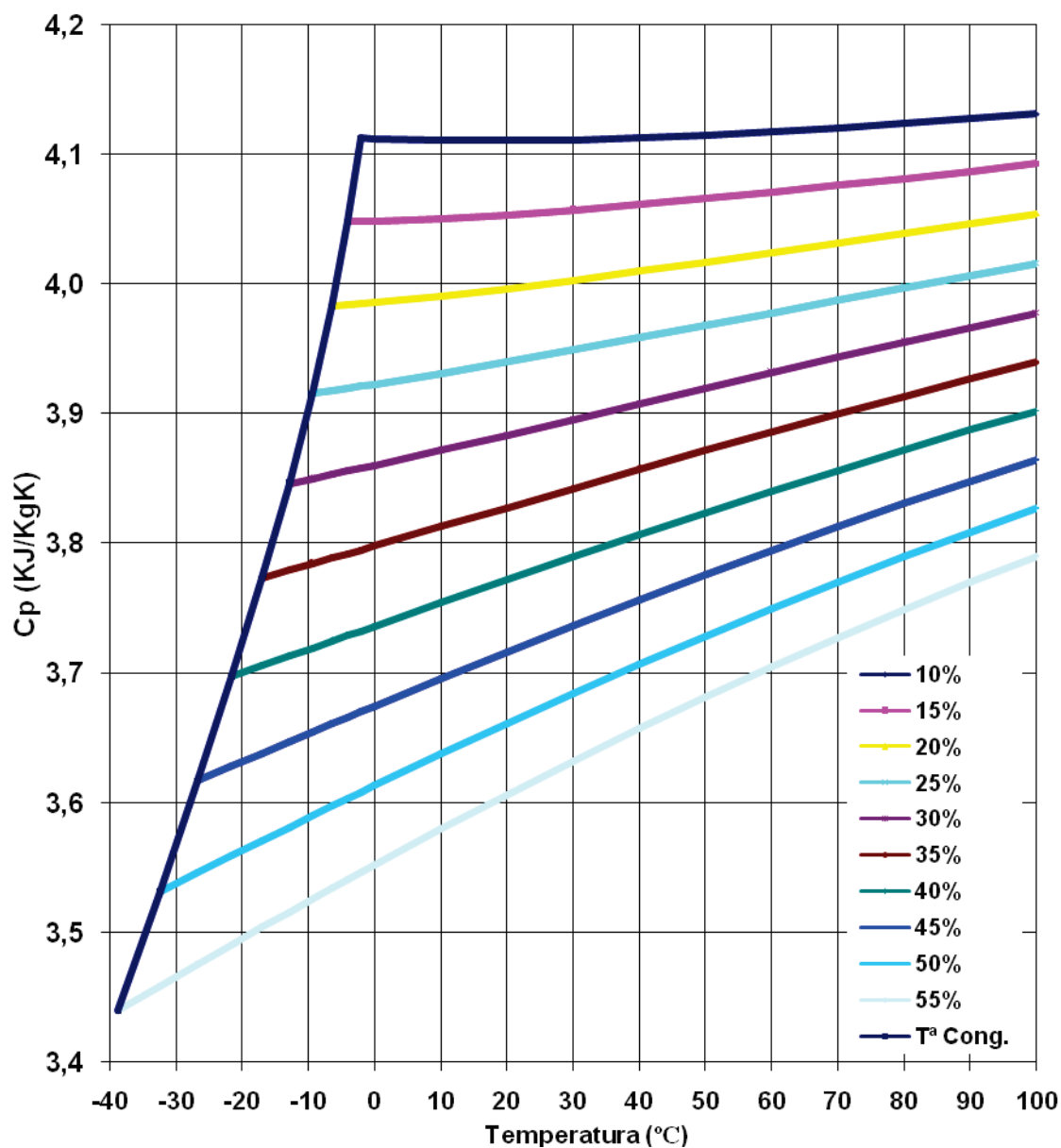
Entre ambos puntos existe una mezcla de cristales de hielo y fluido sin congelar que fluye sin aumentar el volumen, sin causar daños en la instalación.



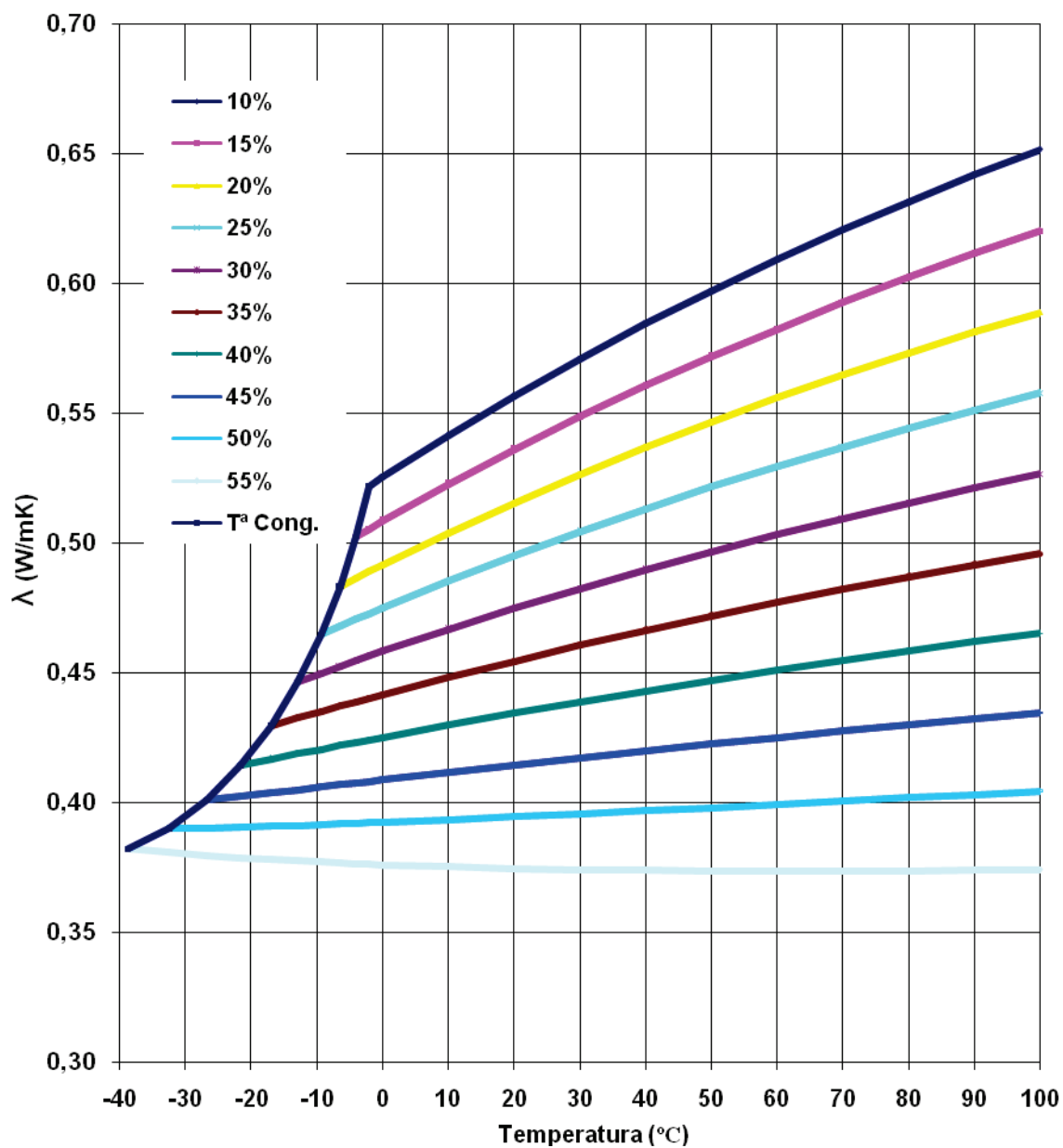
## Densidad .vs. FAC-10 y T<sup>a</sup>



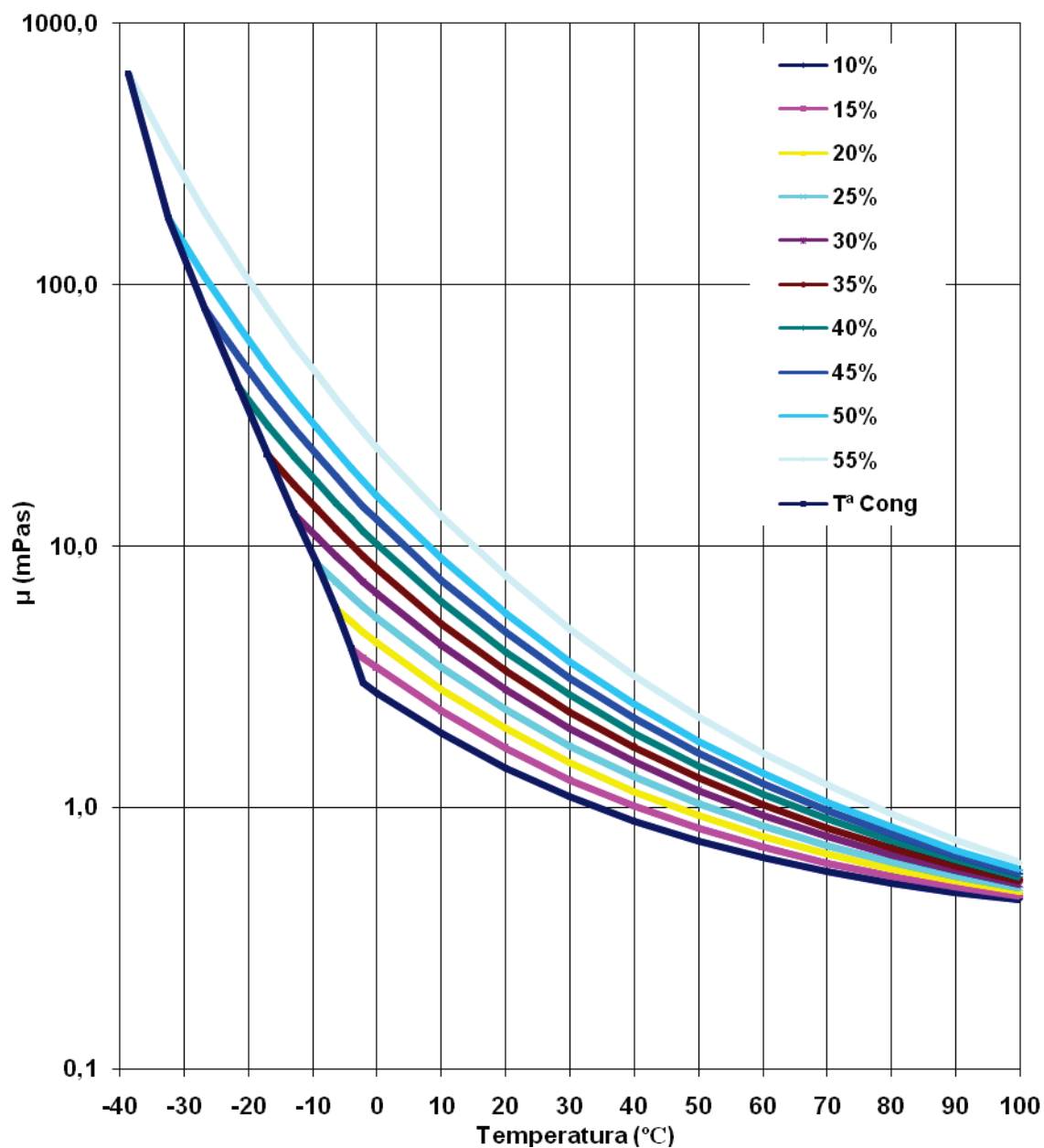
Capacidad Calorífica .vs. % FAC-10 y T<sup>a</sup>



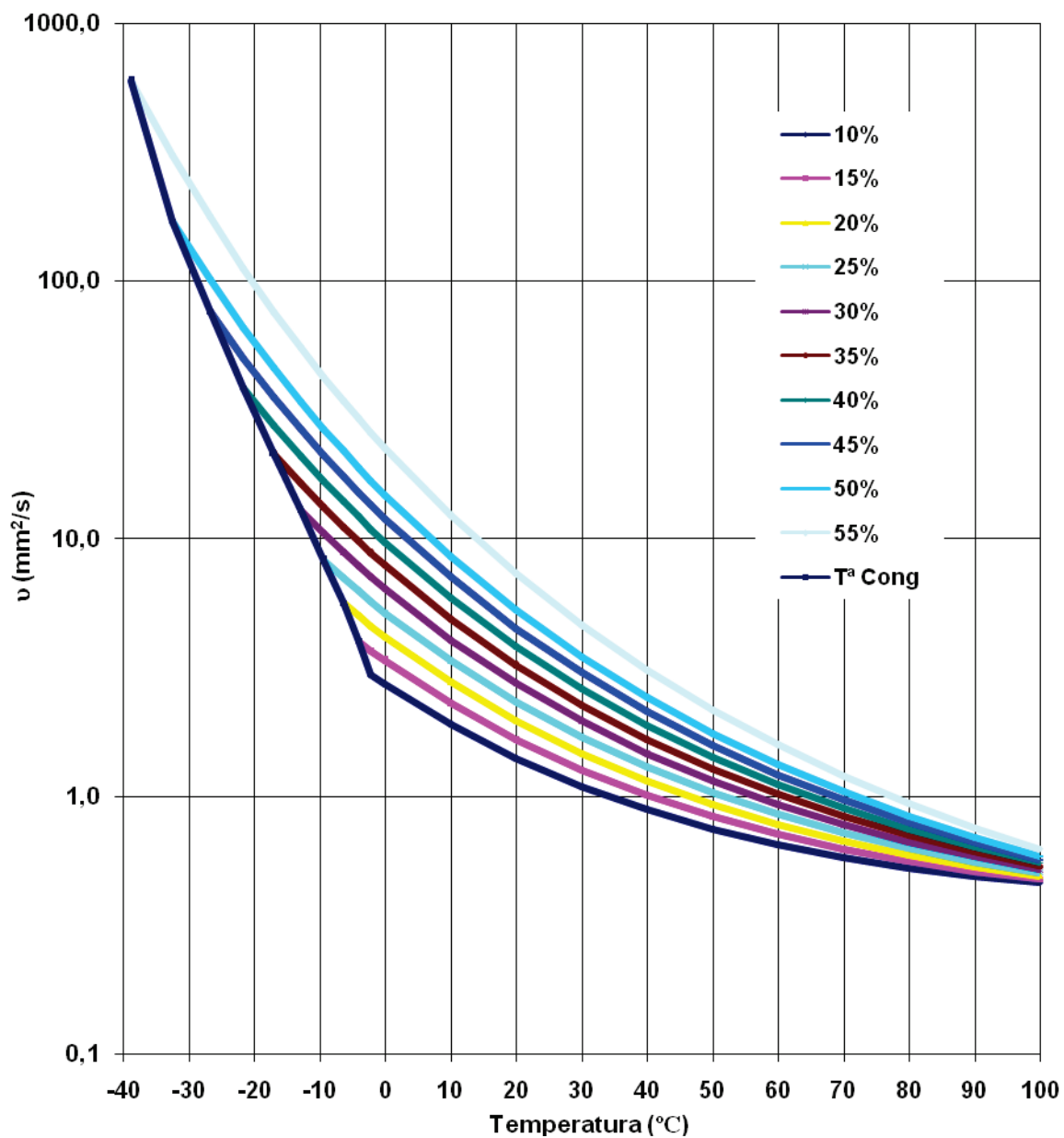
## Conductividad Térmica .vs. % FAC-10 y T<sup>a</sup>



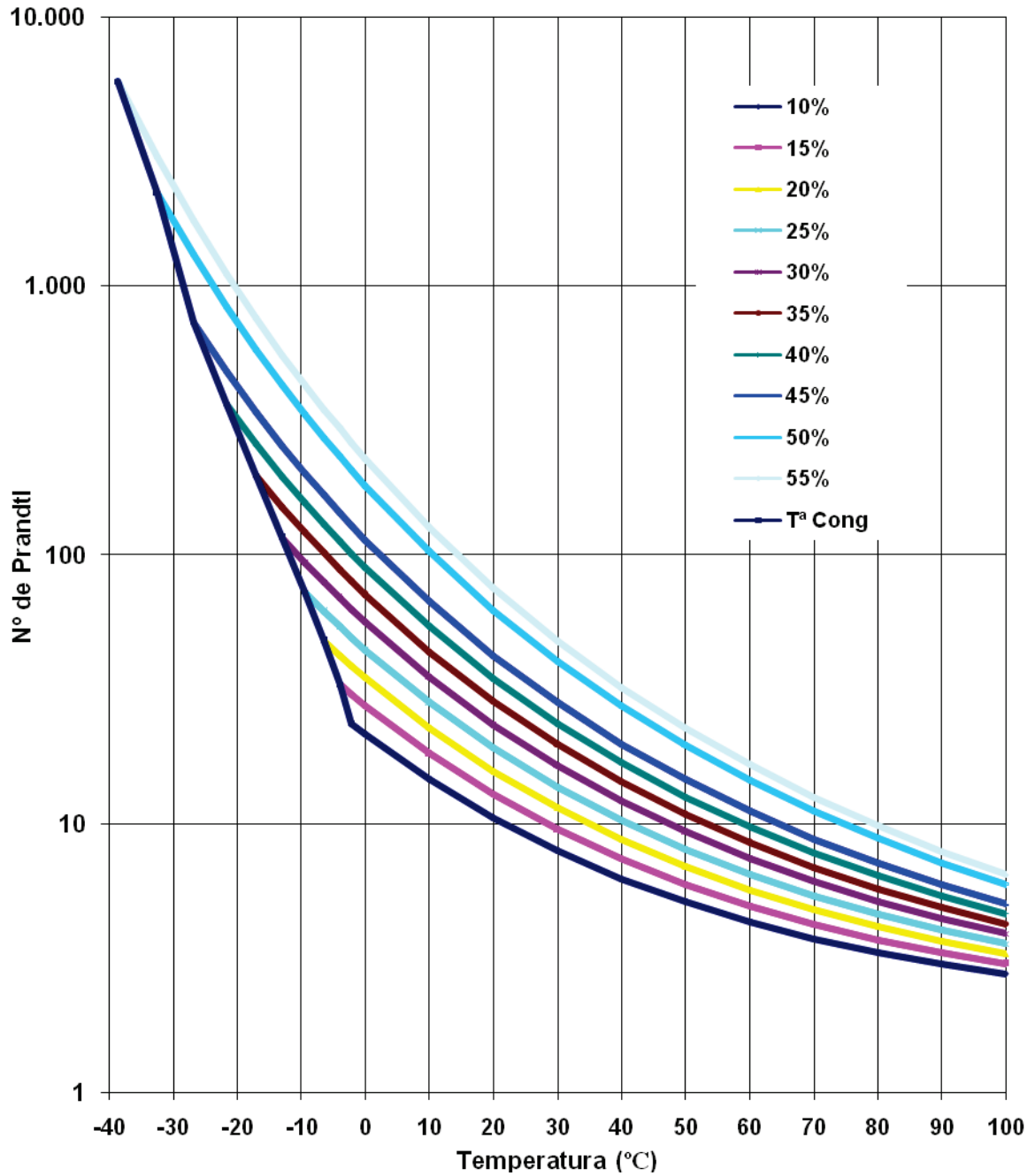
## Viscosidad Dinámica .vs. % FAC-10 y T<sup>a</sup>



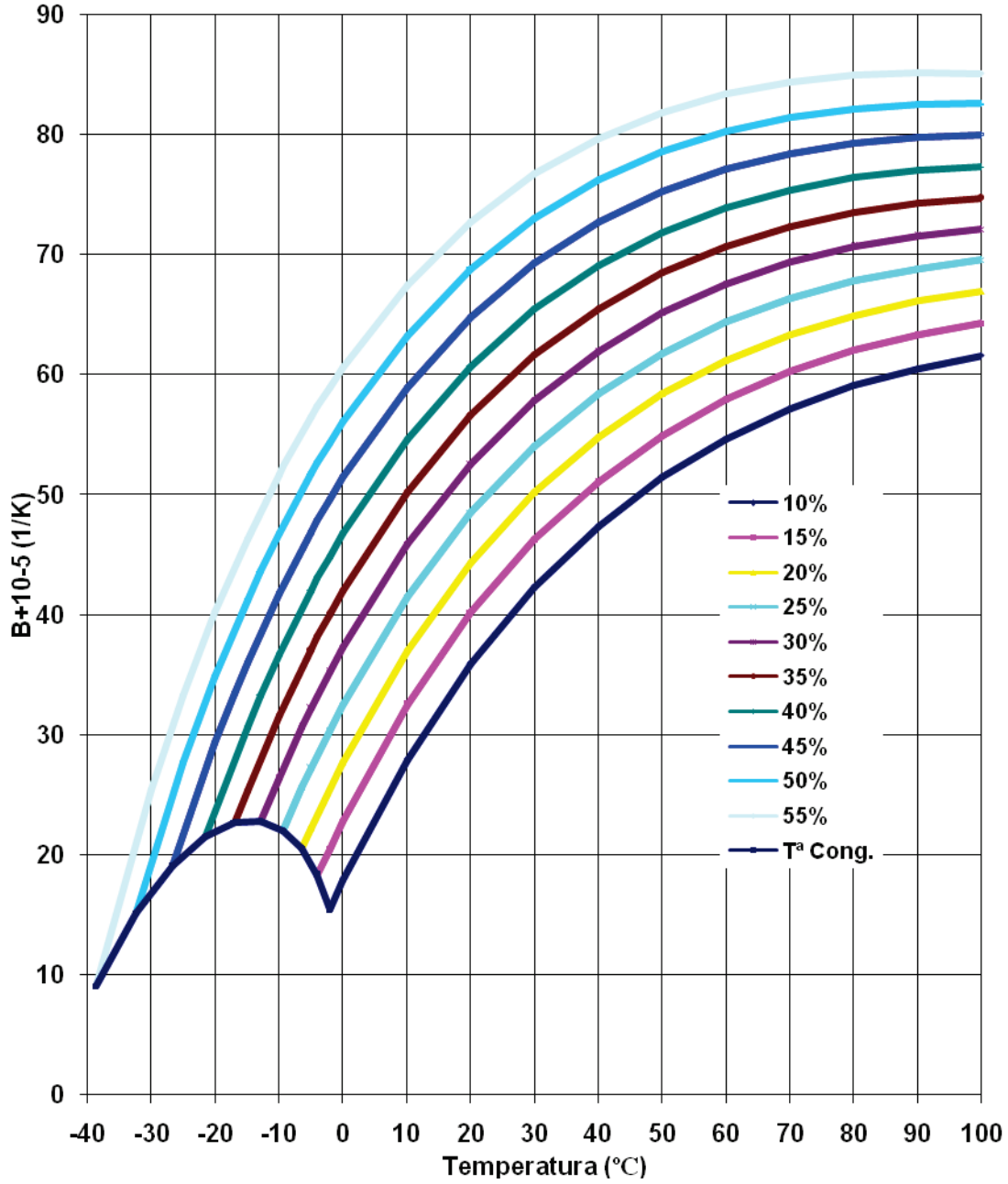
Viscosidad Cinemática .vs. % FAC-10 y T<sup>a</sup>



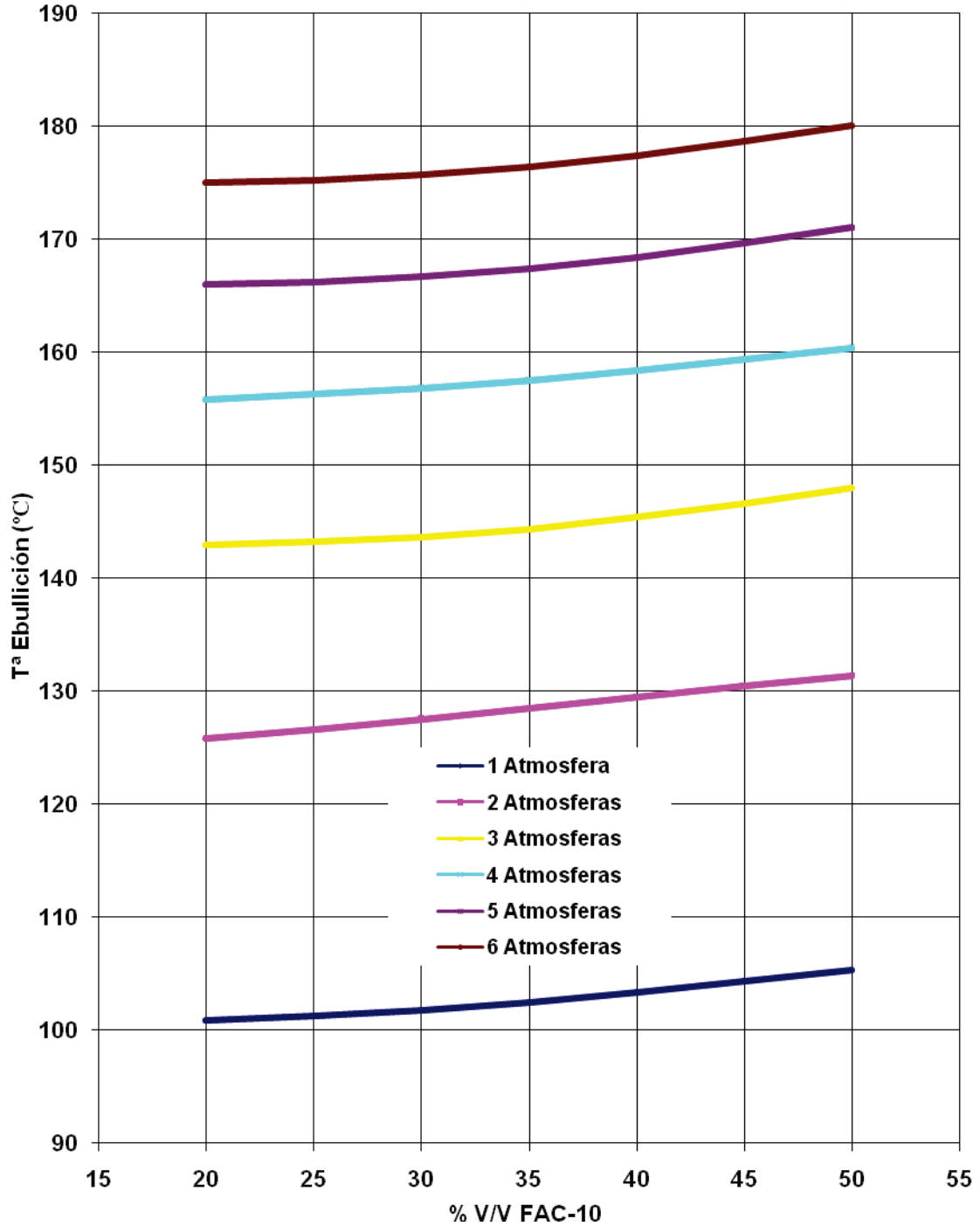
## Nº de Prandtl .vs. FAC-10 y Tª



Coef. Exp. Térmica .vs. % FAC-10 y T<sup>a</sup>



## Tª Ebullición .vs. % FAC-10 y Presión



Los datos ofrecidos en este documento están basados en nuestro actual conocimiento y experiencia e intentan aportar información para el correcto uso del producto, no forman necesariamente parte de las especificaciones técnicas.