

Jornada Caucho SLTC  
12-14 de noviembre de 2025

# Caucho líquido, un plastificante reticulable

Bogotá, Colombia  
Amanda Venancio  
Kuraray America, Inc.

***kuraray***



# Agenda

1. Presentación de KURARAY LIQUID RUBBER
2. Problemas en el proceso de mezcla de neumáticos
3. Mejora del proceso de mezcla con KURARAY LIQUID RUBBER

# Expansión de las operaciones globales



- Elastómeros termoplásticos
- Cauchos líquidos



# Kuraray Elastomers Worldwide Network



Houston



Frankfurt



São Paulo



Delhi



Singapore



Shanghai




Niigata  
Tokyo  
Kashima  
Osaka




Rayong





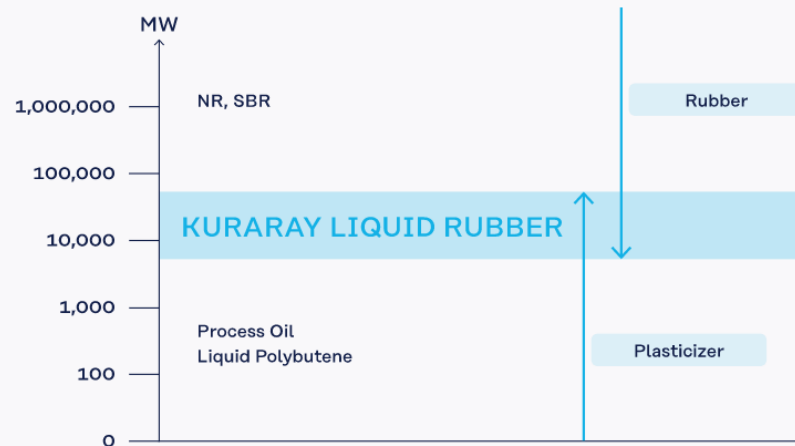
# KURARAY LIQUID RUBBER



# Qué es el caucho líquido?

## Caucho de bajo peso molecular

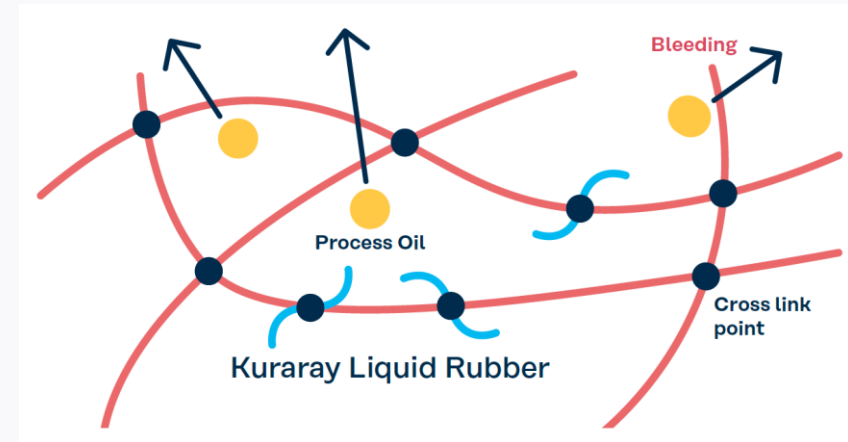
- El peso molecular está diseñado entre cauchos sólidos y plastificantes
- Isopreno, butadieno, estireno-butadieno



Depending on molecular weight (MW), KURARAY LIQUID RUBBER can act as rubber replacement or as a reactive plasticizer.

## Plastificante reactivo

- Covulcanizable con el caucho base
- Se conservan las propiedades físicas.
- Baja migración
- Mejora la dispersión del relleno



# Ingredientes de los neumáticos

## ~Caucho líquido como plastificante alternativo~

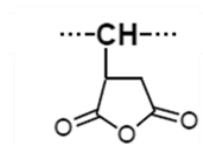
### PLASTIFICANTES

- $M_w < 1000 \text{ g/mol}$
- DAE (extracto aromático destilado)  
 $T_g: -37^\circ \text{ C}$
- TDAE (extractos aromáticos destilados tratados) y MES (disolvente de extracción suave)  
 $T_g: -58 \sim -48^\circ \text{ C}$



### POLÍMEROS LÍQUIDOS

- $M_w < 60\,000 \text{ g/mol}$
- L-BR / L-IR      L-SBR  
 $T_g: -95/-49^\circ \text{ C}$        $-6 / -10^\circ \text{ C}$
- Funcionalización
- Co-reactividad



### RESINAS

- $M_w < 10\,000 \text{ g/mol}$
- Por ejemplo, hidrocarburos alifáticos o aromáticos, politerpenos, cumarona-indeno, fenólicos.  
 $T_g: -10 \sim +60^\circ \text{ C}$



# Efecto del caucho líquido durante el proceso

## 1. Durante la mezcla

Reducir la viscosidad  
Mooney como  
plastificante.

Mejorar la dispersión  
del relleno.

Reducir el paso de  
mezcla y el consumo  
de energía.

[+ More Info](#)

## 2. Después de la mezcla

Mejorar la  
extruibilidad, la  
velocidad de extrusión  
y la suavidad de la  
superficie.

Mantenga el tack en  
verde durante más  
tiempo, incluso a  
temperaturas más  
bajas y con alta  
humedad.

[+ More Info](#)

## 3. Durante el crosslink

Covulcanización:  
azufre y peróxido.

La reticulación se  
puede realizar  
utilizando isocianatos  
o resina de bisfenol  
A.

Compatibilidad con  
EPDM y NBR.

[+ More Info](#)

## 4. Después del crosslink


Baja migración.

Mantiene las  
propiedades durante  
más tiempo.

Grados indicados para  
alta dureza, abrasión,  
modificador de EPDM  
y PU, adhesión,  
amortiguación y otros.

[+ Grade Info](#)



A circular inset image showing a clear liquid droplet falling into a shallow glass dish, creating ripples. The background of the slide is dark blue, with a large light blue circle behind the text and a yellow circle on the right.

# Problemas en el proceso de mezcla de neumáticos

# Propiedades de los materiales y su influencia en el proceso de mezcla

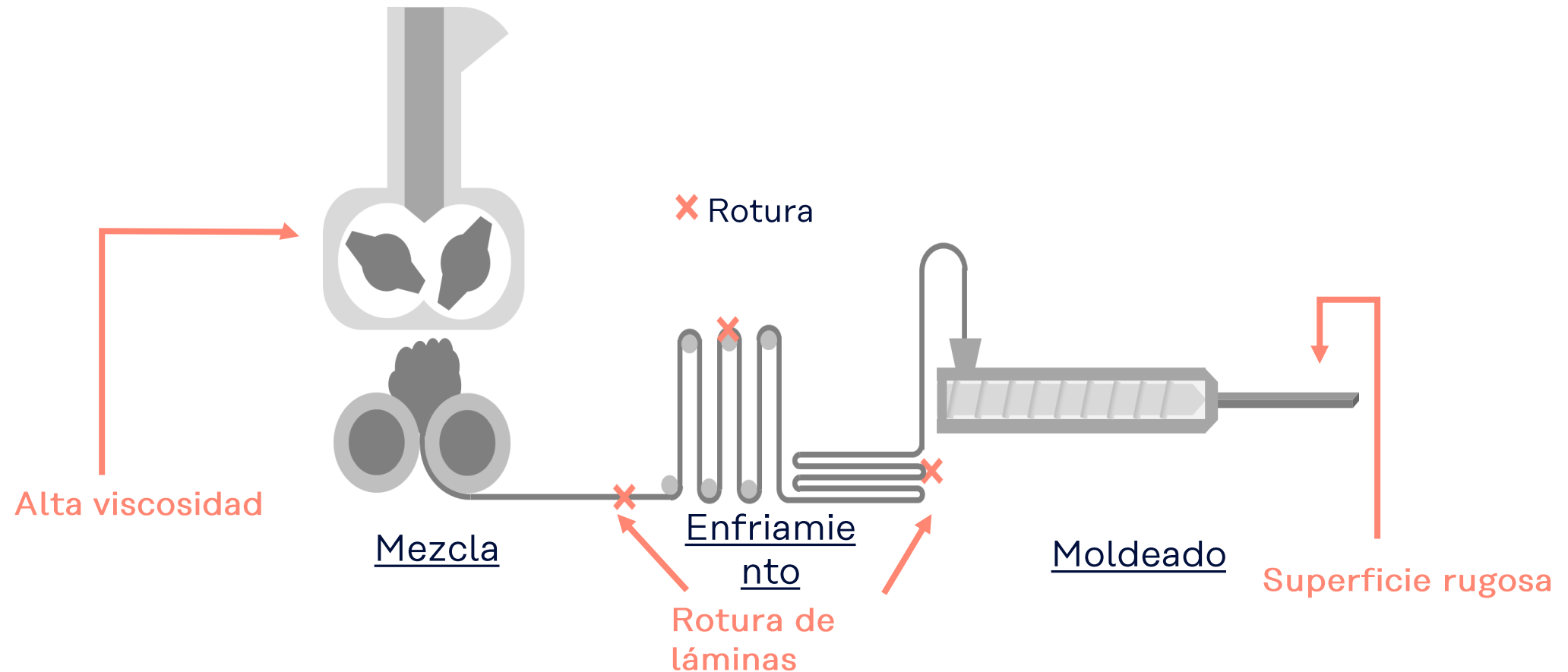
## Rendimiento requerido para los neumáticos

- Baja resistencia a la rodadura
- Resistencia a la abrasión
- Agarre en mojado

▪ Los neumáticos de alto rendimiento son **difíciles de mezclar** porque la tendencia en la formulación de los neumáticos es hacia **una alta viscosidad**.

| Material      |                | Tendencia                                | Propiedades del neumático  |
|---------------|----------------|--|--|
| Caucho sólido | SBR            | Alta modificación<br>Alto peso molecular | Alto rendimiento<br><br>Pero<br>Alta viscosidad,<br>Superficie rugosa,<br>La lámina se rompe fácilmente. |
|               | BR             |  |  |
|               | Caucho natural |  |  |
| Carga         | Negro de humo  | Gran superficie<br>Alta carga            |  |
|               | Sílice         |  |  |
| Suavizante    | Resina         | Cantidad limitada para su uso            |  |
|               | Aceite         |  |  |

# Problemas en el proceso de mezcla de neumáticos



Alto consumo de energía y tiempo durante el proceso con compuestos de baja procesabilidad



Caso práctico

# Mejora del proceso de mezcla con KURARAY LIQUID RUBBER



# Formulación: formulación de banda de rodadura (Verano)

RR, abrasión,  
adherencia en mojado

## Ingredientes

- S-SBR funcionalizado
- Sílice: alta superficie específica

## Formulación

- Alta cantidad de sílice

| Control       |     |
|---------------|-----|
| S-SBR         | 80  |
| BR            | 20  |
| Sílice        | 80  |
| Si69          | 8   |
| TDAE          | 28  |
| CB            | 5   |
| OT-20         | 1,9 |
| ML(1+4)100 °C | 120 |

## Sheet appearance



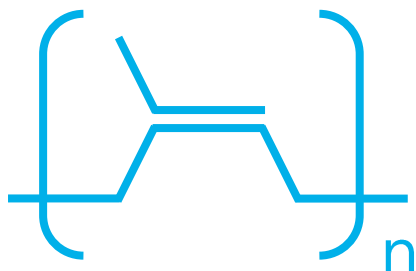
### Impacto de los polímeros funcionales

El uso de polímeros funcionalizados y de mayor peso molecular mejora el rendimiento de los neumáticos, pero dificulta su procesamiento.

### Desafíos del alto contenido de sílice

Los altos niveles de sílice aumentan la viscosidad del compuesto, lo que dificulta la mezcla y la extrusión y provoca superficies rugosas y propensas a romperse.

# Propiedades físicas típicas del L-IR-50



Estructura química

| Grado   | Estructura   | Mw     | Viscosidad de fusión a 38 °C (Pa.s) | Tg (°C) |
|---------|--------------|--------|-------------------------------------|---------|
| L-IR-50 | Poliisopreno | 54 000 | 500                                 | -63     |

- Plastificante reactivo (NR, IR, SBR, BR, IIR, etc.)
- Neumáticos, cintas transportadoras, artículos de caucho
- Adhesivos sensibles a la presión/Hot melt
- Selladores, recubrimientos y adhesivos para automoción

# Formulación: formulación de banda de rodadura (Verano)

## Control

- Alta viscosidad
- Superficie rugosa
- La lámina se rompe fácilmente

| Control       |     |
|---------------|-----|
| S-SBR         | 80  |
| BR            | 20  |
| Sílice        | 80  |
| Si69          | 8   |
| TDAE          | 28  |
| CB            | 5   |
| OT-20         | 1,9 |
| ML(1+4)100 °C | 120 |



## Solución con caucho líquido

Plastificante reactivo que mejora la dispersión de la sílice y reduce la viscosidad, al tiempo que mantiene las propiedades mecánicas.

| Formulación |     |
|-------------|-----|
| S-SBR       | 83  |
| BR          | 17  |
| Sílice      | 80  |
| Si69        | 8   |
| TDAE        | 19  |
| CB          | 5   |
| L-IR-50     | 10  |
| OT-20       | 3.1 |

La formulación de la prueba se ajustó

- Dureza
- Densidad de reticulación
- Temperatura máxima del pico tan $\delta$

# Condiciones de mezcla

- Banbury-type mixer\*  
- 72L/16L
- Twin screw Roller Head extruders  
- TSR-240/TSR-125

\*Mezclador MIXTRON® BB (de Kobe Steel, Ltd.)

|     | Temperatura<br>[°C] |        | Tiempo<br>[seg] |  |  |
|-----|---------------------|--------|-----------------|--|--|
| NP1 | 100                 | o<br>x | 0               |  | Caucho sólido, sílice, CB, SCA<br>Aceite, <b>L-IR-50</b> |
|     |                     |        | 40              |  | Productos químicos                                       |
|     |                     |        | 240             |  | Vaciar   |
| NP2 | 125                 | x      | 0               |  | Compuesto NP1  |
|     |                     |        |                 |  | Barrido  |
|     |                     |        | 120             |  | Volcar   |
| FM  | 98                  |        | 0               |  | NP2 Compuesto, azufre, aceleradores                      |
|     |                     |        | 30              |  | Barrido  |
|     |                     |        |                 |  | Vaciado  |

|                       | NP1 | NP2 | FM |
|-----------------------|-----|-----|----|
| Volumen [L]           | 72  | 72  | 16 |
| Factor de llenado [%] | 65  | 60  | 70 |



## Resultados de la prueba: NP1 Aspecto de la hoja



Control  
ML(1+4) 100°C : 140



L-IR-50  
ML(1+4) 100°C : 133

## Resultados de la prueba: FM Aspecto de la hoja



Control  
ML(1+4) 100°C : 117



L-IR-50  
ML(1+4) 100°C : 105

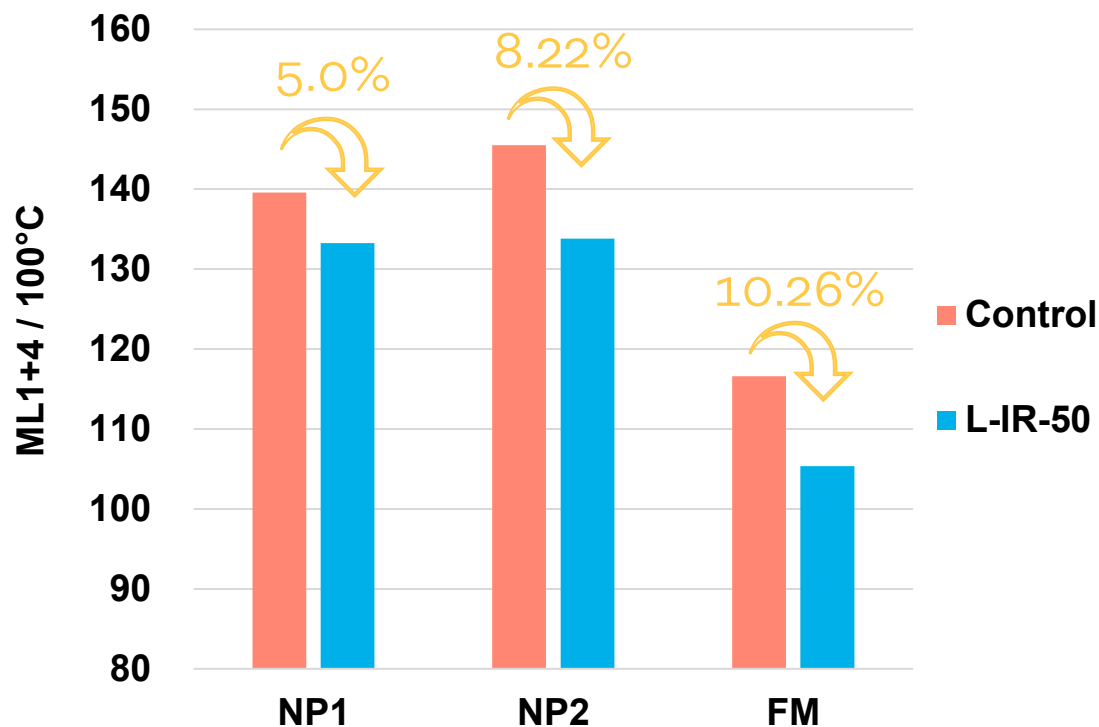
La lámina que incluye L-IR-50 es flexible y tiene una superficie lisa.

# Resultados de la prueba: viscosidad Mooney

## Ventajas del L-IR-50

- Reducción de la viscosidad Mooney
- La lámina es flexible
- La lámina no se rompe

→LIR mejora la capacidad de procesamiento



# Teoría del mecanismo

## CONTROL

El agente silano reacciona con la superficie de la sílice, lo que aumenta la rigidez del compuesto y genera un material seco, menos pegajoso y con una elevada cohesión interna.

## LIR-50

Mantiene la cohesión y la elasticidad de la mezcla, actuando como **aglutinante elástico**, reduciendo la fuerza cohesiva excesiva y devolviendo flexibilidad al compuesto.

LIR-50 acomoda mejor la red de sílice-silano.

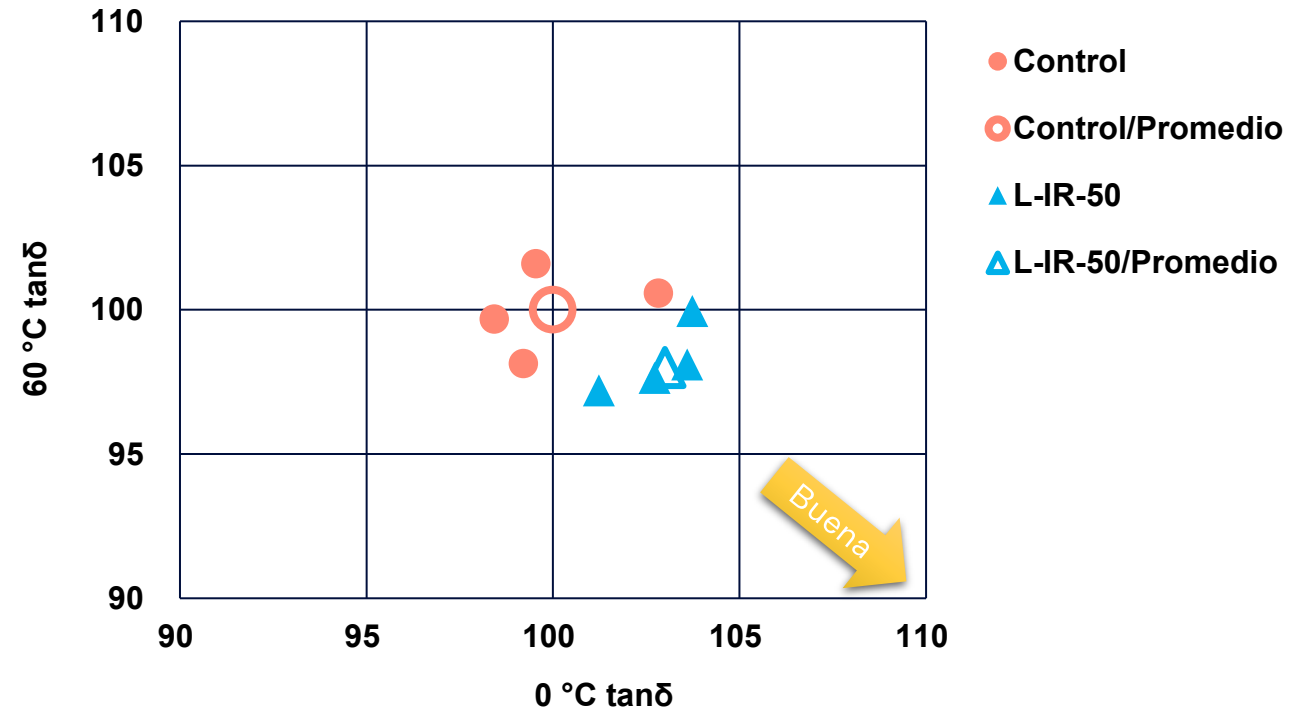
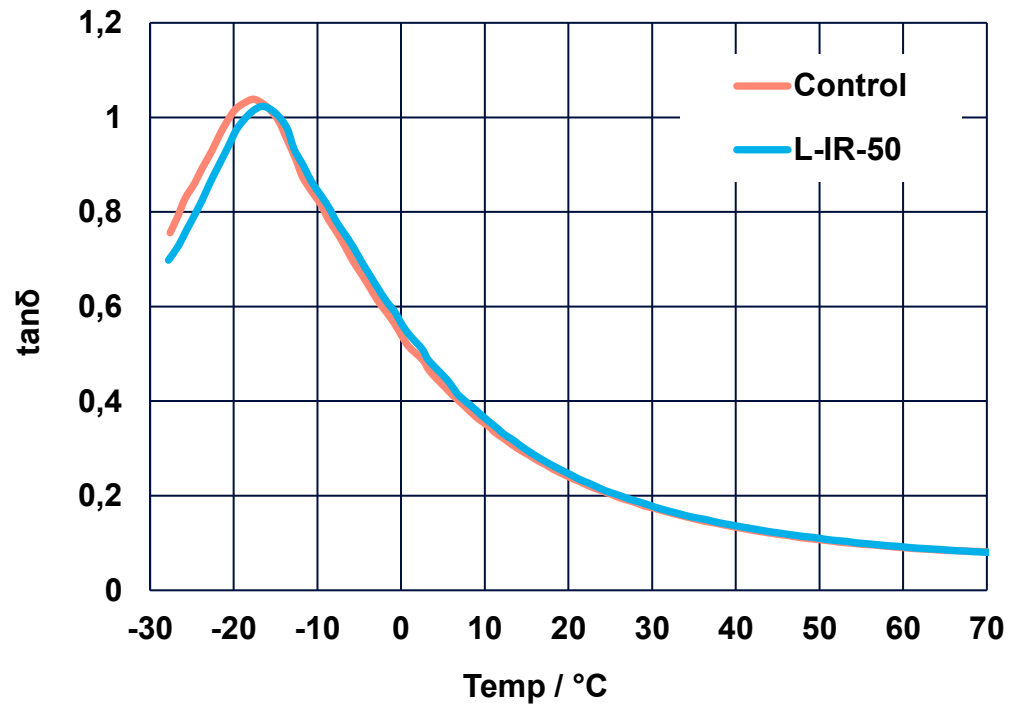
## Por qué no añadir simplemente más aceite de procesamiento?

La formulación  
ya contenía 28  
phr de TDAE

Más aceite =  
mayor  
reducción de  
las propiedades  
mecánicas

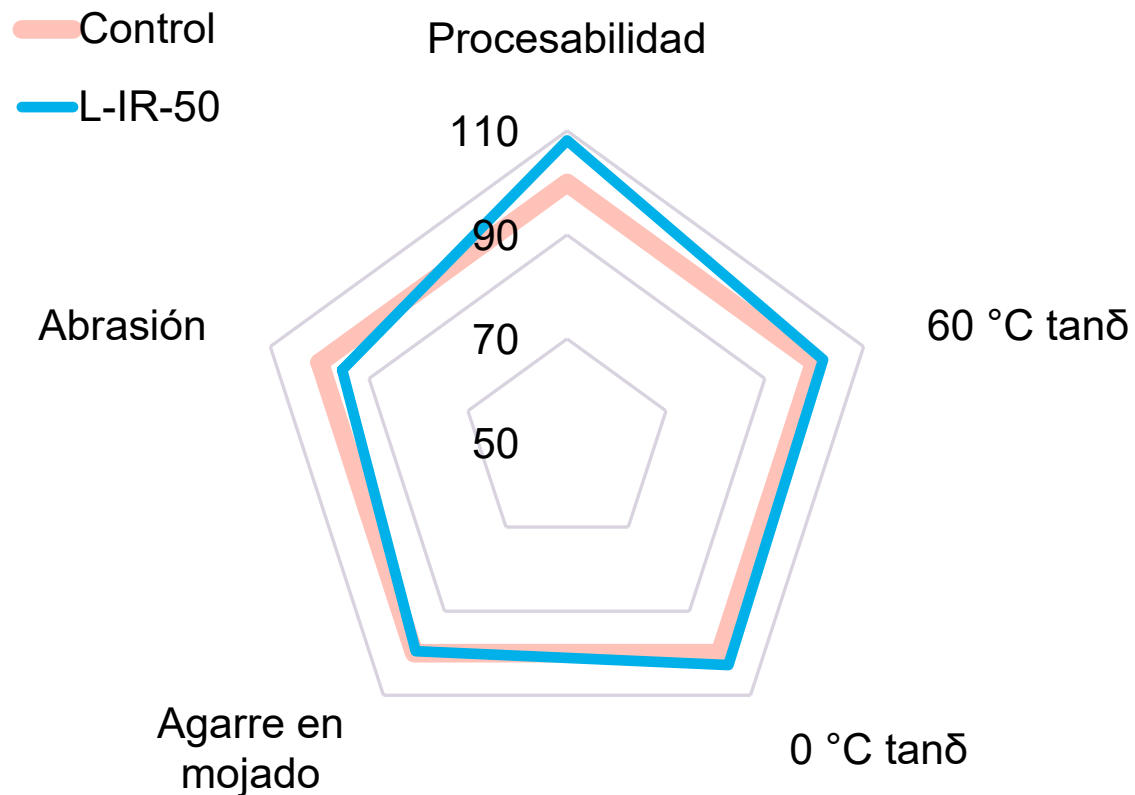
El objetivo es  
mejorar la  
procesabilidad  
y mantener el  
rendimiento.

# Resultados de las pruebas: Viscoelasticidad



El compuesto que incluye L-IR-50 muestra una curva  $\tan \delta$  equivalente a la del compuesto de control, que es difícil de laminar.

# Conclusión



## Ventajas del L-IR-50

### Reducción de la viscosidad Mooney

El L-IR-50 reduce la viscosidad Mooney hasta en un 10 %

### Mejora de la calidad de la superficie

Las láminas con L-IR-50 presentan superficies más lisas y menos roturas

### Estabilidad del rendimiento tanδ

L-IR-50 mantiene valores tanδ similares a los de control a 0 °C y 60 °C

### Reducción del efecto Payne

La adición de L-IR-50 redujo en un 6,62 % el efecto Payne

### Mejora el rendimiento a largo plazo

Como se puede ver en nuestra presentación en la Conferencia Caucho Perú 2023.



Jornada Caucho  
'3 - Kuraray Presen





# Gracias!

Preguntas?

***kuraray***





Kuraray America, Inc.  
Elastomer Division  
Amanda Marques Venancio  
Amanda.venancio@kuraray.com

Elastomer.Info@kuraray.com

→ [www.kuraray.com](http://www.kuraray.com)

→ [www.elastomer.kuraray.com](http://www.elastomer.kuraray.com)




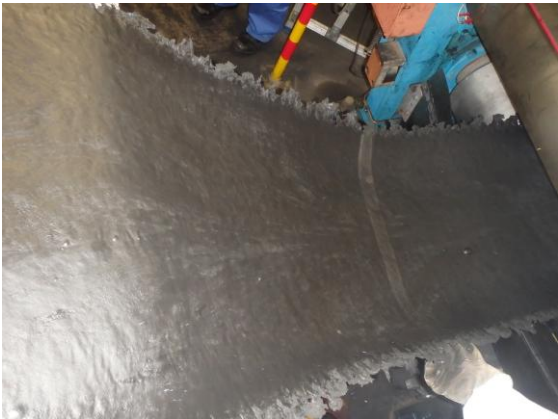


© KURARAY CO., LTD. 2021

SEPTON, HYBRAR, KURARITY and ISOBAM are trademarks or registered trademarks of Kuraray Co., Ltd. Trademarks may not be applied for or registered in all countries.

The information provided herein corresponds to Kuraray's knowledge on the subject at the date of its publication. This information may be subject to revision as new knowledge and experience becomes available. The information provided falls within the normal range of product properties and relates only to the specific material designated; this data may not be valid for such material used in combination with any other materials or additives or in any process, unless expressly indicated otherwise. The data provided should not be used to establish specification limits or used alone as the basis of design; they are not intended to substitute for any testing you may need to conduct to determine for yourself the suitability of a specific material for your particular purposes. Final determination of suitability of any material or process and whether there is any infringement of patents is the sole responsibility of the user. Since Kuraray cannot anticipate all variations in actual end-use conditions, Kuraray makes no warranties and assumes no liability in connection with any use of this information.

**kuraray**

# Procesabilidad

|         | NP1   |  | FM   |
|---------|---|--|--|
| Control |   |   |   |
| L-IR-50 |  |  |  |

- Láminas flexibles
- Superficie lisa

# Resumen de propiedades

| No.                            | Control |       |       |       |       | L-IR-50 |       |       |       |       |
|--------------------------------|---------|-------|-------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|-------|
|                                | C-1     | C-2   | C-3   | C-4   | Ave   | L-1     | L-2   | L-3   | L-4   | Ave   |
| ML1+4(NP1)                     | 138     | 142   | 145   | 134   | 140   | 136     | 134   | 129   | 134   | 133   |
| ML1+4(NP2)                     | 149     | 147   | 141   | 146   | 146   | 132     | 132   | 136   | 137   | 134   |
| ML1+4(FM)                      | 118     | 119   | 113   | 117   | 117   | 102     | 106   | 106   | 109   | 105   |
| Hs / typeA                     | 64      | 64    | 64    | 64    | 64    | 65      | 65    | 67    | 66    | 66    |
| EB / %                         | 310     | 310   | 300   | 300   | 300   | 250     | 260   | 250   | 260   | 260   |
| TB / Mpa                       | 21.2    | 20.6  | 20.7  | 19.8  | 20.6  | 19.7    | 19.6  | 19.0  | 20.7  | 19.8  |
| Payne effect                   | 1.41    | 1.36  | 1.33  | 1.35  | 1.36  | 1.27    | 1.17  | 1.31  | 1.34  | 1.27  |
|                                |         |       |       |       | 100   |         |       |       |       | 93    |
| 0°C tanδ                       | 0.560   | 0.542 | 0.536 | 0.541 | 0.545 | 0.560   | 0.552 | 0.564 | 0.565 | 0.560 |
|                                |         |       |       |       | 100   |         |       |       |       | 103   |
| 60°C tanδ                      | 0.092   | 0.093 | 0.092 | 0.090 | 0.092 | 0.090   | 0.089 | 0.090 | 0.092 | 0.090 |
|                                |         |       |       |       | 100   |         |       |       |       | 98    |
| tanδ peak top temperature / °C | -15.8   | -17.8 | -18.8 | -17.7 | -17.5 | -16.8   | -16.7 | -16.7 | -16.7 | -16.7 |
| Swell / %                      | 171     | 171   | 173   | 171   | 171   | 173     | 175   | 172   | 170   | 173   |
| FPS / 10%                      | 42.7    | 41.8  | 42.3  | 44.2  | 42.8  | 46.7    | 44.8  | 44.4  | 43.3  | 44.8  |
|                                |         |       |       |       | 100   |         |       |       |       | 105   |
| WET <sub>μ</sub> P             | 1.28    | 1.30  | 1.30  | 1.30  | 1.29  | 1.29    | 1.29  | 1.29  | 1.28  | 1.29  |
|                                |         |       |       |       | 100   |         |       |       |       | 99    |

# Materias primas

| Material                         | Nombre del producto   | Fabricante                       | Nota  |
|----------------------------------|-----------------------|----------------------------------|---|
| Caucho de estireno-butadieno     | HPR850                | ENEOS Materials Corporation      | Contenido de estireno: 27 %<br>Viscosidad Mooney a 100 °C: 44<br>Tg: -24 °C |
| Caucho de butadieno              | BR 01                 | ENEOS Materials Corporation      | Contenido de cis: 95 %<br>Viscosidad Mooney a 100 °C: 45                    |
| <b>Polisopreno líquido</b>       | <b>L-IR-50</b>        | <b>KURARAY CO., LTD.</b>         | <b>Mw: 54k, Tg: -63 °C</b>  |
| Sílice                           | Zeosil® Premium 200MP | Solvay S.A.                      | Superficie específica (CTAB)<br>200 m <sup>2</sup> /g                       |
| Negro de humo                    | SEAST 3               | Tokai Carbon Co., Ltd.           | ASTM N330   |
| Agente de acoplamiento de silano | Si 69®                | Evonik Industries AG             |   |
| TDAE                             | Eramic 30             | ENEOS Corporation                |   |
| Azufre insoluble                 | MUCRON OT-20          | SHIKOKU<br>CHEMICALS CORPORATION | Azufre/Aceite = 80/20   |

# Condiciones de medición

| Medición                          | Equipo       | Fabricante                   | Condición   |
|-----------------------------------|--------------|------------------------------|---|
| Viscosidad Mooney                 | SMV-300      | Shimadzu Corporation.        | Temp.: 100 °C<br>ML1+4  |
| Análisis mecánico dinámico        | EPLEXOR 500N | NETZSCH                      | Deformación estática: 10 %<br>Deformación dinámica: 2 %<br>Frecuencia: 10 Hz            |
| Coeficiente de fricción en húmedo | FR-7225      | Ueshima Seisakusho Co., Ltd. | Temperatura: 20 °C<br>Temperatura del agua: 20 °C,<br>Velocidad: 30 km/h<br>Carga: 50 N |
| Abrasión                          | AB-2012      | Ueshima Seisakusho Co., Ltd. | Temperatura: 35 °C<br>Carga: 40 N<br>Índice de deslizamiento: 5 %                       |

# Efecto del caucho líquido durante el proceso

## 1. Durante la mezcla

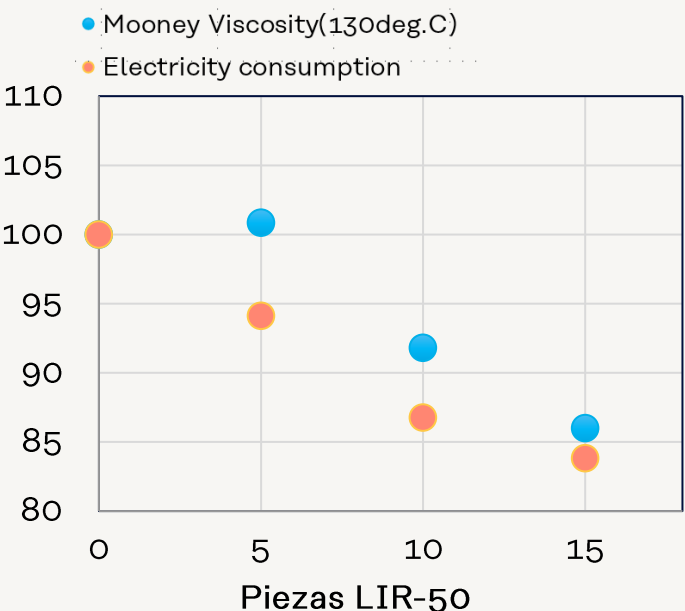
Reducir la viscosidad Mooney.

Mejorar la dispersión del relleno.

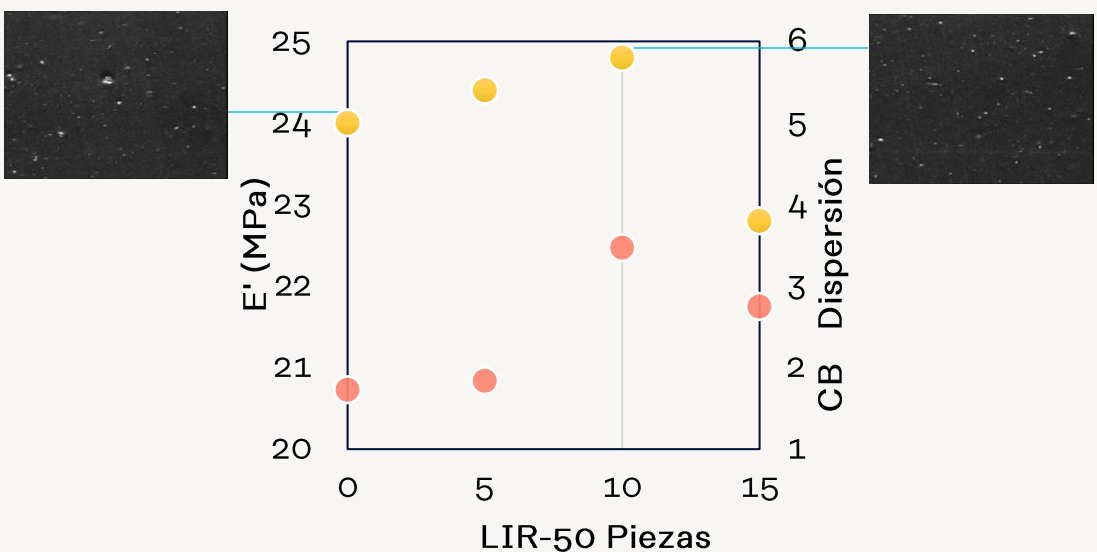
Reducir el paso de mezcla y el consumo de energía.



Mooney, eléctrico (índice)



Viscoelasticidad dinámica/Dispersión CB









Formulación NR (STR20) 100 - 85, L-IR-50 0 - 15, CB (N330) 70, TDAE 5, Vulcanización, Antioxidante ZnO (5), Ácido esteárico (2), AO 6C (1), AO RD (1), Resina fenólica (10), HDOT20 (4), Acelerador NS (1,7), HMT (1)  
Método de dispersión CB: ISO11345-C

# Efecto del caucho líquido durante el proceso

## 2. Después de la mezcla

– Mejorar la extruibilidad, la velocidad de extrusión y la suavidad de la superficie.

+ Mantenga el tack en verde durante más tiempo, incluso a temperaturas más bajas y con alta humedad.

|  | Muestra extruida   | ASTM D 2230*<br>Borde Superficie |   |  |
|--|--|----------------------------------|---|--|
| NR (RSS n.º 3) – 70<br>SBR 1502 – 30<br>A. aromático – 0<br>LIR-50 - 0 |   | 6                                | B |   |
| NR (RSS n.º 3) – 66<br>SBR 1502 – 30<br>A. aromático – 4<br>LIR-50 - 0 |   | 6                                | B |   |
| NR (RSS n.º 3) – 66<br>SBR 1502 – 30<br>A. aromático – 0<br>LIR-50 - 4 |  | 10                               | A |  |

Borde Superficie  
10 (excelente) A  
↑  
↓  
1 (deficiente) E

CB (FEF): 50, ZnO n.º 1: 5,  
Ácido esteárico: 2, Azufre: 2,2,  
Acelerador CBS: 1,2, AO IPPD: 1

Prueba de extrusión con matriz Garvey (ASTM D2230)] (Condiciones de prueba) • Temperatura del cilindro: 90 °C • Temperatura de la matriz: 90 °C • Velocidad de rotación del tornillo: 20 rpm





# Efecto del caucho líquido durante el proceso

## 2. Después de la mezcla

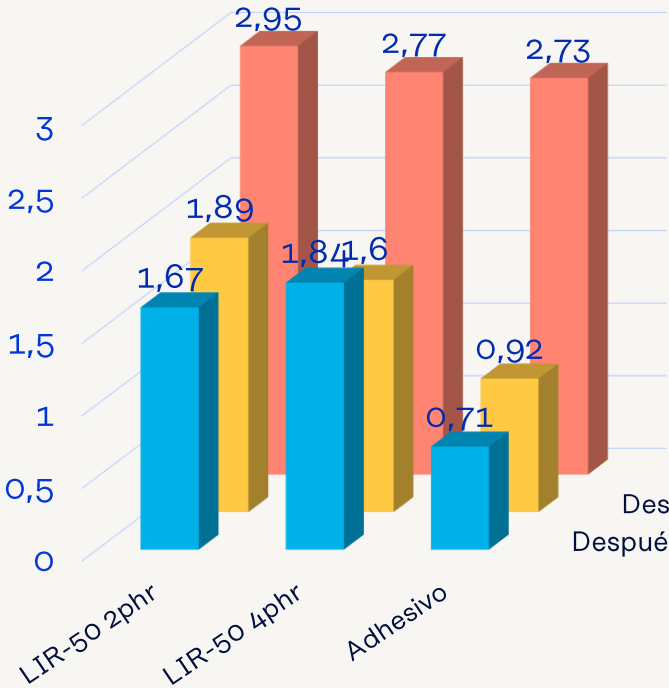


Mejorar la extruibilidad, la velocidad de extrusión y la suavidad de la superficie.



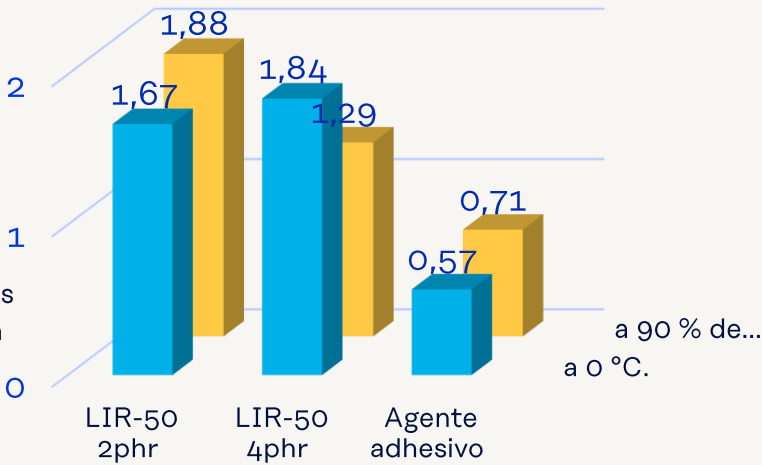
Mantenga el tack en verde durante más tiempo, incluso a temperaturas más bajas y con alta humedad.

Fuerza de adherencia



| Formulación          | 1  | 2  | 3  |
|----------------------|----|----|----|
| NR ; RSS n.º 1       | 70 | 68 | 66 |
| SBR 1502             | 30 | 30 | 30 |
| LIR-50               | -  | 2  | 4  |
| Resina de alquifénol | 2  | -  | -  |
| HAF [N 330]          | 50 | 50 | 50 |

Resistencia al desprendimiento





# Efecto del caucho líquido durante el proceso

## 3. Durante el crosslink

+

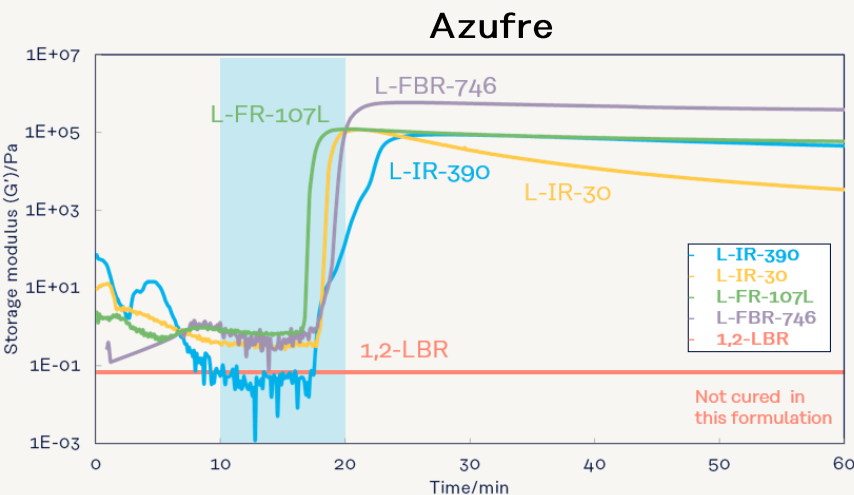
Covulcanización: azufre y peróxido.

-

La reticulación se puede realizar utilizando isocianatos o resina de bisfenol A.

-

Compatibilidad con EPDM y NBR.

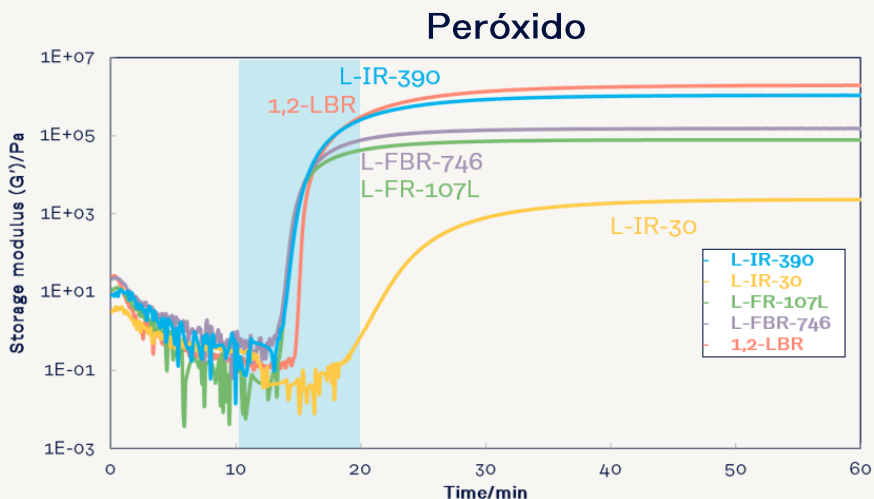


### Formulación

Caucho líquido 100, azufre 3, ZnO 3,5, ácido esteárico 2, acelerador 1,2, antioxidante 1.

### DMA

Frecuencia 10 Hz, deformación 5 %, temperatura 165 °C



### Formulación

Caucho líquido 100, peróxido de dicumilo 1

### DMA

Frecuencia 10 Hz, deformación 5 %, temperatura 165 °C



# Efecto del caucho líquido durante el proceso

## 3. Durante el crosslink



Covulcanización: azufre y peróxido.



La reticulación se puede realizar utilizando isocianatos o resina de bisfenol A.



Compatibilidad con EPDM y NBR.

### Sistemas de reticulación para L-IR-403 y L-IR-410 funcionalizados

|                      |   |
|----------------------|---|
| Compuestos metálicos | ZnO, CaO, MgO, PbO, Zn(OH) <sub>2</sub> , Ca(OH) <sub>2</sub> , Zn(OCH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , Mg(OCH <sub>3</sub> ) <sub>2</sub> , CH <sub>3</sub> COONa, titanato orgánico: TPT |
| Compuestos amino     | TETA, TEPA, polietilenimina (Mw = 250~1800), resina de poliamida (Mw = 500~1000)  |
| Resina epoxi         | Bisfenol A, bisfenol F, Acelerador de curado: Ancamina K-54 = 2,4,6-tris(dimetilaminometil)fenol  |
| Isocianato           | TDI, MDI, MDI modificado con carbodiimida, Isocianato bloqueado, Acelerador de curado: Laurato de dibutilestaño   |



# Efecto del caucho líquido durante el proceso

## 3. Durante el crosslink



Covulcanización: azufre y peróxido.



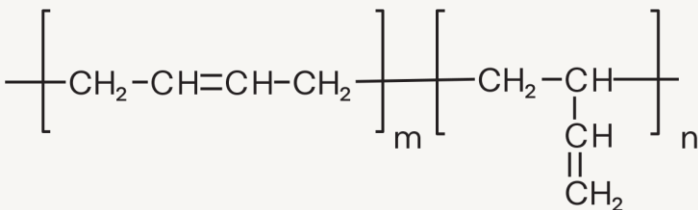
La reticulación se puede realizar utilizando isocianatos o resina de bisfenol A.



Compatibilidad con EPDM y epoxi.

### EPDM

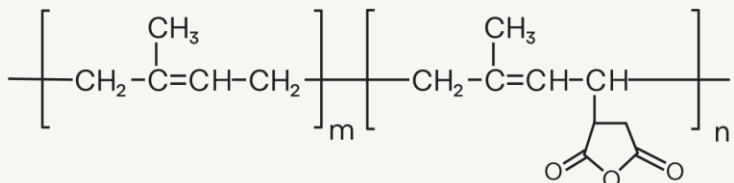
LBR-352 y LBR-361



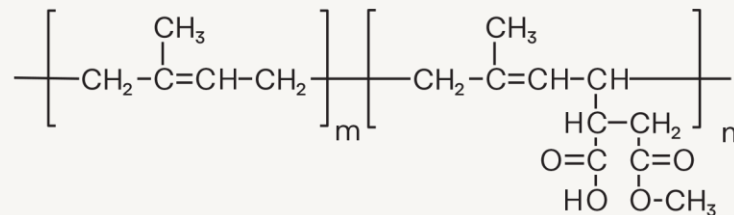
Información

### EPOXI

LIR-403



LIR-410

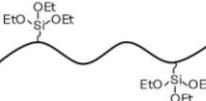


Información



# Grados Disponibles



| Category                   | Type                   | Grade name    | Structure   | Number of functional groups per molecule | Molecular Weight | Viscosity (Pa·s at 38°C) | Glass Transition Temp. (°C) | Features and main applications  |
|----------------------------|------------------------|---------------|---|--|------------------|--------------------------|-----------------------------|---|
| L-IR (Isoprene)            | Homopolymer            | L-IR-30       | $\left[ \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} = \text{CH} - \text{CH}_2 \right]_n$   | -  | 28,000           | 70                       | -63                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Reactive plasticizer (NR, IR, SBR, BR, IIR etc.)</li> <li>Tire, conveyor belt, rubber goods</li> <li>Pressure sensitive adhesives/hot melts</li> <li>Automotive sealants, coatings and adhesives</li> <li>Plasticizer for printing plates</li> <li>Binder for brake pads, grinding wheels, etc.</li> </ul> |
|                            |                        | L-IR-50       |   | -  | 54,000           | 500                      | -63                         |   |
|                            | Block Copolymer        | L-IR-390      | $\left[ \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} = \text{CH} - \text{CH}_2 \right]_m \left[ \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 \right]_n$  | -  | 48,000           | 400                      | -95                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Hot melt adhesives/PSA (SIS, SBS, EVA)</li> <li>Automotive sealants, coatings and adhesives</li> </ul>   |
|                            | Carboxylated           | L-IR-403      | $\left[ \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} = \text{CH} - \text{CH}_2 \right]_m \left[ \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} = \text{CH} - \text{CH} \left( \text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2 \right) \right]_n$ | 3  | 34,000           | 200                      | -60                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Improves adhesion to metals and fibers</li> <li>Automotive sealants, coatings and adhesives</li> <li>Hot melt adhesives/PSA (SIS, SBS, EVA)</li> <li>Binder for brake pads, grinding wheels, etc.</li> </ul>   |
|                            |                        | L-IR-410      |   | 10                                       | 30,000           | 430                      | -59                         |   |
|                            | UV Curable             | UC-102M       | $\left[ \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} = \text{CH} - \text{CH}_2 \right]_m \left[ \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}_3}{\text{C}} = \text{CH} - \text{CH} \left( \text{C}_5\text{H}_7\text{O}_2 \right) \right]_n$ | 2  | 17,000           | 30                       | -60                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Low temperature reactivity</li> <li>Crosslinkable using UV</li> <li>Pressure sensitive adhesives (UV curing adhesives)</li> </ul>  |
|                            |                        | UC-203M       |   | 3  | 35,000           | 190                      | -60                         |   |
| L-BR (Butadiene)           | Homopolymer            | L-BR-302      | $\left[ \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 \right]_n$  | -  | 5,500            | 0.6                      | -85                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Reactive plasticizer (NR, IR, SBR, BR etc.)</li> <li>Tire, printing plate</li> <li>Coagent for EPDM (peroxide curing)</li> <li>Automotive sealants, coatings and adhesives</li> <li>Hot melt/PSA</li> <li>Vinyl content: 5-70%</li> <li>Thermoset PU modification</li> </ul>                               |
|                            |                        | L-BR-307      |   |  | 8,000            | 1.5                      | -95                         |   |
|                            |                        | L-BR-305      |   |  | 26,000           | 40                       | -95                         |   |
|                            |                        | L-BR-352      | $\left[ \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 \right]_m \left[ \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}=\text{CH}_2}{\text{CH}} \right]_n$   | -  | 9,000            | 6                        | -60                         |   |
|                            |                        | L-BR-361      |   | -  | 5,500            | 5.5                      | -49                         |   |
|                            | GS-L-BR (Graft silane) | GS-L-BR -114* |   | 2  | 6,000            | 6                        | -50                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Tires, truck and bus tires and rubber goods</li> <li>Improve silica-polymer interaction</li> <li>Improve silica dispersion</li> </ul>  |
| L-SBR (Styrene/ Butadiene) | Random Copolymer       | L-SBR-870*    | $\left[ \text{CH}_2 - \underset{\text{C}_6\text{H}_5}{\text{CH}} \right]_l \left[ \text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 \right]_m \left[ \text{CH}_2 - \underset{\text{CH}=\text{CH}_2}{\text{CH}} \right]_n$         | -  | 6,000            | 250                      | -18                         | <ul style="list-style-type: none"> <li>Good compatibility with S-SBR and E-SBR</li> <li>Tires, ultra-high-performance (UHP) tires and rubber goods</li> <li>Automotive sealants, coatings and adhesives</li> <li>Partially hydrogenated grades are available</li> <li>Damping</li> <li>Flexo printing plates</li> </ul>                           |
|                            |                        | L-SBR-822*    |   | -  | 8,800            | 8.3                      | -60                         |   |
|                            |                        | L-SBR-841N*   |   | -  | 10,000           | 100 (at 60°C)            | -6                          |   |