

FABRICACIÓN Y CURADO.

PERFECCIÓN AVANZADA



SHIBATA FENDER TEAM
► on the safe side

Índice.

Boletines técnicos de SFT	02
Boletines técnicos de SFT – #3	03
A. Presión, temperatura y tiempo.....	03
B. Fabricación: donde surge la magia.....	05
Métodos de fabricación.....	06
C. Curado: la metamorfosis del caucho.....	07
Métodos de curado.....	08
Conclusión.....	10
Grupo ShibataFenderTeam	10

Resumen ejecutivo.

El Grupo ShibataFenderTeam continúa con la publicación de sus cuatro Boletines Técnicos sobre la elaboración de defensas con una explicación detallada sobre los diversos procesos de fabricación y curado. En el boletín #3 se presentan dos de los pasos del proceso de producción de defensas que más influyen en la calidad.

Así como en los boletines técnicos #1 y #2 se establecían las complejas interdependencias entre composición y mezclado, en el tercer número se describe la gran variedad de métodos de fabricación y curado y cómo los respectivos procesos deben adaptarse al tipo de defensa, al rendimiento requerido y al compuesto elegido. Dado que los métodos de fabricación y curado escogidos se reflejan directamente en las propiedades de la defensa, un fabricante responsable y experimentado siempre dará prioridad a la calidad del producto y optará por el método óptimo.

En el boletín técnico #3 de la serie, SFT analiza los métodos de fabricación y curado centrándose en los parámetros clave para la calidad: presión, temperatura y tiempo. Sobre esta base, se presentan los diversos procedimientos posibles. Es importante destacar que se puede usar más de un método para producir exactamente el mismo tipo de defensa, pero no todos los métodos ofrecen la misma calidad. Así pues, para elegir el método más adecuado se ha de contar con una amplia expe-

riencia. En el presente número de los Boletines Técnicos de SFT se analizan atentamente parámetros importantes en la fabricación y el curado, además de los métodos disponibles, que intervienen en las características cualitativas de la defensa, todo lo cual constituye la tercera piedra angular de la producción de defensas de alta calidad.

Boletines técnicos de SFT.

Compartir conocimientos profundos con el sector es parte de lo que convierte a los Boletines Técnicos de SFT en una valiosa contribución a los estándares más avanzados en la fabricación de defensas. Como continuación de lo explicado en los boletines anteriores, el boletín #3 de SFT aporta un análisis práctico de los aspectos relevantes en la fabricación y el curado de defensas, y precede al boletín #4, que cierra la serie con información detallada sobre el testeo.

En los boletines previos (#1: [Composición. Un camino sinuoso](#); y #2: [Mezclado. Una operación paso a paso](#)), se ponía énfasis en la gran importancia de los requisitos para cada proyecto de fabricación de sistemas de defensas, en los cuales se deben aportar soluciones a medida para cada caso y cada contexto. **Las conclusiones que se pueden extraer de los boletines #1 y 2 son la relevancia del compuesto de caucho específico de cada defensa, la importancia de que una**



Boletines técnicos de SFT:
#1 Composición | # 2 Mezclado | #3 Curado | # 4 Testeo

defensa presente las propiedades físicas requeridas para su campo de aplicación concreto y la necesidad de elegir el dispositivo de mezclado más apropiado para cada paso de producción, ya que desempeña una función crucial en la producción de una defensa de alta calidad.

El tema central de esta serie de boletines y de los debates en el sector es que solamente las propiedades físicas de un compuesto de caucho implican la mayor correlación con la calidad y la durabilidad, y están basadas en normas definidas internacionalmente. Directivas internacionales actuales como PIANC2002, ASTM D2000, EAU 2004, ROM 2.0-11 (2012) o BS6349 (2014) se refieren exclusivamente a las propiedades físicas de una defensa de caucho. En consecuencia, la durabilidad de una defensa y sus propiedades físicas son y seguirán siendo los objetivos que guían la fabricación de defensas, en los cuales el Grupo SFT ha centrado su compromiso.

Boletines Técnicos de SFT – #3.

El número 3 de los Boletines Técnicos de SFT trata de forma práctica una de las etapas cruciales a efectos de calidad en el sector de las defensas: Fabricación y curado.

La fabricación consiste en el proceso de dar forma de defensa al compuesto de caucho laminado, ya sea usando un molde, devanando las láminas de caucho sobre un mandril tubular o extruyendo el caucho a través de una matriz. El siguiente paso es el curado o endurecimiento del caucho, es decir, hacer que su estado pase de plástico a elástico. En un intervalo de tiempo concreto, la presión y la transferencia de energía en forma de calor transforman el caucho no vulcanizado en una estructura molecular tridimensional reticulada que otorga al producto vulcanizado sus extraordinarias propiedades finales. A pesar de que hay una gran variedad de métodos de fabricación y curado entre los que elegir, el correspondiente proceso debe adaptarse al tipo de defensa, al rendimiento requerido y al compuesto elegido. **Un fabricante fiable y experimentado siempre dará prioridad a la calidad del producto y optará por el método óptimo.**

Este boletín se divide en tres secciones, en las cuales se ofrece una introducción (sección A) a los elementos que más afectan a la fabricación (sección B) y el curado (sección C), y concluye explicando las consecuencias de la fabricación o curado incorrectos en una defensa de caucho.

A. Presión, temperatura y tiempo.

Antes de explicar en detalle los diversos métodos de fabricación y curado, cabe destacar que hay tres factores principales que influyen en cada método: **la presión, la temperatura y el tiempo. Controlar estos tres parámetros resulta fundamental para obtener un producto de caucho duradero y de alta calidad.** Una defensa duradera solo se puede fabricar a la presión exacta, con la temperatura precisa y aplicadas durante el período de tiempo correcto. Esto es todavía más importante en el caso de defensas de alto rendimiento, como las cónicas o de tipo celda.

Se puede diferenciar entre la presión interna y la externa; ambas influyen en gran medida en el producto final. **La presión interna es resultado de la expansión térmica del caucho. La presión externa se aplica desde el exterior con distintos mecanismos, en función del método de fabricación.** Una presión interna insuficiente conduce a la fabricación de productos de baja calidad con poca durabilidad y que se delaminan. También pueden producirse otros defectos, como marcas de flujo o una fuerza de adherencia insuficiente entre las placas de acero integradas y el caucho. Ciertas marcas de flujo constituyen una imperfección superficial y son habituales en el sector. Sin embargo, cuando se presentan de manera excesiva, pueden indicar defectos internos, como huecos dentro del cuerpo de caucho que no se pueden detectar a simple vista. Estos defectos se manifiestan durante las pruebas de funcionamiento o, como muy tarde, en el testeo de rendimiento. Si se aplica una presión interna adecuada durante la fabricación y se mantiene durante el curado, se reduce considerablemente el riesgo de delaminación, presencia de huecos, marcas de flujo excesivas o defectos internos. La presión recomendada puede oscilar entre 2 MPa y 15 MPa, en función del compuesto, el tamaño de la defensa y el método de producción (véase la figura 1).

Al igual que la presión, la temperatura tiene efectos sobre el producto final y normalmente se mantiene por debajo de 90 °C en la fabricación y entre 100 y 150 °C durante el curado.

El hecho de aumentar la temperatura de curado gradualmente es muy importante para evitar calentar de golpe el compuesto al máximo (véase Figura 2). Si las temperaturas son demasiado bajas durante el proceso de fabricación, se obtiene una baja fluidez del caucho, y, si la viscosidad no es suficiente, es posible que el molde no se llene del todo, lo que puede ocasionar defectos graves. Por otro lado, unas temperaturas demasiado altas durante el curado pueden provocar abrasamiento, un término que hace referencia al vulcanizado prematuro: la superficie del caucho pierde el color y se quema, de manera que el producto resulta dañado. Las temperaturas altas se relacionan estrechamente con el tiempo de curado. **Para acelerar el proceso de curado, algunos fabricantes compensan unos tiempos de curado más cortos aplicando temperaturas más altas, algo no recomendable ya que puede dar lugar a defectos o productos de baja calidad.**

El tiempo de curado depende del grosor del caucho y del compuesto, y oscila entre unas horas para defensas de pequeño tamaño y hasta dos días para defensas grandes.

El tiempo de curado exacto para cada compuesto de caucho se determina y predefine por separado para cada uno de ellos después de finalizar el proceso de mezclado (véase la página 12 del Boletín Técnico #2). Así como una presión interna baja puede conllevar una fuerza de adherencia reducida entre las placas de acero integradas y el caucho, unos tiempos de curado excesivamente largos pueden provocar el mismo efecto. Un tiempo de curado demasiado corto,

incluso a la temperatura correcta, también puede dar lugar a un producto de baja calidad, ya que el curado no llega a su fin y las defensas no ofrecerán el rendimiento requerido (véase la figura 3).

La presión, la temperatura y el tiempo se tienen que ajustar por separado para cada tipo de defensa, nivel de dureza requerido y tamaño. La evaluación de los parámetros apropiados para el producto de caucho en cuestión debe correr a cargo de un fabricante con experiencia; las consecuencias negativas de un tratamiento incorrecto pueden ser graves.

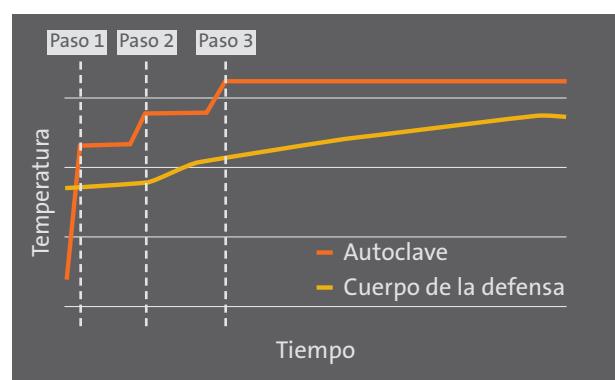


Figura 2: Aumento de la temperatura durante el curado

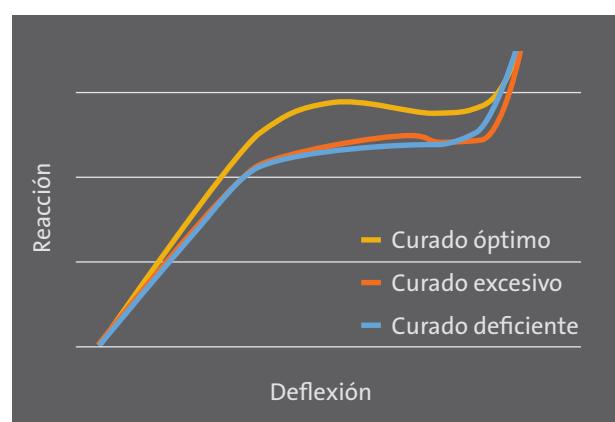


Figura 3: Efecto del curado en el rendimiento

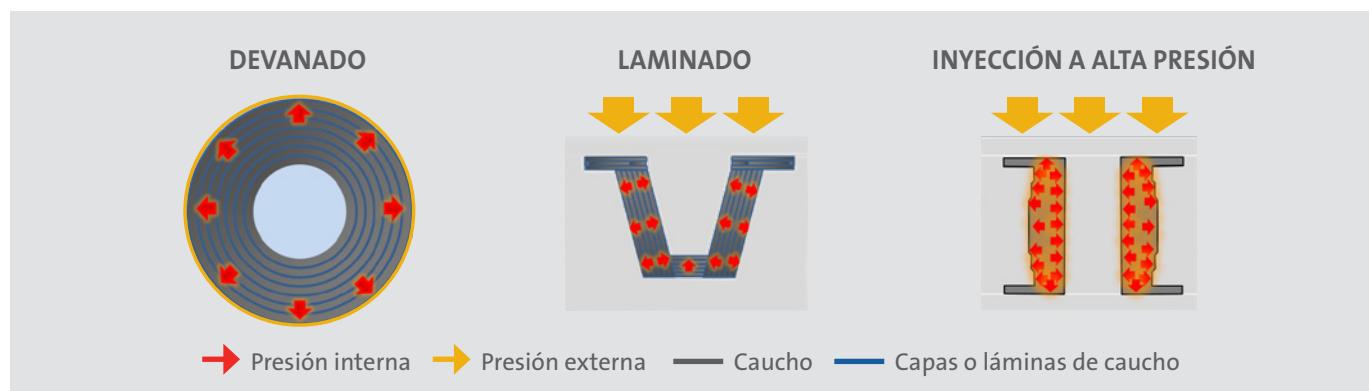


Figura 1: Presión interna y externa durante el curado

B. Fabricación: donde surge la magia.

Como ya se explicó en el Boletín Técnico de SFT anterior, cuando se completa el proceso de mezclado, en el que se combinan caucho con azufre, aditivos reforzantes, aceite de proceso y otros aditivos químicos, se obtiene el compuesto acabado sin vulcanizar. El compuesto de caucho se almacena en láminas plegadas y sin cortar, a la espera del siguiente paso clave del proceso de fabricación: darle la forma característica a la defensa deseada. Cabe señalar que hay diversos métodos que se pueden usar para producir exactamente el mismo tipo de defensa. **Sin embargo, no todos los métodos dan como resultado la misma calidad, por lo cual un fabricante experimentado elegirá el procedimiento ideal para conseguir un producto de la máxima calidad posible.** Además, el método idóneo para la fabricación de defensas dependerá del tipo de defensa, del rendimiento requerido y del compuesto adecuado para estas condiciones.

El proceso de fabricación más habitual de defensas de alto rendimiento es la inserción o inyección del compuesto en un molde. Existen dos tipos de moldes: convencionales o con revestimiento. Ambos consisten en una cavidad que se cierra mediante un contramolde, pero, además, los moldes con revestimiento cuentan con paredes exteriores dobles, que permiten la circulación del vapor durante el curado. Los dos tipos se pueden cerrar mediante pernos para evitar que, al expandirse, el caucho abra el molde. Si el uso de pernos no es posible, los moldes se deben colocar en una prensa durante el curado.

Cuando se usa un molde, es necesario rellenarlo con la cantidad adecuada de caucho. Si la cantidad introducida no es suficiente, se limita la presión interna desarrollada, lo que provoca diversos defectos dentro de la defensa y deriva en un bajo nivel de calidad del producto. Si se introduce demasiado caucho, el molde no se puede cerrar totalmente, lo que ocasiona costes elevados y posibles daños en el equipo.

Otros métodos de fabricación consisten en devanar el compuesto alrededor de un mandril tubular o en extrusionarlo a

través de una matriz. En el resumen de la página 6 se describen diversos métodos usados en la fabricación de defensas y se evalúan sus ventajas, los tipos de defensa a los que se aplican, los posibles inconvenientes, y particularidades relacionadas con la presión, la temperatura y el tiempo.



Molde con revestimiento, fijado mediante pernos, durante el proceso de inyección de caucho a alta presión



Cierre de un molde con su contramolde antes del curado

MÉTODOS DE FABRICACIÓN

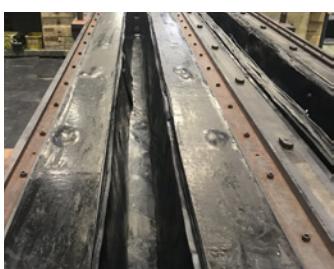
01 Moldeado mediante inyección a alta presión



- El moldeado mediante inyección a alta presión es un proceso de fabricación muy eficiente en el que se emplean moldes normales y con revestimiento, y es aplicado por equipos de producción modernos y sofisticados. El molde se cierra con su contramolde. A continuación, el caucho precalentado se inyecta en el molde a alta presión.
- En general se puede usar para fabricar todo tipo de defensas moldeadas, y es especialmente adecuado para defensas cónicas y de tipo celda o elemento.
- ✚ La cantidad de caucho que se inyecta a alta presión en el molde se puede controlar con precisión, hecho que permite un proceso de producción más controlado.
- ✚ Ciclos de producción cortos y con un alto nivel de eficiencia, con presión y temperatura constantes y uniformes durante el proceso.

Este método requiere operarios experimentados y tecnología avanzada de control de equipos y procesos para mantener la presión, la temperatura y la velocidad a los niveles adecuados. Sin embargo, si se lleva a cabo correctamente y se automatiza, el proceso resulta muy eficiente y permite la producción a gran escala con un rendimiento excelente. Frente al resto de procesos, el moldeado mediante inyección a alta presión goza de un gran éxito y se ha convertido en el método preferido para la fabricación de alta calidad.

02 Moldeado por compresión o por laminación



- Aparte del moldeado por inyección, este es uno de los métodos de moldeado más habituales: láminas precalentadas se apilan manualmente en el interior de un molde que a continuación se cierra mediante su contramolde.
- Se suele usar para la fabricación de defensas de tipo V.
- El control de la presión en el molde es limitado, y por lo tanto no es adecuado para determinados productos. El molde abierto requiere una cantidad adicional de caucho para llenarlo completamente.
- ✚ Este método es sencillo y económico en comparación con los otros métodos, pero puede comprometer la calidad y la durabilidad.

03 Devanado



- Las láminas de caucho se enrollan alrededor de un mandril tubular y se van superponiendo mientras el mandril gira. Este procedimiento se repite hasta que se alcanza el diámetro exterior requerido y la forma deseada.
- El devanado se suele emplear para fabricar defensas cilíndricas. Para este método no se necesitan moldes.
- Los valores de presión son bajos, en comparación con otros métodos de moldeado, por lo que tiende a generar arrugas.
- No es aplicable para defensas con placas de acero integradas.

04 Extrusión



- El caucho es extruido a través de una matriz que permite crear perfiles de defensas continuos con una forma constante. Este método aplica mucha menos presión que otros procesos de fabricación.
- Se utiliza para fabricar defensas D, rectangulares o con otros perfiles.
- ✚ Un flujo continuo y de fácil manejo permite crear formas de cualquier longitud.
- No se puede aplicar con todos los compuestos de caucho.
- No es aplicable para defensas con placas de acero integradas.

C. Curado: la metamorfosis del caucho.

Esta sección trata sobre uno de los pasos con mayor poder transformador en el proceso de producción de defensas: el curado del caucho, también llamado vulcanización. El curado es la transformación del caucho, que pasa de un estado plástico a uno elástico, mediante la aplicación de presión y calor.

Se puede comparar al proceso de hervir un huevo: el caucho solamente se puede vulcanizar una vez y la transformación del estado plástico al elástico es irreversible.

El compuesto de caucho sin vulcanizar contiene azufre y otros aditivos que, mediante el calor, activan el proceso de vulcanización. En este proceso, las cadenas aisladas de polímero de caucho crean una estructura tridimensional reticulada que es la base para la fabricación de una defensa de caucho funcional. **El caucho es sometido a una carga tridimensional durante cada deflexión de las defensas en todos los modelos, formas y geometrías.** La estructura volumétrica que se deriva de la disposición tridimensional también proporciona propiedades mecánicas a la defensa, como resistencia a la tracción, resistencia a la cizalladura y rigidez. **Cabe señalar que sin el curado no habría defensa alguna que funcionara. Lo mismo se puede decir de cualquier otro producto de caucho.**

Durante el proceso de curado, el caucho sin vulcanizar es expuesto habitualmente a vapor a alta temperatura, durante un período de tiempo predefinido y específico. Este proceso se lleva a cabo en un vulcanizador y a veces cuenta con la ayuda de presión externa adicional. **El vulcanizador, también llamado autoclave, configura un entorno cerrado y es usado en la mayoría de los procesos de curado.** El curado de las defensas fabricadas mediante devanado o extrusión se lleva a cabo dentro de la cámara, mientras que en el caso de las defensas moldeadas se aplica presión externa adicional con una prensa integrada en el autoclave. Esto se hace para generar presión adicional en los moldes cerrados mediante pernos, de manera que se consigue incrementar la calidad,

o bien para cerrar los moldes que no pueden fijarse con pernos. Los moldes con revestimiento no necesitan vulcanizador, ya que el curado se consigue desde las paredes dobles del molde. A pesar de que la mayoría de estos tipos de moldes se cierran mediante pernos, también se introducen en una prensa para añadir presión adicional y conseguir una mejor calidad. **Por lo que respecta a la fabricación, los métodos de curado vienen determinados por el tipo de defensa, y los parámetros de curado se deben definir en función de los requisitos específicos del proyecto de defensa.** Encontrar el itinerario óptimo que ayude al fabricante a conseguir la mejor calidad posible es la clave del curado y de todos los demás pasos de la producción de defensas.



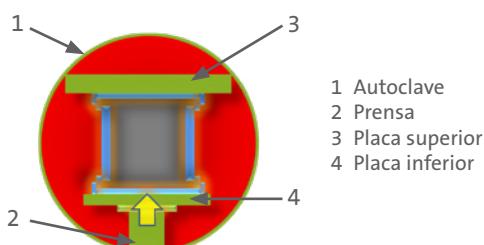
Autoclave



Molde con revestimiento, fijado mediante pernos

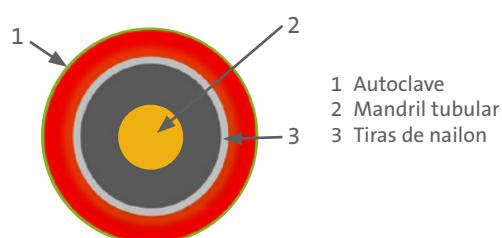
MÉTODOS DE CURADO

01 Uso de autoclave para defensas moldeadas



- ▶ Los moldes, que contienen caucho sin vulcanizar, se introducen en la cámara cerrada del autoclave y son expuestos a vapor, mientras se aplica una presión externa al molde mediante la prensa integrada.
- ▶ Límite de tamaño para el uso de moldes grandes; este método no se puede usar para defensas de grandes dimensiones.
- ✚ Los valores correctos de temperatura y presión generados por el autoclave crean las mejores propiedades físicas posibles y garantizan una calidad de producto elevada y homogénea.
- ✚ Control de proceso sencillo.

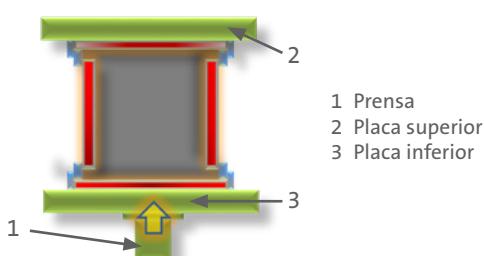
02 Autoclave para defensas fabricadas mediante devanado o extrusión



*Diagrama mostrando la defensa enrollada

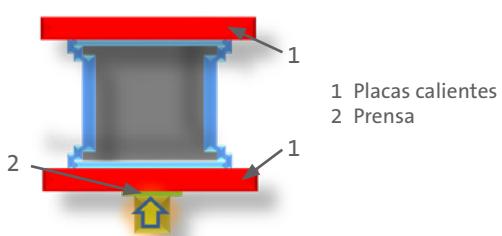
- ▶ Las láminas de caucho que se han devanado sobre el mandril tubular se cubren de tiras húmedas de nailon y después se lleva a cabo su curado en el autoclave. Las tiras de nailon se retraen cuando se calientan y de este modo aplican presión sobre el caucho. El mandril tubular se coloca en un soporte móvil para garantizar que la forma cilíndrica no sufra deformaciones.
- ▶ El curado de las defensas fabricadas mediante extrusión se lleva a cabo dentro del autoclave.
- ▶ No se utiliza ninguna prensa y, por lo tanto, se aplica menos presión que en los otros métodos, algo que puede provocar la aparición de huecos.
- ▶ Tiende a generar defectos debido a la baja presión.

03 Revestimiento y prensa



- ▶ Durante el proceso de curado se hace circular vapor a través de las paredes dobles para calentar el caucho hasta la temperatura de curado apropiada.
- ▶ La temperatura y el tiempo de curado de cada elemento del molde se puede controlar de manera independiente, hecho que permite conseguir una distribución uniforme del calor y alcanzar todas las partes de la defensa.
- ✚ Es el método más adecuado para las defensas de mayores dimensiones, pero también está disponible para otras más pequeñas.
- ✚ Control de la temperatura de curado de cada defensa por separado.

04 Prensa de placas calientes



- ▶ La prensa está dotada de una placa caliente en la parte superior y de otra en la inferior, que aplican presión y calor para la vulcanización.
- ▶ Dado que el calor solo emana desde arriba y abajo, la transferencia de energía en forma de calor en el eje horizontal no es ideal.
- ▶ En moldes gruesos de defensas grandes, la disipación de calor es insuficiente, por lo cual este método se usa principalmente para defensas pequeñas.

Como se ha mencionado previamente, durante los procesos de fabricación y curado pueden ocurrir fallos diversos, como una temperatura demasiado baja o alta, tiempos de curado demasiado cortos o largos, presión insuficiente, un molde llenado con menos caucho del necesario, o una combinación de fallos ocasionados por fabricantes u operarios con poca experiencia. Como consecuencia de estos errores se producen defectos que pueden ser interdependientes como, por ejemplo:

- ▶ Huecos
- ▶ Delaminación
- ▶ Defectos en la superficie, como marcas de flujo excesivas
- ▶ Adherencia insuficiente entre placa de acero y caucho

Todos estos defectos afectan negativamente al rendimiento de las defensas y reducen su durabilidad. En último término, suponen un riesgo mayor de accidentes o tiempo de inactividad en los muelles. Si una defensa de caucho no funciona como se espera, no se puede garantizar la seguridad en las operaciones marítimas.

En la Tabla 1 se ofrece un resumen de la interacción entre los métodos de fabricación y de curado.



Delaminación



Defectos superficiales



Adherencia insuficiente

MÉTODO DE FABRICACIÓN	TIPO DE DEFENSA	PROCESO DE FABRICACIÓN	MÉTODO DE CURADO
INYECCIÓN A ALTA PRESIÓN	Todos los tipos; más adecuado para defensas cónicas y de tipo celda o elemento	El caucho se inyecta automáticamente en el molde	Autoclave o, en función del tamaño, revestimiento
COMPRESIÓN	Normalmente defensas V	Las láminas se colocan manualmente en un molde	Autoclave o prensa con placas calientes
DEVANADO	Defensas cilíndricas	El caucho se enrolla alrededor de un mandril tubular en rotación	Autoclave
EXTRUSIÓN	Perfiles de defensa, de cualquier longitud	El caucho es extruido mediante una matriz	Autoclave

Tabla 1: Resumen de métodos de fabricación y curado

Conclusión.

El Boletín Técnico #3 concluye que es fundamental destacar la relevancia de la fabricación y el curado en el sector de las defensas. Dado que hay varias maneras de llevar a cabo estos dos pasos, está en manos del fabricante elegir los procesos óptimos. La presión, la temperatura y el tiempo son factores decisivos para conseguir la mayor calidad, especialmente por lo que respecta a la prevención de los defectos más típicos del producto final. El tratamiento incorrecto de estos parámetros origina graves daños y averías de las defensas durante su uso. **En una época en que la transformación digital y las tecnologías innovadoras se están volviendo cada vez más importantes, hay ciertas cosas que simplemente no se pueden automatizar ni reemplazar: el conocimiento práctico y la experiencia acumulados durante décadas en un sector complejo como es el de la fabricación de defensas.** Al igual que en otros procedimientos de este sector, tampoco en la fabricación y el curado hay una solución «multiusos». La complejidad e interdependencia de los diversos pasos se derivan de este conocimiento práctico, que se ha ido cultivando a lo largo del tiempo. Como fabricantes de defensas con un conocimiento profundo y una experiencia acumulada sin igual en la fabricación de productos de caucho, en

el Grupo ShibataFenderTeam sabemos que todos los pasos durante la producción, la elección de la materia prima y el diseño de una defensa son interdependientes y tienen que ser elegidos uno por uno para reconocer la importancia que merece la naturaleza única de cada proyecto. Este enfoque verdaderamente holístico es una de nuestras responsabilidades principales, al mismo tiempo que garantizamos el cumplimiento estricto de las normativas y directivas internacionales. **Con nuestros boletines técnicos, SFT deseamos abogar continuamente por una mayor transparencia en la producción de defensas, con el fin de garantizar estándares de calidad impulsados por el compromiso con productos de alto rendimiento y un claro sentido de la responsabilidad.**

El boletín técnico #4 será el último de la serie y estará dedicado al testeo. En él se explicarán con detalle diferentes métodos de pruebas para aclarar cómo se pueden alcanzar las propiedades físicas requeridas en una defensa de alta calidad.

Referencias:

Todas las referencias de este boletín técnico proceden de:

- Abts, G. (2007). *Einführung in die Kautschuktechnologie (Introducción a la tecnología del caucho)*. München: Hanser
- Hofmann, W. & Gupta, H. (2009). *Handbuch der Kautschuktechnologie. Band 3 Mischungsentwicklung und Verarbeitung (Guía de referencia sobre la tecnología del caucho. Volumen 3: desarrollo y procesamiento de compuestos.)* Ratingen: Gupta

Nota:

- **El moldeado mediante inyección a alta presión permite crear productos de mayor calidad.**
- **La presión, la temperatura y el tiempo son cruciales para la fabricación y el curado; estos tres parámetros están relacionados entre sí.**
- **La experiencia y el conocimiento práctico son factores fundamentales en cada paso de la producción.**

Grupo ShibataFenderTeam.

El Grupo ShibataFenderTeam es un fabricante líder internacional de sistemas de defensa con más de 50 años de experiencia en la producción de defensas, más de 100.000 defensas en servicio y más de 90 años de experiencia en la elaboración de productos de caucho. Shibata Industrial, con sede en Japón, es responsable de la producción y la I+D, mientras que ShibataFenderTeam, con sede en Alemania, se ocupa del diseño y las ventas. Sus oficinas regionales en los Estados Unidos, Europa y Asia cuentan con el apoyo de una amplia red de representantes locales bien establecidos en seis continentes. Crear y proteger el valor es el objetivo esencial al que nuestros productos están destinados. Ofrecemos la gama completa de productos de defensas marinas, desde simples perfiles de caucho hasta sistemas de alta ingeniería, así como accesorios y fijaciones. La excelencia en ingeniería significa que nuestros socios pueden estar seguros de que pueden esperar lo mejor en todas las áreas. Nuestra experiencia nos ha granjeado una reputación como socio de confianza en el mercado internacional de puertos, muelles y vías naveables.

GRUPO SHIBATAFENDERTEAM.

Sede central:

ShibataFenderTeam AG – Alemania

+49 (0)40 63 86 10 - 170

contact-germany@shibata-fender.team

ShibataFenderTeam Inc. – Estados Unidos

+1 (571) 281 - 3770

contact-americas@shibata-fender.team

ShibataFenderTeam Sdn. Bhd. – Malasia

+60 (0)3 5545 9215

contact-malaysia@shibata-fender.team

ShibataFenderTeam Spain SLU – España

+34 960 550 400

contact-spain@shibata-fender.team

ShibataFenderTeam B. V. – Países Bajos

+31 (0)497 749 - 260

contact-netherlands@shibata-fender.team