



Self Healing Corrosion Prevention
& Sealant Technology

SOLUCIONES PARA LA PREVENCIÓN DE LA CORROSIÓN EN TANQUES DE ALMACENAMIENTO



MANUAL DE CERTIFICACIÓN DE APLICADORES

SISTEMA DE SELLADO PARA BASES DE TANQUES DE ALMACENAMIENTO

La frase más peligrosa
que existe es:

“Siempre lo hemos hecho así”

Grace Hopper

Valores innovadores

Durante más de 35 años, Stopaq ha sido líder en el mercado en el desarrollo de nuevos productos para el sellado y la protección anticorrosiva para cumplir con los requisitos de seguridad y salud cada vez más exigentes.

Diariamente, nuestro personal investiga y desarrolla nuevos productos y aplicaciones exclusivas para los productos STOPAQ, enfocándose en generar un menor costo total del material instalado. Al hacerlo, brindamos a nuestros clientes y propietarios de activos, sistemas únicos que se aplican fácilmente y duran años. Las aplicaciones incluyen tuberías terrestres, plataformas marinas, tuberías submarinas, refinerías, plantas de procesamiento y estructuras civiles, entre muchas otras.

¿Por qué usar Stopaq?

Las capas de protección contra la corrosión de los sistemas STOPAQ consisten en una composición de poliisobuteno no polar, no reticulable y totalmente amorfa que es completamente impermeable una vez aplicada. El material es impermeable al agua, el oxígeno y las bacterias, los elementos que comúnmente causan la corrosión. A diferencia de los recubrimientos convencionales, el compuesto STOPAQ se comporta de manera similar a un líquido, para fluir y garantizar la humectación completa de los sustratos. Este comportamiento no cambia con el tiempo, haciendo que los productos STOPAQ mantengan sus propiedades anticorrosivas (no envejecen). STOPAQ proporciona una adhesión superior a cualquier superficie (tubería de acero o revestimiento existente) a través de una unión molecular permanente con el sustrato.

Con una temperatura de transición vítrea de -67°C , los compuestos STOPAQ fluyen y se adhieren incluso en los entornos de trabajo más fríos y se autorregeneran donde el revestimiento sufre daños mecánicos menores.

Este Manual de aplicación está destinado a servir como un documento de referencia principal para los supervisores técnicos y aplicadores de nuestros clientes. Este manual se puede complementar con otras aplicaciones y sistemas según sea necesario.

Hazlo bien, solo hazlo una vez ... Seal For Life!

INDICE

Capitulo	Página
1. Introducción General	5
- Objetivo del curso	
- Alcance del sistema de protección	
- Normas aplicables	
- Requisitos de certificación	
2. Fundamentos Técnicos del Sistema	6
- Principios del sistema viscoelástico (PIB)	
- Descripción de productos	
- Condiciones ideales de instalación	
- Almacenamiento y vida útil	
3. Preparación del Área de Trabajo	9
- Condiciones ambientales mínimas	
- Preparación del concreto y acero	
- Equipos y herramientas necesarios	
4. Procedimiento de Aplicación Paso a Paso	11
- Aplicación del Primario	
- Aplicación del 4200 Filler	
- Instalación del Wrappingband EZ	
- Aplicación del Topcoat	
- Detalles y casos especiales	
5. Control de Calidad e Inspección	13
- Lista de chequeo por etapa	
- Criterios de aceptación	
- Tolerancias y medidas de control	
6. Casos Especiales	15
- Altas temperaturas	
- Ambientes marinos o húmedos	
- Presencia de selladores antiguos o contaminantes	
7. Evaluación Escrita	17
- Examen de 20-30 preguntas	
- Temas: seguridad, preparación, aplicación, inspección	
- Criterios de aprobación (80%)	
8. Evaluación Práctica	17
- Ejecución de muestra (mín. 2 m lineales)	
- Evaluación visual y técnica por parte del instructor	
- Registro en hoja de inspección con evidencia fotográfica	
9. Registro y Certificación	17
- Formato de registro del aplicador	
- Firma del evaluador	
- Vigencia del certificado	
- Mecanismo de recertificación	
10. Consumo de material para sellar la base de tanque	19

MANUAL DE CERTIFICACIÓN PARA LA APLICACIÓN DEL SISTEMA STOPAQ EN BASES DE CONCRETO

1. INTRODUCCIÓN GENERAL

Objetivo del curso

El objetivo de este curso es capacitar, evaluar y certificar al personal responsable de la aplicación del sistema de protección viscoelástico STOPAQ® para el sellado de bases de concreto en tanques de almacenamiento.

Se busca asegurar que los aplicadores comprendan los principios técnicos del sistema, dominen la correcta preparación de superficies, apliquen adecuadamente los productos involucrados, y sean capaces de ejecutar trabajos de forma segura, eficiente y conforme a las especificaciones técnicas de Seal For Life.

Alcance del sistema de protección

El sistema STOPAQ® ofrece una solución integral para el sellado e impermeabilización de transiciones entre concreto y acero en la base de tanques, protegiendo contra la corrosión, la penetración de humedad, los rayos UV y el deterioro mecánico.

Este curso abarca el sistema compuesto por los siguientes productos:

- **Amerlock 2:** Primario epóxico para el sellado del concreto
- **Stopaq 4200 Filler:** masilla viscoelástica para relleno flexible
- **Stopaq Wrappingband EZ:** cinta estructurada para encapsulado y protección
- **Sigmadur 550:** capa de acabado poliuretano para resistencia UV y estética
- **Opcional: Paste CZH** para detalles como anclajes o geometrías irregulares

El sistema es aplicable en tanques nuevos y en mantenimiento, incluso en condiciones adversas como alta humedad, selladores antiguos o geometrías no convencionales.

Normas aplicables

El procedimiento de aplicación se rige por estándares internacionales que garantizan la calidad del sistema y la compatibilidad de materiales:

- **ASTM D1000 / D570 / D638 / D870 / D1200** – Pruebas de adhesión, absorción de agua, resistencia y viscosidad
- **ASTM D4258** – Práctica estándar para la limpieza de superficies de hormigón para revestimiento
- **ISO 8501-1** – Preparación de superficies metálicas
- **ISO 12944-6** – Sistemas de protección anticorrosiva en estructuras de acero
- **ISO 9227** – Ensayo de niebla salina
- **ISO 4628 (2-5)** – Evaluación visual de defectos en recubrimientos
- **KIWA BRL K911-02** – Certificación de materiales de sellado para tanques

Estas normas se emplean como referencia técnica y de validación durante las inspecciones y la calificación del aplicador.

Requisitos de certificación

Para obtener la certificación como aplicador autorizado del sistema STOPAQ® en bases de concreto, el participante deberá cumplir con los siguientes requisitos:

1. **Participar activamente en el curso teórico y práctico.**
2. **Aprobar el examen escrito con una calificación mínima del 80%.**
3. **Demostrar habilidad y precisión durante la ejecución del sistema en una muestra mínima de 2 metros lineales.**
4. **Cumplir con las normas de seguridad y uso de EPP durante toda la práctica.**
5. **Ser evaluado por personal técnico calificado de Seal For Life o empresa autorizada.**

La certificación tendrá una vigencia de **2 años** y será válida únicamente para los productos y procedimientos cubiertos en este curso.

2. FUNDAMENTOS TÉCNICOS DEL SISTEMA

Principios del sistema viscoelástico (PIB)

El sistema STOPAQ® se basa en una tecnología viscoelástica única, compuesta por polímeros a base de **poliisobuteno (PIB)**. Estos materiales no curan, no se endurecen con el tiempo y mantienen una **adhesión activa permanente**, lo que permite una protección eficaz contra la entrada de humedad, aire y contaminantes.

Los principales beneficios del sistema viscoelástico incluyen:

- **Adhesión molecular inmediata** a concreto, acero y recubrimientos existentes sin necesidad de perfil de anclaje.
- **Permanente flexibilidad y auto-sellado**, lo que permite adaptarse a movimientos estructurales, ciclos térmicos y vibraciones.
- **Impermeabilidad total** al agua y al oxígeno.
- **Compatibilidad ambiental** (sin solventes, VOCs mínimos, no tóxico).

Este comportamiento viscoelástico resulta ideal para proteger las bases de tanques donde se presentan movimientos diferenciales entre el concreto y el acero, así como condiciones de alta humedad o contaminación.

Descripción de productos

El sistema de sellado para bases de concreto y acero está compuesto por los siguientes elementos:

Amerlock 2

- Primario epóxico bicomponente 85% sólidos, sin solventes.
- Sella el concreto y mejora la adhesión del sistema.
- Se aplica con brocha o rodillo.
- Curado rápido: aprox. 3 hora a 30 °C.

4200 Filler

- Masilla viscoelástica a base de PIB.
- Rellena y sella el espacio entre el anillo de acero y la base de concreto.
- Flexible, impermeable y sin contracción.
- Puede moldearse en ángulo (aprox. 45°) para recibir el Wrappingband EZ.

Wrappingband EZ

- Cinta estructurada reforzada con tela de poliéster.
- Proporciona encapsulado hermético al Filler.
- Incluye película protectora para facilitar la instalación.
- Disponible en versiones EZLT y EZHT para distintas temperaturas de operación.

Sigmadur 550

- Recubrimiento poliuretano alifático acrílico de dos componentes.
- Protección UV y acabado estético (colores RAL).
- Se aplica sobre la Wrappingband una vez instalada.

Paste CZH (opcional)

- Masilla de alto espesor para recubrimiento de tornillos de anclaje, juntas irregulares o refuerzos estructurales.
- Aplicable manualmente antes de colocar Wrappingband EZ.

Condiciones ideales de instalación

Para garantizar el desempeño óptimo del sistema, se deben cumplir las siguientes condiciones durante la instalación:

- **Temperatura ambiente:** entre 15 °C y 35 °C (ideal: 20–30 °C)
- **Temperatura de superficie:** al menos 3 °C por encima del punto de rocío
- **Humedad relativa máxima:** 85%
- **Humedad residual del concreto:** máximo 8%
- **Clima seco,** sin lluvia ni condensación durante la aplicación
- **No se requiere perfilado abrasivo;** basta con limpieza mecánica (Bristle Blaster, cepillo o hidrochorreado)

Es fundamental medir continuamente las condiciones ambientales con termohigrómetro y termómetro de contacto calibrados.

Almacenamiento y vida útil

El correcto almacenamiento de los materiales garantiza su desempeño y seguridad:

PRODUCTO	TEMPERATURA MÁX. ALMACENAMIENTO	VIDA ÚTIL MÍNIMA (SIN ABRIR)
WRAPPINGBAND EZ / EZLT / EZHT	≤ 40 °C	Ilimitada
4200 FILLER / PASTE CZH	≤ 40 °C	Ilimitada
AMERLOCK 2	15–35 °C	24 meses
SIGMADUR 550	15–35 °C	24 meses

Precauciones generales:

- Mantener en envases cerrados, en áreas secas, ventiladas y protegidas del sol directo.
- No exponer a lluvias, polvo o contaminantes.
- En caso de vencimiento, consultar a Seal For Life para posible extensión tras pruebas de calidad.

3. PREPARACIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

Una preparación adecuada de la superficie es crítica para el éxito del sistema STOPAQ®. Aunque los productos viscoelásticos no requieren perfil de rugosidad, es indispensable eliminar contaminantes y asegurar condiciones ambientales óptimas para la adhesión molecular del sistema.

Condiciones ambientales mínimas

Antes y durante la aplicación del sistema, deben verificarse y mantenerse las siguientes condiciones ambientales:

PARÁMETRO	VALOR MÍNIMO REQUERIDO
TEMPERATURA DE SUPERFICIE	$\geq 3\text{ °C}$ por encima del punto de rocío
TEMPERATURA AMBIENTE	15 °C a 35 °C (óptimo: $20\text{--}30\text{ °C}$)
HUMEDAD RELATIVA	$\leq 85\%$
HUMEDAD RESIDUAL EN EL CONCRETO	$\leq 6\%$
PRECIPITACIONES	Prohibido aplicar bajo lluvia o neblina

✓ Se debe utilizar un **termohigrómetro calibrado** para verificar punto de rocío y humedad relativa, así como un **termómetro de contacto** para medir temperatura de superficie.

Preparación del concreto y acero

◆ Preparación del concreto

1. **Limpieza inicial:** eliminar polvo, partículas sueltas, restos de selladores antiguos, grasas, hongos o algas.
2. **Método mecánico recomendado:**
 - Bristle Blaster®

- Hidrochorreado de alta presión
- Cepillos metálicos y discos abrasivos (Gr 36–60)
- 3. **Condición final esperada:** superficie limpia, sin contaminantes ni eflorescencias, con textura homogénea.
- 4. **Limpieza final:** alcohol isopropílico y paños limpios, secos y sin pelusa.

✓ **No utilizar thinner ni solventes aromáticos.**

◆ **Preparación del acero (anillo base, faldón del tanque)**

1. **Eliminación de recubrimientos deteriorados, corrosión suelta o suciedad.**
2. **Estándar mínimo de preparación:** ISO 8501-1 grado St2 (manual) o preferente St3.
3. **Limpieza final:** alcohol isopropílico y paños limpios.

📌 Si aparece oxidación después de la preparación, se deberá repetir el procedimiento completo.

Equipos y herramientas necesarios

Se requiere contar con el siguiente equipamiento mínimo para una instalación conforme:

Preparación y limpieza

- Bristle Blaster o hidrochorreadora (opcional)
- Cepillos de acero manuales o rotativos
- Flap discs (Gr 36, 40, 60)
- Lijas, estiletes, tijeras industriales
- Paños secos, sin pelusa
- Alcohol isopropílico (grado técnico)

Medición ambiental y control de calidad

- Termohigrómetro digital calibrado
- Termómetro de contacto
- Medidor de humedad en concreto
- Cinta métrica, medidor de espesor (si aplica)

Seguridad y protección personal

- Guantes de poliuretano
- Lentes de seguridad
- Overol o ropa de trabajo
- Protección respiratoria si hay polvo en el ambiente

 Todos los aplicadores deben utilizar **EPP completo** conforme a las políticas de seguridad del sitio y la normativa local.

4. PROCEDIMIENTO DE APLICACIÓN PASO A PASO

La correcta ejecución del sistema STOPAQ® en bases de concreto y acero debe seguir una secuencia específica que garantice la adherencia, el sellado y la durabilidad del recubrimiento. A continuación, se describe el procedimiento estándar a ser evaluado en campo.

4.1 Aplicación de Amerlock 2

1. Verifica que el concreto esté limpio, seco y con humedad residual inferior al 4%.
2. Mezcla el **Amerlock 2** en proporción 1:1 (volumen).
3. Aplica con brocha o rodillo en capa uniforme sobre la base de concreto:
 - Espesor mínimo: **100–200 µm (4–8 mils de plg)**
 - Área recomendada: cubrir toda la base horizontal + **al menos 10 cm en vertical**
4. Deja curar por aprox. **3 hora a 30 °C**.
5. No aplicar si hay presencia de humedad, polvo suelto o condiciones climáticas adversas.

4.2 Aplicación del 4200 Filler

1. Una vez seco el EP Primer, aplica el **Stopaq 4200 Filler** para rellenar el espacio entre el acero y el concreto.
2. Forma un cordón continuo con inclinación aproximada de **45°**, asegurando que cubra completamente la junta o cavidad.
3. En caso de cavidades muy profundas, puede colocarse **espuma de PU** como respaldo para limitar el consumo.
4. Alisa con espátula para preparar una superficie uniforme que recibirá la Wrappingband.

4.3 Instalación del Wrappingband EZ

1. Corta tiras de **Wrappingband EZ** de longitud adecuada, considerando al menos:
 - **10 cm de traslape sobre la vertical del tanque**
 - **20 cm de cobertura en la base imprimada**
2. Retira la película plástica protectora antes de aplicar.
3. Coloca la cinta con **presión uniforme y sin burbujas**, siguiendo la forma del Filler.
4. Cada tira debe **traslaparse lateralmente mínimo 10 mm** con la siguiente.
5. Presiona manualmente para asegurar adhesión total al sustrato y entre capas.
6. Si hay pernos de anclaje visibles, primero cubrir con **Paste CZH** antes de aplicar Wrappingband.

4.4 Aplicación del Topcoat

1. Una vez instalada la Wrappingband EZ, aplica el **Sigmadur 550** (o recubrimiento especificado).
2. Aplicar **2 capas** cruzadas con rodillo o brocha.
3. Espesor húmedo recomendado por capa: **200 µm**.
4. Colores disponibles: Blanco y otros colores varios.
5. Dejar secar completamente según condiciones ambientales.

4.5 Detalles y casos especiales

Anclajes y pernos

- Se debe usar **Paste CZH** para encapsular anclajes antes de instalar la Wrappingband EZ.

Clima húmedo o lluvioso

- Prohibido aplicar si hay lluvia, condensación o si no se puede garantizar superficie seca.
- Se recomienda instalar **cubierta temporal** si el trabajo es en exterior.

🔥 Altas temperaturas

- Si la superficie operará por encima de 70 °C y hasta 95°C, utilizar versión **EZHT** del Wrappingband.

👉 Geometrías irregulares

- Se permite uso de **Paste CZH** y modelado manual para asegurar continuidad del sistema en esquinas, uniones o juntas frías.

✅ *Verificación final antes del cierre del sistema:*

- Revisar continuidad y traslapes de la Wrappingband.
- Confirmar cobertura completa con topcoat.
- Verificar que no haya burbujas, desprendimientos ni zonas sin adhesión.

5. CONTROL DE CALIDAD E INSPECCIÓN

El sistema STOPAQ® requiere inspección visual y verificación de parámetros clave para asegurar su desempeño anticorrosivo, estanqueidad y durabilidad. Esta sección establece una lista de verificación por etapas, criterios de aceptación y tolerancias técnicas que deben cumplirse durante y después de la instalación.

5.1 Lista de chequeo por etapa

ETAPA	ACTIVIDAD VERIFICADA	CONFIRMACIÓN
1. CONDICIONES AMBIENTALES	Temperatura ambiente y superficie adecuadas	≥ 3 °C sobre el punto de rocío
	Humedad relativa ≤ 85%	✅
	No hay lluvia, neblina o condensación	✅
2. SUPERFICIE DE CONCRETO	Limpieza mecánica completa	Sin polvo, grasas, selladores
	Humedad residual < 8%	Medidor de humedad
3. APLICACIÓN DEL PRIMER	Mezcla correcta (1:1), espesor 100–200 µm	Rodillo / brocha
	Tiempo de curado respetado	≥ 1 hora a 25 °C
4. APLICACIÓN DEL 4200 FILLER	Relleno completo sin huecos	Ángulo ~45° logrado
	Uso de espuma de PU si aplica	Documentado

5. INSTALACIÓN DE WRAPPINGBAND EZ	Corte correcto, traslape mínimo 10 mm	Confirmado visualmente
	Presión uniforme, sin burbujas	✓
6. APLICACIÓN DEL TOPCOAT	2 capas cruzadas, espesor húmedo $\geq 200 \mu\text{m c/u}$	✓
	Cobertura completa del sistema	✓

5.2 Criterios de aceptación

Para que la instalación del sistema sea aprobada, se deben cumplir los siguientes requisitos:

REQUISITO	NORMA DE REFERENCIA	RESULTADO ACEPTABLE
ESPESOR TOTAL SOBRE CONCRETO	ASTM D1000	$\geq 2.1 \text{ mm}$
ESPESOR TOTAL SOBRE ACERO	ASTM D1000	$\geq 2.0 \text{ mm}$
INSPECCIÓN VISUAL DE SUPERFICIE	ISO 4628 (2 al 5)	Sin ampollas, agrietamiento ni delaminación
ADHERENCIA PRIMER EN CONCRETO	ASTM D4541	$\geq 1.5 \text{ MPa}$
TRASLAPE LATERAL DE BANDAS EZ	Manual técnico ST.001.70	Mínimo 10 mm

5.3 Tolerancias y medidas de control

- **Espesor del sistema:** se permite una tolerancia de $\pm 10\%$ sobre el espesor mínimo requerido.
- **Traslape de bandas:** mínimo 10 mm, sin excepción. Menores traslapes deben corregirse inmediatamente.
- **Adherencia visual:** no debe haber zonas levantadas, burbujas o bordes sin presión adecuada.
- **Curado del primer:** no debe excederse de 8 horas antes de aplicar Filler. Si pasa ese tiempo, debe repetirse la imprimación.
- **Cobertura del Topcoat:** debe cubrir completamente la Wrappingband, sin zonas expuestas.

 *Cualquier desviación deberá registrarse, justificarse y corregirse antes de dar por aceptado el sistema.*

6. CASOS ESPECIALES

Aunque el sistema STOPAQ® está diseñado para ofrecer desempeño robusto en múltiples condiciones, es importante atender con precisión ciertos **escenarios especiales de aplicación**, ya que pueden afectar la adherencia, el rendimiento a largo plazo o la integridad del sistema. Esta sección describe cómo abordar correctamente esos casos.

6.1 Altas temperaturas

Las zonas donde el tanque o su base alcanzan temperaturas operativas elevadas requieren una selección específica de productos y medidas de control térmico.

✓ **Recomendaciones:**

- Utilizar **Wrappingband EZHT**, especialmente formulada para resistir temperaturas de servicio continuo de hasta **95 °C**, y picos de hasta **120 °C**.
- **Evitar aplicar** si la temperatura de superficie durante la instalación supera los **40 °C**, ya que puede comprometer la manipulación de los materiales.
- **En climas cálidos**, trabajar en horarios de baja radiación solar (mañana o tarde) y sombrea la superficie si es necesario.

✚ *No debe utilizarse **Wrappingband EZLT** ni **Topcoat estándar** en áreas de alta temperatura.*

6.2 Ambientes marinos o húmedos

En zonas costeras, tropicales o con alta humedad ambiental, el concreto y el acero están sujetos a exposición continua a sales, humedad condensada o niebla salina.

✓ **Recomendaciones:**

- Asegurar que la **humedad relativa esté por debajo de 85%** al momento de la instalación.
- Confirmar que la superficie se mantenga **seca al tacto y sin condensación** durante la aplicación.
- El concreto debe tener una humedad residual $\leq 6\%$. Utilizar medidor dieléctrico o método de carburo de calcio.

- Utilizar **Primario** para sellar completamente la base de concreto, y reforzar la envoltura del sistema con **Paste CZH** si hay puntos vulnerables.

📌 *El sistema ha sido validado con éxito en refinerías, terminales portuarias y ambientes altamente corrosivos, como lo demuestran casos como Vopak, PMV, Equinor y Qatar Gas.*

6.3 Presencia de selladores antiguos o contaminantes

En muchos proyectos de mantenimiento se encuentran **materiales previos deteriorados**, como selladores de brea de hulla, masillas bituminosas o productos con asbesto. Estos representan riesgos tanto técnicos como de seguridad.

✅ **Recomendaciones:**

- Si el sellador antiguo contiene **asbesto o alquitrán**, no debe ser removido por métodos abrasivos. En su lugar:
 - Limpieza mecánica no invasiva
 - Encapsulado con 4200 Filler y Wrappingband EZ
- Si el material antiguo está suelto o parcialmente degradado, **retíralo manualmente** y nivela la superficie con Filler.
- Nunca aplicar STOPAQ sobre **grasas, aceites o silicones residuales**. Usar alcohol isopropílico o desengrasantes aprobados antes de aplicar EP Primer.
- Documentar el tipo de contaminante encontrado, el procedimiento aplicado y tomar evidencia fotográfica.

📌 *El sistema STOPAQ ha sido exitosamente aplicado sobre selladores antiguos sin necesidad de remover materiales peligrosos, reduciendo costos y riesgos hasta en un 80%, como lo muestra el caso de Channelview, Texas (2023).*

7. EVALUACIÓN ESCRITA

- Examen de 20-30 preguntas
- Temas: preparación, aplicación, inspección
- Criterios de aprobación (80%)

8. EVALUACIÓN PRÁCTICA

- Ejecución de muestra (mín. 2 m lineales)
- Evaluación visual y técnica por parte del instructor
- Registro en hoja de inspección con evidencia fotográfica

9. REGISTRO Y CERTIFICACIÓN

Una vez que el aplicador ha completado satisfactoriamente el curso teórico-práctico y ha sido evaluado conforme a los criterios establecidos, se procede al **registro oficial** y **emisión del certificado de competencia**.

Este proceso asegura la trazabilidad del personal capacitado y garantiza que solo técnicos calificados ejecuten la instalación del sistema STOPAQ® en obra.

9.1 Formato de registro del aplicador

Todos los participantes deberán completar un formato con los siguientes datos:

CAMPO	DESCRIPCIÓN
NOMBRE COMPLETO DEL APLICADOR	Tal como aparece en identificación oficial
EMPRESA CONTRATISTA	Nombre legal completo
NOMBRE DEL PROYECTO / SITIO	Refinería, terminal, planta, etc.
UBICACIÓN DEL PROYECTO	Ciudad, estado y país
FECHA DE CAPACITACIÓN	Inicio y finalización del curso
INSTRUCTOR RESPONSABLE	Nombre completo y afiliación (Seal For Life o distribuidor)
FIRMA DEL APLICADOR	Confirmación de participación activa
FIRMA DEL EVALUADOR	Validación técnica del desempeño

📌 Este formato deberá ser archivado por el instructor, distribuido a Seal For Life México y entregado en copia al aplicador.

9.2 Firma del evaluador

El instructor o evaluador técnico autorizado será responsable de validar que:

- El aplicador participó activamente en las sesiones teóricas y prácticas
- Se realizó la evaluación escrita con calificación igual o mayor al 80%
- El aplicador demostró habilidad y conocimiento técnico en campo
- Se cumplieron las condiciones de seguridad, limpieza y calidad

✅ La firma del evaluador y el sello de certificación constituyen el respaldo oficial del documento.

9.3 Vigencia del certificado

- Todos los certificados emitidos tendrán una **vigencia de 2 años** a partir de la fecha de emisión.
- La vigencia aplica únicamente al sistema STOPAQ® descrito en este curso (base de tanques con Primer, 4200 Filler, Wrappingband EZ y Topcoat).
- En caso de modificación del sistema (nuevo producto, método o condiciones especiales), podrá requerirse reentrenamiento específico.

9.4 Mecanismo de recertificación

El aplicador deberá recertificarse antes del vencimiento de su acreditación para mantener su estatus activo.

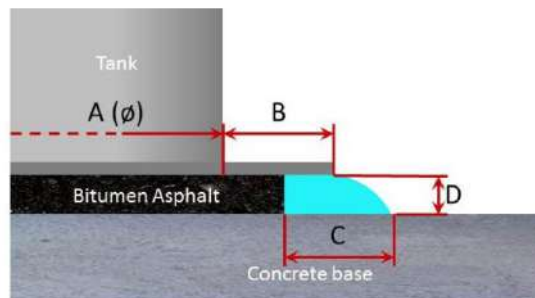
Opciones de recertificación:

1. **Recertificación directa:**
Si el aplicador demuestra haber participado en al menos **2 proyectos verificados** durante la vigencia, podrá optar por una evaluación práctica sin repetir el curso completo.
2. **Curso abreviado + evaluación práctica:**
Para aplicadores con experiencia, pero sin documentación de proyectos realizados.
3. **Curso completo nuevamente:**
Si han pasado más de **24 meses** desde la última certificación o si hubo cambios importantes en el sistema.

📌 Todas las recertificaciones deben ser conducidas por personal autorizado de Seal For Life o distribuidores certificados.

10. CONSUMO DE MATERIAL PARA SELLAR LA BASE DE TANQUE

Área de Base de Tanque	
Cuotas	Descripción
A	Diámetro del tanque (dm)
B	Anchura del aro metálico (dm)
C	Anchura de la base (dm)
D	Altura de la base (dm)



$$\text{Wrappingband EZ } xx \text{ mm} = \frac{\pi (A + 2 \times B)}{(100 \text{ dm longitud} - 2 \text{ dm traslape})} = \# \text{ Rollos}$$

$$\text{Volumen de 4200 Filler} = \pi (A + 2 \times B) C \times D = \text{dm}^3 (\text{volumen})$$

$$\text{Kg de 4200 Filler} = \text{Volumen de 4200 Filler} \times \rho$$

$$\rho_{4200 \text{ Filler}} = \text{Entre } 1.2 \text{ y } 1.5 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} = 1.35 \frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} \text{ en promedio}$$

$$4200 \text{ Filler} = \frac{\text{Kg de 4200 Filler}}{2} = \# \text{ Bolsas}$$

EJEMPLO:

Área de Base de Tanque	
Cuotas	Descripción
A	260 (dm)
B	1 (dm)
C	0.4 (dm)
D	0.3 (dm)

$$\text{Wrappingband EZ } 300 \text{ mm} = \frac{\pi (260 + 2 \times 1)}{(100 \text{ dm longitud} - 2 \text{ dm traslape})} = 8.39 \text{ Rollos} = 9 \text{ Rollos}$$

$$\text{Volumen de 4200 Filler} = \pi (260 + 2 \times 1) 0.4 \times 0.3 = 98.77 \text{ dm}^3$$

$$\text{Kg de 4200 Filler} = 98.77 \text{ dm}^3 \times 1.35 \frac{\text{kg}}{\text{dm}^3} = 133.34 \text{ Kg de 4200 Filler}$$

$$4200 \text{ Filler} = \frac{133.34 \text{ Kg de 4200 Filler}}{2} = 66.67 \text{ Bolsas} = 67 \text{ Bolsas de 4200 Filler de } 2 \text{ kg}$$

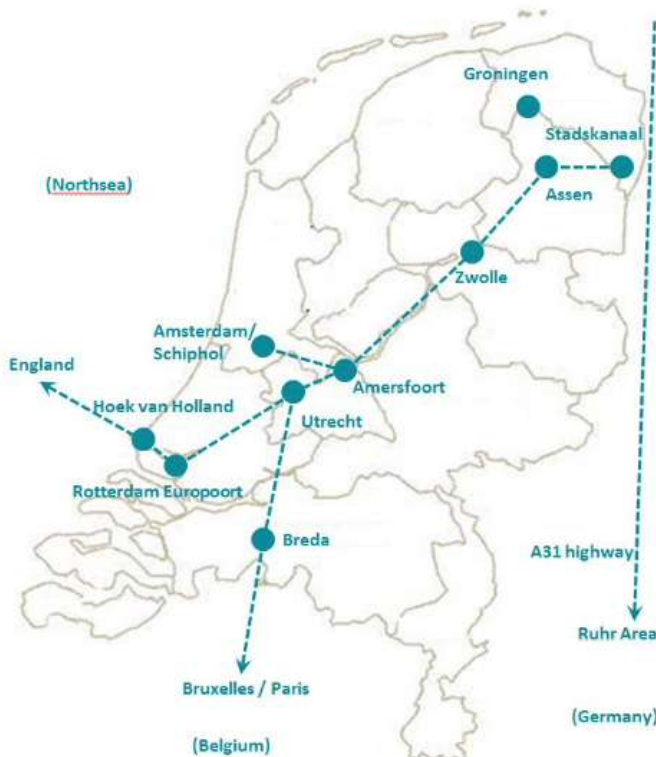
Si el ancho de la base (dimensión C) es superior a 0,5 dm, se debe utilizar una barrera de espuma.



Rutas a la planta de Stopaq Stads kanaal:

Desde el aeropuerto Schiphol de
Ámsterdam: A4 hacia Ámsterdam, salida
A10 hacia Amersfoort, salida A1 hacia
Amersfoort, salida A28 hacia Zwolle,
salida A28 hacia Assen, salida N33 Assen
Zuid hacia Veendam, salida N33 hacia
Veendam, rotonda N34 hacia
Gasselte/Emmen, salida N378
Gasselte/Stads kanaal. Aproximadamente
11 km en línea recta hasta llegar a la
planta de Stopaq.

Desde Groningen: A28 hacia Assen,
salida N34 Emmen, rotonda N34 hacia
Gasselte/Emmen, salida N378
Gasselte/Stads kanaal. Aproximadamente
11 km en línea recta hasta llegar a la
planta de Stopaq.



STOPAQ B.V. * GASSETERSTRAAT 20 * 9503JB STADSKANAAL * THE NETHERLANDS
TEL: (+31)599 696 170 * WWW.SEALFORLIFE.COM * INFO@SEALFORLIFE.COM