

# ANÁLISIS DE LAS TAREAS DEL TRABAJO



**NRCA**  
PROCertification®

## INSTALADOR DE SISTEMAS TERMOPLÁSTICOS



NATIONAL ROOFING CONTRACTORS ASSOCIATION





**NRCA**  
PROCertification®



**NRCA**

National Roofing Contractors Association  
10255 W. Higgins Road, Suite 600  
Rosemont, IL 60018-5607  
(847) 299-9070  
Fax: (847) 299-1183  
Website: [www.nrca.net](http://www.nrca.net) Email: [nrca@nrca.net](mailto:nrca@nrca.net)

Derechos de autor © 2020. National Roofing Contractors Association (NRCA).

Todos los derechos reservados. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida o transmitida de ninguna forma o por ningún medio, electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia o grabación, o cualquier sistema de información y recuperación, sin el permiso por escrito de la NRCA.



**NRCA**  
PROCertification®

## **Análisis de las tareas del trabajo para Instalador ProCertified® en sistemas termoplásticos**

### **Introducción**

Este documento presenta un profundo Análisis de las tareas del trabajo (JTA, por sus siglas en inglés), para profesionales que instalan sistemas de membrana termoplástica monocapa para techo y sistemas de membrana impermeabilizante. Un comité de expertos en la materia, con amplia experiencia en la instalación de estos tipos de sistemas de membrana, participó en el desarrollo de este JTA para crear la certificación como Instalador ProCertified™ de la NRCA en sistemas termoplásticos. Este documento también incluye los conocimientos, destrezas y habilidades referenciados en el Manual de techado de la NRCA.

### **Propósito y alcance**

Este JTA define el conjunto general de conocimientos, destrezas y habilidades típicamente ejecutadas por los instaladores profesionales de sistemas de membrana termoplástica, incluidas las cuatro subcategorías de membranas más comunes: membrana de cloruro de polivinilo (PVC, por sus siglas en inglés); membrana de aleaciones de PVC; membrana de olefina termoplástica (TPO, por sus siglas en inglés); y éster de etileno cetona (KEE, por sus siglas en inglés).

Un JTA es un documento esencial para el desarrollo de todos los programas de certificación. Ayuda a definir los requisitos para la evaluación y acreditación de los instaladores del sistema. Además, ayuda a establecer los requisitos para reconocer o acreditar programas educativos y de capacitación relacionados, y para desarrollar planes de estudio. Las tareas enumeradas en este documento – o las versiones modificadas - pueden ser utilizadas por los estados u organizaciones que deseen desarrollar requisitos de educación o capacitación para calificar a instaladores nuevos o existentes en la industria. Este JTA tiene como objetivo incluir todo el conocimiento, destrezas, habilidades y actitudes que se esperan de todo instalador calificado de sistemas de membrana termoplástica monocapa para techo y sistemas de membrana impermeabilizante.

### **Límites y excepciones**

En general, las tareas del trabajo enumeradas en este documento se agrupan en temas o ámbitos comunes, que incluyen: seguridad en el proyecto; prácticas generales del trabajo y comunicación; materiales del sistema; herramientas y equipo; preparación; esquemas de colocación; sujeción de la membrana; unión de la membrana; vierteaguas de la membrana; y trabajos de limpieza. Se debe tener presente que la mayoría de las instalaciones de sistemas tienen en común las prácticas generales de seguridad ocupacional, las prácticas generales del trabajo, y también las tareas de comunicación.



Es importante reconocer que este JTA incluye conocimientos específicos, destrezas y habilidades para instalar membranas termoplásticas monocapa con los métodos de sujeción mecánica, instalación con adhesivo y colocación suelta con grava. Si bien hay muchas tareas comunes y compartidas, los conocimientos, destrezas y habilidades específicos para instalar paneles rígidos de aislamiento térmico no se incluyen en este documento.

Este JTA también incluye conocimientos específicos, destrezas y habilidades para instalar vierteaguas de membrana monocapa. Los diseños de vierteaguas de membrana monocapa pueden incluir una variedad de productos accesorios para ayudar a asegurar el buen desempeño del sistema. Muchos de estos accesorios se fabrican con otros materiales, incluyendo metales diferentes, metales revestidos con membrana de polímero, plásticos y otros materiales. La NRCA reconoce que estos accesorios son componentes esenciales del diseño exitoso de un sistema de membrana; los fabricantes pueden solicitar que se integren a la instalación del sistema para cumplir con los requisitos de desempeño. Sin embargo, el conjunto de habilidades requeridas para los fabricantes e instaladores de componentes de metal o componentes de metal revestidos con polímero es significativamente diferente a las habilidades de los instaladores de membranas; por lo tanto, no se incluyen en este JTA, pero sí se incluyen en otros documentos de JTA de la ProCertification de la NRCA.

La certificación como Instalador ProCertified™ de la NRCA en sistemas termoplásticos no es una licencia para ejercer la práctica, ni reemplaza los requisitos de alguna licencia o las instrucciones de los fabricantes. Se supone que los instaladores de sistemas termoplásticos certificados ProCertified® de la NRCA cumplirán con todas las leyes y regulaciones federales, estatales y locales aplicables. No todas las tareas enumeradas en este JTA serán relevantes para cada instalación. Más bien, están pensadas como una lista completa de todas las tareas que podrían aplicarse según el alcance y la complejidad de cualquier instalación dada. También se debe tener en cuenta que las tareas en cada subsección no están necesariamente enumeradas en un orden de prioridad dentro de un área temática

### **Especificaciones de examen para el Instalador ProCertified® de la NRCA en sistemas termoplásticos**

TEMA	DESCRIPCIÓN	PORCENTAJE
1	Seguridad en el proyecto	13%
2	Prácticas generales del trabajo y comunicación	7%
3	Materiales del sistema	10%
4	Herramientas y equipo	6%
5	Instalación de materiales	27%
6	Unión de la membrana	22%
7	Instalación de vierteaguas y accesorios	11%
8	Limpieza del sitio del proyecto	4%
	<b>Total:</b>	<b>100%</b>



<b>Descripción del trabajo</b>	<b>Tras recibir las instrucciones para instalar un sistema de techo de membrana termoplástica monocapa específico o un sistema de membrana impermeabilizante, un instalador certificado ProCertified® en sistemas termoplásticos debe ser capaz de:</b>	
<b>TEMA 1</b>	<b>SEGURIDAD EN EL PROYECTO</b>	<b>13%</b>
<i>Seguridad general en el sitio del trabajo</i>		
1.1	Acatar todas las instrucciones de seguridad, políticas y reglas del empleador.	
1.2	Participar activamente en las discusiones con los supervisores (por ejemplo, con el jefe de grupo de techado, el superintendente o el director de seguridad) sobre los peligros específicos que probablemente se encuentren en el sitio del proyecto y sus controles antes del comienzo de cada día de trabajo.	
1.3	Solicitar a los supervisores que expliquen aquellas instrucciones de seguridad poco claras.	
1.4	Notificar de inmediato a los supervisores y a otros miembros del equipo sobre cualquier condición de trabajo insegura descubierta durante la construcción y, de ser posible, poner en marcha acciones correctivas para garantizar la seguridad de los demás.	
1.5	Reconocer las normas de seguridad específicas publicadas por la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA, por sus siglas en inglés) u otras organizaciones con jurisdicción que puedan aplicar a un sitio de proyecto determinado.	
<i>Seguridad específica en el sitio del trabajo</i>		
1.6	Confirmar que los sistemas de protección contra caídas están instalados durante todas las fases constructivas.	
1.7	Usar y dar mantenimiento a los sistemas de protección contra caídas siguiendo las políticas e instrucciones del fabricante y el empleador.	
1.8	Identificar el equipo y dispositivos de seguridad que se requieren para cumplir con los requisitos del proyecto.	
1.9	Localizar las hojas de datos de seguridad (SDS, por sus siglas en inglés) para todos los materiales que se utilizan en el proyecto.	
1.10	Revisar y poner en práctica la información proporcionada en las hojas de datos de seguridad (SDS).	
1.11	Seleccionar y usar el equipo de protección personal (PPE, por sus siglas en inglés) requerido cuando haya peligros presentes.	
1.12	Dar mantenimiento al equipo de protección personal (PPE) siguiendo las instrucciones del fabricante, y las políticas y procedimientos del empleador.	
1.13	Definir ubicaciones de acceso al techo seguras y eficientes.	
1.14	Seleccionar, colocar y usar las escaleras siguiendo las instrucciones y políticas del fabricante y el empleador antes de cada uso diario.	
1.15	Levantar, mover y colocar los materiales sin lesionarse a sí mismo ni a los demás.	
1.16	Usar herramientas manuales y eléctricas solamente después de recibir entrenamiento.	
1.17	Inspeccionar todas las herramientas manuales y eléctricas, y el equipo en busca de daños antes de usar.	



1.18	Etiquetar y retirar las herramientas o equipos dañados del sitio del proyecto, e informar a los supervisores y otros miembros del grupo de techado siguiendo las políticas e instrucciones del empleador.	
1.19	Identificar los procesos de trabajo que pueden generar peligros de electricidad estática.	
<b>TEMA 2</b>	<b>PRÁCTICAS GENERALES DEL TRABAJO Y COMUNICACIÓN</b>	<b>7%</b>
2.1	Definir terminología básica de techado.	
2.2	Efectuar cálculos y medidas básicas de techado.	
2.3	Seguir con precisión todas las instrucciones dadas en las especificaciones del proyecto.	
2.4	Hacer preguntas para revisar y aclarar las instrucciones.	
2.5	Revisar las metas, tareas y objetivos del trabajo con el supervisor al comenzar cada día.	
2.6	Permanecer flexible cuando las condiciones del trabajo cambian inesperadamente.	
2.7	Participar y contribuir en las discusiones de resolución de problemas.	
2.8	Colaborar con otros miembros del equipo.	
2.9	Compartir experiencia laboral y conocimiento con otros.	
2.10	Llegar al sitio del proyecto a tiempo.	
2.11	Expresar ideas sobre formas de mejorar los procesos de trabajo.	
2.12	Respetar a todos.	
2.13	Buscar activamente retroalimentación sobre su propio desempeño.	
2.14	Notificar a los supervisores cuando los recursos se están agotando.	
2.15	Desempeñar todas las tareas con orgullo y procurar alcanzar los estándares de calidad altos especificados para el proyecto.	
2.16	Asumir la responsabilidad personal de errores y reportarlos.	
2.17	Buscar y participar activamente en oportunidades de educación y capacitación que mejoren y hagan crecer la carrera profesional.	
<b>TEMA 3</b>	<b>MATERIALES DEL SISTEMA</b>	<b>10%</b>
3.1	Explicar las funciones de todos los componentes del sistema de membrana.	
3.2	Explicar las diferencias entre los tipos de membrana termoplástica.	
3.3	Identificar y seleccionar los materiales correctos necesarios para una instalación dada.	
3.4	Identificar materiales y sustratos incompatibles.	
3.5	Seleccionar y aplicar selladores para los bordes cortados de las membranas reforzadas, de acuerdo con los requisitos del fabricante.	
3.6	Describir los efectos que pueden producir las diferentes condiciones climáticas en la instalación de las membranas termoplásticas.	
3.7	Reconocer y reaccionar frente a materiales defectuosos o dañados, siguiendo las políticas del empleador y las recomendaciones del fabricante.	
3.8	Mezclar completamente los adhesivos o selladores siguiendo las instrucciones del fabricante del producto.	
3.9	Usar, manipular y almacenar los adhesivos y bases líquidas de acuerdo con las instrucciones de las hojas de datos de seguridad (SDS, por sus siglas en inglés) del fabricante.	



<b>TEMA 4</b>	<b>HERRAMIENTAS Y EQUIPO</b>	<b>6%</b>
4.1	Seleccionar las herramientas y el equipo adecuados para una tarea determinada.	
4.2	Inspeccionar la condición de las herramientas y el equipo antes de cada uso.	
4.3	Utilizar las herramientas y el equipo solamente para los fines previstos.	
4.4	Solamente utilizar herramientas y equipo eléctricos para los que ha recibido capacitación, siguiendo las instrucciones del fabricante.	
4.5	Darle mantenimiento a las herramientas y equipo según las instrucciones del fabricante.	
4.6	Seleccionar los cables de extensión eléctrica que coincidan con el requisito de potencia de la herramienta.	
4.7	Confirmar una fuente de energía adecuada y segura con interruptor de circuito por falla a tierra, previo al uso de cualquier herramienta.	
4.8	Limpiar las herramientas y el equipo después de cada uso.	
<b>TEMA 5</b>	<b>INSTALACIÓN DE MATERIALES</b>	<b>27%</b>
<i>Preparación general</i>		
5.1	Configurar e inspeccionar todos los equipos y dispositivos relacionados con la seguridad.	
5.2	Determinar la secuencia de instalación de todos los componentes requeridos del sistema.	
5.3	Preparar y colocar todos los materiales, herramientas y equipos requeridos.	
5.4	Inspeccionar todos los materiales y accesorios en busca de daños; reemplazar según sea necesario.	
<i>Preparación del sustrato</i>		
5.5	Inspeccionar visualmente el sustrato para asegurarse de que esté razonablemente liso, limpio, sin escarcha y seco, antes de instalar los materiales.	
5.6	Notificar inmediatamente al supervisor y a los otros miembros del grupo de techado sobre cualquier condición de deterioro del sustrato descubierta durante la construcción, y poner en práctica las acciones correctivas, de ser posible, para garantizar la seguridad de los demás.	
5.7	Reparar los defectos del sustrato siguiendo las indicaciones del supervisor.	
5.8	Verificar que los clavadores, las bases para equipo o bordillos, los desagües y otras penetraciones estén fijos en su lugar.	
<i>Diseño de lámina</i>		
5.9	Seguir el plano del esquema de colocación de la membrana.	
5.10	Identificar los tamaños del rollo de membrana y el área de cobertura.	
5.11	Determinar la secuencia de instalación del rollo de membrana.	
5.12	Determinar las direcciones para desenrollar las membranas.	
5.13	Mover, acomodar y alinear los rollos de membrana en las ubicaciones secuenciadas.	
5.14	Desenrollar y permitir que las membranas se distiendan según lo especificado.	
5.15	Desenrollar las membranas contiguas para garantizar que el agua fluya sobre los traslapes laterales y no en contra de ellos.	
5.16	Desenrollar las membranas y mantener las dimensiones específicas de los traslapes laterales.	
5.17	Cortar las membranas sin dañar las membranas subyacentes.	



5.18	Desenrollar y cortar las membranas alrededor de las penetraciones y mantener las dimensiones específicas de los traslapes laterales.
5.19	Desenrollar y cortar las membranas alrededor de las penetraciones y proporcionar extensiones de la membrana específicas en todas las superficies verticales.
5.20	Acomodar y alinear los traslapes finales de la membrana en las dimensiones especificadas.
5.21	Escalonar los traslapes finales de los rollos de membrana cuando sea necesario.
5.22	Doblar el exceso de membrana en las esquinas internas siguiendo las recomendaciones del fabricante.
5.23	Colocar peso temporal para mantener la alineación de la membrana.
5.24	Instalar, al final de cada día de trabajo, sellos nocturnos temporales en todos los bordes de la membrana que sean vulnerables, siguiendo las recomendaciones del fabricante.
<b><i>Sujeción de la membrana–sistemas de colocación suelta con grava</i></b>	
5.25	Revisar e identificar con el supervisor los tipos de grava, ubicación, carga, tasa de aplicación y secuencia.
5.26	Fijar la membrana del techo en todo el perímetro, en las penetraciones y en las áreas de cambio de pendiente.
5.27	Instalar capas de protección de la membrana siguiendo los requisitos del fabricante.
5.28	Usar de manera segura los equipos especiales para extender la grava, según la tasa de cobertura especificada.
5.29	Acomodar e instalar los sistemas de adoquines con pedestales.
5.30	Cortar e instalar los adoquines de concreto de forma segura.
<b><i>Sujeción de la membrana–sistemas con sujeción mecánica</i></b>	
5.31	Seleccionar el tipo y el tamaño de los sujetadores, platos o barras, y las herramientas y equipo, de acuerdo con los requisitos especificados.
5.32	Inspeccionar el lado inferior de los sustratos y superficies de cubierta estructurales para detectar la presencia de tuberías de servicios públicos o conductos eléctricos. Marcar la superficie del sustrato para asegurar que los sujetadores no entren en contacto con estas tuberías o conductos.
5.33	Instalar todos los sujetadores, platos y barras siguiendo las instrucciones de espaciamiento, patrones o cuadrícula especificados en el plano del esquema de colocación de la membrana o del aislamiento.
5.34	Asegurarse de que los sujetadores, platos y barras colocados en los traslapes laterales de la membrana, estén ubicados en los puntos especificados dentro de la unión.
5.35	Colocar todos los sujetadores de forma recta, apropiada y a profundidades especificadas, sin trasroscarlos o dejarlos flojos.
5.36	Retirar, reubicar y reemplazar de inmediato cualquier sujetador colocado incorrectamente.
5.37	Usar de manera segura los equipos de soldadura por inducción de calor.
5.38	Ajustar el equipo de soldadura por inducción de calor de acuerdo con las condiciones climáticas ambientales y la pendiente del techo.
5.39	Soldar, completamente y sin sobrecalentar, la membrana a los platos de sujeción recubiertos para inducción de calor.



5.40	Limpiar y dar mantenimiento con frecuencia a la superficie de contacto del equipo de soldadura por inducción de calor.
<b>Sujeción de la membrana—sistemas adheridos</b>	
5.41	Seleccionar las bases líquidas, adhesivos, materiales, herramientas y equipo necesarios para el método de aplicación especificado.
5.42	Colocar, alinear, cortar y ordenar las membranas en posición y en tamaños manejables antes de aplicar o activar los adhesivos (aplicación seca).
5.43	Doblar hacia atrás las membranas que no tienen adhesivo y asegurarlas con un peso temporal para mantenerlas en su lugar, evitar movimientos y facilitar la aplicación del adhesivo o la eliminación de las películas desplegadas.
5.44	Aplicar la base líquida necesaria en las superficies del sustrato siguiendo la tasa de cobertura recomendada por el fabricante.
5.45	Aplicar los adhesivos de membrana a las superficies del sustrato o membrana siguiendo la tasa de cobertura recomendada por el fabricante.
5.46	Aplicar los adhesivos de betún caliente siguiendo los lineamientos, instrucciones y la temperatura especificados por el fabricante.
5.47	Remover continuamente las películas desplegadas del lado doblado hacia atrás de las membranas autoadhesivas sin rasgarlas (esta tarea no aplica a las películas desplegadas adhesivas del traslape lateral colocadas en la fábrica – ver el tema <i>Unión de la membrana</i> ).
5.48	Plegar y colocar la membrana en su lugar dentro del tiempo de secado del adhesivo recomendado por el fabricante; sin pliegues, arrugas, huecos, burbujas o ampollas.
5.49	Cepillar de inmediato la superficie de la membrana para suavizar los pliegues, arrugas, huecos, burbujas o ampollas.
5.50	Pasar un rodillo de inmediato por toda la superficie de la membrana. El rodillo debe tener un tamaño y peso específico para garantizar el contacto total entre la membrana y los adhesivos.
<b>TEMA 6</b>	<b>UNIÓN DE LA MEMBRANA</b> <span style="float: right;"><b>22%</b></span>
6.1	Seleccionar, inspeccionar y alistar todas las herramientas, materiales y equipos necesarios para cumplir con las instrucciones y especificaciones del fabricante para la unión de la membrana.
6.2	Asegurarse de que todas las uniones de la membrana permanezcan limpias, secas y libres de polvo, suciedad u otros contaminantes.
6.3	Recortar las esquinas de las membranas subyacentes en las uniones en T, según lo indique el fabricante.
6.4	Usar la soldadora de aire caliente manual, y hacer los ajustes que permitan alcanzar las temperaturas de soldadura adecuadas para las condiciones del sitio y que produzcan uniones soldadas de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
6.5	Utilizar correctamente los rodillos de unión para eliminar las arrugas, crestas, burbujas o huecos y asegurarse de que las uniones estén soldadas de acuerdo con las especificaciones del fabricante.
6.6	Usar soldadoras de aire caliente automáticas, y hacer los ajustes que permitan alcanzar la velocidad y las temperaturas de soldadura adecuadas para el tipo de membrana y las condiciones del sitio, y que produzcan uniones soldadas de acuerdo con las especificaciones del fabricante.



6.7	Inspeccionar de cerca las uniones soldadas con aire caliente para detectar fallas en la soldadura, vacíos o huecos usando una herramienta de prueba de unión recomendada, sin rayar ni raspar las membranas, y reparar los defectos de inmediato con soldadoras de aire caliente manuales.
6.8	Colocar y soldar con aire caliente parches para unión en T donde el fabricante lo requiera.
6.9	Determinar las ubicaciones necesarias para instalar tiras autoadhesivas para cubrir uniones e instalarlas donde el fabricante lo requiera.
6.10	Determinar las ubicaciones necesarias para aplicar selladores de unión y aplicarlos donde el fabricante lo requiera.
6.11	Eliminar continuamente las películas desplegadas del traslape lateral en las membranas que las traen desde fábrica, evitando rasgar la membrana; e inmediatamente pasar un rodillo por las uniones para eliminar las arrugas, crestas, burbujas o huecos.
<b>TEMA 7</b>	<b>INSTALACIÓN DE VIERTTEAGUAS Y ACCESORIOS</b> <b>11%</b>
7.1	Identificar todos los componentes de un detalle de vierteaguas específico.
7.2	Explicar las funciones de todos los componentes de un vierteaguas.
7.3	Preparar y ubicar todos los materiales, herramientas y equipos de vierteaguas requeridos.
7.4	Determinar la secuencia de instalación para todos los accesorios de vierteaguas requeridos.
7.5	Reconocer las distancias inadecuadas entre los desagües del techo, bases para equipo o bordillos, paredes de parapeto y otras penetraciones.
7.6	Instalar membranas de refuerzo base en todas las paredes verticales y bases para equipo o bordillos.
7.7	Instalar vierteaguas de membrana en bordes perimetrales elevados.
7.8	Instalar vierteaguas de membrana en todos los detalles de metales insertados.
7.9	Instalar vierteaguas de membrana en todos los detalles del borde perimetral de metal recubierto con membrana.
7.10	Instalar vierteaguas de membrana en todos los detalles de metal y las tuberías de ventilación.
7.11	Instalar vierteaguas de membrana y sus respectivas cajas de metal para proteger e impermeabilizar las penetraciones.
7.12	Instalar vierteaguas de membrana en todos los desagües del techo.
7.13	Instalar membranas de refuerzo base en todos los vierteaguas instalados a través de la pared y en escapes de desbordamiento.
7.14	Instalar todos los tipos de sujetadores de la membrana de refuerzo base con el espaciado correcto.
7.15	Instalar todos los tipos de selladores y masillas utilizados en aplicaciones de detalles de vierteaguas.
<b>TEMA 8</b>	<b>LIMPIEZA DEL SITIO DEL PROYECTO</b> <b>4%</b>
8.1	Mantener el más alto nivel de limpieza de sustratos, uniones de membrana y superficies.
8.2	Eliminar continuamente todo tipo de desperdicio de construcción y escombros de todas las superficies de las azoteas, bases para equipo o bordillos, equipos de calefacción, ventilación y aire acondicionado (HVAC, por sus siglas en inglés), tragaluces u otras superficies durante y después del trabajo diario.



8.3	Limpiar de inmediato los derrames de adhesivos, solventes o productos químicos de las superficies de la membrana.
8.4	Mantener los sistemas de drenaje del techo libres de materiales o residuos que puedan bloquear el drenaje.
8.5	Usar y mantener calzado limpio mientras trabaja en todas las superficies de la membrana.
8.6	Asegurarse de que los materiales afilados, los sujetadores, las herramientas y el equipo no corten, perforen o rasguen las superficies de membrana terminadas.
8.7	Asegurarse de que cada proyecto de techado completado se deje limpio y libre de desechos, materiales de desperdicio u otros residuos.
8.8	Proteger toda la superficie de la membrana acabada contra daños, suciedad y otros residuos de construcción durante la ejecución del proyecto.
8.9	Marcar y reparar de inmediato cualquier daño físico que pueda ocurrir a las membranas recién instaladas, siguiendo los lineamientos del fabricante.