



productos  
pennsylvania

**ROOFING**

**Marzo 2022**

# **SISTEMA ENDURIS\***

*REPORTE FINAL*

**Cliente:** *ROOFING MASTER SHIELD*  
**Obra:** *Andrea Alpha II*

**En atención a:** *Ing. Fabian García*  
**Elaboró:** *Arq. Emmanuel Bello*



**Distributor**  
GE Silicones

**el experto**  
**en sellado**

## ÍNDICE

1. ANTECEDENTES	3
2. SISTEMA ENDURIS*	5
3. COMPONENTES DEL SISTEMA ENDURIS*	5
4. APLICADOR CERTIFICADO	6
5. PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DE LA SUPERFICIE	6
5.1 Limpieza de la superficie	6
5.2 Aplicación de Enduris* Liquid Flashing	7
5.3 Aplicación de recubrimiento Enduris* 3500	7
6. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD	8
6.1 Prueba de adhesión	8
6.2 Prueba de espesores en fresco	9
6.3 Prueba de espesores en seco	10
7. RESULTADOS	10
7.1 Levantamiento	10
7.2 Formato de Control de Calidad	12
7.3 Prueba de adhesión	13
7.4 Medición de espesores en fresco	13
7.5 Medición de espesores en seco	14
8. MEMORIA FOTOGRÁFICA	15
9. LÍMITE DE RESPONSABILIDAD	22





productos  
pennsylvania

**ROOFING**

## 1. ANTECEDENTES

El proyecto de aplicación de Sistema Enduris\* del Edificio de Andrea Alpha II está ubicado en:

- *Fábrica De Calzado Andrea, Av. Paraísos 425, industrial y de negocios, Silao, Gto. C.P. 36270*



*Fachada principal*

El área aproximada es de 5,500 m<sup>2</sup> (950.00 x 52.00 mts. aproximadamente); la cubierta está compuesta por un sistema TPO, la cual tienen domos y equipos de aire acondicionado.

**El proyecto de Andrea Alpha II tiene un área total de 5,500.00 m<sup>2</sup> aproximadamente.**

Se realizó el proyecto de aplicación del Sistema Enduris\* con las siguientes fechas:

- *Inicio de trabajos de aplicación: 01 de febrero de 2022*
- *Terminación de aplicación: 28 de febrero de 2022*

Nota: Para efectos de este documento consideraremos el norte como el indicado en el plano en planta.



*Vista de ubicación*



Distributor  
GE Silicones



03-MAR-21  
Pág. 3 de 22

el experto  
en sellado



**ROOFING**



*Localización del área de aplicación*



*Dimensiones aproximadas*



Distributor  
GE Silicones



03-MAR-21  
Pág. 4 de 22

el experto  
en sellado 



**ROOFING**

## 2. SISTEMA ENDURIS\*

El recubrimiento de silicón para techos GE Enduris\* 3500, fabricado por Momentive Performance Materials, Inc. (MPM), es un recubrimiento para techos de silicón de tipo alcoxí libre de solventes, con alto contenido en sólidos que cura por humedad para convertirse en una barrera impermeable, respirable y durable, que es altamente resistente a la degradación por radiación UV y al envejecimiento natural.

*La aplicación se realizó para una garantía de 10 años.*

En la figura siguiente se presenta la superficie de la cubierta de lámina recubierta de Silicón Enduris\* 3500. Se observa como el recubrimiento impregnó totalmente y al curar, presenta el efecto de repelencia al agua.



## 3. COMPONENTES DEL SISTEMA ENDURIS\*

### 1) GE Enduris\* Liquid Flashing

Sellador de alto desempeño para protección de juntas base silicón, sello de penetraciones y fijación de varias superficies estructurales y recubrimientos. Una vez curado, el sellador de juntas forma una barrera durable, impermeable altamente resistente a la degradación por radiación UV y por exposición a la intemperie. Presentación cubetas 7.6 Lts. (ver ficha técnica).



### 2) GE Enduris\* 3500

El recubrimiento de silicón para techos GE Enduris\* 3500 es una barrera protectora de alto desempeño para una gran variedad de superficies arquitectónicas y sustratos de techo. Una vez curado, forma una membrana impermeabilizante durable, impermeable que es altamente resistente a la degradación por UV y exposición a la intemperie. Alta reflectividad en color blanco. Presentación cubetas de 19 Lts. (ver ficha técnica).



Distributor  
GE Silicones



03-MAR-21  
Pág. 5 de 22

el experto  
en sellado



**ROOFING**

#### 4. APLICADOR CERTIFICADO

La aplicación estuvo a cargo de **ROOFING MASTER SHIELD**, con domicilio en Calle Luis Preciado de la Torre #101 Int 5b, Moctezuma 1ra Sección, Venustiano Carranza, Ciudad De México C.P. 15500. Cuentan con la certificación como aplicador autorizado del programa de aplicadores de GE Silicones del Sistema Enduris\*.



#### 5. PREPARACIÓN Y APLICACIÓN DE LA SUPERFICIE

##### 5.1 Limpieza de la superficie

- Los materiales de la cubierta existente están anclados para cumplir con los requerimientos de succiones de viento.
- La superficie del techo está libre de materiales sueltos, grasa, asfalto y otros materiales que puedan interferir con la adhesión.
- Se removió el polvo y suciedad con hidrolavado a presión a 2500 psi.
- En algunas secciones se lavó con jabón neutro y escoba para limpiar zonas con presencia de aceites.
- Se enjuagó de nuevo el techo completo con agua a presión.
- Con la ayuda de una sopladora de aire se secó la superficie para realizar la aplicación del Sistema Enduris\*.



Distributor  
GE Silicones



03-MAR-21  
Pág. 6 de 22

el experto  
en sellado 



**ROOFING**

## 5.2 Aplicación de Enduris\* Liquid Flashing

Se aplicó el sellador Enduris\* Liquid Flashing en los puntos críticos para mayor refuerzo en zonas donde pueda tener mayor movimiento como: fisuras en la lámina, traslapes entre lámina y lámina, perforaciones de bala o penetraciones de equipos, soportes de estructura metálica, tornillería, canaleta de sujeción de lámina, parches, etc. Aplicándolo de la siguiente manera:

- Se colocó el Enduris\* Liquid Flashing en los puntos críticos a un espesor en húmedo WFT de 60mils / 1.52mm.
- Deje secar de 2 a 12 horas.



## 5.3 Aplicación de recubrimiento Enduris\* 3500

- Aplicamos en toda la superficie el recubrimiento para techo Enduris\* 3502 color blanco de manera uniforme en una capa para lograr un WFT (espesor de película húmeda) de 24mils / 0.61mm.
- El espesor de película seca final (DFT) que se requería es 21mils / 0.53mm. mínimo en cualquier área de la superficie del techo para tener una garantía de 10 años.
- Deje secar de 2 a 12 horas
- Curado: El recubrimiento de silicón para techos Enduris\* 3500 se cura al reaccionar con la humedad del ambiente.
- El recubrimiento de silicón ya curado para techos Enduris\* 3500 es monolítica y sin costuras y cubre por completo la superficie existente.



*Superficie recubierta de Enduris\* 3502*



Distributor  
GE Silicones



03-MAR-21  
Pág. 7 de 22

el experto  
en sellado



productos  
pennsylvania

**ROOFING**

## 6. ASEGURAMIENTO DE CALIDAD

Los proyectos de renovación de recubrimiento de techo del Sistema Enduris\* están sujetos a inspecciones de trabajos previos, de avance y finales por MPM y sus inspectores designados, y otros están sujetos a requisitos de garantías y documentos de contrato.

### 6.1 Prueba de adherencia

Debe realizarse la prueba de adherencia de acuerdo a los procedimientos.

El método consiste en:

- Prepare las superficies de los sustratos de acuerdo a las instrucciones de la hoja técnica del producto. El sustrato debe estar limpio, seco, estructuralmente firme y libre de partículas sueltas, suciedad, polvo, óxido, aceite y otros contaminantes.
- Después de la preparación del sustrato, aplique una capa de Enduris\* 3500 a aproximadamente 12 mils húmedas.
- Mientras el recubrimiento siga húmedo, embeba la malla en el recubrimiento (poliéster malla cerrada de 1"), dejando una pestaña accesible para jalar.
- Aplique una segunda capa de aproximadamente 12 mils (300 micrones) húmedas sobre la malla. Permita que el recubrimiento se cure por un mínimo de 72 horas antes de realizar la prueba de adhesión.
- Sujete la pestaña de la malla con un dinamómetro y júlela lejos de la superficie en un ángulo de 45 grados. Jale el recubrimiento hasta que se desgarre cohesivamente (o se libere de la superficie) fotografíe y reporte sus resultados.
- El modo de falla del recubrimiento debe ser *cohesiva* (que se despegue la malla del recubrimiento), no *adhesiva* (que se despegue el recubrimiento del sustrato).

El esfuerzo de adhesión se mide en unidades de pli (Pounds per Linear Inch o Libras por Pulgada Lineal) se obtendrá dividiendo la fuerza (libras) que indica el dinamómetro entre el ancho del tejido (1").

**Un pli (libras por pulgada lineal) mayor a 2.00 se considera una clasificación aprobada.**



Distributor  
GE Silicones



03-MAR-21  
Pág. 8 de 22

el experto  
en sellado



**ROOFING**

**Frecuencia de Muestreo:**

- Se deberá realizar la prueba de adherencia por duplicado cada 1000 m<sup>2</sup>.

**Norma de Referencia**

- ASTM C794 – 18  
"STANDARD TEST METHOD FOR ADHESION-IN-PEEL OF ELASTOMERIC JOINT SEALANT"

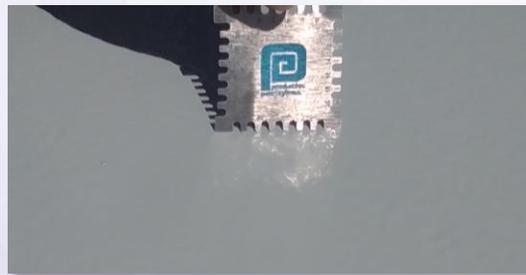
**6.2 Prueba de espesores en fresco**

El medidor de espesor de película húmeda es generalmente una platina con muescas estandarizadas. Este consiste en dos puntos en los extremos que están en el mismo plano con diferentes puntos entre ellos de diferentes longitudes progresivas entre ellos. Cada uno está indicando una distancia entre él y el plano que forman los 2 puntos en los extremos.

El instrumento es presionado firmemente e inmediatamente después de colocar el recubrimiento de Enduris\* 3500, se coloca perpendicular sobre la película húmeda y luego se retira.

En todos los casos, los puntos de los extremos se mancharán con Enduris\* 3500, y adicionalmente algunos de los puntos intermedios también resultarán manchados.

**El espesor húmedo será considerado entre el último punto manchado y el siguiente punto limpio.**



*Medición de espesores en fresco*

**Espesor necesario para garantía:**

- Para la garantía de 10 años de material ofertada para este proyecto el espesor debe estar en 24 mils mínimo (0.61 mm).

**Frecuencia de Muestreo:**

- Se deben realizar por lo menos dos mediciones por cada cubeta aplicada de producto.



Distributor  
GE Silicones



03-MAR-21  
Pág. 9 de 22

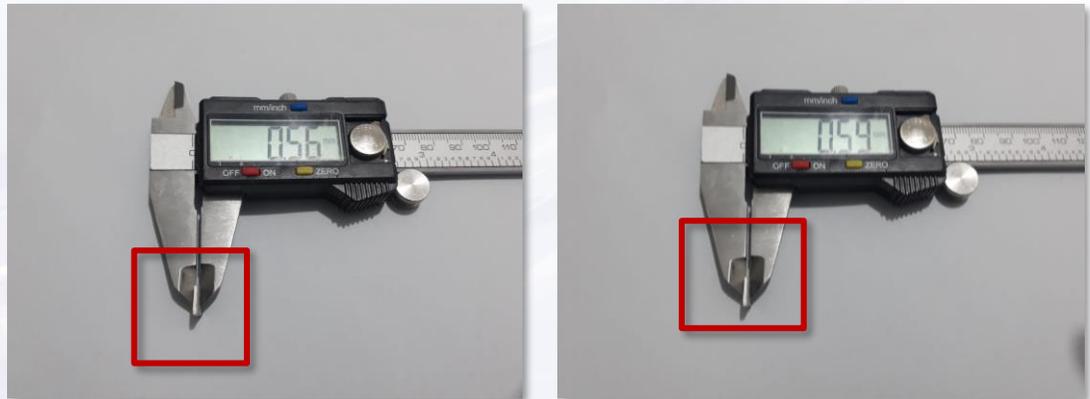
el experto  
en sellado

## 6.3 Prueba de espesores en seco

La prueba de espesor en seco realiza obteniendo una muestra del recubrimiento después de 3 días de curado.

El espesor se mide con un vernier calibrado para verificar que el espesor en seco sea el correcto.

- Realizar un corte con cutter en forma de gato (#), procurar tener al centro un corte en forma de cuadrado de 1cm por lado.
- Retirar con cuidado la sección de silicón realizado con la ayuda de una espátula.
- Medir con vernier con la resolución mínima de 0.01mm, la medida realizada anotarla en el formato de control de calidad



### Espesor necesario para garantía:

- Para la garantía de 10 años de material ofertada para este proyecto el espesor debe estar en 21 mils mínimo (0.53 mm).

### Frecuencia de Muestreo:

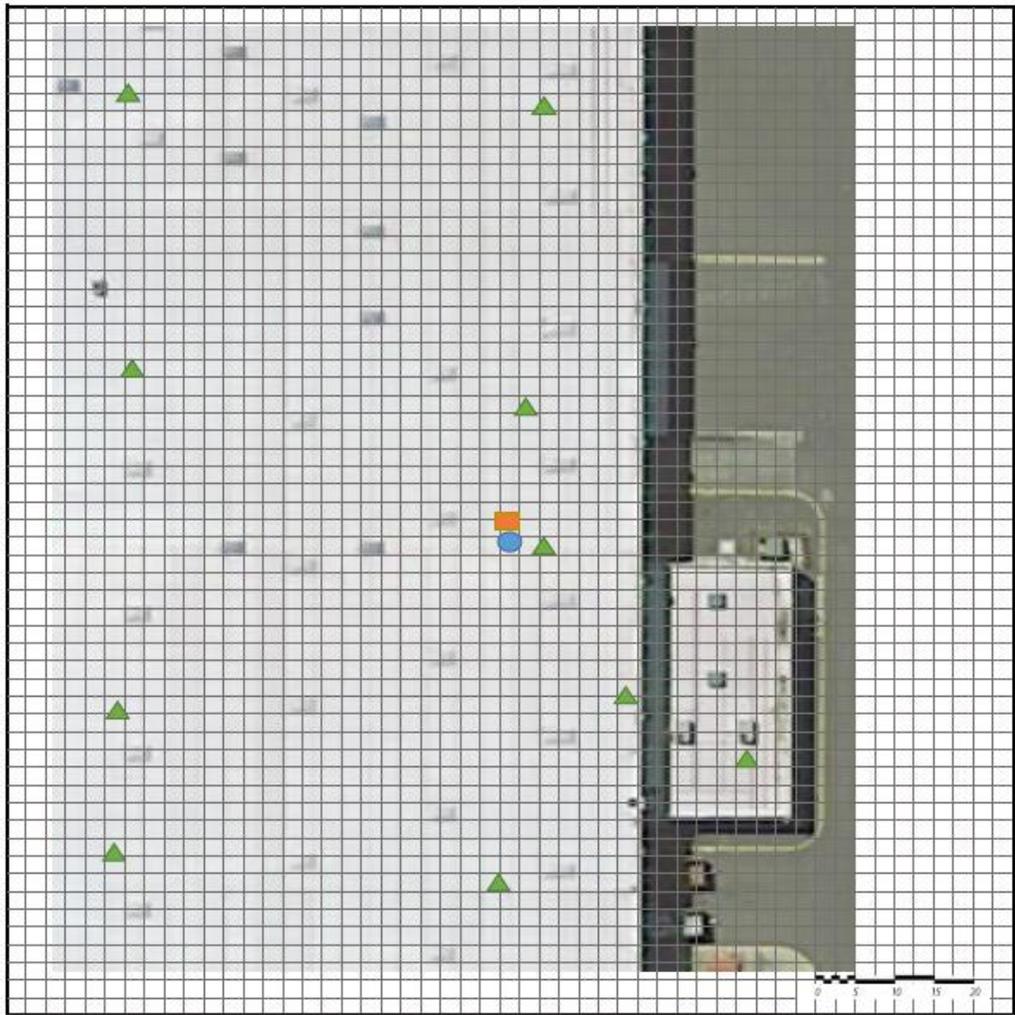
- Se deben realizar por lo menos dos mediciones por cada 300 m<sup>2</sup>.

## 7. RESULTADOS

### 7.1 Levantamiento

Se realizó un levantamiento para delimitar la superficie que será aplicada con Enduris\*3500, en el siguiente plano de azotea se detalla la ubicación de las pruebas de mediciones de espesores en húmedo y pruebas de adherencia.

## CROQUIS



### Simbología:



Prueba de Espesor en fresco.



Prueba de Espesor en seco.



Prueba de Adherencia.

ROOFING-CC-F01

*Planta de superficie aplicada y pruebas realizadas*

## 7.2 Formato de Control de Calidad

En el cuadro siguiente se resumen los resultados de las pruebas de calidad realizadas. La ubicación de cada una está referida en el croquis de la página anterior.

 <b>SISTEMA ENDURIS®</b> <b>Control de Calidad en Sitio</b> 											
Aplicador: Roofing Master Shield			Sustrato: TPO			Fecha: 25 de febrero de 2022					
Proyecto: Andrea Alpha II			Garantía: 10 años			Ubicación: Silao, Guanajuato					
Lote:		Enduris® 3500 21GWF A032B		Enduris® Liquid Flashing N/A		Enduris® Asphalt Bleed Blocker N/A					
No.	Temperatura (°C)		Humedad Ambiente (%)	Ubicación	Espesores en fresco (milá)		Espesores en seco (milá)		Adherencia (pli)		Tipo de Falla
	Ambiente	Sustrato			Lec. 1	Lec. 2	Lec. 1	Lec. 2	Lec. 1	Lec. 2	
1				1	26	22	0.50	0.59	9	7	Cohesiva
2				2	28	26	0.59	0.64	10	13	Cohesiva
3				3	30	22	0.50	0.69			
4				4	26	26	0.59	0.59			
5				5	26	22	0.50	0.59			
6				6	32	26	0.59	0.73			
7				7	26	22	0.50	0.59			
8				8	28	26	0.59	0.64			
9				9	26	22	0.50	0.59			
10				10	26	26	0.59	0.59			
11				11	24	22	0.50	0.55			
12				12	26	26	0.59	0.59			
13				13	28	22	0.50	0.64			
14				14	26	26	0.59	0.59			
15				15	32	22	0.50	0.73			
16				16	26	26	0.59	0.59			
17				17	34	22	0.50	0.78			
18				18	26	26	0.59	0.59			
19				19	28	22	0.50	0.64			
20				20	26	26	0.59	0.59			
21											
22											
23											
24											
25											

**Frecuencia de muestreo:**

1. PRUEBAS DE ADHERENCIA: Cada 500 m<sup>2</sup> y se realiza por duplicado.
2. PRUEBAS DE ESPESOR EN FRESCO: 2 mediciones por cubeta aplicada.
3. PRUEBAS DE ESPESOR EN SECO: 2 mediciones a cada 250 m<sup>2</sup>.

1. COHESIVA: Que se desprege la malla del recubrimiento.  
2. NO ADHESIVA: Que se desprege el recubrimiento del sustrato.

ROOFING-CC-01

### 7.3 Prueba de adhesión

- Prueba 1



*Falla Cohesiva*



*13 plis*



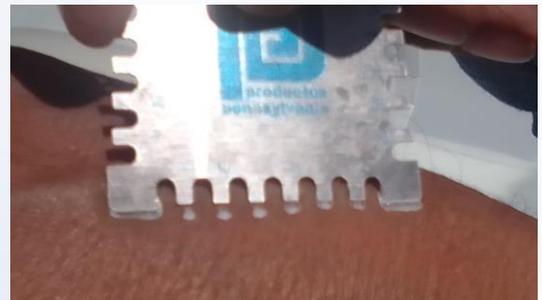
*9 plis*

### 7.4 Medición de espesores en fresco

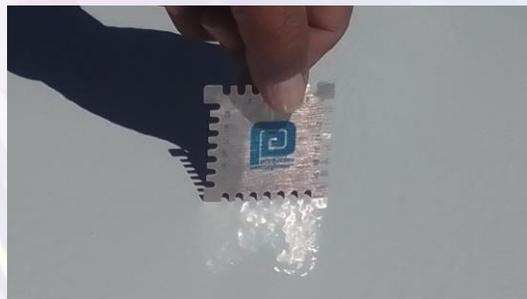
- Prueba 2



*28 mils / 0.71mm.*



*32 mils / 0.81 mm.*



*26 mils / 0.66 mm.*



*24 mils / 0.71 mm.*

## 7.5 Medición de espesores en seco

- Prueba 3



90 mils / 2.29 mm.



22 mils / 0.56 mm.



22 mils / 0.56 mm.



23 mils / 0.57 mm.



23 mils / 0.59 mm.



74 mils / 1.88 mm.



productos  
pennsylvania

**ROOFING**

## 8 MEMORIA FOTOGRÁFICA



*Aplicación de Enduris\* a 60 mils en puntos críticos*



*Aplicación de Enduris\* a 60 mils en puntos críticos*



Distributor  
GE Silicones



03-MAR-21  
Pág. 15 de 22

el experto  
en sellado



productos  
pennsylvania

**ROOFING**



*Aplicación del Sistema Enduris\* con Equipo Airless*



*Cubierta terminada con Sistema Enduris\**



Distributor  
GE Silicones



03-MAR-21  
Pág. 16 de 22

el experto  
en **sellado**



productos  
pennsylvania

## ROOFING



*Cubierta terminada con Sistema Enduris\**



*Cubierta terminada con Sistema Enduris\**



Distributor  
GE Silicones



03-MAR-21  
Pág. 17 de 22

el experto  
en sellado



productos  
pennsylvania

## ROOFING



*Cubierta terminada con Sistema Enduris\**



*Cubierta terminada con Sistema Enduris\**



Distributor  
GE Silicones



03-MAR-21  
Pág. 18 de 22

el experto  
en sellado 



productos  
pennsylvania

## ROOFING



*Cubierta terminada con Sistema Enduris\**



*Cubierta terminada con Sistema Enduris\**



Distributor  
GE Silicones



03-MAR-21  
Pág. 19 de 22

el experto  
en sellado



productos  
pennsylvania

## ROOFING



*Cubierta terminada con Sistema Enduris\**



*Cubierta terminada con Sistema Enduris\**



Distributor  
GE Silicones



03-MAR-21  
Pág. 20 de 22

el experto  
en **sellado**



**ROOFING**



*Cubierta terminada con Sistema Enduris\**

**En espera de que la presente sea de utilidad, quedo de usted para cualquier duda o aclaración al respecto, no sin antes agradecer de antemano su preferencia.**

Atentamente

**ARQ. EMMANUEL BELLO**

Soporte Operativo Roofing y Coating

[jperez@pennsylvania.com.mx](mailto:jperez@pennsylvania.com.mx)

Of: 442.217.3232 Ext: 1281

Cel: 442.356.0514

c.c.p. Archivo



Distributor  
GE Silicones



03-MAR-21  
Pág. 21 de 22

el **experto**  
en **sellado**



productos  
pennsylvania

## ROOFING

### 9 LÍMITE DE RESPONSABILIDAD

**PRODUCTOS PENNSYLVANIA ES DISTRIBUIDOR AUTORIZADO Y EXCLUSIVO DE MOMENTIVE PERFORMANCE MATERIALS INC.**

**LOS MATERIALES, PRODUCTOS Y SERVICIOS DE MOMENTIVE PERFORMANCE MATERIALS INC. Y SUS SUBSIDIARIAS Y AFILIADOS (EN CONJUNTO EL "PROVEEDOR"), SE VENDEN SUJETOS A LAS CONDICIONES ESTANDARD DE VENTA DEL PROVEEDOR, QUE ESTÁN INCLUIDAS EN EL ACUERDO DEL DISTRIBUIDOR O DE VENTA APLICABLE, IMPRESAS EN EL REVERSO DE LA CONFIRMACIÓN DE PEDIDO Y FACTURAS, Y ESTÁN DISPONIBLES A SOLICITUD. AUNQUE CUALQUIER INFORMACIÓN, RECOMENDACIONES O ASESORIA CONTENIDA EN LA PRESENTE SE DA DE BUENA FE, EL PROVEEDOR NO OTORGA NINGUNA GARANTÍA EXPRESA O IMPLICITA, (i) DE QUE LOS RESULTADOS DESCRITOS EN LA PRESENTE SERÁN OBTENIDOS BAJO LAS CONDICIONES DEL USUARIO FINAL, O (ii) SOBRE LA EFECTIVIDAD O SEGURIDAD DE CUALQUIER DISEÑO INCORPORANDO SUS PRODUCTOS, MATERIALES, SERVICIOS, RECOMENDACIONES O ASESORIA. EXCEPTO COMO SE PREVEE EN LAS CONDICIONES DE VENTA ESTANDARD DEL PROVEDOR, EL PROVEEDOR Y SUS REPRESENTANTES NO SERAN RESPONSABLES EN NINGÚN CASO POR NINGUNA PÉRDIDA QUE DE COMO RESULTADO DEL USO DE SUS MATERIALES, PRODUCTOS O SERVICIOS DESCRITOS EN LA PRESENTE.**

Cada usuario es totalmente responsable al hacer sus propias determinaciones sobre la idoneidad de los materiales, servicios, recomendaciones o asesoría para su uso particular. Cada usuario debe identificar y realizar todas las pruebas y análisis necesarios para asegurar que las partes terminadas que incorporan productos, materiales o servicios del Proveedor sean seguros y adecuados para su uso bajo condiciones del usuario final. Nada en este u otro documento, o recomendación o asesoría oral, debe considerarse para alterar, variar, sustituir, renunciar a cualquier provisión de las Condiciones de Venta estándares del Proveedor o en este límite de responsabilidad, a menos que dicha modificación sea específicamente acordada por escrito y firmada por el Proveedor. Ninguna declaración contenida en la presente que concierne a un uso posible o sugerido de cualquier material, producto servicio o diseño pretende o debe ser interpretado, para otorgar cualquier licencia bajo patente u otro derecho de propiedad intelectual del Proveedor cubriendo dicho uso o diseño, o como una recomendación para el uso de dicho material, producto, servicio o diseño infringiendo cualquier patente u otro derecho de propiedad intelectual.

GE es una marca registrada de General Electric Company y es usada bajo licencia por Momentive Performance Materials Inc. Momentive y el logotipo de Momentive son marcas registradas de Momentive Performance Materials Inc.

Enduris\*, Optic\*, UltraSpan\* y SilShield\* son marcas registradas de Momentive Performance Materials Copyright 2021 Momentive Performance Materials Inc. Todos los derechos reservados.



Distributor  
GE Silicones



03-MAR-21  
Pág. 22 de 22

el experto  
en sellado 