

Geosynthetic Institute

475 Kedron Avenue
Folsom, PA 19033-1208 USA
(610) 522-8440
www.geosynthetic-institute.org



Original: 28 de febrero de 2002
Revisión 9: 28 de julio de 2017
Registro de revisiones indicadas en pág. 13

GRI -GM19a Especificación estándar *

Especificación estándar para

"Resistencia de la soldadura y propiedades relacionadas de Geomembranas / Barreras Homogéneas de Poliolefina Termo Unidas"

Esta especificación fue desarrollada por el Instituto de Investigación de Geosintéticos (GRI - por sus siglas en inglés), con la cooperación de las organizaciones miembros para uso general del público. Este documento es completamente opcional y puede ser reemplazado por otras especificaciones nuevas o existentes en parte o en su totalidad. Ni el GRI, ni el Instituto de Geosintéticos, ni sus institutos relacionados, garantizan o avalan los materiales producidos de acuerdo a esta especificación, ya sea en este momento o en el futuro.

1. Alcance

- 1.1 La presente especificación señala la resistencia y propiedades relacionadas de las uniones de geomembranas homogéneas (no reforzadas) de poliolefina por termofusión. Se incluyen, las geomembranas de polietileno de alta densidad (PEAD), polietileno lineal de baja densidad (PELBD) y polipropileno flexible (PPf).

Nota 1: Para la unión de geomembranas reforzadas de todos los tipos, incluyendo (PELBD-R) y (PPf-R) con malla de refuerzo, consulte la especificación estándar GRI GM19b.

- 1.2 Los valores de resistencia de la soldadura y sus propiedades relacionadas se especifican tanto para los modos de corte y adhesión.

Nota 2: Esta especificación no aborda los detalles del método de ensayo o los procedimientos específicos de ensayo. Los métodos de ensayo ASTM relacionados son señalados donde corresponde.

- 1.3 Los métodos de termo unión contemplados en esta especificación son los de cuña caliente (cuña simple y canal doble) y de cordón por aporte de extrusión.

Nota 3: Otros métodos aceptables, pero de uso menos frecuente, son los métodos de aire caliente y ultrasonido. Estos son considerados una subcategoría del método de cuña caliente.

- 1.4 Esta especificación no sugiere la distancia de intervalo de muestreo para ensayos destructivos de las soldaduras realizadas en terreno. Los estándares GRI-GM14 y GRI-GM20, que son independientes entre sí, hacen referencia específica a este tema.
- 1.5 Esta especificación es aplicable exclusivamente a pruebas de laboratorio.
- 1.6 Esta especificación no pretende abordar todos los problemas de seguridad, si los hay, asociados con su uso. Es responsabilidad del usuario de esta norma establecer las prácticas de seguridad y salud apropiadas, y determinar su aplicabilidad de acuerdo a las limitaciones reglamentarias antes de su uso.

2. Documentos de referencia

2.1 Normas ASTM

- D6392 “Standard Test Method for Determining the Integrity of Nonreinforced Geomembrane Seams Produced Using Thermo-Fusion Methods” (documento oficialmente no traducido al español, pero que se traduce como: “Método de ensayo estándar para determinar la integridad de la unión por soldadura de geomembranas no reforzadas utilizando métodos de termofusión”).
- D7747 “Standard Test Method for Determining Integrity of Seams Produced Using Thermo-Fusion Methods for Reinforced Geomembranes by the Strip Tensile Method” (documento oficialmente no traducido al español, pero que se traduce como: “Método de ensayo estándar para determinar la integridad de la unión por termofusión de geomembranas, utilizando el método de tracción de banda”).

2.2 Estándares de la EPA

EPA 600 / 2.88 / 052 (NTIS PB-89-129670) “Lining of Waste Containment and Other Containment Facilities” (documento oficialmente no traducido al español, pero que se traduce como: “Revestimiento para la contención de residuos y otras instalaciones de contención”).

2.3 Estándares GRI

- GM13 Métodos y frecuencias de ensayo, para geomembranas lisas y texturizadas de polietileno de alta densidad (PEAD).
- GM14 Guía para la selección de intervalos variables para la extracción de muestras para ensayos destructivos de uniones de geomembrana empleando el método de atributos.

- GM17 Métodos y frecuencias de ensayo, para geomembranas lisas y texturizadas de polietileno lineal de baja densidad (PELBD).
- GM18 Métodos y frecuencias de ensayo, para geomembranas de polipropileno flexible reforzadas y no reforzadas (PPf-R y PPf).
- GM20 Guía para la selección de intervalos variables de extracción de muestras para ensayos destructivos de uniones de geomembrana mediante gráficos de control.
- GM25 Métodos y frecuencias de ensayo, para geomembranas de polietileno de baja densidad lineal con malla de refuerzo (PELBD-R).

3. Definición

3.1 Geomembrana: es un geosintético esencialmente impermeable, compuesto por una o más láminas sintéticas, utilizada para la contención de líquidos, gases o sólidos.

Nota 4: Esta especificación trata de las geomembranas homogéneas, o no reforzadas. GRI-GM19b aborda las geomembranas reforzadas por medio de mallas o fibras

3.2 Soldadura de cuña caliente: Técnica de unión que por medio del calor transferido desde una cuña de metal que desliza entre las superficies contrapuestas de dos geomembranas, las funde para luego fusionarlas aplicando presión ya sea sobre la geomembrana superior, la inferior o ambas. El enlace así formado es continuo y puede estar formado por dos líneas paralelas separadas por un canal sin adherencia. Este tipo de soldadura se denomina como soldadura doble de cuña o con canal de aire.

3.3 Soldadura de aire caliente: esta técnica de soldadura introduce aire o gas a alta temperatura entre las dos superficies de geomembrana a unir para lograr la fusión localizada de las superficies. Simultáneamente, se aplica presión a la geomembrana superior o inferior, forzando así a la unión continua de ambas superficies.

3.4 Soldadura ultrasónica: Técnica de unión que por medio del calor generado por la vibración ultrasónica de una cuña de metal que desliza entre las superficies contrapuestas de dos geomembranas, las funde para luego fusionarlas aplicando presión ya sea sobre la geomembrana superior, la inferior o ambas. El enlace así formado es continuo y puede estar formado por dos líneas paralelas separadas por un canal sin adherencia. Este tipo de soldadura se denomina como soldadura doble de cuña o con canal de aire.

3.5 Soldadura de aporte por extrusión: esta técnica de soldadura consiste en la extrusión de resina fundida a lo largo del borde superior del traslapo de dos geomembranas superpuestas para formar una unión continua. Un método ya y menos usado es el llamado soldadura de "extrusión plana" en la cual un cordón de resina fundida es extruido a lo largo del traslapo de dos geomembranas superpuestas. En todos los tipos de soldadura por extrusión, las superficies sobre las que se aplica la resina

fundida debe ser preparada adecuadamente, generalmente mediante una leve abrasión o pulido.

4. Significado y uso

4.1 Los diversos métodos de terreno para la producción de soldaduras de geomembranas homogéneas, o no reforzadas, de poliolefina, están cubiertos en las normas ASTM mencionadas en la sección “documentos de referencia”. Lo que no está cubierto en aquellos documentos son los valores requeridos de resistencia y propiedades relacionadas que la unión debe cumplir. Esta especificación proporciona información de los valores mínimos o máximos de las propiedades de las muestras de soldadura producidas en terreno y que serán ensayadas en laboratorio, en resistencia al corte y a la separación. Los estándares GRI GM14 y GM20, brindan de modo independiente, orientación sobre el intervalo de muestreo para las pruebas destructivas en un proyecto de instalación típico.

5. Muestreo y preparación de especímenes

5.1 Los intervalos de muestreo de la soldadura de terreno para pruebas destructivas pueden ser fijos o variables, o pueden estar estadísticamente relacionados según lo dispuesto en GRI-GM14 y GRI-GM20. Estos procesos estadísticos describen una progresión que va desde el intervalo más restrictivo de 150 metros, hasta absoluta dependencia en los métodos electrónicos de detección y localización (ELLS) “electrical leak location survey”. Entre ambos extremos se encuentran variaciones que dependen de la experiencia y el rendimiento del instalador.

Nota 5: El espaciamiento específico para el proyecto es decisión del ingeniero o de la organización responsable del aseguramiento de control de calidad (CQA).

5.2 El tamaño de las muestras de soldadura de terreno debe estar de acuerdo con el método de ensayo respectivo, por ejemplo, ASTM D6392, o al plan de aseguramiento de control de calidad CQA específico del proyecto.

5.3 Los especímenes individuales extraídos de terreno, deben analizarse de acuerdo con el método de prueba respectivo, es decir, ASTM D6392 para PEAD, PELBD y PPf. Los especímenes deben ser acondicionados previamente a la ejecución del ensayo, y evaluados de acuerdo al método respectivo.

6. Evaluación de los resultados de la prueba de soldadura

6.1 Soldaduras de PEAD – para soldaduras de PEAD (tanto lisas como texturizadas), la resistencia de los cinco especímenes de 25 mm (1,0 pulgada) de ancho ensayados en corte, deben cumplir o exceder los valores dados en las Tablas 1 (a) y 1 (b). Además, los cinco especímenes deben cumplir o exceder la elongación porcentual mínima de corte señalada en las Tablas 1 (a) y 1 (b), la que se calcula como se indica a continuación

$$E = \frac{L}{L_0}(100) \quad (1)$$

Dónde

E = elongación (%)

L = extensión al final del ensayo (pulgadas o milímetros)

L₀ = longitud inicial promedio (generalmente 25 mm o 1,0 pulgada)

Nota 6: Se considera que la longitud efectiva del espécimen es la porción de geomembrana no adherida a ambos lados del área soldada. Generalmente esta será de 25 mm (1,0 pulgada) desde el borde de la soldadura hasta la tenaza de fijación del aparato de ensayo.

Para soldaduras de PEAD (tanto lisas como texturizadas), la resistencia de los cinco especímenes de 25 mm de ancho, ensayados en “adhesión” deben cumplir o exceder los valores dados en las Tablas 1 (a) y 1 (b).

Además, el desprendimiento (o incursión) en el ensayo de adhesión no debe exceder los valores dados en las Tablas 1 (a) y 1 (b) para ninguno de los cinco especímenes. El valor se calculará como la proporción del área de unión desprendida respecto del área originalmente adherida, como se indica a continuación:

$$S = \frac{A}{A_0}(100) \quad (2)$$

Dónde

S = separación (%)

A = área promedio de separación o incursión (en mm² o in²)

A₀ = área original adherida (mm² o in²)

Nota 7: El área desprendida puede seguir diversos patrones geométricos no uniformes en todo el ancho de la soldadura. Las dimensiones estimadas del área desprendida son visuales y por lo tanto deben ser hechas cuidadosamente. El área no incluye la zona de rebarba, que es parte del proceso de soldadura.

Con respecto a los patrones de forma y zona de rotura, tanto en corte como adhesión, para los diferentes métodos de soldadura, los siguientes códigos de localización de la rotura no son aceptables de acuerdo al estándar ASTM D6392. La separación en el plano SIP (“Separation in the plane” – por sus siglas en inglés) es un código de rotura aceptable.

Cuña caliente: AD y AD-Brk > 25%

Aporte por extrusión: AD1, AD2

Excepción: AD-WLD (a menos que sea alcanzada la resistencia mínima)

Nota 8: La separación en el plano (SIP) es una forma de ruptura donde la superficie de falla se propaga dentro de una de las láminas durante las pruebas destructivas (generalmente en el ensayo de adhesión). No se trata simplemente de un efecto superficial, en el que se producen algunas fibrillas dúctiles (a veces llamado reducción dúctil). SIP es aceptable si se cumplen los criterios requeridos de resistencia y elongación para corte y adhesión.

A este respecto, cinco de cada cinco especímenes deberían proporcionar patrones de rotura aceptables.

6.2 Soldaduras PELBD – para soldaduras PELBD (tanto lisas como texturizadas), la resistencia de los cinco especímenes de 25 mm (1,0 pulgada) de ancho, ensayados en corte, deben cumplir o exceder los valores dados en las Tablas 2 (a) y 2 (b). Además, los cinco especímenes deben cumplir o exceder la elongación porcentual mínima de corte, señalada en las tablas 2 (a) y 2 (b), la que se calcula como se indica a continuación.

$$E = \frac{L}{L_o}(100) \quad (1)$$

dónde

E = elongación (%)

L = extensión al final del ensayo (pulgadas o milímetros)

L_o = longitud inicial promedio (generalmente 25 mm o 1,0 pulgadas)

Nota 6 (bis): Se considera que la longitud efectiva del espécimen es la porción de geomembrana no adherida a ambos lados del área soldada. Generalmente esta será de 25 mm (1,0 pulgada) desde el borde de la soldadura hasta la tenaza de fijación del aparato de ensayo.

Para soldaduras PELBD (lisas, texturizadas y reforzadas con malla), la resistencia de los cinco especímenes de 25 mm (1,0 pulgada) de ancho, ensayadas en adhesión deben cumplir o exceder los valores dados en las Tablas 2 (a) y 2 (b).

Además, el desprendimiento (o incursión) en el ensayo de adhesión no debe exceder los valores dados en las Tablas 2 (a) y 2 (b) para ninguno de los cinco especímenes. El valor se calculará como la proporción del área de unión desprendida respecto del área originalmente adherida, como se indica a continuación:

$$S = \frac{A}{A_o}(100) \quad (2)$$

dónde

S = separación (%)

A = área promedio de separación o incursión (mm² o in²)

A₀ = área original adherida (mm² o in²)

Nota 7 (bis): El área desprendida puede seguir diversos patrones geométricos no uniformes en todo el ancho de la soldadura. Las dimensiones estimadas del área desprendida son visuales y por lo tanto deben ser hechas cuidadosamente. El área no incluye la zona de rebarba, que es parte del proceso de soldadura.

Con respecto a los patrones de forma y zona de rotura, tanto en corte como adhesión, para los diferentes métodos de soldadura, los siguientes códigos de localización de la rotura no son aceptables de acuerdo al estándar ASTM D6392. La separación en el plano SIP (“Separation in the plane” – por sus siglas en inglés”) es un código de rotura aceptable

Cuña caliente: AD y AD-Brk > 25%

Aporte por extrusión: AD1, AD2

Excepción: AD-WLD (a menos que sea alcanzada la resistencia mínima)

Nota 8 (bis): La separación en el plano (SIP) es una forma de rotura donde la superficie de falla se propaga dentro de una de las láminas durante las pruebas destructivas (generalmente en el ensayo de adhesión). No se trata simplemente de un efecto superficial, en el que se producen algunas fibrillas dúctiles (a veces llamado reducción dúctil). SIP es aceptable si se cumplen los criterios requeridos de resistencia y elongación para corte y adhesión.

A este respecto, cinco de cada cinco especímenes deberían proporcionar patrones de rotura aceptables.

6.3 Soldaduras de PPF: para las soldaduras de PPF, las resistencias de los cinco especímenes en corte deben cumplir o exceder los valores dados en las Tablas 3 (a) y 3 (b). Se debe considerar que las muestras son tiras de 25 mm (1,0 pulgadas) de ancho. Además, el porcentaje de elongación por corte en las muestras, calculado de la siguiente manera, debe exceder los valores dados en las Tablas 3 (a) y 3 (b). Cinco de cada cinco muestras deben cumplir con el requisito de elongación de corte.

$$E = \frac{L}{L_0}(100) \quad (1)$$

Dónde

E = elongación (%)

L = extensión al final de la prueba (mm o pulgadas)

L₀ = longitud inicial promedio (generalmente 25 mm o 1,0 pulgadas)

Nota 6 (bis): Se considera que la longitud efectiva del espécimen es la porción de geomembrana no adherida a ambos lados del área soldada. Generalmente esta será de 25 mm (1,0 pulgada) desde el borde de la soldadura hasta la tenaza de fijación del aparato de ensayo.

Para soldaduras de PPF, la resistencia de cinco muestras de cinco en adhesión deben cumplir o exceder los valores dados en las Tablas 3 (a) y 3 (b). Tenga en cuenta que las muestras no reforzadas son tiras de 25 mm (1,0 pulgadas) de ancho. Además, la separación porcentual de desprendimiento (o incursión) no debe exceder los valores dados en las Tablas 3 (a) y 3 (b). La totalidad de las cinco muestras debe cumplir con el valor de separación de desprendimiento. Los valores deben basarse en la proporción entre el área de unión separada y el área de unión original, de la siguiente manera.

$$S = \frac{A}{A_0}(100) \quad (2)$$

Dónde

S = separación en (%)

A = área promedio de separación o incursión (mm² o in²)

A₀ = área de unión original (mm² o in²)

Nota 7 (bis): El área desprendida puede seguir diversos patrones geométricos no uniformes en todo el ancho de la soldadura. Las dimensiones estimadas del área desprendida son visuales y por lo tanto deben ser hechas cuidadosamente. El área no incluye la zona de rebarba, que es parte del proceso de soldadura.

Con respecto a los patrones de forma y zona de rotura, tanto en corte como adhesión, para los diferentes métodos de soldadura, los siguientes códigos de localización de la rotura no son aceptables de acuerdo al estándar ASTM D6392. La separación en el plano SIP (“Separation in the plane” – por sus siglas en inglés”) es un código de rotura aceptable.:

Cuña caliente: AD y AD-Brk > 25%

Aporte por extrusión: AD1, AD2

Excepción: AD-WLD (a menos que se logre la fuerza)

Nota 8 (bis): La separación en el plano (SIP) es una forma de rotura donde la superficie de falla se propaga dentro de una de las láminas durante las pruebas destructivas (generalmente en el ensayo de adhesión). No se trata simplemente de un efecto superficial, en el que se producen algunas fibrillas dúctiles (a veces llamado reducción dúctil). SIP es aceptable si se cumplen los criterios requeridos de resistencia y elongación para corte y adhesión

A este respecto, cinco de cada cinco muestras deberán dar como resultado patrones de rotura aceptables.

7. Reensayo y rechazo

- 7.1 Si los resultados de la prueba de una muestra no están en conformidad con los requerimientos de esta especificación, la muestra deberá ser reensayada de acuerdo a lo establecido en el plan de control de calidad de la construcción o en el plan de aseguramiento de calidad del sitio particular en construcción.

8. Certificación

- 8.1 A petición del representante del programa de aseguramiento de calidad de la construcción o del ingeniero certificador, el instalador debe certificar que la geomembrana se instaló y ensayo de acuerdo con esta especificación e incluir un informe con los resultados de los ensayos, al finalizar la instalación.

Tabla 1 (a) - Resistencia de la soldadura y propiedades relacionadas de Geomembranas termo-unidas de polietileno de alta densidad (PEAD) **lisas y texturizadas (Unidades Inglesas)**

Espesor nominal de la geomembrana	30 mils	40 mils	50 mils	60 mils	80 mils	100 mils	120 mils
Soldaduras de cuña caliente (1)							
resistencia al corte, lb/in.	57	80	100	120	160	200	240
elongación en la rotura por corte (2),%	50	50	50	50	50	50	50
resistencia de la adhesión, lb/in.	45	60	76	91	121	151	181
desprendimiento,%	25	25	25	25	25	25	25
Soldaduras de aporte por extrusión							
resistencia al corte, lb/in.	57	80	100	120	160	200	240
elongación en la rotura por corte (2),%	50	50	50	50	50	50	50
resistencia de la adhesión, lb/in.	39	52	65	78	104	130	156
desprendimiento,%	25	25	25	25	25	25	25

Notas para las tablas 1 (a) y 1 (b):

1. También para métodos de soldadura por aire caliente y ultrasonido.
2. Las mediciones de elongación deben omitirse para las pruebas de terreno.

Tabla 1 (b) - Resistencia de la soldadura y propiedades relacionadas de Geomembranas termo-unidas de polietileno de alta densidad (PEAD) **(Unidades S.I.)**

Espesor nominal de la geomembrana	0,75 mm	1,0 mm	1,25 mm	1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm
Soldaduras de cuña calientes (1)							
resistencia al corte, N/25 mm.	250	350	438	525	701	876	1050
elongación en la rotura por corte (2),%	50	50	50	50	50	50	50
resistencia de la adhesión, N/25 mm	197	263	333	398	530	661	793
desprendimiento,%	25	25	25	25	25	25	25
Soldaduras de aporte por extrusión							
resistencia al corte, N/25 mm	250	350	438	525	701	876	1050
elongación en la rotura por corte (2),%	50	50	50	50	50	50	50
resistencia de la adhesión, N/25 mm	170	225	285	340	455	570	680
desprendimiento,%	25	25	25	25	25	25	25

Tabla 2 (a) - Resistencia de la soldadura y propiedades relacionadas de **Texturizada**
Geomembranas termo-unidas de polietileno lineal de baja densidad (PELBD) (**Unidades Inglesas**)

Espesor nominal de la geomembrana	20 mils	30 mils	40 mils	50 mils	60 mils	80 mils	100 mils	120 mils
Soldaduras de cuña caliente (1)								
resistencia al corte, lb/in.	30	45	60	75	90	120	150	180
elongación en la rotura por corte (2),%	50	50	50	50	50	50	50	50
resistencia de la adhesión, lb/in.	25	38	50	63	75	100	125	150
desprendimiento, %	25	25	25	25	25	25	25	25
Soldaduras de aporte por extrusión								
resistencia al corte, lb/in.	30	45	60	75	90	120	150	180
elongación de corte (2),%	50	50	50	50	50	50	50	50
resistencia de la adhesión, lb/in.	22	34	44	57	66	88	114	136
desprendimiento, %	25	25	25	25	25	25	25	25

Notas para las tablas 2 (a) y 2 (b):

1. También para métodos de soldadura por aire caliente y ultrasonido.
2. Las mediciones de elongación deben omitirse para las pruebas de terreno.

Tabla 2 (b) - Resistencia de la soldadura y propiedades relacionadas de la unión térmica **Lisa y Texturizada**
Geomembranas de polietileno lineal de baja densidad (PELBD) (**Unidades S.I.**)

Espesor nominal de la geomembrana	0,50 mm	0,75 mm	1,0 mm	1,25 mm	1,5 mm	2,0 mm	2,5 mm	3,0 mm
Soldaduras de cuña calientes (1)								
resistencia al corte, N/25 mm	131	197	263	328	394	525	657	788
elongación de corte (2),%	50	50	50	50	50	50	50	50
resistencia al desprendimiento, N/25 mm	109	166	219	276	328	438	547	657
separación de la superficie, %	25	25	25	25	25	25	25	25
Soldaduras de aporte por extrusión								
resistencia al corte, N/25 mm	131	197	263	328	394	525	657	788
elongación de corte (2),%	50	50	50	50	50	50	50	50
resistencia al desprendimiento, N/25 mm	95	150	190	250	290	385	500	595
separación de la superficie, %	25	25	25	25	25	25	25	25

Tabla 3 (a) - Resistencia de la soldadura y propiedades relacionadas de Geomembranas termo-unidas de polipropileno flexible No reforzado (PPf) (**Unidades Inglesas**)

Espesor nominal de la geomembrana	30 mil	40 mil
Soldadura de cuña caliente (1)		
resistencia al corte, lb/in.	25	30
elongación de corte (2),%	50	50
resistencia de la adhesión, lb/in.	20	25
desprendimiento, %	25	25
Soldaduras de aporte por extrusión		
resistencia al corte, lb/in.	25	30
elongación de corte (2),%	50	50
resistencia de la adhesión, lb/in.	20	25
desprendimiento, %	25	25

1. También para métodos de soldadura por aire caliente y ultrasonido.
2. Las mediciones de elongación deben omitirse para las pruebas de terreno.

Tabla 3 (b) - Resistencia de la soldadura y propiedades relacionadas de Geomembranas termo-unidas de polipropileno flexible No reforzado (PPf) (**Unidades S.I.**)

Espesor nominal de la geomembrana	0,75 mm	1,0 mm
Soldadura de cuña caliente (1)		
resistencia al corte, N/25 mm	110	130
elongación de corte (2),%	50	50
resistencia de la adhesión, N/25 mm	85	110
desprendimiento, %	25	25
Soldadura por aporte de extrusión		
resistencia al corte, N/25 mm elongación de rotura en corte (2),%	110	130
resistencia de la adhesión, N/25 mm)	85	110
desprendimiento %	25	25

1. También para métodos de soldadura por aire caliente y ultrasonido.
2. Las mediciones de elongación deben omitirse para las pruebas de terreno.

**Calendario de adopción y revisión
para
Especificación de soldadura según GRI-GM19a**

"Resistencia de la soldadura y propiedades relacionadas de las geomembranas de poliolefina unidas térmicamente"

Adoptado: 18 de febrero de 2002

Revisión 1: 15 de mayo de 2003; Aumento de los requisitos de prueba de corte y desprendimiento seleccionados, según lo siguiente:

Material	Prueba	Tipo de soldadura	Actual GM19	Propuesto GM19	Diferencia
PEAD	Corte	Cuña caliente Extrusión	95% Límite elástico 95% Límite elástico	95% Límite elástico 95% Límite elástico	sin cambio sin cambio
	adhesión	Cuña caliente Extrusión	62% Límite elástico 62% Límite elástico	72% Límite elástico 62% Límite elástico	Aumento 16% sin cambio
PELBD	Corte	Cuña caliente Extrusión	1300 psi rotura 1300 psi rotura	1500 psi rotura 1500 psi rotura	Aumento 15% Aumento 15%
	adhesión	Cuña caliente Extrusión	1100 psi rotura 1100 psi rotura	1250 psi rotura 1100 psi rotura	Aumento 14% sin cambio

Revisión 2: 28 de enero de 2005; Se agregó la Nota 6 (en tres ubicaciones) que indica que la incursión se mide en base al área y no a la profundidad como en ASTM D6392.

Revisión 3: 4 de junio de 2010; Se eliminó la Nota 6 sobre incursión de desprendimiento dado que ASTM D6392 (2008) ahora utiliza un área de penetración mientras que antes usaban longitud lineal de la incursión. Por lo tanto, ASTM ahora está de acuerdo con GM19 en esta consideración.

Revisión 4: 15 de noviembre de 2010; Se agregó la Nota 8 (en tres ubicaciones) que establece qué es y lo que no es la separación en el plano (SIP), y que es aceptable si se cumplen los criterios de resistencia, elongación por corte y si se cumple los criterios de separación de la superficie por desprendimiento requeridos.

Revisión 5: 12 de julio de 2011; Los códigos de rotura AD1 y AD2 ahora son inaceptables incluso si se alcanzan las resistencias.

Revisión 6: 3 de octubre de 2011; Se agregó PELBD-R a los diversos tipos de geomembranas, en particular, las Tablas 2 (c) y 2 (d) y se realizaron cambios editoriales.

- Revisión 7: 3 de noviembre de 2013; problemas aclarados, se aprueba si 4 de 5 pasan la resistencia y en 5 de 5 aprueban la forma de rotura, elongación de corte y separación de la superficie.
- Revisión 8: 12 de febrero de 2015; estándares y terminología mejorados.
- Revisión 9: 28 de julio de 2017: se eliminaron las geomembranas reforzadas de PELBD-R y PPf-R que pasan a GRI-GM19b, que incluye estas y otras geomembranas y barreras reforzadas con malla. También se requieren las 5 de 5 pruebas de resistencia para todos los materiales.