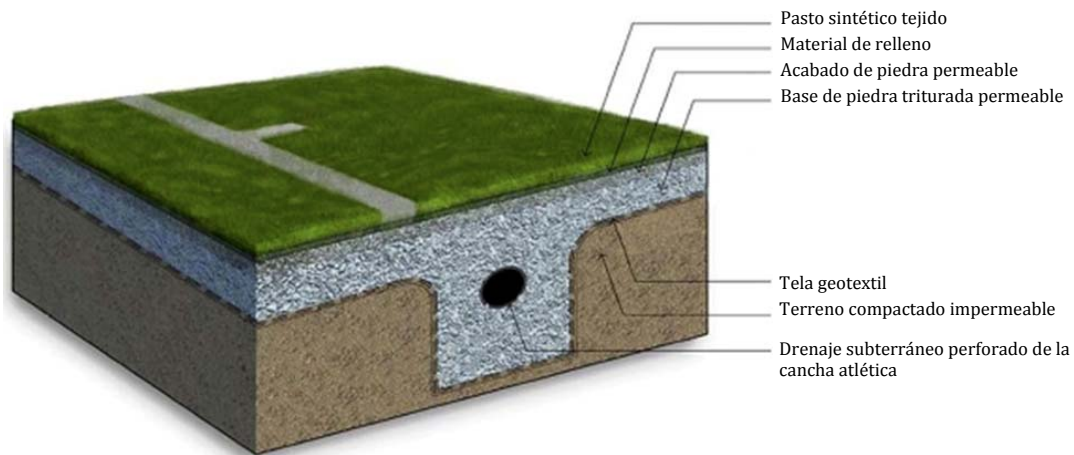




Synthetic Turf
COUNCIL

Guías sugeridas para los elementos esenciales de los sistemas de pasto sintético



Revisado en noviembre de 2011



Synthetic TurfSM
C O U N C I L

Guías sugeridas para los elementos esenciales de pasto sintético

Primera impresión mayo 2003

Primera revisión mayo 2004

Segunda revisión febrero 2006

Tercera revisión mayo 2007

Cuarta revisión mayo 2008

Quinta revisión noviembre 2011

Derechos reservados © 2011 por el Synthetic Turf Council

400 Galleria Parkway, Suite 1500

Atlanta, GA 30339

Estados Unidos

No se podrá reproducir o transmitir ninguna parte de este documento de ninguna forma ni por ningún medio, electrónico o mecánico, incluido el fotocopiar, grabar o algún sistema de almacenamiento o recuperación de información conocido actualmente o por inventar, sin el permiso por escrito de Synthetic Turf Council, con excepción de algún crítico que desee citar breves pasajes en una reseña por escrito para su inclusión en alguna revista, periódico o programa de transmisión. El Synthetic Turf Council es una organización educativa sin fines de lucro y posee todos los derechos que pertenecen a esta publicación.

Prologo

El Synthetic Turf Council (STC, por sus siglas en inglés), se formó para guiar en la selección y uso de los sistemas de pasto sintético. El STC es una asociación sin fines de lucro dedicada a atender el deseo de la industria de elevar su reputación con respecto a la calidad. Espera proporcionar apoyo al desarrollar documentos que faciliten la comunicación y la práctica del buen negocio entre todos los grupos involucrados de los sistemas de pasto sintético, incluyendo propietarios, equipos de selección, arquitectos, diseñadores, especificadores, consultores, laboratorios de prueba, proveedores, fabricantes, contratistas de instalación y mantenimiento, etc. Se hará todo el intento para ofrecer información imparcial, objetiva y de beneficio para todos los grupos y el usuario/propietario en particular. El STC también propone la utilización de estándares y métodos de prueba que ya existen, cuando así se aplique, para generar una mayor comprensión sobre la selección y el uso de sistemas de pasto sintético, nacional e internacionalmente. El STC ofrece servir como plataforma neutral donde todos los elementos de la industria puedan tratar, mediar ó resolver problemas.

La tarea inicial del Synthetic Turf Council ha sido el desarrollo de guías para que sean incluidos los elementos esenciales en una especificación objetiva de no propiedad de los sistemas de pasto sintético. Los mínimos propuestos en estas guías buscan mejorar el nivel de confianza en el proceso de selección de sistemas de pasto sintético por parte de los propietarios/usuarios/clientes, equipos de selección y profesionales de diseño. Este documento facilita la clara comprensión sobre las expectativas de todos los grupos y la entrega de sistemas, productos, y servicios, para promover la genuina satisfacción al usuario/propietario de los sistemas de pasto sintético. Estas guías desarrolladas por el STC son un trabajo en continuo progreso y pueden cambiar en cualquier momento por medio de un proceso ordenado que satisfaga la consideración de la aportación documentada. Mientras este documento contenga mínimos, promueve el uso de todos los sistemas que no sólo cumplen ó exceden esos mínimos, sino también fomentan la innovación.

El desarrollo de documentos como estas guías sugeridas intenta facilitar las aportaciones de la construcción y forja una atmósfera de cooperación entre usuarios y fabricantes. El STC invita a los usuarios, profesionales, fabricantes, administradores de riesgo, directores de escuelas, autoridades deportivas, contratistas y/o las asociaciones representantes de estos segmentos a utilizar estas guías propuestas.

Guías sugeridas para los elementos esenciales de pasto sintético

Índice

Introducción	1
1. General	1
• Definición de la terminología	1
• Abreviaciones	3
2. Alcance	4
• Tipos de pasto sintético	4
• Fibra	4
• Sistemas de base primaria	4
• Sistemas de base secundaria	4
• Perforaciones	5
• Materiales de relleno	5
3. Evaluación de funcionamiento del pasto sintético	7
• Interrelación jugador—superficie	7
• Interrelación balón—superficie	8
• Apariencia	8
• Control de calidad	8
• Garantía	8
• Mantenimiento	10
• Aprobaciones de trabajo, materiales extra, almacenamiento	10
4. Evaluación de los componentes del sistema	11
• Sistema de drenaje	11
• Materiales de base	12
• Sistemas base resilientes a la absorción de impacto	13
• Sistema de irrigación	15
• Pasto sintético	15
• Material de relleno	17
• Líneas y marcas	18
• Insertos	18

5. Construcción e instalación.....	20
• Inspección.....	20
• Preparación del terreno.....	20
• Agregados.....	20
• Sistemas base resilientes a la absorción de impacto.....	22
• Sistemas de irrigación.....	22
• Producción de material de pasto sintético QA/QC.....	24
• Instalación de pasto sintético.....	24
• Instalación del material de relleno.....	25
• Preparación de la fibra.....	25
6. Mantenimiento.....	26
• General.....	26
• Monitoreo del mantenimiento.....	27
• Limpieza.....	27
• Mantenimiento del sistema de irrigación.....	27
• Eliminación de machas.....	27
• Cepillado.....	27
• Reparación de uniones.....	27
7. Prueba post-instalación.....	27
• Programación.....	27
• <i>g</i> -Max.....	27
• Inspección de uniones y otras instalaciones.....	27
• Organizaciones de regulación de elementos.....	27
Apéndice A—Pruebas y guías.....	28
• Tabla 1—Materiales de base.....	29
• Tabla 2—Características del pasto para sistemas de relleno tejido de mechón.....	30
• Tabla 3—Características del pasto para sistemas de nylon tejido de punto.....	31
• Tabla 4—Características del pasto para sistemas de tejido de mechón de polipropileno (PP), polietileno (PE), o nylon (sistemas sin relleno).....	32
• Tabla 5—Propiedades del relleno.....	33
• Tabla 6—Propiedades de la capa de almohadilla de impacto.....	33
• Tabla 7—Guías de funcionamiento.....	33

Apéndice B—Especificaciones de referencia, típico.....	34
• Tabla 1—Especificación de pasto sintético relleno.....	35
• Tabla 2—Especificación de pasto sintético de tejido de punto convencional.....	36
• Tabla 3—Especificación de pasto sintético de tejido de mechón convencional.....	37
• Tabla 4—Almohadilla de impacto—Especificación de sistemas de almohadillas prefabricadas.....	38
• Tabla 5—Almohadilla de impacto—Especificación de sistemas <i>In situ</i>	38
Leyenda—Proveedores de sistemas de pasto sintético.....	39
Renuncia de responsabilidad.....	41

Introducción

Este documento pretende proporcionar guías confiables que presenten la necesidad de incluir los elementos esenciales en una especificación objetiva no patentada de sistemas de pasto sintético. Los mínimos sugeridos en estas guías buscan mejorar el nivel de confianza del propietario/usuario/cliente, equipo de selección y profesional de diseño en la especificación y selección de sistemas de pasto sintético. La adopción de las disposiciones de este documento es voluntaria; sin embargo, cuando se utilizan, pueden ayudar a todas las partes involucradas con la selección, diseño, abastecimiento y servicio de los sistemas, para generar un entendimiento claro del funcionamiento esperado, el uso declarado, las inclusiones y exclusiones, y la cobertura de garantía de los sistemas de pasto sintético. Aunque estas guías sugeridas contienen mínimos, no pretenden reprimir la innovación. Se fomentan las mejoras, los aumentos de categoría y las innovaciones comprobadas para generar formas que mejoren las características de funcionamiento del sistema.

1. General

- 1.1 Estas guías sugeridas proporcionan herramientas confiables para la selección de sistemas de pasto sintético en relación con su uso declarado y el funcionamiento esperado.
- 1.2 Este documento no pretende reemplazar planos y especificaciones detalladas. Las disposiciones incluidas aquí se deben agregar según los detalles específicos al diseño del proyecto, el lugar de trabajo, los factores locales del medio ambiente y todas las leyes, regulaciones y códigos que se aplican, antes de que la especificación final pueda considerarse terminada.
- 1.3 Aquellos que adopten o utilicen las disposiciones de este documento, tienen la obligación de asegurar el cumplimiento completo de todas las leyes internacionales, federales, estatales y locales, regulaciones y códigos que se apliquen. Estas guías sugeridas no pretenden modificar esa obligación o servir como sustituto para su cumplimiento.
- 1.4 Todos los proveedores de los componentes para los sistemas deben mantener un programa de control de calidad integral para asegurar que los componentes cumplen con las guías sugeridas.
- 1.5 Estas guías sugeridas son un trabajo en continuo progreso y están sujetas a cambios sin previo aviso, para ajustarse a la información documentada justificando dichos cambios.
- 1.6 Las definiciones de la terminología son específicas para este documento.
 - 1.6.1 Materiales de base: Materiales que proporcionan porosidad y estabilidad, tal como un agregado triturado o un pavimento poroso.
 - 1.6.2 Denier: Peso en gramos de 9000 metros por fibra.
 - 1.6.3 Sistema de drenaje: Método para eliminar agua y humedad de la superficie y sub-superficie.

- 1.6.4 Fibra: Forma específica de material textil fibroso que tiene una longitud de por lo menos 100 veces su diámetro o ancho.
- 1.6.5 Espesor de la fibra: Medida en micrones (métrico) o mils. (Estados Unidos), del corte transversal más delgado de una fibra.
- 1.6.6 *g*-Max: Medida de impacto (absorción de impacto), en términos de unidades de gravedad, como un índice de desaceleración.
- 1.6.7 Relleno: Materiales dispersos libremente que se agregan al sistema de pasto sintético, por lo general arena, caucho, otro material apropiado, ó una combinación de los mismos.
- 1.6.8 Tejido de punto: Proceso en el cual las fibras de hilo se atan a la base, la cual fue construida simultáneamente transformando hebras continuas de multifilamentos en una serie de lazos entrelazados, cada línea de dichos lazos colgando de la línea que le precede.
- 1.6.9 Permeabilidad del agua: La tasa a la cual fluye el agua a través de una superficie o sistema de corte transversal, o componentes de corte transversal.
- 1.6.10 Planariedad: Uniformidad de la superficie comparada en ciertos puntos fijos predefinidos o inclinaciones requeridas.
- 1.6.11 Sistema de base primaria: Capas únicas o múltiples de materiales tejidos o no tejidos, donde la fibra está tejida en mechón o tejida de punto, para proporcionar la construcción inicial del pasto sintético.
- 1.6.12 Sistema de base secundaria: Capa o capas recubiertas y/o tejidas o no tejidas aplicadas a la base primaria después de que la fibra ha sido tejida en mechón o de punto en su lugar, lo cual sirve para mejorar la anclaje del tejido y proporcionar integridad estructural adicional.
- 1.6.13 Sistema de absorción de impacto: Componente(s) que agrega(n) resiliencia al sistema.
- 1.6.14 Terreno: Base compactada sobre la cual se instalan los materiales de base y los sistemas de la cancha.
- 1.6.15 Fibra de pasto sintético: Briznas parecidas al césped hechas de material sintético.
- 1.6.16 Sistemas de pasto sintético: Estos sistemas constan de (a) fibras sintéticas en la superficie parecidos al césped, tejidas de mechón o de punto, en el sistema de base primaria al cual se ha aplicado un sistema de base secundaria, con o sin material de relleno; (b) un sistema de absorción de impacto, y (c) materiales de base recomendados para un sistema de drenaje adecuado.
- 1.6.17 Tejido de mechón: Proceso por medio del cual los filamentos de la fibra que forman el pelo se instalan en una base primaria previamente preparada.

- 1.6.18 En instalación: Período de tiempo cerca de la fecha de terminación de la instalación del pasto, pero sin exceder de 30 días.
- 1.7 Abreviaciones referenciadas en el marco de este documento.
 - 1.7.1 ASTM: Sociedad americana para pruebas y materiales.
 - 1.7.2 DIN: Instituto alemán de estandarización.
 - 1.7.3 FIFA: Federación internacional de asociación de fútbol.
 - 1.7.4 FIH: Federación internacional de hockey.
 - 1.7.5 FIRA: Federación internacional de rugby amateur.
 - 1.7.6 IAAF: Federación internacional de atletismo amateur.
 - 1.7.7 NCAA: Asociación nacional de atletismo colegial.

2. Alcance

La composición de los componentes y los elementos que serán o no incluidos, están determinados por el diseño, uso y funcionamiento esperado del sistema.

- 2.1 Tipos de pasto sintético: Existen varios tipos de pasto sintético disponible. Se distinguen por el uso de fibras diferentes y la construcción diferente. Al diferenciarlos por construcción se encuentran los sistemas de pasto sintético de tejido de mechón o de tejido de punto. Los dos sistemas constan de fibras sintéticas con sistemas de base primaria y secundaria, y un sistema resiliente de absorción de impacto. El sistema de absorción de impacto puede consistir en un relleno o un sistema de almohadillas, o una combinación de los dos.
- 2.2 Fibra: Por lo general, la fibra que se utiliza en el pasto sintético es de polipropileno texturizado y/o no texturizado, polietileno, nylon, u otro híbrido o copolímero de funcionamiento apropiado en forma de cinta o monofilamento. Los tamaños mínimos de la fibra son: 50 micrones para polipropileno o poliéster, 100 micrones para polietileno en forma de cinta (fibrilado), 140 – 300 para polietileno de monofilamento (dependiendo de la forma), y 500 denier para nylon. Los tamaños de la fibra para los híbridos y copolímeros se ajustarán al tipo de fibra más estrechamente relacionada. Lo ideal es que todas las fibras sean de la misma composición química, forma y textura. Las fibras deben cumplir con las guías de ASTM sobre contenido total de plomo.



Monofilamento



Forma de cinta (fibrilado)

- 2.3 Material del sistema de base primaria: Los materiales de base primaria son de tela tejida o no tejida en uno o más capas, las cuales se usan en el proceso de tejido de mechón, o de una fibra multifilamento de poliéster de alta resistencia utilizada en el proceso de tejido de punto. El material de la base proporciona la estabilidad dimensional inicial para el sistema.
- 2.4 Material del sistema de base secundaria: Los materiales de base secundaria se aplican por medio de un proceso de recubrimiento en una o múltiples aplicaciones de uno o varios materiales.

- 2.4.1 Por lo general, la tela de pasto tejida de punto recibe un recubrimiento acrílico inicial seguido por opciones diferentes de poliuretano, látex, otros recubrimientos o productos tejidos adecuados de varias configuraciones de peso y espesor, dependiendo del diseño individual del sistema. La base secundaria utilizada en sistemas de pasto tejido de punto proporciona integridad estructural adicional al sistema.
- 2.4.2 Por lo general, una tela de pasto tejida de mechón recibe un recubrimiento adecuado de poliuretano, látex u otros recubrimientos o productos tejidos de varias configuraciones de peso y espesor, dependiendo del diseño individual del sistema. La base secundaria proporciona un nivel adicional de resistencia al deshilachamiento, encapsulación de atados e integridad estructural al pasto sintético. Si se desea un mayor nivel de funcionamiento del sistema, se pueden aplicar múltiples capas de materiales de base secundaria con diferentes características físicas.
- 2.5 Perforaciones: El sistema puede o no ser permeable al agua, según la construcción final del sistema de pasto. Por lo general, las perforaciones son necesarias en las bases de los sistemas completamente recubiertos, para proporcionar un drenaje vertical adecuado en todo el sistema. Algunos sistemas de pasto pueden permitir el drenaje sin perforaciones al emplear un proceso de recubrimiento parcial u otros diseños del sistema. Los desarrollos de los sistemas de recubrimiento han proporcionado químicos de peso ligero y acuoso permeables; sin embargo, deben cumplir con los criterios de drenaje.
- 2.6 Materiales de relleno: La generación más reciente de sistemas de pasto sintético utiliza un altura larga de pelo (tejido) y necesita ser soportado con materiales de relleno para lograr estabilidad direccional e integridad estructural, así como resiliencia. Los materiales de relleno utilizados regularmente son arena, caucho y otros materiales apropiados, o combinaciones de los mismos.
- 2.6.1 EPDM (caucho de etileno propileno dieno), es un polímero elastómero con alta resistencia a la abrasión y al desgaste, que no cambia su forma sólida a temperaturas altas. Los colores típicos del EPDM son verde y tan. Se ha comprobado la durabilidad del EPDM como producto de relleno en todos los tipos de clima. Sus excelentes propiedades de elasticidad y resistencia a los agentes atmosféricos y químicos proporcionan un producto de relleno estable y de alto rendimiento.
- 2.6.2 TPE (elastómero termoplástico), es un relleno no tóxico, libre de metales pesados, disponible en una variedad de colores que resisten la decoloración, de muy larga duración, y 100% reciclable y reusable como relleno cuando se vuelve a colocar la cancha. El relleno TPE, cuando utiliza resinas de base virgen, ofrecerá un funcionamiento consistente y un excelente g-max en un amplio rango de temperaturas.
- 2.6.3 Orgánicos: Existen varios rellenos orgánicos disponibles en el mercado norteamericano, todos utilizan diferentes componentes orgánicos, como corcho natural y/o fibras de la tierra, de la capa exterior del coco. Estos productos pueden emplearse

en aplicaciones deportivas profesionales, así como para paisajismo. Al final de su ciclo de vida, pueden ser reciclados directamente en el medio ambiente.

- 2.6.4 Arena sílica: La arena sílica pura es uno de los materiales originales de relleno utilizado en el pasto sintético. Este producto es un relleno natural no tóxico, químicamente estable y resistente a grietas. Los rellenos de arena sílica son por lo general de color tan, tan claro o blanco y, dependiendo de la ubicación de la planta, la forma de la partícula puede ser redonda u ovalada. Como es un producto natural, no hay posibilidad de metales pesados y el índice polvo/turbidez es menor a 100. Puede ser usado en conjunto con muchos otros rellenos del mercado para proporcionar una superficie de juego más segura y realista. La forma redonda juega una parte integral en el sistema de pasto sintético. Es importante que la arena sílica tenga un alto grado de pureza (mayor a 90%) para resistir la trituración o la absorción de bacterias y otros contaminantes de la cancha. La arena sílica puede estar recubierta con diferentes materiales y usarse como un producto autónomo, o puede ser usada para reafirmar, en combinación con sistemas tradicionales de relleno de caucho granulado.
- 2.6.5 Arena sílica recubierta: Esta clase de relleno consiste en arena sílica recubierta y de alta pureza, con un recubrimiento blando o rígido diseñado específicamente para pasto sintético. Estos recubrimientos son de naturaleza elastomérica o acrílica (no tóxicos), y forman un vínculo con el grano de arena sellándolo contra la bacteria para proporcionar un funcionamiento y durabilidad superiores durante la vida de la cancha. La arena recubierta está disponible en varios tamaños para cumplir con las necesidades de la aplicación.
- 2.6.6 Caucho pulverizado: El caucho pulverizado se deriva de llantas de automóvil o camión que se trituran y reciclan. Existen dos tipos de relleno de caucho pulverizado: ambiental y criogénico. Juntos forman el relleno más utilizado en las canchas deportivas sintéticas y el mercado de paisajismo. El relleno de caucho pulverizado está básicamente libre de metales y, de acuerdo a las guías STC para relleno de caucho pulverizado (STC Guidelines for Crumb Rubber Infill), no debe contener fibra suelta en cantidad que exceda el .01% del peso total del caucho pulverizado, o .6 libras por tonelada.
- 2.6.7 Caucho recubierto: Tanto el caucho ambiental como el criogénico pueden recubrirse con colorantes, selladores o sustancias antimicrobianas, si así se desea. El caucho recubierto proporciona una apariencia estética adicional, reducción de polvo generado por los productos durante el proceso de fabricación, y encapsulación completa de la partícula de caucho.
- 2.6.8 Híbrido: Constituye el uso de arena, corcho y otros materiales apropiados en varias combinaciones. (Esto no debe confundirse con los sistemas de alfombras híbridas que se componen de una combinación de tipos de fibras).

3. Evaluación del funcionamiento del pasto sintético

(Para pruebas y criterios – Véase Apéndice A, Tablas 1-7)

- 3.1 Interacción jugador – superficie: La interacción jugador – superficie describe las características de funcionamiento de la cancha que se relacionan con el equilibrio, la absorción de impacto, la abrasión de la superficie y la estabilidad de la superficie, por ejemplo. Estas características se determinan por medio de la prueba de deformación vertical, reducción de fuerza, tracción, resistencia de deslizamiento, restitución de energía, y abrasividad, entre otras. La elección apropiada del calzado es un componente de fundamental importancia sobre la forma en que un jugador interactúa con la superficie de juego.
- 3.1.1 Tracción: La superficie debe proporcionar buena tracción en todos los tipos de clima con el uso calzado convencional de tipo atlético apropiados al deporte y/o actividades especificadas.
- 3.1.2 Resistencia rotativa: La superficie debe permitir movimientos de giros como es común en las actividades atléticas. La resistencia rotativa mide la habilidad del usuario para realizar movimientos de giro cuando está en contacto con la superficie.
- 3.1.3 Componente anti-resbalante: El sistema debe permitir un rango de movimiento previsible entre el usuario y la planariedad de toda la superficie. La superficie debe balancear la tracción y el deslizamiento por medio del coeficiente de deslizamiento.
- 3.1.4 Abrasividad de la superficie: La superficie de la cancha debe tener fibras y materiales de relleno que minimicen la abrasión con la piel.
- 3.1.5 Disminución de impacto (*g*-max): La superficie de la cancha debe tener la habilidad de absorber adecuadamente el impacto del jugador con la superficie. La pruebas *g*-max y de reducción de fuerza son dos pruebas que por lo general se utilizan. El estándar actual de ASTM para el *g*-max es un valor máximo de 200 en cada punto de prueba. Los valores de *g*-max pueden variar de ubicación en ubicación en una superficie de juego. Dichas variaciones deben tomarse en cuenta cuando se establecen los valores de prueba máximos. Se debe especificar un límite, sin exceder el máximo, por la vida de la garantía. El STC recomienda que el *g*-max debe ser menor a 165 en la vida de la cancha.
- 3.1.6 Estabilidad de la superficie (deformación vertical): La superficie debe proporcionar una estabilidad adecuada para que el atleta pueda mantener el control del cuerpo y así ayudar a prevenir o controlar debidamente el contacto entre los atletas. Esta es una consideración importante que debe balancearse con la habilidad de la superficie de absorber impacto. Si la superficie es muy blanda, la estabilidad proporcionada por la cancha puede que no sea la óptima para el movimiento del jugador y el control del cuerpo.

- 3.2 Interacción balón–superficie: La interacción balón–superficie describe las características de funcionamiento de la cancha que se relacionan con la forma en que el balón reacciona a la superficie. La superficie de la cancha debe proporcionar características de reacciones consistentes y predecibles sobre el comportamiento del balón.
- 3.2.1 Planariedad de la superficie: La cancha de juego de pasto sintético debe estar nivel a la vez ser práctica. La superficie sintética debe proporcionar una superficie de juego rectificadas y uniforme en toda la cancha.
- 3.2.2 Rebote del balón: La cancha de pasto sintético debe proporcionar un rebote de balón lo más parecido posible a las características óptimas de juego del deporte o deportes. Se deben consultar los estándares válidos para cada deporte publicados por las organizaciones reguladoras. La selección de la combinación del tipo de fibra y el relleno puede afectar el rebote del balón y en algunos casos provocar mayor “salpicadura del relleno”, lo cual puede que no sea conveniente dependiendo de la actividad y el nivel de competencia.
- 3.2.3 Rodada del balón: La cancha de pasto sintético debe proporcionar una rodada del balón lo más parecido posible a las características óptimas de juego del deporte o deportes destinados. La selección de la combinación del tipo de fibra y el relleno, así como el nivel y tipo de mantenimiento, pueden afectar la rodada del balón. Se deben consultar los estándares válidos para cada deporte publicados por las organizaciones reguladoras.
- 3.3 Apariencia: A menos que sea establecida otra cosa por el diseño, el pasto sintético debe tener color, textura y matiz consistentes sin vetas considerablemente evidentes u otras irregularidades, al observarse en cualquier dirección.
- 3.4 Control de calidad: El programa de control de calidad del constructor de sistemas de pasto sintético debe evaluarse con el sistema. El propietario y el constructor de los sistemas de pasto sintético deben estar de acuerdo con respecto a la instalación inicial y la responsabilidad de las pruebas continuas, métodos, y protocolo. A elección del propietario, un tercero, ya sea una agencia de pruebas independiente o laboratorio con experiencia, deben realizar las pruebas de conformidad y aceptación.
- 3.5 Garantía: Se deben obtener todos los documentos de la garantía que se propone y revisar su contenido concienzudamente, para asegurar que incluya la cobertura adecuada.
- 3.5.1 Garante: Se debe investigar objetivamente la historia y el cumplimiento de la garantía de cada garante.
- 3.5.2 Las consideraciones importantes al revisar las garantías de un sistema de pasto sintético son:
- ¿Quién reconocerá la garantía cuando la cancha esté terminada?
 - ¿Está prorrateada o no la garantía en base a la edad de la cancha?

- ¿Cuál es la duración de la garantía (3 años, 5 años, otro)?
 - ¿Ha sido definido y/o descrito de forma clara cada componente del sistema en la especificación y la garantía?
 - ¿Qué es lo que está específicamente incluido o excluido, y qué no está mencionado o cubierto?
 - ¿Existen limitaciones que deban ser consideradas, expiración, circunstancias extraordinarias o de índole de reparación?
 - ¿Pueden cambiarse las garantías finales unilateralmente sin mutuo consentimiento?
 - ¿Se han establecido por escrito las posibilidades de los riesgos que se conocen para los usuarios del sistema?
 - ¿Cuáles condiciones pueden invalidar la garantía, por ejemplo, la falta de rutina, el mantenimiento incorrecto, o el uso de equipo de mantenimiento no aprobado?
 - ¿Qué medidas de monitoreo son aceptadas por todas las partes involucradas?
- 3.5.3 Las garantías para los sistemas de la cancha de pasto sintético deben ser entendidas claramente y pueden incluir lo siguiente:
- Usos aceptables de la cancha
 - Número esperado de horas al año de uso de la cancha
 - Tipo de calzado utilizado
 - Decoloración
 - Igualación de color dentro de las especificaciones
 - Desgaste excesivo de la fibra
 - Nivel permitido de pérdida de fibra con el tiempo
 - Arrugas y movimiento del panel
 - Absorción de impacto (g -max)
 - Integridad de la unión
 - Drenaje
 - Tiempo de respuesta a las reparaciones/reposiciones requeridas
 - Equipo de mantenimiento aprobado
 - Otros elementos considerados relevantes
- 3.5.4 Varias partes pueden estar involucradas en la terminación del sistema. Debe existir una cobertura de garantía global o de cada parte involucrada; es decir, el vendedor, el proveedor, el fabricante, y el contratista de instalación y mantenimiento pueden

proporcionar cobertura separada y limitada la cual debe estar claramente definida. También debe estar claro quién exactamente cubre qué, dando atención especial a la cobertura de la fibra del pasto ya que se relaciona con posibles daños durante los procesos de tejido, recubrimiento, instalación y mantenimiento.

- 3.5.5 Calificación: Se debe considerar la experiencia y las competencias del fabricante y del contratista de instalación del sistema de pasto sintético, así como de su personal de mantenimiento y reparación.
- 3.6 Mantenimiento: El mantenimiento de la cancha de pasto sintético es esencial para la apariencia óptima, la seguridad, el desempeño del juego, y una larga duración. Un programa de mantenimiento regular debe incluir la limpieza de la superficie, la eliminación de escombros, el arreglo, y la reposición, redistribución y des-compactación del relleno. Los procedimientos y equipo de mantenimiento, como lo especifica el constructor de sistemas de pasto sintético y necesario para el sistema, deben evaluarse durante el proceso de selección para que puedan asignarse adecuadamente los recursos del presupuesto de mano de obra y equipo. Nota: Consulte las guías sugeridas del Synthetic Turf Council (STC), para el mantenimiento de las superficies de pasto sintético relleno (*Guías STC para el mantenimiento de canchas deportivas de pasto sintético*), septiembre de 2012, para obtener información adicional.
- 3.7 Otras consideraciones: Deben ser incluidas cláusulas que puedan prevenir una ruptura en la comunicación o un retraso en el proceso.
- 3.7.1 Revisión y aprobaciones previas al trabajo: El constructor de los sistemas de pasto sintético, sin responsabilidad legal o civil sobre la base (a menos que la base sea parte del alcance de su trabajo), debe realizar una inspección de la planariedad de la base de la cancha sobre la cual se instalará el sistema de pasto sintético, y examinar la superficie terminada para la compactación, la permeabilidad del agua y las tolerancias de grado que se requieren. Después de cualquier discrepancia observada entre los materiales que se necesitan, la aplicación y los requerimientos de tolerancia ha sido corregida, el representante del propietario (arquitecto/ingeniero), debe revisar y aprobar de conformidad los documentos. La aceptación de la construcción de la base debe incluirse en la constancia de validación de la garantía.
- 3.7.2 Materiales extra: Con solicitud previa y una compensación acordada antes de la producción de la cancha, el fabricante de pasto sintético y el instalador pueden proporcionar tramos extra de material del pasto sintético para reparaciones futuras. Si es necesario, esto debe incluir materiales de todos los colores utilizados con cualquier línea, marca y logo. Las cantidades deben ser predeterminadas. Esto permite que los materiales de la misma corrida de fabricación sean utilizados para reparaciones menores.
- Almacenamiento: Los materiales extra deben almacenarse en el exterior sin enrollar, para que cualquier decoloración, como resultado de la exposición a los rayos ultravioleta, sea consistente con el material instalado.

4. Evaluación de los componentes del sistema

(Para pruebas y estándares – Véase Apéndice A, Tablas 1-7)

- 4.1 Sistema de drenaje: Un sistema de drenaje subterráneo y efectivo es un componente integral del sistema de pasto sintético, y se diseña para llevar el agua que se filtra por el pasto. El sistema elegido dependerá del uso de la cancha, el clima, la cantidad de precipitación y otros factores.
- 4.1.1 Componentes: El sistema de drenaje puede incluir pasto sintético, almohadilla, materiales de base y tuberías de recolección que acumulan y extraen el agua de tormentas de la cancha. El diseño del sistema de drenaje depende de las condiciones locales, climas y limitaciones del lugar. Pueden utilizarse el método racional, el análisis hidrográfico o el método de series de tiempo para determinar el escurrimiento de lluvia que deben tener cabida las tuberías de recolección.
- 4.1.2 Condiciones del lugar: Las curvas de intensidad de duración de la lluvia se pueden elaborar a partir del documento técnico TP-40 de los Servicios Nacionales sobre el Clima Atlas de lluvias frecuentes en los Estados Unidos (Rainfall Frequency Atlas for the United States) o en coordinación con las estadísticas de clima locales en el lugar del proyecto. De otra manera, a no ser que haya un acuerdo con el usuario final, la frecuencia de la tormenta de diseño debe ser como lo requieren las regulaciones locales. Donde no exista regulación local, se recomienda una frecuencia de tormenta de diseño mínima de 5 años para canchas de juego a nivel de suelo. Para canchas que requieran estaciones de bombeo, debe utilizarse una frecuencia de diseño más conservadora, compatible con la capacidad de diseño de la estación de bombeo.
- 4.1.3 Tiempo de escurrimiento: El intervalo de tiempo para que el agua fluya por el sistema completo a las tuberías de recolección está basado en pruebas de permeabilidad llevadas a cabo en el laboratorio para el diseño del sistema completo. El escurrimiento a través del material de base se puede mejorar por medio del uso de materiales de drenaje compuestos o tuberías laterales de drenaje que interceptan el flujo normal de agua en el sistema completo y fluyen directamente a las tuberías de recolección. La tasa de flujo en el sistema de drenaje lateral depende de la cantidad de espacios abiertos disponibles para que el agua entre en la tubería. El recubrimiento geotextil sobre muchos de los drenajes compuestos puede tener diversos efectos en cómo los rápidos de agua pueden entrar al sistema con el paso del tiempo. Se debe tener cuidado al evaluar estos productos y en cómo los materiales de la base seleccionados pueden afectar la entrada de agua con el tiempo.
- 4.1.4 Tuberías de recolección: Las tuberías de recolección son por lo general tuberías perforadas de cloruro de polivinilo (PVC), o polietileno (PE). El tamaño y el tipo de perforaciones dependen del tamaño de la tubería. Si las perforaciones son más

grandes que el agregado más pequeño en el material base, se puede utilizar un filtro de calcetín geotextil para cubrir la tubería, se debe tener cuidado para asegurar que las aberturas en la tela geotextil sean compatibles con los componentes granulares más pequeños, para que no bloqueen los poros y disminuyan el flujo del agua. Se debe consultar a un ingeniero geotécnico o civil calificado para determinar la conveniencia de utilizar un producto con un calcetín geotextil en conjunto con los materiales de base seleccionados, ya que con el tiempo pueden obstruir el calcetín e impedir gravemente el funcionamiento del sistema. Además, la fuerza de compresión de varios sistemas puede diferir mucho y se debe tener cuidado para mantener el tráfico de la construcción lejos de los sistemas hasta que se haya colocado y compactado suficiente piedra.

- 4.1.5 Drenaje: La evaluación de funcionamiento esperada y los sistemas utilizados deben someterse a un análisis independiente de ingeniería.
- 4.2 Materiales de base: La base de agregado sobre la cual se instala el pasto sintético proporciona un soporte estructuralmente sólido para la construcción de la cancha, y un medio para el drenaje de la cancha. Los materiales de base son de fundamental importancia para el funcionamiento del sistema completo y deben incluir los componentes y características necesarias para satisfacer las condiciones locales. Un buen reporte geotécnico proporcionará información fundamental para tener una base firme y estable en el pasto sintético. Una base debidamente diseñada y construida, debe ofrecer al propietario varios años de uso y durar varias reposiciones de pasto. Es sumamente recomendable utilizar diseñadores profesionales y constructores con experiencia y éxito demostrados en el desarrollo de sistemas de pasto sintético.
- 4.2.1 Separador de tierra: Dependiendo de las condiciones locales de la ubicación, se debe colocar una tela geotextil sobre el terreno completo y dentro de las zanjas de las tuberías, antes de la instalación de los materiales de base, para poder minimizar la contaminación del agregado y la posible obstrucción de las tuberías perforadas de drenaje. En lugares donde las condiciones de la tierra lo justifiquen, se debe utilizar un polietileno, PVC, u otro recubrimiento de hoja impermeable en lugar del geotextil, para impedir la infiltración de aguas pluviales en el subsuelo.
- 4.2.2 Agregado: Los materiales de agregado que se utilizan para construir la base de la cancha deben ser de piedra triturada lavada y correctamente graduada, para proporcionar un balance entre la estabilidad y la permeabilidad. Es conveniente que se use un material muy fracturado para proporcionar la estabilidad necesaria para la superficie de pasto sintético, la almohadilla suplementaria o el pavimento poroso, según sea el caso. Los tamaños de las partículas graduadas del agregado deben estar bien controlados para que caigan dentro de los anchos de banda de todos los coladores de tamaños especificados, con sólo suficientes finos para proporcionar estabilidad, permitido incluso un drenaje suficiente. Los requerimientos de estabilidad y permeabilidad mínimos deben estar determinados y confirmados por un

laboratorio independiente certificado antes de la construcción de la base de la cancha.

- 4.2.3 Compactación: Los materiales de base deben estar muy bien compactados para prevenir asentamientos diferenciales sobre el área de la cancha. Los niveles de compactación mínima normalmente no deben ser menores a 95% de densidad al ser medidos por un supervisor estándar. Se le debe dar una atención especial a la compactación del relleno de cualquier zanja de servicios que cruce el área de la cancha. También se debe tener cuidado de no compactar de más, ya que se puede afectar el drenaje.
- 4.2.4 Pavimento: Si el diseño requiere pavimento, los materiales de base pueden ser asfalto poroso o convencional. Este material se instala sobre una base de agregado permeable y un sistema de drenaje subterráneo. El material de pavimento poroso debe fabricarse con un control de calidad estricto sobre el contenido de asfalto, así como de la gradación del agregado utilizado en la mezcla. Este agregado debe tener una cantidad limitada de finos para permitir una permeabilidad de agua eficiente. El uso del pavimento de asfalto convencional requerirá una cancha inclinada con pendiente de coronación o pendiente transversal. Se debe tomar en cuenta el uso de una placa de drenaje o un sistema de capa de almohadilla elástica entre la base del pasto y la superficie del pavimento. Esto, junto con la instalación de resumiendos interceptores periódicos, deben permitir el movimiento horizontal del agua debajo de la superficie de la cancha. Sin el uso de estos materiales, la capa de relleno se saturará durante los períodos de lluvia fuerte y puede que los materiales de relleno se desplacen con el movimiento de agua de la superficie.
- 4.2.5 Permeabilidad de agua: Los índices de permeabilidad de agua, tanto para la superficie de la cancha como para los materiales de base de la cancha, deben estar diseñados para cumplir con los patrones de clima locales y las normas administrativas sobre aguas pluviales. Por lo general, la permeabilidad de la superficie de la cancha y de los materiales de base se reducirán durante la vida de la cancha. Se debe utilizar un factor adecuado de seguridad para proporcionar índices de infiltración inicial para toda la cancha, arriba de los requeridos por las condiciones locales de clima.
- 4.3 Sistemas base resilientes de absorción de impacto: Los elementos de absorción de impacto, como parte del sistema total del pasto sintético, deben cumplir o exceder el funcionamiento del diseño y la especificación.
- 4.3.1 Capa de almohadilla in situ (almohadilla de capa elástica): Si están incluidos en el diseño, estos sistemas de almohadilla deben ser instalados en el lugar, con equipo especializado para pavimentación.
- 4.3.1.1 Características físicas: Por lo general, estos sistemas están compuestos de uniones de gránulos de caucho SBR con un solo componente de aglutinante

de poliuretano. Se puede incorporar también un agregado de grava triturada pequeña y redonda u otros materiales apropiados con los materiales de caucho y uretano. La firmeza del sistema se puede ajustar con el tamaño y las proporciones de los gránulos de caucho y los materiales agregados, así como con la cantidad de aglutinante de poliuretano utilizado y el espesor de la capa.

4.3.1.2 Características de funcionamiento: La selección de las capas de almohadilla se deben coordinar estrechamente con las características de funcionamiento del pasto sintético que se utiliza. Las capas de almohadilla deben proporcionar absorción de impacto sin comprometer el equilibrio y la estabilidad de la superficie.

4.3.1.3 Índice de permeabilidad de agua: Por lo general, los sistemas de capas de almohadilla in situ son permeables. El índice de percolación para las capas de almohadilla in situ deben superar ampliamente los índices de precipitación.

4.3.2 Capas de almohadilla prefabricadas (Pad): Si se incluyen en el diseño, estas capas de almohadilla son un producto fabricado que consta de rollos o losas de material resiliente instalado debajo y a veces adherido a la base de pasto sintético.

4.3.2.1 Características físicas: Las capas de almohadilla prefabricadas por lo general están compuestas de caucho, espuma de poliuretano, u otros materiales apropiados. Las almohadillas de caucho son fibras de caucho SBR o gránulos unidos por un aglutinante de poliuretano, que normalmente vienen en rollo o paneles y deben ser permeables. Por lo general, las capas de almohadilla de espuma son de poliuretano o cloruro de polivinilo y deben ser permeables al agua por el drenaje.

4.3.2.2 Características de funcionamiento: La selección de capas de almohadilla se debe coordinar estrechamente con las características y requerimientos de funcionamiento del sistema de pasto sintético que se utiliza. Las capas de almohadilla deben proporcionar absorción de impacto sin comprometer el equilibrio y/o la estabilidad de la superficie.

4.3.2.3 Índice de permeabilidad de agua: Dependiendo de la construcción final del sistema de almohadillas, el sistema puede o no ser permeable al agua. A menos que el sistema sea permeable por diseño con un drenaje adecuado, las perforaciones se deben poner por todas las capas de almohadilla para proporcionar un drenaje adecuado a través el sistema como se especifica.

4.3.3 Materiales de relleno: Los materiales de relleno están compuestos de caucho, arena, elastómeros, orgánicos y/o otros materiales apropiados, o combinaciones de los mismos, los cuales se colocan en la parte superior del sistema base del pasto sintético y entre las fibras de la superficie sintética. Esto es necesario para la resi-

liencia, así como para la integridad estructural y la estabilidad direccional. Hoy en día, este material es utilizado en la gran mayoría de los sistemas de pasto sintético, con excepción de los sistemas tradicionales de pasto sintético de tejido de punto. (Mencionado también en sección 4.6).

- 4.4 Introducción del sistema de irrigación: Se puede considerar la instalación de un sistema de irrigación manual o automático en las instalaciones de pasto sintético. Las pautas sobre si deben ser regados las canchas sintéticas están determinadas por factores tales como la región, el clima, el material del pasto, el tipo de movimiento del jugador y el nivel de partidos jugados.
- 4.4.1 Confort para el jugador: Las altas temperaturas de la cancha puede construir un reto para los jugadores en todos los lugares de climas calientes. El riego permite que la cancha se enfríe. Las pruebas muestran una reducción aproximada de 46 grados Fahrenheit en la temperatura de la superficie con 10 minutos de aplicación de riego, utilizando aspersores emergentes de largo alcance. (Resultados obtenidos de una altura de 2 pulgadas sobre el pasto sintético con relleno).
- 4.4.2 Limpieza de la cancha: Las condiciones de higiene y limpieza de la cancha se pueden mejorar con el riego de un sistema de irrigación, particularmente en climas que experimentan muy poca lluvia como para poder tener una limpieza natural.
- 4.5 Pasto sintético: La superficie de pasto sintético debe proporcionar las características de funcionamiento, componentes y construcción que cumplan con las necesidades de uso y/o funciones autorizadas. El sistema de pasto sintético y todos sus componentes deben ser resistentes a la humedad, podredumbre, moho, bacterias, crecimiento de hongo, degradación por rayos ultravioleta en todas las ubicaciones de la cancha, y cumplir con los códigos y requerimientos ambientales locales.
- 4.5.1 La construcción y los componentes del pasto sintético deben ser no-tóxicos y no deben causar reacciones alérgicas comúnmente conocidas. Cada sistema de pasto sintético debe construirse para proporcionar estabilidad dimensional y resistir el daño por el desgaste y las rasgaduras durante el uso atlético o de recreación.
- 4.5.2 Fibras para sistemas tejidos de mechón o de punto: Por lo general, la fibra que se utiliza en el pasto sintético es de polipropileno texturizado y/o no texturizado, polietileno, nylon en forma de cinta o monofilamento. Los tamaños mínimos de la fibra son 50 micrones para polipropileno y poliéster, 100 micrones para polietileno en forma de cinta (fibrilado), 140-300 para polietileno de monofilamento (dependiendo de la forma), y 500 denier para nylon.
- 4.5.3 Fibras para sistemas de tejidos de punto: Por lo general, las fibras utilizadas para los sistemas de tejidos de punto son monofilamentos texturizados de nylon 6.6 o nylon 6 de denier 500 – 650.

- 4.5.4 Sistemas de base primaria: Los materiales de base primaria deben ser de multifilamentos de poliéster de alta resistencia utilizada en el proceso de tejido de punto; o de material tejido, no tejido, u otro material apropiado en una o más capas, utilizado en el proceso de mechón.
- 4.5.5 Sistemas de base secundaria: Los materiales de base secundaria se deben aplicar por medio de un proceso de recubrimiento con uno o varios materiales diferentes, el cual puede ser en una sola aplicación o con aplicaciones múltiples. Una tela de pasto tejida de punto debe recibir un recubrimiento inicial de acrílico y después se le pueden aplicar diferentes opciones de poliuretano adecuado, látex y/u otros recubrimientos de varias configuraciones de peso y espesor, dependiendo del diseño individual del sistema. Una tela de pasto tejida de mechón debe recibir un recubrimiento previo de poliuretano adecuado o látex, o uno igual basado en un rendimiento aceptable. El propósito de la base secundaria es mejorar la resistencia al deshilachamiento y la integridad estructural de los componentes del piso. En casos donde se desea un mayor nivel de funcionamiento del sistema, se pueden aplicar múltiples capas de materiales de base secundaria de diferentes características físicas.
- 4.5.6 Índice de permeabilidad de agua: Dependiendo de la construcción final del sistema de pasto, el sistema puede o no ser permeable al agua. A menos de que el sistema sea permeable por un diseño con drenaje adecuado, las perforaciones se deben poner por todos los recubrimientos de la base para proporcionar un drenaje adecuado en todo el sistema, como se especifica.
- 4.5.7 Uniones: Las nuevas alfombras de pasto sintético son fabricadas en paneles o rollos que por lo general son de 15 pies de ancho mínimo. Cada panel o rollo debe estar adherido al siguiente con una unión para formar el sustrato de juego de la cancha. Las uniones deben estar pegadas con un material de base suplementario o coserse con hilo de costura de alta resistencia. La unión o cierre de todos los componentes del material del sistema debe proporcionar una superficie de juego atlético permanente, fuerte, segura y libre de riesgos.
- 4.5.8 Adhesivo: Los adhesivos industriales, productos que no se encuentran en tiendas para el hogar, se utilizan para adherir las uniones e inserciones del pasto sintético, y en algunas aplicaciones, como pegamento total debajo del pasto sintético a la base. Los adhesivos de pasto sintético se deben aplicar por instaladores profesionales y con experiencia. Los adhesivos deben proporcionar una unión fuerte, sin riesgos y duradera entre los paneles o secciones de pasto adyacente, y deben poder utilizarse en la instalación bajo condiciones variables del tiempo. El adhesivo también debe ser resistente al agua, hongos y moho. Los adhesivos de pasto sintético incluyen: adhesivos de una parte (uretanos), adhesivos de dos partes (epoxi o uretano), adhesivos de fusión caliente, y adhesivos de base agua (látex).

- 4.5.9 **Cinta de unión:** Por lo general, la cinta de unión se utiliza para uniones y/o incrustaciones de líneas y marcas. La cinta está formada por un producto tejido que debe instalarse debajo del material de base en ambos lados de una unión o incrustación. La tela utilizada como cinta de unión debe proporcionar fuerza dimensional y suficiente textura y anchura de superficie para unirse bien con el adhesivo y el material de base del pasto en cada lado de la unión.
- 4.6 **Material de relleno:** Los materiales de relleno incluyen caucho, arena, elastómeros, orgánicos y/u otros materiales apropiados, o combinaciones de los mismos, los cuales se colocan en la parte superior de la base del pasto sintético y entre las fibras de la superficie sintética.
- 4.6.1 **EPDM (caucho de etileno propileno dieno),** es un polímero elastómero con alta resistencia a la abrasión y al desgaste, y no cambia su forma sólida a temperaturas altas. Los colores típicos del EPDM son verde y tan. Se ha comprobado la durabilidad del EPDM como producto de relleno en todo tipo de clima. Sus excelentes propiedades de elasticidad y resistencia a los agentes atmosféricos y químicos proporcionan un producto de relleno estable y de alto rendimiento.
- 4.6.2 **TPE (elastómero termoplástico),** es un relleno no-tóxico, libre de metales pesados, disponible en una variedad de colores que resisten la decoloración, de muy larga duración, y 100% reciclable y reusable como relleno cuando se reemplaza la cancha. El relleno TPE, cuando utiliza resinas de base virgen, ofrece un rendimiento consistente y un excelente g-max para un amplio rango de temperaturas.
- 4.6.3 **Orgánicos:** Existen varios rellenos orgánicos disponibles en el mercado norteamericano, y todos utilizan diferentes componentes orgánicos, como corcho natural y/o fibras de la tierra de la cáscara exterior del coco. Estos productos pueden emplearse en aplicaciones deportivas profesionales, así como para paisajismo. Al final de su ciclo de vida, puede ser reciclado directamente en el medio ambiente.
- 4.6.4 **Arena sílica:** La arena sílica pura es uno de los materiales originales de relleno utilizado en el pasto sintético. Este producto es un relleno natural no-tóxico, químicamente estable y resistente a las grietas. Los rellenos de arena sílica son por lo general de color tan, tan claro o banco y la forma de la partícula puede ser redonda u ovalada, dependiendo en la ubicación de la planta. Como es un producto natural no hay posibilidad de que tenga metales pesados y el índice polvo/turbidez es menor que 100. Puede ser usado en conjunto con muchos otros rellenos del mercado para proporcionar una superficie de juego más segura y realista. La forma redonda juega una parte integral en el sistema de pasto sintético. Es importante que la arena sílica tenga un alto grado de pureza (mayor a 90%), para resistir la trituración y absorción de bacterias y otros contaminantes. La arena sílica puede estar recubierta con diferentes materiales y utilizarse como producto autónomo, o puede ser usada para reafirmar, en combinación con los sistemas tradicionales de relleno de caucho granulado.

- 4.6.5 Arena sílica recubierta: Esta clase de relleno consiste en arena sílica recubierta y de alta pureza con un recubrimiento blando o rígido diseñado específicamente para pasto sintético. Estos recubrimientos son de naturaleza elastomérica o acrílica (no-tóxicos), y forman un vínculo con el grano de arena sellándolo contra la bacteria para proporcionar un funcionamiento y durabilidad superiores durante la vida de una cancha. La arena recubierta está disponible en varios tamaños para cumplir con las necesidades de la aplicación.
- 4.6.6 Caucho pulverizado: El caucho pulverizado se deriva de fragmentos de llantas de automóvil o camión que se trituran y reciclan. Existen dos tipos de relleno de caucho pulverizado: ambiental y criogénico. Juntos forman el relleno más utilizado en las canchas deportivas sintéticas y el mercado de paisajismo. El relleno de caucho sintético básicamente está libre de metales y, de acuerdo la Guía STC para Relleno de Caucho Pulverizado, no debe contener fibra suelta en cantidad que exceda el .01% del peso total del caucho pulverizado, o .6 libras por tonelada.
- 4.6.7 Caucho recubierto: Tanto el caucho ambiental como el criogénico pueden recubrirse con colorantes, selladores o sustancias antimicrobianas, si así se desea. El caucho recubierto proporciona una apariencia estética adicional, reducción de polvo generado por los productos durante el proceso de fabricación, y encapsulación completa de la partícula de caucho.
- 4.6.8 Híbrido: Constituye el uso de arena, caucho, y otros materiales apropiados en varias combinaciones. (Esto no se debe confundir con los sistemas de alfombra híbridos que consisten en una combinación de tipos de fibras).
- 4.7 Líneas y marcas: La construcción y los materiales utilizados deben estar en armonía con la superficie sintética.
- 4.7.1 Instalación: Las líneas y las marcas deben ser instaladas sobre la superficie de pasto sintético en uno de tres métodos: con pintura, con fibra de color tejida de mechón o tejida de punto en los paneles de pasto sintético, o incrustada. Las líneas o marcas tejidas o incrustadas son una parte permanente de la superficie.
- 4.7.2. Permanencia: Las líneas o marcas pintadas, colocadas con pintura permanente o temporal, requieren mantenimiento. Aún las líneas pintadas permanentemente requieren de pintura adicional en forma periódica.
- 4.7.3. Consistencia: Las fibras y el pasto sintético utilizados para las líneas y marcas tejidas o incrustadas deben ser iguales a las que se utilicen en todas las otras áreas de la cancha e instaladas a las mismas tolerancias.
- 4.8 Insertos: Por lo general son utilizados en canchas multideportivas. Pueden incluir cubiertas para mangas y anclas de las porterías, y conversión de las áreas de arcilla del cuadro de béisbol a pasto sintético.

- 4.8.1 Consistencia: El pasto sintético utilizado para los insertos debe ser igual al que se utilice en el área adyacente a la inserción.
- 4.8.2 Instalación: Los insertos pueden anclarse con seguridad a las áreas que le rodean, para que no se desplacen debido a las actividades que se llevan a cabo en la cancha, e instalarse con las mismas tolerancias.

5. Construcción e instalación

- 5.1. Inspección: Los materiales sintéticos deben inspeccionarse antes de la instalación, buscando:
- Productos defectuosos o dañados.
 - Cantidades o productos que falten.
 - Corregir el tipo de fibra.
 - Corregir la altura y el peso de la fibra del pasto.
 - Anclaje del tejido apropiado.
 - Corregir el diámetro y el espacio de la perforación de la base, si aplica.
 - Materiales fuera de la tolerancia de la especificación.
- 5.2 Preparación del terreno: El terreno debe proporcionar una base compactada sobre la cual se instalarán los materiales de base y los componentes subsecuentes de los sistemas de la cancha.
- 5.2.1 Función: También debe proporcionar la superficie inclinada sobre la cual se dirige el agua pluvial hacia el sistema de drenaje activo para el desagüe.
- 5.2.2 Forma y compactación: Antes de la colocación de los materiales de base, se le debe dar la forma del perfil adecuado al terreno y compactarlo por control de nivelación para obtener una superficie plana firme. Las áreas hundidas se deben rellenar, y los materiales no adecuados deben eliminarse y reemplazarse con relleno o agregado limpio. Se debe realizar la compactación para lograr un mínimo de 95% de acuerdo al Método Estándar de Supervisión ASTM D698. Se debe mantener el contenido adecuado de humedad en la cancha para permitir los niveles óptimos de compactación.
- 5.2.3 Planariedad del terreno (rugoso): Las tolerancias del terreno terminado no deben exceder media pulgada (1/2") al medirse con una regla de 10 pies (13mm en 3m). La nivelación del terreno debe minimizar los charcos en la medida que sea práctico. Es muy recomendable el uso de equipo láser dirigido y controlado para la preparación del terreno.
- 5.3 Agregado: La instalación de la base de agregado debe proporcionar una superficie texturizada nivelada y compacta que cumpla con las tolerancias requeridas.
- 5.3.1 Construcción: Se debe tener mucho cuidado para asegurar que no se altere el terreno y que no exista desplazamiento del separador de tierra. Todo material alterado, desplazado o dañado se debe reparar o reemplazar.
- 5.3.2 Colocación: La base de agregado se debe colocar de tal manera que produzca una masa equitativamente nivelada y uniforme a la profundidad especificada. El mate-

rial debe colocarse y esparcirse con el equipo y los métodos apropiados en capas horizontales consecutivas, sin exceder de seis (6) pulgadas de profundidad. Se debe tener cuidado para evitar trabajar demasiado el material, lo cual puede afectar la nivelación y la planariedad, dando como resultado un daño en las características de funcionamiento y el drenaje. Las bolsas que se produzcan como resultado de la segregación de roca durante la instalación, deben eliminarse y reemplazarse. Después de la colocación correcta, cada elevación debe compactarse uniformemente con un rodillo automático para lograr la densidad especificada.

- 5.3.3 Compactación: Los materiales de base de la cancha se deben compactar perfectamente para prevenir cualquier asentamiento diferencial significativo a través del área de superficie del pasto sintético. Los niveles mínimos de compactación típicos son del 95% de la Supervisión Estándar para los materiales de base. Se debe mantener el contenido de humedad adecuado en los materiales de base para permitir los niveles óptimos de compactación.
- 5.3.4 Planariedad del grado de acabado (tolerancias de la superficie): Por lo general, las irregularidades en la superficie de los materiales de base se reflejan en la superficie de la cancha terminada. Por lo tanto, es importante instalar los materiales de base conforme las tolerancias controladas. Se recomienda mucho el uso de equipo láser dirigido y controlado para la preparación del terreno. La desviación local de la superficie terminada de la piedra base no debe exceder de $\frac{1}{4}$ de pulgada en cualquier dirección, cuando se mide bajo una regla larga de 10 pies (6mm en 3 m). Los huecos y las depresiones, que se pueden haber creado durante el proceso de compactación de la base, se deben llenar con un material aceptable y volverse a compactar.



- 5.4 Sistemas de base resiliente a la absorción de impacto: El diseño de estos sistemas varía y cada propuesta debe instalarse cuidadosamente para cumplir con los requerimientos del usuario.
- 5.4.1 Instalación de capa de almohadilla in situ (Almohadilla de capa elástica): Si así lo requiere el diseño, las capas de almohadilla in situ deben instalarse con equipo especializado para pavimento utilizado sólo para las almohadillas sin situ o pistas para correr cubiertas de caucho. La máquina para pavimento debe ser operada en todo momento por dos técnicos capacitados como mínimo. Todas las uniones de pavimento deben hacerse y allanarse manualmente. Todas las uniones en frío de la almohadilla deben ser tratadas previamente con una base de poliuretano. Se debe monitorear continuamente la consistencia del espesor especificado de la almohadilla in situ. Los componentes de las capas de almohadilla in situ deben estar mezclados perfectamente. También se debe monitorear la consistencia de los índices de mezcla. El sistema de capas de almohadilla debe colocarse de forma segura sobre los materiales de base de la cancha. La superficie de almohadilla in situ no debe variar más de $\frac{1}{4}$ de pulgada en 10 pies, al medirse en cualquier dirección con un cuerda para marcar o una regla (6mm en 3m).
- 5.4.2 Instalación de la unión: Si así lo requiere el diseño, los sistemas prefabricados de capas de almohadilla por lo general son instalados como rollo o paneles. Las uniones cabeza al final de cada rollo deben escalonarse por la cancha. Cuando el fabricante de almohadillas así lo requiera, todas las uniones de la capa de almohadilla con pegamento deben empalmarse y se debe adherir una tela permeable o tipo malla a la superficie de la almohadilla en todas los lugares de unión para construir las juntas de capas de almohadilla (Esto no aplica a las uniones cosidas).
- 5.4.3 Relleno resiliente: Si así lo requiere el diseño, el material de relleno debe aplicarse en condiciones secas y no debe aplicarse a menos que el pasto sintético también esté seco. El material de relleno debe aplicarse en capas consistentes con múltiples aplicaciones. Es fundamental asegurar que las fibras sintéticas no estén atrapadas debajo del relleno. Después de la aplicación de cada capa, el pasto sintético debe dragarse y/o cepillarse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante, para levantar las fibras y distribuir el material de relleno dentro del sistema de pasto de una manera consistente. No obstante, existe equipo disponible que puede instalar los materiales de relleno y cepillar simultáneamente dentro de la fibra de la alfombra en un solo paso.
- 5.5 Consideraciones del diseño del sistema de irrigación: Cuando la inclusión de un sistema de irrigación se considera necesario o apropiado para la instalación de una cancha particular, es muy recomendable que sea diseñado, revisado y aprobado por un diseñador/consultor de irrigación reconocido. Un diseñador de irrigación experimentado puede proporcionar la ayuda y el consejo necesarios, y prever cualquier obstáculo que pueda generar adaptaciones costosas y un sistema con funcionamiento insatisfactorio.

- 5.5.1 **Requerimientos:** Se puede pedir un sistema de riego de la cancha que cumpla con las demandas del juego, tal como la competencia de hockey en cancha de alto nivel. Cada proyecto y situación es única. Se necesitan considerar factores como el tiempo asignado para regar antes, durante y algunas veces después del partido, esta práctica es común para asegurar que se está ofreciendo a los jugadores un juego seguro y controlado.
- 5.5.2 **Diseño de los cabezales del aspersor:** Por lo general, los aspersores que se posicionan dentro de la cancha de juego no son considerados aceptables. Los jugadores que se caen sobre los aspersores por los tacles y otras actividades de juego tienen el riesgo de sufrir lesiones. La instalación de múltiples aspersores dentro de la cancha puede afectar la adhesión del pasto a la base de la cancha. Esto puede tener un efecto negativo en la planariedad del pasto terminado y la consistencia. El uso de pistolas de riego de largo alcance para agricultura instaladas en postes elevados, han sido una práctica común hasta hace poco. Los fabricantes ahora producen aspersores emergentes perimetrales de largo alcance. Los aspersores emergentes, enterrados a nivel adecuado, proporcionan un funcionamiento discreto, a bajo nivel, sin obstrucciones y de largo alcance, con la habilidad de lanzar más lejos de la línea media.
- 5.5.3 **Consideraciones del diseño:** El diseño normal de instalación de aspersores podría permitir una desviación mínima de rociado en condiciones de viento ligero. Se debe tener consideración con los espectadores para asegurar que no se mojen innecesariamente durante el ciclo de riego causado por arcos ajustados incorrectamente o aspersores mal posicionados.
- 5.5.4 **Válvulas de control:** Se deben instalar válvulas solenoides eléctricas de pérdida de baja presión y de alto flujo. Estas válvulas están diseñadas para asegurar que no se impida el funcionamiento del aspersor y son necesarias para aspersores perimetrales de alto volumen.
- 5.5.5 **Controles:** La programación de riego convencional a veces no es necesaria con el riego artificial de la cancha. Los sistemas de riego operados manualmente resultan ser más populares que los programadores tradicionales. Un simple controlador instalado en un gabinete con botones programados para encender las válvulas solenoides a una hora o secuencia programada, es suficiente para el personal de tierra. El control remoto es útil para la operación de la cancha y permite al operador asegurar que la cancha está libre de riesgos para el personal antes de la operación.
- 5.5.6 **Se deben respetar las previsiones de seguridad adecuadas en la cancha, como un sonido de aviso de advertencia y las medidas de seguridad visuales, para asegurar que los jugadores, espectadores y personal de servicio no se encuentren en riesgo por chorros de agua cuando se activan los aspersores**

- 5.5.7 Como previsión adicional de seguridad, una llave de seguridad restringiendo el acceso al panel de control asegurará sólo el uso autorizado del sistema de riego.
- 5.6 Aseguramiento de calidad/control de calidad de la producción de material de pasto sintético: Las pruebas de los materiales deben realizarse antes del envío del producto al lugar de trabajo para evitar costos adicionales o retrasos.
 - 5.6.1 Prueba de aseguramiento de calidad: Antes del envío del pasto sintético y los componentes al lugar de trabajo, el fabricante debe tomar muestras y probar al azar los rollos de pasto sintético, y éste certificará que cumplan con la especificación.
 - 5.6.2 Características relevantes: Las pruebas que serán llevadas a cabo deben ser una provisión en el acuerdo entre las partes, y pueden incluir la composición de la fibra, el peso de la fibra, el peso total, la altura de la fibra, el anclaje del tejido (sin relleno), y la fuerza de agarre/desgarre.
 - 5.6.3 Etiquetado: El fabricante, dentro de sus posibilidades, debe comunicar por escrito los resultados de las pruebas sobre las características relevantes y certificar que cumplen o exceden los requerimientos de la especificación.
- 5.7 Instalación del pasto sintético: Todos los sistemas de pasto sintético deben proporcionar estabilidad al ser instalados, lo cual evitará que los paneles se muevan o se amontonen.
 - 5.7.1 Método de unión: Los paneles de pasto sintético deben unirse con seguridad debido a la vida garantizada del sistema. Normalmente, estas uniones son pegadas o cosidas, por lo cual el método varía de sistema en sistema. Los sistemas de pasto sintético especializado que son eliminados y reemplazados periódicamente, pueden tener uniones compuestas de Velcro u otro material de fácil adhesión. Los espacios entre las uniones deben ser mínimos e uniformes. Para los sistemas de tejido el espacio entre las fibras no debe exceder la galga del tejido. Para otros sistemas de pasto sintético, los espacios entre las uniones no deben exceder de 1 1/6 de pulgada (2mm).
 - 5.7.2 Anclaje de los bordes: El anclaje puede ser un freno de concreto, una clavadora de madera tratada, un material compuesto o una zanja de drenaje. Estas pueden variar según el diseño y la región, pero siempre deben proporcionar seguridad.
 - 5.7.3. Líneas y marcas incrustadas: Las líneas y marcas incrustadas deben consistir en pasto sintético con fibra de color contrastante instalada en lugar de fibra pintada. Los espacios incrustados deben ser uniformes. Para los sistemas tejidos, el espacio entre las fibras no debe exceder la galga del tejido. Las líneas y marcas deben ser consistentes con las guías de la asociación u organización apropiada para el nivel de uso que se desea.
 - 5.7.4 Temperatura: Se debe tener cuidado durante la instalación para responder a fluctuaciones rápidas de temperatura para evitar la expansión y/o contracción, lo cual puede afectar la instalación final. Los extremos de temperatura también se deben

monitorear con cuidado. La alfombra nunca debe enrollarse o desenrollarse cuando la temperatura está en congelación, pues esto puede causar grietas y daño irreparable a la base secundaria.

- 5.8 Instalación del material de relleno: La instalación correcta es de fundamental importancia para el funcionamiento de estos sistemas y se deben seguir las recomendaciones del fabricante.
 - 5.8.1 Condiciones del medio ambiente: Es recomendable que los materiales de relleno se instalen bajo condiciones secas de la cancha.
 - 5.8.2 Método de aplicación: El material de relleno debe instalarse de manera uniforme. El equipo utilizado en la aplicación de los materiales de relleno debe levantar la fibra, colocar los materiales de relleno, e incorporar un método de medición para proporcionar una distribución consistente. El equipo utilizado no debe deformar o desplazar ningún material de la base o dañar el sistema.
 - 5.8.3 Profundidad del relleno: La profundidad del relleno se puede medir tomando la profundidad de la parte superior de la base primaria a la parte superior del relleno, o restando la longitud de la fibra expuesta de la altura de la fibra conocida.
 - 5.8.4 Prueba *g*-max: La prueba *g*-max siempre debe llevarse a cabo por una compañía o laboratorio de pruebas independiente.
- 5.9 Acondicionamiento de la fibra: Es esencial mantener la integridad y la planariedad de la fibra durante la fabricación, envío y manejo, y procesos de instalación y mantenimiento para prevenir daños, lo cual puede alterar el funcionamiento específico e invalidar la garantía.

6. Mantenimiento

El mantenimiento de la cancha de pasto sintético es esencial para la apariencia óptima, la seguridad, el rendimiento de juego y una larga duración de la cancha. Un programa de mantenimiento regular debe incluir la limpieza de la superficie, la eliminación de escombros, el arreglo, y la reposición, redistribución y des-compactación del relleno. Los procedimientos y equipo de mantenimiento, como lo especifica el constructor de sistemas de pasto sintético y necesario para el sistema, deben ser evaluados durante el proceso de selección para que puedan asignarse adecuadamente los recursos del presupuesto en mano de obra y equipo. Nota: Para obtener información adicional consulte las Guías Sugeridas para el Mantenimiento de las Superficies de Pasto Sintético Relleno (*Guías STC para el mantenimiento de canchas deportivas de pasto sintético*) del Synthetic Turf Council, septiembre de 2012.



- 6.1 El instalador de pasto sintético debe proporcionar las instrucciones detalladas de mantenimiento por escrito, las guías sugeridas para el sistema, y entrenamiento para el personal de mantenimiento. El mantenimiento de los sistemas normalmente consiste en la limpieza, eliminación de manchas, reparaciones menores de uniones, arrastre o redistribución de cualquier material de relleno, y administración de la compactación del relleno. Un objetivo principal del arreglo, es mantener las fibras levantadas en posición vertical, lo cual minimiza el desgaste y la degradación debido a los rayos ultravioleta y puede tener un efecto beneficioso en el funcionamiento, las características de juego y la longevidad de la cancha. Por lo general se necesita equipo especializado para realizar el mantenimiento de la superficie, lo cual se debe incluir en el contrato de la cancha. El uso de este equipo, recomendado por el instalador, generará que se realice un mantenimiento adecuado con relación a cualquier reclamo futuro de garantía.

- 6.2 Monitoreo del mantenimiento: El propietario/usuario es responsable de mantener una bitácora del mantenimiento realizado en la cancha, como lo recomienda y avala el constructor.
- 6.3 Limpieza: Se debe usar periódicamente una aspiradora o barredora para mantener limpia la superficie sintética. Este equipo debe ser compatible con las canchas de pasto sintético, lo cual normalmente significa que tenga llantas más anchas y cepillos de nylon más suaves. Las actividades de limpieza se deben apegar a las guías escritas proporcionadas por el instalador del pasto sintético.
- 6.4 Mantenimiento del sistema de irrigación: Como en cualquier sistema de irrigación, se debe poner atención al mantenimiento, al drenaje invernal y a la preparación en climas fríos.
- 6.5 Eliminación de manchas: Se deben eliminar las manchas de tabaco, chicle, etc. tan pronto como sea posible según lo recomienda la compañía instaladora.
- 6.6 Cepillado: El material de relleno y las fibras deben cepillarse periódicamente dependiendo del uso, para nivelar cualquier zona baja de los materiales de relleno y para cepillar las fibras y lograr una alineación más vertical. Los materiales de relleno de arena y caucho también pueden compactarse con el uso de pásas metálicas. Las actividades de cepillado deben apegarse a las guías escritas de mantenimiento proporcionadas por la compañía instaladora.
- 6.7 Reparación de uniones: Es posible que las uniones que se aben o aflojan necesiten algún pegamento inmediato y temporal hasta que puedan ser inspeccionadas y corregidas por el instalador. El pegamento debe apegarse a las guías escritas de mantenimiento sugeridas que proporciona el vendedor de pasto sintético.

Pruebas después de la instalación

- 7.1 Programación: Se recomienda que se incluya, y se entienda por las partes, una programa mínimo para pruebas de seguimiento que se realice por lo menos al final del año uno y al final del año tres. A partir de entonces, las pruebas son opcionales para el propietario.
- 7.2 La prueba *g*-max debe ser realizada de acuerdo con la programación anterior.
- 7.3 Las partes deben ponerse de acuerdo para la inspección de las uniones y otras características de la instalación, pero deben realizarse por lo menos una vez por año, o como lo establece la garantía del fabricante.
- 7.4 Certificación de Organismos Rectores: Después de la construcción, se pueden necesitar pruebas adicionales para canchas utilizadas en competencias de alto nivel. Contacte a los respectivos organismos rectores con respecto a las guías actualizadas.

Apéndice A—Pruebas y guías

(Tablas 1 – 7)

- A. Los protocolos de prueba y sus respectivos STC mínimos son para propósitos específicos, como los siguientes:
- El principal objetivo es el funcionamiento del sistema y/o sus componentes esenciales.
 - Control de calidad y entrega de los materiales como se especifica.
 - Diagnóstico de fallas, medidas preventivas, evaluaciones comparativas, seguridad, apariencia, cumplimiento de los códigos y regulaciones, etc.
- B. No se necesitan todas las pruebas para todas las instalaciones. Un profesional de diseño puede aconsejar mejor con respecto a qué pruebas se deben llevar a cabo en campo, bajo circunstancias dadas.
- C. Las pruebas de laboratorio y en la cancha son para utilizarse con un propósito específico, y sus protocolos se deben seguir conforme lo publican sus respectivas organizaciones de estándares.
- D. Los arquitectos, profesionales de diseño, ingenieros y consultores tienen la responsabilidad de remitirse sólo a las tablas y gráficas en este documento de guía que se apliquen específicamente a las necesidades del diseño, lugar, y requerimientos del uso destinado, como lo indica el propietario/usuario final y/o como se requiere para hacer válidas las garantías ofrecidas.
- E. Todos los valores mínimos deben evaluarse ya que se relacionan al funcionamiento del sistema.
- F. Las pruebas realizadas en campo deben ser a temperatura ambiente en sombra de 40 – 100°F. Las pruebas de laboratorio deben ser a temperatura ambiente en el interior, a menos que se especifique otra cosa en el método de prueba.
- G. A menos que se especifique otra cosa, las medidas de prueba de la cancha deben realizarse en un mínimo de 6 ubicaciones (se deben evitar áreas donde se crucen 2 uniones con pegamento). Las ubicaciones de las pruebas deben ser lo más parecido posible a los lugares de prueba especificados por ASTM F1936 (cancha utilizada primordialmente para el fútbol americano en Estados Unidos), o el manual FIFA 3-06 (canchas marcadas para fútbol soccer).
- H. Todos los valores mínimos y máximos toman en cuenta las tolerancias de fabricación industriales aceptables de +/- 2% de varianza.

Tabla 1: Materiales de base

Prueba	Método de determinación	Guías STC	Prueba laboratorio/ en campo
Tamaño de la mezcla de partículas	ASTM D422 Análisis del tamaño de la partícula	Conforme a especificación	Laboratorio (material del lugar)
Drenaje	ASTM F1551/DIN 18035:6 Permeabilidad al agua* ASTM D2434 Permeabilidad de tierras granulares (Cabeza constante)	Mínimo de 0.01 cm/s (14 pulgadas por hora)	Laboratorio/ en campo **
Compactación (densidad)	ASTM D698 Compactación utilizando esfuerzo estándar ASTM D2922 Compactación de tierra en el lugar con métodos	Para establecer criterios para ASTM D2922 Mínimo de 95% de supervisión estándar	Laboratorio/ en campo
Grado Final (nivelación)	ASTM F2157 Método de prueba para nivelación de los materiales de base	Menos de ¼ de pulgada sobre 10 pies (6mm sobre 1m)	En campo

* Determinación en el laboratorio: Es necesario sellar el anillo de prueba a la base de la muestra. También deben sellarse los bordes de la muestra, para prevenir que el agua fluya alrededor en vez de irse por la muestra.

** Determinación en la cancha: Por lo general no se puede obtener un sello exacto, y la prueba no es tan exacta/fiable debido al flujo lateral de agua y los problemas de determinación de las áreas por las cuales fluye el agua.

Tabla 2: Características del pasto para sistemas de relleno de tejido de mechón

(Típico para canchas de preparatorias, universidades y juegos profesionales)

Prueba	Método de determinación	Guías STC	Prueba laboratorio/en campo
Fabricante del sistema (nombre)	Declaración del fabricante	No especificado	N/A
Identificación de la fibra	Declaración del fabricante	No especificado	N/A
Identificación del sistema base primario	Declaración del fabricante	No especificado	N/A
Identificación del sistema base secundario	Declaración del fabricante	Poliuretano/látex/telas	N/A
Fibra (peso)	ASTM D5848	Mínimo 30 oz./yd. cuadrada (2" producto) Mínimo 38 oz./yd. cuadrada (2.5" producto)	Laboratorio
Peso del sistema base primario	ASTM D5848	Mínimo 5.5 oz./yd. cuadrada	Laboratorio
Peso del sistema base secundario	ASTM D5848	Mínimo 16 oz./yd. cuadrada	Laboratorio
Altura del pelo (tejido)	ASTM D5823	Específico del deporte o como se especifica	Laboratorio/en campo
Altura del pelo (tejido) arriba del relleno	Medición	Debe cumplir con las especificaciones del sistema	Laboratorio/en campo
Espesor del hilo	ASTM D3218	Mínimo 100 micrones (fibrilado) Mínimo 130 micrones (monofilamento)	Laboratorio
Denier del hilo	ASTM D1577	Mínimo 500 (nylon)	Laboratorio
Resistencia a las roturas	ASTM D5034	Mínimo 150 libras	Laboratorio
Anclaje del tejido	ASTM D1335	>6.8 libras o 30 N	Laboratorio
Inflamabilidad	ASTM D2859 Prueba anti-flama (pill burn test)	Resultado de pase se prueba al instalar	Laboratorio
Uniformidad del color	Visual	Sin cambios significativos	Laboratorio/en campo

Tabla 3: Características del pasto para sistemas de nylon de tejido de punto

Prueba	Método de determinación	Guías STC	Prueba laboratorio/ en campo
Fabricante del sistema (nombre)	Declaración del fabricante	No especificado	N/A
Identificación de la fibra	Declaración del fabricante	No especificado	N/A
Identificación del sistema base primario	Declaración del fabricante	No especificado	N/A
Identificación del sistema base secundario	Declaración del fabricante	Pegado: Acrílico Suelto: Poliuretano o acrílico	N/A
Fibra (peso de la cara)	ASTM D5848	Mínimo 55 oz./yd. cuadrada	Laboratorio
Peso del sistema base primario	ASTM D5848	Mínimo 8 oz./yd. cuadrada	Laboratorio
Peso del sistema base secundario	ASTM D5848	Pegado: Mín. 3 oz./yd. cuadrada Suelto: ¼ pulgada (6mm) el peso del combinado del pre-recubrimiento y la almohadilla pegada es mínimo 50 oz./yd. cuadrada	Laboratorio
Altura del pelo (tejido)	ASTM D5823	Mínimo 0.5 pulgadas	Laboratorio/en campo
Altura del pelo (tejido) arriba del relleno	Medición	N/A	Laboratorio/en campo
Espesor del hilo	ASTM D3218	Mínimo 100 micrones PE Mínimo 50 micrones PP	Laboratorio
Denier del hilo	ASTM D1907	Mínimo 500 (nylon)	Laboratorio
Resistencia a las roturas	ASTM D5034	Mínimo 350 libras	Laboratorio
Anclaje del tejido	ASTM D1335	>6.8 libras o 30N	Laboratorio
Inflamabilidad	ASTM D2859 Prueba anti-flama (pill burn test)	Resultado de pase se prueba al instalar	Laboratorio
Abrasividad relativa	ASTM F1015	Medición	Laboratorio
Uniformidad del color	Visual	Sin cambios significativos	Laboratorio/en campo

Tabla 4: Características del pasto para sistemas de tejido de mechón de polipropileno (PP), polietileno (PE), o nylon (no sistemas de relleno)

Prueba	Método de determinación	Guías STC	Prueba laboratorio/ en campo
Fabricante del sistema (nombre)	Declaración del fabricante	No especificado	N/A
Identificación de la fibra	Declaración del fabricante	Nylon 6 o 6.6; PP, PE	N/A
Identificación del sistema base primario	Declaración del fabricante	No especificado	N/A
Identificación del sistema base secundario	Declaración del fabricante	Poliuretano	N/A
Fibra (peso)	ASTM D5848	Mínimo 48 oz./yd. cuadrada	Laboratorio
Peso del sistema base primario	ASTM D5848	Mínimo 6 oz./yd. cuadrada	Laboratorio
Peso del sistema base secundario	ASTM D5848	Mínimo 16 oz./yd. cuadrada	Laboratorio
Altura del pelo (tejido)	ASTM D5823 o D6859	Mínimo 0.45 pulgadas	Laboratorio/en campo
Altura del pelo (tejido) arriba del relleno	Medición	N/A	Laboratorio/en campo
Acondicionamiento de la fibra	Declaración del fabricante	Texturizado	N/A
Espesor del hilo	ASTM D3218	Mínimo 75 micrones PE Mínimo 50 micrones PP	Laboratorio
Denier del hilo	ASTM D1907	Mínimo 500 (nylon)	Laboratorio
Elongación del hilo	ASTM D2256	N/A	Laboratorio
Resistencia a las roturas	ASTM D5034	Mínimo 150 libras	Laboratorio
Carga de rotura del hilo (fuerza de tensión)	ASTM D2256	Especificación recomendada por	Laboratorio
Anclaje del tejido	ASTM D1335	>6.8 libras o 30N	Laboratorio
Inflamabilidad	ASTM D2859 Prueba anti-flama (pill burn test)	Resultado de pase se prueba al instalar	Laboratorio
Uniformidad del color	Visual	Sin cambios significativos	Laboratorio/en campo

Tabla 5: Propiedades del relleno

Prueba	Método de determinación	Guías STC	Prueba laboratorio/ en campo
Identificación del material	Declaración del fabricante	Debe cumplir con las especificaciones del sistema	N/A
Tamaño del grano (tamaño de la partícula)	ASTM D422 (tierra) ASTM D5644 (caucho)	Debe cumplir con las especificaciones del sistema	Laboratorio
Profundidad	Medición de la parte de arriba del relleno a la superficie de la tela	Debe cumplir con las especificaciones del sistema en todas las ubicaciones $\frac{3}{8}$ pulgada (+/- 9mm)	Laboratorio/en campo
Inflamabilidad	ASTM D2859 Prueba anti-flama (pill burn test)	Resultado de pase se prueba al instalar	Laboratorio
Uniformidad del color	Visual	Sin cambios significativos	Laboratorio/en campo

Tabla 6: Propiedades de la capa de almohadilla de impacto

Prueba	Método de determinación	Guías STC	Prueba laboratorio/ en campo
Identificación del material	Declaración del fabricante	Debe cumplir con las especificaciones del sistema	N/A
Diseño de la mezcla	Declaración del fabricante	Debe cumplir con las especificaciones del sistema	N/A
Drenaje	ASTM F1551/DIN 18035-6 Permeabilidad del agua	Mínimo de 14 pulgadas por hora	Laboratorio/en campo
Tamaño de los componentes Caucho/piedra (grava)	ASTM F1508 Análisis de la criba	Debe cumplir con las especificaciones del sistema	Laboratorio
Planariedad	ASTM F2157: Método de prueba para nivelación de los materiales de base	Menos de $\frac{1}{4}$ de pulgada sobre 10 pies (6mm sobre 3m)	En campo
Espesor	Medición	Cumplir con especificaciones del sistema en cada punto medido (+6mm/-0mm) (+ $\frac{1}{4}$ pulgada/-0) capa de almohadilla	Laboratorio/en campo

Tabla 7: Guías de funcionamiento

Las guías de funcionamiento del STC están incluidas como referencia. Para obtener una copia de las *Guías STC para el funcionamiento del pasto sintético*, por favor visite <http://www.syntheticurfCouncil.org>

Apéndice B—Especificaciones de referencia (típico)

Tablas 1–5

- A. Las especificaciones de referencia observadas en el Apéndice B son ejemplos “típicos” de los mínimos encontrados más comúnmente, y que han llenado las expectativas razonables para un funcionamiento exitoso. Se pueden esperar desviaciones de estos mínimos debido a las innovaciones de producto o mejoras en la calidad, y se pueden considerar cuando están bien justificadas en términos de su funcionamiento esperado.
- B. Todas las pruebas antes, durante y después de la instalación se deben enlistar específicamente y deben ser comprendidas por todas las partes, en cuanto a su responsabilidad de ejecución y financiera.
- C. Condiciones ambientales: Las condiciones de clima apropiadas son importantes para la instalación exitosa de los sistemas.
- D. En caso de condiciones dudosas, se debe obtener la recomendación del fabricante para prevenir la posible invalidez de cualquier garantía (en especial cuando se aplican a adhesivos).

Tabla 1: Especificación de pasto sintético de relleno

Fibra	
Material	PE, PP, Nylon 6 o Nylon 6.6
Denier	Debe cumplir con las especificaciones del sistema
Base (primaria/secundaria)	
Peso de la base primaria	Mínimo de 5.5 oz./yd. cuadrada
Peso de la base secundaria	Mínimo de 16 oz./yd. cuadrada
Bases adicionales	Opcional
Tela	
Ancho	12 a 15 pies
Anclaje	>6.8 libras o 30 N
Altura del pelo (tejido)	Específico del deporte o como se especifica
Peso de la fibra	Mínimo de 30 oz./yd. cuadrada (debe cumplir con las especificaciones del sistema)
Prueba de resistencia a las roturas	Mínimo de 150 libras
Prueba anti-flama	Los resultados de pase se prueban al instalar
Sistema de relleno (depende de la recomendación del fabricante, consulte la sección de definición)	
Profundidad del relleno	Nominal, por recomendación del fabricante
Reducción de impacto	El estándar actual de ASTM para el <i>g</i> -max es un valor máximo de 200 en cada punto de prueba. Los valores del <i>g</i> -max pueden variar de ubicación en ubicación en una superficie de juego. Tales variaciones se deben tomar en cuenta cuando se establecen los valores máximos. El STC recomienda que el <i>g</i> -max debe ser menor a 165 a lo largo de toda la vida de la cancha.
Permeabilidad del agua	Capa de acolchonamiento del pasto – mínimo 10 pulgadas por hora Materiales de base – mínimo 14 pulgadas por hora

Tabla 2: Especificación del pasto sintético de tejido de punto (pelo corto)

Fibra	
Material	PE, PP, Nylon 6 o Nylon 6.6
Denier	Mínimo 500 nylon
Espesor	Mínimo 75 micrones PE o PP
Base (primaria/secundaria)	
Hilo de base	Multifilamentos de poliéster
Peso de la base primaria	Mínimo de 8 oz./yd. cuadrada
Acrílico	Mínimo de 3 oz./yd. cuadrada
Almohadilla adherida de poliuretano	Opcional
Tela	
Ancho	Por lo general 15 pies
Anclaje del tejido	N/A
Altura del pelo (tejido)	Específico del deporte o como se especifica
Peso de la fibra	Mínimo de 55 oz./yd. cuadrada
Prueba de resistencia a las roturas	Mínimo de 350 libras
Prueba anti-flama	Los resultados de pase se prueban al instalar
Peso total	Mínimo de 66 oz./yd. cuadrada (sin almohadilla adherida)
Sistema de relleno (depende de la recomendación del fabricante, consulte la sección de definición)	
Reducción de impacto	El estándar actual de ASTM para el <i>g</i> -max es un valor máximo de 200 en cada punto de prueba. Los valores del <i>g</i> -max pueden variar de ubicación en ubicación en una superficie de juego. Tales variaciones se deben tomar en cuenta cuando se establecen los valores máximos. El STC recomienda que el <i>g</i> -max debe ser menor a 165 a lo largo de toda la vida de la cancha.
Permeabilidad del agua	Capa de acolchonamiento del pasto- mínimo 10 pulgadas por hora Materiales de base - mínimo 14 pulgadas por hora

Tabla 3: Especificación del pasto sintético de tejido de mechón (pelo corto)

Fibra	
Material	PE, PP, Nylon 6 o Nylon 6.6
Denier	Mínimo 500 Nylon
Espesor	Mínimo 75 micrones PE Mínimo 50 micrones PP
Base (primaria/secundaria)	
PP tejido/no tejido	Sencillo a múltiple
Peso	Mínimo de 6 oz./yd. cuadrada
Recubrimiento de rasgaduras	Mínimo de 16 oz./yd. cuadrada
Almohadilla adherida Base secundaria y/o almohadilla	Mínimo de 32 oz./yd. cuadrada (según se necesite)
Tela	
Ancho	12 a 15 pies
Anclaje del tejido	>6.8 libras o 30 N
Altura del pelo (tejido)	Específico del deporte o como se especifica
Peso de la fibra	Mínimo de 48 oz./yd. cuadrada
Prueba de resistencia a las roturas	Mínimo de 150 libras
Prueba anti-flama	Los resultados de pase se prueban al instalar
Peso total	Depende de la construcción individual
Sistema de relleno (depende de la recomendación del fabricante, consulte la sección de definición)	
Reducción de impacto	El estándar actual de ASTM para el <i>g</i> -max es un valor máximo de 200 en cada punto de prueba. Los valores del <i>g</i> -max pueden variar de ubicación en ubicación en una superficie de juego. Tales variaciones se deben tomar en cuenta cuando se establecen los valores máximos. El STC recomienda que el <i>g</i> -max debe ser menor a 165 a lo largo de toda la vida de la cancha.
Permeabilidad del agua	Capa de acolchonamiento del pasto- mínimo 10 pulgadas por hora Materiales de base - mínimo 14 pulgadas por hora

Tabla 4: Almohadilla de impacto—especificación de sistemas de almohadillas prefabricadas

Mínimos típicos	
Espesor	0.375 pulgadas ± 10%
Densidad	4.0 libras/pies cuadrada ±10%
Peso	38 oz./yd. cuadrada
Ancho	4 pies
25% de resistencia de compresión (ASTM D1667)	10–12 psi
Fuerza tensión (ASTM D412)	Por lo general 75 psi
Elongamiento a la rotura (ASTM D412)	Por lo general 125%

Tabla 5: Almohadilla de impacto—especificación de sistemas *in situ*

Espesor:	35 mm	25 mm	20 mm
Densidad:	2 libras/pie cúbico	1.5 libras/pie cúbico	1.2 libras/pie cúbico
Peso:	56 libras/yd. cuadrada	40 libras/yd. cuadrada	32 libras/yd. cuadrada
Componente:	SBR	Agregado	Aglutinante PU
	1–5 mm	1–3 mm	
Porcentajes (por peso):	60–63%	30–32%	5–10%

Nota: Por lo general, primero se determina el diseño de la mezcla, para satisfacer las necesidades de la cancha en relación a su uso declarado. Después, el diseño de la mezcla determinará el peso, la densidad, y el espesor, los cuales deben caer dentro de los parámetros indicados.

- Son permitidos los gránulos SBR que serán partículas no alargadas y libres de polvo.
- El agregado que estará lavado/limpio, preferentemente redondo (grava).
- La aplicación que será realizada utilizando un aparato de mezcla continua y equipo de pavimentación apropiado.

Leyenda—Proveedores de sistemas de pasto sintético

Fabricantes y proveedores del materiales

Compañías cuya principal negocio es proporcionar materiales o servicios de fabricación a la industria de pasto sintético. Estas organizaciones no proporcionan instalación completa de los sistemas de pasto sintético, ni proporcionan garantía total por una instalación. Algunos ejemplos son:

- Adhesivos
- Componentes de sistemas de pasto sintético
- Relleno de todos los tipos
- Sistemas de drenaje
- Gráficos de cancha y logos
- Pigmentos y concentrados de color
- Almohadillas de impacto y bases
- Pasto sintético
- Hilo

Constructores e instaladores, incluyendo contratistas de terreno

Compañías cuya principal responsabilidad es la instalación de sistemas sintéticos directa o indirectamente a través de un subcontratista o distribuidor. Los constructores por lo general tienen la responsabilidad completa de la instalación de pasto sintético y proporcionan una garantía total por la instalación. Se reconoce que algunas compañías en esta categoría puedan ser fabricantes. Algunos ejemplos son:

- Constructores e instaladores de canchas deportivas
- Constructores e instaladores de pasto sintético para paisajismo y recreación
- Contratista de terreno (no instala pasto sintético)

Profesionales y consultores independientes

Empresas con profesionales de diseño legalmente registrados o con licencia, que están designados oficialmente como tales, así como aquellos profesionales o consultores sin licencia que representen o aconsejen al dueño/usuario final con información de selección de sistemas o superficie, especificaciones técnicas, diseños de sistema, documentos de oferta y construcción, etc. Algunos ejemplos son:

- Arquitecto con especialidad en paisajismo
- Ingeniero civil
- Consultor

Fabricantes especializados y compañía de servicios

Organizaciones de mantenimiento, fabricantes de equipo, organizaciones de servicio profesional y otras compañías, por lo general independientes, las cuales venden sus productos y servicios principalmente al comprador o usuario final. Algunos ejemplos son:

- Pintura y marcación de la cancha
- Remoción de la cancha
- Seguro – Seguros de garantía de terceras partes, fianzas y otros
- Sistemas de irrigación
- Equipo de mantenimiento
- Mantenimiento y reparaciones
- Consultores de negocios y científicos
- Cubiertas protectoras para canchas
- Equipo y herramientas para pasto sintético
- Equipo de prueba
- Equipo de pasto sintético y de extrusión de hilo

Laboratorios de prueba

Organizaciones de pruebas independientes capaces de probar pasto sintético y sus componentes.

Renuncia de responsabilidad

Las guías sugeridas para los elementos esenciales de sistemas de pasto sintético son voluntarias. Este documento no supone, propone o garantiza, de ninguna manera, que se puedan presentar problemas de garantía, del medio ambiente o de funcionamiento si el sistema, producto o componente cumple con las guías sugeridas; tampoco supone o propone que si alguna de las guías no se cumple, el producto no funcionará. Estas guías no son estándares y no se pueden usar como base de garantía u otros derechos. Las guías se han propuesto para mejorar el uso de las superficies deportivas de pasto sintético; sin embargo, no pretenden ser, y no son, estándares de seguridad y este documento no supone que es menos probable que ocurra una lesión si la superficie deportiva sintética cumple con las condiciones y guías aquí contenidas.



Synthetic Turf Council
400 Galleria Parkway, Suite 1500
Atlanta, GA 30339
Phone: 678.385.6720 | Fax: 678.385.6501

www.syntheticturfcouncil.org

Online Buyer's Guide and Member Directory

www.stc.officialbuyersguide.net