



# GUÍA CONSTRUCCIÓN CAMPOS DE HOCKEY



REAL FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE HOCKEY





## BIENVENIDA

El hockey es el tercer deporte de equipo más popular del mundo. Rápido, con altos niveles de destreza técnica y física, el deporte es reconocido por su inclusividad social, igualdad de género, así como también por su capacidad de atraer e interactuar con jugadores durante muchos años.

Durante gran parte del siglo XX, el hockey se jugó sobre hierba natural, en 1976, sin embargo, nuestro deporte se transformó cuando, por primera vez, una competición de hockey de alto nivel se jugó sobre césped sintético. Hoy en día, el césped sintético, y especialmente las versiones producidas específicamente para el hockey, han permitido que el juego se convierta en el deporte rápido, técnico y emocionante que todos y todas conocemos.

Pero no todas las superficies de césped sintético son iguales, y es importante que quienes inviertan en instalaciones de hockey seleccionen el tipo que mejor se adapte a las necesidades de su instalación. Decidir qué tipo de superficie es la mejor dependerá de muchos factores. La elección es amplia, por lo que la RFEH ha publicado este documento de referencia siguiendo la guía de instalaciones publicada por la FIH ([FIH Guide to hockey field construction](#)).

Una vez decidido qué tipo de césped de hockey es el más adecuado para su nueva instalación, es importante que el nuevo campo se construya correctamente para que satisfaga las necesidades del hockey, sea sostenible y justifique la inversión económica realizada. Para ayudar a garantizar la construcción de campos de buena calidad, la RFEH ha elaborado esta guía.



**REAL FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE HOCKEY**

C. Segovia 71, local A · 28005 Madrid · T. 91 354 13 86

[www.rfeh.es](http://www.rfeh.es)





En ella se exponen las principales consideraciones que deben tenerse en cuenta a la hora de diseñar un nuevo campo de hockey, y se ofrecen orientaciones sobre opciones de construcción y normas de calidad, etc. Para que los potenciales consumidores puedan tomar decisiones informadas a la hora de diseñar un campo de hockey.

## 1. PROGRAMA DE CALIDAD RFEH

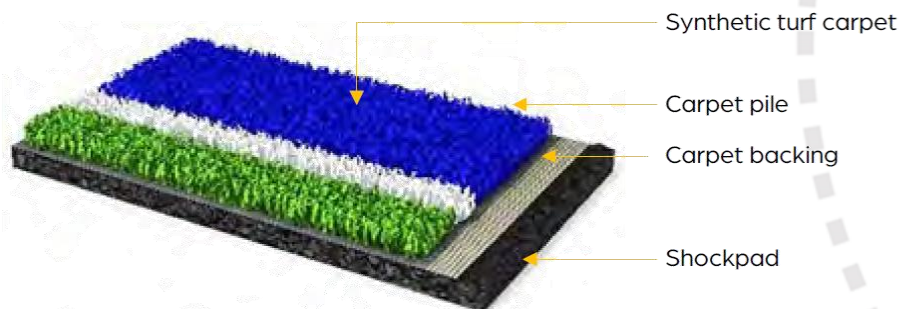
Un campo de hockey es una obra de ingeniería deportiva compleja y costosa que debe tener las características de juego adecuadas, ofrecer una superficie de juego segura, cómoda y duradera. Para garantizar que se alcanzan estos objetivos, la RFEH ha desarrollado su Programa de Calidad para ayudar a quienes desarrollan nuevas instalaciones de hockey.

El programa está formado por los siguientes documentos:

- RFEH Normativa sobre césped & campos de hockey, que describe las cualidades exigidas a las superficies de césped de hockey y a los campos en los que se instalan; con diferentes categorías para todos los tipos de hockey, desde el nivel de élite, pasando por los clubes y las universidades, hasta las comunidades y los centros escolares.
- RFEH Proveedores y Constructores preferidos que ofrece una guía de aquellas empresas proveedoras y constructoras de campos de hockey que siguen los estándares marcados por la FIH y la RFEH.
- Certificación de campos RFEH, que describe los procedimientos y requerimientos para la homologación y certificación de los campos de manera que cumplan las normas aceptadas en todo el mundo.

## 2. ¿QUÉ ES UNA SUPERFICIE DE CÉSPED PARA HOCKEY?

Una superficie de césped sintético consta de dos partes principales, una moqueta que forma la superficie de juego y una capa inferior acolchada, conocida como shockpad o capa elástica. Ambas están diseñadas para trabajar juntas y proporcionar los niveles necesarios de rendimiento y comodidad al jugador. Cuando están diseñados para el hockey, los describimos como césped de hockey.



Hoy en día, la mayoría de los céspedes sintéticos se producen mediante un proceso de “tufting”; el fabricante toma una serie de hilos de plástico individuales agrupados para formar un haz de mechones, y los enrolla a través de una tela de soporte, antes de recortarlos a la longitud requerida y anclarlos en su lugar mediante un adhesivo de látex o poliuretano.

La longitud de la fibra del césped y el número de mechones (o densidad de mechones) vienen determinados por el uso previsto de la superficie. La mayoría de los céspedes para hockey tienen entre 11 mm y 18 mm de longitud, pero algunas versiones multideporte son un poco más largas. En comparación, la mayoría de los céspedes destinados al fútbol tienen fibras de entre 40 mm y 60 mm de longitud.

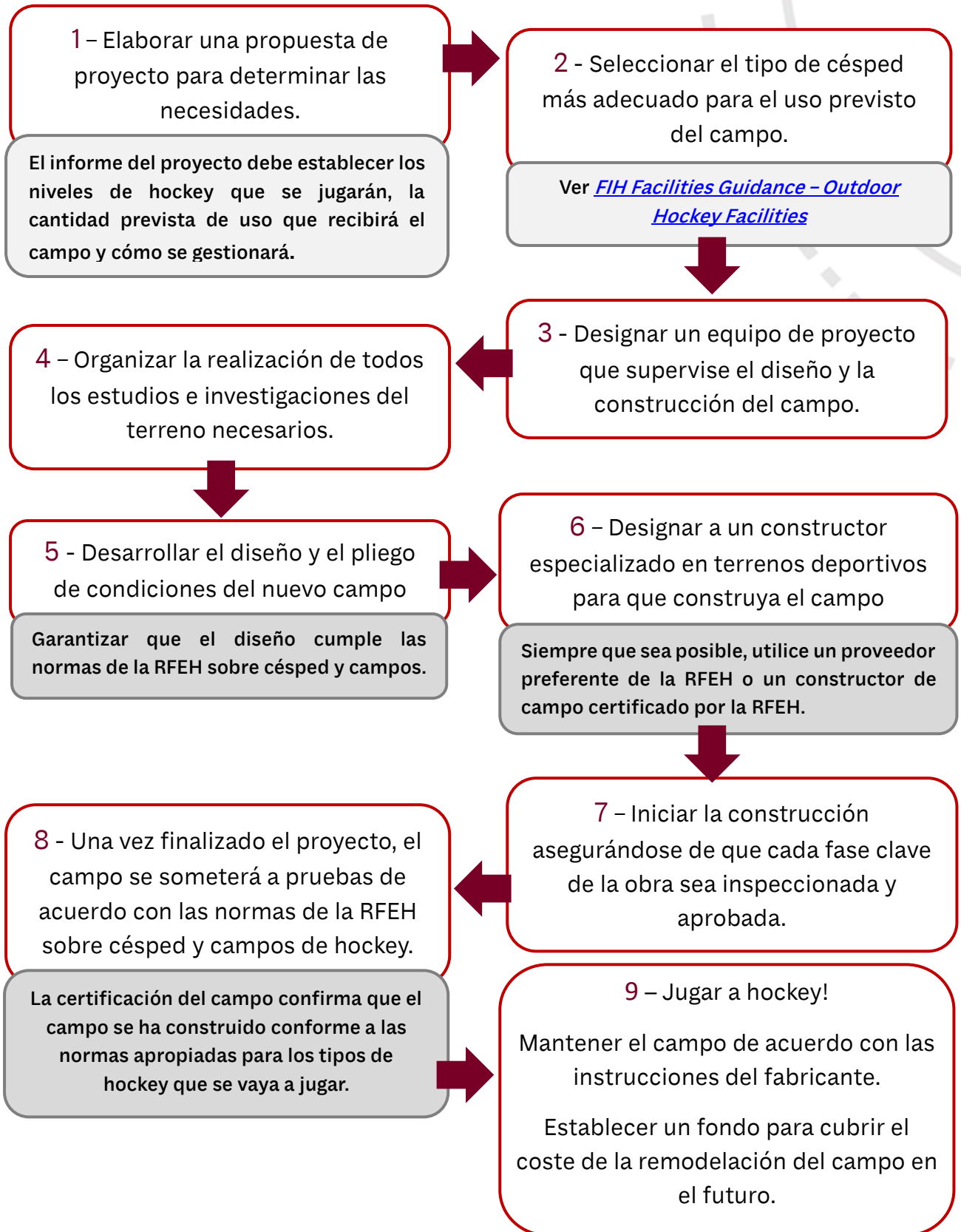
La mayoría de las fibras utilizadas en el césped sintético están hechas de polietileno. Este material plástico es muy duradero, resistente a las inclemencias del tiempo y suave al tacto, lo que resulta beneficioso cuando los jugadores caen sobre él. Para el hockey, las fibras suelen estar rizadas para aumentar la densidad de la fibra.

Muchas superficies de césped sintético cuentan con algún tipo de relleno que soporta las fibras y actúa como lastre para evitar que el césped se desplace. Las superficies que no tienen relleno presentan densidades de mechones mucho más altas, ya que los mechones individuales deben soportarse entre sí. Estas fibras más densas permiten que la bola de hockey se mantenga en la superficie en lugar de hundirse, lo que ofrece una superficie mucho mejor para el juego.

Las capas de amortiguación (shockpads) pueden fabricarse en una fábrica como baldosas de espuma flexible o rollos que se despliegan y se unen, o bien pueden ser una mezcla de gránulos de caucho y un aglutinante de poliuretano que se mezcla en el sitio y se coloca utilizando una pequeña máquina pavimentadora.



### 3. LOS 9 PASOS CLAVE PARA CONSTRUIR UN CAMPO DE HOCKEY





#### 4. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

Normalmente, más del 60% del coste de un campo de hockey nuevo corresponde a la construcción de la superficie de juego y la infraestructura circundante. Por lo tanto, es muy importante que el campo sea diseñado y construido por expertos debidamente cualificados y con experiencia demostrada en la construcción de campos de hockey. Siempre que se plantee la construcción de un nuevo campo, se recomienda designar a un profesional el diseño y supervisión del proyecto.

Para muchos proyectos, el método de contratación más sencillo es el de diseño y construcción. Se trata de un sistema de entrega de proyectos utilizado en el sector de la construcción, en el que el cliente especifica lo que desea y los servicios de diseño y construcción se contratan a una única empresa. Seleccionar al contratista adecuado para este papel es clave para garantizar un campo de hockey de alta calidad, que se entregue a tiempo y dentro del presupuesto.



Los proveedores preferentes de la RFEH son empresas que fabrican productos de césped para hockey y construyen campos de hockey, lo que permite a los clientes beneficiarse de un enfoque integral para la construcción de su nuevo campo. Las empresas cumplen todos los criterios de un fabricante certificado por la FIH y un constructor de campos.

Además, los proveedores preferentes de la RFEH también han demostrado un compromiso global con la FIH para proporcionar campos de hockey de alta calidad adecuados para el hockey internacional, nacional, de clubes y de desarrollo.

Los constructores de campos certificados por la RFEH son empresas de construcción especializadas en la construcción de campos de hockey. Estas empresas han demostrado su capacidad para construir campos de acuerdo con las normas que exige el deporte, y cuentan con los conocimientos de ingeniería civil y los sistemas de gestión de calidad necesarios para garantizar la coherencia de su trabajo.



Los constructores de campos certificados por la RFEH se asocian con fabricantes certificados por la FIH o con proveedores preferentes de la FIH para instalar césped de hockey aprobados por la FIH.

Para garantizar que el nuevo campo de hockey se construye correctamente y cumple las expectativas, se recomienda aplicar procedimientos adecuados de garantía de calidad durante todo el proceso de construcción. Se realizarán inspecciones de las obras a lo largo de toda la construcción, prestando especial atención a la finalización de cada fase clave. Un programa típico de inspecciones incluiría:

<b>Etapas de Construcción</b>	<b>Inspeccionando:</b>	<b>Inspeccionado por:</b>
Formación o Subsuelo	Perfil y pendientes Compactación	Ingeniero Civil
Sistema de drenaje	Detalle de zanjas, espaciado de canales y pendientes Permeabilidad del relleno	Ingeniero Civil
Bordes	Niveles de diseño Refuerzo y alineación	Ingeniero Civil
Subbase & Pavimento asfáltico	Profundidad de construcción Compactación Permeabilidad Regularidad de la superficie	Ingeniero Civil o Ingeniero de superficies deportivas
Base elástica	Profundidad de construcción Permeabilidad Regularidad de la superficie	Ingeniero de superficies deportivas
Césped para hockey	Instalación del césped y calidad de las uniones	Ingeniero de superficies deportivas
Una vez finalizado	Cumplimiento de las normas de la RFEH sobre césped y campos de hockey	Instituto de pruebas acreditado por la RFEH



## 5. ESCOGIENDO EL ESPACIO IDONEO

El diseño y el coste de un nuevo campo de hockey dependerán en gran medida del lugar en el que se construya y hay que tener en cuenta que probablemente no sea rentable construir en algunos terrenos. Entre los factores que influirán en los costes de construcción se incluyen la topografía, el acceso, el drenaje, la disponibilidad de un suministro eléctrico adecuado (para la iluminación) y, lo que es más importante, las condiciones del terreno.

Lo ideal es que el terreno de juego esté situado

- cerca de vestuarios y otras instalaciones auxiliares.
- en un terreno relativamente llano, para reducir la complejidad y los costes de construcción y evitar la contaminación de la superficie de juego por la escorrentía de las pendientes adyacentes.
- de modo que la dirección del juego sea aproximadamente norte/sur, para minimizar el efecto sobre los jugadores del sol del atardecer, aunque la imposibilidad de lograr esta orientación no tiene por qué impedir la construcción de un terreno de juego.

Comprender las condiciones del terreno en el que se va a ubicar el campo es fundamental para garantizar una construcción de base de buena calidad, estable y duradera.

El coste de la instalación dependerá en gran medida de las condiciones del terreno; los costos serán mucho más altos si queremos construir en un sitio complicado desde el punto de vista técnico, y debe reconocerse que en algunos lugares pueden ser necesarias soluciones como la estabilización del suelo, mientras que en otros puede que simplemente no sea rentable desarrollar el terreno como una instalación de hockey





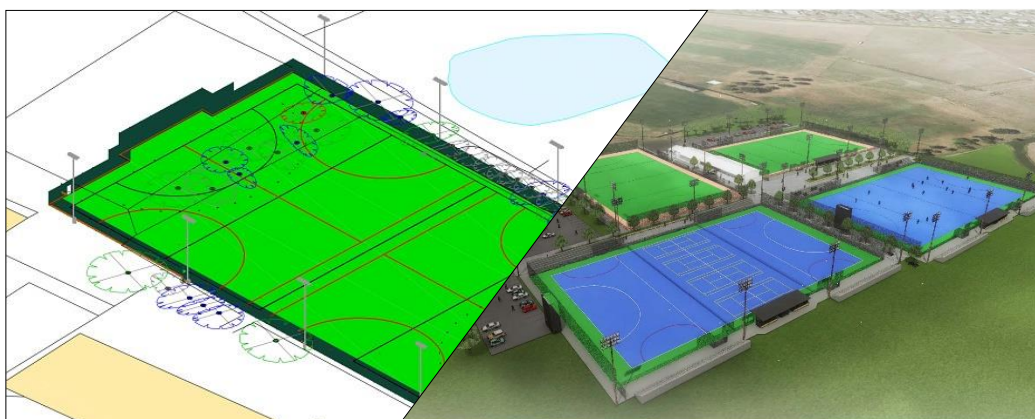


Por lo tanto, deben realizarse investigaciones específicas en la ubicación de la instalación propuesta para obtener la siguiente información:

- Estudio topográfico que muestre el perfil y los niveles del terreno.
- Resistencia del suelo
- Nivel de las aguas subterráneas
- Conductividad hidráulica del subsuelo
- Espesor de la capa superficial del suelo
- Descripción técnica del terreno
- Clasificación del suelo: granulometría e índices de plasticidad del suelo (para suelos de granulometría fina)
- Servicios, tanto subterráneos como aéreos
- Indicación de cualquier anomalía del terreno (minería, vertederos, etc.)

Para terrenos previamente utilizados en procesos industriales o como vertederos, también puede ser necesario realizar un estudio geoambiental completo y pruebas de contaminantes en el suelo.

Los resultados de las investigaciones deben ser evaluados por una persona cualificada (por ejemplo, un ingeniero geotécnico) y por el arquitecto para determinar si son necesarias más investigaciones. Debe ser responsabilidad del arquitecto comprender plenamente las características del emplazamiento.



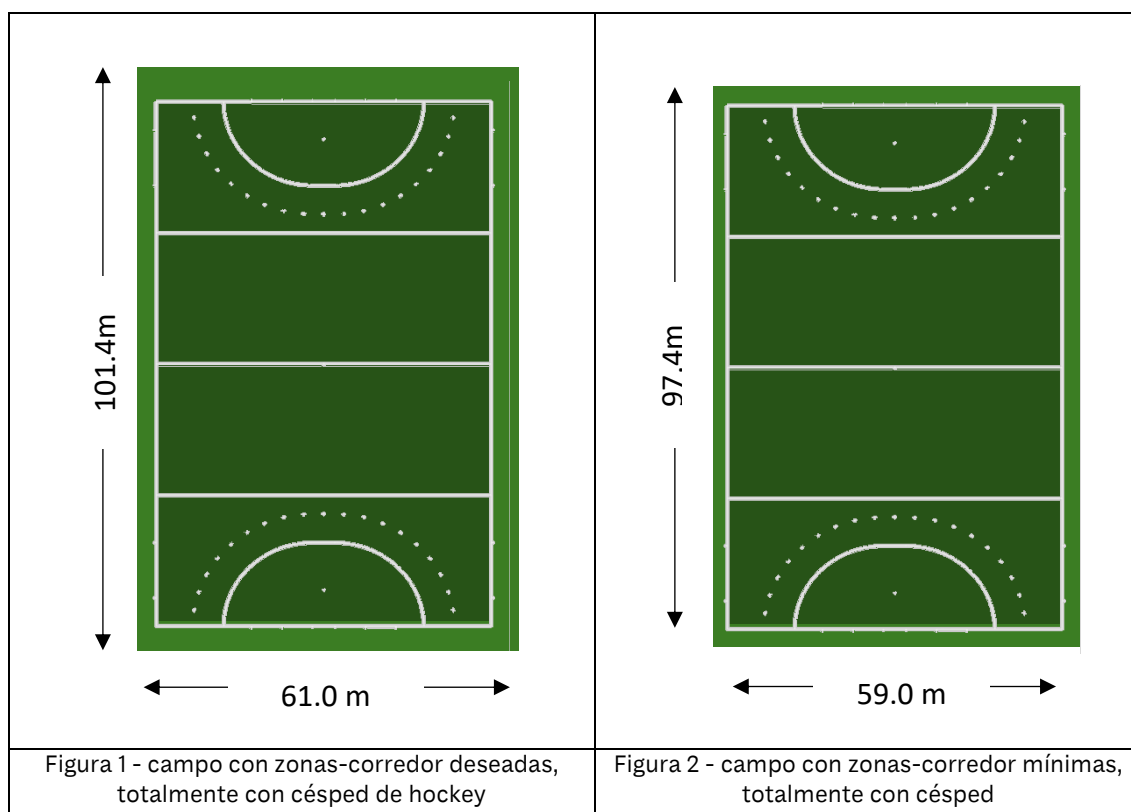


## 6. CAMPO DE HOCKEY

Se deberán especificar las dimensiones totales donde se va a instalar el campo de hockey teniendo en cuenta las dimensiones de la superficie de juego definida en el Reglamento de Juego de la RFEH.

### 6.1 DIMENSIONES

Un campo de hockey comprende el terreno de juego (TDJ) y las zonas-corredor perimetrales. El TDJ mide 91,40 m por 55,00 m. La FIH ha establecido unas líneas de salida preferentes y mínimas. Las zonas-corredor mínimas deberán utilizarse en todas las categorías de campos, siempre que sea posible, y son obligatorias para los campos de Categoría 1 y Nivel Superior. El diseño del campo debe garantizar que no haya estructuras o instalaciones situadas en las zonas-corredor.





Dependiendo de la categoría del campo, las zonas-corredor pueden revestirse completamente con césped de hockey (de la misma calidad que el TDJ) o tener una combinación del césped usado y algún tipo de pavimento en la zona más exterior. Si se utiliza pavimento duro, la transición entre las dos superficies debe ser suave y no crear peligro de tropiezo. Ambas superficies deben tener la misma pendiente.

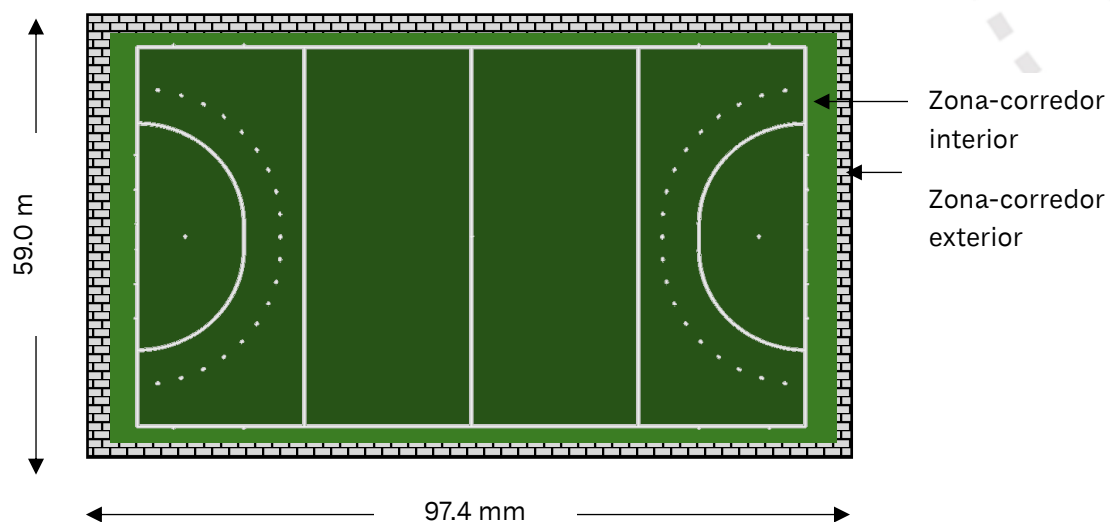


Figura 3 - Campo con zonas-corredor mínimas. Zona interior en césped de hockey, zona exterior en pavimento duro.

Tabla 1 - Dimensiones de la zona-corredor				
		Zona interior (césped)	Zona exterior (césped o pavimento)	Tamaño total del campo
Fondos	Recomendado	3.0 m	2.0 m	101.4 m
	Mínimo	2.0 m	1.0 m	97.4 m
Lados	Recomendado	2.0 m	1.0 m	61.0 m
	Mínimo	1.0 m	1.0 m	59.0 m

*Nota:*

*Los campos de hockey de categoría 1 y Nivel Superior también requieren una zona operativa de 1 m fuera de los márgenes de las zonas corredor.*



## 6.2 PERFIL DEL CAMPO Y PENDIENTES

El hockey requiere que un campo tenga un comportamiento de rendimiento imparcial, por lo que en este estándar se incluyen requisitos de consistencia para ciertas propiedades deportivas. Uno de los requisitos es el rodamiento de la pelota, que está relacionado con la velocidad de la superficie. Un campo con una pendiente pronunciada dará resultados diferentes de rodamiento dependiendo de si la bola rueda cuesta arriba o cuesta abajo. Por lo tanto, mantener el campo lo más plano posible ayuda a garantizar un rodamiento imparcial. Sin embargo, hay campos que deben construirse en regiones sometidas a precipitaciones intensas y, en muchos casos, utilizando materiales con bajas tasas de infiltración de agua. En estos casos, el campo necesita depender de un drenaje horizontal para permitir la evacuación del agua de la superficie de juego, y para lograrlo se requiere una pendiente adecuada.

Para abordar estos dos requisitos contradictorios, la FIH ha establecido gradiente o pendientes preferentes y máximos. En todos los casos, los criterios de consistencia del rodamiento de la pelota tienen prioridad sobre los requisitos de pendiente, y es responsabilidad del arquitecto del campo, junto con el fabricante del césped, determinar el equilibrio aceptable entre estos dos parámetros.

Pendientes preferidos:

Pendientes longitudinales a lo largo del campo	$\leq 0.2\%$
Pendientes laterales a lo ancho del campo	$\leq 0.4\%$

Pendiente máxima:

La pendiente máxima en cualquier dirección (incluidas las pendientes diagonales y combinadas, etc.) no superará el 1,0%.

*Nota:*

*La experiencia demuestra que los tipos de césped más recientes de categoría Global basados en fibras de monofilamento texturizado, son especialmente sensibles a pendientes superiores al 0,6%, por lo que siempre se debe consultar al fabricante del césped antes de diseñar un campo de Categoría 1 o 2 que no utilice los parámetros marcados de la FIH.*



Dependiendo del tipo de construcción, se utilizan con éxito varios perfiles de campo diferentes.

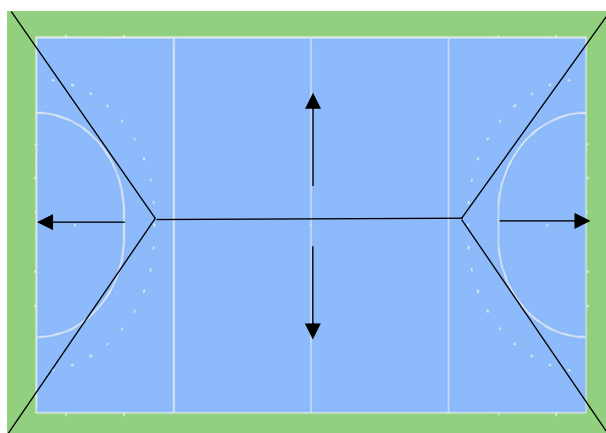


Figura 4 - Perfil a 4 aguas, a menudo utilizado con construcciones de drenaje horizontal

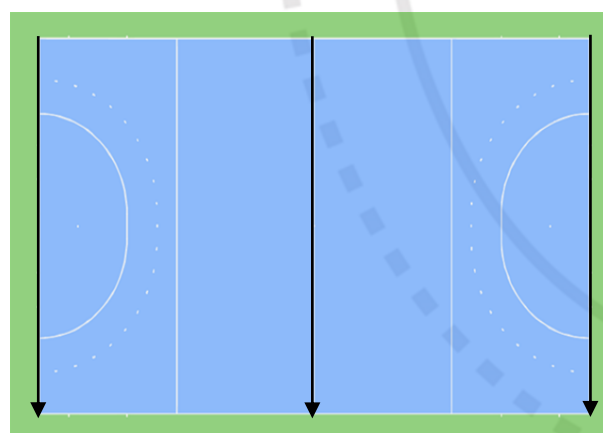


Figura 5 - Plano único con pendiente transversal, más comúnmente utilizado con construcciones de drenaje vertical

## 7. CONSTRUCCIÓN DEL CAMPO

### 7.1 SUBSUELO

La formación o subsuelo suele ser (aunque no exclusivamente) el terreno nativo sobre el que se construye el campo. Garantizar una preparación adecuada es fundamental para el éxito y la durabilidad de la instalación. Normalmente se prepara mediante la adecuación de estos suelos nativos, tras la retirada de la capa superficial del suelo y de cualquier otro material inadecuado. Entre los factores que deben ser considerados y minimizados se encuentran:

- Contracción/expansión de las arcillas
- Levantamiento por heladas
- Asentamiento (debido al peso adicional de la instalación)
- Alteraciones en la vegetación (como raíces de árboles o crecimiento de maleza)

Normalmente, la formación se crea eliminando la capa superior del suelo y nivelando los suelos subyacentes según el perfil requerido, antes de compactarlos para proporcionar una plataforma estable sobre la que construir el campo. Cualquier material suelto, fragmentado o blando, así como puntos débiles identificados durante la preparación del terreno, debe ser excavado y



sustituido por roca triturada importada, libre de restos orgánicos o materiales detríticos.

El uso de técnicas de corte y relleno para nivelar el terreno según el perfil requerido es muy común. Es fundamental que cualquier material de relleno sea compactado adecuadamente para evitar que se comprima bajo cargas futuras, lo que podría causar un asentamiento perjudicial del campo. El grosor de las capas y la compactación de los materiales de relleno deben realizarse considerando el equipo de construcción utilizado.

La formación preparada debe estar libre de toda vegetación. Además, es recomendable aplicar un tratamiento químico, garantizando el cumplimiento de las normativas medioambientales aplicables. Una vez finalizada la preparación, los niveles de la subbase no deben desviarse de los niveles de diseño en más de +20/-30 mm.

Se recomienda medir la capacidad de carga de la formación preparada. Aunque existen numerosas pruebas de ingeniería civil para este fin, las más utilizadas son:

- **Penetrómetro dinámico de cono (DCP):** para evaluar hasta una profundidad de 0,5 m por debajo la formación.
- **Prueba del Índice de Capacidad de Soporte de California (CBR):** para medir la resistencia del terreno.

En general, se considera que una subbase con un valor CBR del 5% o superior es adecuada. Sin embargo, las condiciones del terreno varían y son sensibles a factores ambientales, como la humedad. En casos en que no se cumpla este requisito, se pueden considerar alternativas de ingeniería, tales como:

- Adición de materiales seleccionados que mejoren la resistencia y rigidez del terreno.
- Estabilización mediante cal, cemento u otros procedimientos adecuados.
- Instalación de materiales geo sintéticos para reforzar la subbase.

Al finalizar la preparación, la subbase debe estar libre de barro o lodo y no debe tener áreas con agua estancada.



Notas:

1. *Impacto de la vegetación cercana: Los árboles, arbustos y otras plantas cercanas al campo pueden causar asentamientos en el terreno. A medida que maduran, su demanda de agua aumenta, y sus raíces extraen humedad del suelo, especialmente si este contiene arcillas. Esto puede provocar contracciones y asentamientos en las estructuras construidas sobre dicho terreno.*
2. *Retirada de árboles: Si se eliminan árboles, es importante considerar que el suelo puede recargarse de agua y expandirse, causando levantamientos. Generalmente, el sistema radicular de un árbol abarca un diámetro al menos tan grande como el de su copa.*



## 7.2 DRENAJE

El drenaje de un campo de hockey debe contar con la capacidad suficiente para transportar los niveles de lluvia que se acumulen en la superficie de juego hacia un punto de salida adecuado. En términos de tasas de descarga, muchos cálculos de drenaje se basan en eventos de lluvia de 50 o incluso 100 años. El escurrimiento puede alcanzar los 100 mm por hora en situaciones de tormenta. En estos casos, el drenaje debe alcanzar niveles de 50 litros por segundo en las tasas de descarga. Por lo tanto, el diseño del drenaje debe cumplir con los requisitos normativos locales de planificación.

El campo debe disponer de un sistema de drenaje diseñado para evacuar el agua de lluvia de la superficie de juego a una velocidad adecuada, evitando la acumulación excesiva de agua en el césped, lo que podría limitar el uso de la instalación.

Se utilizan comúnmente dos tipos de drenaje:

1. **Drenaje vertical:** Basado en una construcción permeable que permite que el agua de lluvia se infiltre hacia un sistema de drenaje subterráneo. Este método permite construir campos más planos, asegurando al mismo tiempo una tasa de drenaje uniforme y consistente.

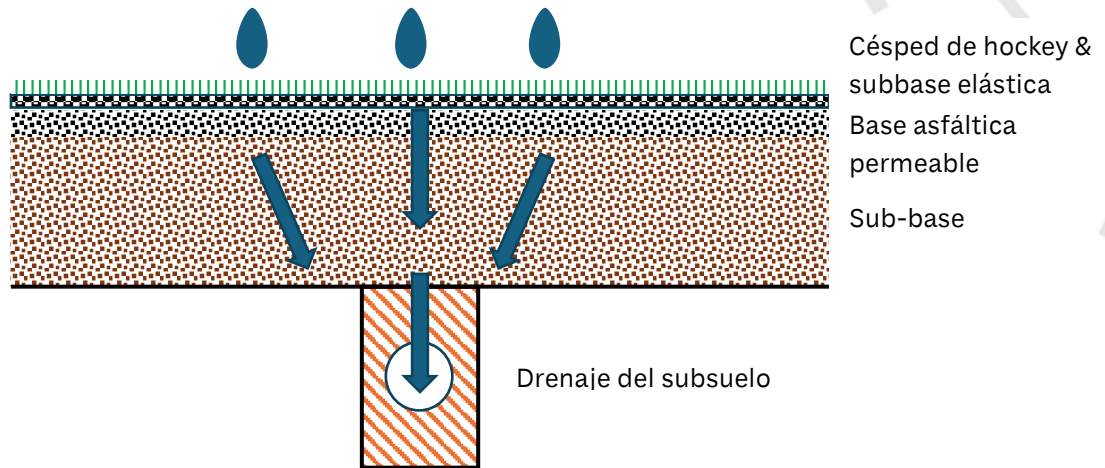


Figura 6 - Principio del drenaje vertical del terreno

Dependiendo del tipo de subsuelo presente en el terreno, parte del agua puede infiltrarse en el mismo, pero las implicaciones de esto deben evaluarse en función de las características del suelo. Dado que la mayoría de los suelos probablemente no tengan la capacidad suficiente para manejar el agua de manera natural, es común instalar un sistema de recolección de agua subterráneo para complementar el drenaje natural.

Este sistema generalmente consiste en una serie de drenajes paralelos instalados dentro del subsuelo para recolectar el agua y dirigirla hacia los drenajes perimetrales, que transportan el agua hasta el punto de descarga. La distancia entre los drenajes paralelos dependerá del diseño del sistema de drenaje.

Los drenajes paralelos normalmente deben instalarse con una pendiente mínima del 0,5%. Los tubos de drenaje perimetrales deben tener un diámetro externo mínimo de al menos 100 mm cuando la pendiente del drenaje sea de al menos 0,5%.



Para pendientes más suaves, se deben utilizar tubos con un diámetro de al menos 125 mm, y la pendiente mínima del drenaje debe ser del 0,3%.

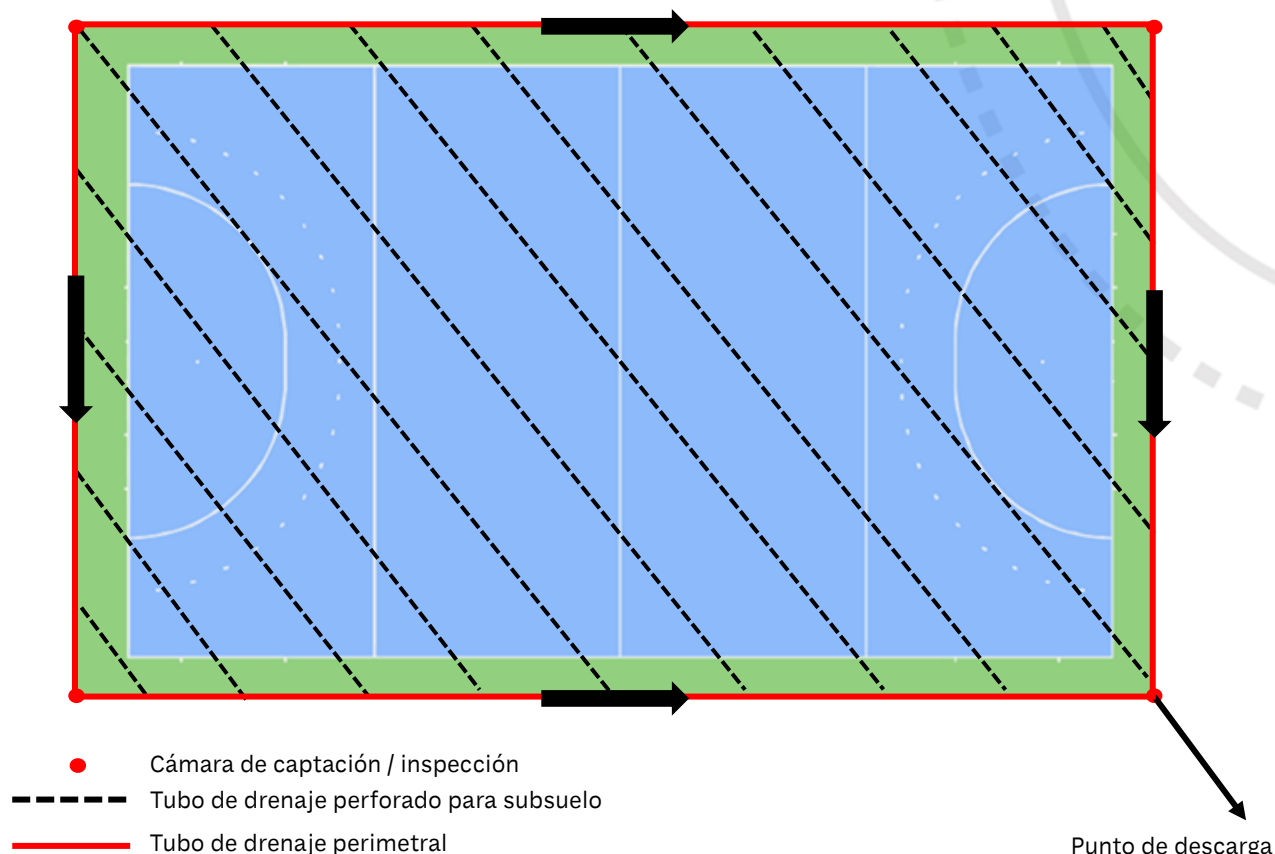
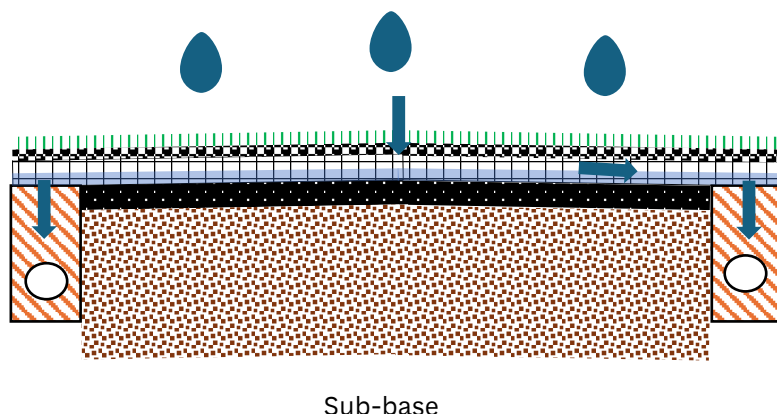


Figura 7 - Sistema de drenaje subterráneo típico utilizado en construcciones de campo con drenaje vertical. También se utilizan otras configuraciones de zanjas de drenaje.

2. **Drenaje Horizontal:** En algunos países, el asfalto y los agregados permeables para la subbase no están fácilmente disponibles (o no son económicamente viables), por lo que los campos deben contar con bases impermeables y drenar de forma horizontal hacia el perímetro del campo.

En este caso, el agua fluye verticalmente a través del césped de hockey hacia algún tipo de estructura con cavidades diseñada para permitir que el agua se desplace horizontalmente hacia los drenajes perimetrales.



Césped de hockey & subbase elástica  
Estructura de drenaje horizontal  
Base asfáltica impermeable  
Canaleta drenaje perimetral

Figura 8 - Principio del drenaje horizontal del terreno

Aunque este enfoque es comúnmente utilizado, presenta tres limitaciones:

- **Capacidad de drenaje limitada:** La capacidad para evacuar rápidamente grandes cantidades de agua desde la superficie de juego es menor, lo que puede provocar inundaciones superficiales durante períodos de lluvias intensas.
- **Pendientes más pronunciadas:** Para permitir un flujo adecuado de agua, el campo debe construirse con pendientes más pronunciadas, lo que puede afectar negativamente la uniformidad del rodamiento de la bola, especialmente si se utiliza césped de hockey de categoría global.
- **Distribución desigual de la humedad:** Las pendientes más pronunciadas pueden causar que el centro del campo se seque más rápidamente, mientras que los laterales permanecen más húmedos, lo que nuevamente puede afectar la consistencia del rodamiento de la bola.

#### Especificaciones generales del sistema de drenaje:

- La profundidad mínima de las zanjas de drenaje debe ser igual al diámetro del tubo de drenaje más 150 mm.
- El ancho mínimo de la zanja de drenaje debe ser al menos tres veces el diámetro del tubo, que debe estar ubicado de manera central en la zanja.
- Los materiales de soporte para las tuberías deben ser agregados limpios (como gravilla). Las tuberías flexibles deben colocarse sobre una base de al menos 75 mm de profundidad.

- Las zanjas de drenaje deben rellenarse con materiales granulados similares a los utilizados para la base de la tubería, asegurando una profundidad mínima de 150 mm por encima del punto más alto del tubo.
- Se deben instalar cámaras de inspección para permitir la inspección y el mantenimiento de los principales elementos del sistema de drenaje.

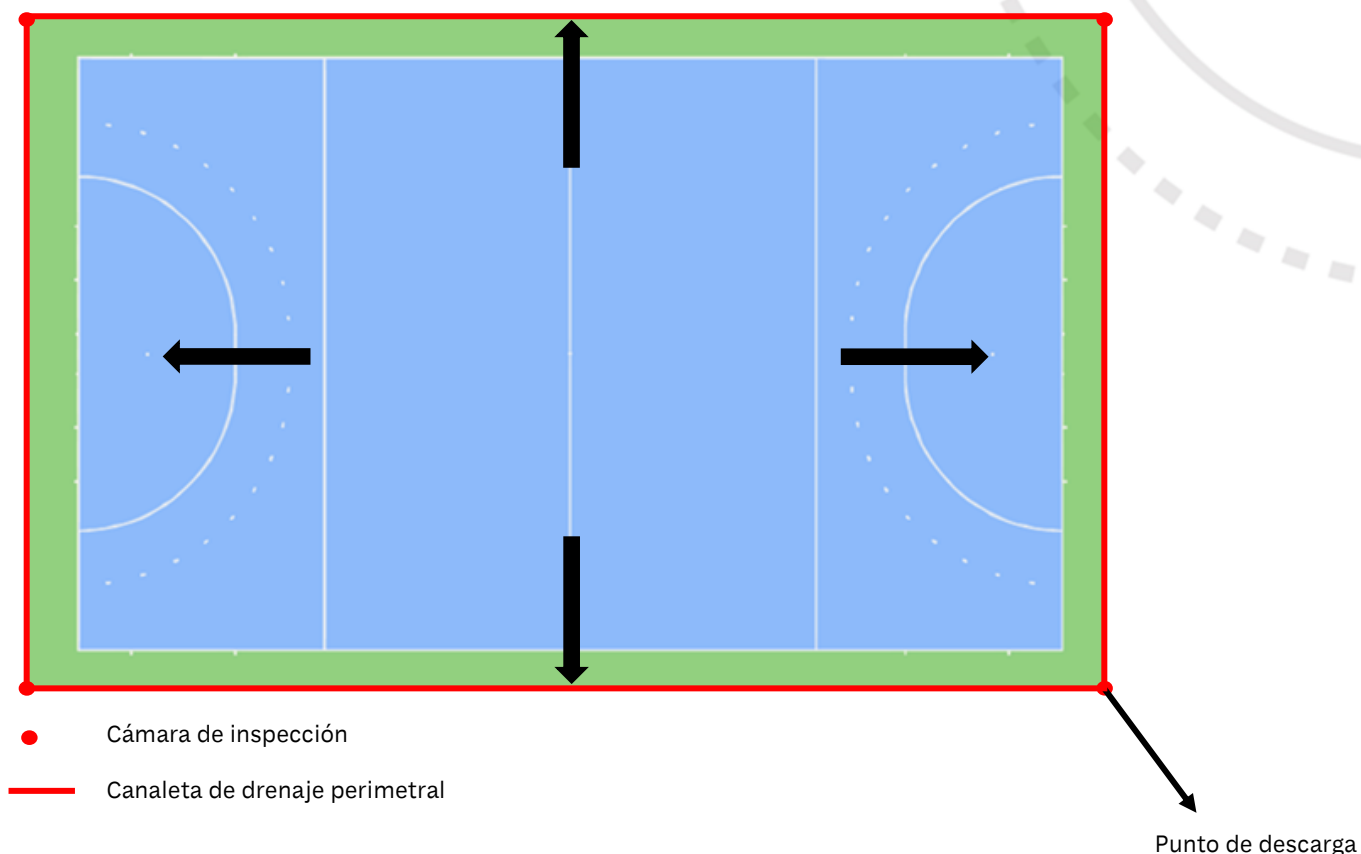


Figura 9 - Sistema típico de drenaje del subcampo utilizado con la construcción de campos de drenaje horizontal.

### 7.3 SUB-BASE

La subbase es normalmente una capa (o varias capas) de material granular que se coloca sobre el subsuelo para proporcionar resistencia estructural y capacidad de carga al campo. La función principal de la subbase es proteger el subsuelo, que es más débil, de cargas excesivas que puedan causar deformaciones o inestabilidad.



La capa de subbase también puede cumplir funciones de drenaje de agua superficial (para lo cual debe ser porosa) y de almacenamiento y atenuación.

La subbase debe:

- Proporcionar suficiente estabilidad interna y capacidad de carga, en conjunto con el subsuelo, tanto durante la construcción como a largo plazo, para soportar las cargas aplicadas en la superficie sin causar deformaciones excesivas o daños permanentes.
- Ofrecer estabilidad adecuada para resistir los efectos de expansión, contracción o congelación en los suelos de la formación.
- Garantizar suficiente capacidad de almacenamiento para el agua superficial que infiltra, si esto forma parte del diseño.

Normalmente, los campos de hockey se construyen con profundidades de subbases de entre 200 a 300 mm, pero la profundidad precisa debe determinarse considerando las condiciones específicas del terreno y del clima local.

Se recomienda instalar una membrana geotextil separadora entre el suelo nativo (subsuelo) y los agregados de la subbase para asegurar que ambas capas permanezcan separadas y no se vean comprometidas.

Los agregados utilizados para formar la subbase son comúnmente los empleados en la construcción de carreteras y deben cumplir con estándares nacionales reconocidos, seleccionando el gradado adecuado para una construcción permeable o impermeable.

Gradaciones típicas incluyen:

Mezcla de áridos de grado abierto utilizada en construcciones de sub-base de drenaje vertical		Mezcla de áridos utilizada en construcciones de subbases no destinadas a drenar verticalmente	
Tamaño del tamiz (mm)	% filtrado	Tamaño del tamiz (mm)	% filtrado
80	100	63	100
40	80 - 99	31.5	75 - 99
20	50 - 78	16	43 - 81
10	31 - 60	8	23 - 66
4	18 - 46	4	12 - 53
2	10 - 35	2	6 - 42
1	6 - 26	1	3 - 32
0.5	0 - 20	0.063	0 - 9
0.063	0 - 5		



Cada vez más, los campos se construyen utilizando agregados reciclados (hormigón triturado, etc.). Se ha demostrado que esta práctica funciona bien y se reconoce como un método sostenible para construir campos deportivos. La calidad y el gradado de los agregados reciclados deben ser comparables a los materiales vírgenes.

Los agregados de la subbase deben ser colocados y consolidados para proporcionar una plataforma estable para las capas superiores de construcción. El grosor de la capa y la compactación de los agregados deben ser determinados por el equipo de construcción utilizado.

Para garantizar que se logre una compactación adecuada de la subbase, idealmente se debe verificar. Cada vez más se utiliza un deflectómetro de peso ligero (LWD, por sus siglas en inglés), según lo descrito en la Norma Británica BS 1924, y se considera aceptable un módulo superficial mínimo de 40 MPa. Si se utilizan construcciones de subbase innovadoras, el diseñador del campo debe definir los criterios de estabilidad/rigidez requeridos para la construcción.

Cuando se encuentren áreas que no cumplan con los criterios acordados de rigidez/compactación, por cualquier motivo, se debe buscar el asesoramiento de un ingeniero civil especializado para determinar las implicaciones y los riesgos para el diseño del campo.

#### 7.4 BORDES PERIMETRALES

La base del campo debe estar contenida dentro de bordillos perimetrales. Estos bordillos pueden ser moldeados in situ o de hormigón prensado hidráulicamente. Los bordes deben colocarse en línea recta y a nivel, con una altura adecuada para la posterior instalación del césped de hockey y la subbase elástica.

#### 7.5 BASE ASFALTICA

La mayoría de los campos de hockey tienen bases de asfalto. Aunque aumenta los costos, la experiencia demuestra que este tipo de construcción proporciona una mayor certeza de lograr y mantener una plataforma satisfactoria para el césped de hockey.



Las bases de asfalto pueden ser colocadas en una o dos capas. Si están disponibles máquinas de pavimentación controladas por láser y se pueden utilizar para colocar la capa superior de la subbase (típicamente los 50 mm superiores), se puede utilizar una sola capa de asfalto 0/6 mm o 0/10 mm, colocada a un grosor consolidado de entre 40 mm y 50 mm. Si no está disponible una máquina de pavimentación adecuada o las condiciones del sitio justifican una construcción de base mejorada, se deben utilizar dos capas de asfalto. Cuando se usan dos capas, estas generalmente consisten en una capa base de asfalto 0/10 mm, 0/14 mm, o 0/20 mm, colocada a un grosor consolidado de 40 mm, y una capa superior de asfalto 0/6 mm o 0/10 mm, colocada a un grosor consolidado de 25 mm.



Cuando la base está diseñada para drenar verticalmente, el asfalto debe ser permeable o de textura abierta (por ejemplo, como se define en la EN 13108-7). Cuando la base no requiere drenaje vertical, el asfalto debe cumplir con las normas nacionales.

Para asegurar que la superficie de juego terminada cumpla con los requisitos de regularidad de superficie de los estándares de césped y campo de hockey de la FIH, el asfalto debe ser colocado de manera que no haya depresiones ni puntos altos que excedan los 6 mm bajo una regla recta de 3 m. Se recomienda verificar esto antes de la instalación de la base elástica (shockpad).



## 7.6 BASE ELÁSTICA

La base elástica es una parte integral del sistema de césped de hockey. Proporciona comodidad y protección a los jugadores mientras corren y caen sobre la superficie de juego, y ayuda a garantizar que la bola no rebote de manera excesiva.

Existen muchos tipos diferentes de bases elásticas, y cada césped requerirá una base específica, probada y aprobada en el informe de prueba oficial y el certificado del sistema de césped de hockey aprobado por la FIH.

Estas bases elásticas se producen normalmente a partir de espumas flexibles que se colocan en forma de rollos o losas, o de gránulos de caucho para pavimentación en caliente, producidos a partir de neumáticos fuera de uso, y un aglutinante de poliuretano.

Las versiones de espuma flexible se pueden colocar sin equipos especializados, lo que las hace más accesibles para algunos mercados. Para evitar que los rollos se deslicen o se amontonen durante su uso, las juntas entre los rollos suelen ser unidas con cinta adhesiva.



Los gránulos de caucho y los aglutinantes de poliuretano utilizados para formar las bases elásticas pavimentadas en caliente se mezclan in situ utilizando equipos especializados y se colocan con una pequeña máquina pavimentadora, normalmente con un grosor de entre 10 mm y 15 mm, para formar una capa única homogénea en todo el campo.



También es posible aumentar el grosor de este tipo de plataforma e incorporar gravilla a la mezcla. A menudo descritos como una capa elástica, estos tipos más gruesos de base elástica pavimentada en caliente tienen las propiedades de rendimiento de una base elástica, pero también proporcionan la estabilidad estructural y la capacidad de carga de una capa de asfalto, lo que significa que se puede eliminar la capa de asfalto de la construcción.

## 7.7 CÉSPED DE HOCKEY

El césped de hockey normalmente se fabrica en rollos de 4 m de ancho. Si el campo es de un solo color, los rollos se pueden colocar a lo largo de todo el ancho del campo en longitudes continuas. Si los márgenes del campo son de un color diferente al de la superficie de juego, los rollos se colocan de manera continua a través de la superficie de juego y los márgenes de fondo, y luego se colocan dos rollos longitudinalmente a lo largo de la longitud del campo para formar los márgenes laterales.

Los rollos de césped se pueden unir utilizando uniones adhesivas donde los dos rollos de césped se adhieren a una cinta de unión, o mediante costura de los rollos. Ambos métodos se consideran satisfactorios; aunque la costura es más adecuada para céspedes que tienen una malla de refuerzo, ya que aumenta la resistencia del soporte del césped y reduce la posibilidad de que se rasgue a lo largo de la línea de costura.



El método de unión/costura, incluyendo todas las marcas de línea incrustadas, debe garantizar que no se formen crestas, surcos ni pliegues. La brecha máxima entre las costuras del césped no debe ser mayor que la medida del grosor del césped.





Para evitar cualquier riesgo de lesión a los jugadores, no debe haber residuos de adhesivo dentro del hilo del césped de hockey.

La experiencia sugiere que las uniones adhesivas deben realizarse utilizando una cinta de unión de al menos 300 mm de ancho, con el adhesivo aplicado de manera uniforme a ambos lados de la cinta.

Para minimizar el riesgo de características de juego insatisfactorias, se deben evitar las uniones de cabecera (donde se unen dos rollos de césped para formar una longitud). Especialmente dentro de la superficie de juego.

Para prevenir la expansión dimensional de los céspedes de hockey de categoría sin relleno (GLOBAL), estos deben ser instalados de manera suelta pero tensados y fijados a lo largo de los lados del campo o adheridos a la base elástica. Aunque adherir el césped a la base elástica proporciona una mayor estabilidad del césped, incrementa el riesgo de dañar esta subbase cuando el campo se vuelve a recubrir en el futuro, lo que requeriría poner de nuevo la subbase elástica cada vez que se cambie el césped. Esta desventaja no es sostenible ni rentable, por lo que generalmente no se recomienda. Dado que los céspedes con acabado de arena también pueden experimentar problemas de expansión o contracción dimensional, se recomienda considerar una instalación similar a la de los céspedes sin relleno.



Las marcas del campo pueden ser permanentes o pintadas. Cuando se utilizan líneas permanentes, algunas pueden ser incorporadas al césped durante su fabricación; típicamente se incluyen las líneas de fondo, laterales, la línea central y posiblemente las líneas de 23 metros.



Las marcas de las áreas de tiro y los puntos de penalty stroke siempre deben ser cortadas en el césped, lo que implica retirar una sección del césped principal e incrustar la línea, formando así una unión adicional en el césped.

Las líneas pintadas permiten mayor flexibilidad, lo cual es importante para ciertos campos, pero se desgastan con el tiempo, lo que obliga a repintarlas periódicamente.

Si el césped está diseñado para ser rellenado con un material de relleno, este debe aplicarse de manera uniforme en todo el campo, utilizando las tasas de aplicación especificadas por el fabricante del césped. Para garantizar un rendimiento satisfactorio y minimizar el riesgo de abrasión excesiva de las fibras, es muy importante que la granulometría y la forma del material de relleno cumplan con las especificaciones del fabricante del césped.

## 8. PERIMETRO DEL CAMPO

La mayoría de los campos de hockey están cercados por una valla perimetral. Esto garantiza que las pelotas no salgan del campo, impide el uso no autorizado y ayuda a proteger el césped de la fauna, etc. El vallado debe diseñarse y construirse de acuerdo con las normas locales y las directrices del sector. La altura de las vallas debe determinarse tras evaluar la posibilidad de que una bola salga de los límites del campo y cause lesiones o daños. Excepto para los campos de categoría 1, la FIH no establece requisitos específicos para las vallas. Las alturas típicas utilizadas son:

Extremos del campo - anchura del área de tiro. Contención de la pelota, sin espectadores	4.5 m
Extremos del campo - fuera del área de tiro. Contención de la pelota, sin espectadores	3.0 m
Extremos del campo - gradas de espectadores	7.0 m
Laterales - contención de la pelota, zona sin visión del espectador	3.0 m
Laterales - zona de visión del espectador	min. 1.0m

Las vallas suelen estar formadas por mallas soldadas o paneles de doble barra. También se pueden utilizar redes para atrapar bolas, especialmente en las secciones más altas detrás de las porterías.



La valla no debe permitir que las bolas, que el hockey viajan a gran velocidad, la puedan atravesar, por lo que a menudo se utiliza una malla de 45 mm. Para evitar que la parte inferior de la valla resulte dañada por el impacto repetido de las bolas, normalmente se colocan tableros (a menudo de 250 mm a 300 mm de altura) en la parte inferior de la valla. Estas tablas también ayudan a contener cualquier resto de fibra o relleno y evitan que migre al entorno circundante.

Si se instalan redes de protección laterales para dividir un campo en secciones para el juego horizontal (categoría alevín o social...), éstas deben tener una altura mínima de 3 m y un faldón sobrante suficiente para garantizar que las bolas no puedan pasar por debajo de ellas. La experiencia demuestra que colocar una banda lastrada en la parte inferior de la red ayuda a evitar que se ondule en condiciones de viento.

A la hora de diseñar un campo, también deberán tenerse en cuenta las zonas de almacenamiento de las porterías utilizadas para el juego a campo horizontal, el entrenamiento, etc. Para minimizar el riesgo de lesiones de los jugadores, estas porterías no deberán almacenarse en las zonas perimetrales, por lo que deberá considerarse la posibilidad de incorporar huecos de almacenamiento adyacentes al campo.

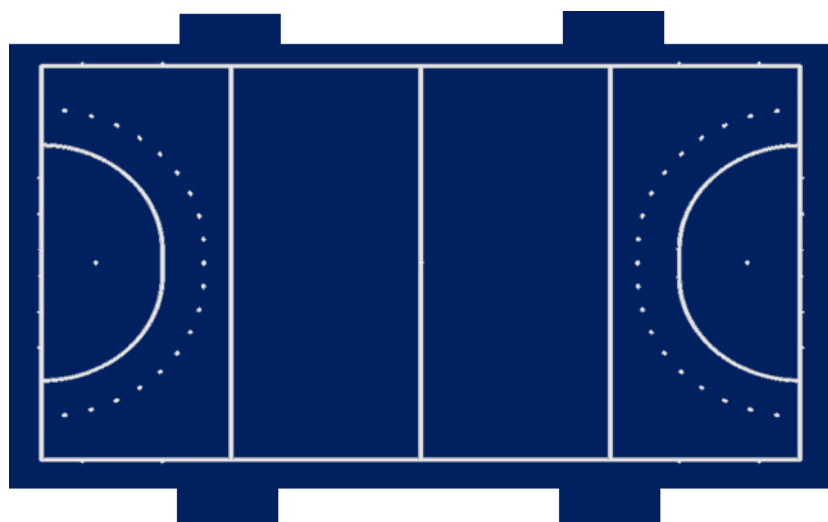


Figura 10 - Disposición del campo con huecos para guardar las porterías auxiliares



Con la creciente concienciación mundial sobre el impacto de la contaminación por microplásticos, debe tenerse en cuenta la posibilidad de que la fibra y cualquier resto de relleno polimérico sean arrastrados fuera del campo de hockey al medio ambiente. Se ha demostrado que la instalación de tablas de rebote en la parte inferior del vallado y de alfombrillas o rejillas para la limpieza de las zapatillas en los puntos de entrada garantiza que los residuos se mantengan dentro de los límites del campo y puedan recogerse cuando se limpie el campo con el equipo de mantenimiento adecuado.



## 9. SISTEMA DE ILUMINACIÓN

Muchos campos dispondrán de focos para permitir su uso durante las horas de oscuridad. El tipo de iluminación necesaria y sus características de luminosidad dependerán normalmente de las reglas de competición aplicables a los partidos que se disputen en cada uno de los campos.





De manera estándar se necesitan un mínimo de 4 torres de iluminación que pueden estar ubicadas en cada una de las esquinas o en los laterales del campo de hockey.

Los requisitos en función del nivel del campo serian:

#### NIVEL BÁSICO:

- Máxima Iluminación Horizontal Eh: >500
- Máxima Iluminación Vertical Ev: n/a

#### NIVEL MEDIO:

- Máxima Iluminación Horizontal Eh: >500
- Máxima Iluminación Vertical Ev: n/a

#### NIVEL SUPERIOR:

- Máxima Iluminación Horizontal Eh: 1500-3000
- Máxima Iluminación Vertical Ev:>1400 (Para partidos televisados)

## 10. SISTEMA DE RIEGO

Si se instala un césped de hockey diseñado para ser utilizado en mojado, el campo también requerirá un sistema de riego adecuadamente diseñado que cumpla los requisitos de riego del césped de hockey instalado y las normas de la FIH.

Es obligatorio para NIVEL MEDIO y NIVEL SUPERIOR

Sistema de riego suficiente para mantener la superficie sintética en óptimas condiciones de juego para todos los partidos de la competición.

Se requiere un sistema de riego por cañones situados fuera de la valla perimetral del campo de hockey (8 cañones en dos líneas de 4 cañones en los dos largos del campo de hockey con caudal y presión suficiente para cubrir toda la superficie del campo.

Características:

- 8 cañones Rain Bird SR2005 ó similar.
- Soporte para cada cañón, compuesto por tubería acero galvanizada de 3" elevada 2ml sobre cota de terreno entubada con PVC de 200mm, incluso codo de 90º, tornillería y juntas. Relleno de hormigón para aguantar vibraciones en presión.



- Grupo electrobomba sumergible de 20 CV, marca GRUNDFOS, modelo SP60-9B o similar.
- Depósito de poliéster de 30 m3. de capacidad para enterrar, incluso excavación, relleno de hormigón y arqueta boca de hombre de 1x1m para acceso al interior.
- Arqueta de fibra RAIN BIRD, o similar, rectangular con tornillos de cierre, de dimensiones 43,2 x 29,8 cm. y altura 30,5 cm., instalada.
- Programador para 8 estaciones.

## 11. OTROS EQUIPAMIENTOS

### 11.1 MESA DE JUECES

Situada a la altura del centro del campo y abierta para que los oficiales puedan ver todas las partes del campo (banquillos, marcador, campo...etc.).

Debe existir una distancia mínima de 4 metros y máxima de 8 metros desde la línea de banda hasta la mesa.

Características mínimas:

- Un habitáculo de 6 x 3 metros x 2 metros de alto
- Protección contra el sol, el riego y los impactos.
- La altura no debe obstaculizar la visibilidad de los espectadores.
- Elevado 250mm sobre el nivel del terreno de juego.
- Una mesa de jueces de 3 x 1 metros.
- El frontal y 2 laterales de la mesa deben estar cerrados.
- Mesa y sillas a una altura suficiente para escribir y ver el campo.
- Asientos para 6 personas
- Corriente eléctrica

### 11.2 BANQUILLOS

Situados a los lados de la mesa de jueces. A una distancia no superior a 5 metros de ésta.

Características mínimas:

- 8 x 2,5 metros x 2 metros de alto
- 9 asientos mínimo



- Toma de electricidad
- Abiertos al terreno de juego
- Protección para el riego

### 11.3 PORTERÍAS

En concordancia con la normativa de la RFEH y la FIH

**NIVEL BÁSICO:** Portería (3,55 x 2,14 m) Modelo training fabricada en aluminio soldada en una pieza. Modelo 080W1004 (SCHÄPER) O SIMILAR

**NIVEL MEDIO:** 4 Portería (3,55 x 2,14 m) Modelo Profi fabricada en perfiles de aluminio de alta calidad completamente soldada en una pieza. Modelo 080W1005 (SCHÄPER) O SIMILAR

**NIVEL SUPERIOR:** 4 Portería (3,55 x 2,14 m) Modelo Competición fabricada en perfiles de aluminio de alta calidad completamente soldada en una pieza con la red colgando libre para que no sea posible el rebote. Modelo 080W1006 (SCHÄPER) O SIMILAR

### 11.4 MARCADOR

Se requiere un marcador electrónico situado en una de las esquinas del campo de hockey opuesta a la situación de los banquillos con tamaño y visibilidad suficiente para público, jugadores, zona de banquillo y mesa de jueces.

Conexión a la zona de la mesa de jueces para su utilización remota desde esa zona. Marca el tiempo en - minutos y segundos - y el resultado. También debe disponer de señal acústica para determinar los tiempos de un partido.

## 12. MANTENIMIENTO DEL CAMPO DE HOCKEY

Todas las superficies de césped sintético requieren de un mantenimiento si se desea que mantengan un rendimiento aceptable y al mismo tiempo se maximiza la esperanza de vida de la superficie.

Los requisitos de mantenimiento precisos dependerán del tipo de superficie de césped instalada, la intensidad de uso y la ubicación del campo de hockey. En todos los casos, el fabricante del césped de hockey deberá proporcionar un manual de mantenimiento, y este debe seguirse desde la primera semana en que se juegue en el campo.



Normalmente, el mantenimiento de un campo de hockey incluirá:

- Retirada diaria de basura, vertidos, chicle, etc., y cualquier material orgánico.
- Revisión semanal de las porterías para asegurarse de que estén ancladas de forma segura y que no haya desgarros en las redes que puedan permitir que una bola pase a través de ellas o cree puntos de atrapamiento.
- Retirada semanal de hojas y maleza.
- Cepillado semanal para levantar el pelo de la moqueta y redistribuir de manera uniforme cualquier relleno que se haya alterado.
- En los campos con relleno, recubrimiento semanal del relleno en las zonas de más uso (zona de saque de penalty córner, parte superior del área, punto de penalty stroke, etc.).
- Revisión mensual de todas las uniones del césped y líneas incrustadas para asegurarse de que no haya fallos y reparar inmediatamente cualquier defecto encontrado para evitar que se amplíen o representen un peligro para los jugadores.
- Limpieza profunda cada seis-doce meses para eliminar el crecimiento de algas. Esto será necesario principalmente en céspedes de hockey sin relleno, pero también puede ser necesario en céspedes de arena instalados en climas húmedos.
- Aplicación de alguicida si la limpieza profunda por sí sola no es suficiente para controlar el crecimiento de algas. Como algunos tipos de alguicida pueden afectar negativamente los plásticos utilizados en el césped sintético, es importante que cualquier producto químico utilizado sea aprobado previamente por el fabricante del césped.

El cepillado y el mantenimiento del campo deben realizarse utilizando equipos especializados, según lo recomendado por el fabricante de la superficie. Normalmente, esto será un mini-tractor con un cepillo adecuado para césped adjunto o una máquina especializada.





Como se mencionó anteriormente, es muy importante que el mantenimiento de haga desde los primeros usos del campo, por lo que es fundamental incluir el equipo necesario en el presupuesto de cualquier nueva instalación.

También es importante que el cepillado y el mantenimiento de la superficie se realicen en diferentes direcciones para reducir el riesgo de que el pelo de la moqueta desarrolle una dirección única. Cada vez que se cepille el campo se debería usar una un patrón diferente de cepillado.



### 13. USO DE LA GUÍA

Aunque se ha hecho todo lo posible para garantizar la precisión de la información contenida en esta guía, cualquier parte que haga uso de cualquier sección de la guía lo hace bajo su propia responsabilidad eximiendo a la RFEH de cualquier posible reclamación.

La RFEH se reserva el derecho de modificar, actualizar o eliminar secciones de la guía en cualquier momento, según lo considere necesario.



REAL FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE HOCKEY

