

CAMPOS DE CESPED ARTIFICIAL

INTRODUCCIÓN.

Hace más de treinta años que se conocen los campos de hierba artificial. La generación anterior de este tipo de campos estaba basada en la colocación de una alfombra compuesta por fibras sintéticas que imitan al césped natural de unos 20 mm – 25 mm de altura que se lastraba con arena de sílice y se colocaba flotante sobre una base elástica. La base elástica de unos 2 cm de espesor a su vez se colocaba sobre un firme flexible acabado en hormigón asfáltico. Este tipo de alfombras plenamente satisfactorio para otros deportes no lo era para el fútbol.

La nueva generación de hierba artificial para fútbol y rugby está basada en alfombras elaboradas con fibras más largas (55 mm – 70 mm) de distinta naturaleza y densidad que se lastran con arena de sílice y con gránulos de caucho sueltos, manteniéndose en muchos casos la base elástica si se quiere mejorar la absorción de energía del sistema y que se coloca igualmente sobre un firme flexible asfaltado.

El resultado ha sido espectacular ya que la flexibilidad que se consigue con este sistema imita casi a la perfección las prestaciones de un campo de hierba natural con las consecuentes ventajas derivadas de la prácticamente ausencia de gastos de mantenimiento.

Las fibras ahora están lubricadas y el material de lastrado de caucho que se queda en la superficie evita las lesiones por abrasión que se daban con frecuencia en los sistemas anteriores como consecuencia de las caídas

PLIEGO DE PRESCRICIONES TÉCNICAS

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.

Las obras a realizar partiendo del terreno natural son:

Las obras de tierra, que incluyen las operaciones de replanteo, de desbroce y de compactación de la explanada sobre la que se apoya el firme.

La construcción del firme y del pavimento, constituido por una capa de base compuesta por materiales granulares y un pavimento bituminoso que se extiende y compacta sobre la capa de base previamente imprimada en dos capas, una primera de 4 cm. de espesor de hormigón asfáltico en caliente tipo ACS20, y una segunda de 3 cm. de espesor con un hormigón asfáltico en caliente tipo ACD12.

Colocación de bordillos, canaletas de desagüe y colector de aguas superficiales, cerramientos y porterías.

Implantación del sistema de riego.

Puesta en obra de la base elástica (opcional) y suministro y colocación del césped artificial , colocación de de las líneas de juego según los planos y relleno del mismo con arena de sílice y gránulos de caucho.

OBRAS DE TIERRA.

Operaciones de desbroce.

Una vez efectuado el replanteo, el desbroce consiste en extraer y retirar en las zonas existentes todos los árboles, tierra vegetal y cualquier otro material indeseable, todos los tacones y raíces mayores de 10 cm. de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm. por debajo de la rasante de la excavación. Todas aquellas oquedades causadas por la extracción se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado al descubierto al hacer el desbroce y se compactará hasta que la superficie se ajuste a la del terreno existente.

Es recomendable además una vez efectuadas todas estas operaciones tratar el terreno con un herbicida.

Explanación.

La explanada es la superficie sobre la que se apoya el firme, aunque estructuralmente es preciso considerar como tal un espesor comprendido entre 35 y 50 cm. desde la coronación del terraplén o del fondo del desmonte. Su capacidad de soporte, es decir su resistencia a la deformación bajo la acción de cargas, es uno de los factores que influyen directamente en el comportamiento estructural de los firmes.

Compactación de la explanada.

La resistencia de un suelo es función del grado de compactación o densificación que se haya llegado. A su vez la densidad que se puede alcanzar es función de la naturaleza del suelo, de la energía comunicada en el proceso de compactación y de la humedad con la que se ha realizado dicho proceso.

En la coronación de las explanadas, la densidad que se alcance en su compactación, no será inferior a la máxima obtenida en el ensayo Proctor Normal.

Capacidad soporte de la explanada.

El dimensionamiento del firme para su utilización como suelo deportivo exige la evaluación de la capacidad soporte de la explanada que en su coronación deberá ser como mínimo equivalente a un índice CBR mayor de 10.

En el caso de que el suelo que conforma la explanada natural no alcance dicha capacidad soporte será necesaria la interposición de materiales de mejor calidad, adoptando las soluciones que se recomiendan en la tabla siguiente:

Características y espesores mínimos de los materiales de la coronación de las obras de tierra en función del CBR de la explanada

INDICE CBR De la explanada	MATERIAL DE CORONACIÓN
3-5	40 cm. de suelo seleccionado
5-10	25 cm. de suelo seleccionado
> 10	No necesita material de coronación

Acabado geométrico de la explanada.

Deberá seguir la pendiente de la superficie final del pavimento que figura en los planos. Para ello se dispondrá de estacas de refino a lo largo del eje principal y paralelas en anchos a 5 m. con una distancia entre perfiles transversales no superior a 15 m., niveladas en mm., de acuerdo a los planos previstos. La superficie terminada no rebasará de la teórica definida por ellos, ni quedará por debajo más de 3 cm. en ningún punto. La superficie acabada no presentará irregularidades de más de 15 mm. cuando se compruebe con una regla de 3m. , aplicada tanto paralela como normalmente al eje principal.

EL FIRME.

Estará constituido por una capa de base granular de 15 cm.de espesor y un pavimento bituminoso de que servirá de soporte resistente a la base elástica si fuera el caso y a las alfombras de césped artificial y su material de lastrado, el pavimento bituminoso tendrá un espesor de 7 cm. y estará compuesto por dos capas de mezclas asfálticas en caliente, la primera de 4 cm de espesor y la segunda de 3cm de espesor del tipo ACS20 y ACD12 respectivamente.

Base granular.

Constituida por zahorras artificiales en cuya composición al menos la mitad de las partículas deben ser fracturadas, procedentes de cantera o del machaqueo de áridos rodados. Las zahorras artificiales deberán ajustarse a los husos granulométricos y a las exigencias de calidad de los áridos siguientes.

TAMICES (mm.)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)	CERNIDO PONDERAL ACUMULADO (%)
	ZA (40)	ZA (25)
40	100	---
25	75 - 100	100
20	60 - 90	75 - 100
10	45 - 70	50 - 80
2	16 - 32	20 - 40
0,40	6 - 20	8 - 22
0,080	0 - 10	0 - 10

CARACTERISTICA	ZA
Plasticidad	N.P.
Equivalente de arena	EA>30
Partículas finas	> 50 %
Coefficiente de los Ángeles	LA < 35
CBR	---

Ejecución de la capa de base granular.

La capa de base tendrá un espesor de 15 cm., no se extenderá hasta que no se haya comprobado que la explanada tiene la densidad debida y la rasante adecuada. Los materiales se extenderán en franjas de anchura no superior a 10 m. en capas de espesor uniforme, lo suficientemente reducido para que , con la maquinaria disponible, se obtenga en todo el espesor el grado de compactación exigido, teniendo en cuenta que el espesor de la capa deberá ser siempre mayor que tres veces el tamaño máximo del árido empleado en la zahorra artificial ($e > 3 \cdot d_{\text{máx.}}$).

La densidad alcanzada en la compactación deberá ser como mínimo la que corresponde al 97% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado.

Acabado geométrico de la capa de base.

Se dispondrá de estacas de refino, niveladas en mm., con arreglo a los planos, en el eje principal y paralelos en anchos inferiores a 5 m., con perfiles transversales cuya distancia no exceda de 15 m. Se comprobará que la superficie acabada pase por la cabeza de dichas estacas, no debiendo rebasar de la teórica en ningún punto.

La superficie acabada no deberá variar en más de 10mm. cuando se compruebe con una regla de 3 m., aplicada tanto paralela como normalmente al eje principal.

Capacidad soporte de la capa de base.

La capa de base cumplirá en ensayos de placa de carga con los siguientes valores mínimos :
 $E_2 \geq 1200 \text{ kg/cm}^2$. y $E_2/E_1 < 2,2$

RIEGO DE IMPRIMACIÓN Y ADHERENCIA.

Para el riego de imprimación se empleará una emulsión de rotura lenta, quedando definida la dotación de ligante por la cantidad que la capa de base sea capaz de absorber en un periodo de 24 horas. El riego de adherencia es la aplicación de un ligante bituminoso sobre una capa bituminosa, previamente a la extensión sobre ésta de otra capa bituminosa. Este tipo de tratamiento en obra nueva solo se aplicará en el caso de que no se coloque la segunda bituminosa inmediatamente después de la primera, se emplearán emulsiones de rotura rápida.

PAVIMENTO BITUMINOSO.

Es el que garantiza la capacidad resistente de todo el conjunto, sirve de base a la base elástica si es el caso y al césped artificial y sus capas de relleno, siendo de especial importancia en el caso de suelos deportivos obtener una nivelación perfecta, por lo que su puesta en obra se realiza en dos capas constituidas por mezclas bituminosas en caliente en 4 y 3cm. de espesor, utilizando en primera capa una mezcla tipo ACS20 y en segunda capa una tipo ACD12.

El ligante utilizado será un betún de penetración tipo (BC 35/50 o BC 50/70). El contenido óptimo de ligante se determinará mediante ensayo de laboratorio. En estos tipos de mezcla deberá oscilar entre 4,0 – 4,5 % para la ACS20 y entre 4,75 – 5,0 % para la ACD12.

Los áridos que componen el esqueleto mineral de las mezclas procederán del machaqueo y trituración de piedra de cantera o de grava natural. Se compondrán de elementos limpios, sólidos resistentes y uniformes, exentos de polvo, arcilla y otras materias extrañas. El coeficiente de desgaste medido por el ensayo de los Angeles será inferior a 30. El índice de lajas de las distintas fracciones será inferior a 35. El filler procederá del machaqueo de los áridos.

Fabricación, puesta en obra y compactación.

Las mezclas en caliente se fabricarán en plantas que podrán ser continuas o discontinuas, debiendo garantizar la instalación la fabricación de las mezclas con las calidades previstas en cuanto a granulometría, dosificación del ligante y temperatura optima de la mezcla. El transporte a pie de obra se realizará en camiones con caja adecuada. El extendido se realizará con entendedora, ésta deberá estar equipada de dispositivo automático de nivelación, debiendo tener suficiente capacidad de maniobra dentro del campo de futbol, con el fin de que se garantice una perfecta y uniforme nivelación del extendido en la totalidad de la superficie a pavimentar. La compactación se realizará a 160°- 130° C° mediante compactador de cilindros metálicos estáticos de peso superior a 3000 kg no siendo necesaria la intervención del rodillo de neumáticos o mixto, buscando siempre conseguir una perfecta planimetría.

Tolerancias del pavimento bituminoso.

La superficie acabada no presentará irregularidades de más de 3 mm cuando se compruebe con una regla de 3m aplicada en cualquier dirección sobre cualquier punto de la superficie pavimentada del campo. Las zonas en que las irregularidades excedan de las tolerancias exigidas deberán ser corregidas.

BASE ELÁSTICA (OPCIONAL).

Se coloca entre el pavimento bituminoso y la alfombra de césped artificial y contribuye a mejorar la absorción de energía al choque del sistema, está compuesta por gránulos de caucho procedentes de la trituración de neumáticos fuera de uso de una granulometría comprendida entre 0,5 y 7 mm(según sea el espesor de la base elástica). Los gránulos deberán estar aglomerados mediante una resina de poliuretano con una dotación superior al 7% del peso del caucho.

La base elástica tendrá un espesor comprendido entre 9 y 20 mm , se podrán fabricar in situ con la maquinaria apropiada para el caso o venir prefabricada en forma de planchas o de rollos.

CESPED ARTIFICIAL

Está basado en el suministro y colocación de una alfombra prefabricada compuesta por un tejido que sirve de soporte a unas fibras sintéticas insertadas en el mismo que imitan al césped natural y una capa que sirve de adhesivo de las fibras y de protección de la alfombra colocada en su cara inferior. La alfombra se presenta en forma de rollos que se colocan flotantes sobre la base elástica o sobre el pavimento asfáltico según el caso, dan como resultado al unirlos entre sí en obra a una superficie totalmente homogénea que se lastra primero con una capa de arena de sílice limpia, seca y calibrada de una granulometría de (0,5 – 1,0) mm a razón de 15 kg. / m² y con una segunda capa de gránulos de caucho procedentes de la trituración de neumáticos fuera de uso, libres de impurezas y de una granulometría de (0,5 – 2,0) mm a razón de 15 kg / m²

CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL CESPED ARTIFICIAL

PROCEDIMIENTO DE FABRICACIÓN	MECHÓN DE PELO CORTADO
TIPO DE HILO	100% POLIETILENO (UV RESISTENTE) MONOFILAMENTO O FIBRILADO
DISTANCIA ENTRE HILADAS	16 MILÍMETROS
Nº DE PUNTADAS CADA 10 CM	17
ALTURA DEL PELO	55 MILÍMETROS
ESPEJOR DEL HILO	11.000DTEX
ALTURA TOTAL	58 MM
PESO DEL HILO	166 GRAMOS / M2
TEJIDO SOPORTE	PP 112 DOBLE CARA
ADHESIVO	SBR LATEX 2 CAPAS
PESO TOTAL	2600 GRAMOS / M2
ANCHURA DEL ROLLO	400 CENTÍMETROS
LONGITUD DEL ROLLO	VARIABLE

CARACTERÍSTICAS DE LA ARENA

GRANULOMETRÍA	0,5 – 1,0 MM
NATURALEZA	SILÍCEA
ESFERICIDAD	MEDIA - ALTA
TEXTURA	PULIDA
CONTENIDO EN IMPUREZAS	EXENTO

CARACTERÍSTICAS DEL CAUCHO

ORIGEN	NEUMÁTICOS FUERA DE USO
CONTENIDO EN POLÍMEROS (NR – SBR)	Mín. 45 % - Máx. 55%
COLOR	NEGRO
DENSIDAD APARENTE	0,5 – 0,55 KG / DM3
FORMA	ANGULOSA
TEXTURA	PULIDA
ESTRUCTURA	DENSA
CONTENIDO EN AGUA	MENOR DEL 0,75 %
GRANULOMETRÍA	(0,5 – 2,0) MM
METALES FERROMAGNÉTICOS	INFERIOR AL 0,1 %
MATERIAL TEXTIL	INFERIOR AL 0,5 %

OBRAS COMPLEMENTARIAS.

Drenajes.

Con el fin de evitar la contaminación del firme, el nivel freático deberá estar siempre 60 cm. por debajo de la cota de la explanada, por lo que se deberán colocar drenes perimetrales de profundidad suficiente en el caso de que por razones de emplazamiento esta circunstancia pueda aparecer.

La evacuación del agua de lluvia se hace por escorrentía superficial por lo que el campo de fútbol deberá tener una pendiente a dos aguas en el sentido longitudinal que no supere el 1%. Las aguas en caso necesario deberán de recogerse mediante canaletas de rejilla continua.

Orientación.

El eje mayor del campo deberá de orientarse en la dirección Norte – Sur con el fin de evitar que el recorrido del sol moleste lo menos posible a los jugadores. Evitar las sombras de árboles y construcciones colindantes en la medida de lo posible.

Bordillos, cerramientos, barandillas, colocación de postes y porterías.

Con el fin de evitar segregaciones en los bordes del pavimento bituminoso, es recomendable enmarcar perimetralmente la superficie pavimentada mediante bordillos o muretes, teniendo siempre en cuenta que no sirvan en ningún caso de barrera para la evacuación de las aguas.

Por necesidades de control de acceso o de funcionalidad (dispersión de balones), será necesaria la colocación de barandillas, cerramientos metálicos o de fábrica que deberán ser objeto de su estudio en cada caso particular, debiéndose tener en cuenta que la construcción de los mismos se deberán programar de tal forma que permitan el libre acceso de la maquinaria necesaria para la pavimentación del campo.

De igual forma la colocación de postes de riego y porterías se deberá de realizar antes de la puesta en obra del césped con el fin de evitar reparaciones posteriores.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN.

Los campos de césped artificial requieren de un mínimo de operaciones a realizar de manera continuada relacionadas con su mantenimiento y conservación como son las de mantener la superficie limpia de hojas y otros materiales extraños, en tiempo seco regar la superficie antes de cada partido durante unos minutos y repartir el caucho de relleno, recibiendo las zonas donde se aprecie falta del mismo que se suelen localizar en las áreas pequeñas y en las zonas de los corner.

UNIDADES DE OBRA

MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Mediciones	Unidades de obra	Precio unitario €	Subtotal
m 2	Suministro y extendido de una capa de zahorras de 15 cm de espesor medio, incluido riego y compactación con rodillo vibrante	5	
ml.	Suministro y colocación de bordillo perimetral prefabricado de hormigón de dimensiones 20 x 10 cm incluido excavación en zanja y cimentación con hormigón	20	
ml.	Suministro y colocación de canaleta prefabricada en hormigón polímero para recogida de las aguas superficiales, incluido excavación en zanja, cimentación con hormigón y p.p. de registros de desagüe.	35	
ml.	Construcción de un colector de evacuación de aguas hasta el desagüe general comprendiendo: apertura de zanja de profundidad variable y anchura de 40 cm, formación de lecho de hormigón, colocación de tubo de 250 mm de diámetro, relleno de zanja con materiales procedentes de la excavación y compactación de los mismos	45	
m 2	Pavimento asfáltico compuesto por una capa de imprimación y dos capas de hormigón asfáltico tipo ACS20 y ACD12 de 5 y 4 cm de espesor respectivamente	12	
Ud.	Sistema de riego dotado con 6 cañones, tuberías de alimentación, depósito de agua de 20.000 l. y bomba sumergida con programador, totalmente instalado	35.0000	
m 2	Acera perimetral en hormigón impreso de 15 cm de espesor	40	
ml.	Barandilla perimetral simple	50	
Ud.	Suministro y colocación de juego porterías de fútbol	2000	
m 2	Base elástica de 15 mm de espesor fabricada in situ	10	
m 2	Suministro y colocación de césped artificial de 55 mm de altura incluido el relleno del mismo con arena de sílice y gránulos de caucho así como p.p. de líneas de juego según planos	28	
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		
	GASTOS GENERALES		
	BENEFICIO INDUSTRIAL		
	16 % IVA		
	TOTAL PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN POR CONTRATA		

PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DEBEREMOS PARTIR DE UNA EXPLANACIÓN DEBIDAMENTE COMPACTADA Y SIGUIENDO LAS PENDIENTES FINALES PREVISTAS EN LOS PLANOS