UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA



FACULTAD CIENCIAS DEL DEPORTE (TOLEDO)

TESIS DOCTORAL



PRESENTE Y FUTURO DEL CÉSPED ARTIFICIAL SEGÚN DEPORTISTAS, ENTRENADORES, GESTORES Y ARQUITECTOS Una visión cualitativa

JOSÉ LUIS FELIPE HERNÁNDEZ

Directores:

Dra. D^a. Leonor Gallardo Guerrero Dr. D. Pablo Burillo Naranjo

TOLEDO, 2011

A mis padres, que me dieron todo cuando no había nada

"Las cosas podrían haber sucedido de cualquier olra manera y, sin embargo, sucedieron así"

El Camino Miguel Delibes



Dra. Dª. Leonor Gallardo Guerrero, Profesora Titular de la Universidad de Castilla-La Mancha en la Facultad de Ciencias del Deporte de Toledo,

Certifica

Que el trabajo de Tesis Doctoral desarrollado por el Licenciado José Luis Felipe Hernández, titulado Presente y futuro del césped artificial deportistas, según arquitectos. entrenadores, gestores y Una visión cualitativa, ha sido realizado bajo mi dirección. En mi opinión, reúne los requisitos para proceder a iniciar los trámites pertinentes para la Comisión de Doctorado de la Universidad de Castilla-La Mancha y su posterior defensa ante tribunal.

Y para que conste, expido la presente certificación en Toledo, a 27 de Abril de 2011.

Fdo. Dra. D^a. Leonor Gallardo Guerrero Dr. D. Pablo Burillo Naranjo

AGRADECIMIENTOS
"Si he visto más lejos es porque estoy sentado sobre hombros de
giganles"
Bernardo de Charlres



En primer lugar a la Dra. Leonor Gallardo Guerrero, por darme esta magnífica oportunidad, que espero no haber desaprovechado. Además por su atenta dedicación y fe en formar este gran grupo de trabajo, del que me siento muy orgulloso de pertenecer.

Al Dr. Pablo Burillo Naranjo, por su eterna paciencia y por todo lo que he aprendido de él en este tiempo. Ha conseguido ser para mí un excelente director, maestro, compañero, y lo más importante, amigo.

Además me gustaría agradecer de manera muy especial a todas las personas que forman el Grupo IGOID: A la Dra. Marta García-Tascón, por todo lo que me ha enseñado, que ha sido mucho. A José Luis Gil, por compartir este camino. A María, Javier, Álvaro y Marcelo, que vienen por detrás con muchísimas ganas.

A mis compañeros de la Universidad Europea de Madrid, que me descubrieron un mundo totalmente nuevo para mí, y me abrieron las puertas de esa gran familia que forman.

A todos los deportistas, entrenadores, gestores y arquitectos que perdieron un poco de su tiempo para que todo esto haya sido posible.

A toda mi familia. A mis abuelos, tíos y primos, porque sin su ayuda durante tantos años esto no hubiera sido posible. A mis padres, José Luis y Mercedes, que confiaron siempre en mí y que me enseñaron que el único camino hacia el éxito es el trabajo. Sin duda, valen más unos buenos padres que cien maestros. A mi hermano, Juan Carlos, que espero haber sido un buen modelo para él, por lo menos es lo que he pretendido.

Por último a M^a Ángeles, por esperarme, por el tiempo que le robaron estas páginas, y por estar siempre ahí cuando lo he necesitado. Te lo debo todo.

José Luis

Presente y futuro del césped artificial desde el punto de vista de deportistas, entrenadores, gestores y arquitectos. Una visión cualitativa.

RESUMEN

Introducción

El número de campos de fútbol de césped artificial a nivel municipal ha sufrido un incremento exponencial en los últimos años. Una mayor posibilidad de utilización horaria, así como una reducción en los costes de mantenimiento han hecho que este pavimento sea el mejor aliado para la actual gestión municipal, basada en una concepción de *deporte para todos*, donde la rentabilidad social de la instalación se antoja necesaria en una sociedad cada vez más demandante de instalaciones de calidad donde practicar actividad física.

Sin embargo, la implantación de césped artificial en el mundo del fútbol de élite está siendo más lenta, aunque su avance parece imparable. El apoyo a esta superficie por parte UEFA y FIFA ha sido determinante para la implantación del césped artificial en las competiciones oficiales. Este apoyo se ha centrado en países con climatología extrema, que durante la época invernal la práctica del fútbol sobre hierba natural se hace imposible. No obstante, cada vez es más frecuente ver partidos oficiales sobre césped artificial, incluso en regiones donde la climatología no es muy severa, como en Francia, Alemania, Italia e incluso España.

Con esta investigación se pretende conocer la opinión de los agentes relacionados con el alto rendimiento deportivo (deportistas europeos profesionales y entrenadores de fútbol españoles de categoría nacional) y los agentes relacionados con la planificación y gestión de este tipo de instalaciones (gestores deportivos y arquitectos especialistas en instalaciones deportivas), para conocer los aspectos más relevantes del césped artificial en el presente y sus oportunidades de mejora futuras.

Metodología

Para este estudio se ha diseñado una metodología cualitativa, basada en la Teoría Fundamentada, para conocer en profundidad la opinión de los informantes clave sobre el césped artificial. Como instrumento de recogida de datos se diseñaron 4 entrevistas semi-estructuradas, una para cada grupo de sujetos. La muestra está formada por 32 deportistas profesionales (españoles, alemanes e ingleses), 25 entrenadores de nivel nacional, 24 gestores deportivos y un grupo objeto formado por 5 arquitectos especialistas en instalaciones deportivas. Se estudiaron aspectos de satisfacción con la superficie, seguridad, diseño y mantenimiento de la instalación y futuro del césped artificial.

Resultados

Respecto a los resultados obtenidos en los agentes implicados en el alto rendimiento deportivo, podemos destacar que la principal ventaja que presenta el césped artificial es la

homogeneidad. Esta homogeneidad hace que la interacción superficie-balón (rebote vertical y rodadura horizontal) sea de una calidad muy alta, e incluso la rodadura de balón sobre césped artificial es mejor valorada que la producida sobre hierba natural. En cuanto a la interacción superficie-deportista, la homogeneidad hace que hay aspectos valorados como positivos (carrera sin balón, cambios de dirección, etc.), aunque hay parámetros como la dureza, el agarre o el lanzamiento a portería que son claramente mejor valorados sobre hierba natural. En cuanto a la seguridad, consideran que el riesgo de lesión sobre césped artificial es semejante al producido sobre hierba natural, a excepción del riesgo de abrasión tras un tackle, aspecto peor valorado en el césped artificial. Entrenadores y deportistas muestran preferencia por la hierba natural a la hora de entrenar y competir, aunque verían con buenos ojos la implantación del césped artificial en las competiciones de élite.

Por otro lado, para los agentes implicados en la planificación y gestión del césped artificial, es imprescindible la participación del gestor deportivo en el diseño de la instalación. Es básico un estudio geotécnico previo al diseño de la instalación. El sistema de construcción que mejor se adapta para la práctica del fútbol es la sub-base asfáltica con base elástica, fibra monofilamento y relleno de arena de sílice con caucho SBR. La formación del gestor deportivo en parámetros de control de la gestión de la instalación (plan de uso, control de gastos, establecimiento de tasa por hora de uso, etc.) y en el mantenimiento de la instalación son fundamentales para prolongar la vida útil del césped artificial. La instalación de energías renovables (sobre todo placas solares y reutilización del agua de riego) y la reutilización del 100% de los materiales, son imprescindibles para garantizar la sostenibilidad ambiental y económica de la instalación.

Discusión y conclusiones

Aunque la hierba natural sea considerada como la superficie ideal en el presente para la práctica del fútbol en competiciones de élite, el hecho que el césped artificial llegue a las competiciones de élite europeas sería visto como positivo, sobre todo en zonas donde la climatología no permite la práctica del fútbol en la época invernal y en clubs cuya situación económica es precaria.

Pero para ello es imprescindible que el césped artificial se instale de manera gradual en las competiciones de élite, comenzando desde el fútbol base. Así los deportistas se aclimatarían a esta superficie desde su etapa de desarrollo, de manera que cuando lleguen a la élite, puedan disputar indistintamente competiciones sobre hierba natural o césped artificial sin ningún tipo de problema.

Además, la homologación de la superficie debe ser imprescindible no sólo en los campos de primer nivel, sino en cualquier tipo de campo de fútbol de césped artificial, para garantizar unos parámetros de funcionalidad, seguridad y espectacularidad del juego idénticos a los de la hierba natural.

Present and future of artificial turf from the perspective of players, coaches, sports manager and architects. A qualitative approach.

ABSTRACT

Introduction

The number of artificial turf football field at the municipal level has been an exponential increase in recent years. The higher possibility of using time and a reduction in maintenance costs have made this surface the best partner for the current municipal administration, based on a concept of sport for all, where the social profitability of the installation appears necessary in a society that increasingly demands quality facilities to practice physical activity.

However, the introduction of artificial turf in the world of elite football is slow, but his progress seems unstoppable. Support for this surface by UEFA and FIFA has been determinant in the introduction of artificial turf in official competitions. This support has focused on countries with extreme weather conditions where football practice on natural grass becomes impossible in the winter season. However, it is common to see official games on artificial turf, even in regions where the weather is not very severe, as in France, Germany, Italy and even Spain.

This research aims to know the opinion of the agents involved in high performance sport (European players and Spanish professional coaches of national category) and the agents involved in the planning and management of sports facilities (sports managers and architects specializing in sports facilities), to know the most important aspects of artificial turf in the present and future opportunities for improvement.

Methods

For this study we designed a qualitative methodology based on Grounded Theory, to know in depth the opinions of key informants on artificial turf. As data collection instrument, 4 semi-structured interviews were designed, one for each group of subjects. The sample consists of 32 professional players (Spanish, German and English), 25 national coaches, 24 sports managers and a group which consists of 5 architects specializing in sports facilities. We studied aspects of satisfaction with the surface, safety, design and maintenance of the facility and future of artificial turf.

Results

Regarding the results obtained from key informants involved in sports performance, we emphasize that the main advantage of artificial turf is the homogeneity of the surface. This homogeneity makes that the interaction surface-ball (vertical bounce and ball roll) has very high quality, and even ball roll on artificial turf has better rated than natural grass. In player-

surface interaction, homogeneity makes that artificial turf has better values (race without the ball, changing direction, etc.), although there are parameters such as hardness, grip or shot on goal that are clearly best rated on natural grass. As for security, they consider that the risk of injury on artificial turf is similar than the produced on natural grass, except the risk of abrasion after a tackle, aspect that has worst score on the artificial turf. Coaches and players have a preference for natural grass at the time to train and compete, but they would welcome the introduction of artificial turf in elite competitions.

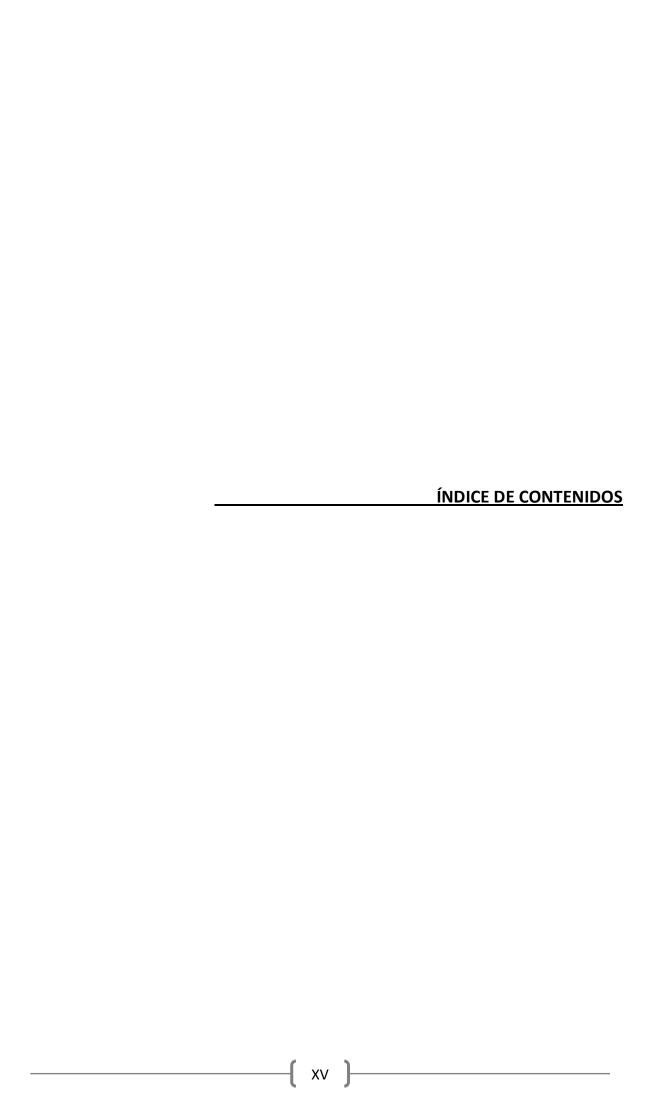
On the other hand, for the key informants involved in the planning and management of artificial turf, sports manager's participation in sports facility design is essential. It's fundamental a previous geotechnical study to the design of the facility. The construction system best rated for playing football is the asphalt sub-base with shock pad, monofilament fiber and silica sand filling with SBR rubber. The sports manager training in parameters such a management control of the installation (use plan, cost control, setting hourly rate of use, etc.) and the maintenance of the system are essential to prolong the life of artificial turf. The installation of renewable energy (especially solar and reuse of irrigation water) and reuse 100% of materials are essential to ensure the environmental and economic sustainability of the facility.

Discussion and conclusions

While the natural grass surface is considered ideal in the present for the practice of elite football competitions, the fact that artificial turf to reach the elite European competition would be seen as positive, especially in areas where the weather conditions doesn't permit playing football in winter and in clubs whose financial situation is precarious.

But it is essential that artificial turf be installed gradually in elite competitions, starting from the youth football. In this way, players could be acclimated to the surface from its development stage, so when they reach the elite competitions they can play either on natural grass or artificial turf without any problem

In addition, the homologation of the surface must be essential in first level fields and in any artificial turf football field, to ensure parameters such sport functionality, safety and spectacle of the game, identical than in natural grass fields.



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN
PRIMERA PARTE: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA
Capítulo I: Los campos de fútbol como espacios más representativos de la sociedad actual
1. PAVIMENTOS DEPORTIVOS EN EL FÚTBOL
1.1. CAMPOS DE FÚTBOL DE TIERRA11
1.2.CAMPOS DE FÚTBOL DE HIERBA NATURAL
1.3.CAMPOS DE FÚTBOL DE CÉSPED ARTIFICIAL. EL PAVIMENTO DEL S.XXI
1.3.1.El césped artificial en la élite mundial
Capítulo II: Aspectos a considerar en el césped artificial como pavimento para la práctica del fútbol
2. ELEMENTOS QUE CONFORMAN E INFLUYEN EN UN CAMPO DE FÚTBOL DE CÉSPED ARTIFICIAL
2.1.DISEÑO DE LA INSTALACIÓN: IDEA, REALIDAD Y CONCEPCIÓN DE UN CAMPO DE FÚTBOL DE CÉSPED ARTIFICIAL27
2.2.SUPERFICIE: ASPECTOS CLAVE EN EL CICLO DE VIDA DEL CÉSPED ARTIFICIAL 34
2.2.1.Gestión de la instalación: El papel del gestor deportivo
2.2.2.Mantenimiento: Importancia del mantenimiento del césped artificial 37
2.2.3 Seguridad: ¿Es el césped artificial una superficie segura para los usuarios deportivos?
2.2.4.Futuro: ¿Hacia dónde va el césped artificial? Certificación y homologación del césped artificial
Capítulo III: Agentes implicados en el mundo del fútbol
3. AGENTES IMPLICADOS EN EL MUNDO DEL FÚTBOL 59
3.1. AGENTES IMPLICADOS EN LA ALTA COMPETICIÓN59
3.1.1.Deportistas
3.1.2.Entrenadores

3.2.AGENTES IMPLICADOS EN LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN65	,
3.2.1.Gestores deportivos65	5
3.2.2.Arquitectos deportivos70)
SEGUNDA PARTE: ANÁLISIS EMPÍRICO	
Capítulo IV: Planteamiento del problema de investigación	
4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA79)
4.1.OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN81	L
Capítulo V: Diseño y metodología de la investigación	
5. DISEÑO Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN85	;
5.1.METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN85	;
5.1.1.Diseño de la investigación90)
5.1.1.1.Generación de la Teoría Fundamentada92	<u>)</u>
5.1.2. Validez y fiablidad de la investigación94	ļ
5.1.2.1. Validez de la investigación94	ļ
5.1.2.2.Fiabilidad de la investigación96	;
5.2.PARTICIPANTES97	7
5.2.1. Muestra principal de participantes (Teoría Fundamentada) 97	7
5.2.2.Muestra de deportistas98	3
5.2.3. Muestra de entrenadores99)
5.2.4. Muestra de gestores deportivos)
5.2.5. Muestra de arquitectos deportivos)
5.3.INSTRUMENTO DE RECOGIDA DE DATOS	L
5.3.1. Validez del instrumento	<u>)</u>
5.3.1.1.Validez de contenido	<u>)</u>
5.3.1.2.Validez de constructo	3
5.3.1.3. Validez de criterio	3
5.3.2.Fiabilidad del instrumento104	ļ
5.3.3.Entrevista final deportistas105	5

5.3.4.Entrevista final entrenadores	105
5.3.5.Entrevista final gestores deportivos	106
5.3.6.Entrevista final grupo objeto arquitectos deportivos	106
5.3.7. Tipo de preguntas de los instrumentos de la investigación	108
5.4.TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN	108
5.4.1.Proceso de codificación	110
5.5.CRONOGRAMA DE INVESTIGACIÓN	120
5.6.RECURSOS MATERIALES	123
Capítulo VI: Resultados	
6. RESULTADOS	127
RESULTADOS DEPORTISTAS	
6.1.RESULTADOS GENERALES DEPORTISTAS	127
6.2.DATOS POR SUBCATEGORÍAS DEPORTISTAS	129
6.2.1. Superficie	129
6.2.2. Seguridad	152
6.2.3. Satisfacción con el césped artificial y natural	155
RESULTADOS ENTRENADORES	
6.3.DATOS GENERALESN ENTRENADORES	175
6.4.RESULTADOS POR SUBCATEGORÍAS ENTRENADORES	177
6.4.1. Superficie	177
6.4.2. Seguridad	194
6.4.3. Satisfacción con el césped artificial y natural	198
RESULTADOS GESTORES DEPORTIVOS	
6.5.DATOS GENERALES GESTORES DEPORTIVOS	219
6.6.RESULTADOS POR SUBCATEGORÍASGESOTRES DEPORTIVOS	220
6.6.1. Diseño de la instalación	220
6.6.2. Superficie	227

6.6.3.	Seguridad	233
6.6.4.	Gestión del césped artificial	238
6.6.5.	Mantenimiento del césped artificial	253
RESULTADOS	GRUPO OBJETO ARQUITECTOS DEPORTIVOS	
6 7 DATOS	CENEDALES ADOLUTECTOS	266
	GENERALES ARQUITECTOS	
	ADOS POR SUBCATEGORÍAS ARQUITECTOS Diseño de la instalación	
	Superficie	
6.8.3.	Futuro	279
TEDOEDA DAI	DTE. DISCUSIÓN V CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN	
IEKCEKA PAI	RTE: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN	
Capítulo VII:	<u>Discusión de resultados</u>	
7. INTRODU	ICCIÓN	275
7.1.DISCUS	SIÓN 1. Análisis de la satisfacción y necesidades que presenta el césped	artificial
	entes implicados en la alta competición	
7.1.1.	Superficie	291
7.1.2.	Seguridad	297
7.1.3.	Satisfacción con el césped artificial y natural	299
7.2.DISCUS	SIÓN 2. Análisis de la satisfacción y necesidades que presenta el césped	artificial
para los ag	entes implicados en la planificación y gestión	307
7.2.1.	Diseño de la instalación	307
7.2.2.	Superficie	312
7.2.3.	Seguridad	319
7.2.4.	Gestión de la instalación	320
7.2.5.	Mantenimiento de los campos de fútbol de césped artificial	325
7.2.6.	Futuro del césped artificial	328
<u>Capítulo VIII:</u>	Conclusiones del estudio	
8. INTRODU	ICCIÓN	333
	xx }	
	\ \^\ \ \	

8.TCONCLUSIONES	334
8.1.1 Ventajas y desventajas del césped artificial desde el punto de vista d deportistas, entrenadores, gestores y arquitectos deportivos	
8.1.2 Elementos más relevantes para la construcción de un campo de fútb césped artificial	ol de
8.1.3 Problemas más habituales en la construcción y uso de los campos de césped artificial.	
8.1.4 Parámetros de diseño de un campo de fútbol de césped artificial des punto de vista de la alta competición.	
8.1.5 Parámetros de diseño de un campo de fútbol de césped artificial des punto de vista de la planificación y la gestión	
8.2HIPÓTESIS FINAL DE INVESTIGACIÓN	338
8.3DECÁLOGO SOBRE DISEÑO Y EXPLOTACIÓN DEL CÉSPED ARTIFICIAL	339
8.3.1 Decálogo sobre diseño y explotación del césped artificial según los u relacionados con el alto rendimiento deportivo	
8.3.2Decálogo sobre diseño y explotación del césped artificial según los us relacionados con la planificación y gestión	
8.4LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	341
8.5FUTURAS LÍNEAS Y PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN	342
Capítulo IX: Referencias bibliográficas	331
NDICE DE FIGURAS	343
NDICE DE TABLAS	351
ANEXOS	
ANEXO 1. Modelo definitivo de entrevistas a deportistas (Castellano)	370
ANEXO 2. Modelo definitivo de entrevista a deportistas (inglés)	372
ANEXO 3. Modelo definitivo de entrevista a entrenadores	374
ANEXO 4. Modelo definitivo de entrevista a gestores deportivos	376
ANEXO 5. Modelo definitivo de entrevista a arquitectos deportivos	380
ANEXO 6. Carta de invitación a la reunión del grupo objeto de arquitectos especinstalaciones deportivas	

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA					

					,	
INT	RC	Dl	JC	CI	N	N

"La recompensa del trabajo bien hecho es la oportunidad de hacer más trabajo bien hecho"

Jonar Edward Salk

INTRODUCCIÓN

Las sociedades, desde su inicio se han caracterizado por estar en un estado de constante cambio y evolución. Actualmente la práctica deportiva es un pilar fundamental en la sociedad y no deja de avanzar e innovar en un empeño por satisfacer los deseos y necesidades de unos usuarios cada vez más exigentes en lo que a actividad física se refiere.

El deporte se ha convertido en una actividad social con una enorme capacidad de movilización y convocatoria, tanto por su valor social como económico, que hace que sea un elemento de indispensable análisis dentro del ámbito público y privado (Dorado, 2006).

"Dentro de este fenómeno social que es el deporte, la instalación deportiva es cómplice de la indudable función social y saludable que se desarrolla a través de la práctica físico-deportiva" (Burillo, 2008:3).

La instalación deportiva, como punto de reunión de la sociedad no sólo para la práctica deportiva, sino como un contexto ideal para el desarrollo de las relaciones sociales de sus usuarios, comenzó su expansión a partir de la década de los ´70. El advenimiento de la democracia a nuestro país, y el impulso que adquirió la práctica deportiva fruto del interés de unas recién estrenadas Comunidades Autónomas, en lo que años después se denominaría como estado de bienestar, fue el principal pilar para concebir el ejercicio físico como medio para la mejora de la calidad de vida de una sociedad que despertaba del analfabetismo motriz en la que se vio sumergida durante varias décadas.

La importancia de las instalaciones deportivas ha sido defendida por diferentes publicaciones internacionales (Andrews, Sudwell y Sparkes, 2005; Bale, 2001; Duncan, Duncan, Stryke y Chaumeton, 2002; Stahl et al., 2001). Estas investigaciones son pruebas irrefutables de la necesidad de la construcción y desarrollo de las instalaciones deportivas como medio para la satisfacción de un usuario cada vez más exigente y de un intento de que la ansiada calidad en la práctica deportiva deje de ser esa lejana utopía y se convierta en realidad.

Dentro de una instalación deportiva, el pavimento es el elemento central sobre el que giran el resto de espacios y equipamientos que la componen. Tradicionalmente, el pavimento para la práctica del fútbol ha sido la hierba natural (destinado a las competiciones de élite) y la tierra (para la práctica deportiva recreativa y de ocio). Pero en los últimos años ha irrumpido con fuerza el césped artificial. Este pavimento se ha consagrado como el idóneo para la práctica deportiva recreativa, dado que posibilita una utilización horaria muy superior a la hierba natural, reduciendo considerablemente los costes de mantenimiento. No obstante, cada vez es más frecuente ver el césped artificial en las competiciones oficiales de élite. En un primer momento, este hecho supuso un rechazo por parte de deportistas y entrenadores. Posteriormente, se ha demostrado que el césped artificial no genera un mayor riesgo de

lesión para deportistas, y que presenta unas propiedades mecánicas y de comportamiento de balón muy similares a las de la hierba natural. A pesar de ello, sigue habiendo reticencias por parte de los deportistas a la hora de disputar competiciones oficiales sobre césped artificial.

Esta investigación se centra en conocer la opinión de deportistas profesionales de diferentes países de Europa, la de entrenadores de nivel nacional en España, la de los gestores deportivos que se encargan diariamente de su control y la de arquitectos encargados de su diseño, para comprender qué necesita el césped artificial para continuar su imparable avance como superficie deportiva.

El número de campos de césped artificial en todo el mundo han experimentado un exponencial crecimiento. En concreto, en España existen unos 4.000 campos de fútbol de césped artificial, lo que supone un incremento del 200% en tan sólo 4 años. Se estima que para el 2014 esta cifra se haya duplicado, llegando a los 8.000 campos de fútbol. Datos similares ocurren en el resto del mundo, siendo incluso muy superiores en países del Norte y Este de Europa, donde la climatología adversa imposibilita la práctica del fútbol sobre hierba natural.

Este exponencial incremento en la construcción de campos de fútbol de césped artificial es un aspecto muy positivo para fomentar la práctica del fútbol independientemente de las condiciones climatológicas, y además generando una mayor rentabilidad, social y económica, de la instalación. Sin embargo, la mayoría de los campos de fútbol no tuvieron ningún control de calidad tras su instalación, lo que generó instalaciones deficientes, que no aseguraban los requisitos de funcionalidad del juego y seguridad de los deportistas. Este hecho tiene su explicación en la adjudicación de la obra por subasta (presupuesto invertido), y al desconocimiento y escasa formación de las partes (propietarios y constructores).

A pesar que para la práctica de élite del fútbol es obligatoria la acreditación de la superficie que asegure unos correctos parámetros de funcionalidad y seguridad del juego, siguen existiendo muchos deportistas y entrenadores que se oponen a esta superficie. Por ello es necesario conocer la opinión de los agentes directamente relacionados con la práctica del fútbol sobre césped artificial, para conocer qué aspectos son susceptibles de mejora para la total aceptación del césped artificial como superficie de juego.

Esta tesis doctoral está dividida en 3 grandes apartados:

En la **primera parte**, titulada *Fundamentación Teórica*, se realiza una revisión bibliográfica sobre el tema a estudiar, abordando todos los apartados que se tratan en el resto de trabajo de investigación. A su vez está dividida en 3 capítulos:

En el *Capítulo I*, se analizan los diferentes pavimentos destinados tradicionalmente a la práctica del fútbol: la tierra, la hierba natural y el césped artificial, con todas sus características y requerimientos para ser considerados como pavimento deportivo. Además, dentro del césped artificial se analiza su evolución histórica como pavimento para la práctica del fútbol de élite.

En el *Capítulo II* se realiza una revisión bibliográfica de todos los elementos que influyen en el césped artificial, y que constituyen todos los bloques de las diferentes entrevistas realizadas a los sujetos. Se recoge información acerca del proceso de diseño de este tipo de instalaciones, los diferentes sistemas de construcción de un campo de fútbol de césped artificial, el mantenimiento requerido, la seguridad que ofrece el césped artificial con respecto al resto de superficies y el futuro que le aguarda a este pavimento.

El *Capítulo III* ofrece información acerca de los informantes clave que han participado en este estudio, partiendo del número de licencias de futbolistas en todo el mundo y de entrenadores en España, así como aspectos clave a tener en cuenta para futbolistas, entrenadores, gestores y arquitectos.

La **segunda parte** está dedicada al *Análisis Empírico* de la investigación, dividida en 3 capítulos:

En el *Capítulo IV* se expone el planteamiento del problema de investigación, recogiendo la hipótesis inicial de investigación, así como los objetivos planteados para la realización de este estudio.

El *Capítulo V* recoge el diseño metodológico planteado. Incluye además las características de la muestra que ha formado parte del estudio, de los instrumentos diseñados y su validación, el procedimiento de recogida de información, el cronograma de trabajo, etc.

En el *Capítulo VI* se presentan los diferentes resultados derivados de este estudio, divididos en las diferentes muestras de informantes clave.

La **tercera parte** está dedicada a la *Discusión y Conclusiones de la Investigación,* y a su vez se divide en otros 3 capítulos:

El Capítulo VII recoge la discusión de los diferentes resultados extraídos del estudio.

En el *Capítulo VIII* se muestran las diferentes conclusiones derivadas de este estudio, así como un decálogo de diseño y explotación del césped artificial para los agentes implicados en el alto rendimiento deportivo y otro para los agentes implicados en la planificación y gestión. Además recoge las limitaciones de este estudio y las líneas futuras de investigación.

En el Capítulo IX se presentan todas las referencias bibliográficas empleadas en este estudio.

Además esta tesis doctoral se completa con los *Anexos* utilizados durante la investigación.

En resumen, este estudio pretende ser un estudio en profundidad sobre el presente y el futuro que le aguarda al césped artificial mediante un análisis cualitativo. Este análisis puede servir de ayuda a investigadores, fabricantes, autoridades deportivas y usuarios para conocer en profundidad este pavimento deportivo y orientar el camino hacia el que debe dirigirse la investigación en los próximos años, para tratar de igualar o superar las prestaciones de la hierba natural.

		PRIMER	A PARTE: FUND	<u>AMENTACI</u>	<u>ÓN TEÓRICA</u>
"En prin	cipio,	la investigación	necesila más	cabezas q	ue medios"
				Sex	pero Ochoa

CAPÍTULO I. LOS CAMPOS DE FÚTBOL COMO ESPACIOS MÁS REPRESENTATIVOS DE LA SOCIEDAD ACTUAL

"En la mayoría de los países del mundo solo se puede jugar sobre hierba artificial, porque se puede utilizar las 24 horas del día y los siete días de la semana a lo largo de todo el año"

Joseph Blatter

1. PAVIMENTOS DEPORTIVOS EN EL FÚTBOL

Los primeros campos de fútbol, lejos de ser terrenos de juego reglamentarios, eran las praderas inglesas, de ahí la procedencia en la traducción de la palabra inglesa *field* (campo). La Real Academia Española de la Lengua define *Campo*, en su 6ª acepción como "*Terreno de juego, localidades e instalaciones anejas donde se practican o contemplan cientos de deportes como el fútbol"* (Burillo et al., 2010).

El primer reglamento de fútbol dictado por la Football Association en 1863 m se establecía en la regla 1 que "El largo máximo del campo deberá ser de 200 yardas (182,88 m), la anchura máxima deberá ser de 120 yardas (109,728 m), el largo y el ancho deberán estar delimitados con banderas; y la meta será definida por dos postes verticales, separados por 8 yardas, sin ninguna cinta o barra entre ellos" (Murray, 1996)

Sería en 1891 cuando la oficialización de las medidas mínimas de longitud del campo (100 yardas ó 91,5 m) y ancho (50 yardas ó 45,75 m) permitió la normalización del deporte y de los campos de juego, cuya edificación solía estar formada principalmente por terrenos de hierba natural, y excepcionalmente por campos de tierra, en cuyas praderas no fuera posible la germinación de la anterior (Burillo et al., 2010).

Siguiendo la terminología propuesta por el CSD (CSD, 2005), los campos de fútbol son "espacios deportivos convencionales" (espacios deportivos correspondientes a las tipologías más tradicionales, los cuales suelen tener referentes reglados con dimensiones establecidas), y específicamente se encuentran dentro de la tipología de "campos" (espacios deportivos convencionales de forma rectangular definidos por el pavimento o valla perimetral que normalmente incorporan los marcajes de las actividades que se pueden desarrollar y cuya superficie suele superar los 1.500 m²).

Los campos de fútbol han sufrido una gran transformación tanto externa (con el aumento de los graderíos y servicios auxiliares) como interna (referente a las superficies deportivas), y lejos de representar lugares y espacios inertes, han sido cómplices de la indudable función social y saludable que a través de la actividad deportiva allí se desarrolla (Felipe, 2010).

1.1. CAMPOS DE FÚTBOL DE TIERRA

Los campos de fútbol de tierra han sido tradicionalmente las instalaciones deportivas de las poblaciones con menores recursos y de las categorías más bajas. Como preludio del fútbol regional, la construcción de campos de fútbol de tierra en España comienza desde que aparece el fútbol en España, y logra su máximo apogeo a partir de las primeras competiciones de liga nacional en 1930. Durante las primeras décadas del fútbol en España, la inmensa mayoría de campos eran de tierra (Burillo, 2009).

Una vez instauradas las competiciones de Primera y Segunda División en España, gran cantidad de clubes comienzan a surgir por la popularidad del deporte, para copar las plazas de Tercera División y de las categorías regionales. Es aquí cuando los clubes más modestos necesitan de espacios deportivos para disputar las competiciones, y cuya alternativa, los terrenos de juego de hierba natural, suponía un alto coste para los municipios. El fútbol aficionado logra su máximo esplendor durante los años 1950 a 1970, (con categorías regionales de más de 200 equipos) por lo que se construyen numerosos campos de tierra. Además, en muchos municipios, dada la demanda, necesitan tener varios campos de fútbol, por lo que una vez que contaban con un campo de hierba natural, los restantes campos se construían de tierra.

Pero actualmente, la reglamentación de la Real Federación Española de Fútbol (RFEF, 2007), en su artículo 265, prohíbe el uso de otras superficies deportivas que no correspondan a hierba natural o césped artificial en sus competiciones nacionales, por lo que los campos de tierra quedan para uso exclusivo de competiciones autonómicas y de aficionados.

La construcción de campos de tierra obedece principalmente a su escasa inversión en el proyecto de ejecución. De esta manera, constituye la superficie que más fácilmente puede llegar a todos los ciudadanos, sin necesidad de subvenciones ni apoyos de otras administraciones. Es por lo que en una primera época, los Ayuntamientos optaban en primer lugar a realizar campos de tierra, puesto que no existían los planes de ayuda regionales actuales.

Tradicionalmente los campos de tierra eran construcciones de grava y areniscas, bien compactadas. No obstante, existen zonas en España como Andalucía donde gracias a su orografía particular, estos campos de fútbol estaban compuestos por terrenos de albero (arena más fina y con mejores propiedades que la tierra convencional).

Los campos de tierra que mejor comportamiento demuestran son los que tienen un subbase con un drenaje moderado, con unas pendientes hacia los laterales entre el 0,5% y el 0,8% y una última capa de unos 6 a 10 cm. de espesor formada por una mezcla de arena silícea y tierra, controlando el exceso de árido fino (<0,1 mm.) y de árido grueso (>2-3 mm.). Además, los campos de fútbol de tierra necesitan mantener un grado de humedad para contribuir a la plasticidad de su superficie y retener los áridos finos del posible deslizamiento por el viento. Un exceso de drenaje en la subbase o en la última capa contribuirá a la pérdida rápida de la humedad superficial, por lo que se aconseja que la subbase sea de zahorra natural o artificial junto con un abanico granulométrico amplio (Ayuntamiento de Valencia, 2007).

Uno de los principales inconvenientes de los campos de tierra es la formación de charcos y barrizales, además de las lesiones que pueden producir en los deportistas al impactar contra el suelo, sobre todo en la piel. Es por esto que muchos porteros de fútbol utilizan camisetas y pantalones largos para poder protegerse en esta superficie. De igual modo, los terrenos de

juego de tierra requieren de un mantenimiento continuo y preventivo para estar en perfecto estado (Ayuntamiento de Valencia, 2007):

- Marcaje: se han de repintar las líneas de marcación del terreno de juego, tanto para la competición como para los entrenamientos.
- **Rastrillado**: con el fin de evitar la compactación excesiva y ayudar a que se mantenga la nivelación del terreno de juego, sin que se formen hoyos, cárcavas, fisuras y montículos. Este rastrillo tiene que cumplir las funciones de arañar una pequeña parte de la capa superficial (0,5-1cms), almacenarla mientras se arrastra y depositarla en zonas deprimidas.
- **Riego**: esta operación es de suma importancia mantener en la superficie un cierto grado de humedad que permita que la arena suelta superior tenga plasticidad y no sea tan abrasiva al contacto con el deportista.
- Descompactado y Nivelación: el descompactado de la superficie se realiza mediante rastrillado mecánico con una profundidad de 2 a 3 cms. y con la arena que se ha levantado realizar una nivelación por motoniveladora láser, con las pendientes de evacuación de aguas. Esta operación está diseñada para mantener una buena nivelación del campo y reparar las posibles imperfecciones que se hayan podido producir por el uso.
- Aporte de arena a la capa superficial: con el paso del tiempo, parte de la arena y de la tierra de la capa superficial se puede ir perdiendo por el transporte del viento. Esta pérdida depende de las condiciones de entorno locales de la instalación (situación, frecuencia y velocidad de los vientos, apantallamientos o barreras naturales al viento cerca del campo, etc.). Para evitar que se vaya perdiendo espesor en la capa superficial, se deberán de reponer las cantidades perdidas de arena y tierra.
- **Retirado de hierbas**: si existen zonas vegetales alrededor del campo pueden aparecer malas hierbas y flores, que junto con el riego, pueden llegar a enraizar, por lo que se ha de proceder a su retirada.

Hay que destacar que, hasta hace muy pocos años, en España la mayoría de los campos de fútbol de competición regional y de deporte base eran de tierra (incluso lo es todavía en Comunidades Autónomas donde la incorporación del césped artificial es más lenta). Si bien, la remodelación de estos campos hacia las superficies de césped artificial es un hecho imparable (Felipe, 2010).

1.2. CAMPOS DE FÚTBOL DE HIERBA NATURAL

La hierba natural deportiva, es una superficie vegetal segada a una altura y con una frecuencia determinada que es utilizada para la práctica de algún deporte (fútbol, rugby, tenis, golf, atletismo, etc.), y está formada en su mayoría por gramíneas de una sola especie o formando mezclas (Hardisson, 2007).

Según el diccionario de términos piscícolas de la Sociedad Española de Ciencias Forestales la hierba natural se define como "tapiz de baja talla y alta cobertura y densidad que cubre el suelo". De manera específica, la Norma UNE 41959-1:2002 IN define a la superficie deportiva de hierba natural como "terreno deportivo con una cubierta de hierba natural". Su estructura de arriba hacia abajo, está integrada por la cubierta de hierba natural, la capa de enraizamiento, el subsuelo y en algunos casos por otras capas intermedias de grava, de sellado, etc., así como las tuberías que constituyen la red de drenaje o de riego (Burillo, 2009).

La hierba natural es el único pavimento que está formado por seres vivos, a diferencia de las demás superficies, que son materiales inertes. Esta circunstancia hace que sea uno de los más complejos sistemas de mantener en estado óptimo y del que tan solo nos proponemos como meta realizar una mera aproximación al conocimiento de las principales características de la hierba natural.

A lo largo de la historia del fútbol, los mejores campos de juego han estado compuestos principalmente por hierba natural, dejando los terrenos de tierra para las categorías inferiores. En España, este tipo de terrenos de juego tuvo su máximo esplendor desde 1960 hasta 1990. Existía una necesidad de construir nuevas instalaciones deportivas y el fútbol era el principal (y en ocasiones el único) deporte en muchas poblaciones. Se produce un efecto mimético en muchos municipios, respaldados por el ámbito político y social de la época, en el que existía una primacía del "deporte competición". Estos campos de fútbol de hierba natural estaban destinados para el uso exclusivo del equipo de la localidad (Correal, 2009). Posteriormente, sobre todo debido al auge del "deporte para todos" y al cambio en la mentalidad de la gestión deportiva, el número construcciones de hierba natural se ha visto reducido progresivamente.

No obstante, estos terrenos constituyen en la actualidad la inmensa mayoría de los campos de fútbol de competición profesional (la totalidad en el fútbol profesional de España) y considerablemente de fútbol semiprofesional (en España el 74% de los campos de fútbol en la temporada 2008/2009). Tanto es así, que en las fases finales de competiciones internacionales como la Copa Mundial FIFA absoluta, la Eurocopa de Naciones absoluta, o la Final de la UEFA Champions League, deben obligatoriamente jugarse en terrenos de hierba natural.

Las hierbas naturales han sido apreciadas por su importancia en la calidad de vida desde aproximadamente 2000 años. Hay referencias históricas de los campos de deporte usados por Akbar, el gran emperador del Hindustan (1600 a.C.); alfombras de hierba persa en el reino de Asiria (500 a.C.); los jardines del emperador de China (1090 d.C.) y los jardines medievales de Bretaña en el siglo XIII (Monreal, 2007).

La hierba deportiva cumple una doble función: como medio de crecimiento del propio pasto, en el que se desarrolla el sistema radicular, y como soporte físico de juego, sobre el que se desplazan los jugadores. Por lo tanto en el estudio de las superficies deportivas interesan tanto las propiedades agrónomas como las que afectan al mantenimiento y al uso deportivo (Fabeiro, 2007).

La hierba natural ha evolucionado sorprendentemente en estos últimos años, y todavía ha de hacerlo mucho más debido a la gran competencia del césped artificial. Ciertamente, desde hace 20 años, mientras que en el sector empresarial e industrial del césped artificial ha existido una gran inversión de presupuesto en investigación e innovación del producto, en el ámbito de la hierba deportiva natural no se ha contemplado durante muchos años esta oportunidad para mejorar su producto (el cual hasta hace pocos años era el preferido e imprescindible en las nuevas construcciones deportivas), por lo que irremediablemente los pavimentos naturales han ido sucumbiendo a favor de los sintéticos. De esta manera, la industria de la hierba natural está intentando volver a obtener el rédito que ha ido perdiendo poco a poco, para conseguir que hierba natural y césped artificial convivan dentro del ámbito deportivo, maximizando sus virtudes y reduciendo sus debilidades.

Según el CSD (2008), la estructura de un terreno de un campo de fútbol de hierba natural debe ajustarse a los requerimientos indicados en la norma UNE 41959-1:2002 IN, cuyas características deben de ser las siguientes:

- Firme, para pisar correctamente.
- Resistente, por su efecto colchón para evitar lesiones.
- Denso, para permitir el juego rápido.
- Persistente bajo condiciones de corte bajo.
- Enraizamiento profundo para evitar chuletas.
- Tolerante al pisoteo para resistir el uso.

La hierba natural deportiva ha manifestado un importante avance en mejora vegetal, que han desarrollado variedades de especies cespitosas más adaptadas a las condiciones agroclimáticas de nuestro país y a las exigencias de los pavimentos deportivos (Zulueta Corporación, 2007). La siembra de la propia hierba es una práctica que está desapareciendo, siendo sustituida por la plantación de tepe.

Respecto a la superficie, la planta es el principal factor, sin ella no existe la hierba deportiva. Dentro de las gramíneas, es donde se encuentran la totalidad de 700 géneros dentro de 10 especies, presentes en todo el ecosistema, pero sólo son 20 las denominaciones capaces de formar una hierba deportiva (Hardisson, 2007). Según diferentes autores (Ayuntamiento de Valencia, 2007; Hardisson, 2007), las especies principales en la creación de una hierba deportiva son (Figura 1.1):

- **Festuca arundinácea**: hierba poco densa pero muy resistente, tolerante a la sequía y al calor, poco mantenimiento, resistencia al pisoteo y gran capacidad de adaptación para unas condiciones adversas.
- Poa pratensis: de color verde azulado, adaptada a climatología variada, alta densidad, soportando muy bien los calores estivales, tolerante al pisoteo, sensible a ciertas enfermedades, siendo indispensable su uso en mezclas para campos deportivos.
- Ray grass ingles (lolium perenne): especie fundamental en el mundo de las cespitosas, de rápida germinación, aspecto uniforme, alta tolerancia al pisoteo y al frío, es ideal para resiembra, alta resistencia a hongos, exige mucha agua y abono debido al crecimiento rápido y poco tolerante a la sombra.
- **Bermuda (cynodon dactilon)**: resistente a la sequía y a los hongos, tolera altamente el pisoteo y arrancamiento, pero muy poco la falta de luz solar.

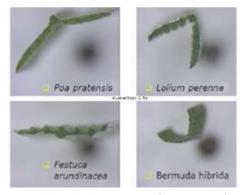


Figura 1.1. Morfología de las especies de hierba deportiva más comunes (Rosa, Sanchís, Alcántara y Zamora, 2007)

El mantenimiento de la superficie en un estado óptimo es el aspecto más problemático de esta superficie deportiva. En un campo de fútbol de hierba natural, lo más importante que se requiere es que se deben realizar las tareas de mantenimiento de forma continuada, para minimizar los efectos negativos (compactación, perdida de cubierta vegetal, etc.) que produce el desarrollo de la actividad deportiva.

Para Merino y Ansorena (1997) el empleo de maquinaria específica en las labores de mantenimiento de estas superficies ha constituido un avance en el rendimiento final. El desarrollo experimentado en estos últimos años por dicha maquinaria ha sido decisivo para conseguir disminuir el efecto negativo que la actividad deportiva produce sobre la cubierta vegetal, contribuyendo a la mejora del aspecto estético y práctico de la hierba. A continuación se detallan las labores de mantenimiento que se deben realizar para que el campo de hierba natural se encuentre en perfecto estado (Ayuntamiento de Valencia, 2007; Merino y Ansorena, 1997; Puerta, 2007):

• **Siega**: Es una operación de corte de las hojas de la hierba, que evita la tendencia a encamar y espigar y permite mantener las hojas y tallos a una altura compatible con las necesidades de juego. La siega más frecuente aumenta la densidad de la pradera deportiva.

- Riego: Es la aplicación de agua a las superficies de hierba mediante instalaciones térmicas. Tan importante es la cantidad del riego como la calidad del agua para el riego, ya que puede alterar la composición y las propiedades del suelo. La cantidad de agua de riego que necesita la planta está en función de muchos factores (cantidad de evaporación, transpiración de las hojas, las precipitaciones, la zona geográfica, etc.).
- Escarificado (o poda vertical): es una labor superficial, que produce el corte y disgregación de las raíces superficiales, así como la aireación y mejora de la actividad biológica en la capa superficial del suelo. Esta labor lo que hace es mejorar la permeabilidad de la capa de enraizamiento y favorece el acceso de los abonos al sistema radicular de las plantas.
- Aireación: consiste en perforar el suelo con unos pinchos huecos para oxigenar en profundidad el terreno, para que el sistema radicular realice el intercambio de gases con normalidad y aumente el drenaje, los cuales extraen de la capa de enraizamiento un material que se desea eliminar, dejando el suelo agujereado (Figura 1.2).



Figura 1.2. Sistema de aireación de un campo de hierba natural

- **Fertilización**: es el aporte de nutrientes necesarios para el desarrollo de la planta, como macronutrientes (nitrógeno, fósforo y potasio), nutrientes secundarios (calcio, magnesio y azufre) y microelementos (hierro, manganeso, boro, cobre, zinc, etc.). El abonado es recomendable usarlo tras la siega ya que con esta operación la planta pierde parte de los minerales absorbidos.
- **Protección** Fitosanitaria: productos fitosanitarios contra plagas, enfermedades y malas hierbas.

Este mantenimiento constituye un coste excesivo, que sólo los grandes Ayuntamientos y clubes profesionales son capaces de asumir, para una utilización del espacio deportivo bastante escasa. El futuro de la hierba natural se sitúa en la investigación y desarrollo de especies de hierba natural que combinen gramíneas más resistentes al uso deportivo, con menor gasto hídrico, y con una reducción de las tareas y costes de mantenimiento (Felipe, 2010).

1.3. CAMPOS DE FÚTBOL DE CÉSPED ARTIFICIAL. EL PAVIMENTO DEL S.XXI

Varios han sido los motivos por los que el césped artificial está consiguiendo ganar terreno a otras superficies en diferentes deportes, como en el fútbol, rugby, tenis, golf, etc. Entre ellos destacan la mejora del producto en torno a sus elementos constructivos como la fibra de césped artificial o los rellenos. El césped artificial es un pavimento sintético que, como su propio nombre indica, trata de imitar las propiedades de los pavimentos de césped natural, resolviendo muchos de los problemas de mantenimiento y cuidados que tiene la hierba como ser vivo que es, llevando esto a un material inerte más fácil y barato de mantener (Burillo et al., 2010).

Las superficies sintéticas de césped empezaron a desarrollarse en la segunda mitad del s. XX en Estados Unidos, para sustituir a las superficies naturales, y poder solucionar los problemas de mantenimiento en instalaciones cubiertas, donde la sombra y la falta de ventilación no permitían crecer adecuadamente a la hierba natural.

El césped artificial se empezó a instalar en la década de los '60 en Estados Unidos, para sustituir al césped natural. La primera fibra sintética se construyó para el estadio cubierto Astrodome de Houston en 1965 (Figura 1.3), y muy pronto se empezó a instalar en los estadios de fútbol americano y béisbol de toda Norte América. Estos primeros campos estaban fabricados de fibras de nylon fibrilado (Vercammen, 2007). La introducción del césped artificial en España, fue en el año 1973 en Sotomontes, Madrid por el arquitecto Díaz De Tejado. Fue para campo deportivo de hockey. Por otro lado, el segundo campo de césped artificial para hockey fue un año después, en 1974 en Pau Negre, Barcelona (Ortego, 2008).



Figura 1.3. Astrodome de Houston (izquierda con hierba natural; derecha con césped artificial). Fue la primera instalación deportiva con césped artificial, para solucionar sus problemas de iluminación y ventilación

Ya en 1970 una compañía alemana desarrolla un producto similar al anteriormente instalado pero fabricado en polipropileno, un material menos resistente que el nylon pero que reducía considerablemente el riesgo de lesiones por abrasión de la piel (Figura 1.4). Ambos productos se fabricaron con una base elástica inferior y es lo que hoy se conoce como césped artificial de primera generación.

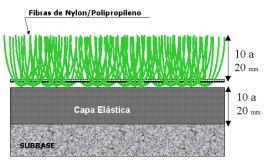


Figura 1.4. Césped artificial de 1º generación

La segunda generación del césped artificial llega a finales de la década de los '70, cuando una empresa canadiense desarrolla diferentes productos fabricados también en polipropileno (PP). Este producto se diferencia de su antecesor en que sus fibras están divididas longitudinalmente en dos y las costuras más separadas. Además se utiliza menos fibra que en los de primera generación y se abaratan los costes (Correal, 2008). Los pavimentos de segunda generación incorporan un relleno de arena y la fibra alcanza longitudes de hasta 30 mm. (Figura 1.5). En estos primeros pavimentos de césped artificial de pelo corto, la arena favorece un ligero deslizamiento del calzado y reduce el aplastamiento del pelo. Estos suelos al tener una baja capacidad de absorción de impactos, suelen incorporar en su base una capa "shock-pad" de entre 20 y 40 mm de espesor, ya sea de caucho reciclado o de otros materiales con alta capacidad de absorción de impactos. Es su utilización en hockey en los Juegos Olímpicos de Montreal (1976) y la instalación de este pavimento en el campo de fútbol londinense del Queens Park Rangers F.C. (1981), así como en otros campos de fútbol de la 1ª División inglesa, lo que favorece su expansión y demuestra la rentabilidad económica asociada a la gestión de una instalación deportiva. Sin embargo, el césped artificial sufre un duro varapalo en su avance por instaurarse como superficie deportiva para la práctica del fútbol de élite, cuando en la década de los '80 fueron prohibidos por las asociaciones nacionales e internacionales de fútbol, debido a su gran diferencia con los pavimentos naturales (Burillo et al., 2010).

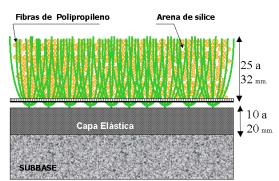


Figura 1.5. Césped artificial de 2ª generación

Pero el césped artificial continuó su importante perfeccionamiento, buscando una superficie que fuera más blanda, más funcional, con mejor tracción para el jugador, etc. Prosiguió desarrollándose el producto, aparecieron nuevas fibras y nuevos materiales. Posteriormente, en los años finales del siglo XX, se inicia una 3ª generación en el césped

artificial al incluirse partículas de caucho triturado en los rellenos artificiales. Por primera vez, se comienza a denominar el césped artificial como sistema (Green Floor y Moure, 2004). En los pavimentos de césped artificial de 3ª generación el pelo alcanza de 50 a 70 mm de largo, tienen una menor densidad de puntadas y el relleno, en lugar de sólo arena, se coloca también granulado de caucho SBR (Stireno Butadieno Rubber, en sus siglas en inglés); o EPDM (Etileno Propileno Dieno tipo M) con o sin mezcla de arena (Figura 1.6). Las fibras reducen la abrasión, y en vez de polipropileno se utilizan los polietilenos lubricados. Estos suelos tienen una mejor capacidad de absorción de impactos que las generaciones precedentes, son más parecidos en su comportamiento a una buena hierba natural y pueden ser utilizados (a pesar de no ser del todo óptimos), con los clásicos calzados con tacos de goma a los que están acostumbrados los futbolistas, haciendo que las organizaciones internacionales que regulan el fútbol (FIFA y UEFA), abriesen el camino de nuevo al césped artificial en las competiciones internacionales.

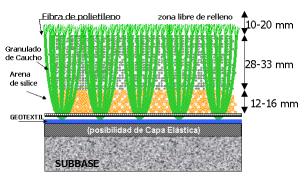


Figura 1.6. Césped artificial de 3ª generación

Las futuras generaciones intentarán mejorar las prestaciones de la hierba natural. Han existido algunas iniciativas de mezclar el césped artificial con el terreno natural. Como ejemplo, esto se llevó a cabo en el Estadio Santiago Bernabéu, en 2002, sobre la zona Sur del campo, ya que apenas recibe directamente la luz solar. Sin embargo, esta solución no ha dado grandes resultados, y fue retirado años más tarde.

Aunque se ha hablado mucho de ello, todavía no existe el sistema de césped artificial de 4º generación, sin embargo, se ha avanzado mucho en la concepción del anterior sistema (Burillo, 2009). Las más modernas instalaciones de césped artificial están combinando los distintos tipos de fibras, y sobre todo se están mezclando los rellenos de caucho y arena, que provoquen una mayor estabilidad, elasticidad, restitución de energía y recuperación al aplastamiento (efecto memoria de la fibra).

1.3.1. El césped artificial en la élite mundial

Aunque la introducción del césped artificial en el fútbol sería tarde o temprano una realidad, hasta que no se autorizó su práctica a través de los organismos gestores del deporte, no terminó de prosperar su aceptación para la sociedad deportiva (sobre todo del ámbito profesional) (Burillo et al., 2010).

No fue sencilla la aceptación por parte de los organismos gestores del fútbol (FIFA, UEFA y RFEF) del césped artificial como superficie para la práctica de competiciones oficiales. Fueron necesarias varias investigaciones sobre calidad técnica y seguridad para convencer que el césped artificial es una superficie segura y funcional para la práctica del fútbol.

FIFA (2007a) siempre ha sostenido que el césped artificial debería ser una alternativa y no un sustituto de la hierba natural de alta calidad. Sin embargo, dadas las condiciones climáticas del planeta, no siempre es posible conseguir superficies naturales de alta calidad. El desarrollo del fútbol en cualquier lugar del mundo ha sido un objetivo perseguido por la FIFA, aliándose con las superficies de césped artificial para conseguirlo.

En los últimos 30 años, los campos de fútbol sintéticos han ido evolucionando hacia la implantación de la 3ª generación de césped artificial, abriéndose la vía para la aceptación por parte de la FIFA y posteriormente UEFA (actualmente los criterios de calidad de ambas organizaciones están unificados) del uso de campos de césped artificial para la competición internacional. En la Figura 1.7 se muestra una síntesis del recorrido internacional durante los últimos años.

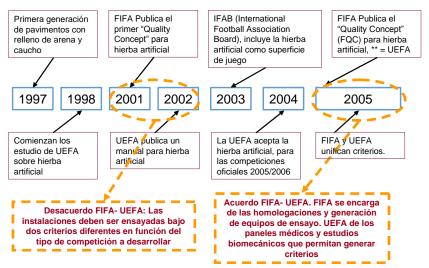


Figura 1.7. Esquema cronológico de la evolución de los acuerdos de FIFA-UEFA (Burillo et al., 2010).

En el apoyo al proceso de normalización del césped sintético, tanto FIFA como UEFA han reconocido que los criterios de rendimiento en comparación con la hierba natural de alta calidad han sido ampliamente demostrados. De manera que el principal hito es la unificación de criterios internacionales en el año 2005 cuando se introduce el Concepto de Calidad de la FIFA para Césped Artificial (*FIFA Quality Concept for Football Turf*). Esta regulación consiste en un riguroso programa de ensayos/pruebas para evaluar los campos de fútbol de césped artificial, mediante cuya exitosa aplicación, los fabricantes o los titulares de las instalaciones tendrán la oportunidad de suscribir un contrato de licencia, que garanticen la idoneidad del campo.

La primera gran prueba de un torneo de fútbol internacional sobre césped artificial se produjo en 2003, en el estadio Töölö de Helsinki, una de las cuatro sedes en la que se celebró la Copa del Mundo de Selecciones Sub-17 en Finlandia. Dadas las condiciones climatológicas de Finlandia (inviernos largos y difíciles con temperaturas inferiores a -16º C, y muy poco sol), muchos campos de hierba natural se congelaban y se endurecían haciendo imposible la práctica del fútbol. El campo de césped artificial fue una primera solución y FIFA accedió a convertirse en sede de este campeonato. Se registraron valores similares en cuanto al número de goles por partido, pases acertados o jugadores lesionados, que en los otros tres campos de hierba natural.

El primer torneo oficial internacional de fútbol que se jugó íntegramente en el césped artificial fútbol tuvo lugar en Perú en 2005, también con la Copa del Mundo Sub-17 de Selecciones. Existieron 5 sedes oficiales, de las cuales 4 fueron estadios reconvertidos de hierba natural al césped artificial y el quinto fue un nuevo estadio, también de césped artificial. La decisión de reconvertir estos 4 campos a césped artificial partió del Comité Organizador por temor a suspender algún partido por las precipitaciones (FIFA, 2007b). Dos de los partidos de cuartos de final se disputaron en un campo que había soportado tres días de lluvias torrenciales, por su cercanía con la selva amazónica, pero el drenaje del campo funcionó, no teniendo que suspender ninguno de los partidos y dejando el campo en las mismas condiciones anteriores a la lluvia.

A estos torneos le han seguido otros muchos, como la Copa del Mundo Sub-20 de Selecciones que se disputó en Canadá en 2007, en la que de los 52 partidos disputados, 29 fueron en césped artificial y 23 en hierba natural, partidos de clasificación para la Eurocopa 2008 de Austria/Suiza, partidos de Liga de Campeones, Copa de la UEFA, etc. Y aunque poca gente es consciente de ello, el césped artificial ya ha debutado en una gran cita mundialista. Ha sido en el Mundial de Sudáfrica 2010, donde los estadios Mbombela y Peter Mokabi disponían de un sistema mixto de césped natural y artificial. En total, en estas sedes se disputaron 8 partidos de la fase de clasificación (Notigras, 2010, junio).

Actualmente, el césped artificial es una superficie cada vez más consolidada en las ligas profesionales europeas de fútbol (como Austria, Finlandia, Suecia, Países Bajos, Rusia, etc.), debido a la posibilidad de disputar partidos con independencia de la climatología, en condiciones idóneas. En la Ligue 1 francesa, el Nancy y el Lorient han optado por este tipo de pavimento para evitar los problemas de nieve en el primeo y de abundantes lluvias en el segundo. En la Serie B italiana, el Novara ha incorporado el césped artificial con una novedad añadida: el relleno de coco en sustitución del tradicional caucho SBR. Así como también destacar campos de césped artificial en los que se han jugado competiciones de Champions League o Europa League de UEFA como el estadio Luzhniki de Moscú o el Red Bull Arena de Salzburgo.

En España, la primera competición profesional disputada sobre césped sintético homologado fue en el estadio municipal de la U.D. Vecindario, en Segunda División, durante la temporada 2006/2007. Gracias a la normalización internacional de FIFA, el club consiguió la homologación de su campo para partidos oficiales tanto de la RFEF como de la Liga de Fútbol Profesional (Burillo et al., 2010).

En otras ocasiones, han sido los clubs españoles los que han tenido que disputar competiciones europeas en estadios con césped artificial. Es el caso del Sevilla, F.C. (frente al Red Bull Salzsburgo, en el estadio Red Bull Arena, en la temporada 2008/2009; y frente al PFC CSKA Moskva, en el estadio Luzhniki, en la temporada 2010/2011), el Getafe C.F. (frente al Young Boys suizo en el Stade de Suisse, temporada 2010/2011), el Athletic Club de Bilbao (frente al Young Boys suizo, en el Stade de Suise, en la temporada 2009/2010), el R.C. Deportivo de La Coruña (frente al PFC CSKA de Moskva, en el estadio Luzhniki, en la temporada 2008/2009) o el Real Racing Club de Santander (frente al Honka Espoo finlandés, en el estadio Tapiola Sports Park, en la temporada 2008/2009).

La aclimatación de los deportistas a estos estadios no fue nada traumática. FIFA (2009a; 2009b) establece que un campo homologado con FIFA 2 estrellas (homologación requerida para estadios de fútbol de césped artificial donde se van a disputar competiciones internacionales) tiene una calidad idéntica al de un campo de hierba natural con las más altas prestaciones. Sin embargo, los campos de hierba natural no pasan ningún control previo por lo que cabría la posibilidad que la superficie de hierba natural de los campos profesionales se encontrara en peores condiciones para la disputa de partidos que los campos certificados de césped artificial (Burillo et al., 2010).

Finalmente, en la Tabla 1.1 se muestra el número de estadios de fútbol donde se juegan competiciones profesionales certificados según FIFA 1 y 2 estrellas por países.

Podemos ver como el país con mayor número de estadios certificados por FIFA es Holanda con un total del 26,09%. Aspecto a destacar es el caso de España. Es el país de Europa del Sur con mayor número de campos de fútbol de césped artificial, muy cerca de los principales países europeos en cuanto a número de campos de fútbol de césped artificial como Alemania u Holanda (ESTO, 2008). Sin embargo, el número de campos de fútbol acreditados es de tan sólo 4 (1,74% del total), dato que debe hacernos reflexionar acerca de la poca importancia que hemos dado en España a la calidad en las instalaciones deportivas, y entender la importancia de la certificación como medio para asegurar la calidad y la seguridad de los campos de fútbol de césped artificial.

Tabla 1.1. Número de estadios de fútbol de césped artificial donde se practican competiciones de élite por países

CERTIFICACIÓN						
PAÍS	FIFA 2	CERTITIO	FIFA 1		TOTAL	% PAÍS
I Als	Estrellas	%	Estrella	%	PAÍS	70 1 AIS
Alemania	3	2,44%	6	5,61%	9	3,91%
Austria	3	2,44%	0	0,00%	3	1,30%
Azerbaiyán	2	1,63%	0	0,00%	2	0,87%
Bélgica	1	0,81%	7	6,54%	8	3,48%
Bulgaria	0	0,00%	1	0,93%	1	0,43%
Chipre	1	0,81%	2	1,87%	3	1,30%
Croacia	2	1,63%	1	0,93%	3	1,30%
Dinamarca	2	1,63%	1	0,93%	3	1,30%
Escocia	4	3,25%	0	0,00%	4	1,74%
Eslovaquia	0	0,00%	2	1,87%	2	0,87%
España	1	0,81%	3	2,80%	4	1,74%
Finlandia	5	4,07%	1	0,93%	6	2,61%
Francia	3	2,44%	1	0,93%	4	1,74%
Grecia	0	0,00%	1	0,93%	1	0,43%
Holanda	35	28,46%	25	23,36%	60	26,09%
Hungría	1	0,81%	0	0,00%	1	0,43%
Inglaterra	1	0,81%	2	1,87%	3	1,30%
Irlanda del						
Norte	4	3,25%	0	0,00%	4	1,74%
Islas Feroe	1	0,81%	0	0,00%	1	0,43%
Israel	3	2,44%	0	0,00%	3	1,30%
Italia	3	2,44%	6	5,61%	9	3,91%
Kazajstán	1	0,81%	0	0,00%	1	0,43%
Lituania	1	0,81%	0	0,00%	1	0,43%
Luxemburgo	0	0,00%	1	0,93%	1	0,43%
Malta	1	0,81%	0	0,00%	1	0,43%
Noruega	12	9,76%	5	4,67%	17	7,39%
Polonia	3	2,44%	6	5,61%	9	3,91%
Portugal	2	1,63%	8	7,48%	10	4,35%
Rep. Checa	2	1,63%	4	3,74%	6	2,61%
Rep. Irlanda	2	1,63%	4	3,74%	6	2,61%
Rumanía	2	1,63%	0	0,00%	2	0,87%
Rusia	1	0,81%	3	2,80%	4	1,74%
San Marino	0	0,00%	1	0,93%	1	0,43%
Serbia	1	0,81%	0	0,00%	1	0,43%
Suecia	11	8,94%	4	3,74%	15	6,52%
Suiza	5	4,07%	5	4,67%	10	4,35%
Turquía	4	3,25%	7	6,54%	11	4,78%
TOTAL	123	100,00%	107	100,00%	230	100,00%

CAPÍTULO II. ASPECTOS A CONSIDERAR EN EL CÉSPED ARTIFICIAL COMO PAVIMENTO PARA LA PRÁCTICA DEL FÚTBOL

"Estoy convencido de que algún día se utilizará el césped artificial en las primeras divisiones del fútbol, pongo la mano en el fuego, y por mi parte no habría ningún problema. Jugar ahí es una gloria"

Cesc Fábregas

2. ELEMENTOS QUE CONFORMAN E INFLUYEN EN UN CAMPO DE FÚTBOL DE CÉSPED ARTIFICIAL

2.1. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN: IDEA, REALIDAD Y CONCEPCIÓN DE UN CAMPO DE FÚTBOL DE CÉSPED ARTIFICIAL

Ortego (2008) un buen proyecto de diseño de un campo de fútbol es un valor añadido a la calidad de la futura instalación. Para ello, preciso tener en cuenta los siguientes aspectos clave:

- Confección del programa y presupuesto: Antes de proceder a la construcción elaborar un programa de actuación. De este programa dependerá la superficie del terreno que se necesita, el presupuesto de construcción, el proceso administrativo de actuación, etc. El mayor conocimiento del programa facilitará la elaboración del proyecto, el presupuesto y como consecuencia una obra mejor. Entre las cuestiones que la organización debería plantearse están: cuantos campos se han de construir, tamaño de los campos, niveles de usuarios, espacios complementarios y auxiliares, iluminación, graderío, espectadores, etc.
- La elección del terreno: En la elección se deberá atender a distintos criterios elementales, como el tamaño (que dependerá del uso deportivo y del tipo de usuarios), la situación (puede ir aislado como instalación deportiva independiente, o formando parte de un complejo deportivo), la orientación (normalmente en el lugar donde el sol menos moleste, como el eje longitudinal en la dirección Norte-Sur), la planimetría (para una buena evacuación de las aguas), la composición del terreno de base (es decir, composición del suelo base donde se va situar el espacio deportivo, aspecto decisivo en el coste y estabilidad del campo), la dotación de infraestructuras (si tiene una zona de acceso urbanizada, dotación de saneamiento, luz, etc.), los vientos dominantes (para situar el campo al abrigo de los mismos), etc.
- La elección del técnico proyectista y el proyecto: Estos aspectos siempre son objeto de debate. Cuanta más experiencia se tenga no sólo en proyectos, sino en la dirección técnica de la construcción, será más fácil conseguir un éxito en la construcción del campo. El técnico proyectista debería contar con la colaboración de un equipo de asesores (el gestor de la instalación, personal de mantenimiento, representantes del estudio geotécnico, técnicos que vayan a seguir el control de calidad y medición, técnicos de riego e iluminación, etc.). En el diseño del proyecto, se deberá decidir el movimiento de tierras, la infraestructura del sistema, el tipo de pendiente de evacuación (a dos o cuatro aguas), el tipo de riego y saneamiento, el cerramiento, el equipamiento, el acabado del césped artificial, etc.
- La elección de la empresa constructora: Siguiendo los procedimientos legales para su contratación

Una vez tenidos en cuenta estos aspectos, el siguiente paso es el proceso de construcción del césped artificial. Este proceso se basa fundamentalmente en el conjunto de niveles, materiales y/o capas que constituirán la estructura desde la base hasta la fibra (Burillo,

2009). Normalmente, la estructura de los campos de fútbol de césped artificial de 3ª Generación responden al siguiente corte transversal (Figura 2.1).

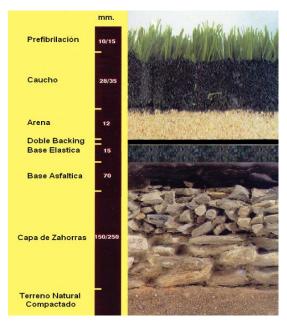


Figura 2.1. Elementos de la construcción de un campo de fútbol de césped artificial de 3ª generación

Según Venegas (2010), el primer paso en el proceso de construcción, una vez seleccionado el terreno es nivelarlo, darle pendientes y compactarlo (Figura 2.2)



Figura 2.2. Nivelación de un campo de fútbol

Seguidamente se instalarán unas capas granulares no aglomeradas, con aportación de zahorras. Generalmente se suelen instalar dos capas de zahorras compactadas (base y subbase) con distinta granulometría. Este nivel tiene una altura alrededor de 25 cm., con una pendiente de 0,5% (Burillo, 2009; Correal, 2008). Este aspecto es común a todo tipo de campos de fútbol de césped artificial.

El siguiente paso es la instalación de la sub-base que estabilizará el campo. Hay dos opciones: con sub-base asfáltica, compuesta por una capa de aglomerado asfáltico, con una pendiente de 0,5-0,8% hacia las canaletas perimetrales de recogida de agua. Esta capa tiene un espesor de alrededor de 7 cm (Figura 2.3).

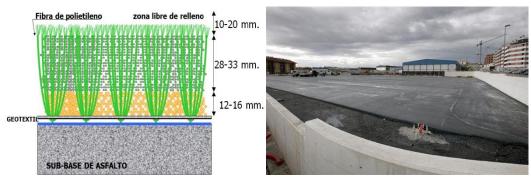


Figura 2.3. Sistema de construcción de campo de fútbol de césped artificial con sub-base asfáltica

La otra opción es instalar una sub-base natural, sobre la sub-base de zahorras compactadas instalada en la fase anterior (Figura 2.4). Este tipo de sub-base genera unas mejores propiedades mecánicas de la superficie, sobre todo en cuanto a deformación vertical y absorción de impactos, y además es más económica, puesto que ahorra el coste del proceso de instalación de una sub-base asfáltica. Por el contrario, es necesario un estudio geotécnico que garantice la estabilidad de la sub-base, descartando posibles corrimientos de tierra.

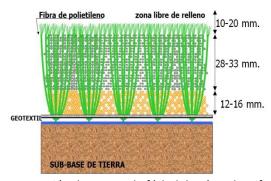


Figura 2.4. Sistema de construcción de campo de fútbol de césped artificial con sub-base natural

El siguiente paso en el proceso de construcción es la instalación de la base elástica. Este proceso es opcional, y según diversas investigaciones (Allgeue et al., 2008; Burillo, 2009; Low y Dixon, 2010; Severn, Fleming y Dixon, 2010) es recomendable instalar base elástica en campos de fútbol de césped artificial con sub-base asfáltica (Figura 2.5). Del mismo modo, no es muy recomendable instalarla en campos con sub-base natural (Burillo, 2009) (Figura 2.6). Esta capa elástica, suele ser de 15-20 mm de grosor y puede ser prefabricada o instalada "in situ" (Burillo et al., 2010).



Figura 2.5. Proceso de instalación de capa elástica "in situ" (izquierda) y corte transversal de un campo de fútbol de césped artificial con capa elástica (derecha)



Figura 2.6. Corte transversal de un campo de fútbol de césped artificial sin base elástica

Inmediatamente después de la capa elástica, o directamente sobre la sub-base asfáltica, se coloca la alfombra de césped artificial, cosida en un fino doble backing, reforzado, donde va tejida la fibra de césped artificial (Burillo, 2009). Este soporte es fundamental para dar mayor consistencia y duración al tejido (Rosa et al., 2008). Su misión es la de servir de soporte para el tejido de la fibra. Está formado por una o dos capas de polipropileno (PP) y viene perforado para garantizar el drenaje en vertical del campo. La anchura de los rollos de moquetas es normalmente de 4 ó 5 m, por lo que para construir un campo es necesario unir varios de éstos; para ello se utilizan unas cintas de unión que suelen ser geotextiles impermeables o de poliéster (Figura 2.7).



Figura 2.7. Sistema de unión de juntas de césped artificial mediante geotextil

En cuanto a la fibra a instalar en los campos de césped artificial, los aspectos a tener en cuenta según Burillo et al. (2010) son:

- Durabilidad de la fibra en términos de resistencia mecánica (debe ser capaz de soportar el desgaste provocado por el uso y por las operaciones de mantenimiento), resistencia a los rayos UV (ya que el sol fragiliza el material y degrada el color), al agua, al frío y al calor.
- **Forma** de la fibra. anchura, grosor, fibrilación pero presencia de nervios, y el aplastamiento o la pérdida de verticalidad de la misma con el uso.
- La **abrasión** producida por la fibra en la piel de los usuarios cuando estos deslizan sobre ella.
- La **resiliencia**, capacidad de la fibra de recuperar su estado natural erguido, tras períodos de aplastamiento.

Las fibras pueden ser de distinta composición, las cuales han ido evolucionando junto con las generaciones de césped artificial. En la primera generación se utiliza fundamentalmente *nylon*. Después se desarrollaron los pavimentos de *polipropileno*. El polipropileno todavía se utiliza en deportes como el pádel o golf, en algunos campos de fútbol, a pesar de ser un producto de la 2ª generación. Finalmente, se mejoró el producto con la aparición de fibras de *polietileno*, implantándose en la mayoría de campos de recién construcción. La fibra suele llevar un tratamiento de lubricación mediante el cual se reduce el efecto de abrasión que hasta ahora acompañaba a los productos sintéticos. Por lo general toda la materia prima utilizada tiene una óptima resistencia al desgaste y la abrasión (Catón, 2008).

Las longitudes de la fibra en los productos de 3ª generación son variadas y se podría decir que oscilan entre los 50 mm y 60 mm en la actualidad. Otras ventajas son:

- Menor aplastamiento del tejido.
- Superficies deportivas con mínimo desgaste.
- Fibras con mayor capacidad de resistencia.
- Fibras con capacidad de "efecto memoria".

En los campos de fútbol de superficie sintética predominan dos tipos de fibras: Rectas-Monofilamentos y Rectas-Fibriladas (Párraga y Sánchez, 2002; Sánchez, 2007) A continuación se analizan las características de cada una de ellas:

Rectas-Monofilamentos. Las primeras monofibras se crearon en 1992. Se caracterizan por ser monofibras libres del proceso de fibrilación (Figura 2.8). Son fibras menos densas, por lo que necesitan de un mayor número de fibras por metro cuadrado, para que la sensación sea similar a la hierba natural. En principio, argumentan una mayor duración de las características iniciales del producto gracias a su mayor resistencia. La sensación inicial es más áspera que los fibrilados, aunque el tratamiento con lubricantes reduce en gran medida esta primera sensación, reduciendo así el riesgo de abrasión de la piel. Estas fibras ofrecen un alto nivel de calidad y son las más utilizadas



Figura 2.8. Fibra recta-monofilamento

actualmente para el fútbol. Pueden llevar nervios central o a los extremos, que mejoren el efecto memoria de la fibra. Su longitud es variable alcanzando los 60 mm.

Rectas-Fibriladas. Las primeras fibras fibriladas se desarrollaron en 1987. Son el tipo de fibras más utilizado junto con los monofilamentos (Figura 2.9). Se caracterizan por ser fibras de gran espesor o densidad y que, por el propio uso o mediante cepillado de las mismas, se fibrilan en múltiples partes o miofibrillas por su parte superior (aproximadamente a 1-1,5 cm. de la parte superior de la fibra) que le confiere un aspecto similar a un "plumero" formado por múltiples fibras, haciendo que las características de césped se aproximen mucho al natural y facilitando todo tipo de

acciones, incluidas las más técnicas: desplazamientos, giros, entradas, etc. Este tratamiento consiste en un corte seccionado longitudinal que la transforma en una tupida malla que construye un mayor entramado textil. Además, favorece el grado de estabilidad de la carga de caucho y arena, mejorando la estética del campo. La fibrilación se puede realizar de forma mecánica o se va produciendo por el propio uso del campo, lo que indica que una excesiva fibrilación acelera el proceso de envejecimiento del pavimento. Las propias ventajas que supone la fibrilación asemejando al césped natural suponen el efecto contrario a largo plazo (desfibrilación, en ocasiones prematura).



Figura 2.9. Fibra recta-fibrilada

El último paso en el proceso de construcción es la instalación del relleno del césped. Según Burillo (2009), suele ser de arena de sílice (10-15 mm) y de caucho o similar (25-35 mm). Posteriormente se procederá a realizar varios cepillados de la superficie por un profesional para lograr la máxima uniformidad, procurando dejar entre 1 y 2 cm de pelo libre por encima del relleno (Figura 2.10). Según Burillo et al. (2010), no es importante establecer en el pliego de prescripciones cuál será la cantidad de arena y caucho del relleno, sino exigir que se cumplan las propiedades finales del sistema de césped artificial, tanto en laboratorio, como en los ensayos "in situ" tras la instalación del campo de fútbol.



Figura 2.10. Sistema de instalación del relleno del césped artificial. Instalación de arena de sílice (izquierda) y de caucho SBR (derecha)

Según Burillo et al. (2010), la arena que mejor se adapta a las condiciones del césped artificial es la arena de sílice, seca y totalmente limpia de impurezas y materia orgánica, con una granulometría de entre 0,3 y 0,8 mm.

En cuanto al caucho, Catón (2004), destaca que *"el granulado de caucho es el corazón del sistema de césped artificial"*. La cantidad de caucho suele estar entre 10 y 15 kg/m², con una granulometría entre 0,5 y 3 mm. La función del caucho en el relleno es la de mejorar el comportamiento de balón, la absorción de impactos, y en general el comportamiento biomecánico del terreno de juego (Burillo et al., 2010).

Actualmente en el mercado hay muchos tipos de granulados de caucho, cuyas ventajas e inconvenientes se recogen en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1. Ventajas y desventajas de los diferentes sistemas de relleno de caucho (Ortiz, 2009)

	SBR NEGRO SBR ENCAPSULADO		TERMOPLÁSTICO	NATURAL (Fibra	
				coco)	
	Bajo coste	• Color	• Color	Color y aspecto	
	• Elástico	verde/marrón	verde/marrón	natural	
	 Excelentes 	• Elástico	• Elástico	Buena elasticidad	
,,	propiedades	 Excelentes 	 Excelentes 	No se calienta	
VAS	mecánicas	propiedades	propiedades	Mantiene la	
VENTAJAS	 Producto 	mecánicas	mecánicas	humedad	
VE	reciclado	 Producto 	 Producto virgen 	Menor consumo	
		reciclado		de agua	
				No huele	
				Pisada estable	
	Color negro	Costes más	Coste muy	Coste más	
TES	Calentamiento	elevados	elevado	elevado	
EN	• Olor	 Pisada inestable 	 Pisada inestable 	Mayor	
Æ	Alto consumo de	Excesivo consumo	Excesivo consumo	mantenimiento	
INCONVENIENTES	agua	de agua	de agua		
Š	Pisada inestable	• Pérdida de			
		pintura			

La Tabla 2.2 recoge el precio de instalación por m² de cada tipo de caucho.

Tabla 2.2. Coste de instalación por m² de los diferentes tipo de cauchos (Ortiz, 2009)

SOPORTE	SBR NEGRO	SBR ENCAPSULADO	TERMOPLÁSTICO	NATURAL (Fibra de coco)
SIN CAPA ELÁSTICA	3,25€	8,3€	18,8€	9€
CON CAPA ELÁSTICA	1,8€	4,4€	10€	6€

El caucho SBR es el sistema de relleno más utilizado en los campos de fútbol de césped artificial. Se estima que está presenta en más del 90% de este tipo de instalaciones (Notigras, 2007, julio). Sin embargo, diferentes estudios advierten de la posible toxicidad del caucho SBR, sobre todo por riesgo de ingesta o inhalación tras una caída (Turfgrass Rosource Center, 2008), aunque diversas investigaciones (Salzmann, 2007; Whithlock, 2008), lo consideran como un producto 100% seguro y ausente de riesgo para la salud y el medioambiente.

2.2. SUPERFICIE: ASPECTOS CLAVE EN EL CICLO DE VIDA DEL CÉSPED ARTIFICIAL

2.2.1. Gestión de la instalación: El papel del gestor deportivo

En la actualidad resulta impensable separar instalación deportiva de la gestión. Hace unas décadas el deporte en general y sus instalaciones deportivas, ni siquiera se dirigían (Gallardo, 2009). Al comenzar la eclosión del deporte, comenzó a aparecer la palabra dirección, director deportivo y pocos años más tarde apareció el de gestión del deporte y como consecuencia de ello la figura del gestor deportivo (Mestre, 2005).

Gallardo (2006a) afirma que la gestión pública, en estos momentos tiene dos posibilidades, seguir como hasta ahora o cambiar. No cabe duda, que no se puede hablar de una única gestión, pero si de una "buena gestión deportiva". Para ello, este cambio debe producirse por una combinación de diferentes acciones, siendo alguna de estas:

- El conocimiento del valor del suelo público en instalaciones deportivas de cada administración. Ya que este son dará la posibilidad del cambio, tanto del tipo de gestión que se esté realizando en las organizaciones deportivas como los nuevos planteamientos de necesidades de nuevas instalaciones deportivas. Para dar forma a este cambio, posiblemente la administración deban vender y cambiar el uso del suelo para dar salida a los requerimientos de las sociedades y sus necesidades de la práctica deportiva.
- La **formación de los recursos humanos** de estas organizaciones es el primer paso, para poder entender cuáles son las acciones posibles, para alcanzar la eficacia absoluta. El liderazgo junto con el entrenamiento del talento deben intervenir en la gestión pública. "el gestor de las organizaciones deportivas, crea valor".
- El **trabajo en equipo**, arquitectos, gestores, usuarios, empresarios, junto con la investigación I+D+i dentro de la perspectiva de la gestión, ayudaran a conseguir el gran cambio que necesita dar las Administraciones Públicas.

Cabe destacar que en esta última década, se han producido avances bastante importantes referentes a los ámbitos de formación y la gestión deportiva (Gallardo, 2009).

La gestión de instalaciones es uno de los principales retos a que se enfrentan los responsables de las mismas, puesto que el gestor debe atender a muy diversos aspectos

correspondientes a diferentes áreas de conocimiento y factores que condicionan su labor (Gallardo et al., 2007).

Referente a los actuales modelos de gestión deportiva, García-Consuegra (2009), afirma que se deben incluir medidas de carácter ecológico como la puesta en marcha de protocolos de actuación para los trabajadores, la instalación de temporizadores en las duchas o la utilización de energías limpias y renovables.

A la hora de diseñar la construcción de un campo de fútbol, ya sea de césped artificial, como de hierba natural, el gestor deportivo debe participar en la elaboración del proyecto (Celma, 2004), y al participar, debe tener una serie de elementos en cuenta para lograr el éxito del proyecto (Bordas, 2009):

• Concepción del proyecto:

- Determinación de los objetivos para dar respuesta a una planificación o una demanda expresada.
- o Concreción de la instalación para que responda a las necesidades detectadas.
- La viabilidad deportiva de un equipamiento no presupone su viabilidad económica.

• Fase de programación:

- Concretar que el programa permite continuar el proceso de manera fundamentada.
- Condicionantes de la implantación.
- La importancia del proyecto de gestión en la definición de los requerimientos funcionales.
- Características del proyecto arquitectónico.

• Fase de construcción:

- Adjudicación de las obras.
- El seguimiento de la ejecución. Certificación, control de costes y plazos.
 Posibles modificaciones. Controles de calidad.
- o Recepción de las obras. Periodo de pruebas y las responsabilidades técnicas.
- Proyecto final de obras.

Fase de gestión:

- o Características y condicionantes de las diferentes formas de gestión.
- El plan de gestión como instrumento que adapta el proyecto de gestión a la realidad de la instalación.
- Características principales de la organización del agente gestor.
- La memoria de gestión como instrumento de evaluación del funcionamiento de la instalación.

Una vez construido el campo, es cuando el papel del gestor deportivo cobra gran importancia. Éste debe trabajar para crear un proyecto de gestión adecuado a la realidad de

su municipio y conseguir la mayor rentabilidad, tanto de uso como económica, de la instalación (Felipe, 2009).

En este sentido, y siguiendo a García-Consuegra (2009), las instalaciones de césped, tanto natural como artificial, tienen unos puntos en común que el gestor deportivo debe tener muy en cuenta durante su gestión diaria:

- Elevado coste económico de mantenimiento.
- Elevado consumo energético e hídrico.
- Necesidad de un plan de uso bien definido.
- Necesidad de un sistema de gestión bien estructurado.
- Compromiso real con los clientes.

El gestor debe optimizar al máximo la instalación de césped que se ha construido, para ello requiere la búsqueda de nuevas fórmulas de financiación ante el escenario económico que se presenta en la actualidad, adecuar el plan de uso de la instalación en función del pavimento instalado (natural o artificial), los eventos que se van a realizar en la misma, el objetivo marcado para el uso de la instalación (alto rendimiento, promoción, deporte base, etc.).

El gestor, como pieza clave en el control y gestión de las instalaciones deportivas, no puede ser ajeno al contexto social y económico en el que nos movemos actualmente. Debe comprender la necesidad de una gestión eficiente de los recursos energéticos e hídricos en las diferentes instalaciones deportivas que se encuentran bajo su responsabilidad, para lograr un desarrollo económico que posibilite la supervivencia del modelo de gestión planteado. (García Consuegra, 2009).

Cada vez más, se diseñan y construyen campos de césped artificial. Su crecimiento ha sido exponencial en los últimos años, pero, ¿qué motivos debe tener en cuenta el gestor deportivo a la hora de elegir para su municipio un campo de césped artificial en lugar de uno de hierba natural?

Correal (2009), nos expone las razones que debe tener en cuenta el gestor deportivo a la hora de elegir césped artificial como pavimento para su instalación:

- Cuando el campo lo tenga que utilizar más de un equipo en competición oficial.
- Cuando se quiera destinar su uso para el mayor número de personas.
- Cuando se quieran minimizar los recursos destinados al mantenimiento.
- Cuando las condiciones climáticas sean de exceso frío, lluvia o calor.
- Cuando haya que compatibilizarlo con diferentes deportes.
- Cuando se desee destinar para alquiler para una mayor rentabilidad.
- Cuando se guiera orientar su explotación hacia el deporte base.
- Cuando queramos un balance económico positivo.
- Cuando queramos utilizar el campo todos los días del año.

 Y por último, y sobre todo, cuando se disponga de posibilidades de inversión, para su construcción.

2.2.2. Mantenimiento: Importancia del mantenimiento del césped artificial

Una de las principales ventajas del césped artificial frente a su homóloga natural es el menor coste de mantenimiento de la superficie (Burillo, García-Tascón, Gallardo y Gallardo, 2008). Sin embargo, el hecho de tener un menor coste de mantenimiento no significa que haya que descuidarlo por completo, tal y como se ha estado haciendo en los últimos años, fruto sin duda de la desinformación de los responsables deportivos (Burillo et al., 2010). En este sentido, Gallardo et al. (2007:17) advierten que "el mantenimiento del césped artificial no es un lujo, sino una necesidad".

La durabilidad de un campo de césped artificial, se reducirá significativamente por la falta de mantenimiento, por lo que irá en detrimento de la inversión realizada en el campo (ESTO, 2008; FIFA, 2007c; Green Floor y Moure, 2004). Según diversas investigaciones (Abbott, 2007; FIFA, 2007c), el cuidado regular de un césped artificial es fundamental por varias razones:

- La superficie se mantiene limpia y libre de malezas.
- Mejora el drenaje de la superficie, haciéndolo más eficaz.
- Mejora las propiedades mecánicas de la instalación.
- Aumenta la vida útil de la instalación.
- Ayuda a cumplir los requisitos de salud y seguridad de la superficie.

La diferencia entre no realizar mantenimiento en los campos de fútbol de césped artificial y realizarlo afecta principalmente a las propiedades mecánicas de la superficie y a su vida útil (Figura 2.11).

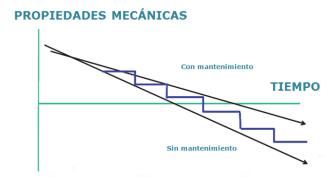


Figura 2.11. Efecto del mantenimiento de la superficie de césped artificial sobre las propiedades mecánicas y la vida útil de la instalación (Fleming, 2010)

Para Sánchez (2007) las causas del deterioro del césped artificial pueden ser externas (materiales de desecho, materiales contaminantes medioambientales, etc.) o del propio material (tratamiento inadecuado de las juntas, pérdida de pelo, compactación, etc.). Los organismos internacionales gestores de cada deporte, como la FIFA, son conscientes de que

el césped artificial debe poseer las cualidades necesarias para poder disputar partidos en cualquier momento. En la Figura 2.12 se muestra el deterioro de la fibra de césped artificial con el paso del tiempo.

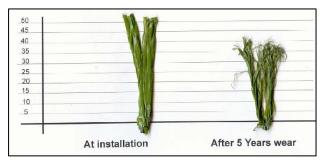


Figura 2.12. Deterioro de la fibra tras su instalación debido al uso de la superficie (Fleming, 2010)

Si un campo no recibe el mantenimiento apropiado, perderá sus cualidades de juego a largo plazo. Si esto sucede, el balón rodará sobre la superficie mas rápido, de forma desigual y su rebote podría cambiar en cada lugar del terreno. Los jugadores no se sentirían cómodos corriendo sobre esta superficie y se frustrarían por no poder controlar un balón cuyo rebote o trayectoria es impredecible (Abbott, 2007). Uno de los primeros síntomas de deterioro es que el pelo de césped artificial empieza a perder su verticalidad (estando tumbado horizontalmente) y existe una alta desfibrilación del tejido (pérdida y/o rotura de pelo), por lo que el caucho se hace más visible (Burillo et al., 2010).

Según Burillo (2009) uno de los principales problema que tiene el césped artificial es la sobreexplotación de la instalación. Un uso de más de 35 horas/semana reduce prematuramente las propiedades mecánicas y la vida útil de la instalación (Figura 2.13).

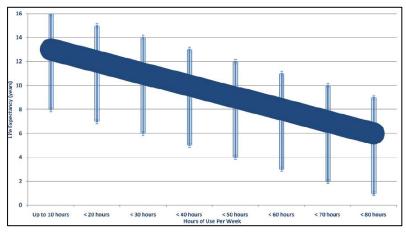


Figura 2.13. Relación entre vida útil de la instalación y horas de uso/semana (Young, 2009)

A medida que el campo va siendo utilizado, el caucho se compacta y cada vez la longitud de pelo libre es mayor, lo que provoca una mayor zona de interacción entre la fibra y el calzado de tacos de los jugadores, acelerando el desgaste de la misma. A medida que se va perdiendo fibra, se debe ir reduciendo la capa de caucho con el fin de que la longitud de

fibra que sobresale del caucho sea la adecuada para darle una apariencia al campo lo más parecida posible a la hierba natural posible (Burillo et al., 2010) (Figura 2.14).

La función de la capa de caucho es actuar como amortiguador de los impactos que se producen tanto al correr como al saltar o caer. Debido a que el desgaste de la fibra conlleva la disminución del espesor de la capa de caucho, llegará un momento en que dicha capa no cumplirá su función; es ese el momento en que el pavimento llega al final de su vida útil (Rosa, Sanchís y Alcántara, 2006).

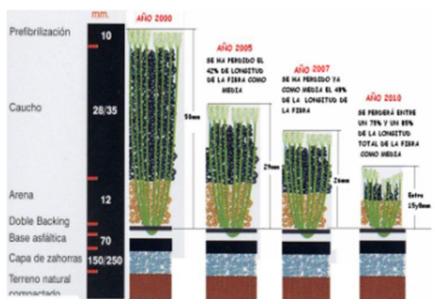


Figura 2.14. Perdida de longitud de fibra por el uso.

Sin un adecuado mantenimiento específico el material sufre una degradación clara, ya que el material se compacta y se tumba, eso provoca que las posibilidades reales de degradación aumenten, ya que los agentes atmosféricos, sol, agua viento etc., multiplican claramente su actuación sobre el material (Burillo et al., 2010).

Un campo de fútbol con un correcto mantenimiento debe sobrepasar los quince años de vida, lo que significa unas 55.000 horas útiles. Hemos conocido campos con 6 años ya impracticables, que no han pasado de 18.000 horas de vida útil. Está claro que proteger la inversión con un mantenimiento específico nos lleva a triplicar su vida útil (Burillo et al., 2008).

Aumentar esa vida útil es relativamente fácil con un mantenimiento especializado. El césped artificial tiene cuatro elementos básicos en su estructura, a estos cuatro les debemos proteger de los agentes atmosféricos, de los jugadores y de los elementos ajenos. Estos agentes actúan sobre las cuatro partes principales en las que podríamos dividir el césped artificial (backing, fibra, carga y soporte elástico)

Un mantenimiento adecuado (descompactación del material de relleno, cepillado de la fibra, reorganización o reposición del relleno, etc.) propicia que, en primer lugar la longitud de

fibra que es pisada por los jugadores sea menor (por lo que se retrasa el desgaste) y en segundo lugar se mantengan las propiedades mecánicas del pavimento de forma que se pueda garantizar la seguridad de los jugadores.

Hasta ahora los responsables de mantenimiento de los campos de césped artificial no contaban con unas directrices claras que les marquen cuándo deben llevar a cabo las operaciones de mantenimiento y cuáles son las más adecuadas, puesto que en distintos estudios demostraron que el efecto de dichas operaciones es diferente dependiendo de la estructura del pavimento de césped artificial (Rosa et al., 2006).

Hay dos tipos de mantenimiento especializado, el preventivo y el específico o especial. Siguiendo a distintos autores (Ayuntamiento de Valencia, 2007; Burillo et al., 2010; Campaña, 2007; FIFA, 2007c; Franco, 2008; Manserco, 2008), para el mantenimiento de un campo de césped artificial de 3ª generación, consistirá básicamente en las siguientes operaciones:

Mantenimiento preventivo:

- Inspección diaria del terreno, para detectar cualquier anomalía, como pueden ser pequeñas roturas, zonas despegadas, etc. Así como también a otros elementos como botes de bebida, comida, colillas, chicles, etc.
- <u>Limpieza del campo</u> a diario (3-4 días) dependiendo del uso y se puede hacer manualmente o con maquinaria. Lo más importante de esta limpieza rutinaria es dejar totalmente libre de contaminación la superficie y debe centrarse en vaciado de papeleras, rejillas del desagüe totalmente limpias, recogida de hojas, resto de fibra, cáscaras de pipas, papeles, y otros elementos (Venegas, 2010) (Figura 2.15).



Figura 2.15. Sistema de limpieza de la superficie de césped artificial

En este sentido, es muy recomendable instalar un cepillo limpiabotas para evitar la entrada de contaminación proveniente de las botas de los deportistas (Figura 2.16).



Figura 2.16. Alfombrilla para la limpieza de botas de los futbolistas

- o Reparación de pequeños desperfectos.
- <u>Cepillado de la superficie</u> para mantener vertical el césped. Al igual que sucede con la carga, las fibras del césped artificial debido al uso se van agachando y apelmazando, esto genera una pérdida de elasticidad, una disminución del rozamiento superficial que hace que el balón o la pelota ruede o bote más rápido y un envejecimiento prematuro de la propia fibra que al estar más en contacto con la arena se desfibrila con más rapidez. Para evitar esta situación perjudicial se recomienda cepillar las fibras para mantenerlas verticales. Esta operación, además está dedicada a redistribuir la carga que con el uso se va acumulando en unas zonas más que en otras. El cepillado se suele realizar con un cepillo especial para campos de fútbol de césped artificial, que contiene unas cerdas que no dañan la fibra y que redistribuyen bien la carga (Figura 2.17).



Figura 2.17. Sistema de cepillado de la superficie para mantener la verticalidad de la fibra

 <u>Riego</u>. Para muchos autores el riego es necesario solamente si se va a hacer uso de la superficie, antes de la práctica deportiva, para limpiar la superficie, humedecerla para el juego y reducir su temperatura. Mientras la superficie no se utilice, no tiene por qué realizarse esta operación.

• Mantenimiento específico o especial (se hará 1 ó 2 vez al año):

 <u>Descompactación y aireación del relleno</u>. Se hará utilizando una maquinaria específica que tratará el relleno, caucho y arena, aireándolo y evitando su compactación (Figura 2.18).





Figura 2.18. Diferente maquinaria de descompactación de la superficie

- o <u>Redistribución del relleno</u>. Se inspeccionará toda la superficie del campo para localizar las zonas con exceso o falta de rellenos
- Aporte de relleno y material elástico. Se aportara el material necesario para el uso correcto del campo, siempre y cuando sea necesario.
- o *Conservación y reparación del césped* (encolado de juntas, etc.).

La Tabla 2.3 muestra las tareas de mantenimiento, según la periodicidad de cada una de ellas (Tabla 2.3):

Tabla 2.3. Técnicas de mantenimiento de césped artificial (Barón, 2010; Cox, 2009; Franco, 2009; Soltero, 2009)

MANTENIMIENTO CÉSPED ARTIFICIAL				
		Inspeccionar el terreno		
	RUTINARIO	Limpieza del campo		
0	(diario/semanal)	Reparación de pequeños		
Ę		desperfectos		
MANTENIMIENTO PREVENTIVO		Cepillar o peinar el césped		
PR (Descompactación del relleno		
) TO		Reposición y redistribución		
NIE!	REGULAR (trimestral/semestral)	del relleno		
Z		Cepillado para mantener la		
N		verticalidad del césped		
MΑ		Limpieza de canaletas de		
		desagüe		
		Herbicidas y fungicidas		
MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Reparación de aspersores		
		Reparación de arrugas en el		
		césped		
		Sustitución de zonas		
		deterioradas o desgastadas		

Referente a las tareas especiales, la ESTO (2008), asegura que deben de ser llevadas a cabo por empresas especializadas en el mantenimiento de estas superficies, puesto que cuentan

con las herramientas y el equipo más adecuado. Por tanto, el mantenimiento del césped artificial aporta beneficios interesantes a la organización deportiva y a sus usuarios:

- Alarga la vida útil del campo. Sin un adecuado mantenimiento específico, el material sufre una alta degradación, se compacta y se tumba.
- Abarata los costes de reposición, como los del caucho.
- Aumenta la higiene de los campos, ya que además de la limpieza puede tratarse con productos fitosanitarios evitando hongos y problemas sanitarios.
- Mejora la calidad de juego.
- Abarata los costes de agua al estar en mejor estado (menos compactación, máxima absorción de agua).
- Reduce el número de lesiones, manteniendo unas mejores condiciones de seguridad del campo.

2.2.3. Seguridad: ¿Es el césped artificial una superficie segura para los usuarios deportivos?

El césped artificial, ha sido rechazado socialmente por sus usuarios desde sus inicios, sobre todo por un mayor riesgo de lesión que el resto de superficies destinadas a la práctica del fútbol, en especial que la hierba natural (McNitt et al., 2007; Rocco, 2005). Como ya hemos señalado anteriormente, este rechazo social llegó incluso a la prohibición del césped artificial como superficie para la práctica del fútbol en competiciones oficiales en la década de los '80 (Burillo et al., 2010). Sin embargo, con la irrupción de la 3ª generación de césped artificial, este rechazo social se ha visto disminuido, y esta superficie comienza a considerarse como una superficie apta para la práctica del fútbol, incluso en las competiciones de élite (Notigras, 2008, mayo-a).

Si bien, Lees y Nolan (1998) consideran importante seguir investigando si el tipo de superficie influye en el riesgo de lesión deportiva. En este sentido, numerosos estudios realizados hasta la fecha no han encontrado grandes diferencias en el riesgo de lesión de ambas superficies (Ekstrand et al., 2006; Foster, 2007; Lawton, 2005; Meyers, 2010; Meyers y Barnhill, 2004; Naunheim et al., 2004; Pasanen et al., 2008; Steffen et al., 2007; Whitlock, 2008). Así, Piero Volpi, médico de la Asociación Italiana de Futbolistas (AIC), afirma que "en dos de cada tres casos el jugador se lesiona solo" (Notigras, 2008, mayo-b).

Según distintas organizaciones como la ESTO (2008), o la FIFA (2007d) han demostrado en distintos estudios que el césped artificial no ofrece un mayor riesgo de lesión que la hierba natural, y que incluso, muchos preparadores y médicos deportivos utilizan el césped artificial para la recuperación de lesionados por ser una superficie bastante estable (Burillo et al., 2010).

En el estudio de Ford et al. (2006) sobre el contacto del pie humano de 17 jugadores de fútbol en ambas superficies, se concluye que la probabilidad de sufrir lesiones deportivas es

menor sobre el césped sintético que en el natural. En el desarrollo del Campeonato Mundial de selecciones Sub-20 de Canadá en 2007, el promedio de lesiones por partido fue de 2,4 lesiones en césped artificial, mientras que en hierba natural fue de 3,3 lesiones por partido, no existiendo diferencias significativas (FIFA 2007d). De igual manera, Foster (2007) analiza las lesiones deportivas en jugadoras de fútbol, encontrando promedios similares entre las dos superficies. No obstante, la autora describe que las lesiones más importantes (más de 21 días sin volver a la práctica deportiva), suponían el doble en las superficies artificiales.

Sin duda uno de los aspectos más críticos en cuanto a las lesiones de los deportistas se refiere es la adaptación a la superficie (Lees y Nolan, 1998). Muchos deportistas entrenan habitualmente sobre césped artificial y compiten sobre hierba natural. Este hecho hace que la adaptación del deportista tenga que ser muy rápida a la nueva superficie. En esta adaptación, el tipo de tacos seleccionados juegan un papel determinante. Seleccionar el tipo de taco adecuado a la superficie de juego disminuye el riego de lesión deportiva (Cooper, 2009). En la Figura 2.19 se muestra el tipo de taco ideal en función del estado de la superficie deportiva, para asegurar la interacción superficie-deportista ideal, reduciendo el riesgo de lesión deportiva.

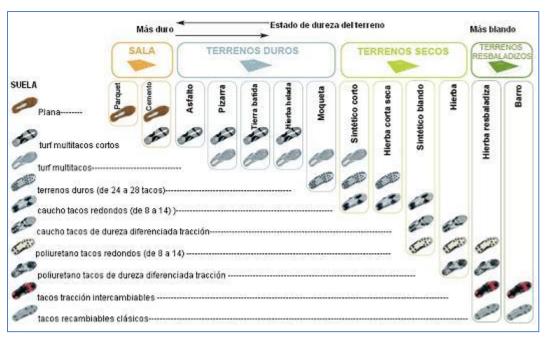


Figura 2.19. Tipo de taco recomendado en función del estado de la superficie deportiva

Según Lawton (2005), los estudios UEFA que promovieron la aceptación del césped artificial en las competiciones oficiales, mostraron que el promedio de lesiones musculares y de ligamentos era muy superior en hierba natural (7,6 lesiones por 1.000 horas de juego) que en césped artificial (3,2 lesiones por 1.000 horas). Meyers y Barnhill (2004) estudiaron la incidencia de las lesiones de fútbol en césped artificial y natural durante 5 años, observando tasas similares en el número de lesiones en ambas superficies, sin embargo, sí existían diferencias significativas en el tipo de lesión: había más lesiones de quemaduras en el césped artificial, y mayor incidencia de lesiones de los ligamentos en hierba natural. Los autores no

ofrecieron ninguna observación de a qué podrían ser debidos estos resultados. Sin embargo, con los nuevos sistemas de césped artificial, con fibras monofilamento lubricadas, la abrasión de la piel se ha visto reducida considerablemente. Meyers (2010), encontró menos lesiones por abrasión de la piel en césped artificial (1%) que sobre hierba natural (1,3%).

En un estudio desarrollado por Andersson et al. (2008) que también comparaba ambos pavimentos, se comprobó que los jugadores realizaban acciones deportivas con deslizamientos de forma mucho más frecuente sobre la superficie de hierba natural. El principal objetivo para reducir la abrasión de la piel es entender como ocurre este fenómeno y por qué en las superficies de hierba natural no se produce. Actualmente, la investigación sobre la abrasión de la piel no puede ser abordada exclusivamente desde el punto de vista de la biomecánica, necesitando la colaboración de institutos y departamentos de investigación agraria y mecánica de materiales (Rosa, 2009).

2.2.4. Futuro: ¿Hacia dónde va el césped artificial? Certificación y homologación del césped artificial

El modelo actual de gestión deportiva debe estar basada en la excelencia y en la calidad de una organización, las certificaciones de sus procesos y productos son requisitos indispensables (Gallardo, García-Tascón y Burillo, 2008). La certificación es un proceso en el cual, una entidad registradora o certificadora, examina, evalúa y avala un sistema o producto empleado por la organización conforme a una serie de normas establecidas, mediante una medición objetiva. Estas auditorías son realizadas por expertos profesionales en la materia que examinan y avalan después de realizar una serie de controles y pruebas (Burillo, 2009).

La calidad es el conjunto de características que hace que un producto, en este caso los campos de fútbol de césped artificial, satisfagan las exigencias de los clientes a los que está destinado. Para estos usuarios, la calidad es el valor que tiene el producto en relación al servicio que allí se desarrolla y sus propósitos iniciales. Así, según este valor asignado lo clasificarán como mejor, igual o peor que otros productos comparables (Boned, 2005).

La gestión por la calidad se basa en: factores de planificación para detectar las necesidades; el desarrollo de la gestión planificada, en la que se hacen operativos los procedimientos; el control, en el que se evalúa el desarrollo de esta gestión sobre la calidad, como los recursos económicos, humanos y materiales (instalaciones deportivas) con la intención de volver a planificar y mejorar.

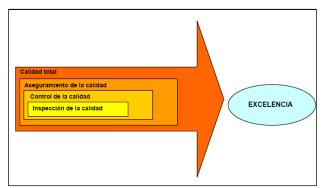


Figura 2.20. Etapas de la evolución de la calidad (Boned, 2005).

Cada etapa de la calidad, se ha visto precedida por una anterior (Figura 2.20). Las etapas no representan estados contrapuestos, sino complementarios, a través de una extensión del concepto de calidad. Centrándonos en nuestro objeto de estudio, los campos de fútbol de césped artificial respaldaron en un primero momento la inspección de la calidad del producto, mediante su perfeccionamiento a través de la investigación en laboratorio.

Posteriormente, se propuso una serie de protocolos de calidad de estas instalaciones deportivas, con normativas de construcción, tanto nacionales como internacionales, que permitieran una ejecución normalizada de los proyectos. Seguidamente, los estudios sobre la seguridad y calidad de esta superficie, propiciaron la regulación sobre los requerimientos y propiedades que el pavimento de césped artificial debía poseer para la práctica del fútbol. De modo que se instaura la homologación y certificación de la superficie. Finalmente, las organizaciones deben cerciorarse sobre si el césped artificial en el fútbol se encuentra además aceptado por la opinión de sus usuarios. Esta visión integral, permitirá la mejora constante del sistema de calidad, una vez haya perdido la instalación deportiva sus propiedades, o a pesar de mantenerlas, no cumpla las expectativas de los usuarios (Burillo, 2009).

Estas cuatro fases constituyen el más adecuado desarrollo de la excelencia en la gestión una organización deportiva. Desde la concepción inicial del proyecto de césped artificial, todos los restantes procesos de la entidad deportiva (realización del pliego de prescripciones, control de la obra, certificación del producto una vez instalado en base a normativa, mantenimiento adecuado, contraste de la satisfacción de los usuarios, etc.) optimizarán tanto el ciclo de vida campo de fútbol como la propia gestión de recursos de la entidad.

La generación y difusión de normativa orientada a garantizar la adecuación de las instalaciones utilizadas por los deportistas, unido a una adecuada gestión de los equipamientos deportivos que las integran, basada en criterios de calidad, pueden constituir pilares básicos que, por un lado, estimulen la innovación en el sector industrial de las instalaciones deportivas, y por otro, garanticen la seguridad y la calidad de la práctica deportiva de los usuarios (Durá, Gimeno, Zamora y Martínez, 2004).

Para el CSD (2008) la normalización en materia de deportes es la actividad de elaboración y revisión de normas en el ámbito del deporte. Es un proceso técnico de carácter voluntario cuyo objetivo es mejorar la calidad de los productos, servicios y empresas; y promover la seguridad, permitir la intercambiabilidad de los productos y disminuir las barreras al comercio.

España ha carecido históricamente de normativa aplicable a los equipamientos deportivos y zonas de juego, lo que ha tenido una repercusión importante tanto en la calidad de estos equipamientos como de la práctica deportiva en general (Durá et al., 2004). Al margen de las dimensiones que deben cumplir los campos por exigencia del reglamento de juego, en nuestro país no ha existido una legislación o normativa que garantice la seguridad de los pavimentos y del equipamiento deportivo. La transferencia de competencias sobre legislación deportiva e instalaciones deportivas a las Comunidades Autónomas llevó a algunas Autonomías a realizar actuaciones orientadas a establecer algún tipo de regulación, pero al no existir un criterio común se provocaban situaciones contradictorias, de forma que un mismo producto o equipamiento podía ser válido para una parte de España y no para otra (Durá et al., 2004).

En los últimos años, esta tendencia está cambiando y cada vez se le da más importancia a la homologación de la superficie de juego, incluyéndose en muchos pliegos de prescripciones técnicas como requisito indispensable. Actualmente hay 3 tipos de sellos de certificación para césped artificial: La Norma EN para pavimentos deportivos de césped artificial, los sistemas FIFA 1 y 2 estrellas y la Marca de la Calidad de la Real Federación Española de Fútbol (RFEF) Nivel I y II.

 El sistema de homologación europeo: La Norma EN para pavimentos deportivos de césped artificial

Las normas españolas UNE (*Una Norma Española*) son elaboradas por AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación) mediante sus Comités Técnicos de Normalización. Las normas europeas EN, pueden haber sido adoptadas y ratificadas como normas españolas, en el binomio UNE-EN, habiendo sido previamente elaboradas por el Comité Europeo de Normalización, a través de sus comités técnicos con objeto de que unifiquen los criterios de normalización en el ámbito europeo, de tal manera que sustituyan las que existen en cada país. Por tanto, deben recibir el rango de norma nacional y europea.

La actual normalización se realiza con la participación de expertos (fabricantes, profesionales, usuarios, centros de investigación, representantes de las Administraciones públicas, etc.) que voluntariamente se incorporan a los trabajos de normalización a través de AENOR. El CSD participa en los trabajos de normalización de los comités técnicos europeos y de AENOR, en los que también participan las Administraciones Autonómicas, centros de investigación y empresas fabricantes o instaladoras.

Las Normas UNE, o UNE-EN, no son de obligado cumplimiento salvo que la Administración competente las haga obligatorias mediante Ley, Decreto, Reglamento o exija su cumplimiento en los Pliegos de Prescripciones Técnicas de los Proyectos de construcción o en los Contratos de Suministros. Los particulares (técnicos, empresas, usuarios, etc.) pueden exigir que los productos cumplan las normas en sus proyectos y contratos. A pesar de la no obligatoriedad, los titulares de instalaciones deportivas ya sean públicas o privadas disponen de una referencia de calidad y seguridad para la adquisición, dotación y construcción de los equipamientos deportivos. En caso de litigio los laboratorios de ensayo se basarán en los criterios de las normas para precisar responsabilidades.

Mediante la aplicación de las normas por las empresas fabricantes, instaladoras o constructoras y la demanda de su aplicación por los titulares de las instalaciones deportivas, los deportistas y usuarios de dichas instalaciones se beneficiarán de la mejora de la calidad y de la seguridad de los equipamientos deportivos.

Respecto al césped artificial, el Comité CEN TC/217 "Surfaces for sport areas" realiza la normalización europea. El Subcomité de AENOR AEN/CTN-147/ SC-3 "Suelos para Deportes" es el encargado de la normalización española y del seguimiento del Comité Europeo.

El comportamiento de una superficie de césped artificial depende de los componentes utilizados para su fabricación, de la forma en que se instala en su lugar, de la intensidad de utilización a la que una superficie se somete y del nivel de mantenimiento realizado. Para asegurarse que una superficie proporciona los niveles aceptables de comportamiento, ésta puede evaluarse a lo largo de su ciclo de vida.

La homologación en este apartado tiene por objeto cumplir una serie de requisitos que precisen que el terreno de juego es apto para el juego, seguro para los deportistas y poseen una mínima calidad con los estándares establecidos. Principalmente, se realizan pruebas de laboratorio del sistema que se va a instalar, junto con sus capas constituyentes, así como también pruebas de campo, donde se ensaya el sistema ya instalado. Estos test se encuentran normalizados, de manera que han sido adoptados por organismos nacionales e internacionales.

Las normas UNE-EN se clasifican en dos tipos: Normas de Especificaciones, o requisitos que han de cumplir las superficies deportivas; y Normas de Métodos de Ensayo, que verifican mediante el resultado de dichos ensayos el cumplimiento de los requisitos de las Normas de Especificaciones (Tabla 2.4).

Tabla 2.4. Normas UNE-EN para superficies deportivas de césped artificial.

Superficies Deportivas de Césped Artificial				
Referencia	Título			
UNE-EN 12228:2002	Determinación de la resistencia de las juntas de los			
UINE-EIN 12228:2002	pavimentos sintéticos			
UNE-EN 12229:2007	Procedimiento para preparación de muestras de ensayo			
ONL-LIV 12223.2007	de hierba sintética y textiles			
UNE-EN 12234:2002	Determinación del comportamiento a la rodadura del			
ONE EN 12254.2002	balón			
UNE-EN 12234:2003	Determinación del comportamiento a la rodadura del			
Erratum	balón			
UNE-EN 12235:2006 Determinación del comportamiento vertical del bal				
UNE-EN 12235:2006/AC	Determinación del comportamiento vertical del balón			
UNE-EN 12616:2003	Determinación de la infiltración agua			
UNE-EN 13672:2005	Determinación de resistencia a abrasión de hierba			
ONE EN 13072.2003	sintética sin relleno			
	Determinación de cambios dimensionales debidos a los			
UNE-EN 13746:2006	efectos de variación de las condiciones de agua, hielo y			
	calor			
UNE-EN 13864:2006	Determinación de la resistencia a tracción de las fibras			
	sintéticas			
UNE-EN 14808:2006	Determinación de absorción de impacto			
UNE-EN 14809:2006	Determinación de deformación vertical			
UNE-EN 14809:2006/AC	Determinación de deformación vertical			
UNE-EN 14836:2006	Procedimiento de envejecimiento climático acelerado			
UNE-EN 14837:2006	Determinación de la resistencia a deslizamiento			
UNE-EN 15301-1:2007	Determinación de la resistencia rotacional			
UNE-EN 15306:2007	Determinación de la resistencia al uso (Método Lisport)			
UNE-EN 15330-1:2007	Especificaciones para superficies deportivas de hierba			
OIAL-FIA 13330-1.200/	artificial para uso exterior			

Si bien, la norma principal para los administradores deportivos que han de tener en cuenta la gestión de las instalaciones deportivas de césped artificial es la **UNE-EN 15330-1:2007**. Esta Norma especifica las características de comportamiento y durabilidad de las superficies deportivas de césped artificial utilizadas principalmente en exteriores (como fútbol, hockey, rugby, tenis y multideporte).

Es importante comentar que los requisitos que se aplican a esta Norma son para deportes comunitarios, educativos y de ocio. Es decir, que la propia Norma UNE-EN 15330-1:2007 explica detenidamente que para niveles de competición profesionales y de élite, son los organismos de gestión de deportes internacionales (en fútbol, FIFA) los que han publicado

sus propias especificaciones. Además aclara que los requisitos de estos organismos deportivos internacionales podrían diferir de los detallados en la Norma, y por ello se aconseja a los diseñadores de las instalaciones que se aseguren de que se seleccionan superficies que ofrecen niveles de comportamiento adecuados para el nivel de competición que se vaya a jugar en el campo.

Las especificaciones de esta Norma están basadas en exámenes de aprobación tipo, por las Normas de Métodos de Ensayo (que se describían en la tabla anterior) y que están realizados en el laboratorio. Sin embargo, es en los ensayos de la superficie de césped artificial una vez ya instalada, donde realmente son relevantes estos resultados. De manera que la Norma faculta la evaluación de estos requerimientos "in situ" sobre las superficies instaladas. Asimismo, proporciona una serie de directrices de ensayo en las instalaciones.

Los test "in situ" se deberían realizar después de la instalación, y posteriormente una vez cada dos o tres años dependiendo de los niveles de utilización y las disposiciones locales, tal y como se plantea en esta Norma. Los resultados obtenidos en los ensayos iniciales deberían normalmente estar de acuerdo con la sección deportiva correspondiente (en este caso para Fútbol). Si bien la Norma fija que a partir de entonces, el grado de cambio permitido debería ser un acuerdo entre el comprador y el fabricante/suministrador y/o cualquier relación nacional o reglas de competición.

En los campos de fútbol de césped artificial de tamaño Fútbol-11 deberían ensayarse las 5 posiciones indicadas en la Figura 2.21, según la Norma UNE-EN 15330-1:2007. Para campos más pequeños (es decir, de Fútbol-7), deberían evaluarse tan sólo las posiciones 1, 3 y 4, del campo anterior.

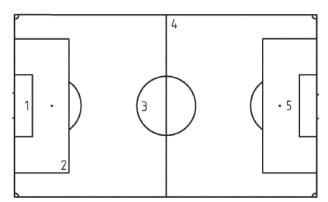


Figura 2.21. Posiciones de ensayo para campos de fútbol según Norma UNE-EN 15330-1:2007.

Las pruebas realizadas, como los parámetros permitidos quedan reflejados en la Tabla 2.5.

NORMA UNE-EN 15330-1:2007						
PRUEBAS DE CAMPO	REQUERIMIENTOS					
Rebote vertical de balón	45% - 75%					
Rodadura de balón	4 m – 10 m					
Absorción de impactos	55% - 70%					
Deformación vertical	4 mm – 10 mm					
Resistencia rotacional	25 Nm – 50 Nm					
Regularidad de la	< 10 mm					
superficie						

Tabla 2.5. Test de ensayos realizados y rango de requerimientos según la Norma UNE-EN 15330-1:2007

 La certificación del césped artificial desde el mundo del fútbol I: FIFA 1 y 2 estrellas

En el apoyo al proceso de normalización del césped sintético, tanto FIFA como UEFA han reconocido que son equiparables los criterios de rendimiento en comparación con la hierba natural. De manera que el principal hito es la unificación de criterios internacionales en el año 2005 cuando se introduce el Concepto de Calidad de FIFA para Césped Artificial (*FIFA Quality Concept for Football Turf*).

La regulación FIFA consta de dos sellos de calidad: el sello *FIFA Recommended 1 star* (FIFA 1 estrella), destinado a campos de fútbol con un pavimento de calidad aceptable, con una duración de 3 años desde su concesión; y el sello *FIFA Recommended 2 stars* (FIFA 2 estrellas), destinado a las más exigentes competiciones oficiales internacionales, con una duración de 1 año.

Como ya se ha comentado, mientras que la Norma UNE-EN 15330-1:2007 para campos de fútbol de césped artificial condiciona sus requisitos al desarrollo de un deporte comunitario y de ocio, en el manual FIFA Football Turf propone especificaciones tanto para el fútbol recreativo y comunitario (categoría FIFA 1 estrella) como para el fútbol profesional (categoría FIFA 2 estrellas). Para conseguir cualquiera de estas certificaciones es necesario realizar pruebas tanto en laboratorio (del producto), como de campo (una vez instalado el sistema de césped artificial). Muchos campos de fútbol implantan sistemas de césped artificial que ya han sido testados previamente en el laboratorio y que poseen esta primera certificación, y solamente deben ensayar las pruebas de campo.

Mientras que en la Norma UNE-EN se realizan 6 ensayos "in situ", en los test de campo en FIFA Football Turf se realizan estos mismos ensayos más otras 3 pruebas de interacción entre superficie y balón/jugador, en total 9 pruebas de campo. No obstante, debido a la corta experiencia en la certificación del césped artificial, ha provocado que se sucedan constantemente cambios en las normativas. FIFA ha cambiado en tan sólo cuatro años, tres

veces los requerimientos en las pruebas de ensayo, publicando nuevas innovaciones en sus versiones del Manual de Requisitos para el Césped Artificial FIFA (*FIFA Quality Concept - Handbook of Requirements for Football Turf*) en febrero de 2005, enero de 2008, y en la actual versión de mayo de 2009.

En las pruebas de campo entre superficie/balón, a los test de Rebote vertical y Rodadura del balón, se le une la prueba de Rebote angular del balón (aunque la versión de mayo de 2009 la elimina para FIFA 1 estrella), en la que el balón será lanzado a través de un cañón, con un ángulo de 15º con respecto a la horizontal, calculándose la diferencia porcentual de velocidad del balón entre los dos períodos, antes y después del bote.

En cuanto a los test de superficie/jugador, a los tres anteriores se les une la prueba de Resistencia al deslizamiento lineal, con la simulación del deslizamiento de un péndulo cuya superficie está formada por tacos deportivos y que se desliza por el césped artificial, y la prueba de Resistencia a la abrasión de la piel, en la que se calcula la fricción de una capa de silicona (representativa de la piel humana), sobre un útil de ensayo rotacional que comprobará la coeficiente de fricción con la superficie. Ambas pruebas no son realizadas para FIFA 1 estrella, según la versión de mayo de 2009.

No obstante, las posiciones de ensayo entre ambas normativas también son distintas, ya que mientras la Norma UNE-EN plantea 5 posiciones en todo el campo de ensayo como mostraba en el anterior apartado, el manual FIFA Football Turf establece 6 posiciones diferentes de ensayo, para todas sus pruebas (Figura 2.22).

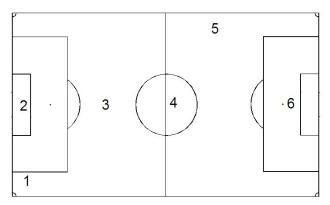


Figura 2.22. Zonas de ensayo en el campo de fútbol según el manual FIFA Football Turf.

Las pruebas realizadas, como los parámetros permitidos según los diferentes sellos de homologación FIFA quedan reflejados en la Tabla 2.6.

Tabla 2.6. Test de ensayos realizados y rango de requerimientos según FIFA Quality Concept, para FIFA 1 y 2 estrellas

FIFA QUALITY CONCEPT - HANDBOOK OF REQUIREMENTS FOR FOOTBALL								
TURF								
PRUEBAS DE CAMPO	REQUERIN	/IIENTOS						
PROEBAS DE CAIVIPO	FIFA 1 estrella	FIFA 2 estrellas						
Rebote vertical de balón	0,6 m – 1 m	0,6 m – 0,85 m						
Rodadura de balón	Inicial: 4m – 10 m.	Inicial: 4 m – 8m						
Nouduura de baloir	Re-test: 4 m – 12 m	Re-test: 4 m – 10m						
Absorción de impactos	55%-70%	60%-70%						
Deformación vertical	4 mm – 9 mm	4 mm – 8 mm						
Resistencia rotacional	25 Nm – 50 Nm	30 Nm – 45 Nm						
Regularidad de la superficie	< 10 mm	< 10 mm						
Pohoto angular do halán	Seco: 45% - 70%	Seco: 45% - 60%						
Rebote angular de balón	Mojado: 45% - 80%	Mojado: 45% - 80%						
Resistencia al deslizamiento	3g – 6g	3g – 5,5 g						
linear	J ₂ ∪ ₈	3 ₆ 3,3 g						
Resistencia a la abrasión de la piel	120 – 220	130 - 210						

 La certificación del césped artificial desde el mundo del fútbol II: La marca de calidad de la RFEF

En la temporada 2005-06 la RFEF dictó la circular Nº 69 que fijaba los criterios de homologación de los campos de césped artificial. El objetivo de esta homologación es asegurar las condiciones de seguridad y espectacularidad del juego en los campos de fútbol de césped artificial, tanto a nivel amateur, como a nivel semi-profesional (2ª División "B" y 3ª División).

Existen 2 niveles de acreditación, en función del nivel de calidad que presente el campo. Los campos homologados con Nivel 2 tendrán un nivel de calidad superior que los de Nivel 1 (Tabla 2.7), que será el mínimo exigido por la RFEF para la disputa de partidos en competición autonómica en pocos años.

Tabla 2.7. Requerimientos de los ensayos según nivel de certificación (Gallardo, Burillo y Felipe, 2010)

	REQUERIM	IIENTOS	
PROPIEDAD	MÉTODO DE ENSAYO	NIVEL 1	NIVEL 2
Reducción de fuerzas (%)	UNE-EN 14808	45 – 70	55 – 70
Deformación vertical (mm)	UNE-EN 14809	3 – 10	4 – 10
Tracción rotacional (N·m)	UNE-EN 15301-1	25 – 55	25 – 50
Bote vertical de balón (m)	UNE-EN 12235	0,608 - 1,212	0,608 – 1,012
Rodadura de balón (m)	UNE-EN 12234	4 – 13	4 – 10

En la Figura 2.23 se muestra el proceso a seguir por una Administración o propietario para solicitar a la RFEF las pruebas necesarias para obtener la homologación correspondiente en su campo de fútbol de césped artificial ya instalado:

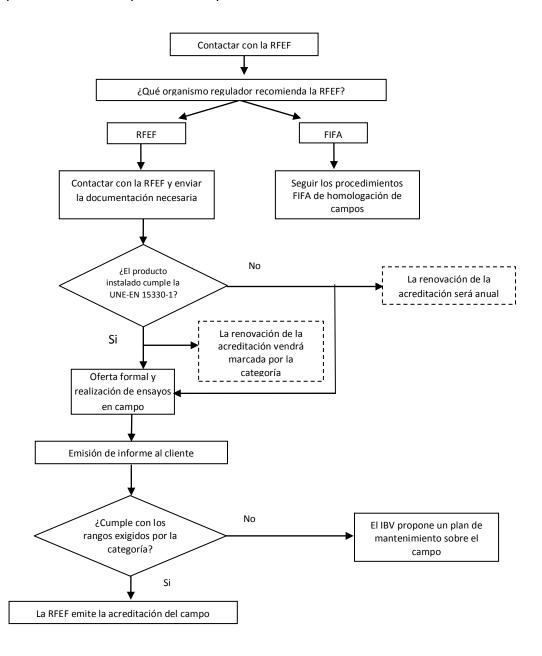


Figura 2.23. Mapa conceptual sobre pasos a seguir para lograr la certificación RFEF en un campo de fútbol de césped artificial ya instalado (Burillo et al., 2010).

Las empresas instaladoras, deberán garantizar que los productos instalados se han fabricado siguiendo un control de producción en fábrica acorde al Anexo D de la norma UNE-EN 14904:2006. Además se responsabilizará de la calidad del producto final, tanto del material instalado como del proceso de instalación.

Para acabar este apartado, la Tabla 2.8 muestra la comparación entre los rangos exigidos en los diferentes sellos de homologación. Se puede comprobar cómo el sistema de acreditación FIFA 2 estrellas es el más exigente, ya que es el destinado para la práctica profesional del

fútbol. Por el contrario, el Nivel 1 de la RFEF es el sistema más permisivo, ya que está destinado para campos de fútbol de césped artificial amateurs o de recreación.

Tabla 2.8. Comparación entre los rangos exigidos en los diferentes sellos de homologación para campos de fútbol de césped artificial

	FIFA 1 estrella	FIFA 2 estrellas	UNE-EN 15330	NIVEL 1 RFEF	NIVEL 2 RFEF
Rebote vertical	0,6-1,0 m	0,6-0,85 m	0,6-1,01 m	0,608- 1,212 m	0,608- 1,012 m
Bote angular	45-70%	45-60%	-	-	-
Resistencia al deslizamiento linear	3g – 6g	3g – 5,5 g	-	-	-
Resistencia a la abrasión de la piel	120 – 220	130 - 210	-	-	-
Rodadura horizontal	4-10 m	4-8 m	4-10 m	4-13 m	4-10 m
Absorción impactos	60-70%	55-70%	55-70%	55-70%	45-70%
Deformación vertical	4-9 mm	4-8 mm	4-10 mm	3-10 mm	4-10 mm
Resistencia Rotacional	25-50 Nm	30-45 Nm	25-50 Nm	25-55 Nm	25-50 Nm

CAPÍTULO III. AGENTES IMPLICADOS EN EL MUNDO DEL FÚTBOL

"El fútbol es el teatro del pueblo"

Jaime Lissavelzky

3. AGENTES IMPLICADOS EN EL MUNDO DEL FÚTBOL

3.1. AGENTES IMPLICADOS EN LA ALTA COMPETICIÓN

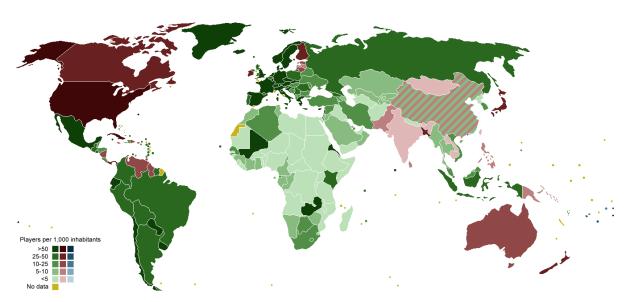
3.1.1. Deportistas

El fútbol es el deporte más practicado. FIFA ha reconocido que en todo el mundo hay unos 270 millones de futbolistas amateurs (FIFA, 2007e; Paterson, 2009).

Según el último recuento de FIFA de la práctica del fútbol en todo el mundo (FIFA, 2007e), el 4% de la población mundial practica habitualmente fútbol. En cuanto a la práctica por países, China es el que tiene un mayor número de futbolistas (26,166 millones), seguido de EEUU (24,473 millones) e India (20,588 millones), tanto federados como amateurs, España se sitúa en la vigésima posición (2,834 millones). Sin embargo, el país con mayor porcentaje de futbolistas en relación con la población total es Costa Rica (27%), seguido de Alemania (20%) e Islas Feroe (17%) (Tabla 3.1).

Tabla 3.1. Número de futbolistas totales por países y porcentaje de futbolistas en función de la población total (FIFA, 2007e)

	PLAYERS TOTAL	in 1000s		PLAY	ERS TOTAL	in % of pop
1	CHN Chinese Football Association	26,166	1	CRC	Federación Costarricense de Fútbol	27
2	USA US Soccer Federation	24,473	2	GER	Deutscher Fussball-Bund	20
3	IND All India Football Federation	20,588	3	FRO	The Faroe Islands Football Association	17
4	GER Deutscher Fussball-Bund	16,309	4	GUA	Federación Nacional de Fútbol de Guatemala	16
5	BRA Confederação Brasileira de Futebol	13,198	5	CHI	Federación de Fútbol de Chile	16
6	MEX Federación Mexicana de Fútbol Asociación, A.C.	8,480	6	PAR	Asociación Paraguaya de Fútbol	16
7	IDN Football Association of Indonesia	7,094	7	ARU	Arubaanse Voetbal Bond	15
8	NGA Nigeria Football Association	6,654	8	BRB	Barbados Football Association	13
9	BAN Bangladesh Football Federation	6,280	9	VAN	Vanuatu Football Federation	13
10	RUS Football Union of Russia	5,803	10	MLI	Fédération Malienne de Football	12
11	ITA Federazione Italiana Giuoco Calcio	4,980	11	AIA	Anguilla Football Association	12
12	JPN Japan Football Association	4,805	12	AUT	Österreichischer Fussball-Bund	12
13	RSA South African Football Association	4,540	13	NOR	Norges Fotballforbund	12
14	FRA Fédération Française de Football	4,190	14	SVK	Slovak Football Association	11
15	ENG The Football Association	4,164	15	SWE	Svenska Fotbollförbundet	11
16	ETH Ethiopian Football Federation	3,474	16	BER	Bermuda Football Association	11
17	EGY Egyptian Football Association	3,138	17	ISL	Knattspyrnusamband Islands	11
18	COL Federación Colombiana de Fútbol	3,043	18	NED	Koninklijke Nederlandse Voetbalbond	11
19	PAK Pakistan Football Federation	2,975	19	IRL	The Football Association of Ireland	10
20	ESP Real Federación Española de Fútbol	2,834	20	СОК	Cook Islands Football Association	10



En la Figura 3.1 se muestra el número de futbolistas por cada mil habitantes.

Figura 3.1. Número de futbolistas por cada mil habitantes distribuidos por países

Además hay un total de 38 millones de futbolistas federados en todo el mundo, de los cuales, 34,2 son hombres y 4,1 mujeres. Estos datos suponen un incremento del 24% en un periodo de 6 años (desde el año 2000 hasta el 2006) (FIFA, 2007e). De los 38 millones de deportistas federados que hay en todo el mundo, 113.000 son profesionales. Dentro de UEFA hay 61,647 millones de futbolistas, lo que supone un 7,59% de la población europea, de los cuales, 60.000 son profesionales. Por países, Alemania es el país que más futbolistas federados tiene (6,309 millones), seguido de EEUU (4,187 millones) y Brasil (2,142 millones) España se sitúa en la 16ª posición, con un total de 653.000 futbolistas federados. En cuanto al número de federados por género, Alemania se mantiene como primer país por número de licencias de futbolistas masculinos (5,438 millones), seguido de EEUU (2,517 millones) y Brasil (2,115 millones) España tiene un total de 629.000 licencias, ocupando la 15ª posición. Sin embargo, es EEUU el país que más mujeres federadas tiene (1,670 millones), seguido de Alemania (870.000) y Canadá (495.000), en España contamos con 24.000 mujeres federadas (Tabla 3.2).

Tabla 3.2. Número de licencias por país y por género (FIFA, 2007e)

	PLA	YERS REGISTERED	in 1000s		MA	LE REGISTERED	in 1000s		FEM	IALE REGISTERED	in 1000s
1	GER	Deutscher Fussball-Bund	6,309	1	GER	Deutscher Fussball-Bund	5,438	1	USA	US Soccer Federation	1,670
2	USA	US Soccer Federation	4,187	2	USA	US Soccer Federation	2,517	2	GER	Deutscher Fussball-Bund	871
3	BRA	Confederação Brasileira de Futebol	2,142	3	BRA	Confederação Brasileira de Futebol	2,115	3	CAN	The Canadian Soccer Association	495
4	FRA	Fédération Française de Football	1,795	4	FRA	Fédération Française de Football	1,746	4	SWE	Svenska Fotbollförbundet	136
5	ITA	Federazione Italiana Giuoco Calcio	1,514	5	ITA	Federazione Italiana Giuoco Calcio	1,499	5	AUS	Football Federation Australia Limited	112
6	ENG	The Football Association	1,486	6	RSA	South African Football Association	1,463	6	NOR	Norges Fotballforbund	98
7	RSA	South African Football Association	1,469	7	ENG	The Football Association	1,389	7	ENG	The Football Association	97
8	NED	Koninklijke Nederlandse Voetbalbond	1,139	8	NED	Koninklijke Nederlandse Voetbalbond	1,055	8	NED	Koninklijke Nederlandse Voetbalbond	84
9	JPN	Japan Football Association	1,045	9	JPN	Japan Football Association	1,000	9	DEN	Dansk Boldspil-Union	56
10	CAN	The Canadian Soccer Association	866	10	RUS	Football Union of Russia	835	10	FRA	Fédération Française de Football	49
11	RUS	Football Union of Russia	847	11	CHN	Chinese Football Association	700	11	JPN	Japan Football Association	46
12	CHN	Chinese Football Association	711	12	UKR	Football Federation of Ukraine	691	12	BRA	Confederação Brasileira de Futebol	27
13	UKR	Football Federation of Ukraine	692	13	CZE	Football Association of Czech Republic	671	13	ESP	Real Federación Española de Fútbol	24
14	CZE	Football Association of Czech Republic	686	14	POL	Polish Football Association	655	14	NZL	New Zealand Soccer Inc	24
15	POL	Polish Football Association	657	15	ESP	Real Federación Española de Fútbol	629	15	FIN	Suomen Palloliitto	24
16	ESP	Real Federación Española de Fútbol	653	16	AUT	Österreichischer Fussball-Bund	585	16	BEL	Union Royale Belge des Sociétés de Football-Association	21
17	AUT	Österreichischer Fussball-Bund	596	17	CHI	Federación de Fútbol de Chile	470	17	CZE	Football Association of Czech Republic	15
18	SWE	Svenska Fotbollförbundet	553	18	IRN	IR Iran Football Federation	439	18	SUI	Schweizerischer Fussballverband	15
19	CHI	Federación de Fútbol de Chile	478	19	SVK	Slovak Football Association	428	19	ITA	Federazione Italiana Giuoco Calcio	15
20	IRN	IR Iran Football Federation	450	20	BEL	Union Royale Belge des Sociétés de Football-Association	422	20	MEX	Federación Mexicana de Fútbol Asociación, A.C.	13

En España, los datos sobre licencias federativas son más recientes, concretamente de la temporada 2009/2010. Durante esta temporada, se expidieron un total de 643.766 licencias (RFEF, 2010) (Tabla 3.3), lo que supone un descenso del 1,41% con respecto a los datos del 2006 publicados por FIFA. Según estos datos, el porcentaje de futbolistas profesionales es del 0,21% del total (1.415 licencias)

Tabla 3.3. Número de licencias de fútbol diligenciadas por la RFEF durante la temporada 2009/2010 (RFEF, 2010)

Número de Licencias de jugadores de Fútbol diligenciadas en la Temporada 2009/2010

Fed. Territorial	Profesional	Aficionado	Juvenil	Cadete	Infantil	Alevín	Benjamín	Pre-Benjamín	Femenino	Femenino Base	Total Jugadores
Andaluza	452	15.694	15.918	14.396	16.026	17.280	14.466	9.155	2.425	1.577	107.389
Aragonesa	41	10.420	3.090	2.485	2.739	2.575	1.483	307	348		23.488
P.Asturias P.Asturias	34	3.248	3.147	2.961	3.324	3.334		-	250	9	16.307
Balear	22	3.005	2.628	2.375	2.693	3.007	2.824	1.691	529	71	18.845
Canaria	40	7.524	6.759	6.174	5.742	5.387	5.906	2.127	1.001	78	40.738
Cantabra	24	1.815	1.702	1.305	1.543	1.473	1.415	112	21	-	9.410
Castilla-La Mancha	22	5.426	3.566	4.237	4.639	5.584	1.183	81	490	283	25.511
Castilla y León	97	6.243	4.870	4.347	4.964	4.841	4.055	2.461	401	94	32.373
Catalana	108	22.344	15.168	13.842	15.263	15.473	10.910	5.621	3.079	3.157	104.965
Ceuta	4	342	252	196	182	304	266	240	119		1.905
Extremeña	1	3.066	2.972	2.598	2.744	2.872			377	82	14.712
Gallega	69	15.553	8.209	5.591	5.889	5.567	4.865	2.119	1.066	95	49.023
Madrid	113	13.032	11.324	9.505	9.768	9.624	7.585	5.246	1.343	570	68.110
Melillense	6	597	388	310	293	392	319	98			2.403
Murda	73	2.841	3.008	2.622	2.993	2.617	1.866	976	219	1	17.216
Navarra	30	2.718	1.920	1.777	2.135	2.404	594	7	387	223	12.195
Riojana	6	1.027	772	647	784	994	746	456	149	48	5.629
Valenciana	138	14.003	10.538	9.297	10.204	10.308	9.129	5.410	1.833	628	71.488
Vasca	135	7.353	6.476	5.563					2.532		22.059
Total	1.415	136.251	102.707	90.228	91.925	94.036	67.612	36.107	16.569	6.916	643.766

Además, según FIFA (2007e) existen más de 1,7 millones de equipos en todo el mundo, y aproximadamente unos 301.000 clubs. En España, durante la temporada 2009/2010 se han contabilizado un total de 45.214 equipos (Tabla 3.4) y de 12.289 clubs.

Tabla 3.4. Número de equipos por federaciones territoriales (RFEF, 2010)

Número de Equipos por Federaciones Territoriales

Federación Territorial	N° de Clubes
Andaluza Aragonesa P.Asturias Balear Canaria Cantabra Castilla-La Mancha Castilla y León Catalana Ceuta Extremeña Gallega Madrid Melillense Murcia Navarra Riojana Valenciana Vasca	7.220 2.601 1.217 1.266 2.578 736 2.607 2.308 7.801 189 1.118 2.637 4.036 282 1.136 917 403 4.860 1.302
Total	45.214

Para finalizar este apartado, analizaremos la trayectoria de los deportistas, desde el fútbol base, hasta la élite del fútbol. Los jugadores de fútbol llevan una carrera ascendente hasta llegar a los equipos absolutos (siempre y cuando no abandonen antes el deporte de competición) (Burillo, 2009). Las etapas de formación y deporte base las constituyen las categorías de Pre-Benjamín (<8 años), Benjamín (8-9 años), Alevín (10-11 años), Infantil (12-13 años), Cadete (14-15 años) y Juvenil (16-18 años). Después de la etapa juvenil, los jugadores suelen fichar por clubes con equipos seniors, en los que podrán jugar en un primer momento en los equipos filiales, en el primer equipo absoluto como jugadores sub-23 (ya que en España los equipos no profesionales están obligados a tener un mínimo de 6 jugadores en la plantilla menores de 23 años), o cedidos a otros clubes para que continúen su etapa de formación previa al primer equipo. Una vez integrados en un equipo seniors, el máximo rendimiento deportivo de un jugador de fútbol se alcanza alrededor de los 25 años, pudiéndose mantener este rendimiento unos 4-5 años más (Casas, 2006). Con frecuencia, en el fútbol se observa un interés por "anticipar" el máximo rendimiento deportivo, buscándolo en edades tempranas, con lo cual se rompe la estructura del proceso de aprendizaje y desarrollo. La edad de retirada de un jugador de la competición de fútbol depende en gran medida de la condición física del deportista. Son principalmente las altas exigencias físicas del fútbol (la cual depende mucho del rol desempeñado en el equipo) las que hacen que los jugadores no puedan continuar en el alto rendimiento deportivo, y vayan abandonando, de manera gradual las máximas categorías, hasta que deciden retirarse (Bangsbo, 1998).

3.1.2. Entrenadores

El entrenador es la persona que prepara, orienta y dirige a los jugadores durante los partidos y entrenamientos. Es, sin duda, el líder del equipo, tanto dentro como fuera del vestuario.

Normalmente, los entrenadores de fútbol han sido en una etapa anterior futbolistas, habiendo compartido vestuario con otros muchos entrenadores, por lo que poseen ricas experiencias previas sobre el fútbol y la metodología del entrenamiento (Burillo, 2009).

Debe ejercer de guía para todo el grupo, por lo que ha de desplegar un liderazgo influyente. Según Cubeiro y Gallardo (2008), cuando un equipo se lidera eficazmente, el líder "in-fluye", consigue que los miembros del equipo fluyan de manera natural. Y la organización "confluye" en torno a una estrategia, una cultura y unos valores. Coca (2006), profesor de Dirección de Equipos en los cursos de entrenadores, separa como debería de ser "por dentro" el entrenador de fútbol y como debería de actuar "por fuera" como un verdadero líder:

Seis valoraciones que debe tener el Líder del entrenador visto "por dentro":

- Autoconfianza, compatible con una actitud constante de humildad y de superación de los fracasos.
- Capacidad para liberar la posible energía centrípeta, que le remite a sentirse centro y protagonista del quehacer del equipo.
- Autocontrol emocional, que le permite actuar sin sentirse sometido a esos "picos" de euforia y de desfondamiento ocasionados por los resultados.
- **Sentido autocrítico**, con el que se asoma a su mundo interior para descubrir en él sus facetas positivas y negativas.
- **Visión de futuro**, asentada en el examen de las experiencias pasadas y en el proceso de racionalización de los hechos presentes.
- Convencimiento de sentirse libre para tomar las decisiones que entienda ser las más oportunas.

Seis cualidades que distinguen la forma de actuar como Líder visto "por fuera".

- **Determinación**, como garantía de su ser instancia última en el equipo, para la toma de decisiones, tanto para el sí como para el no.
- **Capacidad comunicativa**, que revela la aceptación de los intercambios entre él, sus jugadores, y sus ayudantes.
- **Habilidad expresiva verbal** para darse a conocer a todos sus jugadores a lo largo de las distintas circunstancias de la competición.
- **Proximidad a los informadores deportivos**, facilitando de forma clara las respuestas a las preguntas que se le formulen.
- **Convicción** sobre la eficacia de un exigente, respetuoso y disciplinado, plan de trabajo.
- **No ceder ante la rutina** y sentirse dispuesto a rectificar y renovarse cuantas veces sea preciso.

El entrenador cuenta a menudo con distintos ayudantes que trabajan otras parcelas más específicas, para aunar los contenidos que él mismo ha planificado anteriormente. El número de ayudantes suele estar en función del presupuesto del equipo y de su categoría, por lo que en el fútbol regional a menudo tan sólo se cuenta con un 2º Entrenador o un Preparador Físico. Asimismo en las categorías más bajas, o en el deporte base, el

entrenador/monitor asume todas las tareas de preparación del equipo, incluso los aspectos sanitarios y de primeros auxilios durante los partidos (Burillo, 2009).

Actualmente, la figura del entrenador se encuentra regulada por Ley, pero hasta hace muy pocos años, el título de entrenador de fútbol era de carácter privado, y lo otorgaba la propia RFEF, después de realizar los cursos preparatorios propuestos por el Comité Nacional de Entrenadores. Por tanto, es el Real Decreto 1913/1997 de 19 de diciembre, el regula las enseñanzas conducentes a la obtención de los Títulos oficiales de Técnico Deportivo y Técnico Deportivo Superior en las Especialidades de Fútbol y Fútbol Sala. Asimismo estos programas educativos se encuentran dentro de las de Enseñanzas de Régimen Especial, que regula el Real Decreto 320/2000 de 3 de marzo, con validez académica y profesional para todo el territorio nacional. De esta manera, son las Consejerías de Educación de las Comunidades Autónomas las encargadas de autorizar los centros donde serán impartidos los cursos de técnicos deportivos en fútbol, así como de expedir estos títulos académicos. Por lo general, las Escuelas de Entrenadores de Fútbol de las federaciones autonómicas suelen estar autorizadas para desarrollar este tipo de actividad académica.

La legislación establece las categorías de entrenadores de fútbol en España, independientemente de las que puedan establecer los organismos internacionales (Burillo, 2009).

- Técnico Deportivo en Fútbol I (antiguo Nivel-1). Esta titulación es equivalente a la de Instructor de Fútbol Base y faculta para entrenar equipos de las categorías juveniles e inferiores, así como de fútbol femenino.
- Técnico Deportivo en Fútbol II (antiguo Nivel-2). Esta titulación es equivalente a la de entrenador Territorial, y faculta para entrenar a todos los equipos federados regionales y selecciones de ámbito territorial, así como a los de Tercera División Nacional (no obstante algunas federaciones territoriales exigen el nivel superior para esta categoría).
- **Técnico Deportivo Superior en Fútbol** (antiguo Nivel-3) Esta titulación es equivalente a la de entrenador Nacional o de grado superior. Este título faculta para entrenar a cualquier equipo federado (obligatorio para la categoría de 2ª División "B" y superiores) o selecciones de ámbito nacional.

Según RFEF (2010), existen en España un total de 12.743 entrenadores en España durante la temporada 2009/2010 (Tabla 3.5).

Tabla 3.5. Número de licencias de técnicos de la RFEF durante la temporada 2009/2010 (RFEF, 2010) **Técnicos Fútbol Temporada** 2009/2010

Fed.Territorial	E	E2	D	M	PF	A.T.S.	AYS	EM	Total
Andaluza	4.822	153	2.350	38	107	64	138	461	8.133
Aragonesa	408	20	753	9	13	29	19	559	1.810
P.Asturias P.Asturias	389	39		5	13	14	13	18	491
Balear	431	86	1.600	4	24	33	39	397	2.614
Canaria	864	40	1.306	12	49	32	95	608	3.006
Cantabra	169	22	544	2	16	15		70	838
Castilla-La Mancha	280	30	833	7	16	26	17	102	1.311
Castilla y León	572	42	3.376	19	28	55	49	79	4.220
Catalana	1.049	116	2.466	30	36	102	284	348	4.431
Ceuta	24	6	133		3	1	1	55	223
Extremeña	164	9	209	2	6	11	9	67	477
Gallega	393	34	153	7	43	13	42	48	733
Madrid	775	72	644	25	44	84	1.094	126	2.864
Melillense	55	5	146	3		1	3	8	221
Murcia	207	12	1.063	10	15	42	32	99	1.480
Navarra	226	15	23	4	5	20		98	391
Riojana	103	8	144	2	12	12	24	37	342
Valenciana	790	84	3.122	30	92	106	278	621	5.123
Vasca	1.022	87	675	15	34	42	85	288	2.248
Total	12.743	880	19.540	224	556	702	2.222	4.089	40.956

3.2. AGENTES IMPLICADOS EN LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN

3.2.1. Gestores deportivos

El exponencial crecimiento de práctica deportiva por parte de los ciudadanos, junto con el acelerado proceso de diferenciación en esta demanda, que se ha producido en la sociedad actual, no hace sino acrecentar, la importancia de la figura del gestor deportivo (Gómez y Mestre, 2005).

La figura del gestor deportivo, empieza a germinar hace tan sólo unos años (a mediados de los años '90), como planteamiento profesional y se comienzan a cuestionar temas como el de si debería haber estudios universitarios de la "gestión deportiva" y si, debían ser singulares o incluidos dentro de una educación generalista (Triadó, 2000).

El gestor deportivo, cada vez, ha ido adquiriendo mayor protagonismo en el desarrollo y progreso de la actividad física de los municipios, no sólo por su deber legal hacia los ciudadano, hecho que se presupone en un puesto de trabajo como el que ocupa, sino también por la necesidad de mejorar el nivel de calidad de vida mediante la mejora y la eficacia en todas aquellas tareas que conforman la profesión del gestor deportivo en los municipios.

Celma (2004:32), sugiere el perfil que debe tener todo buen gestor deportivo. Entre los principales roles que debe poseer destaca el autor: "líder y negociador, además de representante y enlace, a lo que se le puede añadir otros que pueden ser equivalentes como comunicador, informador y diseminador".

Además el mismo autor señala que los principales papeles del gestor deportivo en su actividad diaria deben ser:

- Liderar responsablemente su organización conduciéndola hacia su mejora, dirigiendo a su personal, desarrollando e innovando.
- Representar a su organización frente a sus clientes, la competencia, proveedores, instituciones, etc. Debe ser su cabeza visible.
- Negociar con los distintos agentes económicos, sociales, etc. Realizar pactos defendiendo su patrimonio y sus intereses actuales y futuros.
- Enlazar con los intereses internos y externos de la propiedad y la de sus empleados, la gestión y administración de sus recursos con la viabilidad de sus proyectos y objetivos, etc.
- Comunicar la información en todos los sentidos, trasmitiendo las instrucciones, conocimientos y visión de la organización, recogiendo las sugerencias o solicitudes.

Hasta hace poco tiempo el papel del gestor deportivo tenía un papel muy limitado en las administraciones públicas, hecho que afortunadamente se ha sobrepasado por las nuevas concepciones sociales de práctica deportiva, pudiéndose afirmar que hoy en día el gestor deportivo de la Administración local está adoptando un papel con rango de carácter estratégico (Celma, 2004).

El mejor ejemplo de la importancia que ha tomado el gestor deportivo de la Administración municipal en los últimos años, es el papel que desarrolla en el proceso de construcción de una instalación deportiva, donde dispone de una posición estratégica sin igual frente a los diferentes agentes que intervienen en su diseño (arquitectos, constructores, responsables políticos, técnicos municipales, etc.). El gestor, con su rol directivo, debe realizar el rol de de líder, enlace, comunicador y negociador en el crucial proceso de la concepción de una instalación deportiva.

Además debe ser quien escoja el modelo de gestión que mejor se ajuste a la administración del municipio, por lo que será el máximo responsable en el futuro de la gestión deportiva.

Llegados a este punto, cabe mencionar a Ramos, Tordera y Martínez-Tur (1995) que establecen como los principales ámbitos del gerente deportivo el económico-administrativo, el de personal, el mantenimiento de las instalaciones, los servicios ofertados y el marketing.

El gestor deportivo, en su actividad de gestionar la instalación deportiva debe adaptarse a la realidad social en la que viven y trabajan. Para ello, Ramiro (2003) propone una serie de pautas y consideraciones a tener en cuenta por los gestores deportivos:

- La adaptación de las instalaciones y espacios deportivos a las necesidades sociales.
- La adaptación de las actividades y equipamiento deportivo a los nuevos perfiles de los usuarios.
- La accesibilidad en las instalaciones.

- La aplicación de criterios de la ergonomía a la construcción deportiva, y al desarrollo de equipamientos, tales como asientos, escaleras, accesos, puertas, mostradores, duchas, vestuarios, etc.
- La aplicación de criterios de calidad y de mejora continua a la gestión de espacios e instalaciones deportivas.
- La sostenibilidad y el respeto por el medio ambiente en el diseño de nuevas ofertas deportivas.
- La gestión de los Recursos Humanos.
- La aplicación de las nuevas tecnologías al ámbito de la gestión.
- Las técnicas de análisis de la demanda y estudios de la percepción del usuario.

La creación de una buena infraestructura deportiva en el municipio es un tema complejo, puesto que afecta a la mayoría de los ciudadanos, de un modo u otro (De Andrés, 1997). El gestor deportivo debe conocer y valorar las diferentes instalaciones existentes en el municipio y analizar la situación desde un punto de vista objetivo, antes de lanzarse a planificar o invertir importantes cantidades de dinero en la construcción de nuevas instalaciones deportivas (Figura 3.2). Por este motivo, en la actualidad, el parámetro de construcción y mantenimiento de instalaciones deportivas se sitúa en un plano de igualdad en la gestión de los servicios deportivos municipal.

PASE 1 Detección del cuadro de demandas, definición de los espacios deportivos y complementarios que debe tener la instalación deportiva, elaboración del anteproyecto de la instalación deportiva. FASE 2 Definición del plan de uso, borrador del programa de ofertas de las características esenciales.

FASE 3

Elaboración del proyecto atendiendo a los requisitos del plan de uso: Diseño de circulaciones diferenciadas, dimensiones de los espacios, control centralizado de acceso e instalaciones, calidad de materiales, consumo energético, etc.



Figura 3.2. Metodología sobre la construcción de una instalación deportiva (Gallardo y Jiménez, 2004) Por otro lado, Rey y Muñiz (2000), nos proponen el siguiente modelo a la hora de realizar la gestión propia de las instalaciones deportivas:

- La programación debe ajustarse a los hábitos locales.
- En cuanto al diseño, debería estar unido a la gestión funcional de las instalaciones deportivas. Dentro del diseño cabe destacar varios aspectos:
 - La polivalencia, que es la ventaja evidente de la mayor flexibilidad del uso: se traduce en mayor disfrute y compensa la mayor complejidad y coste.
 - Las soluciones distributivas. La distribución de las partes de la instalación debe dar cabida a todas las actividades.
 - Los automatismos. La técnica pone a disposición de las instalaciones numerosos aparatos que pueden ser empleados para las funciones más diversas.
 - Los servicios accesorios. Las instalaciones pueden estar integradas por espacios destinados a otras actividades recreativas y sociales hasta llegar a la realización de centros polifuncionales, si bien hay que hacer una separación espacial y temporal de las distintas actividades.

Otro aspecto importante para cualquier gestor deportivo, es el proceso de construcción de las instalaciones. Celma (2000), nos da una visión global acerca del proceso de construcción de una instalación deportiva (Figura 3.3).

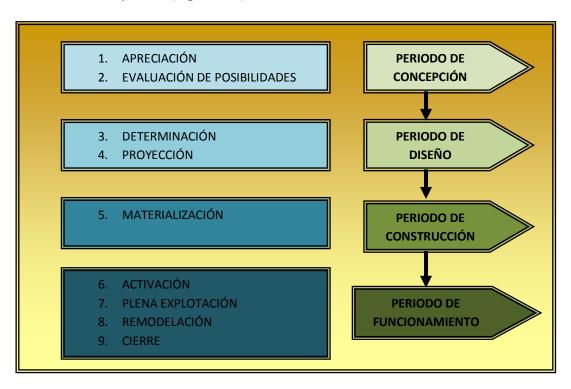


Figura 3.3. Visión global del proceso y construcción de una instalación deportiva (Celma, 2000)

Tradicionalmente, en España, se ha dado mayor importancia a la construcción de nuevas instalaciones deportivas que al mantenimiento de las ya existentes, por lo que, después de unos años de utilización, no se encuentran en una buena situación para ofrecer un servicio de calidad (Gallardo y Jiménez, 2004).

El gestor deportivo, en los tiempos de crisis y austeridad económica actual, debe tener siempre muy en cuenta, que un buen programa de mantenimiento en sus instalaciones deportivas le permitirá ofrecer servicios de mayor calidad a los usuarios y además reducir costes en la gestión integral de la instalación.

Siguiendo a Gallardo y Jiménez (2004), los diferentes tipos de mantenimiento que un gestor deportivo puede realizar en su instalación son:

- Mantenimiento preventivo: es un tipo de mantenimiento ordinario, que se realiza a
 diario para evitar un prematuro deterioro de la instalación deportiva. Este
 mantenimiento conlleva trabajos de inspección diaria, de sustitución de
 equipamiento cuando no esté en perfecto estado de uso, etc.
- Mantenimiento correctivo: reparación de averías que se produzcan con el paso del tiempo, destrozos o vandalismo. Consiste fundamentalmente en la sustitución de los elementos necesarios para que el equipamiento pueda continuar con su uso sin que la calidad del servicio prestado se vea afectada.
- Reformas: cuando la sustitución de algunos elementos no garantiza el correcto funcionamiento posterior con niveles de calidad adecuados, y por lo tanto, sea más rentable, desde el punto de vista económico, sustituir íntegramente el equipamiento averiado. Es la más cara de las tres, pero necesita de la coordinación de las dos anteriores para evitar tener que utilizarla de manera frecuente.

Para la elaboración de un correcto plan de mantenimiento es necesario que el gestor tenga en su poder toda la documentación que la empresa constructora facilita sobre la instalación deportiva, así como la correspondiente a los equipos, mobiliario y diferente equipamiento que se encuentran en la instalación.

Además debe elaborar unas instrucciones de uso de la instalación, definir cómo y quién va a realizar las diferentes inspecciones para evitar un prematuro deterioro de la instalación, crear fichas de consumo, para conocer de primera mano, cómo y cuánto se está utilizando la instalación y definir claramente las acciones de mantenimiento a realizar en el caso que sean necesarias.

Los elementos a tener en cuenta por el gestor deportivo a la hora de elaborar un adecuado plan de mantenimiento son (Figura 3.4):



Figura 3.4. Elementos a tener en cuenta en la elaboración de un plan de mantenimiento (Gallardo y Jiménez, 2004)

3.2.2. Arquitectos deportivos

El inicio de la Arquitectura deportiva está ligado directamente al desarrollo del deporte como tal, y cuando éste logra llegar a un grado importante de arraigo, genera explícitamente la necesidad de un desarrollo arquitectónico que dé una respuesta mediante instalaciones concretas para las diferentes disciplinas (Broto, 2005). Representa las necesidades y aspiraciones de una época. La propia existencia de una arquitectura determinada se explica por la conducta y organización de la sociedad que la ha producido (González, 2004).

El urbanismo como actividad que afecta a la planificación, diseño y gestión del espacio público, constituye una disciplina compleja por cuanto intervienen factores de muy diversa índole técnica, jurídica, sociológica, económica o política (Clúa, 2004). A la hora de planificar espacios destinados a instalaciones deportivas suelen tenerse en cuenta factores que son generales para cualquier tipo de planteamiento, como puede ser la topografía, la climatología, la movilidad, la propiedad o la situación relativa respecto a la ciudad. Además, se suelen valorar otras posibles estrategias con mayor incidencia urbanística, como pueden ser la consignación de áreas residenciales, la complementariedad de la zona deportiva con espacios verdes, la creación de hitos urbanos, la regeneración de espacios concretos, etc. (Clúa, 2004).

En el diseño de las instalaciones deportivas, hay varios factores que el arquitecto no debe pasar por alto para dar respuesta a las actuales necesidades de la sociedad (Beotas, 2006).

El primer parámetro es la **planificación.** El arquitecto debe determinar qué necesidades tiene el cliente, que posibilidades y recursos tiene para dar respuesta a esas necesidades, centradas en los requerimientos de la población de destino. Así, los Censos de Instalaciones Deportivas son, por tanto, muy necesarios y pueden ayudar mucho en las premisas de partida y toma de decisiones.

En segundo lugar, es necesario fijar el **programa de necesidades**, es decir, qué es lo que vamos a proyectar, de qué manera, y en qué fases de tiempo y orden. La calidad y cualidad de los terrenos, su tamaño, su forma, su geología, su mediación física, condición urbanística, su situación, sus accesos, etc. juegan un papel determinante en este proceso.

Es vital **conocer los medios económicos** con los que se cuentan para poder aplicar correctamente el gasto del coste de lo proyectado. Se debería ajustar verdaderamente el valor de lo diseñado con lo presupuestado, aún admitiendo el error humano.

Equipo multidisciplinar. Una buena elección sancionada por la experiencia ahorrará muchos problemas. Pensar y dibujar, proyectar, es barato, poner ladrillos, es muy caro. En el equipo debe estar formado por todo tipo de profesionales, desde el arquitecto, hasta el gestor deportivo, la empresa constructora, etc.

El deporte en el urbanismo constituye uno de los factores más utilizados como cirugía urbana, a la que hoy se dedica fundamentalmente la actividad planificadora de nuestras ciudades (Clúa, 2004).

Cuando se participa en grandes proyectos de instalaciones deportivas es muy difícil sustraerse del espíritu competitivo que alienta tras las mismas. El proyectista sabe que debe alumbrar espacios destinados a la lucha del hombre para superarse a sí mismo. A fin de

cuentas, un edificio deportivo no es otra cosa que un santuario consagrado al reto (Manzanares y Pontijas, 2004).

SEGUNDA PARTE: ANÁLISIS EMPÍRICO

"El experimentador que no sabe lo que está buscando, no comprenderá lo que encuentra"

Claude Bernard

CAPÍTULO IV. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

"Cada trecho recorrido enriquece al peregrino y lo acerca un poco más a hacer realidad sus sueños"

El alquimista Paulo Coelho

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El césped artificial se ha instalado en el mundo del fútbol con una rapidez inusitada. España es el país de Europa con mayor número de campos de fútbol de césped artificial (ESTO, 2008). Las condiciones climatológicas propias del país, unos recursos hídricos muy limitados, junto a una concienciación cada vez mayor por parte de la Administración en el desarrollo sostenible, y las posibilidades de utilización y explotación que ofrece la superficie sintética frente a la natural, son, sin lugar a dudas, los factores que han ocasionado este boom de construcción y/o transformación de campos de fútbol de césped artificial.

Actualmente existe un dilema en el mundo del fútbol. ¿Es el césped artificial una superficie válida para las competiciones de alto nivel? Ya hemos visto casos donde el césped artificial se ha utilizado de manera mixta junto con la hierba natural en estadios como el Santiago Bernabéu (Madrid), el estadio Peter Mokaba (Sudáfrica) o el estadio Mbombela (Sudáfrica) (Notigras, 2010, julio). Además, en el invierno austral de 2011, el partido inaugural de la Copa América de Selecciones se disputará sobre superficie mixta, en el estadio Ciudad de la Plata (Argentina) (Notigras, 2010, junio).

En toda Europa el césped artificial se está implantando en las competiciones de élite. En Italia, el estadio del Novara Calcio (Serie B), en Francia los estadios del Lorient y Nancy (Ligue 1), son de superficie sintética, aunque posiblemente el estadio más emblemático de césped artificial del mundo sea el Estadio Olímpico de Luzhniki (80.000 localidades), donde disputan sus partidos el Spartak y el Torpedo de Moscú, así como la Selección Nacional de Rusia, que ya se enfrentara allí en un partido de clasificación para la Eurocopa de Austria y Suiza en 2007 a Inglaterra (Notigras, 2008, diciembre).

Tradicionalmente entrenadores y jugadores profesionales han esquivado disputar partidos o entrenamientos sobre esta superficie, por considerar que provoca un mayor riesgo de lesión deportiva y a que la interacción superficie-balón no alcanza la calidad de la hierba natural. Equipos como el Sevilla F.C. en la temporada 03-04 se negaron a disputar una eliminatoria de la Copa del Rey frente a la U.D. Lanzarote sobre esta superficie. De igual modo, el Athletic Club de Bilbao en la temporada 04-05, y el R.C. Deportivo de la Coruña en la temporada 01-02, se negaron a jugar contra el Hospitalet C.F. en césped artificial en sendas eliminatorias de la Copa del Rey. Este problema se ha suavizado a día de hoy. El número de campos de fútbol de césped artificial, así como su calidad, aumenta día a día. Ya hemos visto a equipos como el Sevilla F.C. jugarse la clasificación para la fase final de la UEFA Champions League sobre el césped artificial del Estadio Olímpico de Luzhniki frente al CSKA de Moscú el 23 de febrero de 2010 (UEFA, 2010). Esta temporada ya ha habido más partidos internacionales de importancia sobre césped artificial, como el que enfrentó al Spartak de Moscú frente al Chelsea el 19 de octubre de 2010. En la previa del partido, el entrenador del Chelsea, Carlo Ancelotti llegó a declarar sobre esta superficie: "El campo es diferente, pero es uno de los mejores campos de césped artificial del mundo, no tenemos queja sobre ello" (UEFA, 2010).

Los deportistas más jóvenes que acaban de llegar a la élite del fútbol europeo, han entrenado y competido sobre césped artificial en las categorías inferiores, tanto de sus clubs, como en las diferentes selecciones nacionales, y muestran indiferencia a la hora de disputar un partido sobre hierba natural o sobre césped artificial (Notigras, 2008, mayo-a). A medida que estos jugadores vayan llegando a las primeras divisiones del fútbol europeo, la implantación del césped artificial en la élite del fútbol será menos traumática.

Los estudios realizados acerca del césped artificial se han basado tradicionalmente en comparar las ventajas y desventajas de la superficie sintética frente a la natural (Andersson, Ekblom y Krustrup, 2008; Fuller, Dick, Corlette y Schmalz, 2007; Gallardo, 2009), el riesgo de lesiones en el césped artificial (Källqvist, 2005; Medina, Guskiewicz y Matthews, 2007), la opinión de los usuarios sobre la hierba natural y/o el césped artificial (Burillo, 2009; Zanetti, 2009), etc. Esta investigación trata de ir más allá. Se pretende analizar a los agentes implicados en el mundo del fútbol profesional (entrenadores y deportistas), así como a los técnicos encargados de que estas instalaciones evolucionen día a día para lograr la máxima calidad (arquitectos y gestores de campos de fútbol).

4.1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Toda investigación cualitativa debe plantearse un problema de investigación. Este problema se abarca mediante los objetivos de investigación, las preguntas de investigación y la justificación de la misma (Miles y Huberman, 1994).

El césped artificial ha tenido un desarrollo exponencial en los últimos años a nivel local y amateur. Este desarrollo está haciendo del césped artificial una superficie cada vez más utilizada en la élite del fútbol, siendo rechazado por unos y aceptado por otros. Por ello, nos planteamos la siguiente pregunta de investigación:

<<¿Es el césped artificial una superficie válida para la práctica profesional del fútbol?>>

Para dar respuesta a la pregunta de investigación, planteamos lo siguientes objetivos:

- Analizar las ventajas y desventajas de la hierba natural y artificial, desde el punto de vista de deportistas, entrenadores, gestores y arquitectos deportivos.
- Establecer y priorizar los elementos más relevantes para la construcción de un campo de fútbol de césped artificial.
- Detectar los problemas más habituales en la construcción y uso de los campos de fútbol de césped artificial.
- Conocer los parámetros de diseño de un campo de fútbol de césped artificial desde el punto de vista de la alta competición.
- Conocer los parámetros de diseño de un campo de fútbol de césped artificial desde el punto de vista de la planificación y la gestión.

Si bien, la metodología cuantitativa se caracteriza por el establecimiento de hipótesis previas de investigación, que son aceptadas o rechazadas en función de los resultados obtenidos en la investigación, la metodología cualitativa establece una hipótesis de trabajo, que se va refinando y modificando a lo largo del proceso de investigación, derivando en las conclusiones finales de la investigación, como recomiendan Goetz y Lecompte (1984) y Miles y Huberman (1994).

Por ello, establecemos como hipótesis de investigación:

<<El césped artificial es considerado como una superficie apta para la práctica profesional del fútbol por deportistas, entrenadores, gestores y arquitectos deportivos>>

CAPÍTULO V. DISEÑO Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

"Lo que sabemos es una gota de agua, lo que ignoramos, es el océano"

Isaac Newton

5. DISEÑO Y METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Para un investigador, la conducta humana, lo que la gente dice y hace, es producto del modo en que se define su mundo. La tarea del investigador es aprehender este proceso de interpretación. El investigador debe ver las cosas desde el punto de vista de otras personas (Taylor y Bogdan, 1996).

Para conocer en profundidad la conducta de las personas y la interpretación de sus palabras y acciones, el método más efectivo es la metodología cualitativa (Taylor y Bogdan, 1996). Esta investigación utiliza la metodología cualitativa como medio más adecuado para dar respuesta a los objetivos y planteamiento del problema expuesto.

Diversos autores (Pérez Serrano, 2002; Taylor y Bogdan, 1996) definen investigación cualitativa como descripciones detalladas de situaciones, eventos, personas, interacciones y comportamientos que son observables. Además incorpora lo que los participantes dicen, sus experiencias, actitudes, creencias, pensamientos y reflexiones, tal y como son expresadas por ellos mismos. La investigación cualitativa se considera como un proceso activo, sistemático y riguroso de indagación dirigida, en el cual se tomas decisiones sobre lo investigable, en tanto se está en el campo objeto de estudio.

Para Taylor y Bogdan (1996), la investigación cualitativa presenta las siguientes características:

- Es inductiva.
- El investigador ve el escenario y a las personas desde una perspectiva holística: las personas, escenarios o grupos no son reducidos a variables, sino considerados como un todo.
- Los investigadores son sensibles a los efectos que ellos causan sobre las personas que son objeto de estudio.
- El investigador cualitativo aparta sus propias creencias, ve las cosas como si estuvieran ocurriendo por primera vez.
- Todas las perspectivas son valiosas.
- Los métodos cualitativos son humanistas.
- Los investigadores cualitativos dan énfasis a la validez en su investigación, hay un estrecho ajuste entre lo que la gente dice y hace y los datos.
- Todos los escenarios y personas son dignos de estudio.
- La investigación cualitativa es un arte. El investigador cualitativo debe crear su propio método, que será único, siguiendo orientaciones, no reglas.

Dentro de la metodología cualitativa, este estudio se enmarca dentro del Estudio de Casos (Rodríguez, Gil y García, 1996). El estudio de debe atender a 4 fases principales: fase preparatoria, fase de trabajo de campo, fase analítica y fase informativa, tal y como se muestra en la Figura 5.1.



Figura 5.1. Proceso de investigación cualitativa (Rodríguez et al., 1996)

El proceso de investigación es un proceso continuo, con una serie de fases que no tienen un principio y un final delimitado, si no que se superponen y mezclan unas con las otras, pero siempre avanzando para responder a las cuestiones planteadas en la investigación.

La fase **preparatoria** consta de dos grandes etapas. La primera es la *reflexiva*, donde se establece el marco teórico-conceptual desde el que parte la investigación. Según Denzin y Lincoln (1994), es en esta etapa donde el investigador acota el campo de la ciencia que va a someter a estudio. Con la elaboración del marco conceptual el investigador compara y contrasta los resultados obtenidos antes que utilizarlos como categorías a priori que fuercen el análisis. La segunda etapa es la de *diseño*. Esta etapa se ve condicionada a la elección del paradigma o marco teórico-conceptual que el investigador haya realizado en la fase anterior. En esta fase se determinaron los objetivos de la investigación, la hipótesis que se irá modificando y poniendo a prueba a lo largo de todo el proceso de investigación, las estrategias de muestreo, la elección del escenario de investigación, así como el método utilizado para el análisis de los resultados.

Seguidamente, se realiza el **trabajo de campo**. Esta fase consta de dos etapas. El *acceso al campo*, donde el investigador accede progresivamente al escenario donde va a recoger la información, tomando contacto con los sujetos. Para esta investigación, el acceso al campo se realizó de manera progresiva, mediante un estudio piloto como paso previo al estudio propiamente dicho, tal y como recomiendan Rodríguez et al. (1996). La segunda etapa es la de *recogida de datos*. De acuerdo con Ruiz (2003), el proceso de recogida de datos debe someterse a un protocolo sistemático y controlado para obtener el máximo rendimiento. Durante esta etapa es preciso asegurar el rigor de la investigación, para ello, debemos tener en cuenta la suficiencia y adecuación de los datos. En la investigación que se presenta, y como se verá más adelante, la suficiencia y adecuación de los resultados se consigue mediante la triangulación de los datos obtenidos en la investigación.

Seguidamente nos encontramos con la **fase analítica.** El análisis de los datos cualitativos, según Rodríguez et al. (1996), debe ser un proceso realizado con un cierto grado de sistematización que consta de 3 fases: reducción de los datos, disposición y transformación de los datos y obtención de los resultados y verificación de conclusiones.

No existe un modo único y estandarizado de llevar a cabo el análisis de los datos cualitativos, pero hay una serie de tareas estandarizadas para realizarlo. Las actividades no definen un proceso lineal de análisis en el que se pase secuencialmente de unas tareas a otras, sino que a veces pueden darse de manera simultánea o encontrarse a lo largo de un mismo proceso de análisis (Rodríguez et al., 1996). Según Miles y Huberman (1994), el análisis de un conjunto de datos no incluye necesariamente a todas las tareas diferenciadas, a veces, determinadas tareas pueden extenderse hasta constituir por sí solas el proceso de análisis o el enfoque de la investigación (Figura 5.2).

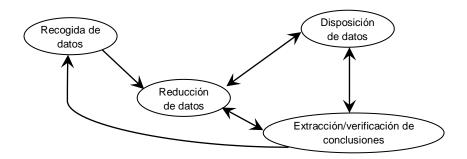


Figura 5.2. Tareas implicadas en el análisis de los datos (Miles y Huberman, 1994)

Entre las tareas de reducción de datos cualitativos, posiblemente las más representativas y más habituales son las de categorización y de codificación. La categorización hace posible clasificar conceptualmente las unidades que son cubiertas por un mismo tópico. La categorización es una tarea simultánea a la separación en unidades cuando ésta se realiza atendiendo a criterios temáticos. Por otro lado, la codificación es la operación concreta por la que se asigna a cada unidad un indicativo (código) propio de la categoría en la que consideramos incluida. Por tanto, los códigos consisten en marcas que añadimos a las unidades de datos, para indicar a la categoría que pertenecen (Rodríguez et al., 1996) (Figura 5.3). En esta investigación, la codificación se llevó a cabo tras la transcripción de las entrevistas, y como se indica en el apartado 5.4.1, se realizó mediante Atlas-ti.

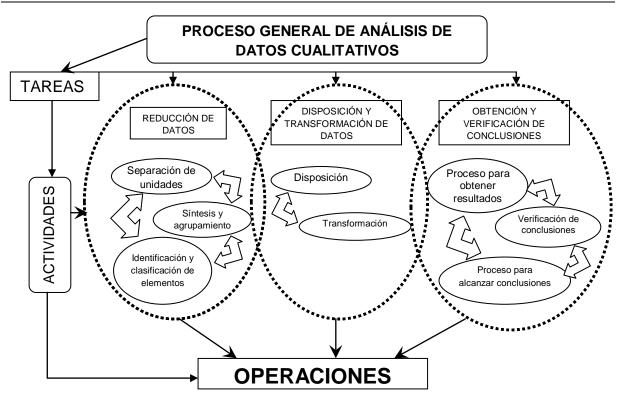


Figura 5.3. Tareas implicadas en el análisis de datos (Rodríguez et al., 1996)

Por último, nos encontramos con la **fase informativa**. Con la presentación y difusión de los resultados, el investigador alcanza una mayor comprensión del fenómeno objeto de estudio, compartiendo esta comprensión con los demás. Es este caso, es la presentación del informe de Tesis Doctoral.

En la Figura 5.4 se muestra gráficamente el proceso realizado durante la investigación.

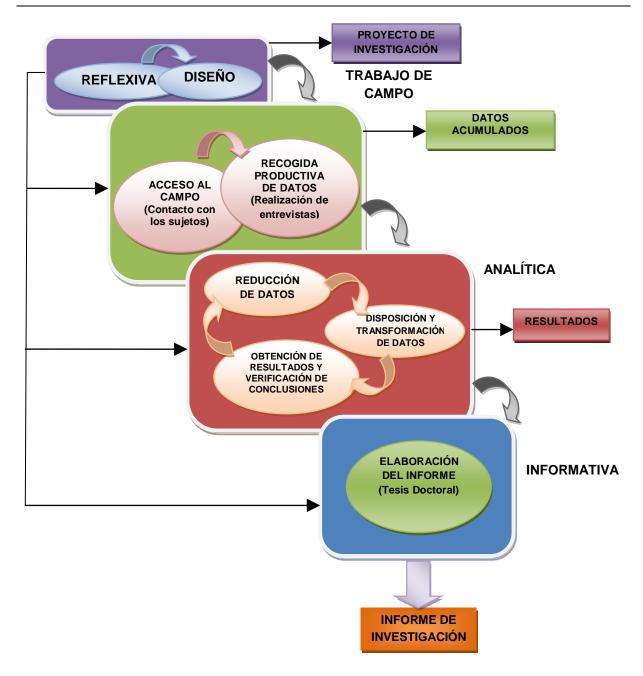


Figura 5.4. Fases y etapas de la investigación cualitativa

5.1.1. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

Esta investigación es íntegramente cualitativa. Se basa en el planteamiento de una pregunta, unos objetivos y una hipótesis de investigación, ésta última se irá refinando a lo largo del proceso hasta obtener la hipótesis final o conclusiones de la investigación (Miles y Huberman, 1994). Para dar respuesta a los puntos planteados anteriormente, se diseñan y validan 4 instrumentos diferentes de investigación, uno para cada grupo de informantes clave (deportistas, entrenadores, gestores y arquitectos deportivos). Posteriormente se recogen los resultados y se realizan dos discusiones, una para el grupo de informantes clave relacionados con la alta competición (deportistas y entrenadores) y otra para el grupo de informantes relacionado con la planificación y gestión de los campos de fútbol (gestores y arquitectos deportivos). Finalmente se obtiene la hipótesis final de investigación y las conclusiones generales (Figura 5.5).

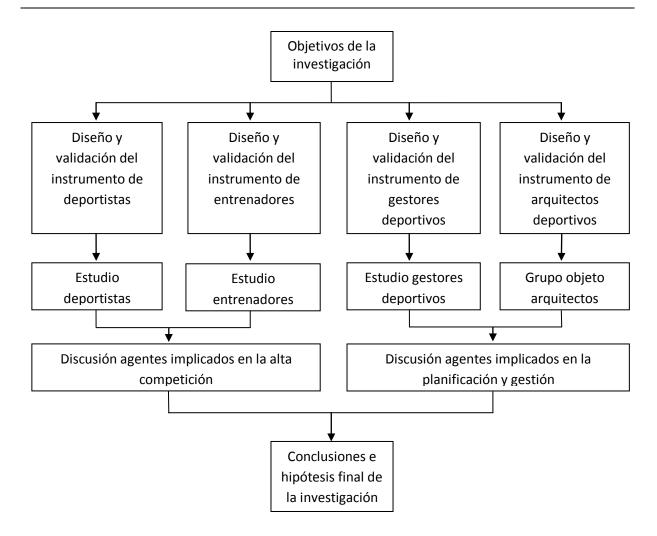


Figura 5.5. Planteamiento general de la investigación

5.1.1.1. Generación de la Teoría Fundamentada

Varios autores (Lapuente, 2009; Strauss y Corbin, 2002) proponen la creación del esquema de la Teoría Fundamentada generada en la investigación. Así, en la Figura 5.6 se muestra el diseño de investigación elaborado para este trabajo. Queda reflejada la generación de la Teoría Fundamentada, así como las fases y acciones realizadas para su consecución.

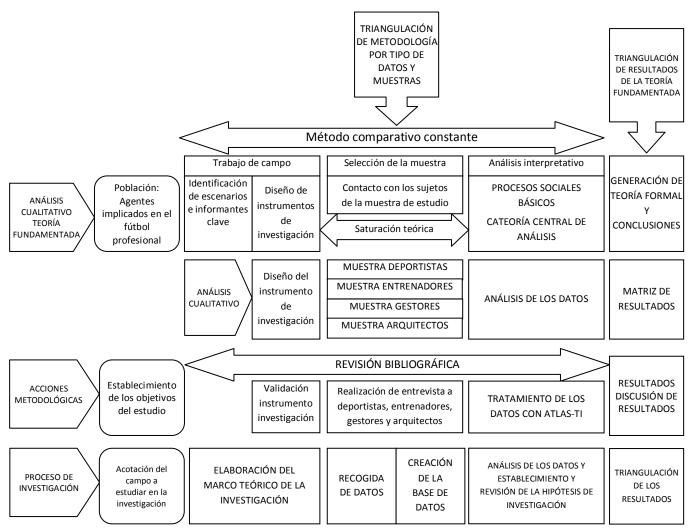


Figura 5.6. Diagrama del proceso de investigación

La investigación gira en torno a un eje principal: la Teoría Fundamentada. Primeramente se identificaron los agentes que formaron parte del estudio y que fueron las fuentes de los resultados de la investigación. Se diseñaron seguidamente las entrevistas, a la vez que se realizó un análisis de documentos referidos, principalmente, al objeto de estudio. La revisión bibliográfica se inicia a la vez que el proceso de investigación, y se lleva a cabo durante todo el proceso, tanto para la elaboración del marco teórico, como para la constante revisión de la hipótesis de estudio o la triangulación y discusión de los resultados.

La entrada en el escenario de la investigación, se realizó de forma simultánea a la realización de las entrevistas a los agentes implicados en el proceso de investigación. La muestra de informantes clave para análisis se fue ampliando conforme se identificaron nuevos escenarios y nuevas personas significativas, para terminar con una muestra final de entrevistas que son las necesarias para producir la saturación teórica, concepto que hace referencia a la profundidad de los datos, a su calidad y a su eficacia (Strauss y Corbin, 2002). Según diversas investigaciones (Contreras, Gil, Cecchini y García-López, 2007; Gil, Contreras, Roblizo y Gómez, 2008; Pérez Serrano, 1994), en esta fase es importante que la codificación de la información y la escritura de memorandos o notas por parte del investigador.

Posteriormente, se detecta la categoría central de análisis, así como los procesos sociales básicos de la Teoría Fundamentada, en base al análisis interpretativo de la metodología de la investigación. Finalmente, se realiza la discusión de resultados relacionados con el modelo teórico emergente de la Teoría Fundamentada.

La triangulación de los resultados tienen dos funciones principales, por un lado enriquece la recogida de los resultados, realizándola por medio de diferentes métodos (validez interna), y por otra, aumenta la confiabilidad de los datos recogidos por el investigador, corroboradas por otros investigadores mediante contrastación empírica (validez externa) (Rodríguez et al., 1996; Ruiz, 2003; Taylor y Bogdan, 1987).

5.1.2. VALIDEZ Y FIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

5.1.2.1. Validez de la investigación

Según Thomas y Nelson (2007), todos los tipos de investigación deben contener los conceptos de validez interna y externa. Merriam (1988) afirma que la validez interna entronca con la cuestión de cómo los hallazgos propios se hacen reales. La validez interna se

ve reducida con la presencia del investigador en el escenario de la investigación, aumentando con la no invasividad, honestidad y una relación personal edificante con los participantes.

5.1.2.1.1. <u>Validez interna del proceso de investigación</u>

La **validez interna** se ha asegurado en este estudio por las siguientes técnicas propuestas por Merriam (1988):

- Triangulación: La triangulación se ha realizado en cuatro aspectos de la investigación, tal y como señalan Fielding y Fielding (1986):
 - Datos: Los datos de la investigación proceden de diferentes informantes claves (deportistas, entrenadores, gestores y arquitectos). En las preguntas comunes de las entrevistas para los 4 tipos de informantes clave, se produce la saturación de respuestas, lo que denota una validez interna conseguida a través de la triangulación de datos.
 - O Investigador: Una parte de las entrevistas piloto para validar el instrumento de recogida de datos, se realizó por triangulación de investigadores, donde dos investigadores realizaban la misma entrevista a diferentes sujetos, obteniendo respuestas parecidas, con saturación de respuestas en mucho de los apartados.
 - Método: En la recogida de datos a través de los informantes clave, se realizó por medio del intramétodo, en el que se empleaba la misma técnica de contacto, aproximación y formulación de las preguntas a los entrevistados, por lo que en todos los casos se realizaba de la misma manera y en la misma situación.
 - <u>Teoría</u>: Los resultados obtenidos por un grupo de informantes clave, son triangulados con el resto de grupos, para obtener una visión más amplia de las respuestas, comparándolas con el resto de la muestra.
- Valoración de los hallazgos por pares: Los resultados de esta investigación son interpretados por dos investigadores diferentes por separado. Una vez interpretados y cada investigador proponer su propia teoría, estos resultados se ponen en común de manera conjunta, obteniendo la TF de la investigación.

5.1.2.1.2. <u>Validez externa del proceso de investigación</u>

La validez externa es el concepto de posibilidad de generalización del usuario. El usuario evalúa los resultados, cuidadosamente descritos e interpretados de un estudio y decide qué objetos pueden aplicarse a su situación (Thomas y Nelson, 2007). Goetz y Lecompte (1984) utilizan el término transferibilidad para referirse al grado en el que el investigador cualitativo utiliza y comunica el marco teórico, definiciones y técnicas de investigación plausibles y

aceptadas por otros investigadores del mismo campo o ámbitos relacionados. Existiendo un instrumento de recogida de datos validado para la investigación y un proceso de investigación con una validez interna demostrada, cualquier otro investigador puede tomar los datos expuestos en este estudio para adaptarlos y utilizarlos en su propia investigación.

5.1.2.2. Fiabilidad de la investigación

Por otro lado, la fiabilidad es definida por Goetz y Lecompte (1984), como el grado en que puede repetirse un estudio. La dificultad radica en el hecho de que un estudio se lleva a cabo en entornos naturales y a menudo se infravaloran para el objetivo de registrar procesos de cambio. En investigación cualitativa, la fiabilidad puede analizarse desde el punto de vista de la fiabilidad externa y de la fiabilidad interna (Thomas y Nelson, 2007).

5.1.2.2.1. <u>Fiabilidad interna del proceso de investigación</u>

La fiabilidad interna en investigación cualitativa se relaciona con el acuerdo entre los observadores. Según Goetz y Lecompte (1984), los investigadores cualitativos deben utilizar las siguientes estrategias para aumentar la fiabilidad interna de la investigación: descriptores de inferencia baja, examen de los resultados por pares y datos registrados mecánicamente. Los descriptores de inferencia baja se refieren a transcripciones completas y literales de las conversaciones de las entrevistas. Esto se consigue registrando mecánicamente los resultados con una grabadora de voz. Una vez grabada la entrevista, el investigador en el laboratorio, transcribe literalmente toda la conversación, aumentando así la fiabilidad interna, puesto que no hay cabida a la pérdida de información. Por otro lado, ya hemos mencionado que el análisis de los resultados se realiza por medio de la triangulación de investigadores. Estos investigadores analizan los resultados por pares, obteniendo conclusiones por separado, poniéndolas a posteriori en común.

5.1.2.2.2. <u>Fiabilidad externa del proceso de investigación</u>

La fiabilidad externa hace referencia al contenido de los datos. La credibilidad de los datos está en estrecha relación con la claridad y comprensibilidad de las explicaciones de cómo van a estudiarse y sintetizarse (Goetz y Lecompte, 1984). La fiabilidad externa queda demostrada con en el proceso de análisis de los resultados. Los investigadores que participaron en algún momento en el proceso de análisis de los resultados, fueron instruidos previamente, de manera que independientemente de quién fuese quien analizase los datos, este proceso se realiza siempre de la misma forma.

En la Tabla 5.1 se muestra de manera esquematizada los métodos seguidos para lograr la validez y la fiabilidad en el proceso de investigación

Tabla 5.1. Matriz resumen de la validez y fiabilidad del proceso de investigación

	VALIDEZ	FIABILIDAD		
INTERNA	 Triangulación Datos Investigador Método Teoría Valoración de hallazgos por pares 	Proceso de análisis del resultado sistematizado		
EXTERNA	Validación del instrumento	Descriptores de inferencia bajaExamen de resultado por paresDatos registrados mecánicamente		

5.2. PARTICIPANTES

5.2.1. MUESTRA PRINCIPAL DE PARTICIPANTES (TEORÍA FUNDAMENTADA)

Siguiendo a Strauss y Corbin (2002), la selección de la muestra se realizó mediante un muestreo teórico, como paso necesario para generar la Teoría Fundamentada. Al seleccionar la muestra de estudio, se han cubierto todos los escenarios posibles que influyen en el campo de la investigación: deportistas, entrenadores, gestores deportivos y arquitectos.

Según diversos autores (Rodríguez et al., 1996; Strauss y Corbin, 2002; Taylor y Bogdan, 1987) la muestra de un estudio cualitativo debe enfatizar la calidad de los informantes sobre la cantidad de los mismos. Así, el proceso de selección de la muestra se ha realizado por muestreo intencional y por saturación (muestreo teórico).

Todos los integrantes de la muestra son de primer nivel de calidad como fuente de obtención de datos para la investigación. Sus funciones están relacionadas con los objetivos de la investigación, ya que la actividad diaria de todos los participantes está relacionada con el césped artificial y natural, aunque desde diferentes ámbitos de actuación.

En la Tabla 5.2 se muestran los informantes claves de la investigación:

Tabla 5.2. Grupos de informantes clave

GRUPOS	Nº
Deportistas profesionales y semi-profesionales	32
Entrenadores de nivel Nacional	25
Gestores deportivos de campos de fútbol	24
Arquitectos deportivos	5
TOTAL	86

5.2.2. MUESTRA DE DEPORTISTAS

Los deportistas seleccionados para esta investigación son futbolistas profesionales y semiprofesionales que alternan sus entrenamientos y/o competición sobre hierba natural y sobre césped artificial.

Se entiende por deportista profesional al que desarrolla su actividad deportiva en 1ª, 2ª ó 3ª categoría del sistema de competición de su país de origen. En el caso de España, 1ª categoría sería la Liga BBVA (1ª División), la 2ª categoría la Liga Adelante (2ª División) y la 3ª categoría la 2ª División B. Un deportista semi-profesional es el que realiza su actividad en competiciones de carácter nacional que no son reconocidas como profesionales. En este caso sería la 4ª categoría del sistema de competición. En España, la 4ª categoría se corresponde con la 3ª División.

Para esta investigación se han seleccionado a deportistas que compitan en categorías absolutas, por lo que todos son mayores de 20 años, desechando así a deportistas juveniles. La muestra de deportistas está formada por informantes de 3 nacionalidades diferentes: españoles, alemanes e ingleses (Tabla 5.3). La recogida de datos se realizó durante el mes de agosto de 2010.

Tabla 5.3. Muestra de deportistas

Muestra de deportistas	Nº	%
Españoles	5	15,6
Ingleses	15	46,9
Alemanes	12	37,5
TOTAL	32	100

Para la muestra se seleccionaron deportistas de diferentes nacionalidades para dotar de una mayor riqueza al estudio, obteniendo diferentes puntos de vista de los informantes clave.

Las características fundamentales de la muestra que hacen relevante al estudio son (Tabla 5.4):

Tabla 5.4. Categoría máxima alcanzada por los deportistas

CATEGORÍA DE LOS DEPORTISTAS	Nº	%
1ª Categoría	2	6,2
2ª Categoría	6	18,8
3ª Categoría	19	59,4
4ª Categoría	5	15,6
TOTAL	32	100

El 85% de los deportistas seleccionados para la muestra son profesionales (1ª, 2ª y 3ª categoría), mientras que el 15% restante son semi-profesionales (4ª categoría). Como hemos dicho anteriormente, es requisito indispensable para la muestra que alternen el entrenamiento y/o competición en césped natural y artificial. Por ello, el número de informantes clave de 1ª y 2ª categoría, donde los campos son preferentemente de hierba natural, es más reducido con respecto a los de 3ª categoría, donde el número de campos de hierba natural y de césped artificial es similar.

5.2.3. MUESTRA DE ENTRENADORES

Los entrenadores seleccionados para esta investigación realizan su actividad diaria en las competiciones nacionales del fútbol español. Entendemos por competiciones nacionales a Juvenil División de Honor, 3ª División, 2ª División "B", 2ª División, 1ª División y Selecciones Nacionales. De igual modo, para ser seleccionados como informantes clave, es necesario que alternen el entrenamiento y/o la competición sobre hierba natural y sobre césped artificial. Por tanto, los requisitos exigidos a los entrenadores para formar parte de la muestra y ser informantes claves son:

- Desarrollar su actividad en una categoría nacional del fútbol español.
- Estar en posesión del Nivel III de entrenadores de fútbol (máxima titulación).
- Desarrollar su actividad tanto en césped artificial como en hierba natural.

La entrevista a los entrenadores se realizó durante el mes de julio de 2010. La muestra de entrenadores presenta las siguientes características (Tabla 5.5):

Tabla 5.5. Categoría máxima alcanzada por los entrenadores

CATEGORÍA DE LOS ENTRENADORES	Nº	%
Juvenil División de Honor	9	36
3ª División	8	32
2ª División "B"	5	20
2ª División	1	4
1ª División y Selecciones Nacionales	2	8
TOTAL	25	100

El mayor porcentaje de entrenadores se encuentra entre Juvenil División de Honor y 3ª División, ya que son las categorías donde existe una mayor paridad entre los campos de hierba natural y de césped artificial. En el resto de categorías, actualmente predominan los campos de hierba natural sobre los de césped artificial.

5.2.4. MUESTRA DE GESTORES DEPORTIVOS

Para esta investigación se seleccionaron 24 gestores deportivos que realizan su actividad diaria sobre campos de fútbol de césped artificial. El motivo de incluir al sector de los gestores deportivos es completar la información obtenida de los otros informantes claves, pudiendo comprobar y detectar los puntos fuertes y débiles de los campos de fútbol de césped artificial desde una perspectiva poco estudiada.

Para formar parte de la muestra de estudio, los gestores deportivos debían tener una experiencia mínima de 5 años gestionando campos de fútbol de hierba natural o artificial, aunque en la actualidad debían de estar realizando su actividad en campos de fútbol de césped artificial. Las entrevistas se realizaron en abril de 2010.

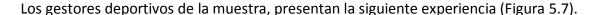




Figura 5.7. Experiencia de los gestores deportivos de la muestra

5.2.5. MUESTRA DE ARQUITECTOS DEPORTIVOS

Se seleccionaron 5 arquitectos especialistas en diseño de instalaciones deportivas (en adelante, arquitectos deportivos) para el Grupo Objeto (Thomas y Nelson, 2007). Para seleccionar a un arquitecto deportivo como informante clave, éstos debían cumplir los siguientes requisitos:

- Arquitectos expertos en el sector de la arquitectura deportiva a nivel nacional. Para ello se requiere que tengan más de 10 años de experiencia en este campo profesional
- Haber participado por lo menos en el diseño de la construcción de un campo de fútbol de césped artificial.

Como se muestra en el apartado 5.5, la recogida de datos se realizó en el mes de septiembre de 2010. La muestra queda compuesta de la siguiente manera (Tabla 5.6):

Tabla 5.6. Muestra de arquitectos deportivos

SEXO DE LOS ARQUITECTOS DEPORTIVOS	Nº	%
Hombres	4	80
Mujeres	1	20
TOTAL	5	100

5.3. INSTRUMENTO DE RECOGIDA DE DATOS

Existen múltiples métodos de recogida de información en investigación cualitativa. El método de recogida de datos para el análisis de la TF es la entrevista semiestructurada (Goetz y Lecompte, 1984; Rodríguez et al., 1996; Taylor y Bogdan, 1987; Thomas y Nelson, 2007).

Previamente a la elaboración de la entrevista, se realizó una revisión bibliográfica relacionada con el objeto del estudio, para tener una mayor profundidad en el tema (Álvarez-Gayou, 2005; Delgado y Gutiérrez, 1994; Rodríguez et al., 1996). A partir de esta revisión bibliográfica se elaboran 4 tipos de entrevista diferentes adaptadas a los informantes claves: deportistas, entrenadores, gestores deportivos y arquitectos. Se tuvieron en cuenta los objetivos de la investigación, así como la formulación del problema de estudio (Goetz y Lecompte, 1984).

Para la elaboración de la entrevista, se realizó un guión de trabajo, en el que se tuvieron en cuenta todos los detalles para llegar a la elaboración final de la entrevista. El guión fue elaborado siguiendo los pasos que se exponen a continuación (Pérez Serrano, 1994; Taylor y Bogdan, 1996).

 Composición del guión de la entrevista: inicio, orden y disposición de las preguntas.

- Establecimiento del tipo de preguntas a realizar.
- Formulación de las preguntas en función de la información derivada de la diferente bibliografía consultada.
- Lenguaje utilizado en la elaboración de las preguntas.
- Disposición del guión de la entrevista para el tratamiento posterior de las respuestas.
- Validación, corrección y modificación del guión de la entrevista. Organización y formulación de las preguntas definitivas a partir de los resultados obtenidos en las pruebas piloto.
- Adiestramiento del entrevistador aplicando las técnicas y tácticas de la entrevista en profundidad, a través de lecturas de documentos y manuales, simulaciones de entrevistas con observación directa de especialistas y aplicación de entrevistas a dos gestores a modo de prueba piloto.

Para comprobar que se obtenía correctamente la información adecuada, se somete a la entrevista a pruebas de validez y fiabilidad. La utilización de estas pruebas permitió un final ajuste de los instrumentos de medición y un mejor análisis de los conceptos teóricos.

5.3.1. VALIDEZ DEL INSTRUMENTO

El estudio de la **validez** es el grado en que un instrumento de medida mide aquello que realmente pretende medir o sirve para el propósito para el que ha sido construido (Pérez Serrano, 1994). Se valora a través de la validez de contenido, validez de constructo y/o validez de criterio (Pérez Serrano, 1994; Thomas y Nelson, 2007). Se debe tener en cuenta que la fiabilidad (confirmada) no asegura la validez. Para los anteriores autores, la validez es una condición indispensable que debe cumplirse.

5.3.1.1. Validez de contenido

La **validez de contenido** hace referencia a la representatividad de los elementos de la prueba, es decir, si los ítems son una muestra suficientemente representativa respecto de las características o variable objeto de medición (Pérez Serrano, 1994). Para asegurar la validez de contenido, una vez revisada la bibliografía sobre el tema a estudiar, se elaboró el modelo de entrevista personal semiestructurada adaptado a la población objeto de estudio. Este modelo se analizó por un *grupo de expertos*. Con esta técnica se enriquece la información lograda sobre el problema de la investigación, más allá de la revisión bibliográfica, sobre todo enfocado hacia la obtención de información de carácter práctico que transciende de lo recogido en la literatura.

Se establecieron 4 grupos de expertos, uno para cada grupo de informantes clave, cuyos requisitos están definidos en la Tabla 5.7. Cada grupo de expertos estaba formado por 3 sujetos, que posteriormente no formaron parte de la muestra de estudio. Tras la explicación de los objetivos del estudio y presentado el modelo de entrevista diseñada, se dejaba que los expertos dieran su opinión y consejo sobre cualquier aspecto que consideraran de especial relevancia. En esta reunión se utilizó una metodología cualitativa mediante la técnica de entrevista abierta, que fue grabada para facilitar el trabajo del investigador.

REQUISITOS DEL GRUPO DE EXPERTOS				
DEPORTISTAS	ENTRENADORES	GESTORES	ARQUITECTOS	
- Más de 5 años de	- Más de 5 años de	- Experiencia de 5	- Al menos 10 años de	
experiencia en	experiencia como	años como gestor de	experiencia como	
césped artificial	entrenador en	campos de fútbol de	arquitecto deportivo	
- Experiencia en 3ª	césped artificial	césped artificial	- Haber diseñado al	
División o superior	- Experiencia en 3ª		menos 1 campo de	
durante al menos 5	División o superior		fútbol de césped	
años	durante al menos 5		artificial	

Tabla 5.7. Requisitos mínimos para formar parte del grupo de los diferentes grupos de expertos

Tras la revisión de los expertos, se procedió a modificar los aspectos que se consideraban más problemáticos para obtener el modelo de entrevista final.

5.3.1.2. Validez de constructo

años como entrenador

La validez de constructo hace referencia a la naturaleza misma de lo que se mide. Identifica los valores o niveles que constituyen el objeto o variable (Pérez Serrano, 1994). Para lograr este tipo de validez del instrumento, se hicieron dos pruebas piloto en sendos grupos de informantes clave. Cada prueba piloto fue hecha por dos investigadores diferentes, es decir, triangulación de investigadores (Thomas y Nelson, 2007). Ambas fueron grabadas para el posterior análisis de los resultados. Tras la recogida de los datos, se analizaron los resultados, comprobando que las respuestas ofrecidas por los informantes clave iban en la misma dirección, independientemente del investigador que formulaba las preguntas. Los resultados fueron satisfactorios, ya que se produjeron saturación en muchas de las respuestas. Al producirse saturación de respuestas con diferentes investigadores se considera que la validez de constructo del instrumento es correcta (Rodríguez et al., 1996; Taylor y Bogdan, 1996).

5.3.1.3. Validez de criterio

La validez de criterio es la más difícil de calcular. Al no existir un instrumento validado que se adapte a las necesidades de la investigación, se ha tenido que diseñar uno específicamente partiendo de la revisión bibliográfica y del grupo de expertos como hemos visto anteriormente. De este modo, la única validez de criterio que se puede controlar es la validez de criterio predictiva. Según Pérez Serrano (1994), se refiere a la eficacia de un instrumento para predecir una realización correcta o un propósito práctico. Es decir, que el instrumento permita predecir con éxito comportamientos futuros o pasados, con independencia de cómo lo hagan. La validez predictiva está asegurada con el grupo de expertos, al igual que la validez de contenido. Un instrumento diseñado tras una revisión bibliográfica y modificado según los criterios de un grupo de expertos en la materia asegura su validez para otros estudios similares en el futuro. Además, la saturación de las respuestas obtenidas de los informantes clave indica que la validez predictiva es correcta (Thomas y Nelson, 2007).

5.3.2. FIABILIDAD DEL INSTRUMENTO

Según Thomas y Nelson (2007), un instrumento es fiable cuando es estable, equivalente o muestra consistencia interna. De igual modo, un instrumento puede ser fiable aun cuando no sea válido, pero el instrumento válido siempre es fiable (Pérez Serrano, 1994). Ya hemos visto que el instrumento diseñado para esta investigación es válido, por lo que la fiabilidad está asegurada. Al igual que hiciéramos para verificar la validez del instrumento, para comprobar la fiabilidad del mismo hemos utilizado el método de *formas paralelas* descrito por Pérez Serrano (1994). Hay varios sistemas para realizar el método de formas paralelas. En este caso, optamos por realizar la entrevista a dos sujetos diferentes por dos investigadores diferentes. En el apartado de validez de constructo lo denominamos triangulación de investigadores (Thomas y Nelson, 2007). Este sistema produjo una correlación alta entre las respuestas de ambos sujetos, realizadas por dos investigadores, obteniendo saturación en las mismas.

En la Tabla 5.8 se muestra un resumen del proceso y los métodos utilizados para validar los instrumentos de recogida de datos de la investigación, es decir, las entrevistas.

	VALIDEZ		FIABILIDAD
CONTENIDO	CONSTRUCTO	CRITERIO	Formas paralelas (triangulación
Grupo de	Prueba piloto	Grupo de	de investigadores)
expertos	Triangulación	expertos	
	de	(validez de	
	investigadores	criterio	
	liivestigauores	predictiva)	

Tabla 5.8. Matriz resumen de validación de los instrumentos de investigación

Finalmente, tras comprobar la validez y fiabilidad de los instrumentos, se obtiene el modelo definitivo de entrevistas.

5.3.3. ENTREVISTA FINAL DEPORTISTAS

Como hemos visto anteriormente, la entrevista a deportistas se realizó en la mayoría de los casos en inglés. Para ello, se tradujo el modelo de entrevista final a lengua inglesa, por un sistema de triple traducción: de español a inglés, por un traductor especializado en textos científicos, y del inglés a inglés, para adecuar el lenguaje a las necesidades de los sujetos. Finalmente, se tradujo del inglés al español, para comprobar que las preguntas tienen el mismo sentido original. La entrevista final de deportistas (Anexo 1 y Anexo 2) quedó de la siguiente manera (Tabla 5.9):

	BLOQUES	Número de ítems
1	Superficie	14
2	Seguridad	2
3	Satisfacción con el césped artificial y natural	8
	TOTAL	24

Tabla 5.9. Número de ítems de la entrevista a deportistas

La metodología de realización de las mismas es diferente a las del resto, debido al idioma (inglés) en que se realizaron. Las entrevistas a alemanes e ingleses fueron realizadas por dos investigadores simultáneamente como muestra la Figura 5.8. Mientras un investigador realizaba las preguntas, entablando conversación con el informante clave en cuestión, el otro anotaba memorandos, a modo de guión de las respuestas, para que no hubiera cabida a fallos de interpretación durante la transcripción de las mismas.



Figura 5.8. Proceso de realización de la entrevista a los informantes clave en inglés

5.3.4. ENTREVISTA FINAL ENTRENADORES

La entrevista de entrenadores (Anexo 3) quedó finalmente con 21 ítems divididos en 3 bloques, tal y como muestra la Tabla 5.10.

Tabla 5.10. Número de ítems de la entrevista a entrenadores

	BLOQUES	Número de ítems
1	Superficie	10
2	Seguridad	2
3	Satisfacción con el césped artificial y natural	9
	TOTAL	21

5.3.5. ENTREVISTA FINAL GESTORES DEPORTIVOS

La entrevista de gestores deportivos (Anexo 4), quedó finalmente con 43 ítems, divididos en 5 bloques, tal y como refleja la Tabla 5.11.

Tabla 5.11. Número de ítems de la entrevista a gestores deportivos

	BLOQUES	Número de ítems
1	Diseño de la instalación	8
2	Superficie	8
3	Seguridad	3
4	Gestión de la instalación	14
5	Mantenimiento de la instalación	10
	TOTAL	43

5.3.6. ENTREVISTA FINAL GRUPO OBJETO ARQUITECTOS DEPORTIVOS

A diferencia de los informantes clave anteriores, la recogida de información de los arquitectos deportivos se realizó por medio del Grupo Objeto, y no por una entrevista personal. La entrevista realizada al grupo objeto (Anexo 5), quedó finalmente compuesta de 20 ítems, repartidos en 3 de bloques de preguntas (Tabla 5.12).

Tabla 5.12. Número de ítems de la entrevista a arquitectos deportivos

	BLOQUES	Número de ítems
1	Diseño de la instalación	10
2	Superficie	4
3	Futuro	6
	TOTAL	20

El grupo objeto es una técnica de investigación cualitativa que utiliza entrevistas sobre un tema concreto a un grupo homogéneo y reducido de personas (Thomas y Nelson, 2007). Según Patton (1987), la entrevista a un grupo objeto puede aportar un control de calidad debido a que los participantes tienden a proporcionar respuestas y a equilibrarse unos con otros, y sirve para suavizar los puntos de vista falsos o extremos. Además el ambiente de

grupo que se genera, hace que los entrevistados se sientan más cómodos a la hora de exponer sus puntos de vista.

El papel del investigador no fue directivo (Taylor y Bodgan, 1996), si no que se limitó a moderar y a estructurar los tiempos de respuestas, dando libertad de opinión sobre a los sujetos sobre el aspecto planteado.

El proceso de investigación del Grupo Objeto de arquitectos constó de las siguientes fases:

- Llamada por teléfono para conocer su disposición para colaborar en el estudio.
- Contacto vía email con los sujetos que dieron su consentimiento para participar en el estudio, consultando su disponibilidad de fecha, ajustándola a su actividad diaria.
 Además se adjuntó el proyecto general del estudio.
- Envió de la invitación formal para asistir a la reunión y guía de los puntos a tratar en dicha reunión (Anexo 6).
- Desarrollo de la sesión prevista con el Grupo Objeto.

La sesión con el Grupo Objeto tuvo lugar durante una jornada (21 de septiembre de 2010), y el cronograma de dicha reunión fue el siguiente:

- 09.00 h: Convocatoria de todos los participantes en el Campus Tecnológico Fábrica de Armas de la Universidad de Castilla-La Mancha en Toledo. El lugar de reunión fue la Biblioteca del Edificio Sabatini.
- 2. De 09.00 a 09.30 h: Presentación en Power-Point por parte del investigador de todos los miembros que formaban el Grupo Objeto, explicando su trayectoria profesional y en los proyectos relacionados con la reunión de hoy en los que habían participado.
- 3. De 09.30 a 10.00 h: Se describió el tipo de preguntas a plantear y el modo en que se desarrollaría la sesión, cómo podrían intervenir los participantes y de qué manera podrían incluir nuevas propuestas para la investigación.
- 4. De 10.00 h a 11.30 h: Primera sesión.
 - 4.1. Presentación de los objetivos a tratar.
 - 4.2. Desarrollo de la reunión y debate en función de las preguntas planificadas y otras aportadas por los participantes.
- 5. 11.30 a 12.00 h: Descanso.
- 6. 12.00 a 13.30 h: Segunda sesión.
 - 6.1. Continuación de la primera sesión, para finalizar la entrevista planteada para el Grupo Objeto.
 - 6.2. Generación y priorización de conclusiones.
- 7. 13.30 a 14.00 h: Agradecimientos y despedida a los participantes en el Grupo Objeto.

Para facilitar el proceso de investigación, sobre todo la transcripción del contenido vertido en el Grupo Objeto, y que éste fuese más sistemático y verificable, la sesión fue grabada en todo momento por una grabadora de voz (con el consentimiento de los participantes).

5.3.7. TIPO DE PREGUNTAS DE LOS INSTRUMENTOS ELABORADOS PARA LA INVESTIGACIÓN

A continuación, procedemos a analizar el tipo de preguntas de cada uno de los instrumentos diseñados para la investigación (Tabla 5.13). Yin (1994) señala que las pregunta "qué" es un tipo de pregunta exploratoria o descriptiva, mientras que las preguntas del tipo de "cómo" y "por qué" son preguntas explicativas.

Tipo de **GESTORES** pregunta (Yin, **DEPORTISTAS ENTRENADORES ARQUITECTOS DEPORTIVOS** 1994) **EXPLORATORIAS** 12 13 17 10 O DESCRIPTIVAS **EXPLICATIVAS** 12 8 26 10 43 20 TOTAL 24 21

Tabla 5.13. Tipo de preguntas de las entrevistas según Yin (1994)

5.4. TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

El análisis de los resultados de la TF se realiza mediante el programa informático de análisis cualitativo Atlas-Ti v5.0. Este es un programa de análisis cualitativo de carácter inductivo. El objetivo de este programa es facilitar el análisis cualitativo de grandes volúmenes textuales, archivos de sonido, imagen o vídeo. Es de gran ayuda a la hora de agilizar el análisis cualitativo y su interpretación, como por ejemplo, la segmentación de textos en pasajes o citas, la codificación o la escritura de comentarios y anotaciones (Muñoz, 2005).

El proceso de análisis de la información se realiza según muestra la Figura 5.9:

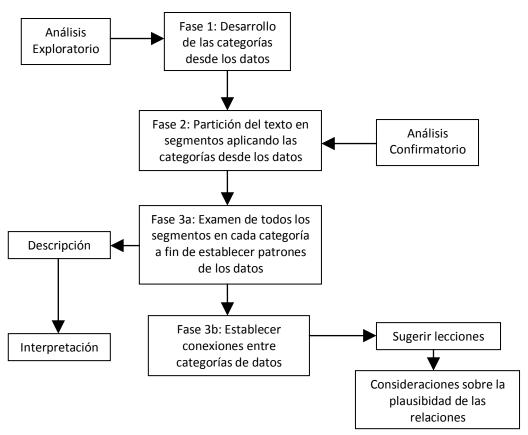


Figura 5.9. Proceso de análisis de datos en la metodología cualitativa (Pérez Serrano, 1994)

De las entrevistas se generan los documentos primarios o Primary Docs (PD) que compondrán las correspondientes Unidades Hermenéuticas (UH) para el análisis de la información. Así tendremos una UH para cada grupo de informantes clave. La UH de deportistas estará compuesta por 32 PD (Figura 5.10), la UH de entrenadores por 25 PD, la de gestores deportivos por 24 PD y la de arquitectos por 6 PD. Así se recogen todos escenarios de la investigación y obteniendo la información objeto de estudio.

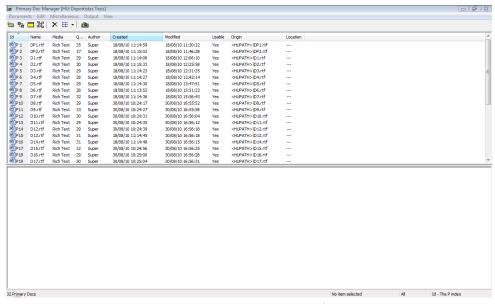


Figura 5.10. Primary Docs de la Unidad Hermenéutica de deportistas

Es en esta fase donde se produce lo que Trinidad, Carrero y Soriano (2006) denominan Método Comparativo Constante. Este método consiste en una continua comparación de incidentes específicos de los datos, identificación de propiedades, establecimiento de relaciones e integración final en una teoría coherente. La recolección de datos y el análisis de los mismos se realizan al mismo tiempo (Figura 5.11).

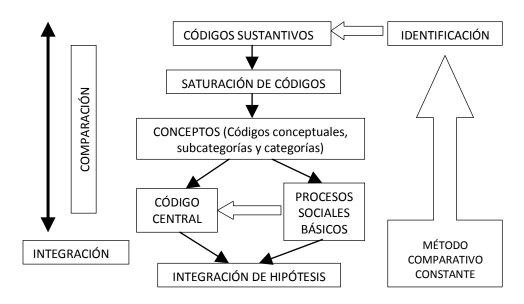


Figura 5.11. Método comparativo constante en la codificación (Trinidad et al., 2006)

5.4.1. PROCESO DE CODIFICACIÓN

El proceso de codificación de las entrevistas se realiza por medio de la codificación abierta. Strauss y Corbin (2002), definen codificación abierta como el proceso analítico por medio del cual se identifican los conceptos y se descubren en los datos sus propiedades y dimensiones. Así, se van codificando las entrevistas según se van transcribiendo, hasta completar la codificación de todos los PD que componen cada una de las UH.

La codificación consiste en la transformación del texto mediante unas reglas precisas de descomposición del texto que permite su representación en índices numéricos o alfabéticos, siendo ésta un proceso dinámico y que fluye (Strauss y Corbin, 2002). Las principales reglas a tener en cuenta a la hora de codificar son (Pérez Serrano, 1994; Strauss y Corbin, 2002; Trinidad et al., 2006):

- La frecuencia de aparición de las distintas unidades de trabajo. La importancia de aparición de una unidad de registro crece con su frecuencia de aparición, aunque esta medida no es obligatoriamente la más válida.
- La intensidad de la unidad analizada, principalmente por su forma de ser enunciada, tanto implícita como explícitamente.
- La direccionalidad positiva o negativa del código o unidad.

- El orden de aparición temporal, que supone en muchos casos la importancia que quiere dar el entrevistado.
- La presencia simultánea de dos o más unidades de registro en diferentes niveles de códigos o categorías.

En la Figura 5.12 se muestra un ejemplo del proceso de codificación de las entrevistas con Atlas-Ti. Estos códigos son de tipo sustantivo, para posteriormente a convertirse en códigos conceptuales, según se procesan por reducción y fusión de códigos (Rodríguez et al., 1996).

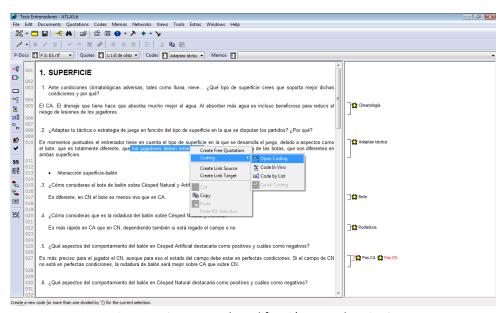


Figura 5.12. Proceso de codificación con Atlas-Ti 5.0

Una vez codificados todos los PD, Atlas-Ti nos permitirá integrar toda la información que disponemos, ya sean datos, fichas o anotaciones, facilitando su organización, su búsqueda y su recuperación (Figura 5.13) (Muñoz, 2005).

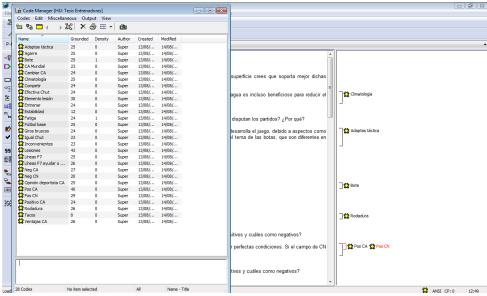


Figura 5.13. Códigos generados tras la reducción y saturación de los mismos con Atlas-Ti

Con el objetivo de facilitar la comprensión del documento y agilizar su lectura, se presenta el texto después de cada variable categorizada (Figura 5.14).

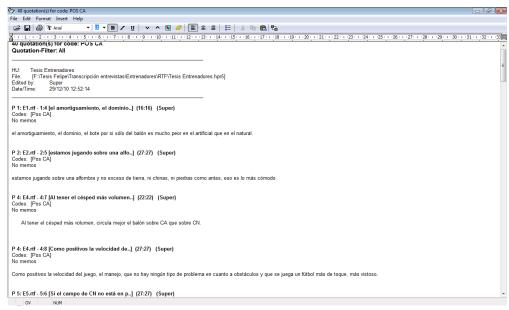


Figura 5.14. Presentación de los resultados de cada código por el programa Atlas-Ti

En la Tabla 5.14 se muestran los códigos sustantivos generados tras la codificación de las entrevistas y su agrupamiento en códigos conceptuales en la UH de deportistas.

Tabla 5.14. Muestra de códigos fusionados en la UH de deportistas

CÓDIGOS SUSTANTIVOS	CÓDIGOS CONCEPTUALES
Agarre	
Bote	
Climatología	
Correr	
Efectivo Chut	
Estabilidad	SUPERFICIE
Fatiga	SUPERFICIE
Giros Bruscos	
Ideal Tacos	
Igual Chut]
Igual Tacos]
Impactos	

Neg CA	
Neg CN	
Pos CA	
Pos CN	
Rendimiento Tacos	
Rodadura	
Tackle	
Tacos	
Elemento Lesión	SEGURIDAD
Lesiones	SEGURIDAD
CA Mundial	
Cambiar CA	
Competir	
Entrenar	
Inconvenientes	SATISFACCIÓN
Líneas F-7	SATISFACCION
Líneas F-7 ayudar o molestar	
Opinión CA	
Positivo CA	
Ventajas	

En la Tabla 5.15 se muestran los códigos sustantivos generados tras la codificación de las entrevistas y los códigos conceptuales surgidos en la UH de entrenadores.

Tabla 5.15. Muestra de códigos fusionados en la UH de entrenadores

	CÓDIGOS
CÓDIGOS SUSTANTIVOS	CONCEPTUALES
Adaptas táctica	
Agarre	
Bote	
Climatología	
Efectiva chut	
Estabilidad	SUPERFICIE
Fatiga	
Giros bruscos	
Igual chut	
Líneas F7	
Líneas F7 ayudar o molestar	

Neg CA		
Neg CN		
Pos CA		
Pos CN		
Rodadura		
Tacos		
Elemento lesión	SEGURIDAD	
Lesiones	SEGURIDAD	
CA Mundial		
Cambiar CA		
Competir		
Entrenar		
Fútbol base	SATISFACCIÓN	
Inconvenientes		
Opinión deportistas		
Positivo CA		
Ventajas CA		

En la Tabla 5.16 se recogen los códigos sustantivos y los códigos conceptuales generados tras la fusión de los primeros en la UH de gestores deportivos.

Tabla 5.16. Muestra de códigos fusionados de la UH de gestores deportivos

CÓDIGOS SUSTANTIVOS	CÓDIGOS CONCEPTUALES
Año	
Construido	
Energías Renovables	
Ficha Técnica	DISEÑO DE LA
Líneas F7	INSTALACIÓN
Líneas F7 problema	INSTALACION
Problemas	
Tipo de campo	
Transformación	
Beneficiosa la implantación	
Climatología	SUPERFICIE
Comportamiento balón	JUFERFICIE
Inconvenientes	

Opinión CA	
Otros deportes	
Ventajas	
Beneficios seguridad	
Lesiones	SEGURIDAD
Quejas	
Amortización	
Coste por hora	
Época ligas locales	
Equipos	
Equipos federados	
Gastos variables	
Horas de uso	
Horas disponibles	GESTIÓN DEL CÉSPED
Implantación beneficiosa	ARTIFICIAL
Inversión	
Ligas locales	
Opinión usuarios	
Plan de uso	
Usuarios semanales	
Vida útil	
Volver a implantar	
Ayuda Universidad	
Cómo se realiza	
Costes mantenimiento	
Evitar deterioro	
Función	MANTENIMIENTO
Nº Personal	IVIANTENIIVIIENTO
Protocolo limpieza	
Quién lo realiza	
Subcontrata	
Técnicas mantenimiento	

En la Tabla 5.17 se muestran los códigos sustantivos de la UH de arquitectos, fusionados en códigos conceptuales:

Tabla 5.17. Muestra de códigos fusionados de la UH de arquitectos deportivos

CÓDIGOS SUSTANTIVOS	CÓDIGOS CONCEPTUALES
Importancia EG	
Afecta EG	
Aspersores	
Base asfáltica	DICEÑO DE LA
Drenaje	DISEÑO DE LA INSTALACIÓN
Encarece	INSTALACION
Entrada Vehículos	
Iluminación art	
Importancia vallado	

Mayor esfuerzo	
Orientación focos	
Vallado	
Vehículos afecta	
ZP árboles	_
ZP asfaltadas	_
ZP secundarias	
BE necesaria	
Arena	
Fibra	SUPERFICIE
Homologación	SUPERFICIE
Importancia BE	
Relleno	
Informe gestor	
Agua riego	
Energías renovables	
Futuro	FUTURO
Materiales NR	
Otras	_
Reutilización materiales	

Según Trinidad et al., (2006), la propiedad esencial de los códigos son la grounded o valor de frecuencia de aparición del código en la UH, y por tanto en los discursos de los informantes clave. El código con mayor grounded será el que tenga más peso en la UH.

En la Tabla 5.18 se muestran todos los códigos sustantivos de la UH de deportistas con su grounded:

Tabla 5.18. Grounded de los códigos sustantivos de la UH de deportistas

CÓDIGOS	GROUNDED
Agarre	32
Bote	32
Climatología	32
Correr	32
Efectivo Chut	25
Estabilidad	1
Fatiga	36
Giros Bruscos	33
Ideal Tacos	31
Igual Chut	33
Igual Tacos	31
Impactos	33
Neg CA	38
Neg CN	30

Pos CA	37
Pos CN	35
Rendimiento Tacos	29
Rodadura	32
Tackle	32
Tacos	32
Elemento Lesión	34
Lesiones	39
CA Mundial	32
Cambiar CA	31
Competir	32
Entrenar	32
Inconvenientes	33
Líneas F-7	32
Líneas F-7 ayudar o molestar	18
Opinión CA	28
Positivo CA	32
Ventajas	32

A continuación se muestra en la Tabla 5.19 los grounded de los códigos sustantivos de la UH de entrenadores.

Tabla 5.19. Grounded de los códigos sustantivos de la UH de entrenadores

CÓDIGOS	GROUNDED
Adaptas táctica	25
Agarre	25
Bote	25
Climatología	25
Efectiva chut	24
Estabilidad	12
Fatiga	24
Giros bruscos	24
Igual chut	23
Líneas F7	25
Líneas F7 ayudar o molestar	26
Neg CA	27
Neg CN	20

Pos CA	40
Pos CN	29
Rodadura	26
Tacos	8
Elemento lesión	30
Lesiones	43
CA Mundial	23
Cambiar CA	24
Competir	24
Entrenar	24
Fútbol base	25
Inconvenientes	23
Opinión deportistas	25
Positivo CA	24
Ventajas CA	26

El grounded de los códigos sustantivos de la UH de gestores deportivos queda reflejado en la siguiente tabla (Tabla 5.20):

CÓDIGOS	GROUNDED
Año	20
Construido	20
Energías Renovables	24
Ficha Técnica	24
Líneas F7	25
Líneas F7 problema	28
Problemas	29
Tipo de campo	25
Transformación	25
Beneficiosa la implantación	24
Climatología	25
Comportamiento balón	26
Inconvenientes	24
Opinión CA	26
Otros deportes	26
Ventajas	25
Beneficios seguridad	24
Lesiones	31
Quejas	28
Amortización	24
Coste por hora	26
Época ligas locales	25
Equipos	23
Equipos federados	24
Gastos variables	31
Horas de uso	25
Horas disponibles	20
Implantación beneficiosa	25
Inversión	23
Ligas locales	25
Opinión usuarios	26
Plan de uso	25
Usuarios semanales	26
Vida útil	24
Volver a implantar	24
Ayuda Universidad	24
Cómo se realiza	26
Costes mantenimiento	26
Evitar deterioro	25
Función	26
Nº Personal	27
Protocolo limpieza	25
Quién lo realiza	24
Subcontrata	38
Técnicas mantenimiento	24

En la Tabla 5.21 se muestra el grounded de cada uno de los códigos sustantivos de la UH de arquitectos:

Tabla 5.21. Grounded de los códigos sustantivos de la UH de arquitectos deportivos

CÓDIGOS	GROUNDED
Afecta EG	4
Agua riego	5
Arena	3
Aspersores	6
Base asfáltica	5
BE necesaria	3
Drenaje	5
Encarece	5
Energías renovables	5
Entrada vehículos	5
Fibra	6
Futuro	5
Homologación	6
Iluminación artificial	5
Importancia BE	5
Importancia EG	5
Importancia vallado	3
Informe gestor	5
Materiales NR	1
Mayor esfuerzo	6
Orientación focos	2
Otras	1
Relleno	5
Reutilización materiales	5
Vallado	5
Vehículos afecta	5
ZP árboles	4
ZP asfaltadas	5
ZP secundarias	4

En la Tabla 5.22 se muestra de manera gráfica el proceso de investigación y la temporalización de cada una de las acciones realizadas en el mismo. En la Fase 1 se ha realizado la definición del objeto de estudio, revisando el estado de conocimiento de la situación del césped artificial como superficie para la práctica del fútbol según deportistas, entrenadores, gestores y arquitectos deportivos. Además del establecimiento de los objetivos de la investigación. En la Fase 2 se ha seleccionado la muestra objeto de estudio. En la Fase 3 se han diseñado los instrumentos de recogida de información para la investigación, realizando las acciones oportunas en cada caso para dotarlos de validez y fiabilidad por diversos métodos. La Fase 4 consiste en la recogida de información de los informantes clave, siendo ésta de una duración real de 4 meses. La Fase 5 consiste en el análisis y valoración de los resultados obtenidos. Es la fase de mayor duración, tras la Fase 1 (9 meses). Las principales acciones realizadas son la triangulación y discusión de los resultados. Por último en la Fase 6 se exponen las conclusiones de la investigación, estableciendo las hipótesis finales de investigación y la elaboración del informe final de la investigación.

METODOLOGÍA

Tabla 5.22. Cronograma del proceso de investigación

CRONOGRAMA	MES																	
Fases de la investigación	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
FASE 1. Definición del objeto de estudio																		
1.1 Revisión bibliográfica																		
1.2 Establecimiento de objetivos de investigación																		
FASE 2. Identificación de la muestra objeto de estudio																		
2.1 Selección de la muestra de gestores deportivos																		
2.2 Selección de la muestra de entrenadores																		
2.3 Selección de la muestra de deportistas																		
2.4 Selección de la muestra de arquitectos																		
FASE 3. Diseño de instrumentos y técnicas de investigación																		
3.1 Diseño de los instrumentos de recogida de información																		
3.2 Validación de los instrumentos de investigación																		
3.2.1 Revisión de los instrumentos por grupos de expertos																		
3.2.2 Realización de prueba piloto para cada instrumento																		
3.2.3 Elaboración de los instrumentos definitivos																		
FASE 4. Recogida de datos																		
4.1 Recogida de datos de gestores deportivos																		
4.2 Recogida de datos de entrenadores																		
4.3 Recogida de datos de deportistas																		
4.4 Recogida de datos Grupo Objeto arquitectos deportivos																		
FASE 5. Análisis y valoración de los resultados																		
5.1 Revisión de la hipótesis de investigación																		
5.2 Tratamiento de los resultados																		
5.3 Triangulación de los resultados																		
5.4 Discusión e interpretación de los resultados																		
FASE 6. Conclusiones																		
6.1 Establecimiento de las hipótesis definitivas de																		
investigación																		
6.2 Elaboración del informe de investigación																		

5.6. RECURSOS MATERIALES

Para la realización de la investigación se han utilizado los siguientes recursos materiales y software de ordenador:

- Paquete Microsoft Office 2007 para Windows.
- Software de análisis cualitativo Atlas-Ti v5.0 para Windows.
- Software Express Scribe v4.17 para Windows.
- Grabadora de voz Philips Digital Voice Tracer 7680 (Figura 5.15).
- Grabadora de voz Olympus Voice Trek V-41 (Figura 5.16).



Figura 5.15. Grabadora Philips Digital Voice Tracer 7680



Figura 5.16. Grabadora de voz Olympus Voice Trek V-41

,			
CAPITUL	$\sim v$	DECLII	TVDCC
CAPITOL	.U V I.	NESUL	IADUS

"La mayoría de las ideas fundamentales de la ciencia son esencialmente sencillas y, por regla general pueden ser expresadas en un lenguaje comprensible para todos"

Albert Einstein

RESULTADOS. DEPORTISTAS



6. RESULTADOS

6.1. RESULTADOS GENERALES DEPORTISTAS

La muestra de deportistas está formada por 32 sujetos, con una edad media de 23,5 años (DT 3,75). El rango de edad más predominante en la muestra es el de 20-25 años (78%), seguido del de 26-30 años (16%) (Figura 6.1). La muestra presenta un rango de edad comprendido entre los 20 y los 38 años, siendo la moda de 22 años.

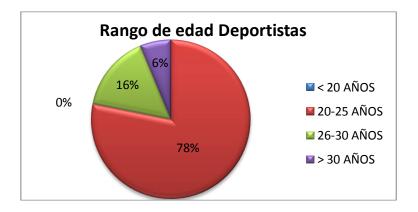


Figura 6.1. Porcentaje de deportistas según el rango de edad

Se ha clasificado a los sujetos según la categoría máxima en la que han militado. Para unificar criterios, ya que el sistema de ligas de los países en los que juegan los sujetos son muy diferentes, hemos utilizado el siguiente método: 1ª categoría significa la 1ª División del sistema de competición de cada país. En España sería la Liga BBVA, en Inglaterra la Barclays Premiership y en Alemania la Fußball-Bundesliga. La 2ª categoría en adelante se refiere al orden descendente de categorías de estos sistemas de competición. Desde la 1ª a la 3ª categoría son consideradas como profesionales en todos los países, mientras que la 4ª tiene un reconocimiento de categoría semi-profesional.

Como muestra la Figura 6.2, la mayor parte de los sujetos han llegado a competir o se encuentran compitiendo en categorías profesionales (84%). El grupo más numeroso es el de 3ª categoría, que correspondería con la 2ª División "B" española (19%). El grupo menos numeroso (6%) es el que ha competido en 1ª categoría.

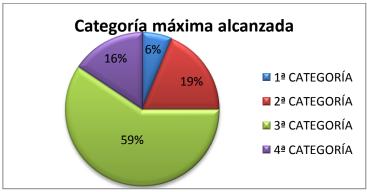


Figura 6.2. Categoría máxima alcanzada por los deportistas

En cuanto a su demarcación en el terreno de juego, obtenemos que el 50% de los sujetos ocupan la demarcación de centrocampistas (en cualquiera de sus variantes tácticas), el 34% son defensas y el 16% delanteros (Figura 6.3).

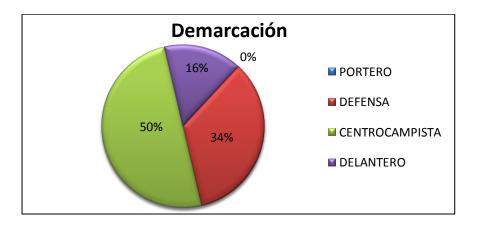


Figura 6.3. Demarcación de los sujetos de la muestra

Analizando los años de experiencia de los deportistas sobe ambas superficies, obtenemos que presentan una mayor experiencia sobre hierba natural (12,9 años; DT 3,7) que sobre césped artificial (5,97 años; DT 4,6). La Figura 6.4 muestra como el 68.75% de los deportistas presentan una experiencia en hierba natural de más de 11 años. Este porcentaje se reduce al 9,3% si hablamos de más de 11 años de experiencia sobre césped artificial.

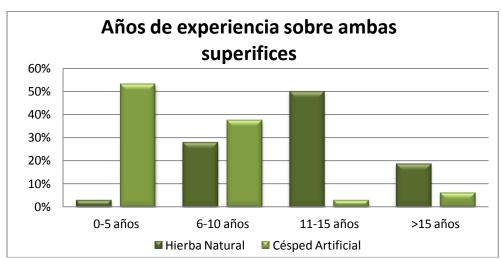


Figura 6.4. Años de experiencia sobre ambas superficies

6.2. DATOS POR SUBCATEGORÍAS DEPORTISTAS

6.2.1. SUPERFICIE

Climatología

Para el 73% de los deportistas, el césped artificial es la superficie que mejor soporta las condiciones climatológicas adversas (Figura 6.5). Los restantes (27%) abogan porque la hierba natural es la superficie que mejor soporta las inclemencias meteorológicas.

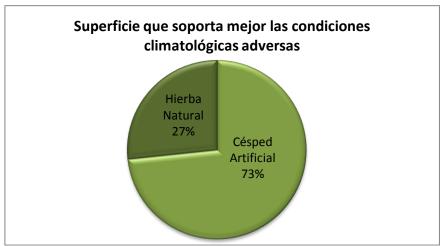


Figura 6.5. Superficie que soporta mejor las condiciones climatológicas adversas

Los deportistas que señalan que el césped artificial soporta mejor la climatología adversa. Afirman que es una superficie más consistente y ante un exceso de lluvia el drenaje evacua rápidamente el agua de la superficie, y no necesita ninguna operación de mantenimiento adicional, por lo se puede seguir disputando el partido o el entrenamiento. Asimismo, defienden que al estar compuesto por un material sintético, no se forma barro, por lo que la interacción entre la superficie con el balón y el deportista es mucho mejor que en la hierba natural.

"El césped artificial, porque ante condiciones así, el césped natural el suelo se pude poner blando, se puede levantar, mientras que el césped artificial no, además el césped artificial soporta mejor el hielo, como el césped natural se hiele es complicado jugar"

P 2: DP2.rtf - 2:1 [El CA, porque ante condiciones..] (7:7)

"El césped artificial es más fácil para mantener cuando las condiciones climatológicas no son buenas"

P19: D17.rtf - 19:1 [El CA es más fácil para mantener..] (7:7)

"Creo que en césped artificial, porque cuando hay condiciones climatológicas malas, te puedes mover con más rapidez"

P32: D30.rtf - 32:1 [Creo que en CA, porque cuando ..] (7:7)

Sin embargo, hay una parte de deportistas que consideran que la hierba natural es la superficie ideal para la práctica del fútbol en situaciones de climatología adversa. Con lluvia o nieve, estos deportistas sienten mejor feeling con la hierba natural que con el césped artificial. De esta forma, la interacción superficie-deportista y superficie-balón es superior en estas condiciones en hierba natural que sobre césped artificial. Además, señalan que los campos de fútbol de hierba natural están iguales o mejor preparados para una lluvia abundante que los campos de césped artificial gracias a su sistema de drenaje.

"El césped natural, porque el balón se mueve más rápido sobre una superficie lluviosa"

"Yo siempre prefiero el césped natural, porque el feeling que tienes cuando juegas con el balón es mucho mejor"

"Yo diría que el césped natural, porque el césped artificial con la lluvia resbala más, y el césped natural absorbe mejor la lluvia"

- Interacción superficie-balón
 - o <u>Rebote vertical de balón</u>

Los deportistas, al igual que los entrenadores, consideran que el bote de balón sobre césped artificial es un bote exagerado, demasiado alto, muy rápido, por lo que lo consideran más perjudicial para el fútbol que el bote de balón sobre hierba natural. Aseguran que un bote demasiado alto provoca fallos no forzados e innecesarios en los deportistas, ya que en multitud de ocasiones les es difícil calcular tanto la trayectoria como la altura de los botes.

"Es más real el bote en césped natural, el bote en césped artificial es complicado sobre todo para los jugadores, ya que hay que calcular mucho el bote para ver la superficie a utilizar para controlar el balón, se queda clavado dependiendo si tiene mucho o poco caucho, pero para mí es más real el bote en el césped natural"

"El bote es más alto en césped artificial porque el balón va más rápido sobre esta superficie"

P30: D28.rtf - 30:2 [El bote es más alto en CA porq..] (13:13)

Aunque en minoría, algunos deportistas destacan que el bote de balón sobre césped artificial tiene una ventaja. Independientemente de que bote más o menos, éste es siempre igual, gracias a la homogeneidad que presenta la superficie.

"En césped artificial tú sabes dónde va a ir el balón en todo momento. Es más predictible"

"En césped natural nunca sabes dónde va a ir el balón tras un bote"

o Rodadura de balón

Como se menciona anteriormente, el deportista prefiere el bote de balón sobre hierba natural, debido a que es un bote más real. En la rodadura de balón esta tendencia cambia. La mayoría de los deportistas muestran su predilección por la rodadura de balón sobre la superficie sintética.

Consideran que la superficie artificial es siempre homogénea, lo que provoca una rodadura de balón de más precisión que sobre la superficie natural, donde suele haber irregularidades que dificultan esta acción. No obstante, si la superficie no está bien regada o húmeda, la rodadura de balón es más deficiente, ya que el balón se frena durante su trayectoria.

"En césped artificial tú sabes dónde va a ir el balón en todo momento. Es más predictible"

"En césped artificial es algo más lento, pero cuando está lloviendo, la rodadura de balón es prácticamente la misma"

Algunos deportistas manifiestan que la rodadura es de mayor calidad y precisión sobre hierba natural, supeditando siempre este resultado al estado del terreno de juego. Si la hierba natural está en perfecto estado de mantenimiento, la rodadura de balón será perfecta. Pero si no está en perfecto estado, como hemos dicho con anterioridad, las irregularidades de la superficie harán que pierda precisión.

"Depende de la calidad del césped natural, si el césped natural está en perfectas condiciones la rodadura de balón es perfecta"

Además, la rodadura sobre un césped artificial que no esté en buen estado (excesivamente seco, muy duro, etc.) hace que pierda calidad, ya que el balón se frena prematuramente o no toma la trayectoria deseada.

"La rodadura es mucho mejor en césped natural, en césped artificial en muchas ocasiones se frena el balón"

"Creo que el balón rueda mucho mejor sobre césped natural. Si el campo de césped artificial está seco, el balón se puede quedar fácilmente clavado (parado)"

Otro problema que presenta el césped artificial, es que si está demasiado desgastado o hay un exceso de desfibrilación, puede hacer el efecto contrario, ya que el balón no deje de rodar y adquiera un exceso de velocidad durante la rodadura.

"El balón rueda mucho mejor en césped natural, en césped artificial el balón nunca para de rodar"

• Aspectos positivos y negativos del césped artificial

El césped artificial es una superficie que no deja indiferente a ningún deportista analizado. Muestra de ello es que la cantidad de aspectos positivos es similar a la de aspectos negativos.

La mayoría de los aspectos positivos indicados por los deportistas tienen que ver con la homogeneidad de la superficie y los aspectos que dependen de ella directamente, como la interacción superficie-balón (Figura 6.6).

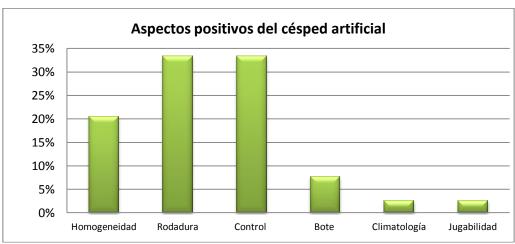


Figura 6.6. Aspectos positivos del césped artificial

Hay dos aspectos que los deportistas marcan claramente como aspectos positivos: El primero de ellos es la rodadura de balón. La superficie artificial permite una rodadura de balón homogénea, donde éste siempre va a su destino con un grado de precisión muy alto, ya que no se encuentra con ninguna irregularidad en la trayectoria.

"En césped artificial tú sabes dónde va a ir el balón en todo momento. Es más predictible"

P23: D21.rtf - 23:2 [En CA tú sabes dónde va a ir e..] (13:13)

"El balón rueda mejor en césped artificial porque siempre va plano"

P 3: D1.rtf - 3:3 [El balón rueda mejor en CA por..] (18:18)

Por otro lado, el segundo aspecto positivo mejor valorado es el control de balón. El césped artificial permite al jugador realizar acciones técnicas de control, conducción y regate sin ninguna dificultad añadida como puedan ser las irregularidades de la superficie.

"Tú puedes calcular hacia donde se va a dirigir el balón tras un bote o en la rodadura, y es más fácil de controlar el balón"

P11: D9.rtf - 11:5 [Tú puedes calcular hacia donde..] (23:23)

El tercer aspecto positivo por importancia para los deportistas es la homogeneidad de la superficie. Que la superficie esté en todo momento en el mismo estado de conservación, y que no se vea afectada por ningún condicionante externo, es un aspecto muy importante para el desarrollo de entrenamiento y competición, así como para la mejora de la técnica y el rendimiento de los deportistas.

"No tienes problemas con la técnica, la superficie está siempre en las mismas condiciones"

P30: D28.rtf - 30:4 [No tienes problemas con la téc..] (23:23)

"Las condiciones son siempre las mismas, el pase y el tiro nunca cambian"

P 5: D3.rtf - 5:4 [Las condiciones son siempre la..] (23:23)

Por el contrario, el césped artificial presenta varios inconvenientes que hacen que la satisfacción del deportista con esta superficie disminuya (Figura 6.7).

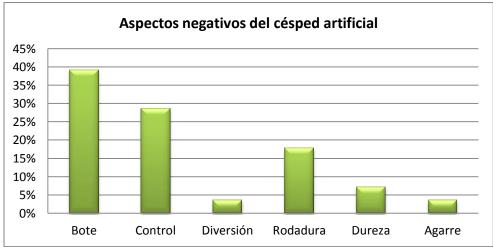


Figura 6.7. Aspectos negativos del césped artificial

El principal inconveniente para los deportistas es el bote de balón. Sobre césped artificial el bote de balón es demasiado alto, no ajustándose a las condiciones reales del juego. Este bote desorienta a los jugadores, ya que tienen que calcular constantemente la trayectoria, altura y velocidad que adquiere el bote de balón para anticiparse.

"El bote en césped artificial es complicado sobre todo para los jugadores, ya que hay que calcular mucho el bote para ver la superficie a utilizar para controlar el balón, se queda clavado dependiendo si tiene mucho o poco caucho"

Otro aspecto que destacan como negativo, es la interacción entre superficie-balón-deportista (en la gráfica XX aparece como "Control"). Esta variable se refiere a la capacidad que tiene el deportista para adaptarse a los movimientos y trayectorias del balón sobre la superficie. Los pases se ven influenciados por el tipo de superficie y la trayectoria de balón varía mucho de un campo a otro, lo que dificulta la adaptación al césped artificial.

"Sobre césped artificial, cuando realizas un pase, nunca es un buen pase, ya que va saltando mucho en su trayectoria"

P30: D28.rtf - 30:3 [Sobre CA, cuando realizas un p...] (18:18)

"Es muy difícil defender en esta superficie, porque no sabes cómo se va a mover el balón"

P14: D12.rtf - 14:5 [es muy difícil defender en est..] (24:24)

Aunque la rodadura de balón sobre la superficie es muy buena, la velocidad que adquiere sobre la misma, en ocasiones no lo es tanto, por lo que la precisión de los pases se ve mermada. Por otro lado, hay otros aspectos negativos que son mencionados con menor frecuencia, como la dureza de la superficie, el agarre, sobre todo con la superficie húmeda, y que esta superficie no les motiva para la práctica del fútbol (diversión).

"Muchas veces se le imprime mucha velocidad al juego, no se puede contralar el balón porque sale muy deprisa"

P 2: DP2.rtf - 2:6 [muchas veces se le imprime muc..] (24:24)

"No es tan divertido como jugar en césped natural"

P 5: D3.rtf - 5:5 [No es tan divertido como jugar..] (24:24)

• Aspectos positivos y negativos de la hierba natural

La hierba natural presenta menos ventajas e inconvenientes que el césped artificial para los deportistas. Para esta muestra, los principales aspectos positivos que presenta la hierba natural son el control de balón y la jugabilidad (Figura 6.8). Además permite un buen comportamiento del balón sobre la superficie, donde el balón se desplaza por la superficie de manera más precisa que sobre césped artificial, y permite una mejor interacción entre la superficie-balón-deportista.

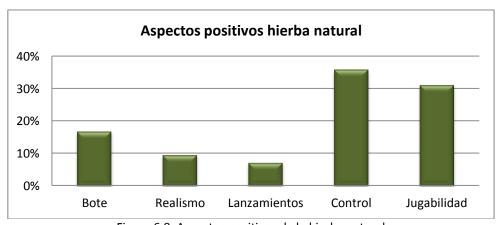


Figura 6.8. Aspectos positivos de la hierba natural

"El balón se desplaza mejor, especialmente cuando la superficie está mojada"

P 9: D7.rtf - 9:6 [El balón se desplaza mejor, es..] (29:29)

"Si el césped natural está bien se contrala muy bien el balón, siempre va pegado al pie, hay que darle muy poca potencia para que el balón salga" P 2: DP2.rtf - 2:7 [Si el CN está bien se contrala..] (29:29)

El siguiente aspecto destacado como positivo por los deportistas es la jugabilidad que permite esta superficie, sobre todo, si la superficie está en perfecto estado y en condiciones de humedad adecuadas.

"Si está mojado se desliza mejor, el bote es más suave, el control es mejor"

P25: D23.rtf - 25:7 [SI está mojado se desliza mejo..] (28:28)

"Para mí es más real el juego en el césped natural que en el césped artificial, en los pases en los golpeos, tú tienes que hacer un pase largo, y tienes la sensación de no estar preocupado si vas a coger mucho caucho, si se va a frenar el pie a la hora de golpear, en un disparo a puerta si el césped natural está mojado cogerá una velocidad que en el césped artificial no la va a coger"

P 1: DP1.rtf - 1:7 [Para mí es más real el juego e...] (24:24)

Por otro lado, el deportista encuentra una superficie muy real, en la que siente sensaciones que afirma no sentir sobre césped artificial, como diversión o excitación, que conllevan a una mayor motivación a la hora de la práctica del fútbol sobre esta superficie.

"El balón se comporta muy bien, y es muy divertido para jugar"

P31: D29.rtf - 31:6 [Es balón se comporta muy bien,...] (29:29)

"No es tan predictible el juego, por lo que es más excitante"

P23: D21.rtf - 23:5 [No es tan predictible el juego..] (29:29)

Como principal aspecto negativo de la hierba natural, los deportistas destacan la irregularidad de la superficie, el comportamiento del balón en determinadas acciones y cómo afecta la climatología al pavimento (Figura 6.9).

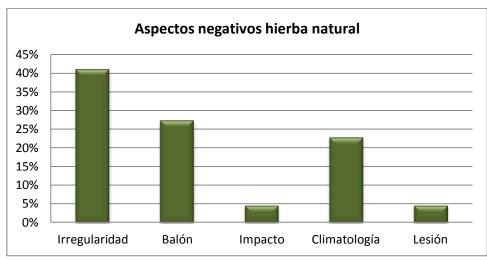


Figura 6.9. Aspectos negativos de la hierba natural

La irregularidad de la superficie conlleva un mal comportamiento del balón e incrementa el riesgo de lesión para los deportistas. Los campos es mal estado no son atractivos para la práctica del fútbol y perjudican el desarrollo de la práctica deportiva.

"Puedes tener problemas si la superficie no es homogénea"

P30: D28.rtf - 30:6 [Puedes tener problemas si la s...] (29:29)

"Cuando se pone mal el campo y se llena de hoyos y es peligroso"

P15: D13.rtf - 15:7 [cuando se pone mal el campo y ..] (30:30)

"Si el campo no es totalmente homogéneo hay muchos problemas para el juego"

P11: D9.rtf - 11:8 [Si el campo no es totalmente h..] (30:30)

Otro elemento que afecta de manera perjudicial es el comportamiento del balón sobre la superficie, influido en gran medida por la climatología y el estado de conservación del campo. Si el campo es irregular, si está demasiado seco o demasiado húmedo, afectará a la interacción superficie-balón, lo que crea desconcierto en los deportistas.

"Como el césped no esté bien, la hierba esté alta, haya calvas, es muy complicado el rodar del balón"

P 2: DP2.rtf - 2:8 [como el césped no esté bien, l..] (30:30)

"Depende de cómo esté la superficie, si está seca o mojada el balón se moverá de diferente forma"

P13: D11.rtf - 13:8 [Depende de cómo esté la superf..] (30:30)

La climatología influye en los demás aspectos, ya que unas condiciones climatológicas adversas afectan en gran medida a esta superficie, pudiendo dejar el terreno de juego impracticable, por lo que la interacción superficie-balón y superficie-deportistas se ve seriamente afectada. Por último, consideran el alto riesgo de lesión y los fuertes impactos que produce la superficie sobre todo en la caída tras un salto, como elementos de riesgo sobre esta superficie.

"El balón se puede parar si está lloviendo"

"Es más resbaladizo cuando está lloviendo"

"Cuando hay malas condiciones climatológicas, es muy malo para jugar"

- Interacción superficie-deportistas
 - o <u>Carrera sin balón</u>

La mayoría de los deportistas (61%) se sienten más cómodos a la hora de desplazarse por los campos de fútbol de hierba natural sin balón (Figura 6.10).

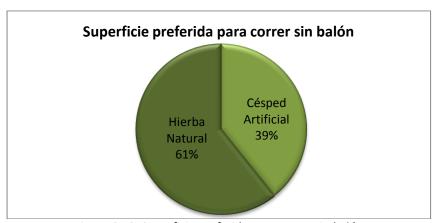


Figura 6.10. Superficie preferida para correr sin balón

Los principales motivos que señalan los deportistas para preferir la hierba natural sobre el césped artificial, es que hay un mayor agarre, que no se cargan tanto las piernas, ya que es una superficie más blanda y que hay menos riesgo de lesión, sobre todo, a la hora de realizar giros bruscos.

[&]quot;En césped natural, porque es algo más blando y mucho más fácil de realizar los giros"

P10: D8.rtf - 10:7 [En CN, porque es algo más blan..] (37:37)

"En césped natural, porque parece que el césped artificial resbala más, y el césped natural tiene un mejor equilibrio de la pisada"

P24: D22.rtf - 24:8 [En CN, porque parece que el CA..] (35:35)

"Al realizar un apoyo y posteriormente cambiar de dirección, te puedes quedar clavado y lesionarte en césped artificial, por eso me encuentro mejor corriendo sobre césped natural"

P30: D28.rtf - 30:8 [Al realizar un apoyo y posteri..] (37:37)

Sin embargo, un 39% de deportistas prefiere realizar esta acción sobre césped artificial, porque encuentran más seguridad puesto que la superficie es más homogénea o por su mayor nivel de amortiguación debido al relleno de caucho que presentan estos tipos de campos de fútbol.

"En esa situación te encuentras mucho más ligero en césped artificial, porque parece que estás flotando por el caucho, que amortigua mucho más. El césped natural en unas condiciones normales es gratificante, pero si la superficie está encharcada, la hierba está alta, cuesta mucho más correr, en césped artificial siempre tienes la sensación de ligereza"

P 1: DP1.rtf - 1:8 [En esa situación te encuentras..] (36:36)

"Creo que es mejor en césped artificial, porque la superficie siempre es uniforme y las condiciones nunca cambian"

P 5: D3.rtf - 5:8 [Creo que es mejor en CA, porqu...] (37:37)

o <u>Agarre</u>

No hay una tendencia clara a favor de una superficie u otra sobre el agarre. Como muestra la Figura 6.11 un 58% de deportistas consideran que la hierba natural produce mayor agarre que el césped artificial. Algunos deportistas indican que el agarre se ve supeditado al tipo de bota y de taco elegido por los deportistas, por lo que no hay una superficie que produzca mayor o menor agarre, sino que es la elección adecuado de los tacos en función el estado de la superficie la que dotará de mayor agarre.

"Es el mismo, pero depende del tipo de botas y del tipo de tacos que el deportista elige"

P20: D18.rtf - 20:9 [Es el mismo, pero depende d...] (41:41)

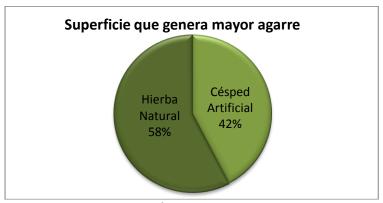


Figura 6.11. Superficie que genera mayor agarre

Los deportistas indican que el agarre generado en la hierba natural es mayor. Fundamentan su respuesta en que esta superficie permite mayor movilidad para realizar movimientos libremente, sin riego de lesión, y permite seleccionar los tacos de aluminio, que dotan al deportista de un agarre superior, sobre todo si está lloviendo.

"Se agarra mejor en césped natural, en césped artificial lo primero no puedes jugar con aluminio, en césped natural sí, por eso clavas más en césped natural que en césped artificial"

"Sobre césped natural te puedes mover tú y mover el balón mucho mejor que sobre césped artificial"

Igualmente, los deportistas prefieren la hierba natural no por las ventajas que ofrece en lo que a agarre se refiere, sino por las desventajas que tiene el césped artificial en este sentido. El césped artificial es una superficie que resbala mucho más, puesto que presenta un agarre más superficial, y el riesgo de lesión que hay en césped artificial con respecto al agarre son superiores a las de la hierba natural.

"Prefiero el césped natural porque el césped artificial en algunas ocasiones es muy resbaladizo"

"Cuando tú giras y el césped artificial está seco, te puedes lesionar fácilmente de los tobillos"

Los deportistas que consideran que sobre césped artificial hay mayor agarre que sobre hierba natural, defienden que con los tacos adecuados, hay mayor agarre que sobre la superficie natural. Además, el hecho de que la superficie sea sintética, hace que esté más seca, que la natural que suele estar humedecida, por lo que hay menor riesgo de resbalarse.

"Tienes más agarre en un campo de césped artificial, sobre todo si está seco"

"En el césped artificial es mejor, porque los tacos agarran más"

o <u>Tacos y césped artificial</u>

Los deportistas no muestran una predilección clara sobre qué tipo de tacos utilizar en césped artificial. Más de la mitad (53%) aseguran que utilizan tacos de goma, mientras que el 47% restante se decanta por los multitacos (tacos más pequeños y de mayor cantidad) (Figura 6.12).

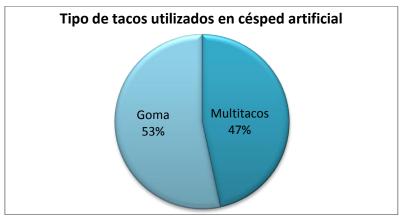


Figura 6.12. Tipo de tacos utilizados en césped artificial

Se presenta una clara tendencia por los tacos de goma cuando el pelo libre de la fibra de césped artificial es largo, puesto que dota de mayor agarre y seguridad de movimientos en esta situación. Si el terreno de juego está resbaladizo debido a la lluvia, este tipo de tacos agarra mejor a la superficie, por lo que el riesgo de resbalar disminuye.

"Con césped largo, suelo llevar tacos de goma cortos, y con la hierba corta, multitacos, porque no me escurro"

Sin embargo, si el pelo libre del campo no es muy largo, el deportista suele decantarse por tacos multitacos, con los que se siente más cómodo a la hora de realizar movimientos.

"Siempre utilizo zapatillas de multitacos, muy cortos, para que los tacos no claven, ya que si son largos, al final del partido, la planta del pie se te calienta demasiado, y estás expuesto a que ante cualquier giro se quede la rodilla clavada"

"Los tacos de turf, los multitacos, muchos tacos y muy pequeños, te sientes mucho más cómodo"

Por ello, el 65% de los deportistas asegura que cuando entrenan o compiten sobre otra superficie distinta al césped artificial, los tipos de tacos son diferentes, adaptándose al estado y al tipo de superficie sobre la que les toca competir y/o entrenar (Figura 6.13).

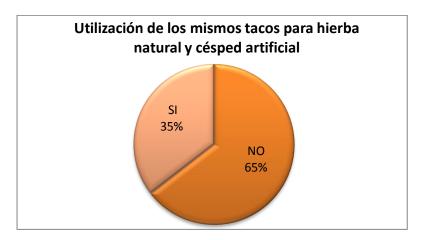


Figura 6.13. Utilización de los mismos tacos para hierba natural y césped artificial

El hecho de cambiar de tacos se debe a las características propias de la hierba natural. Utilizar tacos de aluminio en hierba natural dota a los jugadores de un mayor agarre y, por tanto, de una gran confianza en las acciones técnicas realizadas. Otro elemento que influye en utilizar otro tipo de tacos es la climatología. Muchos deportistas aseguran que utilizan los mismos tacos en hierba natural y en césped artificial, a no ser que la climatología sea adversa (lluvia o nieve), por lo que modifican de tacos de goma a tacos de aluminio.

"En césped natural, durante el verano o la primavera, uso los tacos de goma, pero en invierno utilizo los tacos de aluminio"

"Depende de las condiciones del terreno de juego y de la climatología"

P18: D16.rtf – 18:11 [Depende de las condiciones del..] (46:46)

"No tiene nada que ver, en césped natural he tenido que utilizar por mi posición los de aluminio, pero en CA prefiero los multitacos, porque a la hora de correr estás más ligero y mucho más ágil"

En cuanto a qué tipo de tacos serían los ideales independientemente de los que usan actualmente, los deportistas no muestran una tendencia definida. La mitad prefieren los tacos de goma, más largos y de menor cantidad, ya que les aporta un mejor agarre sobre la superficie en todo momento, independientemente de las condiciones climatológicas.

"Los tacos cortos de goma, porque tienes un mejor agarre en el campo"

"Depende de qué tipo de césped artificial estemos hablando, pero yo me siento mucho mejor con los tacos de goma"

No obstante, los multitacos ofrecen un óptimo agarre, dotando además de mayor libertad de movimiento a los deportistas.

"Bajo mi punto de vista, los multitacos, con tacos muy pequeños y muchos en toda la suela, me permiten una mayor libertad de movimientos en el campo"

o *Absorción de impactos*

Para el 80% de los deportistas, la hierba natural ofrece una mayor amortiguación de impactos tras una caída (Figura 6.14).

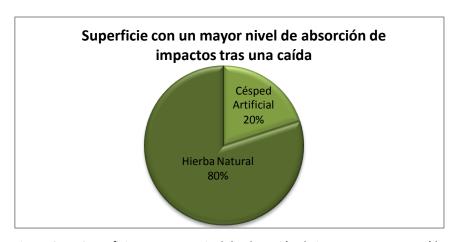


Figura 6.14. Superficie con mayor nivel de absorción de impactos tras una caída

Si la mayoría de los sujetos se decantan por la superficie natural como la que mejor absorción de impactos presenta es debido a que consideran que el césped artificial es una superficie excesivamente dura.

"Es mejor en césped natural, porque son más blandas. Muchos campos de césped artificial son un poco duros para las rodillas, pero los campos de césped natural están bien porque nunca te lesionas en este aspecto"

P 3: D1.rtf - 3:13 [Es mejor en CN, porque son más..] (54:54)

"En césped natural, sobre todo si la hierba está alta, ya que amortigua mucho más"

P28: D26.rtf - 28:13 [En CN, sobre todo si la hierba..] (56:56)

"Definitivamente sobre césped natural. La mayoría de los campos de césped artificial sobre los que he jugado son muy duros"

P 4: D2.rtf - 4:14 [Definitivamente sobre CN La ma..] (56:57)

Sin embargo, los que consideran que el césped artificial es la superficie que mejor absorción de impactos provoca, culpan al caucho como responsable de ocasionar este nivel de amortiguación, por lo que gracias a él, la superficie es menos dura.

"En césped artificial, porque duele menos cuando te caes, y se debe a la amortiguación del caucho"

P15: D13.rtf - 15:14 [En CA, porque duele menos cuan..] (59:59)

"Yo diría que en césped artificial, porque el caucho hace amortiguar mucho mejor"

P24: D22.rtf - 24:14 [Yo diría que en CA, porque el ..] (56:56)

Cambios de dirección

La mayoría de deportistas (66%) consideran que realizar un cambio de dirección brusco sobre césped artificial tiene más riesgo de lesión que la hierba natural (Figura 6.15).

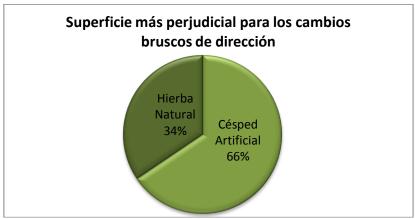


Figura 6.15. Superficie más perjudicial para los cambios bruscos de dirección

El césped artificial es más perjudicial para realizar cambios de dirección, ya que hay mucho riesgo de que la bota se quede clavada, lo que conlleva a aumentar el riesgo de lesión del deportista. Asimismo, sobre césped artificial es más fácil resbalar, caer al suelo y perder la posición al realizar un giro brusco que sobre hierba natural.

"Cuando apoyas el pie en césped artificial y buscas realizar un cambio de dirección, te quedas clavado a la superficie y puedes lesionarte"

P29: D27.rtf - 29:8 [Cuando apoyas el pie en CA y b..] (40:40)

"El césped artificial te ralentiza mucho estos cambios, ya que te quedas frenado totalmente"

P 1: DP1.rtf - 1:18 [El CA, a que te ralentiza much..] (60:60)

Por otro lado, los que consideran que la hierba natural es más perjudicial para estas acciones fundamentan su decisión en el mal estado e irregularidad de este tipo de campos de fútbol. Un campo de fútbol de hierba natural con irregularidades, incrementa el riesgo de lesión de los deportistas antes situaciones como los cambios bruscos de dirección. De igual modo, las condiciones climatológicas adversas hacen que se acentúe este tipo de irregularidades, por lo que incrementa de igual modo el riesgo de lesión.

"En césped natural las condiciones climatológicas afectan muchísimo a las condiciones del terreno de juego"

P14: D12.rtf - 14:15 [En CN las condiciones climatológi..] (62:62)

"En el césped natural los desniveles del campo son más peligrosos, en el césped artificial es una moqueta y no hay ese riesgo de lesión"

P15: D13.rtf - 15:15 [En el CN, ya que los desnivele..] (64:64)

Técnica de lanzamiento 0

La técnica de lanzamiento es uno de los elementos más importantes en el desarrollo del juego. Para el 56% de los deportistas, la técnica de lanzamiento varía entre hierba natural y césped artificial (Figura 6.16).

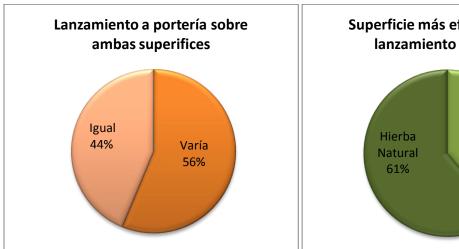




Figura 6.16. Variación del lanzamiento a portería en función de la superficie de juego (izquierda) y superficie más efectiva para el lanzamiento a portería (derecha)

La técnica de lanzamiento varía debido a que las propiedades de ambas superficies no son las mismas. La interacción superficie-balón y superficie-deportista es diferente en función del tipo de pavimento sobre el que desarrollemos el entrenamiento o la competición, por lo que según la mayoría de los deportistas, es preciso adaptar la mecánica de esta acción técnica a la superficie.

Los deportistas que consideran que la mecánica de lanzamiento varía en función de la superficie defienden que las sensaciones que siente el jugador no son las mismas. El estado del terreno de juego interviene de manera clave sobre el lanzamiento a portería.

"No tiene nada que ver, la sensación es muy diferente"

P 1: DP1.rtf - 1:19 [No tiene nada que ver, la sens..] (65:65)

"Siempre varía, como hemos dicho, los apoyos, la forma de clavar los tacos, influye mucho"

P 2: DP2.rtf - 2:19 [Siempre varía, como hemos ..] (67:67)

En cuanto a la superficie que es más efectiva para realizar lanzamientos a portería, para el 61% de los deportistas es la hierba natural (Figura XX). Este hecho se debe principalmente a que facilita que el deportista pueda meter mejor el pie debajo del balón para realizar el lanzamiento, haciéndolo más efectivo.

"Los jugadores grandes, con grandes pies, tienes problemas para realizar un lanzamiento sobre césped artificial, ya que es más difícil meter el pie debajo del balón"

P29: D27.rtf - 29:14 [Los jugadores grandes, con gra..] (66:66)

"Es más efectiva sobre césped natural, porque es más fácil meter el pie debajo de la pelota"

P17: D15.rtf - 17:19 [es más efectiva sobre CN, porq..] (66:66)

No obstante, los deportistas que aseguran que el césped artificial es más efectivo para realizar lanzamientos a portería, afirman que el césped artificial es una superficie homogénea, lo que permite una mejor acomodación del balón previa al disparo, y el lanzamiento se realiza en condiciones óptimas, sin ningún elemento extraño que dificulte dicha acción.

"En césped artificial es mucho más fácil predecir dónde va a ir el lanzamiento y es mucho más fácil controlar el balón"

P22: D20.rtf - 22:19 [en CA es mucho más fácil prede..] (66:66)

"En césped artificial el lanzamiento va más rápido que en el césped natural"

P16: D14.rtf - 16:17 [en CA el lanzamiento va más rá..] (68:68)

o <u>Entradas o tackles</u>

En este apartado no hay discusión, la totalidad de los deportistas prefieren hacer un tackle a un oponente sobre hierba natural. El principal motivo es el riesgo de abrasión de la piel tras ese tackle. Los deportistas aseguran que por ese riesgo a la abrasión, en muchas ocasiones evitan lanzarse al suelo para cortar la trayectoria del balón o robar el balón a un oponente.

"En césped natural, te tiras y resbalas muy bien sin quemarte, en césped artificial puedes llegar a quemarte"

P 2: DP2.rtf - 2:21 [En CN te tiras y resbalas..] (73:73)

"Si tú te deslizas por el suelo en césped artificial te quemas la piel"

P22: D20.rtf - 22:20 [Si tú te deslizas por el su..] (71:71)

o <u>Fatiga muscular</u>

La mayoría de deportistas (63%) consideran que la hierba natural es la superficie que genera mayor fatiga muscular al entrenar y/o competir sobre ella (Figura 6.17).



Figura 6.17. Superficie que genera mayor fatiga a la hora de competir y/o entrenar

Un terreno de juego con la hierba muy alta, en mal estado, encharcado o helado, hacen que la fatiga del deportista aumente en la hierba natural con respecto al césped artificial. Al mismo tiempo, al utilizar tacos más largos, el esfuerzo que hace el deportista al desplazarse por el terreno de juego se ve incrementado, aumentando así la fatiga.

"Si, sobre todo a las circunstancias del terreno, no es lo mismo jugar en un césped natural donde la hierba está muy alta, hay calvas en toda la superficie o el terreno está muy blando porque ha llovido, a jugar en un campo de césped artificial que eso no pasa. Hay más desgaste en césped natural que en césped artificial"

P 2: DP2.rtf - 2:22 [Si, sobre todo a las circunsta..] (78:78)

"En césped natural hay mayor fatiga, puesto que clavas los tacos más profundo, hace que te canses más"

P17: D15.rtf - 17:21 [Sí, en CN hay mayor fatiga, pu...] (76:76)

Por el contrario, otros opinan que existe una mayor fatiga sobre césped artificial, sobre todo, si no estás aclimatado y por la dureza de la superficie.

"En césped artificial te cargas más que en el césped natural. Se debe a la dureza de la superficie"

P16: D14.rtf - 16:19 [En CA te cargas más que en el ..] (78:78)

"Una vez que estás aclimatado a la superficie no, pero la primera vez que lo pruebas, el césped artificial cansa mucho más que el césped natural"

P10: D8.rtf - 10:18 [Una vez que estás aclimatado a..] (76:76)

A continuación, en la Figura 6.18, se muestra el árbol-estructura de las respuestas obtenidas en el bloque de superficie para deportistas.

Figura 6.18. Árbol estructura de superficie para los deportistas

6.2.2. SEGURIDAD

• Superficie más propicia para las lesiones deportivas

Para el 34% de los deportistas, el riesgo de lesión es el mismo sobre una superficie que sobre otra, y para el 66%, hay más riesgo de lesión sobre césped artificial que sobre hierba natural (Figura 6.19).



Figura 6.19. Riesgo de lesión sobre ambas superficies

Es importante destacar que ningún jugador afirma que el riesgo de lesión sobre hierba natural es superior al de césped artificial. Para unos el riesgo existente es el mismo, y para la mayoría hay un alto riesgo de lesión sobre césped artificial.

Los principales elementos de lesión de la superficie sintética son la abrasión de la piel tras un tackle o una caída, la dureza de la superficie, y el riesgo de lesión de ligamentos al realizar movimientos bruscos.

"Por la experiencia que tengo, cuando implantaron el CA en las primeras 3 semanas se lesionaron 5 futbolistas gravemente de ligamentos"

P 1: DP1.rtf - 1:23 [Por la experiencia que tengo, ..] (82:82)

"Hay más riesgo de lesión en el césped artificial que en el césped natural, por los apoyos, ya que en césped natural clavas mejor los tacos y haces mejores apoyos que en césped artificial"

P 2: DP2.rtf - 2:23 [Hay más riesgo de lesión en el..] (83:83)

"Yo me lesiono más fácilmente sobre los campos de césped artificial, debido sobre todo a los cambios bruscos de dirección"

P11: D9.rtf - 11:23 [Yo me lesiono más fácilmente s..] (82:82)

Sin embargo, otra parte de deportistas asegura que el riesgo de lesión es el mismo entre una superficie y otra. Depende mucho de los movimientos del jugador, y que el tipo de lesión que puedes sufrir sobre una superficie es diferente al que puedes sufrir sobre la otra.

"En césped artificial hay más riesgo de lesión en verano, cuando el campo está seco. Pero sobre césped natural, cuando tú corres te puedes lesionar con las calvas o los hoyos que tiene la superficie"

P12: D10.rtf - 12:21 [En CA hay más riesgo de lesión..] (80:80)

"Creo que no, porque como te he dicho te puedes resbalar y hacerte daño y por otra quedarte clavado y también hacerte daño"

P25: D23.rtf - 25:22 [Creo que no, porque como te he..] (80:80)

Elemento que genera mayor riesgo de lesión deportiva

Para muchos deportistas no existe un elemento específico que sea el principal causante de las lesiones provocadas por la superficie deportiva. Aseguran que es el conjunto de la superficie, no un elemento específico.

"Es un conjunto de factores, influyen muchas cosas"

P 2: DP2.rtf - 2:24 [Es un conjunto de factores, in..] (88:88)

"No específicamente, es el conjunto de la superficie"

P13: D11.rtf - 13:21 [No específicamente, es el conj..] (87:87)

Consideran que el riesgo de lesión viene propiciado por la interacción entre la superficie y el deportista, es decir, por los movimientos técnicos que realiza el jugador.

"No, creo que la razón es la interacción entre la superficie y el deportista"

P 7: D5.rtf - 7:22 [No, creo que la razón es la in..] (88:88)

Por otro lado, los deportistas aseguran que en el césped artificial el principal causante de las lesiones deportivas son sobre todo el caucho y la dureza de la superficie. Se señala la suciedad del terreno de juego como un elemento importante a la hora de causar lesiones deportivas.

"En el césped artificial zonas con mucho caucho, porque no se haya distribuido bien, que hace que te frenes mucho, y eso puede hacer que te lesiones gravemente"

P 1: DP1.rtf - 1:25 [En el CA zonas con mucho cauch..] (88:88)

"Yo creo que en los campos de césped artificial, hay más suciedad en el terreno, lo que provoca un mayor riesgo de lesión"

P11: D9.rtf - 11:24 [Yo creo que en los campos de C...] (87:87)

"El caucho del césped artificial, que cuando hace calor quema mucho al deportista"

P15: D13.rtf - 15:20 [El caucho del CA, que cuando h..] (89:89)

De igual modo la composición del césped artificial, plástico, junto con el ya mencionado caucho, hace que aumente el riesgo de abrasión de la piel tras una caída.

"El césped artificial está hecho en su mayoría de plástico, existiendo una mayor fricción en el cuerpo, esa es la principal causa de lesión en el césped artificial"

P32: D30.rtf - 32:21 [El CA está hecho en su mayor..] (87:87)

Para los deportistas, en la hierba natural el principal causante de las lesiones son las irregularidades de la superficie. Un terreno de juego irregular aumenta el riesgo de lesión, sobre todo de torceduras de lesiones de rodilla.

"Algunas veces en césped natural hay hoyos y provoca un mayor riesgo de lesión, sobre todo de tobillos"

P23: D21.rtf - 23:20 [Sí, algunas veces en CN hay ho..] (87:87)

"Creo que en invierno los campos de césped natural no están en un buen estado, ya que tienen hoyos y calvas"

P12: D10.rtf - 12:22 [Sí, creo que en invierno los c...] (85:85)

La climatología adversa afecta en mayor medida a este tipo de pavimento, aumentando el riesgo de lesión sobre la hierba natural.

"En el césped natural encontrarte un campo muy irregular, con mucho bache, muy pesado por la lluvia, zonas muy embarradas"

P 1: DP1.rtf - 1:24 [En el CN encontrarte un campo ...] (87:87)

A continuación, en la Figura 6.20, se muestra el árbol-estructura de las respuestas obtenidas en el bloque de seguridad para deportistas.



Figura 6.20. Árbol-estructura de seguridad para deportistas

6.2.3. SATISFACCIÓN CON EL CÉSPED ARTIFICIAL Y NATURAL

- Césped artificial en el presente
 - o <u>Superficie ideal para entrenar</u>

Como muestra la Figura 6.21, los deportistas muestran predilección por la hierba natural como superficie idónea para entrenar (73%). Basan su decisión principalmente que la hierba natural es la superficie sobre la que se disputan la mayoría de los partidos de competición, por lo que prefieren entrenar sobre la misma superficie sobre la que a posteriori van a disputar los partidos.

"En césped natural, porque normalmente se juega sobre esa superficie, y se busca entrenar sobre la superficie que posteriormente vamos a jugar"

P28: D26.rtf - 28:20 [En CN, porque normalmente se j..] (92:92)



Figura 6.21: Superficie ideal para entrenar

Aseguran que la hierba natural presenta mejores prestaciones en la interacción superficiebalón y superficie-deportista, por lo que la calidad de los entrenamientos es mucho mayor.

"En césped natural, porque para mí son movimiento más naturales, la carrera, los apoyos, el golpeo de balón, un pase corto, un pase largo, es distinto césped natural, porque para mí son movimiento más naturales, la carrera, los apoyos, el golpeo de balón, un pase corto, un pase largo, es distinto"

P 1: DP1.rtf - 1:26 [En CN, porque para mí son movimie..] (94:94)

"En césped natural, por el tema del agarre del jugador al suelo es mejor"

P24: D22.rtf - 24:22 [CN, por el tema del agarre del..] (92:92)

Para los deportistas, sobre hierba natural sienten mejores sensaciones que sobre césped artificial al entrenar o competir, se sienten más seguros, y les produce mayor motivación la práctica deportiva sobre esta superficie.

"En césped natural, me siento mucho más segura en ella"

P17: D15.rtf - 17:24 [En CN, me siento mucho más segura..] (93:93)

"En césped natural, ya que el comportamiento del balón es más impredecible, y es más motivante"

P23: D21.rtf - 23:21 [CN, ya que el comportamiento d..] (93:93)

Generalmente, los deportistas que muestran predilección por el césped artificial afirman que se debe a la homogeneidad de la superficie, que hace que esté siempre en perfecto estado y el manejo del balón, y la táctica del jugador son mejores sobre esta superficie.

"En césped artificial es más fácil practicar tu técnica"

P19: D17.rtf - 19:22 [En CA es más fácil pra..] (91:91)

"Yo prefiero en césped artificial, ya que la conducción es más fácil, rueda mejor el balón..."

El césped artificial les permite entrenar y competir durante todo el año, sin que el campo se vuelva impracticable y haya que suspender partidos y competiciones. Asimismo, consideran la homogeneidad de la superficie como un elemento clave de esta superficie.

"Sobre césped artificial, porque puedes entrenar y competir durante todo el año sin problemas"

"Probablemente sobre césped artificial, porque la superficie no tiene irregularidades y es más homogénea"

Superficie ideal para competir

Si la tendencia en la superficie ideal para entrenar estaba claramente direccionada hacia la hierba natural, en cuanto a la superficie ideal para competir lo está aún más. El 90% de los jugadores prefiere la hierba natural como superficie de competición, siendo muy pocos (10%) los que prefieren el césped artificial (Figura 6.22).



Figura 6.22. Superficie ideal para competir

Los motivos que llevan a seleccionar a la hierba natural como superficie de competición, son los mismos que los que les llevó a elegirla como superficie de entrenamiento. En primer lugar, porque es la superficie que se utiliza en mayor porcentaje en las competiciones oficiales. Si la mayoría de los partidos se disputan sobre hierba natural, ellos eligen como

superficie preferida la hierba natural, ya que de este modo la aclimatación a la superficie es superior.

"En césped natural, porque es la superficie que más se usa y estoy más acostumbrado"

"En césped natural, porque es la que se usa en mi competición, además he jugado toda mi vida sobre césped natural"

Otro motivo importante son las acciones del juego que facilita la hierba natural. Los deportistas no quieren hacer un tackle a un adversario sobre césped artificial, por lo que prefieren la hierba natural en este sentido.

"Yo prefiero competir en césped natural, porque así no pierdes los componentes del fútbol, además a la gente no le gusta hacer un tackle sobre césped artificial. En el fútbol inglés, la demanda de forma física y concentración es muy grande, obviamente, por eso es mejor el césped natural"

Del mismo modo, el aspecto emocional juega un papel importante en la elección de la superficie ideal para entrenar.

"Jugar sobre césped natural es más divertido"

Sin embargo, como hemos señalado anteriormente, hay una minoría que prefiere competir en césped artificial. Esta minoría confirma que el césped artificial se encuentra a lo largo de todo el año en las mismas condiciones y que no se ve afectado por los problemas meteorológicos, mientras que la hierba natural sí.

"Sobre césped artificial no te tienes que preocupar acerca de las condiciones climatológicas"

o <u>Ventajas e inconvenientes del césped artificial como superficie deportiva</u>

El césped artificial, como superficie destinada a la práctica del fútbol, presenta como principales ventajas según los deportistas: el mantenimiento, homogeneidad de la superficie, resistencia a las condiciones climatológicas adversas, el comportamiento del balón sobre la superficie y la seguridad de los deportistas (Figura 6.23).

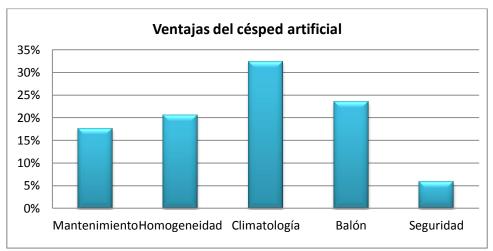


Figura 6.23. Ventajas del césped artificial

 Mantenimiento: Los deportistas destacan como ventaja el ahorro en costes que produce el adecuado mantenimiento de la instalación de césped artificial con respecto a la hierba natural, así como la menor necesidad de mantenimiento para que la instalación esté en perfecto estado de uso.

"Para mí, la única ventaja que le veo es la cuestión de mantenimiento, que permite jugar las veces que quieras, entrenar cuando quieras, el gasto de mantenimiento no supone mucho gasto, ya que sólo tienes que regarle y distribuir el caucho con un rastrillo y poco más"

P 1: DP1.rtf - 1:27 [Para mí, la única ventaja que ..] (104:104)

"Ninguna para los deportistas, pero el mantenimiento es mejor"

P26: D24.rtf - 26:25 [Ninguna para los deportistas, ..] (103:103)

 Homogeneidad: El césped artificial es una superficie que en todo momento se encuentra en el mismo estad de conservación, sin irregularidades ni otro elemento que entorpezca el desarrollo de la práctica del fútbol.

"Es siempre una superficie homogénea. Si tú juegas en ella con regularidad, puedes saber en todo momento hacia dónde se va a dirigir el balón"

P21: D19.rtf - 21:22 [Es siempre una superficie homo..] (104:104)

"Es como jugar sobre una moqueta, es muy uniforme, para jugar al fútbol se juega mejor"

P15: D13.rtf - 15:24 [Es como jugar sobre una moquet..] (105:105)

 Climatología: El césped artificial es una superficie que resiste mejor que la hierba natural las condiciones climatológicas adversas. Tiene un sistema de drenaje que hace que la superficie no quede prácticamente nunca inundada y se pueda realizar la práctica del fútbol en todo momento.

"Nunca depende de las condiciones climatológicas, y siempre tienes una superficie homogénea"

P17: D15.rtf - 17:25 [Nunca depende de las condicion..] (103:103)

"Es más resistente a las condiciones climatológicas, y es más fácil mejorar la técnica de los jugadores"

P27: D25.rtf - 27:23 [Es más resistente a las condic..] (103:103)

 Comportamiento del balón: El comportamiento del balón sobre la superficie, siempre homogénea, hace que para el jugador sea muy fácil realizar acciones técnicas y pases o lanzamientos con precisión, no viéndose influenciados en ningún momento por el estado de conservación del terreno de juego.

"Es más fácil controlar el balón y mejorar la técnica de los deportistas"

P28: D26.rtf - 28:22 [Es más fácil controlar el baló..] (105:105)

"Es muy buena superficie para controlar el balón. El juego es muy rápido"

P32: D30.rtf - 32:24 [Es muy buena superficie para c..] (103:104)

• Seguridad: Por último, la seguridad del deportista es la ventaja con menor frecuencia en la respuesta de los deportistas. Afirman que hay menor riesgo de lesión, y que en circunstancias como los giros bruscos es menos probable que se produzca una lesión.

"Que parece que hay menos riesgo de lesión sobre otras superficies, sobre todo al realizar giros"

P24: D22.rtf - 24:24 [Que parece que hay menos riesg..] (102:102)

Como inconvenientes destaca por encima de cualquier otro el riesgo de lesión. Aunque también señalan el comportamiento de balón sobre la superficie, que no se utiliza en las competiciones de élite o la dureza de la superficie (Figura 6.24).

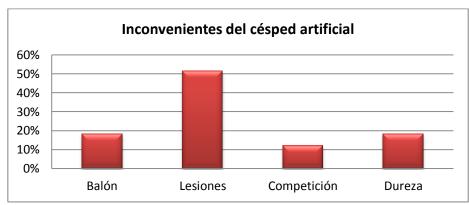


Figura 6.24. Inconvenientes del césped artificial

 Comportamiento del balón: Sobre todo que los lanzamientos de balón son muy difíciles de realizar de manera efectiva, ya que es complicado meter el pie debajo del balón. Además el bote de balón es muy diferente al de la hierba natural.

"Los golpeos de balón, el bote de balón no es real, te tienes que adaptar muchísimo a esas condiciones"

• Lesiones: Para los deportistas el césped artificial es una superficie muy propensa a producir lesiones, principalmente de abrasión de la piel tras una caída, pero también otras más graves de ligamentos de la rodilla o del tobillo.

"La única desventaja es el riesgo de lesión que existe al hacer un tackle o tras una caída"

"En los agarres y cambios de dirección, al no clavar los tacos estás condicionado a lesiones de rodilla, de tobillo y también de pubis"

 Competición: En las competiciones de élite no se disputan partidos sobre césped artificial como norma general, por lo que los deportistas, creen que no es una superficie adecuada para la práctica del fútbol puesto que en los niveles más altos de práctica de fútbol no se utiliza.

"Ahora no jugamos partidos sobre césped artificial, por lo que siempre entrenamos sobre césped natural, ya que es la superficie sobre la que se disputan los partidos oficiales"

P28: D26.rtf - 28:23 [Ahora no jugamos partidos sobr..] (109:109)

"No se usa demasiado en competición"

P10: D8.rtf - 10:24 [No se usa demasiado en competi..] (108:108)

 Dureza de la superficie: El césped artificial es una superficie muy dura para los deportistas, lo que conlleva a una insatisfacción a la hora de entrenar y/o competir sobre esta superficie. Por ello, aseguran que es una de las principales causas de lesión deportiva.

"Está más dura, y si no estás acostumbrado puede haber riesgo de lesión, sobre todo de articulaciones"

"Es muy dura y cuando realizas un apoyo te puedes lesionar del tobillo y de los ligamentos"

o <u>Líneas de Fútbol-7</u>

El hecho de que dentro de los campos de fútbol de césped artificial se encuentren marcajes de Fútbol-7, es considerado más bien como un problema (53%) para los deportistas. El 16% no las conocen, afirman que nunca las han visto, y el 31% manifiesta indiferencia. A ningún deportista le ha servido de ayuda en ningún momento. (Figura 6.25).



Figura 6.25. Concepción de las líneas de Fútbol-7

Los deportistas consideran que las líneas entorpecen el juego, los desorientan y perjudican el normal desarrollo del juego.

"Para la competición son un problema, ya que distraen a los deportistas"

P28: D26.rtf - 28:24 [Para la competición son un pro..] (114:114)

"Te molestan porque cuanto menos líneas haya mejor, para ver delimitado el campo, cuantas más rayas te metan más te distraes"

P 2: DP2.rtf - 2:33 [te molestan porque cuanto meno..] (115:115)

Para el resto de deportistas les causa indiferencia. No les molestan, porque al estar pintadas de otro color se distinguen bastante bien, pero tampoco les ayudan en nada.

"Normalmente están pintadas de otro color, por lo que no las confundes, pero si no estuvieran mucho mejor"

P24: D22.rtf - 24:26 [Normalmente están pintadas de ..] (111:111)

De la única forma que los deportistas señalan que este tipo de líneas les ayudan es cuando el rival se confunda gracias a ellas o en algunas situaciones durante los entrenamientos para realizar ejercicios de situaciones reducidas.

"Me han beneficiado cuando el rival se ha confundido por las líneas"

P 1: DP1.rtf - 1:31 [Me han beneficiado cuando el r..] (116:116)

"Para el entrenamiento son útiles, porque ayudan a realizar ciertos ejercicios reducidos y cosas por el estilo"

P28: D26.rtf - 28:24 [Para el entrenamiento son útiles..] (114:114)

- Césped artificial en el futuro
 - o <u>El césped artificial en las competiciones europeas de élite</u>

Preguntado a los deportistas si aceptarían la introducción del césped artificial como superficie deportiva para la práctica del fútbol en competiciones internacionales (Champions League, Europa League, etc.), más de la mitad (59%) consideran que sería una medida positiva para el fútbol. (Figura 6.26).

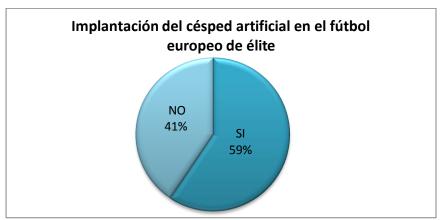


Figura 6.27. Implantación del césped artificial en el fútbol europeo de élite

Sería una medida muy positiva para regiones donde la práctica del fútbol es prácticamente imposible por las condiciones climatológicas adversas, sobre todo, en invierno (Rusia o los países escandinavos), aunque creen que en países donde la climatología no es tan severa es muy difícil que se produzca esta adaptación.

"Bien, depende de donde sea. Si miras los grandes equipos como el Barcelona, el Real Madrid, no necesitan los campos de césped artificial, pero en equipos noruegos, donde siempre nieva y hace mucho frío, creo que el césped artificial es una buena solución"

P 3: D1.rtf - 3:27 [Bien, depende de donde sea. Si..] (116:116)

"Lo vería como algo positivo, ya se pueden ver en países como en Rusia. Creo que se incrementará la implantación de césped artificial"

P 6: D4.rtf - 6:25 [Lo vería como algo positivo, y..] (115:115)

Por otro lado, sería muy positivo para clubs de fútbol cuya situación económica es precaria, ya que se ahorrarían bastante dinero en el mantenimiento del campo, y tendrían una superficie de práctica deportiva de muy buena calidad.

"Sí, porque es más barato para los equipos de fútbol. En el aspecto financiero-económico es positivo para los clubs"

P32: D30.rtf - 32:27 [Sí, porque es más barato para ..] (117:117)

Por último, verían como positivo la implantación de césped artificial a nivel internacional siempre y cuando el césped que se instale sea de calidad y cumpla parámetros establecidos por alguna normativa.

"Si se demuestra que el césped artificial es apto para esas competiciones sí"

P24: D22.rtf - 24:27 [Si se demuestra que el CA es a..] (115:115)

"Si llega a demostrarse que el césped artificial es parecido al césped natural no hay ningún problema"

Una parte importante de los deportistas (41%) no vería como positiva la implantación del césped artificial en las competiciones internacionales. El césped artificial no es una buena superficie para la práctica del fútbol, porque la interacción superficie-balón y superficie-deportista no es igual de buena que sobre hierba natural. Además, sería desvirtuar en cierto modo el fútbol tradicional, que siempre ha sido sobre hierba natural, en buen o mal estado.

"Yo no lo vería como algo positivo, ya que sería unir fútbol y tecnología, por lo que la magia del fútbol se estaría perdiendo"

"No creo que sea positivo, ya que los campos de césped natural hacen que el juego sea mucho más excitante"

En cuanto a la reacción del resto de deportistas sobre esta situación, el 56% considera que no reaccionarían bien, mientras que para el 44% su reacción sería positiva (Figura 6.28).

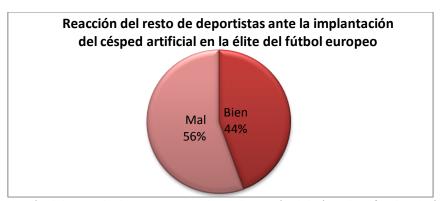


Figura 6.28. Reacción del resto de deportistas ante la implantación del césped artificial en la élite del fútbol europeo

Opinan que reaccionarían mal debido a que no están aclimatados a esta superficie, y que sería un cambio muy brusco para ellos. Si no están acostumbrados, se hace muy difícil dominar la interacción entre la superficie-balón y la interacción superficie-deportista.

"Los jugadores más jóvenes se adaptarán con facilidad, pero a los jugadores más veteranos les costará más esta adaptación"

P 8: D6.rtf - 8:26 [Los jugadores más jóvenes se a..] (118:118)

No les gusta el excesivo riesgo de lesiones, por lo que nunca podrán defender ni acostumbrarse a esta superficie para la práctica de partidos internacionales sobre ella.

"Los deportistas a nivel profesional, tanto clubs como jugadores, estamos en contra de introducir el césped artificial sobre todo porque es muy propenso a producir lesiones"

P 2: DP2.rtf - 2:35 [Los deportistas a nivel profes..] (120:120)

Por otro lado, el deportista puede llegar a acostumbrarse a esta superficie si comienzan a trabajar diariamente sobre ella y si la calidad del césped artificial está regulada por alguna normativa que certifique que cumple unos parámetros de calidad.

"Estarán de acuerdo siempre que la calidad del césped artificial sea la adecuada"

P32: D30.rtf - 32:28 [Estarán de acuerdo siempre que..] (118:118)

"Si todo está bien controlado, que la superficie esté bien, los deportistas deberían aceptarlo"

P26: D24.rtf - 26:30 [si todo está bien controlado, ..] (116:116)

"El resto de deportistas deberían probarlo. Deberían entrenar muchas veces sobre él para aclimatarse y después poder competir sobre esta superficie"

P10: D8.rtf - 10:27 [El resto de deportistas deberí..] (118:118)

o <u>Partidos de Selecciones en césped artificial</u>

Ante la idea de que una gran cita de Selecciones (Mundial, Eurocopa, etc.) se pueda disputar sobre césped artificial, al menos alguna de sus sedes, los deportistas reaccionan de manera tajante. El 88% no acepta que el césped artificial sea la superficie de juego de un Mundial (Figura 6.29).



Figura 6.29. Implantación del césped artificial en competiciones de Selecciones nacionales

Cuando se elige una sede para los eventos de Selecciones, se tienen en cuenta muchos factores, entre ellos está la climatología de la zona. Nunca se elegiría una sede cuyas condiciones climatológicas fueses adversas (donde el césped artificial sea la única solución).

"No, porque creo que en el país donde se dispute un Mundial, nunca habrá condiciones meteorológicas extremas"

P 9: D7.rtf - 9:31 [No, porque creo que en el país..] (122:122)

Exigen que estos estadios tengan un estado de conservación excelente, por lo que no se hace necesaria la introducción del césped artificial para evitar posibles irregularidades de la hierba natural.

"No, porque no necesitas cambiar esos campos, ya que los de césped natural a ese nivel están en perfecto estado de conservación"

P13: D11.rtf - 13:29 [No, porque no necesitas cambia..] (122:122)

"No, porque el país que lo organiza tiene suficientes recursos para instalar campos buenos de césped natural"

P31: D29.rtf - 31:29 [No, porque el país que lo orga..] (122:122)

Es pronto para dar un paso tan importante como éste, creen que la implantación del césped artificial en un Mundial puede ser beneficiosa para el mundo del fútbol pero no a corto plazo, si no para el futuro.

"Probablemente no ahora, más adelante, en un futuro, puede ser una buena idea"

P17: D15.rtf - 17:31 [Probablemente no ahora, más ad..] (122:122)

<u>Cambios necesarios en el césped artificial</u>

Para los deportistas hay 4 aspectos sobre los que se debe centrar la investigación, para continuar mejorando este tipo de superficies. Las características que presentan, la mentalidad de los deportistas, la dureza de la superficie y las líneas de Fútbol-7 (Figura 6.30).

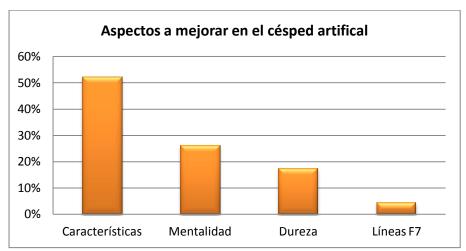


Figura 6.30. Aspectos a mejorar en el césped artificial

El elemento más destacado por los deportistas para mejorar son las características de la superficie (52%). Se refieren especialmente a intentar realizar un terreno lo más parecido posible al natural. Inciden en que es precisa una fibra más larga, para asemejarse a la natural, ya que en muchos casos, el césped artificial está muy desfibrilado.

"Asemejarlo lo más posible al césped natural, es muy diferente la pisada, el jugar sobre la superficie, debe ser este aspecto a mejorar"

P15: D13.rtf - 15:31 [Asemejarlo lo más posible al C..] (129:129)

"Debería ser menos peligroso para los jugadores y más comparable con el césped natural"

P17: D15.rtf - 17:32 [Debería ser menos peligroso pa..] (127:127)

Otro elemento que destacan a tener en cuenta es la mentalidad de los deportistas. No es necesario hacer muchas modificaciones sobre la superficie para que sea aceptada por los deportistas. Lo que hay que hacer es que sea utilizada de igual modo que la natural, para que descubran que no tiene tantos inconvenientes como se cree.

"Creo que deben existir ambos en cualquier liga, para facilitar la aclimatación de los deportistas a esta superficie"

P12: D10.rtf - 12:30 [Creo que deben existir ambos e...] (125:125)

"La gente se va dando cuenta que no hay diferencias entre el césped artificial y el césped natural, e incluso observan como el césped natural tiene desventajas frente al césped artificial como las condiciones climatológicas adversas"

P19: D17.rtf - 19:30 [La gente se va dando cuenta qu...] (124:124)

La dureza de la superficie es un elemento a modificar en un futuro próximo para mejorar considerablemente la calidad y la aceptación del césped artificial.

"La superficie debería ser menos dura para reducir el riesgo de lesión"

P23: D21.rtf - 23:27 [La superficie debería ser meno..] (126:126)

"Posiblemente deberían hacerlo algo más blando, parecido al césped natural"

P21: D19.rtf - 21:28 [Posiblemente deberían hacerlo ..] (128:128)

Por último, las líneas de Fútbol-7 son un elemento que deben desaparecer de los campos de élite, para dar un aspecto más natural y evitar la posible desorientación de los deportistas y entrenadores con estas líneas.

"Quitaría las líneas de Fútbol-7 sobre todo"

P22: D20.rtf - 22:32 [Quitaría las líneas de fútbol ..] (127:127)

En la Figura 6.31 se muestra el árbol estructura de satisfacción para deportistas.

Citas de ejemplo Sub-Temas Temas Personalmente me gusta el CA, porque el campo siempre esté en perfectas condiciones Entrenar En CN porque es la que más se usa, y el juego es mucho más realista CA, porque puedes entrenar y competir durante todo el año sin problemas Competir CN, porque es la que se usa en mi competición, además he juqado toda mi vida sobre CN **ÅRBOL-ESTRUCTURA DE SATISFACCIÓN PARA DEPORTISTAS** Con CA el campo siempre va a estar liso y nunca Césped Ventajas del tendrás un problema con la meteorología artificial en césped artificial el presente Es mucho más fácil maneiar v mantener la pelota Los golpeos de balón, el bote de balón no es real, te Desventajas tienes que adaptar muchísimo a esas condiciones del césped El riesgo de lesión que existe al hacer un tackle o tras artificial Me han beneficiado cuando el rival se ha confundido por Líneas Fútbol-7 Cuantas menos líneas haya mejor, para ver delimitado el campo. v distraerte menos En algunos países el clima es malo, y el CA es una Introducción superficie muy fácil de mantener en el fútbol No creo que sea positivo, ya que los campos de CN de élite hacen que el juego sea mucho más excitante Césped No lo haría, ahora no sería bueno implantar CA, pero en Introducción un futuro, creo que es posible artificial en en un No, ya que los de CN a ese nivel están en perfecto Mundial el futuro estado de conservación Una superficie más suave y que el balón se vaya más Cambios para rápido sobre la superficie el futuro Los deportistas deberían entrenar sobre ambas superficies para aclimatarse

Figura 6.31. Árbol-estructura de satisfacción del césped artificial para los deportistas

En la Figura 6.32 se muestra la Relación Interdimensional de los resultados obtenidos por los deportistas.

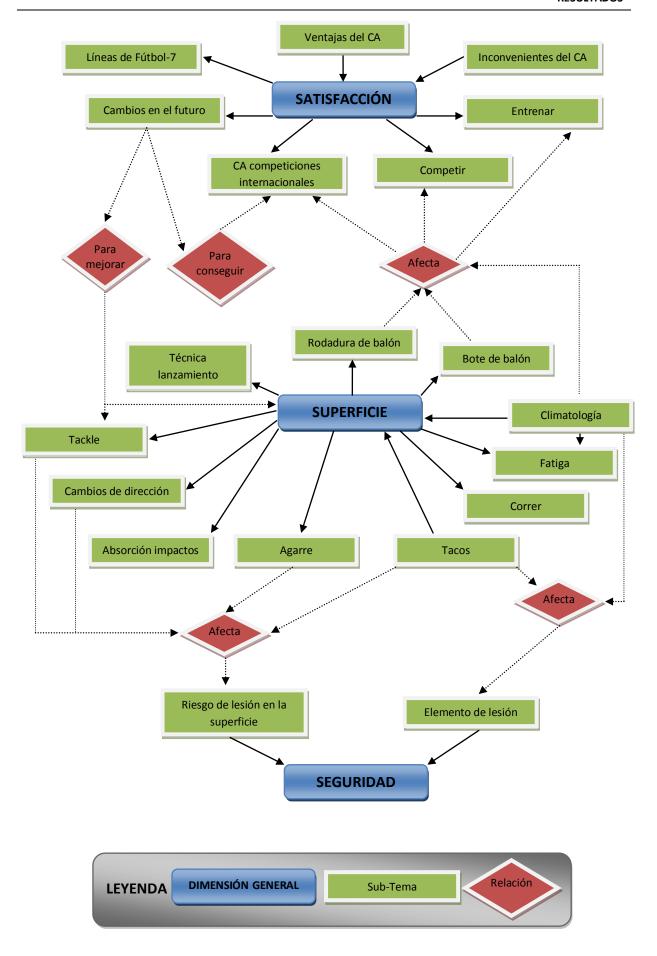


Figura 6.32. Relación Interdimensional de la muestra de deportistas

RESULTADOS. ENTRENADORES



6.3. DATOS GENERALESN ENTRENADORES

La muestra de entrenadores está formada por 25 sujetos que realizan su actividad diaria en categoría nacional del sistema de competición de la RFEF. Estos entrenadores presentan una edad media de 37,0 años (DT 7,6), siendo la moda de 40 años. Como muestra la Figura 6.33, la mayoría de estos entrenadores (44%) tienen una edad inferior a los 35 años. El rango de edad menos numeroso es el de entrenadores de más de 45 años (12%).



Figura 6.33. Porcentaje de entrenadores según el rango de edad

Analizando la muestra por la categoría máxima en la que han llegado a desarrollar su labor, comprobamos como predominan los entrenadores de categorías semi-profesionales: Juvenil División de Honor (36%) y 3ª División (32%). El resto ha llegado a entrenar en las categorías profesionales del fútbol español: 2ª División "B" (20%), 2ª División (4%) y 1ª División y/o Selecciones Nacionales (8%) (Figura 6.34).



Figura 6.34. Categoría máxima alcanzada por los entrenadores

Los entrenadores presentan una experiencia previa de 3,44 años (DT 5,78) de actividad sobre hierba natural y de 4,52 años (DT 3,29) sobre césped artificial. En la Figura 6.35 se muestra como el rango de experiencia con mayor protagonismo para hierba natural (88%) y para césped artificial (60%) es el de 0-5 años. Asimismo, podemos destacar que el 36% de los entrenadores poseen una experiencia en césped artificial de entre 6 y 10 años.

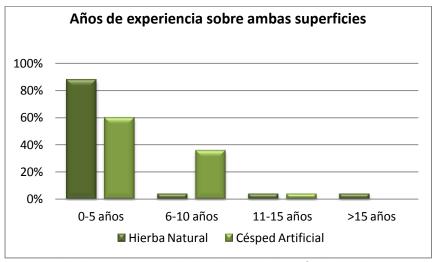


Figura 6.35. Años de experiencia sobre hierba natural y artificial para los entrenadores

Por último, el 68% de los entrenadores afirma que la superficie que más utiliza en su actividad diaria (entrenamientos y competición) es el césped artificial, frente al 32% que señala que desarrolla su actividad preferentemente sobre hierba natural (Figura 6.36).

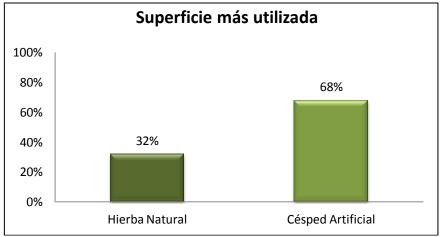


Figura 6.36. Superficie más utilizada en la actividad diaria de los entrenadores

6.4. RESULTADOS POR SUBCATEGORÍAS ENTRENADORES

6.4.1. SUPERFICIE

- Aspectos generales
 - o <u>Climatología</u>

No cabe duda que la climatología es un factor determinante en el juego. Para los entrenadores no hay discusión posible: el césped artificial soporta mejor las condiciones climatológicas adversas (Figura 6.37). Estos resultados tan favorables se deben a que el césped artificial tiene un sistema de drenaje artificial, en horizontal, que permite una mayor evacuación del agua y de la nieve que la hierba natural.

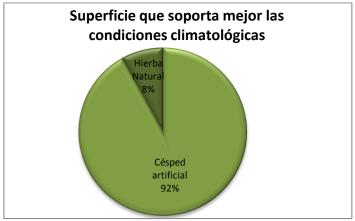


Figura 6.37. Superficie que mejor soporta las condiciones climatológicas adversas

Los entrenadores destacan que nunca se forma barro, evacua muy bien el agua y no se levanta la superficie como la hierba natural en el caso de abundante lluvia.

"El césped artificial, porque el drenaje del agua es mucho mejor, no se hacen charcos, y cuando llueve se puede disputar el partido de forma normal"

P23: E24.rtf - 23:1 [El CA, porque el drenaje del a..] (5:5)

Sin embargo, hay un 8% de entrenadores que consideran que la hierba natural soporta mejor las condiciones climatológicas adversas. Fundamentan su decisión en que ante condiciones climatológicas muy adversas como una abundante nevada, ésta se puede retirar mucho mejor sin dañar la superficie, ya que en el césped artificial se quitaría también el caucho en este proceso. Además, consideran que el drenaje de los campos de fútbol de hierba natural ofrece muchas más posibilidades de evacuar correctamente el agua de la lluvia.

"El césped natural, porque da más posibilidades a la hora de tomar decisiones como retirar la nieve sin causar problemas, en el CA se iría el caucho. Además hay más posibilidades en el drenaje para el agua" P20: E21.rtf - 20:1 [El CN, porque da más posibilid..] (5:5)

o <u>Táctica y superficie de juego</u>

En todos los casos, los entrenadores alternan tanto el entrenamiento como la competición sobre hierba natural y césped artificial. El problema es que cada semana, aunque la superficie sea la misma, el terreno de juego presenta estados de conservación muy diferentes. Este hecho hace que los entrenadores tengan que estar adaptando constantemente sus esquemas de juego al pavimento sobre el que se disputa la competición y al estado de conservación del mismo.



Figura 6.38. Adaptación de la táctica en función del tipo de superficie

Como muestra la Figura 6.38 encontramos bastante paridad en este aspecto. El 54% de los entrenadores afirma que la modifican, adaptándola al pavimento y al estado de conservación del mismo, por motivos como: el comportamiento del balón, la relación entre la climatología y el estado de conservación de la superficie, etc.

"Sí, porque me parece importante en función del campo, el bote de balón o el deslizamiento de balón por el campo"

P19: E20.rtf - 19:2 [Si, porque me parece important..] (9:9)

"Sí, lógicamente. Es un factor relevante en el juego, si vas a jugar un partido en un césped natural, si ha llovido, si no ha llovido. Te tienes que adaptar tanto físicamente como tácticamente"

P13: E14.rtf - 13:2 [Si, lógicamente. Es un factor ..] (9:9)

Por el contrario, el 46% restante señala que no es necesario adaptar la táctica, afirmando que su equipo dispone de un sistema de juego predeterminado y trabajado, por lo que la táctica de juego permanece invariable sin que influya ni el rival, ni el tipo de superficie, ni el estado de conservación de la misma.

"No, porque no lo cambio por el rival, no lo cambio por la superficie"

P22: E23.rtf - 22:2 [No, porque no lo cambio por el..] (9:9)

- Interacción superficie-balón
 - o Bote de balón

El comportamiento del balón sobre la superficie es un aspecto que preocupa mucho a los entrenadores, ya que determinará el desarrollo del juego. Sobre este aspecto hay dos tendencias muy bien delimitadas. Por un lado, nos encontramos con los entrenadores que afirman que el bote de balón sobre el césped artificial es muy vivo, rápido y siempre regular, debido a las características propias de la superficie.

"En césped artificial cuando el campo está muy mojado, el balón se comporta bastante bien. Además, el césped artificial debe estar siempre mojado, el primer bote desliza mucho el balón, corre mucho, y a partir de los siguientes botes, el balón amortigua mucho más. Si el campo es nuevo, ya no solo por la calidad del césped, las condiciones son magníficas"

"Posiblemente sea más rápido en césped artificial, sobre todo si está mojado. Lo bueno que tiene es que nunca botará mal, botará más o menos, pero nunca mal"

Sin embargo, otra parte de los entrenadores señala que el bote sobre la hierba natural, es mucho mejor para la práctica del fútbol. Destacan que el bote sobre la superficie natural es más pausado, más adaptado a las necesidades del fútbol y que ofrece muchas más variedades al juego, debido a la irregularidad que presenta en muchos casos la superficie, que el césped artificial.

"Sobre césped natural es más pausado, y sobre césped artificial es más alto, más profundo. En césped natural el bote es más adaptado al fútbol"

"El bote en césped natural es más natural, en césped artificial hay zonas con más caucho, otras con menos caucho, bota más en un sitio, en otros menos, en el césped natural hay más posibilidades abiertas al juego"

P20: E21.rtf - 20:3 [Distinto, el bote en CN es más..] (16:16)

o Rodadura de balón

Igual de importante que el bote de balón, es la rodadura. Una buena rodadura de balón hará que el juego se pueda desarrollar en condiciones normales. Los entrenadores destacan que la rodadura sobre hierba natural es más rápida, ya que el campo conserva mejor el agua del riego y eso hace que el balón se comporte mucho mejor a lo largo de todo el partido o del entrenamiento. Además, subjetivamente, el entrenador considera que la rodadura es más natural para la práctica del fútbol.

"Es más rápido en césped natural, en teoría, ya que retiene mejor el agua, por eso rueda más rápido"

Al contrario que en el bote de balón, donde hay casi paridad entre los que prefieren el bote en césped artificial con los que lo prefieren sobre hierba natural, en la rodadura de balón los entrenadores, en su mayoría se decantan por el césped artificial. El desplazamiento del balón por la superficie de manera homogénea, sin ningún tipo de obstáculo, y una calidad del césped cada vez mayor, hacen que el entrenador considere la superficie sintética como la más idónea para la rodadura de balón.

"En césped artificial es más previsible y en césped natural depende de las condiciones de agua, hielo, rapidez, regularidad del terreno, hacen que sea más imprevisible"

"El césped artificial siempre tiene la misma rodadura. El césped natural depende de si es más duro, más blando, si tiene más agua, menos agua o la altura del césped"

"La rodadura en césped artificial es perfecta"

Aspectos positivos y negativos del césped artificial

El césped artificial presenta en general las mismas ventajas para todos los entrenadores. El 45% de los entrenadores destaca el buen comportamiento del balón sobre la superficie, siendo igual o mejor que en hierba natural. Por otro lado, la homogeneidad de la superficie ha sido valorada como un aspecto positivo del césped artificial en el 34.29% de los casos. Además, aunque en menor porcentaje, los entrenadores destacan como aspectos positivos

el dominio de balón (controles, conducciones, etc.) y las posibilidades que ofrece durante los entrenamientos (Figura 6.39).

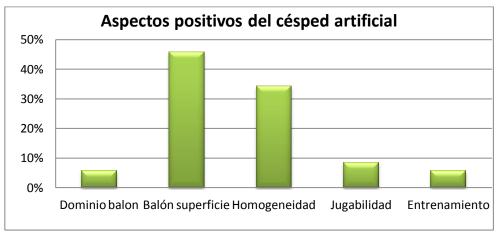


Figura 6.39. Aspectos positivos del césped artificial

"En la rodadura hay menos botes falsos, es muy uniforme y para hacer controles y acciones técnicas es mucho mejor"

P12: E12.rtf - 12:7 [La rodadura hay menos botes fa..] (26:26)

"Las condiciones son siempre las mismas, tanto en entrenos como en partidos. Te acostumbras a eso y no suele haber sorpresas"

P 7: E7.rtf - 7:8 [las condiciones son siempre la..] (27:27)

"Ofrece una mejor conducción, ideal sobre todo a la hora de hacer regates"

P15: E16.rtf - 15:5 [Ofrece una mejor conducción..] (26:26)

En cambio, los entrenadores destacan como principal aspecto negativo del césped artificial el bote de balón. En el 55% de los casos, señalan que el bote de balón no es bueno, bien sea porque es demasiado alto, porque bota muy rápido o porque con el caucho se distorsiona la fiabilidad del bote (Figura 6.40).

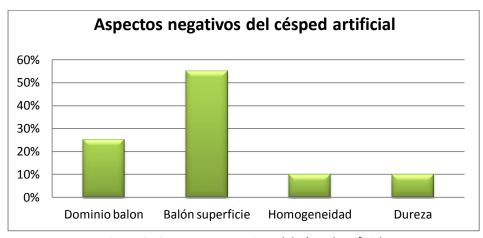


Figura 6.40. Aspectos negativos del césped artificial

"El bote de balón que es muy alto y hay que bajarlo al terreno de juego para hacerlo rodar"

P17: E18.rtf - 17:7 [el bote de balón que es muy al..] (26:26)

Por otro lado, destacan que el dominio del balón no es el adecuado para la práctica del fútbol, debido a la dureza de la superficie o a las características que presenta el césped artificial (superficie muy dura, con poca amortiguación).

"Por el dominio y el control, creo que en el artificial es mucho más difícil para los futbolistas poder controlar la pelota"

P 1: E1.rtf - 1:16 [Por el dominio y el control, c...] (51:51)

Otros aspectos que destacan como negativos es la dureza de la superficie, ocasionada en muchos de los casos por la sobreexplotación a la que son sometidos este tipo de campos de fútbol.

"En el césped artificial que se utiliza muchísimas horas al día, en el momento que lleva un tiempo de utilización relativamente corto ya tiende a aplastarse y a desaparecer bastante esa hierba artificial, lo que hace que sea el caucho prácticamente el único elemento que amortigua y, normalmente, es menor amortiguamiento que cuando estás en natural"

P 3: E3.rtf - 3:9 [en el césped artificial que se..] (17:17)

o <u>Aspectos positivos y negativos de la hierba natural</u>

Como aspectos positivos de la hierba natural, los entrenadores destacan principalmente (57%), el bote de balón que se produce en este tipo de superficie. Señalan que es un bote muy real, al cual el jugador se adapta rápidamente.

"El bote sobre césped natural es un bote que, normalmente, la naturaleza o el componente biológico que tiene la hierba natural le hacen que amortigüe más y que sea más blanda esa superficie en el bote, produciendo un bote de mayor calidad"

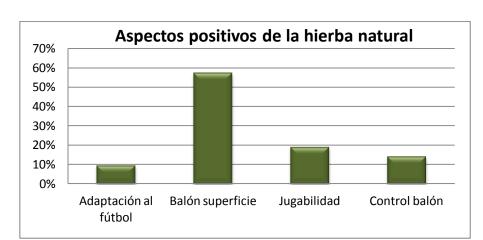
Además destacan otros aspectos como la adaptación al fútbol de élite que ofrece esta superficie y la jugabilidad, sobre todo a la hora de los controles de balón y de las conducciones.

"En un campo de césped natural bien cuidado y bien regado las sensaciones con el balón, los golpeos, los apoyos, los cambios de dirección, todos los apoyos, son mejores"

"Parece más atractivo para los jugadores y es algo más tradicional y parece que el fútbol de élite se adapta mejor a esa superficie"

En la Figura 6.41, se muestran los aspectos positivos de la hierba natural extraídos de las entrevistas de los entrenadores. Para los entrenadores la hierba natural es la superficie que mejor se adapta a la práctica del fútbol de élite, pero que influye mucho en la calidad de la competición y de los entrenamientos el estado de conservación del terreno de juego.

"Es más preciso para el jugador el césped natural, aunque para eso el estado del campo debe estar en perfectas condiciones"



P 5: E5.rtf - 5:5 [Es más preciso para el jugador..] (27:27)

Figura 6.41. Aspectos positivos de la hierba natural

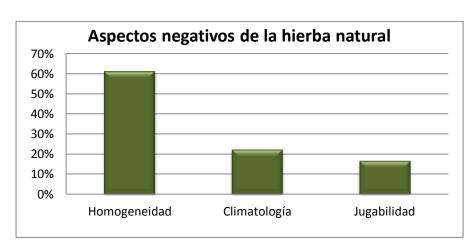
Todos los entrenadores coinciden en los mismos aspectos negativos de la hierba natural (Figura 6.42). La deficiente homogeneidad que presenta la superficie en la mayoría de los campos de fútbol de hierba natural, hace que la práctica del fútbol se vea perjudicada. Los entrenadores afirman que es habitual encontrarse en campos de fútbol de categorías más bajas (2ª División "B" y 3ª División) con una mala homogeneidad de la superficie, pero que no es un hecho aislado de estas categorías, sino que estamos acostumbrados a ver estadios de 1ª División, incluso en competiciones internacionales como la hierba natural se encuentra en pésimo estado de conservación.

"Estamos hartos de ver, incluso en los campos de Primera División, cada vez con más frecuencia, que existe un montón de calvas y un montón de zonas donde realmente se hace bastante complicado el juego en sí"

Otro aspecto que señalan como negativo es cómo afecta la climatología a este tipo de superficies. Cuando llueve en abundancia se hace muy complicada la práctica del fútbol, por lo que se tiene que optar por suspender o aplazar cantidad de entrenamientos incluso de partidos. Además, la jugabilidad se complica hasta límites donde el terreno de juego se convierte en impracticable.

"Si hay lluvia, y el campo está mal cuidado, es un patatal y hay mucho riesgo de lesión"

"Las condiciones climatológicas afectan al juego, hasta el punto de que la práctica del fútbol se hace imposible"



P11: E11.rtf - 11:12 [Las condiciones climatológicas..] (31:31)

Figura 6.42. Aspectos negativos de la hierba natural

Interacción superficie-deportista

o <u>Estabilidad</u>

Para los entrenadores el césped artificial es la superficie que mejor estabilidad le ofrece al deportista. Basan esta decisión en la constante homogeneidad que presenta la superficie, que no le afecta tanto las condiciones climatológicas adversas.

"El césped artificial te da una misma superficie, un mismo apoyo por todas las partes del campo. El césped natural puede estar embarrado, haber baches que haga que el apoyo sea diferente"

Sin embargo, consideran que los tacos propios de hierba natural (generalmente más largos) agarran mucho mejor en la superficie, ofreciendo un mayar estabilidad al jugador. Los tacos de césped artificial (más cortos) generan una menor estabilidad, ya que agarran menos y tienden a resbalar más.

"Está relacionado con los tacos que utilizados. Hasta ahora se han venido usando unos tacos en césped artificial que hacen que la estabilidad y el agarre sean un poco menores"

"Influye mucho el calzado, pero se equilibra mucho mejor sobre el césped natural"

o <u>Agarre</u>

Si la estabilidad es mejor sobre césped artificial que sobre hierba natural, para el 76% de los entrenadores, la hierba natural ofrece un mayor y más seguro agarre que el césped artificial (Figura 6.43). No obstante, señalan que el agarre depende de múltiples factores, como el tipo de taco que utiliza el deportista, el estado del terreno de juego, la climatología, etc. Muchos entrenadores, aún opinando que el césped natural ofrece mayor agarre al deportista, consideran que ante condiciones climatológicas adversas, esta situación cambia y es el césped artificial el que proporciona mayor agarre.



Figura 6.43. Superficie que ofrece mayor agarre a los deportistas

"El agarre en el césped natural es mayor, aunque cuando hay condiciones climatológicas adversas es peor"

P13: E14.rtf - 13:10 [El agarre en el CN es mayo..] (40:40)

"El césped artificial es más agresivo a nivel articular. Depende las botas del jugador, pero no tiene ese espacio de arrastre en el suelo, te quedas más clavado en los apoyos, eso unido a un salto, recepción y giro, la tierra cede un poco, pero en césped artificial te quedas clavado, sufriendo más las articulaciones"

P15: E16.rtf - 15:10 [El CA es más agresivo a ni..] (40:40)

Por otro, lado están los que consideran que en césped artificial hay más agarre y éste es más seguro ya que la homogeneidad de la superficie hace que el agarre de los tacos con el césped sea la misma en todo el campo, reduciéndose el riesgo de lesión.

"En el momento que el césped natural está irregular hay problemas de lesiones, porque hay baches, riesgo de torceduras de tobillo. En césped artificial no suceden estos problemas, y por eso me parece mejor el césped artificial"

P21: E22.rtf - 21:13 [No. En el momento que el CN es..] (41:42)

o Cambios de dirección

En cuanto a los cambios de dirección bruscos, no hay una tendencia entre los entrenadores que haga a una superficie claramente mejor que la otra (Figura 6.44). Para el 53% de los entrenadores, la hierba natural provoca menos problemas en estas situaciones de juego. Los problemas que tiene este tipo de superficie para los giros bruscos es que no suele ser uniforme, por lo que hay un alto riesgo de lesión para los deportistas. Además, si el estado de conservación es malo estos problemas se acentúan. Por último, utilizar tacos de goma o

aluminio largos puede producir lesiones tras realizar un giro brusco, ya que el taco queda clavado a la superficie.

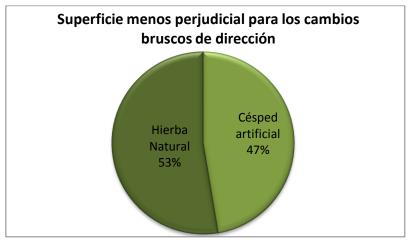


Figura 6.44. Superficie menos perjudicial para los cambios bruscos de dirección de los deportistas

"El césped natural el agarre es peor, y depende mucho del estado del terreno, y un taco de aluminio al agarrar más, el giro es más violento"

"El césped natural por las alteraciones que pueda sufrir la superficie, ya que el césped artificial es uniforme"

El 47% restante considera menos peligrosos los cambios de dirección sobre césped artificial. Fundamentan su decisión en unos tacos más pequeños (turf), que aunque producen un menor agarre, son menos peligrosos en estas situaciones. El problema del césped artificial es que en muchas ocasiones no se utiliza el calzado adecuado, utilizando tacos propios de hierba natural (más largos). Además, el estado de mantenimiento de estos campos es fundamental para que no se incremente el riesgo de lesión sobre esta superficie.

"El césped artificial es más agresivo para las articulaciones, y si el campo no está bien cuidado puedes tener lesiones más graves que en césped natural"

"El césped artificial, aunque las nuevas generaciones están muy bien, pero aún son perjudiciales para los deportistas en situaciones tan explosivas"

P10: E10.rtf - 10:13 [El CA, aunque las nuevas gener..] (45:45)

o <u>Técnica de lanzamiento en ambas superficies</u>

En cuanto a la técnica de lanzamiento a portería, el 74% de los entrenadores considera que varía en función de la superficie sobre la que se realiza (Figura 6.45).

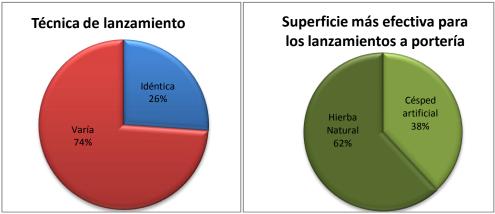


Figura 6.45. Técnica de lanzamiento en ambas superficies (izquierda) y superficie más efectiva para el lanzamiento a portería (derecha)

Los entrenadores que consideran que la técnica de lanzamiento varía en función de la superficie sobre la que se desarrolla la acción, el 62% afirma que es más efectiva sobre hierba natural que sobre césped artificial.

EL factor más señalado por los entrenadores consultados es que sobre césped artificial no se puede meter bien el pie por debajo del balón, para realizar un correcto lanzamiento. Además, sobre hierba natural el balón tiene más superficie de contacto, por lo que facilita este gesto técnico.

"Es más efectiva en césped natural, ya que en césped artificial no se puede meter a veces el pie bien debajo, o pegarle bien de empeine total"

P10: E10.rtf - 10:15 [Es más efectiva en CN, ya que ..] (50:50)

"El control del balón y la mecánica del chut es más fácil de controlar en los campos de césped natural. En césped artificial es más difícil de realizar esta mecánica"

P 7: E7.rtf - 7:14 [El control del balón y la mecá..] (50:50)

La biomecánica del lanzamiento es otro aspecto importante que se ve afectado por la superficie sobre la que se realiza. Señalan que hay jugadores que están desarrollando técnicas de lanzamiento sobre césped artificial que son totalmente diferentes a las de hierba natural, y que esa situación les da una ventaja añadida.

"En césped natural, posiblemente, el empeine se puede meter mucho más debajo del balón. Depende de las circunstancias, en el césped artificial el campo es más duro y es otra técnica, que hay jugadores que están mejorando mucho"

Los entrenadores que consideran que el lanzamiento a portería es más efectivo sobre césped artificial que sobre hierba natural fundamentan su decisión en que el césped artificial presenta una superficie más homogénea, por lo que el apoyo del pie y la trayectoria de balón, antes y después del golpeo de balón, son mucho más fiables y precisos que sobre la hierba natural.

"En césped artificial es más homogénea, puedes controlar mejor, decidir en qué condiciones vas a chutar"

"Las ventajas del césped artificial serían que todas las zonas del campo están completamente iguales, que no te vas a encontrar ninguna dificultad que te pueda impedir un golpeo a la portería totalmente limpio"

Por último, hay entrenadores que consideran que para mejorar la técnica de lanzamiento es mejor entrenarla sobre césped artificial, pero que para adaptarse a las circunstancias del juego, donde la toma de decisiones son muy importantes, es mejor la hierba natural.

"Para mejorar la técnica es mejor el césped artificial, pero para la mejora con respecto al partido es mejor el césped natural, que te da la posibilidad de que bote, que no bote, según el bote puede haber una interceptación del defensa"

o <u>Fatiga</u>

Los entrenadores consideran que la superficie sobre la que se entrena o sobre la que se disputan los partidos afecta directamente a la fatiga de los deportistas (Figura 6.46). Tan sólo el 8% de los entrenadores no considera que no exista relación entre la superficie y la fatiga generada al deportista.

"Según mi experiencia no, no hay mucha diferencia. Puede afectar a la fatiga si hace mucho calor, sobre todo en pretemporada, o al final de liga, pero no creo que se deba al tipo de superficie"

De los entrenadores que afirman que sí afecta el tipo de superficie a la fatiga, la mayoría (69%) asegura que la hierba natural provoca un mayor grado de fatiga que el césped artificial. Al ser los tacos más largos, el trabajo que realiza el deportista en cada zancada es superior. Además, si la climatología es adversa, la hierba natural requiere un mayor trabajo para el deportista que el césped artificial.

"La fatiga básicamente en una superficie de césped natural, si coincide con un día que ha llovido mucho, yo pienso que sí, porque como es lógico se hace mucho más pesado"

"Sin duda, normalmente, el césped natural te va a exigir un mayor trabajo y exigencia muscular, por supuesto de gemelos y de cuádriceps porque no estás sobre el lícito suelo, sobre la superficie totalmente, sino que cada vez que apoyas el pie, la planta de la bota, se sumerge un poco y la tracción es mayor, pero también el esfuerzo para salir de esa acción es mayor"

Por el contrario, los sujetos que afirman que el césped artificial provoca una mayor fatiga a los deportistas, fundamentan su decisión en que el césped artificial está más duro que el natural, provocando mayor sobrecarga a lo largo de un entrenamiento o de un partido para los deportistas.

"Si, por ejemplo, los campos de césped artificial son más duros, y hay mayor sobrecarga de gemelos. En los campos de césped natural son más pesados y hay más sobrecargas en general"

Para los entrenadores que aseguran que no hay una superficie que genere mayor fatiga que otra, señalan como principal responsable a la adaptación. Si un deportista entrena y compite mayoritariamente sobre césped artificial, cuando dispute un partido sobre hierba natural la fatiga será mayor y viceversa. Por ello muchos entrenadores consideran que la clave es entrenar sobre la superficie sobre la que se competirá.

"Si, la gente que trabaja en césped artificial, y los metes en césped natural al final del partido lo pasan mal. Muscularmente, el trabajo se diferencia bastante en artificial y en natural"

P16: E17.rtf - 16:16 [Si, la gente que trabaja en CA..] (56:56)

"Es necesario entrenar en la misma superficie en la que juegas"

P17: E18.rtf - 17:15 [Es necesario entrenar en la mi..] (55:55)

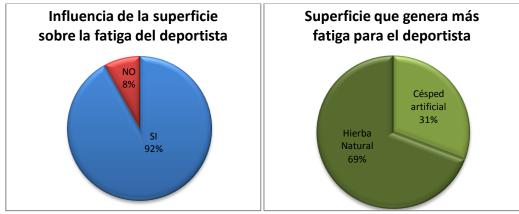


Figura 6.46. Influencia de la superficie sobre la fatiga del deportistas (izquierda) y superficie que genera mayor fatiga para el deportista (derecha)

Por último, en la Figura 6.47 se muestra el árbol estructura de superficie para entrenadores.

Figura 6.47. Árbol estructura de superficie para los entrenadores

6.4.2. SEGURIDAD

Superficie más propicia para las lesiones deportivas

No cabe ninguna duda que las lesiones deportivas sobre ambas superficies es uno de los puntos más conflictivos en los últimos tiempos. Los entrenadores dejan clara su opinión. El 71% considera que hay mayor riesgo de lesión sobre césped artificial que sobre hierba natural (29%) (Figura 6.48).



Figura 6.48. Superficie con mayor riesgo de lesión

A los entrenadores les preocupa el alto porcentaje de lesiones graves (ligamentos de rodilla, de tobillo, etc.) que están sufriendo sus jugadores al competir y/o entrenar sobre césped artificial. Según sus respuestas no saben el motivo, lo único que saben es que estas lesiones han aumentado y eso hace disminuir su satisfacción con este tipo de superficie deportiva.

"Mi experiencia me dice que hay más riesgo de lesionarse de ligamento cruzado en césped artificial que sobre césped natural, ya que en 3 años 3 ligamentos cruzados rotos"

P12: E12.rtf - 12:16 [Mi experiencia me dice que hay..] (62:62)

"Como entrenador he visto más lesiones en cruzado en césped artificial en 3 años, que en mi anterior etapa de jugador sobre césped natural"

P12: E12.rtf - 12:10 [como entrenador he visto más lesi..] (38:38)

Los entrenadores consideran que el mayor riesgo de lesión sobre césped artificial se debe sobre todo a la dureza de la superficie, que genera sobrecargas musculares y problemas articulares.

"El césped artificial es más duro y las articulaciones sufren más"

P14: E15.rtf - 14:9 [El CA es más duro y las articu..] (40:40)

"El césped artificial, por las características del terreno de juego. Provoca sobrecargas en los abductores, en el tendón de Aquiles y sobrecarga en los ligamentos, de rodilla, de tendones, de gemelos, etc."

Otra parte importante de los entrenadores consideran que el mayor riesgo de lesión existente en césped artificial se debe, sobre todo, a una incorrecta selección de los tacos por parte de los deportistas. Utilizar tacos propios de hierba natural o tacos demasiado largos con terrenos de juego duros generan un mayor riesgo de lesión.

"Creo que se lesionan más en césped artificial, debido a que el calzado que se lleva no es apropiado para el césped artificial. Se juga con tacos, no con multitacos, y eso no es apropiado"

"Lo que creo, y según mi experiencia, es que si el césped artificial no está bien peinado, hace frío y el campo está duro, al jugar con tacos, es bastante peligroso, siendo perjudicial para las lesiones de rodilla y de tobillo"

En cambio, el riesgo de lesión en hierba natural se debe principalmente a la irregularidad del terreno. Un terreno irregular, en mal estado, presenta irregularidades, que aumentan el riesgo de lesión de los usuarios.

"En el momento que el césped natural está irregular hay problemas de lesiones, porque hay baches, riesgo de torceduras de tobillo"

Otro problema que afecta a la hierba natural y que ya hemos comentado con anterioridad es la climatología adversa. Un exceso de lluvia o de nieve, o incluso una helada sobre el terreno de juego, convierte la superficie en propensa para las lesiones de los deportistas. Este problema no afecta tanto a los campos de fútbol de césped artificial, preparados para soportar una mayor cantidad de agua de lluvia y de nieve.

"Sobre todo si el césped natural si está en malas condiciones. En el césped artificial es más difícil la lesión, ya que la bota no se queda enganchada. El césped natural si está muy húmedo es más propenso a las lesiones"

P13: E14.rtf - 13:14 [Sobre todo si el CN está..] (60:60)

"Pienso que el césped natural puede llegar a producir más lesiones por no tener un buen estado el césped"

"Uno de los hándicaps o contras que tiene el césped natural, que evidentemente son, sobre todo, las lesiones de rodilla, por esa inmersión del pie sobre la hierba natural, sobre el terreno de juego natural, sobre la tierra, sobre todo, cuando está humedecido o mojado, puede producir lesiones de rodilla o de tobillo que se pueden producir con menos frecuencia en el césped artificial"

• Elemento que aumenta el riesgo de lesión deportiva

Una parte importante de los entrenadores consideran que no hay un elemento específico que genere por sí sólo o ayude en gran medida a ocasionar las lesiones de los deportistas. Afirman que es un cúmulo de factores, que lo que produce lesiones, ya sea en césped artificial como en hierba natural es el sistema de superficie en sí mismo.

"Creo que no, quizá que una superficie es más blanda y otra más dura. El problema es la adaptación. En el cambio es donde vienen las lesiones"

Pero si hay un elemento que destaca por encima de todos, y que afecta por igual a ambas superficies, es el mantenimiento. El mantenimiento hará que la superficie de juego esté en perfectas condiciones para la práctica del fútbol. Un deficiente mantenimiento hará que la superficie pierda propiedades mecánicas, por lo que el riesgo de lesión para el deportista será mayor.

"En césped artificial la dureza del terreno, el hecho de que si no pasas el cepillo y se compacta tiendes más a escurrirte y tener problemas, produciendo sobrecargas a nivel muscular"

"En césped natural las irregularidades y las zonas blandas hacen que puedas tener algún tipo de lesión"

Otro elemento común que aumenta el riesgo de lesión, y que ya ha sido mencionado con anterioridad, es el tipo de tacos seleccionado. Una mala selección de tacos, no adecuados al tipo de superficie ni al estado de la misma, incrementa por si sólo el riesgo de lesión.

"Jugar con botas de tacos de césped natural en césped artificial está mal indicado"

P11: E11.rtf - 11:23 [Jugar con botas de tacos de CN..] (66:66)

"En césped natural que la superficie no esté muy mojada y el jugador tiene que usar un taco largo"

P17: E18.rtf - 17:18 [En CN que la superficie no est..] (67:67)

En césped artificial hay otros elementos que los entrenadores consideran como los causantes de las lesiones de los deportistas. La sub-base asfáltica que se incorpora en la mayoría de los campos de fútbol de césped artificial es la causante de la dureza del terreno, y por tanto, de las lesiones que se asocian a esta dureza (sobrecargas, dolor articular y de espalda, etc.).

"En artificial, la superficie que ponen debajo, como el cemento, hace que sea más duro y hay más riesgo de lesiones"

P14: E15.rtf - 14:18 [El artificial, por la superfic..] (67:67)

Los entrenadores han señalado que en césped artificial hay un mayor riesgo de abrasión de la piel, hecho que no se suele producir en hierba natural, pero no han sabido dar una explicación al porqué de esta abrasión. Tan sólo, en alguna ocasión destacan que es producido por las altas temperaturas que adquiera la superficie, pero no lo relacionan con ningún aspecto o elemento propio del césped artificial.

En la Figura 6.49 se muestra el árbol estructura de seguridad para entrenadores.



Figura 6.49. Árbol estructura de seguridad para los entrenadores

6.4.3. SATISFACCIÓN CON EL CÉSPED ARTIFICIAL Y NATURAL

- Césped artificial en el presente
 - o <u>Superficie ideal para entrenar</u>

Como muestra la Figura 6.50, los entrenadores muestran una clara disposición a entrenar sobre hierba natural (68%). El hecho de esta clara tendencia sobre hierba natural frente al césped artificial se fundamenta en que la mayoría de los partidos que disputan lo hacen sobre hierba natural, y como hemos indicado anteriormente, prefieren entrenar sobre la misma superficie sobre la que se va a disputar la competición.



Figura 6.50. Superficie idónea para entrenar

La mayoría de los entrenadores prefieren la hierba natural como superficie de entrenamiento, en todas sus respuestas queda reflejado que siempre y cuando esté en perfectas condiciones. Si la hierba natural está en perfectas condiciones para la práctica del fútbol, es la superficie elegida para la práctica del fútbol, pero si no, muchos optan por la superficie artificial.

"Si está en perfecto estado y en perfectas condiciones, el natural"

"Si el campo está en perfecto estado en césped natural. Pero para categorías nacionales de 3º ó 2º B prefiero el césped artificial"

"En un campo de césped natural bien cuidado y bien regado las sensaciones con el balón, los golpeos, los apoyos, los cambios de dirección, todos los apoyos, son mejores"

No obstante, otros entrenadores prefieren la hierba natural para aclimatarse y adaptarse al medio donde se va a realizar la competición y dónde los deportistas se sienten más cómodos.

"El césped natural parece más atractivo para los jugadores y es algo más tradicional y parece que el fútbol de élite se adapta mejor a esa superficie"

Los entrenadores que eligen el césped artificial como superficie ideal para entrenamientos, lo hacen por prestaciones como la homogeneidad de la superficie, por su resistencia a las condiciones climatológicas adversas, a la posibilidad de uso que ofrece y por las prestaciones de comportamiento de balón que ofrece.

"Prefiero entrenar sobre césped artificial. La evolución es con balón, el aspecto táctico, puedes trabajar todos los días bastante mejor que sobre césped natural. Se trabaja bastante mejor"

"Con la evolución del césped artificial me gusta entrenar en césped artificial, ya que lo vas a tener igual en todo momento, en todo el campo y se adapta mejor"

P 8: E8.rtf - 8:17 [Con la evolución del CA me gus..] (72:72)

"Prefiero entrenar sobre césped artificial porque estoy acostumbrado a esa superficie y me va muy bien, por calidad técnica, rodadura y bote de balón perfecto y para el nivel técnico de los futbolistas se reúnen las mejores condiciones. En un campo de césped natural que sea una alfombra será mucho mejor, pero hay muy pocos campos en los que sea ese el campo"

P23: E24.rtf - 23:13 [CA, porque estoy acostumbrado ..] (72:72)

o <u>Superficie ideal para competir</u>

Las respuestas de los entrenadores sobre qué superficie prefieren para competir son muy similares a las de la superficie preferida para los entrenamientos (Figura 6.51). De sus respuestas se obtiene que para la competición no prefieran una superficie u otra por sus prestaciones, si no que quieren competir sobre la misma superficie sobre la que están entrenando y sobre la que se disputan la mayoría de encuentros de la liga donde compiten. Por este motivo, el porcentaje de entrenadores que prefiere la hierba natural aumenta ligeramente con respecto al de entrenamiento (73%).



Figura 6.51. Superficie ideal para la competición

"Me gustaría competir sobre la misma superficie en la que entreno"

P 2: E2.rtf - 2:19 [Me gustaría competir sobre l..] (75:75)

"Si hablamos a un nivel alto, me gustaría competir sobre césped natural. Aunque hemos tenido muchos rivales en césped artificial y hay que adaptarse"

P 4: E4.rtf - 4:21 [Si hablamos a un nivel alto, m...] (79:79)

Pocos son los entrenadores que prefieren competir en hierba natural independientemente de la superficie sobre la que entrenan. Éstos eligen la superficie natural por otros motivos, como la adaptación de los jugadores al fútbol de élite o por las prestaciones que ofrece este tipo de pavimento.

"El césped natural parece más atractivo para los jugadores y es algo más tradicional y parece que el fútbol de élite se adapta mejor a esa superficie"

P17: E18.rtf - 17:20 [CN, parece más atractivo para ..] (73:73)

"El césped natural, porque parece un deporte diferente. El CN la manera que corre el balón, el bote de balón es muy diferente"

P24: E25.rtf - 24:17 [CN, porque parece un deporte d..] (73:73)

Los entrenadores que eligen el césped artificial para la competición, lo hacen principalmente por dos motivos: Por la homogeneidad que presenta la superficie en todo momento y porque la mayoría de los rivales tienen campos de césped artificial, por lo que tienen que adaptarse a esta superficie para competir en igualdad de condiciones.

"Con la evolución del césped artificial me gustaría competir en el césped artificial, ya que lo vas a tener igual en todo momento, en todo el campo y se adapta mejor"

P 8: E8.rtf - 8:17 [Con la evolución del CA me gus..] (72:72)

"Como los demás campos son de césped artificial, para competir te tienes que adaptar y ya prefiero jugar en césped artificial"

P12: E12.rtf - 12:19 [Como los demás campos son de C..] (76:76)

Ventajas y desventajas del césped artificial frente al resto de superficies

No cabe duda que el césped artificial como superficie para la práctica del fútbol no deja indiferente a nadie. Es una superficie que presenta unas ventajas claramente reconocibles, pero a su vez unos inconvenientes que hacen que esta superficie deportiva tenga tantos detractores como defensores.

Las principales ventajas que presenta el césped artificial como superficie deportiva son (Figura 6.52):

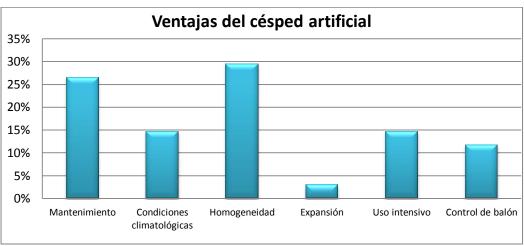


Figura 6.52. Ventajas del césped artificial

 Mantenimiento: El mantenimiento de esta superficie es reconocido por los entrenadores como una de sus principales ventajas. Con poco mantenimiento se obtiene una superficie apta para la práctica del fútbol en cualquier momento o situación.

"Poco coste mantenimiento, larga duración, no hace falta mucho personal de mantenimiento, casi todo relacionado a los costes. Es una calidad muy buena para practicar fútbol que ahorra costes"

P15: E16.rtf - 15:21 [Poco coste mantenimiento, larg..] (81:81)

 Condiciones climatológicas: El césped artificial es una superficie diseñada para soportar las inclemencias meteorológicas, por lo que está en perfecto estado tras una abundante lluvia o nevada, y no es necesario suspender el entrenamiento o la competición debido a estos fenómenos.

"...Que no se altera fácilmente en función de las condiciones climatológicas, con una carga horario de utilización muy grande"

P21: E22.rtf - 21:24 [El mantenimiento, el cuidado, ..] (84:84)

 Homogeneidad: Posiblemente la homogeneidad de la superficie sea su principal ventaja. El campo permanece invariable en todo momento, y todas las zonas presentan las mismas características, independientemente de su uso, la climatología, etc.

"El tema de que sabes que es un campo que puedes utilizar salvo en raras y contadas ocasiones, que siempre va a estar en buen estado"

P16: E17.rtf - 16:22 [El tema de que sabes que es un..] (83:83)

• Expansión: Cada vez más se encuentra el césped artificial como superficie para la práctica del fútbol a nivel de competición y de entrenamiento. Este hecho, según los entrenadores, hace que la adaptación a esta superficie por parte de los deportistas sea mucho mayor y más rápida.

"Hoy, afortunadamente, ya se está colocando el césped artificial en casi todos los campos, eso es una ventaja enorme"

P 2: E2.rtf - 2:20 [Hoy, afortunadamente, ya se es..] (80:80)

 Uso intensivo: El césped artificial da la oportunidad de utilizarlo a lo largo de todo el día, durante mayor número de horas que la hierba natural, por lo que los entrenadores no tienen el problema de reducir su uso en beneficio del cuidado de la superficie como ocurre con la hierba natural.

"El uso que puede tener, más intensivo y que sufre menos desperfectos que el césped natural"

P 5: E5.rtf - 5:17 [El uso que puede tener, más in..] (80:80)

 Control de balón: Una superficie siempre en el mismo estado de conservación, sin ninguna alteración del terreno hace que el dominio y control del balón sea una de las ventajas del césped artificial. Algunos entrenadores consideran que ésta ventaja hace que el césped artificial sea la mejor superficie posible para la práctica del fútbol base.

"Ahora mismo el césped artificial permite unas condiciones técnicas del deportista perfectas, un bote del balón perfectas que no se alteran nunca y no dependen de un mantenimiento perfecto como el césped natural"

P23: E24.rtf - 23:15 [Ahora mismo el CA permite unas..] (81:81)

"El césped artificial la ventaja que tiene es que para el fútbol base es muy bueno, para mejorar la técnica"

P20: E21.rtf - 20:20 [El CA la ventaja que tiene es ...] (81:81)

Por otro lado, el césped artificial presenta varios inconvenientes, que según la opinión de los entrenadores son los siguientes (Figura 6.53):

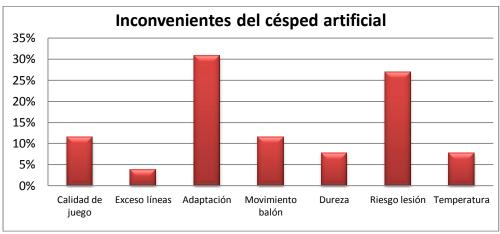


Figura 6.53. Inconvenientes del césped artificial

 Calidad de juego: Los entrenadores consideran que la calidad de juego que ofrece el césped artificial con respecto a la hierba natural es muy inferior y, por consiguiente, su adaptación al fútbol profesional de élite aún no puede ser una realidad.

"Falta de transferencia con respecto a los campos de césped natural de 1ª División"

P11: E11.rtf - 11:27 [Falta de transferencia con res..] (87:87)

"Se pierde un poco de calidad en entrenamientos y partidos en lo que es el terreno de juego"

P15: E16.rtf - 15:22 [Se pierde un poco de calidad e...] (85:85)

 Exceso de líneas: Los campos de fútbol de césped artificial presentan un exceso de líneas, sobre todo, los destinados a la práctica deportiva en competiciones más bajas, que dificultan la labor tanto de entrenadores como de deportistas.

"El exceso de líneas, como es lógico, en un campo va muchísimos equipos y chavales y se le tiene que dar una utilización máxima, pero el exceso de líneas es lo que no me gusta tanto"

P 2: E2.rtf - 2:21 [El exceso de líneas, como es l..] (84:84)

 Adaptación: Al futbolista le cuesta mucho adaptarse a este tipo de superficie, mayoritariamente si no entrena con regularidad sobre ella. Los entrenadores afirman que el comportamiento del balón sobre la superficie y los gestos técnicos que debe realizar el deportista son totalmente diferentes con respecto a la hierba natural.

"Los que tienen que ver con el juego del balón, se pierde la viveza del balón tanto en el bote como en la conducción. Pero cuando te adaptas a esa superficie te acabas acostumbrando a esas características"

P21: E22.rtf - 21:25 [Los que tienen que ver con el ..] (88:88)

"Que estás trabajando sobre un medio que es un poco antinatural y que la técnica del juego la tienes que modificar, incluso la táctica tienes que adaptarla a un medio parecido pero no igual que el césped natural"

P 3: E3.rtf - 3:26 [Que estás trabajando sobre un ..] (86:86)

• Movimientos del balón: Esta desventaja tiene que ver con la interacción superficiebalón. El comportamiento del balón sobre la superficie varía mucho con respecto a la hierba natural, por lo que al deportista le cuesta más trabajo la aclimatación al comportamiento del balón. Además, destacan que la forma de comportarse el balón sobre la superficie desvirtúa, en cierto, modo la práctica del fútbol.

"Desvirtúa el juego, lo hace más rápido y en categorías donde los jugadores son menos técnicos es perjudicial para el jugador"

P17: E18.rtf - 17:22 [Desvirtúa el juego, lo hace má..] (86:86)

 Dureza: El terreno de juego es excesivamente duro, eso hace que los deportistas corran riesgo de lesión máxime si la práctica del fútbol es continuada sobre este tipo de superficie.

"La dureza del terreno de juego para las articulaciones"

P24: E25.rtf - 24:19 [La dureza del terreno de juego..] (86:86)

"La dureza de la superficie, que a la hora de hacer una entrada es más perjudicial"

P 5: E5.rtf - 5:18 [La dureza de la superficie, qu..] (84:84)

 Riesgo de lesión: El riesgo de lesión es el principal inconveniente que presenta esta superficie. Ya fue comentado en el apartado de "Seguridad". Los entrenadores son reacios a este tipo de superficie porque según ellos sus jugadores sufren mayor número de lesiones que sobre hierba natural. Afirman que el riesgo de abrasión de la piel es muy alto, y que ello provoca inseguridad a los jugadores a la hora de hacer una entrada o tackle a un adversario.

"El deportista sufre mucho a nivel físico, a nivel mental, problemas de adaptación, problemas de lesiones, de sobrecargas"

P16: E17.rtf - 16:23 [El deportista sufre mucho a ni..] (89:89)

"Si no lo mojas quema, y las quemaduras en ropa y piel, son muy engorrosas"

P20: E21.rtf - 20:21 [Si no lo mojas quema, y las qu..] (85:85)

 Temperatura: La temperatura que alcanza la superficie, principalmente en verano, hace que la práctica del fútbol sea imposible, además de aumentar considerablemente el riesgo de lesión por abrasión a los deportistas.

"El calor que adquiere la superficie, al principio y final de temporada"

P 7: E7.rtf - 7:20 [El calor que adquiere la super..] (85:85)

o <u>Superficie ideal para el fútbol base</u>

La mayoría de los entrenadores tiene claro qué superficie es la ideal para la práctica del fútbol base (Figura 6.54). El 77% considera que el césped artificial, por sus características, sus propiedades mecánicas, y por su creciente implantación en el fútbol semi-profesional y profesional, es la superficie ideal para el fútbol base.



Figura 6.54. Superficie ideal para la práctica del fútbol base

"El césped artificial, porque en esa etapa se tienen que consolidar todas las acciones técnicas y la superficie no debe causar modificaciones en el rodar, en el bote del balón, facilitando así que los chavales puedan aprender. Es muy complicado encontrar campos de césped natural en perfecto estado. Y aunque esté en perfecto estado prefiero el césped artificial, ya que de lo contrario debo estar a expensas de que no llueva, del hielo, de las horas de uso..."

P21: E22.rtf - 21:26 [CA, porque en esa etapa se tie..] (93:93)

"Pocos equipos de fútbol base empiezan en césped natural, lo chavales deben empezar trabajando en una superficie como césped artificial para luego pasar a césped natural y tener esa motivación extra"

P16: E17.rtf - 16:24 [Pocos equipos de fútbol base e...] (93:93)

En cambio, la minoría que mantiene que la superficie ideal para la práctica del fútbol base es la hierba natural son conscientes de los complicado que es mantener un campo de fútbol de hierba natural destinado al fútbol base y que esté en perfecto estado para su uso. Por ello, aun prefiriendo la hierba natural, aseguran que entienden las condiciones que hacen que en las ciudades deportivas de los equipos haya campos de fútbol de césped artificial.

"El césped natural, porque las condiciones del césped natural son ideales para la práctica del fútbol"

"El césped natural, pero entiendo las condiciones que implican que deban ser de césped artificial"

"Ideal sería el césped natural por todo lo que he dicho antes, también hay que decir lo caro que es un medio necesario para mantenerlo, pues prácticamente inviable, a no ser que sea en grandes clubes, y también los grandes clubes, en sus ciudades deportivas, tienen césped artificial para el juego base"

o <u>Líneas de Fútbol-7</u>

En función de los datos obtenidos, podemos asegurar que las líneas de Fútbol-7 en los campos de fútbol de césped artificial son un problema para los entrenadores (Figura 6.55).

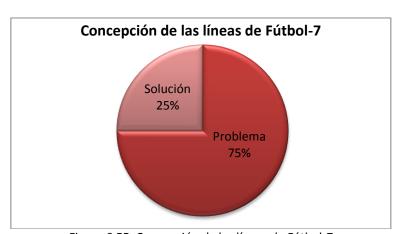


Figura 6.55. Concepción de las líneas de Fútbol-7

El 75% de los entrenadores destacan que este tipo de líneas son molestas, y que distraen tanto a jugadores como a ellos mismos, durante el desarrollo del partido como en los entrenamientos. Para los entrenadores este tipo de líneas deben desaparecer, sobre todo si

se pretende que el césped artificial llegue a la élite del fútbol, puesto que son incómodas y estéticamente poco visuales para partidos retransmitidos por televisión.

"Son una solución, excepto para el alto rendimiento, por las televisiones, que estéticamente no quedaría bien"

"Se están desvirtuando lo que es el fútbol con tanta raya. El jugador si está acostumbrado ni lo nota, pero se pierde la esencia del fútbol"

"Las líneas pretenden poner 2 campos en un mismo campo. Lleva a confusión, lo ideal sería que hicieran campos de fútbol 7 sólo con las líneas de fútbol 7 y campos de fútbol 11 con las líneas de fútbol 11"

Se ha destacado anteriormente que este tipo de líneas molestan más que ayudan. Para los entrenadores la confusión no sólo a los deportistas y a ellos mismos es fundamental, sino que inducen a errores arbitrales. La desorientación espacial es el principal aspecto negativo que se le atribuye a este tipo de líneas.

"Los jugadores durante un partido deben tener las referencias visuales muy claras, y mi experiencia me dice que cuando aparece un campo pintado con dos campos, genera mucha confusión para los deportistas"

P21: E22.rtf - 21:28 [Los jugadores durante un parti..] (98:99)

"Confusiones. Al jugar fuera, no sabes qué tipo de líneas tienen, colores, confusiones en las áreas, etc."

No obstante, los entrenadores que afirman que las líneas de Fútbol-7 son una solución, se fundamentan en dos vertientes:

Por un lado, les ayudan a la hora de distribuir rápidamente los ejercicios en los entrenamientos o para situaciones de juego reducidas.

"A mí me ayudan en la organización de las tareas en los entrenamientos y supone reducir el número de elementos de señalización en los entrenamientos, reduciendo el riesgo de lesión al pisar cualquiera de estos elementos"

P18: E19.rtf - 18:26 [A mi me ayudan en la organizac..] (97:97)

"Me han ayudado siempre para trabajar en juego reducido, para tener referencias en situaciones aplicadas o acciones de juego"

Por otro lado, los que afirman que este tipo de líneas son de gran ayuda a la hora de preparar jugadas de estrategia durante los entrenamientos y aplicarlas correctamente en los partidos, utilizando las líneas como referencias.

"Me ayudan en el trabajo de estrategia, para marcar un punto clave una referencia"

- Césped artificial en el futuro
 - o <u>Césped artificial en las competiciones europeas de élite</u>

Ante la pregunta de si aceptarían el césped artificial como superficie deportiva para competiciones europeas de alto nivel, tales como la UEFA Champions League o la Europa League, entre otras, el 82% de los entrenadores afirma que lo verían como algo positivo (Figura 6.56).



Figura 6.56. Implantación del césped artificial en el fútbol europeo de élite

Alegan como motivo de su decisión, las condiciones climatológicas que se dan en gran parte del continente, y que hace que durante alguna temporada, en ciertas zonas sea imposible la práctica normal del fútbol. Además, son conscientes de la situación económica por la que atraviesan los clubes (profesionales o no), por lo que considera el césped artificial como una solución ideal para aliviar el alto coste económico que le supone a un club el mantenimiento de los campos de fútbol sobre los que entrenan y compiten.

"Lo vería como algo necesario, sobre todo en países con mucha nieve, que llueve mucho, ahí puede ser muy necesario"

P20: E21.rtf - 20:25 [Lo vería como algo necesario, ..] (100:100)

"Si, lo veo bien, porque es una forma de igualar a todo el mundo, ya que césped artificial lo podemos tener todos, pero el césped natural es mucho más costoso para los equipos, sobre todo los más pequeños"

P23: E24.rtf - 23:20 [Si, lo veo bien, porque es una..] (101:101)

"Si es césped artificial de última generación y sobre todo en zonas donde el césped natural sufre mucho y el juego es impracticable como Rusia, lo veo bien. Si la solución pasa por el césped artificial me parece una buena solución, aunque lo ideal es césped natural"

P16: E17.rtf - 16:27 [Si es CA de última generación ..] (103:103)

Paradójicamente, preguntado a los entrenadores sobre la posible reacción que tendrían los deportistas si el césped artificial se implantara en la élite del fútbol europeo, el 78% asegura que reaccionarían de manera adversa (Figura 6.57).

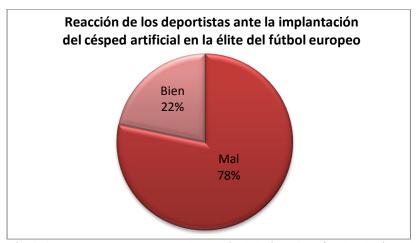


Figura 6.57. Reacción de los deportistas ante la implantación del césped artificial en la élite del fútbol europeo

Consideran que los deportistas que a día de hoy están en la élite no han trabajado en las canteras con césped artificial, por lo que su aclimatación sería muy complicada. Asimismo recuerdan casos pasados como equipos de 1º División que se plantaron ante la idea de jugar una eliminatoria de la Copa del Rey sobre césped artificial.

"El deportista reaccionó de manera muy polémica hace unos años en la Copa del Rey"

P16: E17.rtf - 16:28 [El deportista reaccionó de man..] (104:104)

"Para los deportistas sería un motivo de conflicto, ya que cuando juegas en un césped natural que es una alfombra, que no es nada abrasivo, que los tacos no te molestan, que estás mucho más cómodo acabaría habiendo problemas"

Para los entrenadores la solución pasa por la aclimatación a esta superficie, y la mejor manera para ello es que el fútbol de cantera o el deporte base se practique sobre césped artificial, para que cuando esos jugadores lleguen a la élite, estén tan acostumbrados al césped artificial como a la hierba natural.

"Siempre se es reacio, la verdad, a una novedad y más cuando están acostumbrados a otras cosas, pero a la larga sería cuestión de amoldarnos y acostumbrarnos todos a ello. Entre otras cosas porque con el tiempo, los deportistas profesionales serán los que hoy están en la base y los estamos acostumbrando"

P 1: E1.rtf - 1:30 [Siempre se es reacio, la verda..] (105:105)

o <u>Partidos de selecciones nacionales en césped artificial</u>

Diferente percepción tienen los entrenadores ante la posibilidad de disputar una gran cita de Selecciones nacionales (Mundial, Eurocopa o similar). Para el 74% aún es pronto o es poco acertado disputar estos eventos sobre césped artificial (Figura 6.58).



Figura 6.58. Implantación de césped artificial en competiciones de Selecciones nacionales

Los entrenadores consideran que primero es necesario que las Selecciones nacionales disputen toda la fase de clasificación sobre este tipo de superficie, para que su adaptación sea total y completa. Después consideran necesario que los campos de fútbol sobre los que se dispute la competición estén totalmente homologados por FIFA o cualquier otro organismo competente al respecto. No obstante, prefieren que este tipo de torneos se disputen sobre hierba natural ya que favorece la vistosidad del juego y el espectáculo.

"No, sin duda, porque desvirtúa a esos niveles de altísimo nivel competitivo, en cuanto a calidad, resistencia física, técnica, táctica... Sin duda, mancharía el espectáculo"

"Nunca, porque la mayoría de los deportistas están acostumbrados a jugar en césped natural y sería un shock muy grande cambiar al césped artificial, necesita un periodo de adaptación y eso ahora mismo es inviable"

"Esas cosas hay que ir haciéndolas de manera progresiva, fútbol base, regional, ahora está en 2ª B, llegará el momento que llegue a 2ª División, luego 1ª, luego competiciones europeas, pero de manera progresiva"

o <u>Cambios necesarios en el césped artificial</u>

Ante la pregunta de qué aspectos modificarían los entrenadores del césped artificial para que pueda utilizarse indistintamente junto con la hierba natural en las competiciones profesionales obtuvimos que casi todas las respuestas iban encaminadas hacia la misma dirección: mejorar la calidad de la superficie. Mejorar la calidad desde diferentes aspectos (Figura 6.59).

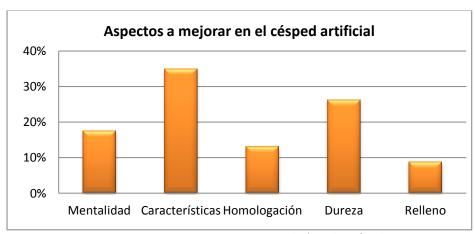


Figura 6.59. Aspectos a mejorar en el césped artificial

La mayor parte afirma que hay que modificar las características propias del césped artificial, para que se asemejase lo máximo posible a la hierba natural. Que el bote de balón no fuese tan alto, que la superficie no adquiera tanta temperatura, sobre todo en los meses de más calor, mejorar la interacción del deportistas con la superficie para que se sienta lo más cómodo posible, asemejándose a los mejores campos de hierba natural.

"El rodar del balón, los botes, y el contacto del futbolista con la superficie, para que sea más blanda la superficie, de este modo el césped artificial será mejor que el césped natural"

"Yo me imagino que a medida que pase el tiempo, los materiales se asemejarán más al césped natural. Yo cambiaría un poco la longitud de la fibra"

Otro aspecto significativo es la dureza de la superficie. El hecho de incluir sub-base asfáltica, según los sujetos de la muestra, hace que el campo esté demasiado duro, por lo que este aspecto dificulta la implantación del césped artificial en la élite del fútbol mundial.

"Lograr el césped similar al césped natural, lo que pasa que nunca va a ser igual debido a la sub-base, el mayor inconveniente es la superficie de abajo, que es muy dura"

"Un poco arquitectónicamente la basa del césped artificial que se pudiera hacer más blanda, no con asfalto, de manera que aporte una mayor absorción de impactos"

Por otro lado, los entrenadores consideran primordial cambiar la mentalidad de los usuarios, tanto de los deportistas, como de todos los agentes implicados en el mundo del fútbol, para que deje de verse como una superficie de poca calidad, y se empiecen a ver las ventajas que actualmente presenta.

"La mentalidad de los gestores, deportistas, presidentes, de todos los agentes que mueven el mundo del fútbol"

"Básicamente la mentalidad, sobre todo, de las personas como yo, porque prefiero la superficie de césped natural, aunque lo que quiero dejar súper recalcado, de que el césped artificial ha sido sobre todo, para el fútbol base espectacular, el cambio de tierra a esto, ha sido espectacular"

P 2: E2.rtf - 2:30 [Básicamente la mentalidad, sob..] (113:113)

"Lo primero desarrollar el césped artificial hasta el punto que se asemeje al césped natural y cambiar la cultura del deportista, que vea que es una buena superficie, que no tiene muchas lesiones"

En menor medida indican que es necesario homologar este tipo de instalaciones, para que cumplan unos mínimos de calidad, y se puedan comparar objetivamente con los campos de fútbol de hierba natural. Si esto cambiase, el césped artificial estaría dando un cambio bastante importante en su evolución hacia el mundo del fútbol profesional.

"Yo creo que habría que imponerlo desde las autoridades para que no hubiera más remedio que aceptarlo"

Por último, los entrenadores se quejan del sistema de relleno, que no beneficia para nada la imagen del césped artificial. Si se consiguiese cambiar el actual sistema de relleno mediante caucho, la aceptación del césped artificial sería mucho mayor para los entrenadores.

"Que tenga las mismas prestaciones que el césped natural, que los jugadores se sientan cómodos al pisar, que no salgan tantas ampollas, el calor que desprende el caucho es muy molesto"

En la Figura 6.60 se presenta el árbol estructura de satisfacción para entrenadores.

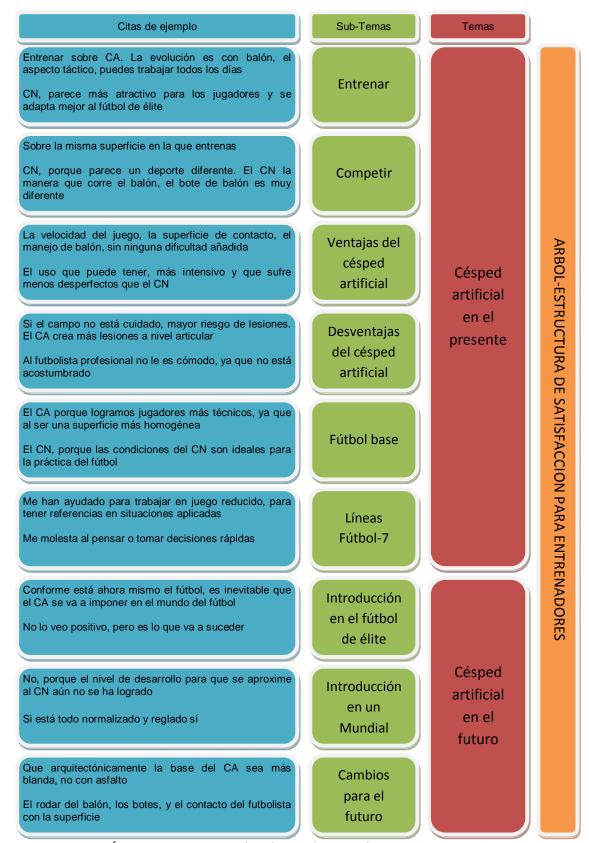


Figura 6.60. Árbol-estructura de satisfacción del césped artificial para los entrenadores

Para finalizar este apartado, la Figura 6.61 muestra la Relación Interdimensional de la muestra de entrenadores de este estudio.

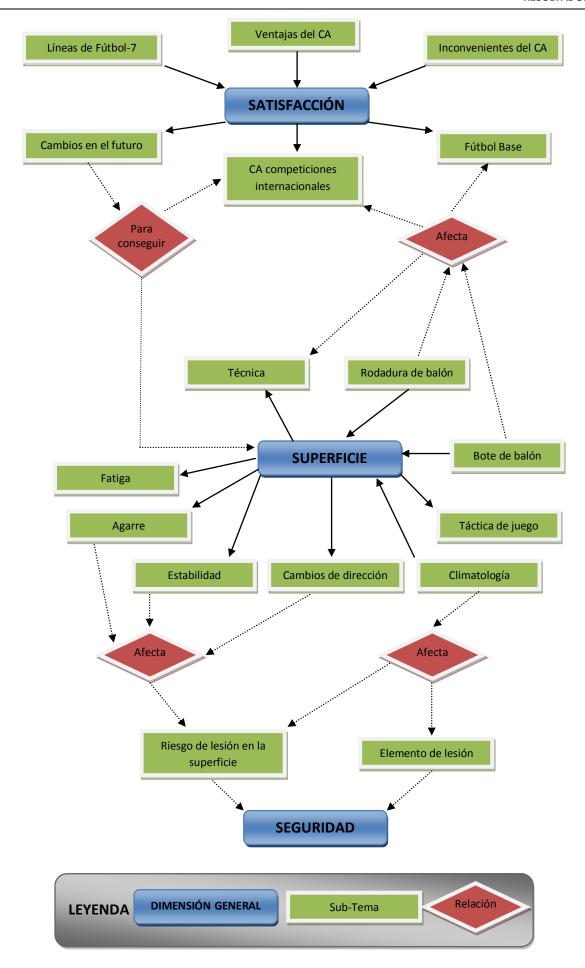


Figura 6.61. Relación Interdimensional de la muestra de entrenadores

RESULTADOS. GESTORES DEPORTIVOS



6.5. DATOS GENERALES GESTORES DEPORTIVOS

Tal y como muestra la Figura 6.62, el 8,3% de los gestores deportivos son mujeres, y el 91,7% restante son hombres.

En cuanto a los niveles de estudio alcanzado, destacamos que el 8,3% de los gestores no poseen ningún tipo de estudio (Figura 6.63), ni siquiera los obligatorios. El 29,2% de los sujetos poseen el título obligatorio, es decir, la Educación Secundaria. Finalmente, el 62,5% de los gestores deportivos poseen algún tipo de estudio superior: Licenciatura o Diplomatura, de los cuales, el 15,38% posee un título de Máster o Experto Universitario especializado en Gestión Deportiva.

En cuanto al número de habitantes de la población donde los gestores realizan su actividad deportiva, tal y como muestra la Figura 6.64, el 12,5% de los gestores realizan su actividad en municipios con menos de 5.000 habitantes. El 20,8% lo hacen en municipios de entre 5.000 y 10.000 habitantes, el 33,3% en localidades de 10.000 a 20.000 habitantes y el 33,3% restante en localidades con más de 20.000 habitantes.



Figura 6.62. Sexo de los gestores deportivos



Figura 6.63. Nivel de estudios de los gestores deportivos

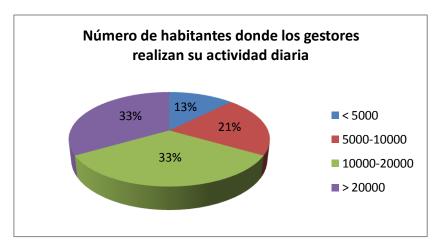


Figura 6.64. Número de habitantes de las localidades

6.6. RESULTADOS POR SUBCATEGORÍASGESOTRES DEPORTIVOS

6.6.1. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

- Aspectos generales
 - o <u>Tipo de campo</u>

La mayor parte de los campos de fútbol de césped artificial, estaban aún sin construir a la llegada del gestor deportivo a su puesto actual de gerencia. Tal y como muestra la Figura 6.65, el 62,5% de los campos de fútbol eran de tierra a la llegada del gestor deportivo a su puesto de gerencia, lo que suponen 15 instalaciones sobre las 24 analizadas. Por otra parte, tan sólo una instalación (4,1% de la muestra) era de hierba natural en el momento en el que el gestor se hizo cargo de la misma. Estos datos revelan que el 66,6% de los gestores deportivos se encontraron una instalación en una superficie totalmente diferente de la que tienen ahora, ya sea de tierra o de hierba natural, frente al 33,3% que ya se encontraron la instalación con el pavimento sintético instalado.

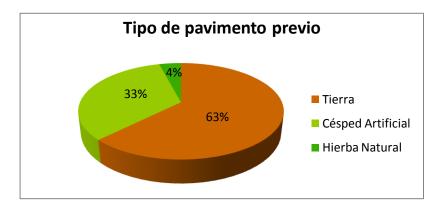


Figura 6.65. Tipo de pavimento existente a la llegada del gestor deportivo a su puesto de gerencia

"Campo de tierra"

P 1: E1.rtf - 4:1 [Campo de tierra] (4:4)

"Encontré dos campos de hierba artificial de fútbol 11, a parte del estadio de césped natural"

P26: E26.rtf - 26:1 [Encontré dos campos de hierba artificial..] (4:4)

o <u>Participación en el proyecto de creación</u>

A esta pregunta, sólo pudieron responder 16 gestores (66,6% de la muestra), puesto que el resto se encontraron con el campo totalmente diseñado y construido a su llegada al puesto de gerencia.

De los 16 gestores que respondieron esta pregunta, el 50% afirma que sí participó de forma activa en el proyecto de diseño y construcción del campo, y el otro 50% que no participó en ese proyecto de diseño.

Los que no participaron alegan en su totalidad motivos políticos:

"No, es algo que hicieron de manera conjunta los técnicos del Ayuntamiento, la Junta de Comunidades y la empresa constructora"

"Si, totalmente desde el principio, desde la fase del concurso hasta la finalización del proyecto"

"Participé de forma activa en la medida que pude, ya que los políticos a veces no te dejan trabajar como quieres tú"

o <u>Transformación</u>

La totalidad de los campos de fútbol de césped artificial analizados, están construidos en el periodo de tiempo que transcurre del año 2.000 al año 2.009, lo que supone que la instalación más antigua no supere aún los 10 años desde su instalación.

Como muestra la Figura 6.66, las frecuencias de distribución de los campos a lo largo de estos años ha sido muy homogénea, siendo 2.005 el año donde se construyeron más campos (5), seguida de 2008 (4), y siendo los años 2.000, 2.001 y 2.009 donde menos campos de césped artificial se han construido (1).



Figura 6.66. Año de transformación de la superficie en césped artificial

• Ficha técnica de la instalación

En su mayoría, los gestores deportivos analizados conocen qué elementos conforman la ficha técnica de la instalación (69,6%), mientras que un 30,4% no conoce los elementos que conforman la ficha técnica (Figura 6.67), por lo que difícilmente podrán realizar una gestión adecuada a las características particulares de su pavimento deportivo.

El porcentaje de gestores que participó en el proyecto de creación corresponde con el que conoce la ficha técnica de la misma, por lo que los gestores que han participado de forma activa en el proyecto de creación tuvieron que tener en cuenta los diferentes tipos de materiales y elegir los que mejor se adaptaban a las características de su proyecto y de su municipio.



Figura 6.67. Porcentaje de gestores que conocen qué elementos conforman la ficha técnica de su instalación

"Ahora mismo no tengo aquí la ficha técnica, pero bueno, se podría estudiar y definir, pero en el momento que se diseño la ficha técnica, se tuvieron en cuenta diferentes fichas técnicas y diferentes calidades para elegir el mejor tipo de césped de su momento"

P12: E12.rtf - 12:4 [Ahora mismo no tengo aquí la f..] (13:13)

"En su mayoría si, aunque hay aspectos que no conozco en profundidad"

P21: E21.rtf - 21:5 [En su mayoría si, aunque hay a...] (13:13)

- Opinión sobre el diseño de la instalación
 - o <u>Problemas hallados tras el diseño</u>

Como se muestra en la Figura 6.68, hay varios problemas que no se tuvieron en cuenta y que afectan al estado actual de la instalación. El principal problema detectado es el acceso para los espectadores, que en su mayoría es el mismo que para los deportistas, con los problemas que ello puede conllevar. Además, las zonas perimetrales del césped están descuidadas y no se tuvieron en cuenta, por lo que existen problemas de hojas en el pavimento, exceso de

polvo, etc., lo que implica unos problemas considerables para las tareas de mantenimiento y de gestión diaria de la instalación.

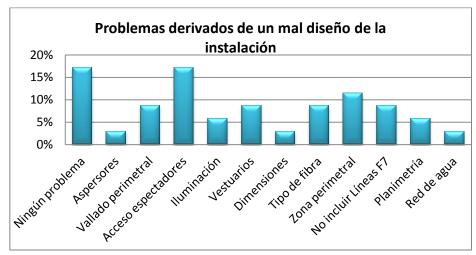


Figura 6.67. Porcentaje de gestores que conocen qué elementos conforman la ficha técnica de su instalación

"El principal problema son los aspersores colocados dentro del terreno de juego, pero aparte de eso, la instalación, creo que está en perfecto estado de diseño"

P 4: E4.rtf - 4:5 [El principal problema son los ..] (16:16)

"Creo que su diseño ha sido el adecuado para este tipo de superficies. Los aspectos más problemáticos de su diseño han sido los alrededores del terreno de juego y los accesos de los espectadores"

P 8: E8.rtf - 8:5 [Creo que su diseño ha sido el ..] (16:16)

"En uno de los laterales el pasillo para espectadores ha quedado más elevado que el propio campo por lo que se genera un escalón que provoco la instalación de protectores para eliminar este peligro, se podría haber evitado con un rebaje inicial de esta zona"

P16: E16.rtf - 16:7 [En uno de los laterales el pas..] (19:19)

Además, en el 50% de las instalaciones analizadas, se encuentra 1 problema derivado de un mal diseño de la instalación, mientras que en el 25% de las mismas no se encuentra ningún tipo de deficiencia derivada del diseño. El 12,5% de las instalaciones poseen 2 problemas diferentes relaciones con este aspecto y en el 12,5% restante se encuentran 3 ó más problemas, tal y como muestra la Figura 6.69.



Figura 6.69. Número de problemas detectados en las instalaciones debidos a un maí diseño

o <u>Energías renovables</u>

En el 91,7% de los casos no se emplea ningún tipo de energías renovables en la instalación. Aunque es cierto que en dos de los casos, tienen ya diseñados una reforma en los vestuarios donde se incluyen placas solares para el agua caliente de las duchas. Sólo en dos de las instalaciones (8,3% de la muestra), se utiliza algún tipo de energía renovable. En un caso, es la de las placas solares para el agua caliente de las duchas, y en otro se reutiliza tanto el agua del riego como el de las lluvias para nuevos riegos de la superficie.

"Si, reutilización del agua de riego. Ahorramos entre un 15 y un 20% de agua con este sistema, y en la zona en la que estamos es bastante importante"

P16: E16.rtf - 16:8 [Si, reutilización del agua de ..] (22:22)

"Energía solar para las duchas, la verdad que los paneles solares nos ayudan bastante a la autofinanciación de la instalación"

P 3: E3.rtf - 3:10 [Energía solar para las duchas] (20:20)

"Por el momento no, pero para el año próximo está previsto la instalación de placas solares para ACS, si bien esta instalación es más antigua y nada tiene que ver con la reciente remodelación del campo de juego"

P 6: E6.rtf - 6:8 [Por el momento no, pero para e...] (15:15)

o <u>Líneas de Fútbol-7</u>

Del total de la muestra analizada, el 87,5% afirma que sus instalaciones cuentan con líneas adicionales de fútbol-7, mientras que tan sólo en 3 instalaciones (12,5% de la muestra) no existen este tipo de líneas.

En su mayoría los gestores piensan que las líneas de fútbol-7 son una solución para la promoción del deporte base o para la rentabilidad de la instalación, ofreciendo la oportunidad de desarrollar ligas locales de fútbol-7 durante cualquier época del año:

"Una solución, nuestro objetivo es la promoción del deporte, y hay que darle cabida a todas las personas que quieran practicar deporte independientemente de la edad, y no tener líneas de fútbol-7 significaría que todas las escuelas deportivas que tenemos no pueden realizar su labor, ya que juegan al fútbol-7 y nuestro objetivo es facilitar su labor".

"Para el deporte no profesional es la mejor solución, además desde el IMD estamos apoyando los campos con líneas de fútbol 7 ya que permiten un mayor aprovechamiento del campo"

Sin embargo, y a pesar de que la mayoría de los gestores deportivos afirman que estas líneas son una solución, el 37,5% de los mismos reconoce que para el fútbol-11 federado pueden perjudicar o molestar.

"Yo pienso que para el fútbol 11 es un problema ya que puede causar equivocaciones porque puede confundir. Para los entrenamientos de los niños no creo que sea necesario el marcaje ya que puede ser señalado o delimitado por conos que limiten el espacio y donde las líneas exactas no es un problema"

"Desde el punto de vista educativo es una solución para que los chavales tengan una mayor orientación sobre el campo, lo que ocurre es cuando hay deporte federado, deporte competición, los deportistas se suelen quejar para que no estén pintadas"

A continuación, se muestra en la Figura 6.70 el árbol-estructura de diseño de la instalación para gestores deportivos.

Citas de ejemplo Sub-Temas Temas Había un campo de tierra AKBUL-ESTRUCTURA DE DISENO DE LA INSTALACION PARA GESTORES Construido Encontré dos campos de hierba artificial de fútbol 11, a parte del estadio de césped natural Participamos los técnicos del IMD en el proyecto de Aspectos Transfor-No, porque fue la Junta la que realizó el diseño del mación Generales campo Sí, la realizamos en el IMD Ficha Técnica **DEPORTIVOS** A raíz de este estudio sí, pero con anterioridad no Los alrededores del terreno de juego y los accesos de los espectadores **Problemas** El problema ocasionado es que con tantos críos, no tenemos para cubrir la demanda en los vestuarios Opinión Energía solar para las duchas y reutilización del agua de riego sobre el Energías No, en una futura reforma ya diseñada, si que viene diseñados los vestuarios con energías renovables renovables diseño de la instalación Son una solución para el deporte base y la rentabilidad económica de la instalación Líneas F7 Para el fútbol 11 es un problema ya que puede causar equivocaciones porque puede confundir

Figura 6.70. Árbol-estructura de diseño de la instalación para los gestores deportivos

6.6.2. SUPERFICIE

- Percepción del césped artificial
 - <u>El césped artificial como superficie deportiva</u>

Prácticamente la totalidad de los gestores que conforman la muestran (91,7%), afirman que la superficie de césped artificial es la ideal para el contexto social en el que desarrollan su actividad, debido a las necesidades de utilización, requerimientos en mantenimiento y presupuesto del que disponen.

"Es una superficie ideal, que aporta muchas soluciones en el contexto en el que nos encontramos actualmente"

P 4: E4.rtf - 4:9 [Es una superficie ideal, que a..] (29:29)

"Es una superficie muy adecuada, tanto por sus características de uso, como por sus características de mantenimiento, sobre todo para una localidad de nuestras características"

P15: E15.rtf - 15:9 [Es una superficie muy adecua..] (44:44)

Tan sólo en dos de los casos (el 8,3% de la muestra), afirman que la superficie de césped artificial no es la idónea para la práctica del fútbol, y que tras su experiencia con este tipo de superficie, siguen prefiriendo la superficie natural a la sintética.

Es preciso señalar que el 100% de los sujetos analizados, considera beneficiosa la implantación de césped artificial para la práctica deportiva, por motivos económicos, funcionales, deportivos, sociales, etc.

"Como césped natural no hay ninguno, y encima lleva bastante más mantenimiento del esperado, que yo creía que iba a necesitar mucho menos"

P10: E10.rtf - 10:10 [Bueno, del mal del menos, es e...] (44:44)

"Esto depende de con quien se compare. Me parece bien aquí porque ha sido un avance en todo, teníamos campo de tierra y ahora contamos con uno de césped artificial, pero sigo pensando que para la práctica del fútbol la mejor superficie es el césped natural, pero tiene otros inconvenientes que el césped artificial no tiene, sobre todo en mantenimiento"

P24: E24.rtf - 24:10 [Esto depende de con quien se c..] (41:41)

o <u>Ventajas del césped artificial</u>

La ventaja que mayor frecuencia presenta en las respuestas de los gestores deportivos es la homogeneidad de la superficie, seguida de otras como el menor coste de mantenimiento, o la posibilidad de un uso intensivo de la superficie. La variable con menor frecuencia es la de mayor seguridad del deportista (Figura 6.71).

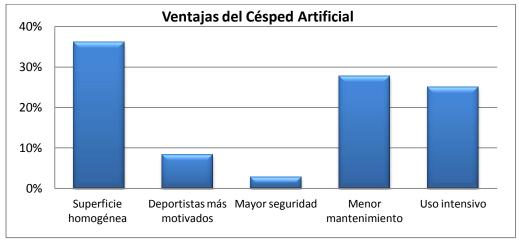


Figura 6.71. Ventajas del césped artificial

"Aumento de horas de uso, bajo mantenimiento, homogeneidad de la superficie,..."

P16: E16.rtf - 16:12 [Aumento de horas de uso, bajo ..] (35:35)

"La primera, y en mi opinión la principal porque va a condicionar todas las demás, es la regularidad de la superficie. Esta regularidad va a permitir que el bote del balón sea el correcto, la rodadura del balón por el césped sea homogénea; lo que va a permitir que el juego se desarrolle sin ningún factor externo condicionante que no sea el del propio juego"

P18: E18.rtf - 18:11 [La primera, y en mi opinión la..] (33:33)

o <u>Inconvenientes del césped artificial</u>

Para el 16,7% de los gestores, la superficie de césped artificial no presenta ningún tipo de inconveniente, por lo que es considerada como la superficie ideal para la práctica del fútbol.

Sin embargo, el 29,16% de los gestores analizados, afirman que el principal inconveniente de este tipo de pavimento es el riesgo que presenta para la seguridad de los deportistas, sobre todo el nivel de abrasión de la piel. Este punto es el de mayor conflicto dentro de los inconvenientes, seguido del alto coste económico necesario para su instalación (Figura 6.72).

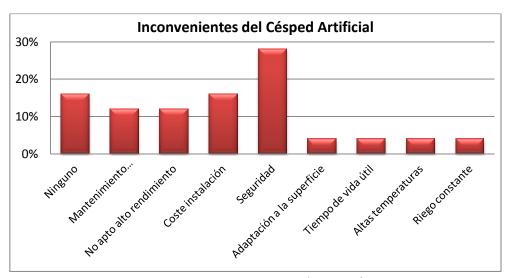


Figura 6.72. Inconvenientes del césped artificial

"Cuando el campo no está en perfecto estado, por un mantenimiento inapropiado o deficiente, puede ser peligroso para los usuarios"

P 4: E4.rtf - 4:11 [Cuando el campo no está en per..] (35:35)

"Mayor dureza del campo a medida que se compacta. Lo que influye negativamente, tanto, en la aparición de lesiones como en el aspecto técnico del juego"

P21: E21.rtf - 21:12 [Mayor dureza del campo a medid..] (43:46)

"No es una superficie que cuando se llegue al profesionalismo se vaya a utilizar"

P15: E15.rtf - 15:11 [No es una superficie que cuand..] (50:50)

Comportamiento del balón sobre la superficie

Para el 66,6% de la muestra, el comportamiento del balón con la superficie es mucho más fiable y preciso sobre la superficie de césped artificial, destacando sobre todo factores de homogeneidad que presenta la superficie en cualquier momento, incluso ante condiciones climatológicas adversas.

"Yo he observado que sí que es más fiable y precisa, porque claro está que todos no podemos tener ni mantener unos campos de césped natural como los del Santiago Bernabéu o el Camp Nou donde el comportamiento es mucho más sensible y con mayor suavidad"

P 8: E8.rtf - 8:14 [Yo he observado que sí que es ..] (40:40)

"Si porque es uniforme, quiero decir que, independientemente de las condiciones climatológicas el balón se comporta igual"

Por otro lado, el 29,2% afirma que la superficie de hierba natural es más fiable que la superficie sintética, debido a la naturalidad que presenta el bote de balón y la rodadura, aunque afirman que en una superficie mal mantenida o cuando hay problemas de lluvias o nieve, la superficie pierde la homogeneidad y el balón no se comporta de manera fiable sobre la superficie.

"Yo lo veo bien, lo único que pasa que un campo de natural el bote es muy distinto, en un artificial el campo corre menos, es más lento"

"Tras contrastar esta pregunta con los futbolistas, nos dicen que cambia mucho el bote del balón"

Tan sólo un gestor deportivo (4,1% de la muestra), afirma que el comportamiento del balón es mucho más fiable sobre la tierra, puesto que no tiene los socavones de la hierba natural ni la pendiente del césped artificial para el drenaje del riego y las precipitaciones (Figura 6.73).

"Para mi gusto es más fiable en la tierra que en el artificial, ya que este tiene vaguadas y desniveles por algunos sitios"



P10: E10.rtf - 10:13 [Para mi gusto es más fiable en..] (53:53)

Figura 6.73. Opinión de los gestores sobre el comportamiento del balón sobre la superficie

Situación del césped artificial

o <u>Condiciones climatológicas</u>

El 87,5% de los gestores defienden que el césped artificial soporta mejor las condiciones climatológicas adversas, sobre todo, si el proceso de diseño y construcción se ha realizado correctamente:

"Eso está asegurado al 100%, porque puede caer una lluvia grandísima que las canaletas recogen el agua, se va el agua y se queda el campo perfecto"

"Si, permite en cuanto llueve, se evacua el agua fácilmente y se puede utilizar el agua. Si fuese un césped natural con lluvia, habría que dejar un tiempo de secado para que no se deterioran las condiciones del campo"

Aunque dentro de los que afirman que el césped sintético soporta mejor las condiciones climatológicas adversas, aún no se puede afirmar con exactitud cómo afectará a este tipo de pavimento una climatología extrema.

"Si, lo único que somos muy nuevo en esto, dentro de unos años no sabemos si la climatología que tenemos aquí con tanto sol como puede afectar a esta superficie"

Por otro lado, el 12,5% de los sujetos analizados, defienden que el césped artificial no soporta mejor las condiciones climatológicas adversas, sino que la hierba natural y en algunos casos la tierra, con sus drenajes naturales soportan mejor las precipitaciones que un pavimento sintético con un drenaje horizontal, que puede estar mal construido y generar encharcamientos permanentes, sin posibilidad de drenaje, en determinadas zonas del campo.

"Que el césped natural sí, que la tierra no"

o <u>Utilización para otros deportes</u>

Para los gestores deportivos, el césped artificial se puede emplear en multitud de superficies. La que presenta mayor frecuencia en sus respuestas es el tenis (13) y el pádel

(12), seguido del hockey (9). En estos deportes está a la orden del día el uso de este tipo de pavimento, aunque según los gestores deportivos, en otros deportes donde su uso es aún un tema tabú, como el golf, el béisbol o el voleibol, sería una buena alternativa de sostenibilidad y funcionalidad.

En la Figura 6.74 se muestran los diferentes deportes donde se podría utilizar el césped artificial y la frecuencia con la que ha sido nombrada por los gestores deportivos.

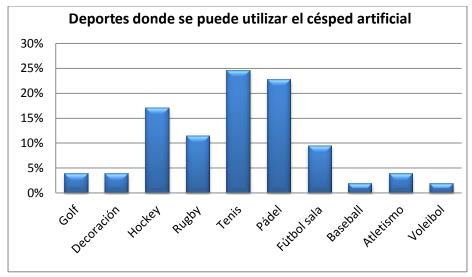


Figura 6.74. Deportes donde se puede utilizar el césped artificial

"Para pádel, aunque con altura diferente del césped, y aquí hemos diseñado dos pistas de fútbol sala sobre superficie de césped artificial"

P12: E12.rtf - 12:16 [Para pádel, aunque con altura ..] (56:56)

"Bueno aquí las estamos utilizando para fútbol y hockey, además tenemos pistas de fútbol - sala, de tenis y de pádel de césped artificial"

P14: E14.rtf - 14:18 [Bueno aquí las estamos utiliza..] (50:50)

En la Figura 6.75 se muestra el árbol-estructura de superficie para gestores deportivos





Figura 6.75. Árbol-estructura de superficie para gestores deportivos

6.6.3. SEGURIDAD

- Percepción de la seguridad
 - o <u>Riesgo de lesión sobre césped artificial</u>

El 56,5% de los gestores deportivos consultados, afirman que el césped artificial es una superficie muy segura para los usuarios (Figura 6.76). Con el avance de la tecnología se puede considerar que actualmente es una superficie más segura que la hierba natural o la tierra, principalmente por la homogeneidad que presenta en todo momento y el mayor nivel de amortiguación que reduce el riesgo de lesión por impactos. Pero señalan que para que esto se cumpla, y el césped artificial siga siendo considerado como una superficie muy segura, es preciso un correcto mantenimiento específico, que no siempre se realiza adecuadamente, lo que provoca un deterioro en las propiedades mecánicas del campo.



Figura 6.76. Tipo de pavimento más seguro para los usuarios

"Si, la homogeneidad y la planimetría del pavimento reducen el numero de lesiones por apoyos (esguinces o distensiones). Asimismo, la amortiguación que aporta el caucho con respecto a los campos de tierra proporciona un menor sufrimiento a las articulaciones"

P16: E16.rtf - 16:18 [Si, la homogeneidad y la plani..] (61:61)

"Sí, siempre y cuando sea el mantenimiento adecuado, repartiendo el caucho, para quela pisada sea homogénea"

P22: E22.rtf - 22:17 [Sí, siempre y cuando sea el ma..] (55:56)

Por el contrario, el 26% de los sujetos, afirman que el césped artificial no está a la altura aún de las superficies naturales, sobre todo de la hierba natural, debido al mayor riesgo que presenta de abrasión en la piel, una compactación en muchos casos muy acentuada del terreno, lo que provoca una mayor sobrecarga en las piernas del deportista:

"Por la dureza que puede tener la superficie, puede ser igual o menos segura que la tierra o el césped natural, en cuanto a lesiones musculares o de ligamentos. Su abrasión también supone un riesgo para los jugadores"

P21: E21.rtf - 21:17 [No considero que sea una super..] (71:73)

"El único problema es el poder de abrasión por fricción que puede producirse en una caída, pero es leve"

P26: E23.rtf - 26:17 [El único problema es el poder de..] (80:80)

Por último, el 17,5% de la muestra, cree que el césped artificial es una superficie igual de segura que la superficie natural, que ambas tienen unos pros y unos contras, pero que las desventajas de uno, se equiparan con las del otro, por lo que la elección de un tipo de pavimento u otro lo realizarían atendiendo a motivos económicos, políticos y sociales.

"Es una superficie segura, pero no creo que sea más segura que el resto para los usuarios"

P14: E14.rtf - 14:19 [Sí, es segura, pero no creo qu..] (58:58)

- Seguridad para los usuarios
 - o <u>Beneficios en seguridad del césped artificial</u>

Los gestores deportivos tienen diferentes visiones acerca de la seguridad que les ha aportado la instalación del pavimento sintético. El 27% afirman no haber recibido ningún beneficio de seguridad, puesto que consideran más segura la superficie natural, sobre todo por el riesgo de abrasión de la piel que tiene el césped artificial.

"No sé si habrá aportado beneficios entorno a seguridad con respecto al césped natural que había antes, ya que el riesgo de resbalar, de quemaduras y de lesiones en la rodilla se incrementa con la superficie sintética"

P17: E17.rtf - 17:18 [No se si habrá aportado benefi..] (60:60)

"En el tema de quemaduras y de resbalones, el césped artificial tiene una desventaja frente al resto de superficies, puesto que la fibra y el caucho hace que la abrasión de la piel sea mayor y al no poder usar tacos de aluminio, el agarre es mucho menor, lo que propicia una mayor posibilidad de sufrir resbaladuras"

P18: E18.rtf - 18:20 [En el tema de quemaduras y de ..] (60:60)

El 41% de los gestores señalan que gracias a la instalación del pavimento sintético, se ha reducido el riesgo de lesiones, sobre todo con la superficie que había anteriormente. Este riesgo de lesiones es menor sobre todo por el menor riesgo de resbalar, por la menor sobrecarga muscular que existe debido al mayor nivel de amortiguación, y por una mayor uniformidad de la superficie, aspecto que señalan como el principal beneficio de seguridad el 22,5% de los gestores.

"Pues creo que reduce el riesgo de lesión en la rodilla, ya que al usar tacos más pequeños el riesgo de ese tipo de lesión se reduce"

P19: E19.rtf - 19:17 [Pues creo que reduce el riesgo..] (58:58)

"Reducción de lesiones como torceduras o esguinces debido a la regularidad de la superficie"

P21: E21.rtf - 21:19 [Reducción de lesiones como tor..] (76:76)

El resto señala que el principal beneficio que han recibido con el césped artificial, es un aumento en la seguridad del equipamiento, sobre todo con los anclajes de las porterías, las porterías abatibles de fútbol-7, etc.

"Beneficios de seguridad de anclaje de porterías ya que antes no estaban ancladas"

P15: 15.rtf - 15:17 [Beneficios de seguridad de anc..] (73:73)

En la Figura 6.77 se muestran los beneficios de seguridad obtenidos tras la instalación del césped artificial para los gestores deportivos.

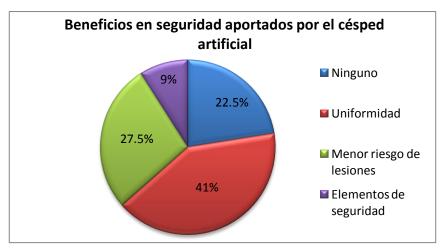


Figura 6.77. Opinión de los gestores acerca de la seguridad obtenida tras la instalación del césped artificial

o *Quejas recibidas por los usuarios*

En la Figura 6.78, se muestran los tipos de quejas de han sufrido los gestores deportivos en relación al uso del césped artificial.

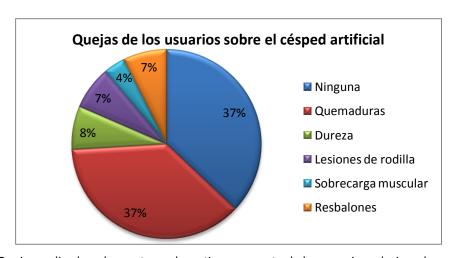


Figura 6.78. Quejas realizadas a los gestores deportivos por parte de los usuarios relacionadas con el uso del césped artificial

El 37% de los gestores afirma no tener constancia de haber recibido quejas sobre problemas relacionados con el uso de este tipo de superficie. Además afirman que el usuario está encantado con la nueva superficie, sobre todo si ésta era anteriormente de tierra.

"No hemos recibido queja alguna, y han desaparecido totalmente respecto a la superficie anterior"

P 6: E6.rtf - 6:18 [No hemos recibido queja alguna..] (49:49)

"La verdad que todas son ventajas, las quejas son que con el uso, va perdiendo propiedades del césped pero prácticamente todo son ventajas. No hay más quejas"

P12: E12.rtf - 12:19 [La verdad que todas son ventaj..] (76:76)

Existe un 63% de gestores que sí han recibido quejas por parte de los usuarios. Estas quejas se deben sobre todo a las quemaduras, la dureza del pavimento, las lesiones de rodilla ocasionadas sobre esta superficie, la mayor sobrecarga muscular y el riesgo de resbalar.

"Solo que se no se puede regar en algunas situaciones puede resultar abrasivo y más lento cuando el césped está seco"

P 8: E8.rtf - 8:21 [Solo que se no se puede regar ..] (64:65)

"Quemaduras y resbalones sobre todo, pero son pocas, menos que con la superficie anterior"

P19: E19.rtf - 19:18 [Quemaduras y resbalones sobre ..] (61:61)

"Lesiones de rodilla y sobrecargas musculares, sobre todo a partir de cadetes, en niños pequeños no"

P15: E15.rtf - 15:18 [Lesiones de rodilla y sobrecar..] (76:76)

El 82% de los gestores afirman no haber sufrido más quejas con este tipo de superficie que con la anterior, sobre todo si anteriormente existía un pavimento de tierra. El 18% restante afirma que el usuario es cada vez más exigente en el uso de las instalaciones deportivas, por lo que las quejas aumentan con respecto a la superficie anterior.

"Algunas quemaduras y lesiones de ligamento de rodilla. Creo que sí que hay más quejas, porque el usuario es cada vez más entendido en el tema de instalaciones deportivas, y por ello, es cada vez más exigente, por eso hay más quejas que cuando el campo era de tierra"

P14: E14.rtf - 14:21 [Algunas quemaduras y lesiones ..] (64:64)

En la Figura 6.79 se muestra el árbol-estructura de seguridad para gestores deportivos.



Figura 6.79. Árbol-estructura de seguridad para los gestores deportivos

6.6.4. GESTIÓN DEL CÉSPED ARTIFICIAL

- Gestión de la instalación
 - o <u>Número de horas de utilización de la instalación</u>

La mayoría de los gestores (91,7% de la muestra), conoce el número de horas que está disponible la instalación a la semana, tan sólo dos gestores desconocían ese dato.

Tal y como muestra la Figura 6.80, existe un uso intensivo de los campos de fútbol de césped artificial, habiendo tan sólo dos instalaciones que se utilizan menos de 30 horas semanales. El 50% de las instalaciones, se utilizan entre 40 y 50 horas semanales para responder a la enorme demanda de usuarios. Tres son las instalaciones que se utilizan entre 30 y 40 horas

semanales, y 5 las que sobrepasan la cifra de 50 horas a la semana, lo que supone que el uso que se le da al campo supera las 7 horas diarias.



Figura 6.80. Horas de utilización a la semana de la instalación

"Abrimos a las 16:00 y cerramos a las 22:30, de lunes a viernes, unas 32 horas más 12 horas de los fines de semana. En total unas 45 horas semanales, 10 meses al año, en época estival, este uso disminuye, aunque hacemos torneos de fútbol 7, y se utiliza los fines de semana unas 10-12 horas"

P25: E23.rtf - 25:20 [Abrimos a las 16:00 y cerramos..] (74:74)

"52 horas/semanales de uso. En épocas valle como en verano o en vacaciones, tenemos una media de 10 horas de utilización a la semana"

P21: E21.rtf - 21:21 [52 horas/semanales de uso. En ..] (84:84)

o <u>Disponibilidad de la instalación</u>

Ante esta pregunta, los gestores han respondido únicamente de dos formas: El 42% de los gestores, afirman que la instalación está disponible las mismas horas que las de uso, que no pueden darle mayor uso porque sería sobreexplotarla. El 58% restante, afirma que la instalación está disponible todo el día, desde por la mañana hasta por la noche, que se puede solicitar para su utilización en cualquier momento, siempre y cuando no esté ocupada. Esta respuesta la han dado los gestores cuya instalación no tiene un uso completo por las escuelas deportivas ni los clubs federados.

"Las horas de uso son las mismas que las horas disponibles, estamos actualmente llenos"

P 3: E3.rtf - 3:31 [Las horas de uso son las misma..] (71:71)

"La instalación está disponible a todas horas, sobre todo para las escuelas deportivas y la liga de veteranos. Cualquier peña que quiera venir a jugar lo solicita al ayuntamiento y se le concede"

P13: E13.rtf - 13:21 [La instalación está disponible..] (67:67)

o <u>Usuarios semanales</u>

Como muestra la Figura 6.81 en el 8% de las instalaciones deportivas, el número de usuarios semanales es inferior a los 200. El mayor porcentaje de usuarios se da en el rango de 200-500 usuarios por semana, donde en un 37% de los casos tienen una afluencia de ese calibre. En el 25% instalaciones el número de usuarios supera los 500 pero no llega a los 1.000 por semana y en el 16% se sobrepasan los 1.000 usuarios semanales, llegando en alguno de los casos a los 1.500 usuarios.

Es necesario mencionar un 12,5% de la muestra, no conocen el número de usuarios semanales que pasan por su instalación.

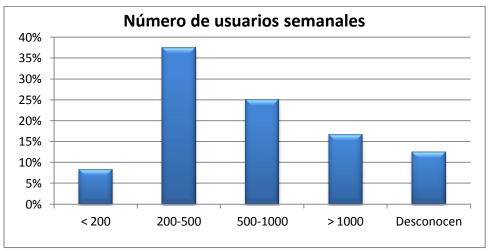


Figura 6.81. Número de usuarios semanales

"El número de usuarios está alrededor de 500 - 600 cada semana (depende si hay liga local, partidos federados...)"

P18: E18.rtf - 18:23 [El número de usuarios está alr..] (72:72)

"Ahora mismo por esta instalación pasan 1500 personas semanalmente"

P 3: E3.rtf - 3:32 [Ahora mismo por esta instalaci..] (74:74)

Aspectos relacionados con la gestión de la instalación

o <u>Número de equipos por instalación</u>

Todos los gestores deportivos conocen el número de equipos de que disputan competiciones, oficiales o no, en su instalación. Como muestra la Figura 6.82, En el 34% de los casos, hay menos de 10 equipos disputando competiciones sobre la instalación. En el 29% las instalaciones existen entre 10 y 15 equipos disputando competiciones, un 17% con más de 15 y menos de 20 equipos, y por último, en el 21% de las instalaciones hay más de 20 equipos, siendo 44 el mayor número de equipos disputando competiciones sobre una misma instalación.

En el 50% de las instalaciones existen equipos que no disputan competiciones oficiales, bien sea porque existe liga local o de veteranos, o bien, como en muchos casos, que optan porque el pre benjamín o el benjamín no disputen competiciones oficiales.



Figura 6.82. Número de equipos que disputan competiciones en cada instalación

"Los equipos del PDM, que son benjamines (3 equipos), alevines (4 equipos), infantiles (2 equipos), cadete, juvenil, más el equipo de la localidad que milita 3º División"

P24: E24.rtf - 24:24 [Los equipos del PDM, que son b..] (85:85)

Plan de uso de la instalación

Casi la totalidad de los gestores deportivos (87,5%) poseen un plan de uso de la instalación, donde tienen planificado los días de entrenamiento de los diferentes equipos, los días de competición, la estructuración de las ligas municipales, etc. El 12,5% restante que afirman no tener este plan de uso, señalan que eso corresponde al club deportivo, que es el encargado de gestionar directamente los días de entrenamiento y de competición de los diferentes equipos.

"Existe un plan de uso de esta instalación y de cada instalación, además un protocolo de actuación para el mantenimiento, y unos protocolos para personal de mantenimiento y monitores, de manera que cada monitor sabe lo que tiene que hacer, como hacerlo, donde y qué superficie tiene asignada"

P 3: E3.rtf - 3:35 [Existe un plan de uso de esta.] (81:81)

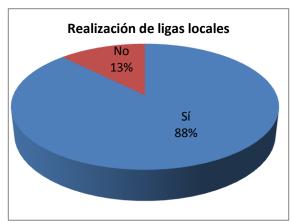
"Hay una distribución de horarios para cada categoría en función de los días de entrenamiento y también la distribución para poner los horarios de partidos del fin de semana. No se hacen alquileres para utilizar libremente esta instalación"

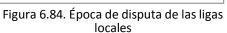
P 8: E8.rtf - 8:26 [Hay una distribución de hora..] (80:80)

o <u>Ligas locales</u>

En el 91,6% de los casos, sí organizan ligas locales en la instalación (Figura 6.83). Los gestores deportivos consideran las ligas locales de fútbol-7 como un medio de rentabilizar social y económicamente la instalación. Tan sólo en dos de los caso (8,33%) no se realizan estas ligas. Los motivos son que no existen líneas de fútbol-7, por lo que disputar una liga de esta modalidad deportiva, supondría un problema añadido tanto para deportistas como para árbitros.

En el 50% de los casos donde se disputan este tipo de ligas locales, se llevan a cabo durante todo el año, normalmente en dos tipos de ligas: una que abarca desde octubre a mayo, y en la época estival otra liga distinta. En el 45,5% de los casos, las ligas locales tan sólo se disputan en la época estival (de junio hasta agosto), y en tan sólo un caso (4,5%) las ligas locales se disputan en primavera (Figura 6.84).





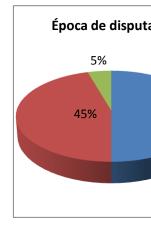


Figura 6.83. Realización de ligas locales

"Si, tenemos una liga local de fútbol 7, y además tenemos un programa de dinamización de esta instalación dirigido a empresas, es un programa que intenta en épocas valle, de menos utilización, cuando acaban las ligas federadas, que no tenemos el campo parado, así que

ofrecemos a las empresas utilizar esta instalación previo pago, para realizar dinámicas de grupo, actos sociales para ellos, y a nosotros nos sirve para promocionar el deporte y financiar la instalación por medio de reservas"

P 3: E3.rtf - 3:36 [Si, tenemos una liga local de ..] (84:84)

"Al no tener líneas de fútbol 7 es un problema, sobre todo para los árbitros"

P11: E11.rtf - 11:27 [al no tener líneas de fútbol 7..] (79:79)

"Las ligas locales se realizan en dos épocas: una dirigida a jóvenes mayores de 16 años, y esa se realiza durante los meses de mayo, junio y julio, después tenemos la liga local de fútbol 7 para categorías inferiores que coge de noviembre hasta después de Semana Santa"

P 3: E3.rtf - 3:37 [Las ligas locales se realizan ..] (85:85)

"De octubre a mayo se juega la Liga (22 jornadas); después en junio se disputa la Copa y por primera vez este septiembre se disputará un torneo de 48 horas continuas con premio de 5.000 euros al equipo vencedor"

P16: E16.rtf - 16:27 [De octubre a mayo se juega la ..] (87:87)

o <u>Inversión realizada</u>

La inversión media realizada en la construcción y/o transformación de la instalación en césped artificial fue 515.587,95€ (DT=224.191,95€). La inversión máxima fue de 1.000.000 €, y la mínima de 226.000€. Tan sólo un gestor deportivo desconocía ese dato, puesto que no ejercía como tal en el momento de la transformación del campo.

En la Figura 6.85, se muestra la inversión realizada en cada municipio para la transformación del terreno de juego en pavimento artificial.

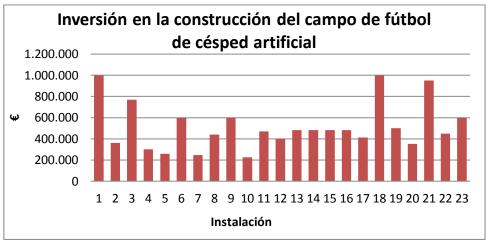


Figura 6.85. Inversión realizada en la construcción del campo de fútbol de césped artificial

"Para la reforma de cambio de superficie de tierra a césped artificial del campo de fútbol 11 y el campo de fútbol 7 se hizo una inversión de 864.881,36€. La partida para el campo de fútbol 11 fue de 352.287,40€"

P21: E21.rtf - 21:29 [Para la reforma de cambio de s...] (100:100)

o <u>Vida útil</u>

El 8,33% de los gestores deportivos desconocen la vida útil de la instalación, afirmando que no desconocen el comportamiento a largo plazo de la superficie sintética ante un uso intensivo como al que está sometido.

Los gestores que afirman conocer la vida útil de la instalación son el 91,67% de la muestra. Dentro de este grupo, encontramos diversas opiniones:

El 8,33% de los sujetos creen que la vida útil de la instalación de césped artificial, con un uso como el que recibe en su municipio es menor de 10 años, pudiendo llegar a los 8 años con sus propiedades mecánicas intactas.

"Teóricamente es 10 años, la experiencia nos dice que a los 10 años llega ya muy debilitada, más allá de los 10 años se puede mantener pero con sus condiciones iniciales muy disminuidas, en el mundo de césped artificial, nos llevaremos la sorpresa de que todas esas garantías de 15 ó 20 años, que son de un surrealismo total y absoluto por supuesto no se van a cumplir, ya que un campo está para usarlo, y te podrá durar 20 años si no lo utilizas"

P 3: E3.rtf - 3:39 [Teóricamente es 10 años, la ex..] (91:91)

El 58,33% señala que la vida útil de la instalación de césped artificial estará muy cercana a los 10 años, y que dependiendo del tipo de uso, podrá fluctuar unos años, pero que la media de duración será de 10 años.

"Aproximadamente 10/12 años, según los instaladores, aunque claro está ésta siempre está en función del nivel de uso, así como de la realización de un adecuado mantenimiento"

P 6: E6.rtf - 6:27 [Aproximadamente 10/12 años..] (66:66)

Sin embargo, el 25% se acoge a los años de garantía que firmó con la empresa y creen que tendrá que durar en perfecto estado más de 10 años, en algunos casos incluso 20 años de garantía con sus propiedades mecánicas del campo intactas.

"Yo creo que es menor de lo que nos ha dicho la empresa, que nos da 20 años de garantía"

P10: E10.rtf - 10:29 [Si, pero yo creo que es menor ..] (109:109)

"Cada fabricante te da una garantía, diciéndote que se producto es el mejor y el que más dura. La vida útil del campo nos han dicho que son 25 años, siempre dependiendo del uso y mantenimiento"

P22: E22.rtf - 22:29 [Cada fabricante te da una gara..] (88:88)

En la Figura 6.86 se muestra la opinión de los gestores deportivos acerca de la vida útil de un campo de fútbol de césped artificial.

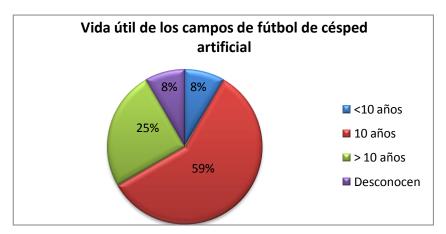


Figura 6.86. Vida útil esperada por los gestores deportivos de un campo de fútbol de césped artificial

o <u>Amortización</u>

Esta pregunta tenía una respuesta con un denominador común en todos los casos

"Amortización social sí la hay, amortización económica nunca, ya que somos un Ayuntamiento con precios públicos, el deporte es subvencionado, por lo que la amortización económica es muy difícil, aunque sí que sacamos dinero, y recuperamos una parte importante del coste, pero para amortizar el coste nunca, tampoco es nuestro objetivo. Nuestro objetivo es la amortización social"

P 3: E3.rtf - 3:40 [Amortización social sí la hay,...] (94:94)

El 75% de los gestores considera que la amortización económica no se puede lograr, la social es mucho más fácil de conseguir, y de hecho piensan que la amortización social se logra a lo largo de la vida útil del campo, señala que "aunque sí que sacamos dinero, y recuperamos una parte importante del coste, pero para amortizar el coste nunca, tampoco es nuestro objetivo. Afirman que su objetivo es la amortización social y no económica.

"Económicamente no se amortiza, es un bien para todos, para los equipos superiores y para la cantera, pero esto no se amortiza, sería para cobrar todos los días por su uso, pero esto es un bien común para todo el municipio"

P13: E13.rtf - 13:31 [Económicamente no se amortiza,..] (90:90)

El 25% restante sí cree en la amortización económica de la instalación a lo largo de la vida útil de la misma, sobre todo porque consideran que los gastos de mantenimiento nulos que posee este tipo de pavimento ocasionan que el dinero recogido por las tasas de alquiler se destine íntegramente a la amortización de la instalación.

"Su amortización social está realizada completamente. Su amortización económica es de 10 años teóricos"

P21: E21.rtf - 21:31 [Su amortización social está re..] (106:107)

o <u>Coste por hora</u>

El 41,7% de los gestores deportivos conoce exactamente cuál es coste por hora de la instalación deportiva, por lo que aplican una tasa de utilización ajustada a los costes que produce su uso al Ayuntamiento. Por el contrario, el 58,3% de estos gestores no conoce el coste real por hora que causa la utilización del campo de fútbol, alegando que corresponde al departamento de contabilidad del Ayuntamiento o que como no se alquila a ningún usuario, no es necesario ese estudio de costes.

"No hay un estudio de costes real, lo que si hay es una tasa por la utilización del campo, que varía si hay luz o no entre los 6 y 12€"

P12: E12.rtf - 12:31 [No hay un estudio de costes re..] (104:104)

"Es un coste un poco difícil de calcular, porque la luz y el agua van a partidas generales y es en estos dos aspectos donde más gastos tenemos (sobre todo en luz)"

P18: E18.rtf - 18:33 [Es un coste un poco difícil de..] (96:96)

"Depende de si entra la luz, si prorrateamos la luz 25,10€, ya que entraría luz, personal, gasto de material, etc."

P15: E15.rtf - 15:31 [Depende de si entra la luz..] (105:105)

o *Gastos variables de la instalación*

El 45,8% de los gestores deportivos controlan y conocen todos los gastos variables de la instalación, como el agua, la luz, el gasoil, etc. Afirman que al controlar estos gastos pueden realizar una mejor gestión de la instalación, a la hora de establecer la tasa municipal o cualquier otra actividad puntual.

"Está controlado a través de la factura. Hay meses que pagamos hasta 4.800€ de gastos variables. Pero si yo los controlo y no tomamos medidas sobre esos gastos, no vale para nada. Yo control el gasoil, la luz...pero si nadie me pide que con esos gastos los utilizamos para la tasa...no vale para nada controlarlos"

El 37,5% de los gestores no controla ningún tipo de gasto variable, incluso teniendo facturas de la luz o del gasoil, señalando que como nadie se lo pide, no realizan esa acción, ya que tampoco repercute negativamente en su actividad diaria.

"No controlamos esos gastos en ninguna instalación"

Finalmente, el 12,5% de estos gestores, tan sólo controlan los gastos variables que tienen factura, como la luz o el gasoil, ya que en la mayoría de estos casos no disponen de contadores de agua en la instalación, puesto que al ser municipal, lo consideran innecesario. "Solamente el gasoil para la caldera, ya que como mencioné anteriormente el agua y la luz van a partidas generales"

En la Figura 6.87 se muestra el porcentaje de gestores deportivos que controla los gastos variables derivados del uso de la instalación.

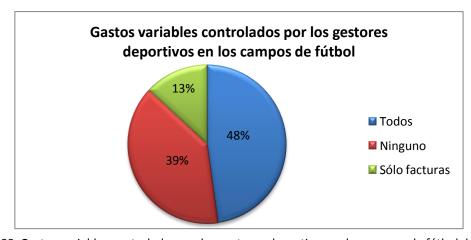


Figura 6.88. Gastos variables controlados por los gestores deportivos en los campos de fútbol de césped artificial

o <u>Implantación beneficiosa económicamente</u>

El 54,1% de los gestores consultados creen que la instalación del césped artificial ha sido beneficiosa desde el punto de vista económico (Figura 6.89).

"Permite una cantidad mayor de alquileres, que la superficie anterior no presentaba"

P 4: E4.rtf - 4:35 [Permite una cantidad mayor de.] (100:100)

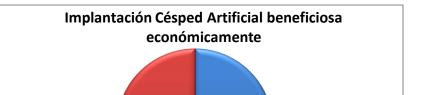
"Es beneficioso económicamente dado la rentabilidad social que tenemos, ya que la práctica deportiva que movemos es suficiente para una calidad superior, como la que tenemos, pero un desembolso de 1.000.000€ por parte del ayuntamiento, sin ningún tipo de subvención está claramente justificada por la rentabilidad social"

P 3: E3.rtf - 3:44 [Es beneficioso económicamente d..] (105:105)

P10: E10.rtf - 10:33 [.Desde el punto de vista econó..] (122:122)

Por el contrario, y como muestra la Figura XX, el 45,9% de los gestores deportivos no creen que sea beneficiosa su instalación desde el punto de vista económico. Afirman que es beneficiosa si analizamos la rentabilidad social que genera, el beneficio técnico que presenta, etc., pero la fuerte inversión realizada en la instalación, unido a una tasa por debajo del coste por hora hacen inviable un beneficio económico.

"Desde el punto de vista económico no, nunca va a ser rentable"



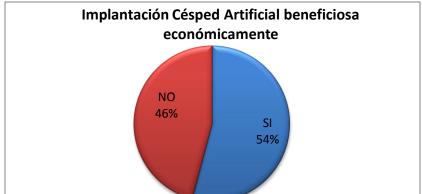


Figura 6.89. Opinión de los gestores acerca del beneficio económico de implantar césped artificial

- Satisfacción con la gestión de la instalación
 - Opinión de los usuarios de la instalación 0

Casi la totalidad de los gestores (91,6%), afirman que los usuarios de su instalación están muy contentos con la misma. Estos usuarios tienen una valoración muy positiva de la superficie, bien porque provenían de un campo de tierra y ahora esta superficie les parece muy adecuado para la práctica del fútbol, o porque las propiedades mecánicas que presenta, como la homogeneidad de la superficie se adecúan a los requerimientos de unos usuarios cada vez más exigentes.

"Una valoración muy positiva, ya que han pasado de que si llovía un día les restringías el uso de la instalación de césped natural a no ponerle ningún obstáculo para su trabajo técnico"

"Que está muy bien para la práctica de su deporte y que se debería haber implantado antes. Además todos los equipos quieren entrenar y jugar en esta instalación desechando la posibilidad de hacerlo en el otro campo de césped natural que está en peor estado"

Sin embargo, y aún afirmando que los usuarios están contentos con esta nueva superficie, el 12,5% de los gestores señala que el deportista, sobre todo los de mayor edad, siguen prefiriendo la superficie de hierba natural.

"La gente en general está muy satisfecha, aunque hay algunos usuarios que siguen prefiriendo la superficie natural"

Por otro lado, un 16,6% de los gestores que afirman que los usuarios están contentos con el césped artificial, coinciden en que han recibido quejas por parte de los usuarios para que el total de la instalación se adecúe a la calidad que presenta el terreno de juego, es decir, que sería necesario reformar los vestuarios en algunos casos, una mejor iluminación.

"En general están bastante contentos teniendo en cuenta la calidad del césped, están muy satisfechos, mejorando poco a poco las instalaciones, como vestuarios que en el mes de junio se van a demoler y a hacer nuevos, pero en general toda la gente está muy contenta"

o <u>Volver a implantar césped artificial</u>

El 96% de los gestores deportivos volverían a realizar estas obras de nuevo si tuvieran la posibilidad.

Existe un 13% de estos gestores que afirman que lo volverían hacer, que señalan que si por ellos fuese el resto de campos de la localidad, incluidos los de hierba natural, los transformarían en césped artificial por las ventajas que esta superficie presenta sobre el resto. Un 8,7% han afirmado que tienen previsto sustituir la superficie actual de césped artificia, ya muy deteriorada y con grandes pérdidas de propiedades, por otra nueva.

"Sí, lo volvería a hacer, es más nos estamos planteando la opción de cambiar el césped natural a césped artificial, aunque tiene una serie de desventajas, ya que tiene un estadio de

atletismo y nos estamos planteando la forma de sacar fuera los lanzamientos, para hacer competiciones nacionales e internacionales, y poder hacer posible la convivencia entre atletismo y fútbol"

P 3: E3.rtf - 3:48 [Sí, lo volvería a hacer, es má..] (111:111)

Por otro lado, un 13% cree que lo volvería a hacer pero incluyendo algunas mejoras desde su experiencia para evitar fallos de construcción o de diseño que se han detectado con el uso de la instalación.

"Sí que lo volvería hacer e implantaría de nuevo hierba artificial, pero con algunas mejoras"

P26: E24.rtf - 26:37 [Sí que lo volvería hacer e imp..] (149:149)

En la Figura 6.90 aparece reflejado el árbol estructura de gestión del césped artificial para gestores deportivos.

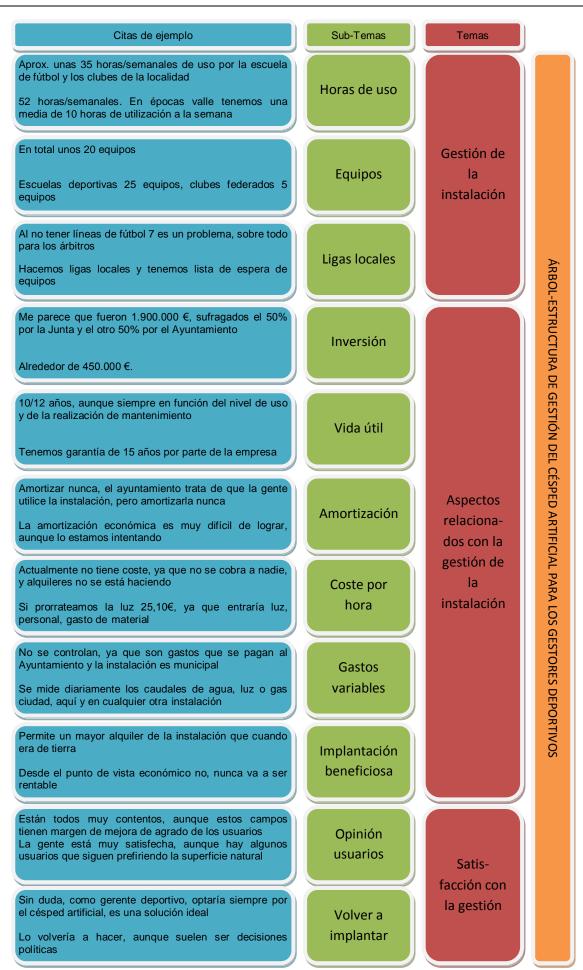


Figura 6.90. Árbol-estructura de gestión del césped artificial para los gestores deportivos

6.6.5. MANTENIMIENTO DEL CÉSPED ARTIFICIAL

- Mantenimiento diario de la instalación
 - o <u>Personal encargado del mantenimiento</u>

En el 12,5% de los casos, el mantenimiento lo realiza el personal del Ayuntamiento. Este sistema se utiliza en municipios donde el deporte local se gestiona sin un organismo autónomo como puede ser un Patronato Deportivo Municipal (en adelante P.D.M.). El mantenimiento se realiza por el personal del P.D.M. en el 50% de los casos, y en un 29% el Ayuntamiento tiene contratado a una persona específicamente para realizar ese tipo de labores (Figura 6.91).

Finalmente, existen dos casos excepcionales. Uno, en el que el mantenimiento lo realiza íntegramente una empresa especializada, en concreto la empresa instaladora del césped artificial, y en otro, donde el mantenimiento lo realiza el equipo de fútbol del municipio.

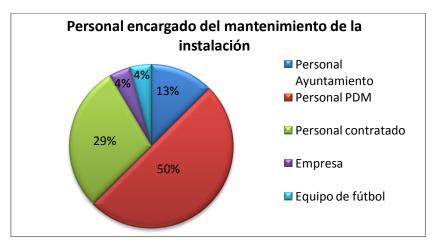


Figura 6.91. Personal encargado del mantenimiento del campo de fútbol de césped artificial

"El mantenimiento de todo el Servicio de Deportes está contratado con una empresa que se encarga de mantener todas las instalaciones"

P22: E22.rtf - 22:36 [El mantenimiento de todo el Se..] (113:113)

"El mantenimiento lo realizan los trabajadores de la plantilla del Servicio Municipal de Deportes"

P26: E21.rtf - 26:38 [El mantenimiento lo realiza..] (155:155)

"El mantenimiento diario lo realiza el personal de la delegación de deportes del ayuntamiento"

P 3: E3.rtf - 3:49 [El mantenimiento diario lo rea..] (116:116)

Función (

Función

comparti

da 38%

ma

o <u>Número de personal encargado del mantenimiento</u>

El 33,3% de las instalaciones cuentan con una sola persona dedicada al cuidado y mantenimiento de la instalación. El 37,5% de las instalaciones cuentan con dos personas que se dedican a ese espacio, y en el 20,8% las tareas de mantenimiento y cuidado se realizan por 3 operarios. Finalmente, en el 8,3% de los campos de fútbol, son necesarios más de 4 operarios de mantenimiento para mantenerlo en perfecto estado (Figura 6.92).

De estos operarios, el 62,5% tienen función única, es decir, su dedicación es exclusiva para el campo de fútbol de césped artificial, y el 37,5% restante comparte el cuidado y mantenimiento del campo de fútbol con el del resto de instalaciones de la localidad (Figura 6.93).



Figura 6.92. Número de operarios de mantenimiento de los campos de fútbol de césped artificial

Figura 6.93. Función de los operarios de los campos de fútbol de césped artificial

"Cada campo tiene sus propios conserjes y personal de limpieza y mantenimiento, todos ellos dependientes del PDM"

P14: E14.rtf - 14:45 [Cada campo tiene sus propios c...] (139:139)

"Una persona con función única en la instalación, más el personal de limpieza del Ayuntamiento"

P18: E18.rtf - 18:46 [Una persona con función unica..] (134:134)

Costes de mantenimiento

El 41,6% de los gestores deportivos consultados no conoce el coste de mantenimiento anual de la instalación. Afirman que está reflejado en los presupuestos del P.D.M., o que no controlan ese gasto sencillamente porque nadie así se lo exige.

"Al realizarlo nosotros, no hemos valorado el coste del mantenimiento de la instalación"

P 6: E6.rtf - 6:36 [Al realizarlo nosotros, no hem..] (89:89)

"Actualmente no está calculado, pero sólo es el tema del personal, ya que no se estima la energía ni nada de eso"

P10: E10.rtf - 10:38 [Actualmente no está calculado,...] (140:140)

El 12,5% afirma que este coste se corresponde con el salario del personal que realiza estas acciones, por lo que no efectúan ningún tipo de labor de mantenimiento extraordinaria.

"Si quitamos el gasto de personal, 0€"

P23: E23.rtf - 23:42 [Si quitamos el gasto de person..] (122:122)

"Es el tiempo que dedica el conserje, por lo que sería, dividir lo que él gana entre las horas que dedica al cuidado y mantenimiento de la instalación"

P25: E22.rtf - 25:39 [es el tiempo que dedica el con..] (126:126)

En uno de los casos (4,1% de la muestra), señala que no hay coste de mantenimiento ninguno, puesto que no realizan ningún tipo de limpieza ni actuación específica.

"El coste de mantenimiento de la instalación es de 0€"

P11: E11.rtf - 11:38 [El coste de mantenimiento es] (119:119)

Para el 16,6% de los gestores deportivos, el coste de mantenimiento anual de su instalación oscila de los 1.000€ a los 3.000€, en función del tipo de actuación que realicen, y para el 12,5% el coste se eleva por encima de los 10.000€ llegando en algunos casos hasta los 12.000€.

"Al estar incluido en la ciudad deportiva el coste de mantenimiento solo del campo es complicado de aplicar los costes, pero alrededor de 12.000 €"

P20: E20.rtf - 20:39 [Al estar incluido en la ciudad..] (118:118)

Por último, el 12,5% de los gestores, contempla como gasto anual el de todo el complejo deportivo, por lo que este gasto supera los 20.000€, llegando en una instalación hasta los 35.000€ anuales (Figura 6.94).

"El campo de hierba artificial nos cuenta unos 30.000 € anuales mantenerlo por medio de una subcontrata especializada"

P26: E26.rtf - 26:41 [El campo de hierba artificial ..] (166:166)

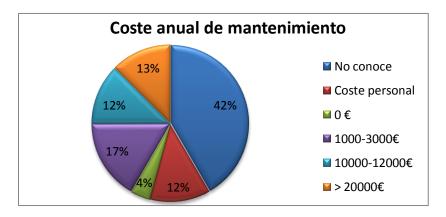


Figura 6.94. Coste anual de mantenimiento de los campos de fútbol de césped artificial

o <u>Protocolos de limpieza diaria de la instalación</u>

Según las respuestas obtenidas por los sujetos, el 75% afirma tener diseñado un protocolo de limpieza diaria de la instalación, en el cual se especifican las tareas a realizar por parte del personal de limpieza y mantenimiento.

"De la superficie del césped sí, de todo lo demás de la instalación se realiza en función de la necesidades"

P 8: E8.rtf - 8:40 [De la superficie del césped sí..] (122:122)

"Si, el conserje cada día o cada dos días efectúa una limpieza completa de la superficie ya que las escuelas deportivas o el viento arrastra suciedad al campo como chinas, pipas, y es él que cada día o cada dos el que procede a su limpieza"

P12: E12.rtf - 12:39 [Si, el conserje cada día o cad..] (141:141)

El 25% restante no lo tiene, bien porque no lo consideran necesario y la limpieza la realizan en función de las necesidades de la instalación, o bien porque tienen uno hecho de manera mensual, donde se especifican todas las acciones a realizar.

"Como tal no, se hace un repaso diario y vemos lo que necesita para su limpieza"

P 9: E9.rtf - 9:43 [Como tal no, se hace un repaso..] (150:150)

"No, pero constantemente hay un personal que se dedica a que la instalación esté en perfecto estado"

P 7: E7.rtf - 7:42 [No, pero constantemente hay un..] (141:141)

- Mantenimiento específico de la instalación
 - o <u>Mantenimiento específico de la superficie</u>

El 62,5% de los gestores afirma tener realizado un plan de mantenimiento para evitar el prematuro deterioro de la superficie. En muchos de los casos se han basado en las indicaciones de la empresa constructora para realizarlo. En otros casos afirman que empezaron a realizarlo cuando se dieron cuenta del deterioro que sufría el pavimento, reconociendo que ya era tarde para esa actuación.

"Dentro del protocolo que tienen los trabajadores, deben ir rotando las distintas zonas para hacer el uso del campo homogéneo, aunque hay cosas que no se pueden evitar como el paso de jugadores, los jugadores pasan por ahí y eso no se puede evitar. Los focos tienen una vida útil, y nosotros vamos rotando los focos para que todos tengan la misma vida útil y no se fundan unas antes que otra"

"Si, en asesoramiento y apoyo de la empresa instaladora"

Por el contrario, un 37,5% reconoce no tener realizado ningún tipo de plan de mantenimiento, puesto que no saben cómo realizarlo, o que consideran que no es necesario, y en otros casos señalan que de ese mantenimiento se encarga la empresa instaladora tal y como refleja el pliego de prescripciones técnicas.

"No porque no se cómo se hace, me gustaría conocer cómo, que alguien me lo dijera. A mí me vendieron esto diciendo que no necesitaba mantenimiento"

"No, por ahora no, pero algunas cosas tenemos en mente, como contratar alguna empresa"

o <u>Técnicas e instrumentos necesarios para el mantenimiento</u>

El 58,3% de los gestores consultados afirman conocer las técnicas e instrumentos necesarios para el mantenimiento del césped artificial, en algunos casos, la empresa instaladora les dio un folleto con la maquinaria necesaria para esas tareas específicas, y además les mostró en vivo cómo realizarlo.

"Sí, creo que sí, actualmente nosotros tenemos cepillos, alfombra, máquina de descompactación, etc."

P 3: E3.rtf - 3:55 [Si, creo que sí, actualmente n..] (132:132)

"Sí, nos dieron un folleto de cómo hacerlo y vino un técnico de la empresa para explicárnoslo"

P10: E10.rtf - 10:41 [Sí, nos dieron un folleto de c..] (151:151)

Por el contrario, el 41,7% de los casos el gestor reconoce no conocer la totalidad de esta maquinaria, conocen algunas, en su mayoría el cepillo triangular, pero no todas. Algún gestor deportivo señala que él lo desconoce pero los operarios de mantenimiento sí que las conocen, porque son los encargados de realizar las operaciones de mantenimiento especiales.

"Yo no las conozco, no es mi trabajo, el encargado de mantenimiento sí"

P 4: E4.rtf - 4:43 [Yo no, no es mi trabajo, el..] (127:127)

o <u>Subcontratas para el mantenimiento</u>

El 41,6% de los gestores reconocen haber necesitado la subcontrata de otras empresas para la realización de un mantenimiento específico de la superficie. En algunos casos viene así especificado por el pliego de prescripciones técnicas, y la empresa hace este tipo de mantenimiento durante un determinado número de años sin que suponga un coste añadido para las arcas del Ayuntamiento, en otros casos, es necesaria la contrata de estas empresas, ya que son las que poseen la maquinaria específica.

"El que tenemos contratado con la empresa no nos cuesta nada, ya que es una de las mejoras que se pusieron en el pliego de condiciones, y todo lo que pusimos nos las aceptaron, a partir del 4º año lo tendremos que contratar"

P 3: E3.rtf - 3:60 [El que tenemos contratado con ..] (122:122)

En el 58,3% de las instalaciones, no se realiza ningún tipo de subcontrata con ninguna empresa para la realización del mantenimiento. Los gestores no lo consideran necesario en algunos casos, y otros que han contestado que no, afirman que se lo están planteando, sobre todo a medida que aumenta la edad de la superficie sintética, y van viendo cómo va perdiendo sus propiedades.

"De momento no, con el personal del IMD y un buen plan de mantenimiento hemos tenido suficiente"

P 4: E4.rtf - 4:46 [De momento no, con el personal..] (136:136)

"De momento no, aunque es una idea que tenemos en mente"

P18: E18.rtf - 18:49 [De momento no, aunque es una i...] (139:139)

Futuro

o Ayuda desde la Universidad

Ante esta pregunta, hemos obtenido una variedad de respuestas por parte de los gestores que se resumen en la Figura 6.95.

Para el 33,3% de los gestores, un estudio por parte de la Universidad acerca del deterioro que sufre el pavimento con el uso sería la mejor manera de ayudar.

"Diciéndonos el estado exacto en el que se encuentra el campo, para poder realizar operaciones de mantenimiento más precisas"

P19: E19.rtf - 19:44 [Diciéndonos el estado exacto e...] (140:140)

El 29% señala que necesitarían ayuda sobre un programa de mantenimiento adecuado de la instalación. Por otro lado, el 21% prefiere un estudio sobre la vida útil del campo, para conocer cuánto durará el campo en perfectas condiciones en función del uso al que es sometido.

"Sobre todo, dándonos datos objetivos acerca de la vida útil de la instalación de césped artificial y cómo realizar un correcto mantenimiento"

P 4: E4.rtf - 4:47 [Sobre todo, dándonos datos obj..] (139:139)

El resto de respuestas se divide de forma más homogénea entre un plan de uso adecuado, cursos de formación sobre los nuevos avances, estudios de lesiones deportivas y nuevos modelos de realización de un pliego de prescripciones técnicas.

"Realizando cursos de formación y boletines informativos sobre el tratamiento, mantenimiento y gestión de este tipo de campos"

P 8: E8.rtf - 8:46 [Realizando cursos de formación..] (140:140)

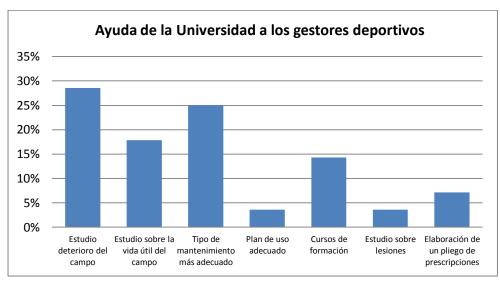


Figura 6.95. Opinión de los gestores deportivos de cómo la Universidad puede ayudarles en su actividad diaria

La Figura 6.96 muestra el árbol estructura de mantenimiento de césped artificial para los gestores deportivos.

Citas de ejemplo Sub-Temas Temas El mantenimiento diario lo realiza el personal de la Quién lo delegación de deportes del Ayuntamiento realiza Una persona que tiene concedida las labores de mantenimiento de toda la instalación Una persona que se dedica al campo más dos del Nο ayuntamiento que lo ayudan <u>ÁRBOL-ESTRUCTURA DE MANTENIMIENTO DEL CÉSPED ARTIFICIAL PARA LOS GESTORES DEPORTIVOS</u> empleados Cada campo tiene sus propios conserjes y personal de limpieza v mantenimiento Manteni-Tienen que seguir un plan de mantenimiento desarrollado por el IMD Cómo se miento realiza Lo barren, lo soplan con una máquina de aire para que el campo esté en condiciones para los partidos diario de la instalación Al realizarlo nosotros, no hemos valorado el coste Costes del mantenimiento de la instalación mantenimiento El campo de hierba artificial 30.000 € Diaria no, si existe semanalmente y mensualmente **Protocolos** de limpieza De la superficie del césped sí, de la instalación se realiza en función de las necesidades Si, en asesoramiento y apoyo de la empresa instaladora Evitar deterioro Por ahora no, pero algunas cosas tenemos en mente. como contratar alguna empresa Manteni-Sí, nos dieron un folleto de cómo hacerlo y vino un Técnicas de miento técnico de la empresa para explicárnoslo específico mantenide la Yo no. el encargado de mantenimiento sí miento instalación Si tenemos pero no pagamos dinero, ya que venía en el pliego de prescripciones Subcontrata De momento no, con el personal del IMD y un buen plan de mantenimiento hemos tenido suficiente Diciéndonos el estado exacto en el que se Ayuda encuentra el campo **Futuro** Universidad Indicando cómo realizar un mantenimiento para alargar la vida útil de la instalación

Figura 6.96. Árbol-estructura de mantenimiento del césped artificial para gestores deportivos

En la Figura 6.97 se muestra la relación interdimensional de los códigos extraídos en la entrevista a gestores deportivos

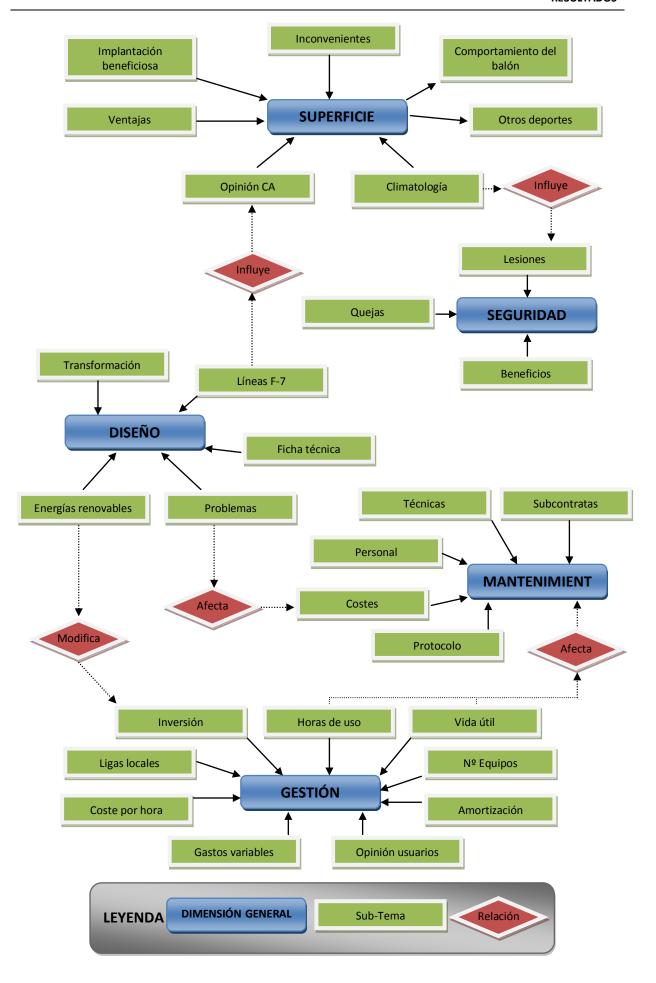


Figura 6.97. Relación Interdimensional para la muestra de gestores deportivos

RESULTADOS. GRUPO OBJETO ARQUITECTOS DEPORTIVOS



6.7. DATOS GENERALES ARQUITECTOS

Se exponen a continuación los resultados obtenidos en el Grupo Objeto de arquitectos deportivos expertos en diseño y construcción de campos de fútbol de césped artificial. La información obtenida se triangula con la finalidad de obtener las mejores características que debería tener un campo de fútbol de césped artificial.

Durante la realización del Grupo Objeto, los arquitectos permanecían en la misma sala, dando su opinión sobre los ítems planteados por el entrevistador siguiendo el modelo de entrevista diseñado (Anexo 4). Todo el proceso fue grabado para su posterior transcripción y análisis de datos.

6.8. RESULTADOS POR SUBCATEGORÍAS ARQUITECTOS

6.8.1. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

- Aspectos del diseño de la instalación
 - o <u>Estudio geotécnico</u>

El arquitecto deportivo ve indispensable el estudio geotécnico de la instalación, para tomar decisiones que influirán de manera determinante en el sistema constructivo y la estabilidad del futuro terreno de juego.

"Yo diría que es básico, porque sin saber lo que tenemos debajo es imposible que podamos definir la sub-base para un campo de fútbol"

GO:S5

Los arquitectos defienden la importancia de un estudio geotécnico previo al diseño de la instalación, primero para elegir el tipo de sub-base a instalar, y segundo para conocer si hay problemas del terreno a nivel freático, y conocer los criterios de la plataforma base sobre la que se asentará la instalación. Destacan que el estudio geotécnico es fundamental para establecer el presupuesto final de la obra.

"Yo creo que el diseño constructivo en el 100%, porque si nosotros no tenemos claro lo que hay debajo, no podemos elegir entre asfalto, natural, etc. Es importantísimo"

GO:S5

Sub-base

En cuanto al tipo de sub-base que los arquitectos prefieren, no encontramos unanimidad de ideas. Por un lado, prefieren la sub-base asfáltica, ya que estabiliza muy bien el terreno, lo convierte en impermeable y se crean pendientes para el desagüe mucho más precisas y eficaces que con la zahorra.

"Es una solución buena para los campos de fútbol, en un sitio donde la tecnología no sea muy buena, y haya que hacer instalaciones, la sub-base asfáltica te estabiliza el terreno mejor y te permite establecer las pendientes con más eficacia que con la zahorra"

GO:S2

Además, la sub-base asfáltica sella el terreno y lo impermeabiliza, haciendo que el drenaje sea horizontal, hacia las canaletas. Este hecho hace que no haya filtraciones de agua hacia el

sub-suelo, produciendo corrimientos de tierra, con los perjuicios que ello conllevaría a la instalación.

"En general es una cosa impermeable, y todo aquello que signifique controlar el agua de lluvia es bueno para el suelo. Si nosotros controlamos esto con algo impermeable, pues siempre nos durará más la instalación"

GO:S4

Por otro lado, los que se decantan por la sub-base natural únicamente la prefieren por ser más natural y porque disminuye el precio de la instalación. Pero reconocen que la que presenta mayores ventajas para es la sub-base asfáltica.

"La sub-base asfáltica es un recurso que utilizamos mucho los arquitectos ante la ejecución de una sub-base permeable, pero que es muy anti-ecológica"

GO:S3

"Entiendo que no es lo que más me guste, pero es la mejor solución para un campo de fútbol. Yo siempre prefiero sub-base natural, pero la que mejor nos garantiza la estabilidad del campo de fútbol es la asfáltica, por planimetría y para evitar problemas de futuro"

GO:S5

o <u>Iluminación artificial</u>

Los arquitectos consideran que la iluminación artificial viene dada en función del uso de la instalación y que para ello es aplicable una Norma UNE-EN, donde se reflejan los lux necesarios para un campo de fútbol en función de la competición, si se retransmitirán los partidos en televisión a color, etc.

"La iluminación artificial hay una Norma UNE específica de la iluminación de campos deportivos, donde especifica la iluminación que hay que dar en función de la categoría, dando una medida de lux que deben tener los campos. Se calcula la iluminación en función de los requerimientos de la Norma UNE"

GO:S3

Los campos de fútbol de césped artificial están pensados para obtener la máxima rentabilidad posible. Por ello, es imprescindible que posean iluminación artificial, sobre todo para el invierno, donde anochece muy pronto, y sin una correcta iluminación artificial, no se

puede obtener toda la rentabilidad que se tendría que obtener con una correcta iluminación.

"Todos los campos que yo he diseñado hasta ahora han llevado iluminación artificial, porque se rentabiliza el uso con las horas que no hay luz, me parece imprescindible y básica. No concibo un campo de fútbol sin iluminación artificial"

GO:S1

"Yo creo que una superficie de césped artificial es una superficie que permite la máxima rentabilidad de uso, por tanto, en invierno que anochece pronto, es imprescindible que exista una buena iluminación artificial"

GO:S3

En cuanto a su orientación, los báculos de iluminación deben estar orientados de tal manera que la sombra producida por uno, sea borrada con la iluminación del otro. De este modo, durante el juego nocturno no se produce ningún tipo de sombra.

"...hay unos criterios de diseño de separación de los báculos de iluminación, hay unos ángulos que dicen que no debe haber ningún tipo de sombra. Si el partido se quiere televisar en color, hay unos criterios de fabricantes de televisores, para la homogeneidad de iluminación de una instalación, de tal manera que con la iluminación se borre la sombra"

GO:S2

o <u>Aspersores</u>

En cuanto a los aspersores, los arquitectos muestran total unanimidad que los cañones más eficaces y que mejor se adaptan a los campos de fútbol de césped artificial son los cañones de 2 m. de altura y situados en los extremos del terreno de juego.

"A mí los que más me gustan son los cañones, que son más costosos, pero da más beneficio. Yo soy partidario de los cañones, en los extremos y en el centro de la banda"

GO:S4

"Yo suelo poner los aspersores a 2m del suelo, para evitar actos vandálicos y que ningún jugador se estrelle contra el aspersor. Son voluminosos y un deportista se puede lesionar"

GO:S3

Además, señalan que el riego en césped artificial tiene una misión fundamental: mejorar la funcionalidad deportiva.

"Regar los campos tiene varias funciones, por un lado hace el terreno menos abrasivo, aunque los campos de ahora son mucho menos abrasivos que antes, y con el agua se suaviza la abrasión, por otro, el balón corre mejor, y por otro, con las temporadas de calor baja la temperatura del campo"

GO:S2

o <u>Vallado de la instalación</u>

El vallado no tiene ninguna misión decorativa o estética para los arquitectos. Defienden que el vallado ideal de la instalación debe tener dos alturas, una para independizar la instalación y controlar el tránsito de personas que entran y salen de la instalación, y otra, más alta, para evitar que se pierdan balones.

"Todo lo que tiene que tener es un cerramiento metálico para impedir que la gente entre sin control. Es en función del dinero que tengas, siendo más baja en los laterales y más alta en el fondo donde haya porterías"

GO:S4

"...no pienso en valores estéticos, siempre que no entre nadie a la instalación que tú no quieras que entre, me parece perfecto"

GO:S1

Por otro lado, los arquitectos aseguran que es necesario que el vallado se encuentre a una distancia de seguridad de la línea de fondo o de banda, para evitar lesiones por impacto de los deportistas.

"...Para mí lo más importante es que esté a una distancia adecuada de la línea de fondo o de banda y que no tenga aristas de modo que si un deportista se cae no se haga daño"

GO:S3

o *Drenaje*

Los arquitectos defienden el drenaje superficial, con canaletas en los laterales es la solución más empleada y la más efectiva. La sub-base asfáltica es impermeable, por lo que es

necesario construirla con unas pendientes aproximadas al 1%, para que el drenaje sea efectivo.

"Yo soy partidario de la sub-base asfáltica, por lo que el drenaje debe ser superficial. Todo lo que sea impermeable es bueno para mantener las constantes del suelo, con una serie de pendientes y drenaje perimetral"

GO:S4

Los arquitectos recomiendan diseñar los campos a 4 aguas, para que el drenaje sea más efectivo, con canaletas perimetrales en los 4 lados del terreno de juego.

"Cuando la solución que se adopta es una impermeable, lo recomendable es a 4 aguas con canaleta perimetral"

GO:S2

Con respecto al drenaje horizontal, los arquitectos no lo consideran la mejor opción, puesto que genera los mismos problemas que el drenaje en hierba natural. Aunque recomiendan aumentar el número de drenes. Alguno considera que este tipo de drenaje es el más efectivo y de mayor calidad, pero que mientras las obras se adjudiquen al menor postor, el sistema de drenaje será siempre perimetral.

"Yo tengo claro que el drenaje en profundidad es el más ecológico y mejor, pero si me hablas de un Ayuntamiento te tengo que decir que mientras adjudiquen las obras al mejor postor no queda garantizada la correcta ejecución de la obra, y a partir de ahí tendré que instalar lo que no me gusta, la sub-base asfáltica"

GO:S3

o <u>Zonas perimetrales</u>

Para los arquitectos, las zonas perimetrales no son aspectos secundarios dentro de la instalación. Son elementos muy importantes para evitar la contaminación del terreno de juego, ya que si están bien diseñados, evitan la entrada de barro, arena u otros elementos contaminantes a la instalación.

"Me parece que todo es importante, necesita algo de urbanización perimetral en el campo porque sino los usuarios entran directamente de la tierra al césped artificial y lo contaminarían, me parece fundamental"

GO:S1

Puesto que las zonas perimetrales son importantes para que no entre el barro ni la suciedad a la instalación, es necesario que estén acabadas de manera que eviten esta circunstancia. Los arquitectos aseguran que pueden estar asfaltadas o adoquinadas.

"Tienen que estar con una pavimentación para que no llegue el barro. Tiene que haber un acceso pavimentado, que es beneficioso para el conjunto de la instalación. Yo soy partidario que las zonas cercanas a una instalación deportiva estén pavimentadas para evitar estos problemas"

GO:S4

Otro aspecto conflictivo en las zonas perimetrales son los árboles. Los arquitectos son partidarios de no incluirlos si la instalación es nueva, ya que son muy contaminantes, sobre todo los de hoja caduca.

"Con respecto a los árboles, son seres vivos que producen hojas, restos de ramas, traen pájaros, yo no soy muy partidario de instalaciones deportivas con árboles. Los árboles deben estar en las instalaciones, pero tienen su sitio"

GO:S4

"Si es de hoja caduca es un inconveniente porque caen en las canaletas y producen obstrucciones en los desagües y se cae en el césped es complicado de limpiar"

GO:S2

Sin embargo, si la instalación ya está diseñada, y al realizar la transformación de la superficie, se encuentran árboles en el perímetro, los arquitectos consideran que quitarlos es la solución más rápida y barata, pero que más perjudica al medio ambiente. La solución planteada por los arquitectos es abrir una zanja en el suelo, quitar las raíces que se dirijan hacia el terreno de juego e instalar una malla para evitar que con el paso del tiempo vuelvan a crecer raíces en esa dirección.

"Pues si hay árboles, hay una que es muy bestia, que es quitar los árboles. Otra opción es abrir una zanja, quitar todas las raíces que se dirijan al campo y colocar una malla contra paso de raíces y volver a cerrar"

GO:S3

Entrada vehículos pesados

Los arquitectos no son partidarios de diseñar la instalación para la entrada de vehículos pesados. Aseguran que este hecho favorecería la amortización de la instalación, ya que se pueden organizar otros eventos alternativos al uso del campo.

"Me parece muy útil para rentabilizar más el campo"

GO:S1

Los arquitectos aseguran que diseñar la instalación para la entrada de vehículos pesados puede que no afecte a la sub-base, si ésta es de asfalto y tiene bien calculadas las cargas, pero la entrada de estos vehículos afectaría indudablemente al césped, sobre todo con el giro de las ruedas. Además aseguran que si la sub-base es natural, puede haber riesgo de corrimiento de tierras.

"Hay que tener mucho cuidado, porque con una explanada de 2 con el asfalta aguanta un uso esporádico de vehículos pesados, pero la hierba no lo aguanta, por lo que no deberían pasar vehículos pesados, ya que el césped puede correr el riego de no recuperarse"

GO:S2

"Pues no lo haría, más allá de lo que se coloca con sub-base asfáltica no lo haría, ya que no es solo por el peso, además el giro de ruedas perjudica el césped. Si tienes un elemento pesado que gira sobre un punto, eso hace que se arrugue la moqueta"

GO:S3

- Percepción del diseño
 - Materiales

Para los arquitectos hay dos elementos fundamentales que encarecen la instalación. Por un lado, el valor del suelo, sobre todo si hay que crear la explanada.

"El valor del suelo por metro cuadrado. En los materiales a partir de la explanada. La formación de la explanada a veces llega a costar más que la construcción de todo el campo"

GO:S2

Por otro, lo que más encarece el precio de la instalación es el propio césped. Los arquitectos defienden que lo más importante en una instalación deportiva es el pavimento, y por ello, es importante que el césped artificial ocupe una parte importante del presupuesto.

"Pues el presupuesto del césped es casi el 40% del total del presupuesto. Lo más caro es el césped con el caucho, la arena, el sistema de lastrado es bastante caro"

GO:S1

"El césped, incuestionablemente, el asfalto influye, pero lo más importante es el césped"

GO:S5

o <u>Mayor esfuerzo arquitecto</u>

El mayor esfuerzo que tiene que realizar un arquitecto, sin duda, es comprender y entender las necesidades del cliente. Buscar y crear la solución que mejor se adapte a los requerimientos establecidos es la misión más importante que tiene que realizar un arquitecto.

"Yo creo que el arquitecto tiene que pensar, la creación es lo más complejo, es intentar buscar con los deseos del cliente, lo más adecuado, con el dinero y el sitio que tiene. Hay una frase que dice que pensar es barato y poner ladrillos es muy caro, una decisión equivocada es muy cara"

GO:S4

"...Lo primero es que funcione, lo segundo que aporte y lo tercero que emocione"

GO:S3

Para cerrar este bloque, en la Figura 6.98 se muestra el árbol estructura del grupo objeto de arquitectos deportivos.

Figura 6.98. Árbol-estructura de diseño de la instalación para arquitectos deportivos

6.8.2. SUPERFICIE

- Aspectos diseño de la superficie
 - o <u>Base elástica</u>

Los arquitectos señalan que la base elástica es importante por los beneficios mecánicos y de seguridad que aporta a la instalación, pero que se puede suplantar perfectamente añadiendo más caucho e instalando una fibra de mayor longitud.

En cuanto a las principales ventajas que presenta la base elástica, los arquitectos destacan:

- 1. "Cuando se gasta el césped, esa base elástica la tienes fija y no te gastas más"
- "El conjunto del campo te tiene que dar unos criterios y una Norma UNE y FIFA que dicen que el campo tienen que tener unas respuestas, y esas respuestas se obtienen más fácilmente con base elástica"
- 3. "La base elástica es un planteamiento hecho sobre criterios de confort y seguridad en el uso del césped"
- 4. "Es absorbente"

Las principales desventajas de la base elástica son:

- 5. "En campos con base elástica, hay 15 mm menos de longitud, y como consecuencia el césped se desgasta mucho antes que el de 60 mm"
- 6. "Campos con base elástica es más cara que un campo con una fibra de 60 mm"
- 7. "La base elástica aumenta la absorción de esfuerzo. En un campeonato importante, la absorción de esfuerzo del terreno va en contra de la resistencia y la eficacia del juego"

Señaladas estas ventajas e inconvenientes, los arquitectos consideran que la base elástica no es estrictamente necesaria en los campos de fútbol de césped artificial.

"Actualmente, algunos campos con base elástica es más cara que un campo con una fibra de 60 mm. Hay que analizar muchas variables para decidir"

GO:S4

"No es realmente necesaria, aunque hay una tendencia a instalar base elástica, pero no es realmente necesaria, ya que el caucho SBR nos da las mismas propiedades mecánicas"

GO:S5

o <u>Relleno</u>

Los arquitectos abogan por el relleno tradicional, de arena de sílice más caucho SBR.

"Lo normal es hacer un relleno de arena y caucho, son los más habituales. La proporción varía mucho de unos a otros. La proporción va de 18Kg de caucho y 25 de arena"

GO:S2

En cuanto a los rellenos alternativos, como los naturales, termoplásticos, EPDM, u otros sistemas, los arquitectos no muestran un total convencimiento, bien por desconocimiento de los mismos, o porque no les agrada sus propiedades mecánicas.

"Conozco otros estudios con otros rellenos, como corcho de coco pero no se su influencia en la práctica del fútbol"

GO:S1

"Ahora están planteando uno que mezcla el caucho con la arena, que me creo poco porque la arena irá cayendo abajo, quedando el caucho arriba"

GO:S3

o <u>Arena</u>

En cuanto a la arena que compone el relleno, los arquitectos no tienen duda que debe ser arena de sílice totalmente limpia de arcillas y otros sedimentos para evitar la contaminación de la superficie. Además, aseguran que la clave es la granulometría de esta arena de sílice:

"...Ahora se está usando volver a la arena roma de grano redondo en superficie y la sub-base elástica colocada debajo de la moqueta. El caucho libre colocado arriba está causando bastante problemática, y por eso se está volviendo un poco a lo que hacíamos antes, trabajando mucho la granulometría de la arena, que antes era roma, ahora es redonda"

GO:S3

"La arena redonda, con la sub-base elástica debajo de la moqueta parece que el rendimiento es más interesante y se prolonga la vida útil"

GO:S3

o <u>Fibra</u>

Los arquitectos muestran unanimidad a favor de la fibra monofilamento. Consideran que es la que mejores prestaciones ofrece, sobre todo por los nervios centrales que incorpora:

"...El monofilamento es mucho más resistente y encima viene muy lubrificado y no es tan abrasivo como antes"

GO:S2

"Depende del uso del campo, esto debe definir la fibra posterior. Nosotros trabajamos con monofilamento con nervio central"

GO:S5

- Calidad de la superficie
 - Homologación

La homologación de la superficie es imprescindible para asegurar la calidad del césped artificial y evitar productos de calidad inferior a lo exigido en el pliego.

"...Un mínimo es necesario para que no nos engañen, porque no puede ser que se coloque cualquier cosa, sobre todo por la seguridad, durabilidad y confort del producto"

GO:S3

"Pues sí, ahora estamos en un momento muy difícil por la importación de materiales sin ningún control de calidad de lo que se mete en el país. En los materiales debe haber controles de calidad, se está machacando el mercado, bajando los precios hasta límites insospechados. No sabemos cómo se van a comportar los nuevos pavimentos de última generación, por la mala calidad, esto puede ser un retraso en el avance del césped artificial, ya que se están haciendo verdaderos disparates con la importación de hierba artificial"

GO:S4

Aunque aseguran que una fibra en perfectas condiciones, homologada, si es mal instalada, el campo puede dar No Apto en la certificación, por lo que el proceso de instalación del césped artificial es crucial para la futura homologación de la superficie.

"...La fibra homologada, mal colocada puede dar No Apto en las pruebas de homologación del campo"

GO:S2

En la Figura 6.99 se muestra el árbol-estructura de la codificación obtenida en el bloque de superficie del grupo objeto de arquitectos.

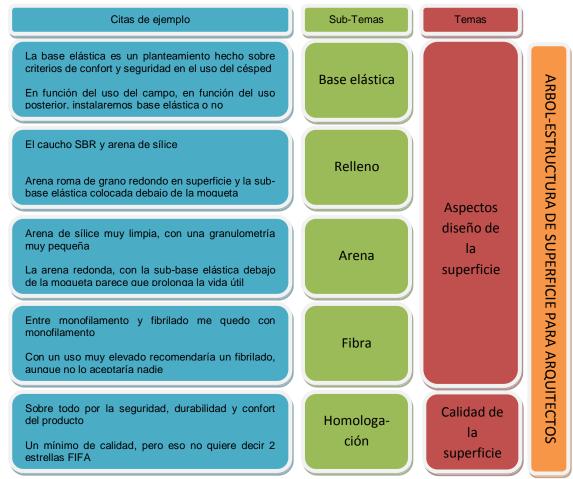


Figura 6.99. Árbol-estructura de superficie para arquitectos deportivos

6.8.3. FUTURO

- Equipo interdisciplinar
 - o <u>Informe gestor deportivo</u>

Los arquitectos ven imprescindible a todas luces el informe del gestor deportivo previo a la construcción de la instalación, ya que es necesario saber cuál va a ser el uso de la instalación, así como las necesidades prioritarias que hay que satisfacer con el diseño. De igual modo, consideran muy importante un informe del resto de personas implicadas como técnicos de mantenimiento, para conocer sus necesidades y poder realizar el diseño en función de todos esos aspectos.

"Yo lo vería imprescindible, porque antes quiero saber cómo funciona el campo"

GO:S3

"...Más que un informe lo que se debería tener un programa de actuación en el cual los técnicos de deportes al final acaban aportando un programa de lo que se quiere, de manera que el arquitecto no inventa, sino que hace realidad lo que quiere el cliente. No sólo el gestor,

sino las personas que conocen el terreno, como el laboratorio que ha hecho el análisis, el personal de mantenimiento para temas del mantenimiento y el material"

GO:S2

Sostenibilidad

<u>Energías renovables</u>

Los arquitectos plantean dos modelos de energías renovables que se pueden utilizar en los campos de fútbol de césped artificial. Por un lado, abogan por la instalación de placas solares para el agua caliente de las duchas, y por el otro, la reutilización del agua de riego.

"...En cuanto a la utilización de la energía renovable dentro de la instalación, las placas solares pueden ser una muy buena solución"

GO:S3

"La recogida de aguas grises y de aguas pluviales es una asignatura pendiente en cualquier campo de fútbol"

GO:S5

En cuanto a la reutilización del agua de riego, los arquitectos tienen ciertas discrepancias en este tema:

"Eso es una cosa obvia, hasta en los campos de hierba natural, todo aquello que no se evapora y que llega a las canaletas con las pendientes, correctamente filtrada y limpia se debe hacer en todas las instalaciones, un buen proyecto lo tiene que tener"

GO:S4

Es en el filtrado y limpiado del agua donde surgen las diferencias de opinión entre los arquitectos. Para una parte, este coste supone mucho más gasto que beneficio para la instalación, y para otra parte es totalmente necesario para asegurar la sostenibilidad del campo.

"En los de fútbol no merece la pena, ya que hay que hacer un aljibe de decantación donde se queden las impurezas, luego pasarlo a otro aljibe de recuperación de agua, una bomba para llevar el agua para llevarlo al aljibe de riego, no sería lo más aconsejable, ya que lleva mucha impureza y los cañones luego no funcionan bien"

GO:S2

"...Si el agua está sucia, nos produce averías en las bombas y los aspersores se bloquean. Para hacer esto, hay que filtrar el agua, y cuando haces esto resulta que cuesta mucho más el tratamiento del agua que usar agua directa de la red. Un gran problema"

GO:S3

"Eso es una cosa obvia, hasta en los campos de hierba natural, todo aquello que no se evapora y que llega a las canaletas con las pendientes, correctamente filtrada y limpia se debe hacer en todas las instalaciones, un buen proyecto lo tiene que tener"

GO:S4

o Reutilización de los materiales

Los arquitectos abogan por un reciclaje del 100% de los materiales, pero aseguran que debe estar diseñado este proceso desde la instalación, y que además es necesario informar al director de la instalación de este coste, ya que debe asumirlo y en la mayoría de los casos no son informados.

"Me imagino que el caucho lo puedes volver a reutilizar, tras un proceso de limpieza, e incluso como neumático otra vez, la arena exactamente igual, la recoges, la filtras la limpias y la utilizas en otra aplicación. El césped como es un elemento plástico se puede fundir y volver a convertir en un plástico, no la totalidad, pero seguro que un 80% sí se puede reciclar para otros materiales plásticos"

GO:S1

"El caucho se puede volver a instalar en otro campo, ya que no se degrada. La arena se puede recuperar mediante unas máquinas que son aspirantes, la aspiran y se puede reciclar y volver a utilizar en otro campo"

GO:S2

"Lo importante es que quién te veda el campo te diga lo que te va costar retirarlo, porque es un coste que lo vas a tener que asumir y nadie te lo va a pagar"

GO:S3

En cuanto a los materiales que no se podrían volver a reutilizar, los arquitectos defienden que es necesario y obligatorio llevarlo a un vertedero controlado o un punto limpio, pero que lo más adecuado es reutilizar el 100% de los materiales.

"Con los que no se reutilizan, hay que llevarlos a un vertedero controlado por Normativa, pero eso es una mala solución. Lo mejor es utilizar el 100% de los materiales, lo que se llama "de la cuna a la cuna" desde la ejecución del campo"

GO:S3

• Futuro del césped artificial

Los arquitectos auguran un excelente futuro al césped artificial. Están de acuerdo en que el césped artificial es el futuro del fútbol, y que éste pasa por la transformación de los campos que aún quedan de terreno natural al pavimento sintético. Además defienden que la sostenibilidad ambiental debe ser la clave que haga al césped artificial el futuro del mundo del fútbol, igualando o superando las prestaciones que ofrece la hierba natural.

"El futuro del césped artificial es imparable, yo que pertenezco a los primeros campos de hierba artificial, pensaba que iba a ser muy limitado y ahora veo que es imparable, yo tengo una fe terrible en la hierba artificial, se mejorará, con campos naturales, bicolores, etc., yo le auguro un futuro magnífico, sobre todo en un mundo con menos agua y con más gente que quiere hacer deporte. Se conseguirán niveles de absorción, de abrasión de necesidad de agua muy correctos"

GO:S4

"Yo creo que actualmente va a ir más por la renovación de los primeros campos, aunque se van a ir haciendo más campos, hasta llegar al 80% de los campos de la actualidad sean de césped artificial. [...] Los fabricantes de céspedes van a intentar asemejarse al césped natural, pasaremos de la fibra recta a la fibra curva como, fibras bicolor, etc. Mejorarán la calidad del césped, la memoria de recuperación, que se desgasten menos"

GO:S2

En la Figura 6.100 se muestra el árbol-estructura de la codificación obtenida en el bloque de futuro del grupo objeto de arquitectos.

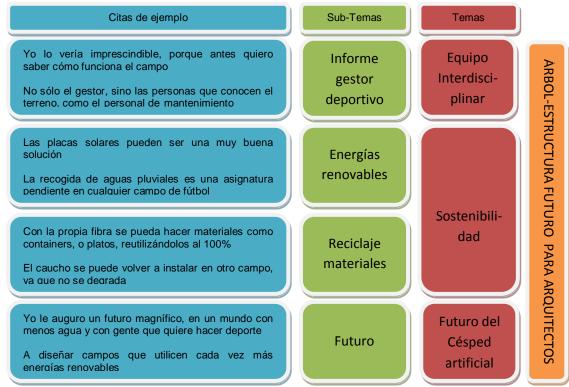


Figura 6.100. Árbol-estructura de futuro para arquitectos deportivos

En la Figura 6.101 se muestra la Relación Interdimensional para el grupo objeto de arquitectos deportivos.

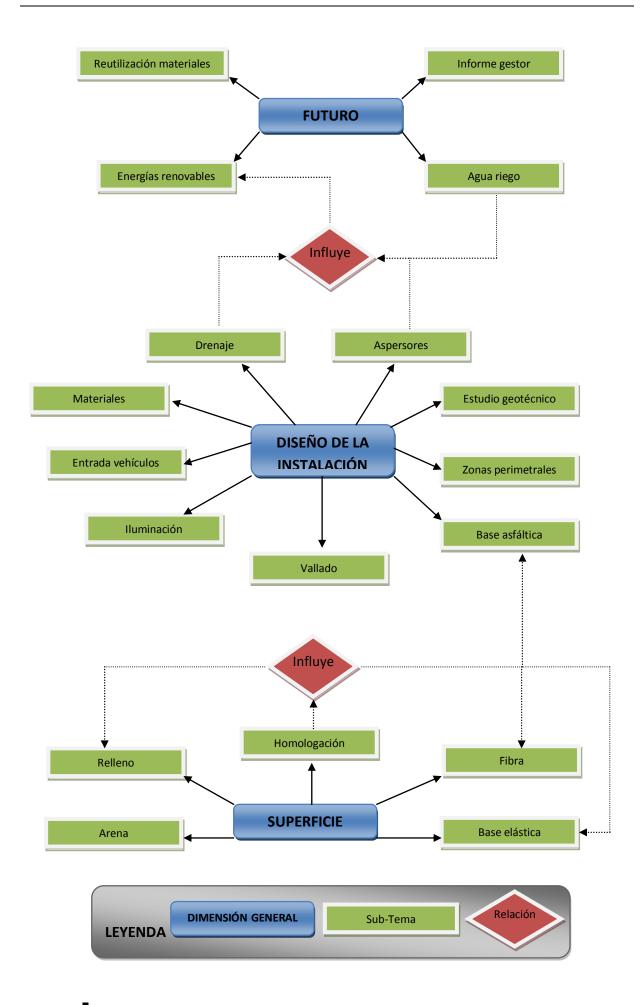


Figura 6.101. Relación Interdimensional para el grupo objeto de arquitectos deportivos

TERCERA PARTE: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN

"Estar preparado es importante, saber esperarlo es aún más, pero aprovechar el momento adecuado es la clave de la vida"

Arthur Schnitzler

CAPÍTULO VII. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

"Si empleo lantas horas en convencerme que lengo razón, ¿no será que existe alguna razón por la que lemer que estoy equivocada?"

Jane Austen

7. INTRODUCCIÓN

Este apartado supone el contraste de los resultados más relevantes extraídos del estudio con otras investigaciones realizadas en este mismo campo de estudio. Junto con el *Capítulo V. Resultados*, supone la parte más importante de esta Tesis Doctoral. De la discusión de los resultados más importantes se obtendrá la hipótesis final de investigación, que ha sido depurada y sometida a modificación a lo largo de todo el proceso de investigación.

Para ello, en este capítulo se presentan 3 apartados: Primeramente, una discusión sobre los resultados de los agentes implicados en la alta competición, es decir, deportistas y entrenadores. El segundo apartado es la discusión sobre los resultados de los agentes implicados en la planificación y gestión de los campos de fútbol de césped artificial, o sea, gestores y arquitectos deportivos. Finalmente se presenta la hipótesis final extraída del proceso de investigación.

7.1. DISCUSIÓN 1. Análisis de la satisfacción y necesidades que presenta el césped artificial para los agentes implicados en la alta competición: deportistas y entrenadores

Según Hernando (2009), las personas son el objetivo y las unidades de referencia a tratar desde las diferentes perspectivas de la actividad física y el deporte como medio para su equilibrio y bienestar personal. Su análisis y tratamiento debe alcanzar desde lo individual a lo colectivo. En este sentido, Teruelo (2003) afirma que el primer síntoma de cambio que se aprecia de manera clara en las organizaciones deportivas más consolidadas es que los usuarios de instalaciones deportivas y servicios deportivos están aumentando muy ostensiblemente sus exigencias de calidad.

El análisis mediante entrevistas personales semi-estructuradas cara a cara, permite conocer a fondo, las necesidades y percepciones que tienen los usuarios que están en contacto directo con el césped artificial (deportistas y entrenadores), para comprobar que camino tiene que tomar la evolución del césped artificial como superficie deportiva para la práctica del fútbol.

7.1.1. SUPERFICIE

Climatología

Tanto deportistas como entrenadores aseguran que el césped artificial soporta mejor las condiciones climatológicas adversas que la hierba natural. Alegan motivos de un drenaje bien diseñado, en horizontal, que drena el agua hacia las canaletas perimetrales, lo que hace que el agua no se quede estancada en el terreno de juego. Además, al estar la superficie de césped artificial compuesta íntegramente de material sintético, ante una climatología desfavorable no se forma barro y la superficie mantiene su homogeneidad intacta.

Las condiciones climatológicas adversas afectan de manera innegable a los campos de fútbol, independientemente cuál sea el pavimento deportivo que posean. Según Simon (2010), el césped artificial puede utilizarse con nieve y en general no se ve afectado por precipitaciones abundantes gracias a su sistema de drenaje. Sin embargo, la climatología afecta de manera diferente a la hierba natural, dependiendo de la especie de césped utilizado, del desgaste del pavimento, de la compactación de la superficie y de la capacidad de drenaje de la misma (Baker, 1988; Canaway, 1993; Lees y Nolan, 1998).

Burillo (2009) encuentra una satisfacción alta en deportistas, entrenadores y árbitros de Castilla-La Mancha en cuanto a la capacidad de la superficie artificial para soportar las condiciones climatológicas adversas. Asimismo, los deportistas y entrenadores de la Región de Murcia aseguran que se han tenido que suspender más partidos y entrenamientos cuando la superficie de juego está encharcada en hierba natural (66%) que sobre césped artificial (11,4%) (Gallardo, 2009).

Que el entrenador y deportista manifieste su preferencia por el césped artificial frente a la hierba natural en condiciones climatológicas adversas, se debe en gran medida a la capacidad drenante del césped artificial. Ortego (2008), considera que el césped artificial tiene una mayor capacidad drenante si su construcción está hecha sobre una superficie impermeable (sub-base asfáltica), que tras un filtrado en vertical del agua, ésta es recogida en horizontal en dirección a las canaletas perimetrales.

Además la climatología afecta de manera considerable a aumentar el riesgo de lesión deportiva, ya no sólo el exceso de lluvia o nieve, también el juego con altas y/o bajas temperaturas. Deportistas y entrenadores señalan que el juego con altas temperaturas es más perjudicial en césped artificial que en hierba natural. Otras investigaciones (Gallardo et al., 2010) encontraron resultados de satisfacción semejantes en este sentido. Sin embargo, Meyers (2010) señala que las lesiones en césped artificial son significativamente superiores con temperaturas bajas que en hierba natural. En días con altas temperaturas las lesiones deportivas son significativamente superiores sobre hierba natural que sobre césped artificial.

• Interacción superficie-balón

La interacción superficie-balón es uno de los parámetros más importantes en la calidad de un pavimento deportivo. La jugabilidad es uno de los principales beneficios del césped sintético, ya que no inhibe o desvía la trayectoria del balón durante el bote o la rodadura (Simon, 2010). Factores como la humedad, la compactación del suelo o la densidad del relleno provocan grandes diferencias en la interacción superficie-balón de los campos de fútbol de césped artificial (Schmidt, 1999).

Dentro de la interacción superficie-balón, se analizan dos aspectos que se consideran fundamentales: el bote y la rodadura de balón.

o Bote de balón

Deportistas y entrenadores encuentran el rebote vertical de balón generalmente más alto en césped artificial que sobre una superficie de hierba natural, lo que dificulta ciertas acciones. No obstante, señalan que el bote de balón que se produce sobre césped artificial es siempre el mismo, puede ser más alto, pero al ser siempre homogéneo, una vez que te acostumbras a su altura, es más previsible que en hierba natural. En este sentido, Burillo (2009), afirma que el rebote vertical de balón es excesivo en el 90% de los campos de fútbol de césped artificial de Castilla-La Mancha, pero que los usuarios se encuentran satisfechos con la interacción superficie-balón.

o Rodadura de balón

En cuanto a la rodadura de balón, entrenadores y deportistas muestran una clara predilección por la rodadura sobre césped artificial que sobre hierba natural. El motivo principal es una mayor homogeneidad de la superficie, que hace que el balón ruede sin desvirtuar la trayectoria inicial. Otras investigaciones (Gallardo, 2009) muestran que los deportistas y entrenadores se encuentran más satisfechos con la rodadura de balón sobre césped artificial que sobre hierba natural.

Para Baker y Woollacott (2005), la rodadura y el rebote de balón son más homogéneos sobre césped artificial, no existiendo ninguna posición de ensayo con desviaciones excesivas entre sí. En cambio, en hierba natural, la rodadura y el rebote son significativamente mayores en las posiciones del centro del campo y las áreas que en las bandas, donde al existir un menor desgaste del césped, estos valores son inferiores. En su estudio, realizado en campos de entrenamiento de césped artificial de equipos de élite del fútbol inglés y en sus estadios de juego de césped natural, encontraron un considerable solapamiento en estos valores obtenidos en el césped artificial de nueva generación en comparación con los terrenos de juego de hierba natural. Así, parece ser que la homogeneidad hace que el césped artificial sea considerado como una superficie apta para la práctica del fútbol en todas las circunstancias y en todo momento.

Interacción superficie-deportista

o <u>Desplazamiento sin balón</u>

La mayoría de los deportistas que han participado en este estudio consideran que la hierba natural es la superficie más beneficiosa en todos los sentidos para realizar desplazamientos sin balón. Los principales motivos por los que prefieren la hierba natural para los desplazamientos sin balón son que produce un mayor agarre y que hay menor sobrecarga de piernas. Según Andersson, Ekblom y Krustrup (2008), existen diferencias entre los patrones de movimiento y de carrera de un deportista en césped artificial y en hierba natural.

El hecho que los deportistas prefieran los desplazamientos sobre hierba natural no significa que en el césped artificial estos movimientos se vean reducidos. En otras investigaciones (Andersson et al., 2008; Krustrup et al., 2003; Mohr et al., 2003) encontraron que no existen diferencias significativas entre la distancia recorrida, la cantidad de movimientos y la cantidad de los mismos entre el césped artificial y la hierba natural.

o Agarre

El agarre es un elemento fundamental en la interacción superficie-deportista. Para los sujetos que conforman la muestra el agarre es más efectivo sobre la hierba natural que sobre la artificial. Es cierto que está muy relacionado con el tipo de tacos que selecciona el deportista en función del estado de la superficie, y con el estado de la misma. En este sentido, Burillo (2009) señala que los usuarios deportivos se encuentran ligeramente satisfechos con el agarre producido en césped artificial. De igual modo, Gallardo et al. (2010) muestra que los deportistas se encuentran significativamente más satisfechos con el agarre producido sobre césped artificial que sobre hierba natural.

Tacos

El tipo de tacos seleccionado influye de manera determinante en el agarre y en la tracción, dependiendo de las condiciones del terreno de juego (Burillo et al., 2010). Los deportistas señalan que los tacos que más utilizan para la superficie de césped artificial son los tacos de goma (53%), seguidos de los multitacos (47%). Burillo (2009) afirma que la mayoría de deportistas y árbitros utilizan tacos de goma, y que éstos presentan una mayor satisfacción en cuanto al agarre de la superficie que los que utilizan tacos más cortos (multitacos). Diversas investigaciones (Burillo, 2009; Pasanen et al., 2008; Rosa et al., 2007) encuentran un mayor riesgo de lesión al usar botas de tacos de goma, ya que aumenta la superficie de fricción del calzado.

No hay una tendencia clara a utilizar un tipo de tacos u otros en función del estado de la superficie. Como hemos visto, la mitad de deportistas utiliza goma y casi la otra mitad multitacos. Además el 65% de los sujetos asegura que cambia de tacos en función del tipo de pavimento (natural o artificial) y del estado del mismo (seco, húmedo, embarrado, el césped muy largo, muy corto, etc.). Burillo et al. (2010), recomiendan utilizar botas con tacos de goma en césped artificial siempre y cuando la rigidez del pavimento sea baja. Dentro de los tacos de goma (multiground), los redondos son más seguros para el deportista debido a una distribución de las presiones plantares más uniformes, mientras que los tacos con forma de hoja (alargados) son más peligrosos debido al aumento de la carga de presiones en la parte lateral del pie, que predisponen a lesiones en esa zona (Bentley et al., 2010). No obstante, lo ideal es utilizar botas multitacos, ya que ofrecen una mejor relación entre agarre a la superficie y el riesgo de lesión. Sin embargo, en los últimos meses las marcas de calzado deportivo para la práctica del fútbol han desarrollado unos nuevos tacos específicos para césped artificial: el taco AG (Artificial ground) (Figura 7.1). Las características principales de

este tipo de tacos es que son más cortos que los multiground, y están distribuidos de manera no uniforme por la suela, en las zonas donde hay puntos de presión. Son 20 tacos de polietileno perforados, es decir, sólo tienen el contorno tradicional del taco, son huecos en su interior, para dotar de una mayor estabilidad al deportista (Burillo et al., 2010).



Figura 7.1. Sistema de tacos AG

Absorción de impactos

Diversos autores (Abián et al., 2007; Rosa, 2009) consideran que los impactos son necesarios para los deportistas, pero que un exceso en la magnitud de los mismos pueden ser perjudiciales. El 80% de los deportistas considera mejor la absorción de impactos producida en hierba natural que en césped artificial. Esto se debe principalmente a que los campos de fútbol de césped artificial están en su mayoría excesivamente duros por falta de mantenimiento y no cumplen los mínimos exigidos por normativa en cuanto a la absorción de impactos (Burillo, 2009). En recientes investigaciones (Alcántara, 2007; Alcántara et al., 2009; Ford et al., 2006) se expone que no hay diferencias significativas entre la absorción de impactos producida en hierba natural con respecto a la del césped artificial. Con las nuevas generaciones de césped artificial, se ha mejorado mucho este aspecto, Catón (2004) defiende que con la inclusión del caucho en el relleno del césped artificial de 3ª generación mejora considerablemente la absorción de impactos de esta superficie.

Asimismo, existe relación entre lesiones deportivas y la absorción de impactos de la superficie. Chivers (2007) encontró un mayor número de lesiones deportivas en la primera parte de la temporada, coincidiendo con el final del verano y antes de empezar el invierno, determinando que en ese periodo de tiempo, la dureza del terreno de juego era mayor que en el resto del año.

Cambios bruscos de dirección

Deportistas y entrenadores no muestran un criterio claro a la hora de seleccionar qué superficie es menos perjudicial para el deportista en los cambios bruscos de dirección. Para los primeros, el césped artificial es menos peligroso (66%), mientras que para entrenadores es la hierba natural (53%). Que la bota se quede clavada en el césped mientras el jugador

realiza un giro, o un cambio de dirección es uno de los principales riesgos de lesión de rodilla. Para Tscholl et al., (2007), el 14% de las lesiones en fútbol se producen sin contacto del adversario, es decir, durante la interacción superficie-deportista. De ellas, el 16%, son producidas debido a los cambios bruscos de dirección. Para diversos autores (Boden, Dean, Feagin y Garret, 2000; Boden, Griffin y Garret, 2000) las lesiones de ligamento cruzado anterior (ACL) producidas por la interacción superficie-deportista, se deben sobre todo a desaceleraciones en la carrera y a cambios bruscos de dirección.

o <u>Lanzamiento a portería</u>

Deportistas y entrenadores consideran que el lanzamiento a portería varía dependiendo de la superficie. Con porcentajes semejantes, los deportistas (61%) y entrenadores (62%) señalan que el lanzamiento es más efectivo sobre hierba natural que sobre césped artificial. Potthast y Bruggerman (2009) encuentran que el lanzamiento sobre hierba natural es significativamente más preciso y con mayor velocidad que sobre césped artificial. Para Andersson et al. (2008) los deportistas profesionales tienen mayores dificultades para controlar el balón antes de un lanzamiento en césped artificial. Además, sobre césped artificial los deportistas encuentran más problemas a la hora de realizar un lanzamiento a portería en carrera.

Tackles

Uno de los aspectos que más conflictivos en relación con el césped artificial son las entradas o tackles. El 100% de la muestra considera más peligroso realizar un tackle sobre césped artificial que sobre hierba natural. Incluso los deportistas aseguran que sobre hierba natural no les importan hacer este tipo de entradas, pero que sobre césped artificial suelen evitarlo y no realizarlas. Andersson et al. (2008) comprobó que las acciones de deslizamiento son mucho menos frecuentes en césped artificial que en hierba natural. Según diversas investigaciones (Andersen et al., 2003; Fuller et al., 2005; Tscholl et al., 2010), en un partido de fútbol profesional sobre hierba natural se producen entre 70 y 120 tackles.

Entrenadores y deportistas han señalado las quemaduras como una de las principales causas de lesión deportiva en césped artificial. Distintas investigaciones (Ford et al., 2006; Gallardo et al., 2010; McNitt et al., 2007; Whitlock, 2008) destacan que la abrasión de la piel es uno de los principales problemas del césped artificial y que puede ser causa del abandono de la práctica deportiva.

Meyers y Barnhill (2004) encontraron que la abrasión de la piel tras un tackle ocurría más frecuentemente en césped artificial que sobre hierba natural. Diversos autores (McNitt y Petrunak, 2007; Simon, 2010) aseguran que las nuevas generaciones de césped artificial son menos abrasivas que sus predecesoras, debido sobre todo fibras más suaves, más largas y más lubricadas. Prueba de ello es que en recientes investigaciones (Meyers, 2010) encontraron que el nivel de lesiones producidas por abrasión de la piel es inferior en césped

artificial (1%) que sobre hierba natural (1.3%). Si bien la abrasión artificial era uno de los aspectos valorados como más negativos en el césped artificial (McNitt y Petrunak, 2007; Rosa, 2009; Simon, 2010; Zanetti, 2009), con las nuevas investigaciones, está dejando de ser un inconveniente. De este modo, posiblemente en pocos años, los usuarios deportivos no señalen la abrasión como uno de los puntos negativos del césped artificial.

o <u>Fatiga</u>

Los sujetos aseguran que el césped artificial produce menos fatiga que la hierba natural. El césped artificial está siempre en el mismo estado de conservación y su sistema de drenaje hace que generalmente nunca haya un exceso de agua sobre la superficie. Por el contrario, si la hierba está muy larga o si ha llovido y se ha formado barro, el deportista tiene que hacer un mayor esfuerzo, aumentando así la fatiga física. Para Gallardo et al. (2010) los deportistas perciben significativamente mayor fatiga muscular y general sobre hierba natural que sobre césped artificial. En este sentido, Burillo (2009) encontró que los usuarios deportivos de campos de fútbol de césped artificial encuentran la menor fatiga física como una de las principales ventajas en esta superficie.

7.1.2. SEGURIDAD

Riesgo de lesión deportiva

En este estudio hemos encontrado que el césped artificial es la superficie que más riesgo presenta de lesiones deportivas según los deportistas (66%) y los entrenadores (71%). Estos resultados están relacionados con factores como el agarre, las lesiones producidas tras giros bruscos, los tackles o la mayor dureza de este tipo de superficies.

Los estudios comparativos entre ambas superficies han sido vistos desde diferentes puntos de vista, en ocasiones totalmente enfrentados (Burillo et al., 2010). Sánchez (2007) indica que el césped artificial partía de una base llena de carencias con respecto a la hierba natural, tales como una mayor abrasión, una mayor rigidez y dureza del pavimento, así como un mal comportamiento mecánico de la misma. No obstante, hay que señalar que la industria del césped artificial es la que mayores esfuerzos está realizando para igualar a la hierba natural e incluso superarla.

Desde la irrupción del césped artificial como superficie deportiva para la práctica del fútbol, gran parte de su rechazo social ha estado basado en el gran número de lesiones deportivas comparadas con la hierba natural (McNitt et al., 2007; Rocco, 2005). Según Turfgrass Resource Center (2008), las lesiones más comunes en césped artificial son: lesiones de tobillo, lesión del ACL, abrasión de la piel y agotamiento por calor.

Para entrenadores y deportistas en hierba natural se producen más lesiones de ACL, mientras que en césped artificial son más frecuentes las lesiones de tobillo. Ekstrand et al.

(2006) encontró diferencias significativas en el número de lesiones de tobillo producidas sobre césped artificial con respecto a la hierba natural. Asimismo encontró que el número de lesiones de rodilla producido sobre hierba natural son significativamente mayores que sobre césped artificial.

Steffen et al. (2007) encontraron que durante un partido hay significativamente más lesiones que entrenando. Los estudios realizados hasta la fecha no han encontrado grandes diferencias en las lesiones producidas compitiendo entre césped artificial y natural (Ekstrand et al., 2006; FIFA 2007a; Foster, 2007; Gallardo et al., 2010; Lawton, 2005; McNitt y Petrunak, 2007; Meyers y Barnhill, 2004; Naunheim et al., 2004; Pasanen et al., 2008; Steffen et al., 2007; Whitlock, 2008).

En un estudio reciente (Meyers, 2010), muestra el sistema de césped artificial FieldTurf presenta significativamente menos lesiones que la hierba natural. Según este estudio, el número de lesiones en este sistema de césped artificial son menores, pero además, el número de lesiones leves (de 0 a 6 días), lesiones importantes (de 7 a 21 días) y de lesiones graves (más de 22 días) son menos frecuentes que en hierba natural.

En cuanto a la gravedad de las lesiones, Meyers y Barnhill (2004) encontraron que las lesiones sobre hierba natural son más severas que en césped artificial, con un mayor grado de lesión de ACL, mientras que en césped artificial las lesiones eran menos graves, debidas sobre todo a la abrasión de la piel.

• Elementos que influyen en el riesgo de lesión deportiva

En cuanto a los elementos que por sí solos aumentan el riesgo de lesión deportiva, no hay una tendencia muy clara entre entrenadores y deportistas. Si hablamos de hierba natural, son muchos los factores que pueden influir en las lesiones deportivas. El tipo, densidad y humedad del suelo, así como el tipo de especie utilizada son factores determinantes en la lesión de los deportistas (Stiles et al., 2009). Por ejemplo, la Bermuda (*Cynodon dactylon*) presenta una mayor interacción bota-superficie que otras especies como el Perennial Ryegrass (*Lolium Perenne*). Esto se debe a que la Bermuda contiene estolones horizontales que incrementa la resistencia de tracción comparado con el Ryegrass (Orchard, 2001).

Meyers (2010) afirma que los campos secos tienen significativamente mayor riesgo de lesión que los campos húmedos. Además, en campos secos, hay más riesgo de lesión en hierba natural que en césped artificial.

Aunque no se haya demostrado que las altas temperaturas alcanzadas por la superficie sea consecuencia directa de lesiones deportivas, hay que señalar que las temperaturas alcanzadas por la superficie artificial son motivos de insatisfacción y preocupación para los usuarios deportivos (Burillo, 2009; Gallardo et al., 2010; Williams y Pulley, 2002).

Para Turfgrass Resource Center (2008), la temperatura de la superficie artificial es de media 38ºC superior a la natural y la temperatura de la sub-base es 14ºC de media más alta. Además, se registraron temperaturas de hasta 93ºC en un día con temperatura ambiente máxima de 37ºC. En muchos casos se opta por regar la superficie para rebajar la temperatura. En este mismo estudio, antes del riego se registraron 79ºC, inmediatamente después 29ºC, a los 5 minutos, 49ºC, y tras 20 minutos del riego, se registraron 73ºC.

No obstante, distintos autores (Ford et al., 2006; Naunheim et al., 2004; Pasanen et al., 2008) estiman conveniente seguir efectuando investigaciones y estudios epidemiológicos para ayudar a determinar los motivos de las lesiones y las diferencias biomecánicas entre hierba natural y césped artificial.

7.1.3. SATISFACCIÓN CON EL CÉSPED ARTIFICIAL Y NATURAL

• Percepción general del césped artificial

El césped artificial se está instalando en las primeras competiciones de países con problemas de climatología como el caso del Norte y el Este de Europa, mientras que en el resto de Europa, este tipo de pavimento se reserva únicamente para los campos de entrenamiento (Andersson et al., 2008). FIFA y UEFA aceptaron en el año 2004 la tercera generación de césped artificial para las competiciones de élite (FIFA, 2005; UEFA, 2005). No solo en fútbol el césped artificial está aceptado para las competiciones internacionales como superficie deportiva. La Regla 22 del Reglamento Internacional de Rugby acepta la nueva generación de césped artificial siempre y cuando los dos equipos que van a disputar el partido estén de acuerdo (International Rugby Board, 2008).

A pesar que el césped artificial está aceptado en el fútbol internacional, que su implantación ha aumentado en los últimos años y las mejoras que ha sufrido esta superficie en muy poco tiempo, sigue sin ser una superficie muy bien valorada para los profesionales del fútbol. En nuestro estudio, los deportistas (73%) y entrenadores (68%) prefieren la superficie natural para entrenar, sobre todo porque la competición suele ser sobre hierba natural, y prefieren entrenar sobre la superficie sobre la que posteriormente se va a competir. De igual modo, muestran una mayor preferencia sobre la hierba natural para competir (deportistas 90%; entrenadores 73%). Aseguran que es una superficie a la que están acostumbrados y por ellos los movimientos y las acciones técnicas de interacción superficie-deportista-balón, son más precisas. Andersson et al. (2008), en su estudio con futbolistas profesionales de toda Europa que juegan y entrenan habitualmente en césped artificial, encontró impresiones negativas de sus sujetos con el césped artificial. Aseguran que jugar sobre hierba natural es mucho más sencillo, tanto físicamente como técnicamente. Los jugadores perciben que sobre césped artificial es más difícil realizar un pase, controlar el balón o realizar un lanzamiento a portería.

Sin embargo, deportistas y entrenadores manifiestan que existe un problema de mentalidad en el mundo del fútbol. Afirman que los usuarios deportivos están predispuestos y piensan que el césped artificial es una superficie más peligrosa y de menor calidad que la hierba natural. Aseguran que el problema se solucionará cuando los deportistas más jóvenes, que ahora están disputando partidos y entrenando a diario en las canteras de los equipos punteros del fútbol europeo sobre césped artificial, lleguen a la élite del fútbol, estarán acostumbrados a esta superficie y les será indiferente disputar partidos sobre hierba natural o sobre césped artificial. Muestra de ello son las declaraciones de Cesc Fábregas, campeón del Mundo y de Europa absoluto de Selecciones:

"En el 2003 jugamos el Mundial Sub-17 en Finlandia, y tanto la final como la semifinal se disputaron en un estadio con esta superficie. Si no me lo dicen, aún pensaría que estábamos jugando en césped natural. Jugué muy cómodo en esta superficie deportiva. Las diferencias entre uno y otro son mínimas, jugar en césped artificial es una gloria" (Notigras, 2008, mayo-a).

Además otros futbolistas en activo más veteranos como Xabi Alonso, destacan las ventajas del césped artificial:

"En estos campos nunca tienes sorpresas desagradables en lo que al estado del césped se refiere. La mayoría de apoyos, giros, saltos...se pueden hacer de la misma manera y con total comodidad sin notar la diferencia" (Notigras, 2008, mayo-a).

Incluso jugadores veteranos, ya retirados del fútbol de élite, enfatizan las innegables ventajas de jugar sobre pavimento sintético:

"El césped artificial reduce de forma notable la carga física. Veo factible que en las altas competiciones sea cada vez más habitual jugar con césped artificial" Quique Estebaranz, ex jugador del F.C. Barcelona (Notigras, 2008, mayo-a).

"Desde el punto de vista técnico, el bote del balón no te hace extraños, es mucho más regular en el artificial que en el natural" David Belenguer, ex jugador del Getafe C.F. (Notigras, 2008, mayo-a).

Aunque siguen existiendo reparos y ciertas dificultades, parece que el mundo del fútbol profesional se está preparando para la inevitable llegada del césped artificial a las primeras divisiones del fútbol europeo. Sin embargo, donde el césped artificial se ha impuesto como la principal superficie para la práctica del fútbol es en el fútbol amateur. Para Zanetti (2009), los deportistas amateurs se encuentran significativamente más satisfechos con el césped artificial que con los terrenos de juego naturales. Por otro lado, Gallardo et al. (2010) no encontraron diferencias significativas en cuanto a la satisfacción de deportistas y

entrenadores, pero el césped artificial obtuvo mejor valoración general que la hierba natural.

o <u>Ventajas del césped artificial como superficie deportiva</u>

Los deportistas señalan como principal ventaja el juego en condiciones climatológicas adversas (33%), seguida del comportamiento del balón sobre la superficie (24%) y la homogeneidad de la misma (21%). Para los entrenadores, la principal ventaja es la homogeneidad de la superficie (29%), seguida de la reducción de costes y facilidad de mantenimiento (26%).

En la Tabla 7.1 se recogen las principales ventajas del césped artificial obtenidas en este estudio y las obtenidas por otras investigaciones basadas en la satisfacción de los usuarios de césped artificial. Se puede observar como las ventajas coinciden casi en su totalidad en todos los estudios.

Tabla 7.1. Ventajas señaladas por los usuarios deportivos de campos de fútbol de césped artificial

AUTOR	VENTAJAS DEL CÉSPED ARTIFICIAL		
Felipe (2011)	Menor coste de mantenimiento		
	Homogeneidad de la superficie		
	Juego con climatología adversa		
	Comportamiento del balón sobre la superficie		
	Reducción del riesgo de lesiones		
	Uso intensivo de la superficie		
	Control de balón		
	• Expansión del césped artificial en el fútbol		
	profesional		
	Excelente jugabilidad		
	 Juego con climatología adversa 		
	Incremento de las horas de uso		
Simon (2010)	Costes de mantenimiento		
3111011 (2010)	Rentabilidad de la inversión inicial		
	Aspectos generales de seguridad		
	Menor riesgo de lesiones		
	Sostenibilidad ambiental		
	Buen estado de conservación del terreno		
	Uniformidad de la superficie		
	Juego con lluvia		
Burillo (2009)	Jugabilidad		
	Incremento de las horas de uso		
	Menor riesgo de lesiones		
	Menor fatiga física		

	•	Ideal para la enseñanza deportiva (fútbol base)
	•	Regularidad superficial
	•	Aumento de la seguridad para el deportista
Gallardo (2009)	•	Incremento de las horas de uso
	•	Estado de conservación de la superficie
	•	Reducción de los costes de mantenimiento

o <u>Desventajas del césped artificial como superficie deportiva</u>

Para los deportistas, la principal desventaja que tiene el césped artificial es el riesgo de lesión deportiva (51%), sobre todo debido al riesgo de abrasión de la piel tras una caída o un tackle. Los entrenadores señalan dos inconvenientes por encima del resto: la falta de adaptación del deportista a esta superficie (31%), sobre todo si durante su etapa de formación nunca ha jugado o entrenado en césped artificial.

Al igual que con las ventajas del césped artificial, la Tabla 7.2 muestra los principales inconvenientes del césped artificial obtenidos en este estudio, en comparación con otros estudios recientes sobre satisfacción de usuarios deportivos de campos de fútbol de césped artificial.

Tabla 7.2. Inconvenientes señalados por los usuarios deportivos de campos de fútbol de césped artificial

AUTOR	INCONVENIENTES DEL CÉSPED ARTIFICIAL		
Felipe (2011)	Calidad de juego		
	Abrasión de la piel		
	No utilizado generalmente en el fútbol de élite		
	 Adaptación de los deportistas 		
	Altas temperaturas		
	Dureza de la superficie		
	Posibilidad de lesión deportiva		
	Abrasión de la piel		
	 Juego con altas temperaturas 		
Burillo (2009)	Peor rendimiento deportivo		
	• Elementos peligrosos (aspersores, juntas líneas)		
	 Rápido deterioro de la superficie 		
	• Es mejor la hierba natural en buen estado		
	Control del balón		
	 Riesgo de lesiones deportivas 		
Gallardo (2009)	 Riesgo de abrasión de la piel 		
	Dureza de la superficie		
	• Es mejor al hierba natural en buen estado		

o Líneas de fútbol-7

El 53% de los deportistas y el 75% de los entrenadores perciben las líneas de fútbol-7 como un problema, ya que cuando han entrenado o competido en alguna ocasión en campos de fútbol con este tipo de marcajes les han confundido. Además aseguran que son molestas y perjudican a la concentración y al posicionamiento táctico del jugador.

Es significativo que el 16% de los deportistas no conocían este tipo de marcaje, ya que en su país de origen no existen campos de fútbol de césped artificial con marcajes de Fútbol-7, y los que lo conocían afirman que lo habían visto por primera vez en España.

A pesar de ello, algunos entrenadores, aseguran que los marcajes de Fútbol-7 les han ayudado en alguna ocasión para realizar ejercicios de entrenamiento en situaciones reducidas, o para algunas jugadas ensayadas, utilizando las líneas como puntos de referencia. Con respecto a esto, Burillo (2009), señala que estos marcajes han ayudado en alguna ocasión al 35% de los usuarios deportivos en algún momento durante un partido o un entrenamiento.

No obstante, según la *Regla 1. Terreno de Juego*, de las Reglas de Juego FIFA (FIFA, 2010), los marcajes de un campo de fútbol en competición nacional serán:

"El terreno de juego será rectangular y estará marcado con líneas. Dichas líneas pertenecerán a las zonas que demarcan. Las dos líneas de marcación más largas se denominarán líneas de banda. Las dos más cortas se llamarán líneas de meta. El terreno de juego estará dividido en dos mitades por una línea media que unirá los puntos medios de las dos líneas de banda"

Seguidamente, añaden:

"Se utilizarán únicamente las líneas estipuladas en la Regla 1 para marcar el terreno de juego"

De este modo, queda claro que las líneas de Fútbol-7 no están permitidas para competiciones nacionales o internacionales de fútbol.

• Césped artificial en el futuro

La mayoría de los deportistas (59%) y de entrenadores (82%) consideran que el césped artificial ya está preparado para dar el salto al fútbol europeo de élite, y que no les importaría disputar regularmente partidos sobre esta superficie. Este hecho supone un avance muy importante en la percepción del césped artificial por sus actores principales.

El césped artificial vivió durante la década de los 80 sus momentos más críticos. Federaciones nacionales e internacionales prohibieron los campos de fútbol de césped artificial, que por aquel entonces estaban lastrados únicamente con arena (2ª Generación).

Pero la nueva generación de césped artificial, con un relleno de arena y caucho, con fibras de mayor longitud, propiciaron nuevos estudios de los organismos internacionales para abrir el camino de nuevo a esta superficie (Burillo et al., 2010).

En la Figura 7.2 se muestra una síntesis del recorrido internacional del césped artificial hasta la actualidad.

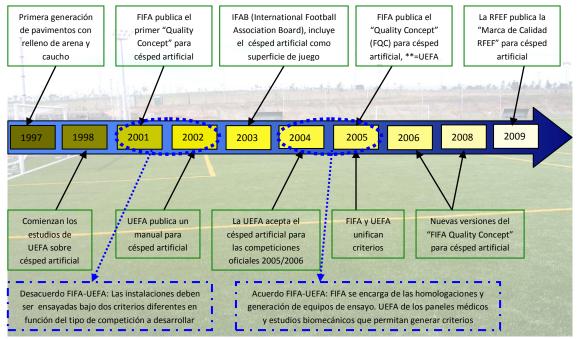


Figura 7.2. Esquema cronológico de la evolución de los acuerdos de FIFA-UEFA (Gallardo, Burillo y Felipe, 2010)

Sin embargo, el 56% de los deportistas y el 78% de los entrenadores, consideran que la mayoría de los deportistas reaccionarán mal a la disputa de partidos de manera regular sobre césped artificial, pero que deberán aceptarlo y acostumbrarse al cambio. Precisamente, entre las principales desventajas que señalábamos anteriormente sobre el césped artificial es que no existe adaptación del deportista a esta superficie de juego. Este problema se puede llegar a solucionar con la gradual implantación del césped artificial en las competiciones actuales, por lo que el deportista deberá entrenar sobre las dos superficies para aclimatarse a ambas, llegando a aceptarlo tras un periodo de aclimatación a la nueva superficie. Algunos entrenadores señalan que el problema radica en la predisposición negativa de muchos deportistas hacia el césped artificial, pero que llegado el momento deben aceptarlo y asimilar las características de la nueva superficie en el menor tiempo posible.

FIFA (2009a; 2009b) establece que un campo homologado con FIFA 2 estrellas tiene una calidad idéntica a la de un campo de hierba natural con las mismas prestaciones; sin embargo, los campos de hierba natural no pasan ningún control previo, por lo que cabría la posibilidad que la superficie de hierba natural de los campos profesionales se encontrara en peores condiciones para la disputa de partidos que los campos certificados de césped artificial (Burillo et al., 2010).

Otro dato positivo para el futuro del césped artificial en la élite del fútbol es que la mayoría de las canteras de equipos profesionales entrenan exclusivamente en césped artificial, puesto que es considera por muchos expertos como la superficie ideal para la formación del futbolista (Escudero y Palao, 2005; Stiles et al., 2009). Por tanto, es muy posible que pronto se minimicen las restricciones del fútbol profesional hacia el césped artificial.

En cuanto a la implantación del césped artificial para competiciones de Selecciones Nacionales absolutas, hay diferencias entre los sujetos. La mayoría de deportistas (88%) y entrenadores (74%) son contrarios a la disputa de un Mundial o de una Eurocopa de Selecciones sobre césped artificial. Defienden que si el césped artificial es positivo en países con condiciones climatológicas extremas o con pocos recursos económicos. Pero que una sede de un Mundial debe ofrecer garantías económicas y climáticas para poder albergar un evento de tal magnitud, y que por tanto, los campos de fútbol deben ser de hierba natural en perfecto estado. Aunque abren una puerta en un futuro no muy lejano, siempre y cuando su implantación sea gradual, empezando por las competiciones de Selecciones inferiores.

• Aspectos a mejorar del césped artificial en el futuro

Una vez analizados todos estos aspectos, cabe preguntarnos qué le falta al césped artificial para igualar o superar las prestaciones de la hierba natural según deportistas y entrenadores. Ambos colectivos coinciden prácticamente que lo primero que es preciso modificar son las características de la superficie (51% de los deportistas y el 35% de los entrenadores). Se refieren sobre todo a la interacción superficie-balón y a la interacción superficie-deportista. Este problema a día de hoy se considera superado, puesto que como ya hemos indicado, un campo de fútbol de césped artificial homologado bajo el sello FIFA 1 estrella o FIFA 2 estrellas presenta las mismas prestaciones en cuanto interacción superficie-balón (rebote vertical, rebote angular y rodadura horizontal) e interacción superficie-deportista (absorción de impactos, deformación vertical, resistencia rotacional, resistencia al deslizamiento y resistencia a la abrasión de la piel) que un terreno de juego de hierba natural en perfecto estado.

Otro aspecto a mejorar es la mentalidad de los usuarios, señalado por el 25% de los deportistas y por el 17% de los entrenadores. Este es otro problema que si aún no está superado, está muy próximo a superarse. Los jugadores más jóvenes que ya han llegado a las primeras divisiones de sus respectivas competiciones, y los que aún están en las canteras que llegarán en los próximos años, están totalmente habituados a competir y entrenar de manera rutinaria sobre los campos de fútbol de césped artificial, por lo que no supondría ningún conflicto que un momento dado tuvieran que disputar algún partido en 1ª División sobre este tipo de superficie.

La dureza de la superficie es otro factor señalado como crítico y que es preciso mejorar. La homologación del terreno de juego conlleva unos valores en cuanto a absorción de impactos

y deformación vertical que determinan la dureza de la superficie, y que debe tener dentro de los parámetros establecidos por normativa para su certificación, por lo que este problema también se considera como solucionado siempre y cuando el campo esté homologado.

Visto estos resultados, parece ser que el futuro del césped artificial en la élite del fútbol pasa por la homologación de los terrenos de juego, para asegurar un mínimo de calidad y de seguridad en la práctica del fútbol. Con la homologación de todos los campos de fútbol de césped artificial se resuelven la totalidad de los problemas que están frenando la aceptación por parte de los usuarios deportivos de este tipo de pavimento, pudiendo llegar en un futuro muy cercano a ver con regularidad partidos las primeras divisiones de las principales ligas europeas sobre césped artificial.

7.2. DISCUSIÓN 2. Análisis de la satisfacción y necesidades que presenta el césped artificial para los agentes implicados en la planificación y gestión: gestores y arquitectos deportivos.

El césped artificial ha transformado en gran medida la forma de entender el trabajo de profesionales del ámbito de las instalaciones deportivas, como los gestores o los arquitectos. Cada vez más valoran de forma muy positiva este pavimento para su actividad diaria y para la práctica deportiva, ya que ha contribuido en mejorar la calidad de vida de las instalaciones deportivas y el rendimiento de las mismas (Notigras, 2010, marzo).

Según el modelo final de entrevistas, la discusión de resultados se realizará de forma simultánea con los apartados de *diseño de la instalación* y *superficie*, y de manera individual los apartados de *seguridad*, *gestión de la instalación* y *mantenimiento* para gestores deportivos y *futuro* para el grupo de arquitectos.

7.2.1. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

 Participación del gestor deportivo en el diseño y planificación de los campos de fútbol de césped artificial

El principal problema que encontramos en el diseño y planificación de los campos de fútbol es que tan sólo el 33,3% de los gestores deportivos han participado en el diseño de la instalación, y el 30% de los mismos no conocen que elementos forman parte de la ficha técnica del campo de fútbol.

El gestor deportivo es el agente que mejor conoce el contexto social, deportivo, económico, etc. donde se va a instalar el césped artificial. De este modo, podrá realizar o asesorar sobre el diseño que mejor se adapte a las necesidades de la sociedad. Por tanto el gestor deportivo debe ser un elemento clave en el proyecto de diseño, tanto de la instalación, como del equipamiento deportivo (López, 2001).

Según Celma (2004), para que el diseño de una instalación deportiva sea el adecuado, el gestor deportivo debe estar durante dicho proceso en contacto con el arquitecto, el concejal de urbanismo, el redactor del proyecto constructivo y de gestión, con el director de la obra y con el responsable de la empresa constructora.

En este sentido, los arquitectos consideran necesaria la participación del gestor deportivo en el diseño de la instalación. Además consideran imprescindible la participación de todas las personas que participarán en la vida diaria de la instalación, como técnicos de mantenimiento y conserjes. Su participación resuelve problemas de un diseño poco funcional, que genere a medio y corto plazo problemas en la gestión diaria de la instalación.

El 75% de los gestores deportivos aseguran que tras la inauguración de la instalación han surgido varios problemas derivados de un mal diseño de la misma, que se podrían haber solucionado en su totalidad o en gran parte con la participación del gestor deportivo en el proceso de diseño.

- Diseño más adecuado de la instalación según los arquitectos deportivos
 - o Zonas perimetrales del terreno de juego

Para los arquitectos deportivos las zonas perimetrales del campo no son aspectos secundarios dentro del diseño de la instalación. Para ellos es un aspecto muy importante, ya que si no están bien diseñadas se pone en peligro el pavimento deportivo. Consideran que es primordial que estas zonas se encuentren totalmente asfaltadas, para evitar la entrada de suciedad al terreno de juego. La entrada de suciedad y/o contaminación merma prematuramente las características mecánicas de la superficie. Además, no creen oportuno la instalación de árboles en el perímetro puesto que aumentan el riesgo de contaminación del pavimento. Sin embargo, si es una instalación ya construida, que la actuación a realizar es la transformación del pavimento actual a césped artificial, donde en el perímetro existen árboles, los arquitectos no recomiendan talarlos, sino abrir una zanja, cortar las raíces que se dirigen hacia el césped artificial, poner una malla de protección para evitar que vuelvan a crecer en esa dirección, cerrar la zanja y asfaltar adecuadamente las zonas perimetrales.

Por otro lado, los arquitectos no consideran apropiado diseñar la instalación para la entrada de vehículos pesados, puesto que pueden dañar considerablemente la instalación. No sólo con la deformación del terreno debido al exceso de peso, también durante el giro de ruedas la fibra puede sufrir daños irreparables.

o Sistema de vallado

El sistema de vallado, es otro de los problemas que afecta a los campos de fútbol. Correal (2009) señala que en las instalaciones se piensa más en los espectadores que en los deportistas. De este modo, el sistema de vallado suele ser deficiente, y la pérdida de equipamiento deportivo como balones muy frecuente. Además con un sistema de vallado perimetral mal diseñado, hay un gran riesgo de accidente por impacto de balón a los espectadores. Para los arquitectos, el vallado de la instalación no tiene por qué tener valores estético, si no funcional, para independizar la instalación y controlar la entrada y salida de usuarios. Sería ideal que en las zonas donde no hay porterías tuviera una altura de 2m., con un vallado metálico preferentemente. En las zonas donde hay porterías (de fútbol 11 y de fútbol 7), es recomendable instalar un vallado extra de 1,40, de manera que habría un doble vallado a unos 3,40 m de altura aproximadamente, para evitar así la pérdida de balones (Figura 7.3).



Figura 7.3. Sistema de doble vallado de un campo de fútbol de césped artificial

Vestuarios

Otro problema muy frecuente encontrado tras el diseño de la instalación son los vestuarios. A menudo, la transformación sólo se realiza en el pavimento, olvidándose del resto de espacios que conforman el campo de fútbol. Al no modificarse los espacios complementarios como los vestuarios, posiblemente no se podrá dar cabida al aumento de la demanda surgido tras la instalación del césped artificial. Los campos de césped artificial suelen estar integrados por dos campos de fútbol-7, lo que implica que se puedan disputar 2 partidos, con sus 4 respectivos equipos simultáneamente. Si no se tiene este elemento en cuenta, surgirán a menudo conflictos que hubieran tenido solución con un mejor diseño en la remodelación de la instalación.

Energías renovables

En el 91,7% de los campos de fútbol analizados no se utiliza ningún tipo de energías renovables. Tan sólo dos instalaciones hacen gala de usar lo que Santamarta (2006) denominó las *energías del futuro*. En ambas se reutiliza el agua del riego y de las lluvias, y además una de ellas tiene instalados paneles solares para calentar el agua de las duchas.

El contexto económico en el que nos vemos inmersos actualmente, hace aún más importante la necesidad de un modelo de gestión sostenible medioambientalmente, ya que la capacidad de adaptación al entorno es lo que posibilita la supervivencia de la organización deportiva (García-Consuegra, 2009).

Los arquitectos consideran que las energías renovables que mejor se adaptan a las necesidades de un campo de fútbol son la reutilización del agua de riego y de la lluvia, y las placas solares por lo menos para el agua caliente de las duchas. Para García-Consuegra (2009), la energía solar térmica, fotovoltaica y la biomasa son los tipos de energías renovables que mejor se adaptan a las exigencias y necesidades de un campo de fútbol de césped artificial. Los agentes implicados en el diseño de los campos de fútbol de césped artificial deben ser conscientes de la necesidad de implantar un tipo de sistema eficiente con

los recursos energéticos e hídricos de la instalación, asegurando así el desarrollo sostenible de ésta.

A pesar que los arquitectos consideran que la reutilización del agua de riego y de la lluvia como un sistema para alcanzar la sostenibilidad medioambiental y económica de la instalación, afirman que no es un sistema sencillo ni barato de instalar, y que puede generar menos beneficios de los que cabría esperar. La instalación de un sistema de reutilización de agua requiere un aljibe que recoja el agua de lluvia o de riego que acaba en las canaletas del desagüe. Además es necesario colocar un sistema de depurado y de filtrado para limpiar las impurezas y contaminación de este agua antes de que llegue a los aspersores y produzca algún tipo de avería. Simon (2010) señala que es más recomendable instalar un sistema de reutilización de agua en campos con una sub-base impermeable (sub-base asfáltica) que en una permeable (zahorras o terreno natural), ya que la recogida de agua es mucho mayor, más rápida y más eficaz.

o <u>Estudio geotécnico</u>

Los arquitectos consideran necesario y vital un estudio geotécnico previo al diseño de la instalación. Este estudio geotécnico será el que determine la sub-base y la estabilidad futura de la instalación. Además, el estudio geotécnico previo al diseño y construcción de un campo de fútbol es básico para garantizar y maximizar la seguridad y la jugabilidad, para ello, es necesario evaluar y testar todos los materiales que conformaran la sub-base de la instalación (Li, Minner y Christians, 2009). Distintos autores (McAuliffe, 2008; Pasanen et al., 2008) recomiendan seleccionar el sistema constructivo de la instalación en función de los usos y los usuarios finales de la misma, de manera que se intente satisfacer los requerimientos de la modalidad deportiva para la que se diseña.

Sub-base

Como ya hemos señalado, el estudio geotécnico determinará la sub-base a emplear en la instalación. Los arquitectos consideran que si el estudio geotécnico es favorable, asegura que está bien asentado y no existe riesgo de corrimientos de tierra, la sub-base ideal sería la natural (zahorras). Esta sub-base disminuye el coste de instalación considerablemente, ya que presenta el ahorro de la sub-base asfáltica y además presenta unas mejores propiedades mecánicas, sobre todo en cuanto a la dureza de la superficie. Aunque si se quiere garantizar por completo la estabilidad del terreno e impermeabilizar la superficie para evitar problemas de filtrado de agua, con el riesgo de corrimientos de la sub-base, el sistema que mejor se adapta es la sub-base asfáltica. El principal problema de esta sub-base es la dureza que presenta (Burillo et al., 2010). El problema de la dureza de la superficie en un principio se intentó solucionar con la inclusión de una base elástica que asegurase la elasticidad y la planimetría (Párraga y Sánchez, 2002). En cambio, otros autores (Correal, 2008; Ortego, 2008) consideran que el relleno de caucho iguala las prestaciones de la base elástica, haciendo la instalación de ésta innecesaria.

Sistema de drenaje

En cuanto al sistema de drenaje ideal para los campos de fútbol de césped artificial, los arquitectos aseguran que el ideal es el drenaje superficial con canaletas en los laterales (campo a dos aguas) y una pendiente de un 1%. En este sentido, Ortego (2008) señala que la solución ideal es el sistema de drenaje horizontal, con una pendiente que oscile entre el 0,6%-1% (Figura 7.4) y que las canaletas recojan el agua y la lleven a arquetas especiales de tipo de arenero intercalado para filtrar así las impurezas. Otros en cambio apuestan por el drenaje vertical (sub-base natural), pero el problema de este tipo de drenaje es que ante precipitaciones abundantes, la superficie drena más lentamente, convirtiéndose en blanda e inestable (Li et al., 2009).

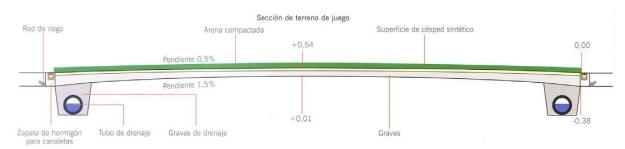


Figura 7.4. Sistema de drenaje horizontal de un campo de fútbol de césped artificial (Ortego, 2008)

Sistema de riego

Directamente en relación con el sistema de drenaje, encontramos el sistema de riego que deben tener estas instalaciones. Los arquitectos consideran que el sistema ideal son aspersores a 2 m. de altura situados en los extremos del campo (Figura 7.5). Para Ortego (2008), los cañones en los extremos del campo evita tener que hacer remates dentro de la superficie de juego. Estos remates pueden dañar la superficie de juego, sobre todo tras una avería de un aspersor colocado dentro del terreno de juego.



Figura 7.5. Sistema de aspersor situado a 2m. de altura

Iluminación artificial

Es imprescindible que los campos de fútbol de césped artificial posean este tipo de iluminación, para maximizar la rentabilidad de la instalación. En cuanto a la cantidad de iluminación, no creen que tenga por qué ser deficiente, siempre y cuando cumpla la Norma UNE-EN 12193:2000 "Iluminación. Iluminación de instalaciones deportivas". Por otro lado, la orientación de los báculos de iluminación debe ser de tal manera que la sombra que proyecta uno sobre un cuerpo, se elimine con la iluminación del otro, no existiendo ningún tipo de sombra.

o Costes de materiales

Para los arquitectos, lo que más encarece el diseño y construcción de un campo de fútbol de césped artificial es el pavimento. Éste puede llegar a suponer el 40% del total de la instalación deportiva. Elegir un césped artificial de calidad es vital para el futuro de la instalación, así como para la seguridad y satisfacción del usuario. Según Ayuntamiento de Valencia (2007), el pavimento deportivo es la parte más importante dentro de un espacio deportivo.

Los arquitectos consideran que el mayor esfuerzo que tienen que realizar en el diseño de una instalación deportiva es entender las necesidades del cliente. Si un arquitecto comprende lo que el cliente quiere, el diseño de la obra es sencillo.

7.2.2. SUPERFICIE

Una vez se han analizado los elementos que influyen en el diseño de la instalación, en este apartado vamos a centrarnos en el diseño del pavimento deportivo, y la percepción que genera para los gestores deportivos.

• Diseño de la superficie

o Capa elástica o shockpad

En primer lugar, los arquitectos no consideran necesaria la instalación de capa elástica en los campos de fútbol de césped artificial, puesto que las propiedades mecánicas que ofrece (mayor amortiguación y absorción de impactos), puede ser sustituidas por una mayor cantidad de caucho en el relleno, al igual como afirma Ortego (2008). Igualmente, la incorporación del caucho en el relleno de césped artificial llevó a la desaparición de la base elástica en muchos campos (Severn, Fleming y Dixon, 2010). Sin embargo, Ortiz (2009) sustituir la base elástica por una mayor cantidad de caucho puede hacer inestable la pisada del deportista, lo que genera un mayor riesgo de lesión deportiva.

No obstante, según varias investigaciones (Allgeue et al., 2008; Severn, Fleming y Dixon, 2010), una capa elástica bien diseñada ayuda a mantener la uniformidad de la superficie, independientemente de una mala distribución del relleno, causada por el exceso de uso. Además la capa elástica mejora la los valores de absorción de impactos y deformación vertical, cercanos a las especificaciones de la norma FIFA o EN (Low y Dixon, 2010; O'Donell, 2008).

Así, parece ser que el único inconveniente por el que no instalar una capa elástica es el coste económico de la misma, ya que por menos precio se puede aumentar la cantidad de caucho y obtener unos resultados similares, aunque no iguales.

o <u>Tipo de fibra</u>

Los arquitectos muestran unanimidad en cuanto al tipo de fibra que proporciona mejores beneficios para la práctica del fútbol: el monofilamento. El monofilamento presenta unas ventajas que el fibrilado no tiene. Por un lado, se han desarrollado fibras monofilamento con nervio central, actualmente existen casas comerciales con fibras monofilamento con 3 nervios centrales. Estos nervios centrales generan un "efecto memoria" por el cual una vez pisado el césped, vuelve automáticamente a su posición vertical original. Además, el monofilamento viene lubricado por lo que la abrasión de la piel que genera es mucho menor que el fibrilado (Burillo et al., 2010).

o Sistema de relleno

En cuanto al relleno, hablando siempre de terrenos de juego de 3ª Generación, hay que hablar de relleno de arena y relleno de caucho o similar. En primer lugar hablaremos del

relleno de arena. Los arquitectos consideran que ésta debe ser de sílice y totalmente limpia de arcillas y otros sedimentos para evitar la contaminación de la superficie. Algunos arquitectos recomiendan la arena de grano redondo, en lugar de la de grano romo que se utiliza actualmente. Li et al., 2004 asegura que el tipo de arena empleado afecta significativamente a la estabilidad de la superficie. Además Li et al., 2009 encontraron valores de dureza de la superficie significativamente menores con arena de grano redondo que con arena roma.

El otro componente es el relleno que acompaña a la arena en los campos de fútbol de 3ª Generación. Los arquitectos abogan por el relleno tradicional, el caucho SBR. Según Barreales (2007), las principales ventajas del caucho SBR son sus buenas propiedades mecánicas, la mejora de la elasticidad de la superficie y un precio competitivo entre otras. Para McNitt y Landschoot (2005) el caucho SBR como relleno en los terrenos de juego de césped artificial empobrece la calidad del pavimento y aumenta la tracción generada por la superficie, por lo que en ciertas ocasiones puede no resultar rentable (McNitt y Landschoot, 2001).

En general, los campos con fibra monofilamento y con relleno SBR presentan mejores prestaciones mecánicas que los fibrilados o con otro tipo de relleno (EPDM o Termoplásticos) (Burillo, 2009; Cox, 2009; Villwock et al., 2009).

o <u>Homologación de la superficie</u>

Con respecto a si es necesaria la homologación de la superficie, los arquitectos están convencidos que es imprescindible para asegurar la calidad de la superficie. Pero no sólo es necesario instalar una superficie homologada, es igual de importante mantener esa homologación a lo largo del tiempo, y para ello el gestor deportivo juega un papel muy importante, ya que es imprescindible un buen plan de mantenimiento para que el campo no pierda sus propiedades mecánicas y pueda renovar la acreditación año tras año. Para Bartlett, James, Ford y Jennings-Temple (2009), en la actual gestión de instalaciones deportivas, la certificación de productos y equipamiento es un requisito fundamental. Para estos autores, la certificación de la superficie artificial tiene 4 objetivos:

- La comparación entre campos en función de la Norma por la que se acredita.
- Asegurar la calidad en las instalaciones deportivas, se utilicen para el deporte recreativo o para las competiciones de élite.
- Asegurar el correcto mantenimiento de la superficie.
- Para la investigación en el diseño de la superficie, la función de la misma y el riesgo de lesiones.

Del mismo modo, para Rosa (2009), la normalización de los campos de fútbol de césped artificial persigue los siguientes objetivos, muy beneficiosos para las organizaciones deportivas:

- Garantizar la calidad y la seguridad.
- Facilitar la adaptación de los productos a los fines a que se destinan.
- Establecer unos mínimos estándares de calidad.
- Proteger la salud y el medio ambiente.
- Prevenir políticas de precios bajos.
- Facilitar la cooperación tecnológica.

Actualmente los campos de fútbol de césped artificial de categoría nacional (en el caso de España desde 2ªB hasta 1ª División) deben estar certificados por FIFA 1 estrella. Además si en cualquiera de esos terrenos de juego se van a disputar competiciones internacionales, la certificación debe ser de FIFA 2 estrellas. Está claro que los campos de fútbol de élite deben estar acreditados por Normativa, asegurando unos mínimos de calidad. El problema radica en que en toda Europa tan solo el 2,5% de los campos de fútbol de césped artificial poseen algún tipo de certificación u homologación (FIFA, 2011).La Administración pública, propietaria de más 82% de las instalaciones deportivas (Gallardo, 2006b) debe garantizar la máxima calidad en sus instalaciones, de lo contrario, los usuarios podrían estar sufriendo una negligencia por su utilización (Landabarea, 2000), y podrían exigir responsabilidades por los daños que sufrieran (Crespo, 2003). Por ello, la homologación de las instalaciones deportivas en general, y de los campos de fútbol de césped artificial en particular, se antoja necesaria para asegurar la calidad de la misma y por consiguiente la satisfacción de sus usuarios.

o Líneas de fútbol-7

El 62,5% de los gestores deportivos aseguran que las líneas de fútbol-7 son necesarias en estas instalaciones por su utilidad para el fútbol base. Además destacan las posibilidades que ofrece este tipo de juego para la rentabilidad de la instalación: incremento del número de usuarios, así como incremento en el impacto económico (mayores ingresos por alquiler, menor gasto de mantenimiento, etc.). Sin embargo, El 37,5% de los gestores deportivos consideran que las líneas de fútbol-7 son un problema, sobre todo para el deporte federado.

El fútbol-7 es una práctica muy demandada dentro de la gestión deportiva de los municipios (Correal, 2008). Burillo (2009), encuentra un aumento en la práctica deportiva del fútbol-7, sobre todo a nivel de aficionados y veteranos a través de las ligas locales. Este incremento ha sido propiciado por el aumento de posibilidades de uso que presentan los campos de fútbol de césped artificial. Alcaide (2006), señala que el fútbol-7 es una disciplina pensada para aquellos que prefieren una práctica del fútbol en su versión tradicional, sin tener que hacer frente a unas exigencias físicas importantes.

Como hemos visto en los resultados de deportistas y entrenadores, para éstos supone una molestia las líneas de fútbol-7, y prefieren evitarlas en la medida de lo posible. Burillo (2009)

encontró que las líneas de fútbol-7 son un problema para el 37.5% de los deportistas, el 35% de los entrenadores y el 27% de los árbitros de Castilla-La Mancha.

En el fútbol de élite, no están permitidos los marcajes de fútbol-7, ya que sólo se permite el marcaje de la actividad principal que se va a desarrollar en esa instalación, es decir, los marcajes de fútbol 11, por lo que no hay lugar a introducir los marcajes de fútbol-7. El problema radica en las instalaciones que se diseñan cuando el equipo local está en una categoría inferior (3ª División o menor) y consigue ascender a categoría nacional. Por ello, el gestor deportivo debe tener claro en el momento del diseño de la instalación la orientación social y deportiva para la que está diseñado el campo de fútbol. Si su destino será el fútbol amateur y lo que se pretende es la máxima rentabilidad social y económica, entonces es imprescindible diseñar un terreno de juego con marcajes de fútbol-7. Por el contrario, si va a primar la orientación deportiva, el gestor debe plantearse un terreno de juego sin marcajes de fútbol-7.

- Satisfacción con el césped artificial como superficie para la práctica del fútbol
 - o Satisfacción general con el césped artificial

En cuanto a la satisfacción con este tipo de superficie, el 91,7% de los gestores deportivos consideran ideal el césped artificial como superficie para la práctica del fútbol. En este sentido, Gallardo (2009), indica que los gestores deportivos se encuentran significativamente más satisfechos con la superficie artificial (7,76 sobre 10) que con la natural (6,5 sobre 10).

Además, el 100% destaca la implantación del césped artificial como beneficiosa por motivos económicos, deportivos, funcionales y/o sociales. Estos datos ponen de manifiesto lo señalado por otros estudios (Escudero y Palao 2005; Stiles et al., 2009) donde afirman que el césped artificial es la superficie ideal para la formación de futbolistas en edades tempranas.

Ventajas del césped artificial

Destacan como principales ventajas, la homogeneidad de la superficie (54,16%), el menor mantenimiento que presenta (41,6%) y el uso intensivo que se puede hacer de la misma (37,5%). En este sentido, Burillo (2009), destaca que las principales ventajas para los usuarios deportivos (entrenadores, deportistas y árbitros) son: en buen estado de conservación del terreno, la uniformidad que presenta la superficie y el buen rendimiento deportivo que aporta.

En este sentido, gestores deportivos como Luis Orihuela Nieto, presidente del Círculo de Gestores Deportivos de Madrid, señala:

<<El césped artificial cuenta con ventajas innegables para cualquier profesional del sector.</p>
Estas ventajas son, las facilidades de mantenimiento y la mayor posibilidad de utilización en cualquier condición climatológica>> (Notigras, 2010, marzo).

Por otro lado, Joan Celma afirma que:

<<Sus características lo hacen muy interesante desde el punto de vista de la calidad, la inversión y el rendimiento, contribuyendo a mejorar la calidad de los espacios de práctica deportiva>> (Notigras, 2010, marzo).

Por último, Sabino Maestro Campillo, presidente de la Asociación Canaria de Gestores Deportivos, declara:

«La sensación de confort que experimenta el usuario es con creces superior a la práctica en los antiguos campos de tierra [...] El aumento de horas disponibles de práctica, la reducción de los costes de inversión y de mantenimiento, así como la resistencia a las inclemencias meteorológicas, hacen de la superficie artificial un pavimento deportivo idóneo para el desarrollo del deporte base, aficionado, escolar e incluso de élite» (Notigras, 2010, marzo).

Sobre la homogeneidad de la superficie, los gestores deportivos consideran que es la responsable directa de la buena interacción superficie-balón que presenta el césped artificial. Burillo (2009) señala que la mayoría de usuarios deportivos de césped artificial, se encuentran muy satisfechos con esta superficie (todos con un promedio de 6 a 8 puntos de satisfacción sobre 10). En este sentido, Correal (2008) destaca que la nueva generación de campos de fútbol de césped artificial satisface parte de las necesidades relacionadas con el bote y la rodadura del balón.

Los gestores deportivos consideran muy adecuada la tolerancia del césped artificial a las condiciones climatológicas adversas (Iluvia, nieve, etc.). Estos resultados ponen de manifiesto los datos presentados en otros estudios (Burillo, 2009; Gallardo, 2009; Zanetti, 2009), donde la mayoría de usuarios deportivos afirman que el césped artificial soporta mejor estas inclemencias que el resto de superficies. De igual modo, la mayoría de deportistas y entrenadores de este estudio muestran su preferencia por la superficie artificial en cuanto a las condiciones climatológicas adversas. Burillo (2009), destaca que el 84% de los entrenadores de Castilla-La Mancha analizados, nunca han tenido que suspender un entrenamiento debido al mal estado del terreno de juego de césped artificial por las condiciones meteorológicas adversas.

o <u>Inconvenientes del césped artificial</u>

Para los gestores deportivos, los principales inconvenientes que presenta el césped artificial son la seguridad deportiva (29,1%), el coste de instalación (16,6%) y que no es apto para el alto rendimiento (12,5%).

El mayor riesgo de lesión sobre la superficie artificial que sobre la natural, ha sido rechazado por varias investigaciones (Ekstrand et al., 2006; Foster, 2007; Meyers, 2010; Meyers y Barnhill, 2004). El gestor deportivo señala sobre todo como causa de lesión el riesgo de abrasión en la piel. Este hecho se está solucionando con los nuevos tipos de fibra del césped de 3ª generación, con un mayor nivel de lubricación (Meyers, 2010).

El coste de instalación del césped artificial es superior al de césped natural, pero si unimos los costes de mantenimiento e instalación de ambas superficies, en 6 años de vida útil, el pavimento artificial presenta un ahorro de 24.000€ (Burillo, et al., 2008).

En cuanto a que el césped artificial no es apto para el alto rendimiento deportivo, es preciso señalar que desde el año 2003 se vienen disputando distintas competiciones internacionales sobre pavimento sintético (FIFA, 2007b), a raíz de que FIFA publicase el FIFA Quality Concept for Football Turf (FIFA, 2009a).

o <u>Césped artificial como pavimento en otros deportes</u>

El césped artificial, es una superficie ideal para la práctica de multitud de deportes. En este estudio, los gestores deportivos consideran que sería muy adecuado para tenis (54,1%), pádel (50%) y hockey (37,5%). Son muchas las disciplinas deportivas sobre las que se puede emplear el césped artificial y muchas sus ventajas técnicas y ecológicas que le otorgan un valor añadido que le permite ser una superficie de garantías de cara al futuro (Barreales, 2007).

Correal (2008) destaca que tras el fútbol, el pádel es el deporte que más instalaciones deportivas tiene de césped artificial en España. Además, su implantación en el rugby o en el fútbol americano, donde los jugadores sufren fuertes caídas sobre el suelo, la estructura amortiguadora y las características de las fibras sintéticas, son beneficiosas para las características propias de estos deportes (Notigras, 2009, octubre).

En España, el béisbol es un deporte minoritario, pero en países como Estados Unidos, el césped artificial en los campos de béisbol es ya un hecho arraigado desde hace mucho tiempo en sus grandes ligas. En nuestro país, 8 de los equipo de categoría nacional, tienen esta superficie en su campo principal (Notigras, 2009, octubre).

En el mundo del golf, el césped artificial ha demostrado ser un gran aliado para su popularización, más si cabe, tras su nombramiento reciente como disciplina olímpica.

Además, los altos estamentos del golf profesional ven en el césped artificial una alternativa y no una amenaza (Notigras, 2009, octubre).

Por otro lado, el césped artificial también se está utilizando en distintos deportes donde no son los pavimentos de hierba natural los que se quieren sustituir. Este es el caso del esquí. Con este pavimento se pretende hacer una mayor difusión de este deporte, como complemento a las pistas de nieve natural en las zonas donde antes comienza a derretirse, o en zonas donde no se forma nieve (Styring, 2007).

7.2.3. SEGURIDAD

Según los resultados obtenidos, en este bloque tan sólo analizaremos la opinión de los gestores, ya que en el grupo objeto de arquitectos no se consideró realizar preguntas sobre este tema.

• Seguridad del césped artificial como pavimento deportivo

En relación a la seguridad, 1 de cada 4 gestores deportivos, consideran al césped artificial como una superficie segura para la práctica del fútbol. De ellos, casi el 60% considera el césped artificial como la superficie más segura para la práctica del fútbol.

Es preciso mencionar, que para algunos autores (Lees y Nolan, 1998), no existe ninguna superficie deportiva especialmente peligrosa para los usuarios. El problema, tal y como ya hemos mencionado con entrenadores y deportistas, radica en la falta de adaptación de los deportistas al pavimento deportivo. Los jugadores a menudo entrenan sobre una superficie, y después compiten sobre otra, lo que genera una falta de adaptación al medio, incrementándose así el riesgo de lesión.

El 27.5% de los gestores deportivos consultados, creen que el césped artificial es una superficie más segura para los usuarios que el resto de pavimentos deportivos, ayudado sin duda, por la uniformidad que presenta la superficie, que reduce el riesgo de movimientos peligrosos e inesperados para el deportista.

Sin lugar a dudas, un buen mantenimiento continuo del césped artificial, genera la reducción del riesgo de lesiones (Manserco, 2008). Esto se consigue de forma indirecta, ya que las acciones de mantenimiento mejoran el comportamiento del terreno de juego sobre la energía de restitución, la deformación vertical, la absorción de impactos, la resistencia a la tracción o la regularidad de la superficie.

Quejas recibidas por los usuarios

En cuanto a las quejas recibidas por los usuarios de la instalación sobre la seguridad que presenta la superficie, la principal son las quemaduras de la piel generadas por la fibra sintética. Estos resultados ponen de manifiesto los resultados obtenidos en otros estudios (Meyers y Barnhill, 2004; Rosa, 2009; Zanetti, 2009), donde la abrasión de la piel es el principal problema que los usuarios deportivos señalan que se debe mejorar en las generaciones venideras de césped artificial.

La segunda queja más popular (8%), es la dureza de la superficie, que genera sobrecarga muscular en el tren inferior de los deportistas. Este problema según Manserco (2008), se soluciona con un correcto programa de mantenimiento de la superficie. La lesión de rodilla, ha sido señalada por el 7% de los gestores, como un motivo de queja de los usuarios deportivos. Para algunos autores (Brito, Soares y Natal Revero, 2009; Orchard, 2002; Rocco, 2005) la mayoría de estas lesiones provienen de una tracción rotacional demasiado elevada, puesto que la pierna del jugador sobre la que recae la carga puede permanecer clavada en el suelo durante demasiado tiempo mientras el cuerpo del jugador gira para cambiar de dirección. No obstante, Rocco (2005) opina que no es el tipo de pavimento el que causa un aumento de este tipo de esguinces en la rodilla, sino que en muchos casos se debe a una mala elección del calzado deportivo.

7.2.4. GESTIÓN DE LA INSTALACIÓN

Al igual que en el apartado anterior, analizaremos este apartado únicamente desde la perspectiva de los gestores deportivos, como responsables directos de la gestión de los campos de fútbol de césped artificial.

- Uso de la instalación
 - o Explotación de la instalación

Los campos de fútbol de césped artificial, por su naturaleza, están diseñados para soportar una mayor explotación que el resto de pavimentos deportivos de superficie natural. El gestor deportivo debe tener claro cómo va a explotar la instalación, puesto que tiene que repartir las horas de uso entre los diferentes equipos, las ligas locales si las hubiera, el alquiler de la instalación, las competiciones oficiales, etc. Por ello, no se entiende que un gestor deportivo desconozca el número de horas de utilización a la semana de la instalación, como ocurre en el 8,3% de los casos en este estudio.

Además, para un correcto desarrollo en la gestión de la instalación, es preciso que el gestor conozca el número de usuarios que pasan a la semana por la misma. En nuestro caso, el 12,5% de los gestores desconocen este dato. En la gestión deportiva municipal, el césped artificial es un recurso muy útil para los gestores deportivos, puesto que permite un mayor nivel de explotación y reduce considerablemente gastos de mantenimiento de la instalación.

Por ello, el césped artificial es considerado como "la mejor solución posible para la gestión deportiva municipal" (Entrevistado nº 24).

El césped artificial presenta unas horas de utilización semanales muy superiores a las del resto de superficies. Vercammen (2007), señala que un campo de césped artificial soporta de media 35 horas semanales más de uso que uno de hierba natural. Párraga y Sánchez (2002), creen que en los diez años que se estiman de vida útil al césped artificial, presenta unas 900 horas más de uso que los de hierba natural. Otros estudios (Opsa, 2007), van más allá y aseguran que un campo de césped artificial, en los 10 años de vida útil, presenta unas 10.000 horas más de uso que uno de hierba natural.

En nuestro estudio, la media de utilización de la instalación a la semana es de 43,4 h. (DT=6,24). Estos datos corresponden con los obtenidos por Gallardo (2009), donde la media de horas de utilización de la instalación a la semana en los campos de fútbol de césped artificial de la región de Murcia son de 41 horas semanales. Correal (2008) establece que el césped artificial presenta un aprovechamiento 374% mayor que la hierba natural. Algunas investigaciones (Claudio, 2008; Sánchez, 2007) van más allá y establecen el rendimiento de utilización horaria del césped artificial un 700% superior a una instalación de hierba natural. En este sentido, Synthetic Turf Council (2008), estima que la utilización de un campo de fútbol de hierba natural oscila entre las 680-816 horas en un periodo de tiempo de 3 temporadas. En el mismo periodo de tiempo, un campo de fútbol de césped artificial puede ser utilizado más de 3.000 horas. James y McLeod (2008) consideran la utilización de un terreno de juego de hierba natural de 4,1 horas/semana, mientras que uno de césped artificial puede llegar a las 44 horas/semana. Otras investigaciones (Kay y Vamplew, 2006) han analizado la utilización por temporada de un terreno de juego mixto (hierba natural más césped artificial), estableciendo una utilización de 800 horas/temporada, mientras que uno de césped artificial puede llegar a utilizarse 3.000 horas/temporada.

Según Burillo (2009), una utilización de más de 35 horas semanales en los campos de fútbol de césped artificial genera una pérdida prematura de las propiedades mecánicas del mismo, lo que produce una reducción de la vida útil de la instalación. Según este autor, tan sólo en el 21% de los campos de fútbol están desarrollando una explotación adecuada, el resto se puede considerar como "sobreexplotación de la instalación". Synthetic Turf Council (2008) sitúa la sobreexplotación de los terrenos de juego de hierba natural en las 24 horas semanales.

Casi el 60% de los gestores deportivos afirma que la instalación está disponible todo el día, excepto en los momentos donde se desarrollan las labores de mantenimiento (ya sean puntuales o diarias). Estos datos ya han sido puestos de manifiesto en otros estudios (Párraga y Sánchez, 2002; Vercammen, 2007), donde los campos de fútbol de césped artificial pueden permanecer abiertos más de 12 horas al día, y unos 300 días de media al año. Sin embargo, los campos de fútbol de césped artificial, dadas las necesidades y

requerimientos de mantenimiento que presentan, es imposible que permanezcan abiertas durante todo el día (Felipe et al., 2009).

El número de usuarios semanales que el césped artificial puede soportar es una de sus mayores ventajas sin duda. En el 66% de los campos de fútbol existen más de 10 equipos jugando en competiciones oficiales. Esta cantidad de equipos, con sus respectivos entrenamientos semanales y sus competiciones oficiales, sería inviable en una superficie natural. Además, el número de usuarios semanales medio de los campos de fútbol es de 573 (DT=286,63).

o Rentabilidad social v económica de la instalación

Los datos anteriores ponen de manifiesto una mayor rentabilidad económica de los campos de fútbol de césped artificial, ya que la instalación permanece abierta más horas y permite una mayor utilización horaria, lo que genera la posibilidad de rentabilizarla mediante el aumento de los alquileres. Correal (2008) establece el precio de alquiler de un campo de hierba natural es 5 veces superior a uno de césped artificial, pero el mayor número de alquileres del césped artificial con un precio 5 veces inferior, hace que esta superficie sea un 164% más rentable económicamente que la hierba natural.

Con respecto a la rentabilidad social, parece quedar claro que los campos de fútbol de césped artificial presentan una ventaja incontestable frente a la hierba natural. Gallardo et al. (2007) expresan que la rentabilidad social es mayor, puesto que mientras los campos de hierba natural no suelen ser utilizados para fútbol-7, en el césped artificial se pueden diseñar dos campos de esta modalidad, aumentando los usuarios 20-25 usuarios máximos en un campo de hierba natural, a los 40 aproximadamente de un campo de fútbol de césped artificial con dos campos de fútbol-7.

El plan de uso de una instalación deportiva es el documento base que guiará hacia el éxito o al fracaso a la gestión de una instalación deportiva. Para elaborar un plan de uso, es necesario que su responsable (el gestor deportivo), conozca todos los datos de la instalación a planificar (número de usuarios, horas de uso, equipos, necesidades y demandas de los usuarios, etc.). El gestor que desconozca estos datos está abocado a elaborar un mal plan de uso. En nuestro estudio, el 12,5% de los gestores deportivos afirma no tener ningún plan de uso para el campo de fútbol.

Un punto clave en el proceso de gestión de la instalación deportiva, por la rentabilidad económica y social que genera, es la organización de ligas municipales de fútbol-7. Estas ligas tienen una doble finalidad normalmente: por un lado, promocionan la instalación, generando un beneficio social para el municipio. Por otro, se obtiene un beneficio económico que sin duda ayudará a la amortización parcial de la instalación.

Cerca del 90% de los gestores consultados aseguran organizar ligas de fútbol-7 (ya sea durante todo el año, sólo durante verano, o durante algún periodo específico). Para el gestor deportivo "las ligas de fútbol-7 suponen un alivio para la amortización de la instalación y una rentabilidad social sin igual" (Entrevistado nº 4).

Seguimiento y control de la gestión de la instalación

o Vida útil

El 8% desconoce cuál es la vida útil la instalación que está gestionando, lo que significa que no tienen interés en mejorar la calidad de la instalación, puesto que si no conocen la vida útil, no podrán programar un mantenimiento específico acorde a sus necesidades. Casi el 60% afirma que la vida útil de la instalación es de 10 años, aunque el muchos casos, la empresa instaladora les prometió hasta 20 años de vida útil, cosa que nunca va a ocurrir. Diversos estudios y empresas (Catón, 2004; Green Floor y Moure, 2004; Párraga y Sánchez, 2002), establecen la vida útil de los campos de fútbol de césped artificial entorno a los 10-15 años. Aunque Burillo (2009), encontró que los campos con menos de 5 años, presentan significativamente mejores propiedades mecánicas que los de más de 5 años. Notigras (2009, noviembre), señala que un correcto programa de mantenimiento en los campos de fútbol de césped artificial, puede incrementar hasta un 20% la vida útil de éstos.

Por su parte, los arquitectos consideran que es un grave error por parte de las empresas instaladoras establecer la vida útil de este tipo de instalaciones por años, y abogan porque el periodo estimado de vida útil esté calculado en función de las horas de uso.

o Amortización económica

Otro punto crítico en la gestión del césped artificial es la amortización. Para 3 de cada 4 gestores, la amortización económica es imposible de lograr en una instalación con titularidad pública, en la que se establecen tasas de uso y no precio. Todos ellos consideran que la amortización social está más que conseguida, puesto que el número de horas de uso que permite, la calidad del pavimento, el ahorro en mantenimiento y la satisfacción de los usuarios, valen más que una amortización económica.

Los gestores aseguran que amortizar económicamente el césped artificial no es tarea sencilla puesto que el coste de instalación es bastante más elevado que el de hierba natural (Tabla 7.3), además, la tasa que se establece de utilización, en casi la totalidad de los gastos no da para cubrir gastos, ya que suele estar mal calculada, sin tener en cuenta los gastos fijos o los gastos variables derivados del uso.

Tabla 7.3. Costes estimados de la instalación de césped artificial y hierba natural según diversas investigaciones

	COSTE DEI NSTALACIÓN		
INVESTIGACIÓN	Césped artificial	Hierba natural	
Turfgrass Resource Center (2008)	\$850.000- \$1.000.000	\$50.000- \$600.000	
Claudio (2008)	\$1.400.000	\$690.000	
Gallardo et al. (2007)	279.500€	465.800€	
Powell (2005)	\$600.000- \$1.000.000	\$50.000- \$1.000.000	
Skindrud (2005)	\$800.000	\$400.000	

o Control de gastos

Como hemos mencionado anteriormente, el gestor deportivo debe tener todo tipo de datos sobre la instalación controlados, puesto que garantizará el éxito en el proceso de gestión. Además de datos de utilización de la instalación, de horas de disponibilidad, etc., el gestor deportivo debe tener controlados los datos de gastos de la instalación, porque con ellos conseguirá establecer la tasa adecuada para el alquiler de la instalación.

Casi el 40% de los gestores no controla ningún tipo de gasto variable (luz, agua, gas, etc.) de la instalación. Esto genera falta de información a la hora de hacer un estudio de costes para establecer un precio público por la utilización de la instalación. El gasto variable menos controlado es el agua, puesto que en muchos campos, al ser de titularidad municipal, no existe contador de agua, lo que impide su control por parte del gestor deportivo. El gasto variable más controlado es la luz, por el simple motivo de que mensualmente reciben una factura con el gasto.

Casi el 60% de los gestores asegura que no conoce el coste por hora que permanece abierta la instalación. Esto significa que un 20% de los gestores que ha asegurado conocer los gastos variables de la instalación, no se ha preocupado por hacer un estudio de costes, por lo que se puede afirmar que su gestión no es eficiente en este sentido.

Tras la explotación, el 100% de los gestores se muestran satisfechos con la superficie debido a la rentabilidad social que genera, por la posibilidad de explotación, de facilidades de mantenimiento, etc.

o Opinión de los usuarios

Casi la totalidad de los gestores (91,6%), señalan que los usuarios de los campos de fútbol de césped artificial están "satisfechos" con esta superficie. En estudios similares (Burillo, 2009; Gallardo, 2009), los usuarios de los campos de fútbol se encuentran satisfechos o muy satisfechos con la superficie artificial, obteniendo valoraciones medias en todos los casos superiores a 7 puntos (escala 1-10).

En el caso de que la superficie anterior fuese de tierra, los gestores deportivos destacan una gran satisfacción por parte de los usuarios. "Comparado con lo anterior, esto es una maravilla" (Entrevistado nº 5). Burillo (2009), afirma que los usuarios deportivos que provienen de campos de fútbol cuya superficie es la tierra, están significativamente más satisfechos con la superficie artificial que los que provenían de la hierba natural. Por su parte, Gallardo (2009), destaca que los gestores deportivos están significativamente más satisfechos con la superficie artificial (7,76) que con la natural (6,5), al igual que los deportistas (7,70 en césped artificial y 7,47 en hierba natural). Estos resultados tan positivos, tienen como consecuencia que el 96% de los gestores deportivos volverían a implantar césped artificial en su instalación si tuvieran la oportunidad, aunque en muchos casos introduciendo mejoras, tras su experiencia como gestor de esta superficie.

Por último, cabe destacar, que casi un 10% del total de la muestra, ha manifestado que están con el diseño para la transformación de otros campos de fútbol de la localidad (actualmente con superficies naturales) a césped artificial, tras el éxito que ha tenido este tipo de superficie. Diversas investigaciones (City of Newport Beach, 2009), estiman que la transformación de un campo de fútbol de terreno natural a uno de superficie artificial reporta una disponibilidad de la instalación de entre el 49%-60% superior a la de la hierba natural.

7.2.5. MANTENIMIENTO DE LOS CAMPOS DE FÚTBOL DE CÉSPED ARTIFICIAL

Este apartado, al igual que los dos anteriores, se centra en los resultados obtenidos por los gestores deportivos, puesto que son los responsables directos del mantenimiento de los campos de fútbol de césped artificial.

• Recursos humanos encargados del mantenimiento

En cuanto a las personas que se encargan de mantener los campos de fútbol, hay una gran diversidad de opiniones. En su mayoría, son las propias personas del ayuntamiento, ya sean gestionadas por un organismo autónomo (P.D.M., o similar) o directamente por el propio Ayuntamiento. Es interesante ver como casi en el 30% de los casos, el mantenimiento de estas instalaciones se realiza de manera indirecta, es decir, que es un servicio subcontratado a una empresa. Este sistema se está aplicando en muchos municipios, no sólo en campos de fútbol, sino en el resto de instalaciones deportivas.

En el 71% de los casos, existen entre 1 y 2 operarios de mantenimiento. Estos datos corresponden con los obtenidos por Gallardo (2009), donde el 71,2% de los campos de la Región de Murcia, el mantenimiento se realiza por 1 ó 2 operarios.

En nuestro caso, el 62% de los empleados de mantenimiento tienen función única, es decir, únicamente realizan su labor en el campo de fútbol. El resto, presentan funciones compartidas, normalmente con el resto de instalaciones deportivas de la localidad.

Gestión del mantenimiento de los campos de fútbol de césped artificial

o Costes de mantenimiento

Es alarmante comprobar como más del 40% de los gestores deportivos no conoce el coste de mantenimiento de la instalación. Esto significa que su gestión no puede ser eficaz, ya que un correcto mantenimiento es clave para prolongar las propiedades mecánicas de la instalación. Además, más preocupante si cabe, es que el 4% de los gestores deportivos señala que conoce el coste de mantenimiento, pero que es de 0€.

Además, a este 4% que afirma que el coste de mantenimiento es de 0€, hay que añadirle un 12% que considera que este coste es igual al coste de personal encargado de la instalación. Esto supone un déficit en el mantenimiento. No realizar un mantenimiento adecuado, tanto correctivo, como preventivo y rutinario, merma considerablemente las propiedades mecánicas de la superficie (ESTO, 2008; FIFA, 2007c; Green Floor y Moure, 2004).

En nuestro estudio, la media del coste de mantenimiento es de 9.181€. En cuanto al coste total al año de las labores de mantenimiento, las investigaciones no se han puesto muy de acuerdo aún. Para Gallardo (2009), el coste de mantenimiento de la superficie sintética al año es de 19.000€, para Escaich (2004), de 3.000€, para Párraga y Sánchez (2002), de 6.457€, para Vercammen (2007), los campos de fútbol de césped artificial en Estados Unidos, tienen una media de gasto de mantenimiento anual de 11.430€ y por último, Opsa (2007), afirma que estos costes son de alrededor de 4.000€. Para Sports Turfs Managers Association (2005), los costes de mantenimiento del césped artificial dependen de uso, la climatología, la subbase, el agua necesaria para el riego y del tipo de terreno de juego. En este sentido, James y McLeod (2008), recomiendan una hora de mantenimiento cada 10 horas de uso del césped artificial. No obstante, hay que diferenciar entre costes de mantenimiento y el coste generado para obtener los productos necesarios para un correcto mantenimiento de la superficie, que también es preciso tenerlo en consideración (Tabla 7.4).

Tabla 7.4. Equipamiento y coste del mismo necesario para el correcto mantenimiento de la superficie (Simon, 2010; Turfgrass Resource Center, 2008)

Equipamiento	Coste
Tractor	\$7.000-\$16.000
Sopladora	\$1.500-\$20.000
Cepillo	\$500-\$3.000
Rodillo	\$250-\$2.000
Aspersores	\$1.000-\$35.000
Varias herramientas manuales	\$500-\$1.000
Total	\$10.750-\$77.036

<u>Técnicas e instrumentos de mantenimiento de los campos de fútbol de césped artificial</u>

Más del 40% de los gestores afirma no conocer las técnicas e instrumentos necesarios para el correcto mantenimiento de la superficie artificial, por lo que difícilmente podrán realizar un correcto plan de mantenimiento de dicha superficie. En cualquier instalación deportiva hay que distinguir entre mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo. La Tabla 7.5 muestra las principales acciones de mantenimiento a desarrollar en los campos de fútbol de césped artificial.

Tabla 7.5. Técnicas de mantenimiento de césped artificial (Barón, 2010; Cox, 2009; Franco, 2009; Soltero, 2009)

MANTENIMIENTO CÉSPED ARTIFICIAL			
		Inspeccionar el terreno	
	RUTINARIO	Limpieza del campo	
<u> </u>	(diario/semanal)	Reparación de pequeños	
E		desperfectos	
EVE		Cepillar o peinar el césped	
PR ((diario/semanal) REGULAR (trimestral/semestral)	Descompactación del relleno	
) TO		Reposición y redistribución	
ME		del relleno	
Z		Cepillado para mantener la	
N		verticalidad del césped	
MΑ		Limpieza de canaletas de	
		desagüe	
		Herbicidas y fungicidas	
MANTENIMIENTO CORRECTIVO		Reparación de aspersores	
		Reparación de arrugas en el	
		césped	
		Sustitución de zonas	
		deterioradas o desgastadas	

o Plan de mantenimiento

El 25% de los gestores deportivos no tiene un plan de mantenimiento diario de la instalación, lo que implica un descontrol en el mismo, y dejar toda la responsabilidad a los operarios de mantenimiento que no están cualificados ni formados para tomar decisiones de esa índole.

Últimamente, los Ayuntamientos optan por la gestión indirecta en muchos de los servicios que ofrecen a los ciudadanos. En el caso del mantenimiento de los campos de fútbol del estudio, ya se realiza en un 41% de los casos. Estos datos se pueden interpretar como que el gestor no se considera lo suficientemente preparado para un plan de mantenimiento de calidad, o que el Ayuntamiento no tiene presupuesto para comprar toda la maquinaria específica para estas tareas, y optan por la subcontrata de una empresa especializada para obtener un mayor rendimiento de la superficie.

Ayuda de la Universidad a los gestores deportivos en su actividad diaria

El gestor deportivo reconoce que necesita la ayuda de la Universidad sobre todo en relación a aspectos de la vida útil de la instalación (deterioro de la superficie, programa de mantenimiento adecuado, y estudio acerca de la vida útil real de cada instalación). En menor medida solicitan ayuda en la elaboración del pliego de prescripciones técnicas. Esto se traduce como que la participación del gestor en el proceso de diseño y construcción de la instalación es limitada, y que su papel es el de mantenimiento y gestión de la misma.

Desafortunadamente, el gestor deportivo sólo muestra interés en el proceso de mantenimiento de la instalación deportiva, ya que tiene asumido su rol secundario en el proceso de diseño y construcción. Este hecho implica que las instalaciones deportivas sigan construyéndose sin la opinión de los que verdaderamente son los expertos en la materia, obteniendo como consecuencia instalaciones deficitarias que presentan muchos problemas, tanto de diseño como de seguridad para los usuarios.

7.2.6. FUTURO DEL CÉSPED ARTIFICIAL

Renovación y reciclaje del césped artificial

El principal tema a abordar con respecto al futuro del césped artificial es el reciclaje de los materiales. Para los arquitectos es necesario el reciclaje del 100% de los materiales instalados para contribuir a la sostenibilidad medioambiental de la instalación.

Para el reciclaje del césped artificial es necesario tener en cuenta la Ley 10/1998, de 21 de abril, que tiene por objeto prevenir la producción de residuos, establecer el régimen jurídico de su producción y gestión.

En el césped artificial, los residuos que son susceptibles de reciclar son (Burillo et al., 2010):

- Material soporte de poliéster recubierto de látex o silicon (backing).
- Fibras que forman las hojas de césped hechas de polipropileno o polietileno.
- El sistema de relleno compuesto por arena de sílice y generalmente caucho procedente de la reutilización de neumáticos fuera de uso (NFU).

Según Burillo et al. (2010), la correcta gestión de residuos debe seguir las siguientes pautas en orden jerárquico:

- Reducción en origen: A menor cantidad de materiales consumidos, menor cantidad de residuos a disponer.
- Reutilización: Dar un uso diferente al residuo generado del que inicialmente tenía.
- Reciclaje: Transformar los residuos sólidos generados en materias primas para la elaboración de nuevos productos.
- Otros medios de valoración: Incineración, valoración energética, etc., siempre actuando según la normativa europea aplicable a estos casos.
- Vertedero controlado: Este sistema se produce cuando no hay ninguna otra opción.
 Una vez realizados todos los tratamientos anteriores, aún queda una fracción de residuos denominados "rechazo", cuyo destino final debe ser el vertedero controlado.

Según el orden jerárquico de gestión de residuos, la primera pauta es la reducción en origen. En los campos de fútbol de césped artificial el elemento que se puede reducir en mayor medida es el caucho. Según Nilsson, Malmgren-Hansen y Thomsen (2008), en un campo de fútbol de césped artificial se utilizan unas 100-120 toneladas de granulado de caucho. Esta cantidad puede verse reducida drásticamente con la instalación de una capa elástica, que además de mejorar las propiedades mecánicas de la superficie, tras el cambio del césped artificial no es necesario sustituirla al instalar el nuevo césped, por lo que es reutilizable al 100%. Esta medida puede ser muy positiva medioambientalmente ya que el 98% de los campos de fútbol de césped artificial presentan este tipo de relleno (Grass Yarn & Tufters Forum, 2006).

Susceptibles de reutilización son el caucho y la arena. La arena de sílice se puede filtrar y secar, de manera que sea reutilizable en la nueva instalación. Además el caucho una vez limpio y separado de la arena, puede volver a utilizarse en el nuevo campo, siempre y cuando esté en perfectas condiciones para estar a la intemperie. Otra forma de reutilizar el caucho es para la fabricación de asfalto, aislante acústico y anti vibratorio para viviendas o pavimentos de parques infantiles (Burillo et al., 2010).

La fibra, compuesta en la mayoría de los casos de polietileno o polipropileno (Beausoleil, Price y Muller, 2009) es un producto inerte, y por tanto 100% reciclable (Barreales, 2009; Burillo et al., 2010). El único inconveniente es entregar este material a un gestor de residuos plásticos debidamente autorizado para el proceso de reciclado.

El resto de tratamientos para la gestión de residuos producidos en los campos de fútbol de césped artificial deben limitarse en la medida de lo posible, ya que no producen ningún beneficio al medioambiente.

Para los arquitectos, el futuro del césped artificial pasa por la sostenibilidad ambiental como único modo de lograr la sostenibilidad económica de la instalación. Sólo así se conseguirá la transformación de la mayor parte de los campos de fútbol que hoy en día no son de césped artificial a esta superficie, haciendo que la industria de este sector aumente los esfuerzos, más si cabe, para lograr igualar o superar las prestaciones de la hierba natural.

CAPÍTULO VIII. CONCLUSIONES DEL ESTUDIO
"La verdad es lo que es, y sigue siendo verdad aunque se piense al
redés"
Antonio Machado
Antonio Machado

8. INTRODUCCIÓN

Una vez presentados los resultados obtenidos en esta investigación, y realizada su discusión, en este capítulo vamos a presentar las conclusiones finales extraídas del estudio, así como la hipótesis final de investigación que ha sido sometida a modificaciones a lo largo del proceso de investigación y que se presenta de manera definitiva. Por último se incluyen las limitaciones del estudio, así como las futuras líneas de investigación.

Las conclusiones de la investigación se presentan en función de los objetivos planteados, con el fin de facilitar la comprensión del trabajo para los lectores. Así, las conclusiones derivadas de este estudio, están divididas en los siguientes apartados:

- Ventajas y desventajas del césped artificial y de la hierba natural, desde el punto de vista de deportistas, entrenadores, gestores y arquitectos deportivos.
- Elementos más relevantes para la construcción de un campo de fútbol de césped artificial.
- Problemas más habituales en la construcción y uso de los campos de fútbol de césped artificial.
- Parámetros de diseño de un campo de fútbol de césped artificial desde el punto de vista de la alta competición.
- Parámetros de diseño de un campo de fútbol de césped artificial desde el punto de vista de la planificación y la gestión.

Además se incluye un decálogo con los puntos fuertes y débiles del césped artificial que deben ser tenidos en cuenta para la mejora continua del césped artificial. Este decálogo se dividirá en las propuestas extraídas de los agentes relacionados con el alto rendimiento deportivo y las extraídas de los agentes clave en la planificación y gestión.

8.1 CONCLUSIONES

- 8.1.1 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL CÉSPED ARTIFICIAL, DESDE EL PUNTO DE VISTA DE DEPORTISTAS, ENTRENADORES, GESTORES Y ARQUITECTOS DEPORTIVOS
- El césped artificial es la superficie que mejor soporta las condiciones climatológicas adversas ya que su sistema de drenaje artificial evacúa más rápidamente el exceso de lluvia e incluso de nieve que la hierba natural.
- El bote de balón es exagerado, demasiado alto y muy rápido, por lo que es perjudicial para la práctica del fútbol, aunque es siempre homogéneo, por lo que tan sólo es necesaria la adaptación del deportista al bote producido sobre esta superficie.
- La rodadura de balón es de mayor calidad sobre césped artificial, ya que el balón se desplaza por la superficie más rápido y de manera más uniforme.
- Los aspectos destacados como positivos en el césped artificial como superficie deportiva son la homogeneidad, la interacción superficie-balón, la resistencia a las condiciones climatológicas adversas, así como las posibilidades que ofrece durante los entrenamientos.
- Como inconvenientes del césped artificial como superficie deportiva destacan el bote de balón y la interacción-superficie deportista.
- Los aspectos destacados como positivos de la superficie de hierba natural son el control de balón y la jugabilidad que ofrece.
- Como aspectos negativos de la hierba natural como superficie deportiva destacan la irregularidad de la superficie, que perjudica la interacción superficie-balón y superficie-deportista, así como la mala respuesta ante condiciones climatológicas adversas.
- En cuanto a la carrera sin balón, la superficie mejor valorada es la hierba natural, ya
 que produce un mayor agarre y hay menos riesgo de lesión deportiva.
- El agarre se ve influenciado por la correcta selección del tipo de tacos, el estado del terreno de juego y la climatología.
- Realizar un cambio de dirección brusco es mucho más peligroso sobre césped artificial ya que existe más riesgo de que la bota se quede clavada en el césped.
- Los deportistas prefieren los tacos de goma cuando el pelo libre de la fibra de césped artificial es largo, puesto que dota de mayor agarre y seguridad de movimientos. Además son los más utilizados cuando el terreno de juego es resbaladizo y/o las condiciones climatológicas son adversas.
- Por otro lado, si la fibra es muy corta, el deportista suele decantarse por tacos multitacos, que dotan de un agarre óptimo en estas circunstancias y ofrecen mayor libertad de movimientos.
- El césped artificial es una superficie excesivamente dura, perjudicial para la absorción de impactos tras una caída.
- La técnica de lanzamiento es mucho más eficaz sobre hierba natural, ya que facilita meter el pie debajo del balón, existiendo así más superficie de contacto con el balón.
- El 100% de los deportistas prefiere no realizar un tackle sobre césped artificial, ya que el riesgo de abrasión de la piel es muy alto.
- La hierba natural produce mayor fatiga al deportista, ya que al utilizar tacos más largos, el esfuerzo durante el desplazamiento es mayor. Además si la superficie

- natural no está en buen estado, este esfuerzo aumenta, aumentando aún más la fatiga muscular generada.
- Existe un mayor riesgo de lesión sobre césped artificial que sobre hierba natural, producido sobre todo por la abrasión de la piel tras un tackle, la mayor dureza de la superficie, y el riesgo de lesión de ligamentos tras un giro brusco.
- Sin embargo, para el 75% de los gestores deportivos el césped artificial es una superficie igual o más segura que el resto de superficies.
- No hay un elemento que aumente por sí solo el riesgo de lesión sobre una u otra superficie, es el conjunto de la superficie el que aumenta o disminuye este riesgo.

8.1.2 ELEMENTOS MÁS RELEVANTES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE UN CAMPO DE FÚTBOL DE CÉSPED ARTIFICIAL

- El estudio geotécnico previo al diseño de la instalación es imprescindible para tomar decisiones que afectarán de manera determinante al sistema constructivo y a la estabilidad del futuro terreno de juego.
- La sub-base asfáltica es la que se adapta mejor a la práctica del fútbol, ya que estabiliza muy bien el terreno y lo convierte en impermeable, haciendo mucho más eficaz el sistema de drenaje.
- La iluminación artificial tiene que estar basada en la Norma UNE-EN 12193:2000.
- Los báculos de iluminación artificial deben estar dispuestos de tal manera que la sombra producida por uno, sea borrada por la iluminación del báculo opuesto.
- El vallado de la instalación debe ser de dos alturas, para controlar el tránsito de usuarios de la instalación y evitar la pérdida de equipamiento deportivo como balones.
- El sistema de drenaje que mejor se adapta a las necesidades de un campo de fútbol es el drenaje superficial, con pendientes entorno al 1% y diseñado a 4 aguas, con canaletas de desagüe perimetrales.
- Las zonas perimetrales del terreno de juego deben estar asfaltadas o adoquinadas, de manera que evite la entrada de contaminación al terreno de juego.
- Siempre que sea posible se debe evitar la instalación de árboles en el perímetro del terreno de juego, ya que contamina la superficie. En el caso que ya estén instalados, se deben cortar las raíces que van hacia el terreno de juego y colocar una malla protectora para evitar que vuelvan a crecer en esa dirección.
- La base elástica es importante por los beneficios mecánicos que aporta, pero que puede ser sustituida perfectamente por una mayor cantidad de caucho, produciendo efectos mecánicos parecidos.
- El relleno más recomendado es el de arena de sílice con caucho SBR.
- La fibra que mejor responde a las necesidades del fútbol es el monofilamento.
- Las energías renovables que mejor se adaptan a este tipo de instalaciones son las placas solares y la reutilización del agua de riego y de lluvia.

8.1.3 PROBLEMAS MÁS HABITUALES EN LA CONSTRUCCIÓN Y USO DE LOS CAMPOS DE FÚTBOL DE CÉSPED ARTIFICIAL.

• La superficie ideal para entrenar es la hierba natural, ya que es la superficie sobre la que se disputan la mayoría de competiciones oficiales.

- De igual modo prefieren competir sobre hierba natural, ya que poseen una aclimatación mucho mayor a ese pavimento que al césped artificial.
- Los entrenadores señalan en la mayoría de los casos es imprescindible adaptar la táctica de juego en función de la superficie sobre la que compiten.
- La mayoría de los gestores deportivos de campos de fútbol de césped artificial no participó de forma activa en el proyecto de diseño de la instalación.
- Con el uso de la instalación aparecen problemas derivados de un mal diseño, como el acceso de los espectadores a la misma, el deficiente vallado perimetral, deficiencias en los vestuarios (por tamaño o por número de éstos), etc. que se podrían haber solucionado con la participación del gestor deportivo en el proceso de diseño.
- En la mayoría de los campos de fútbol de césped artificial no se emplea ningún tipo de energía renovable ni de reutilización del agua.
- La mayoría de los campos de fútbol de césped artificial se utilizan más de 35 horas semanales, y en muchos casos sobrepasan las 50 horas de utilización a la semana.
- Las ligas locales son consideradas como un medio de amortización social y económica de la instalación, y existen en casi el 90% de los campos de fútbol de césped artificial.
- El 40% de los gestores deportivos desconocen el coste por hora de la instalación y los gastos variables derivados de su uso (luz, el agua, etc.).
- El 45% de los gestores deportivos no conoce el gasto anual en mantenimiento de la instalación.
- La mayoría de los gestores deportivos tienen diseñados planes de mantenimientos tanto diarios como específicos para prolongar la vida útil de la instalación y mantener sus propiedades mecánicas en el tiempo.
- El mantenimiento se realiza por técnicos municipales en un 60% de los casos, y por subcontratas de empresas especializadas en un 40%.
- El reciclaje de los materiales debe estar estipulado desde el diseño de la instalación, e intentar que el 100% de los materiales instalados sean reutilizables.

8.1.4 PARÁMETROS DE DISEÑO DE UN CAMPO DE FÚTBOL DE CÉSPED ARTIFICIAL DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA ALTA COMPETICIÓN.

- Como ventajas generales del césped artificial destacan el menor coste de mantenimiento, el uso intensivo que permite esta superficie y la expansión que está teniendo el césped artificial en todo el mundo.
- Como principales inconvenientes destacan la escasa utilización durante la competición, la poca aclimatación que tienen a esta superficie algunos deportistas, el coste de instalación, y la necesidad de un mantenimiento especializado.
- Las líneas de fútbol-7 son un problema, ya que entorpecen y perjudican el desarrollo normal del juego.
- El césped artificial sería una buena medida para las competiciones de élite en aquellos países con condiciones climatológicas adversas y en aquellos clubs cuya situación económica es precaria y no pueden mantener un campo de hierba natural en perfecto estado, siempre y cuando cumplan alguna certificación de calidad.
- Se oponen a que un gran evento de Selecciones absolutas se dispute sobre césped artificial, ya que un evento de esta categoría debe disputarse en países que permitan mantener campos de fútbol de hierba natural en perfecto estado y donde las condiciones climatológicas no sean adversas.

- Para que el césped artificial llegue a todas las competiciones del fútbol de élite, siendo aceptado por todos sus usuarios, es preciso introducirlo de manera gradual desde el fútbol base, para que cuando los deportistas más jóvenes lleguen a la élite tengan una completa aclimatación a esta superficie.
- Los cambios necesarios en el césped artificial son: la mentalidad de sus usuarios, sobre todo de aquellos deportistas que nunca han tenido una interacción frecuente con esta superficie, la dureza que presenta esta superficie, eliminar las líneas de fútbol-7 y homologar estos campos para asegurar la calidad de la instalación.

8.1.5 PARÁMETROS DE DISEÑO DE UN CAMPO DE FÚTBOL DE CÉSPED ARTIFICIAL DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA PLANIFICACIÓN Y LA GESTIÓN

- El 100% de los gestores deportivos considera beneficiosa la implantación de césped artificial para la práctica deportiva municipal, por motivos funcionales, deportivos, sociales, etc.
- Casi la mitad de los gestores consultados, considera que la implantación de césped artificial en su localidad no ha sido beneficiosa desde el punto de vista económico.
- El 96% de los gestores deportivos afirma que volvería a implantar de nuevo la superficie artificial debido a la gran rentabilidad social que presenta esta superficie.
- El gestor deportivo manifiesta su satisfacción con los marcajes para fútbol-7, considerándolos una solución para lograr una mayor rentabilidad social y económica de la instalación.
- El gestor deportivo presenta un mayor interés en la formación en el mantenimiento de la instalación que en el proceso de diseño y construcción.
- Es imprescindible un informe del gestor deportivo previo a la construcción de la instalación, para conocer las necesidades prioritarias que hay que satisfacer con el diseño.
- El mayor esfuerzo que tiene que hacer el arquitecto es comprender las necesidades del cliente, y buscar la solución que mejor se adapte a sus requerimientos.
- Es totalmente necesaria la homologación de la superficie para asegurar su calidad.
- El césped artificial es el futuro del fútbol, y éste pasa por la transformación de los campos que aún quedan de terreno natural a pavimento sintético.
- La sostenibilidad ambiental debe ser la clave que haga que el césped artificial sea el futuro del fútbol.

8.2 HIPÓTESIS FINAL DE INVESTIGACIÓN

Al inicio de la investigación nos planteamos la siguiente hipótesis de investigación:

<<El césped artificial es considerado como una superficie apta para la práctica profesional del fútbol por deportistas, entrenadores, gestores y arquitectos deportivos>>

Esta hipótesis se ha ido refinando y modificando a lo largo del proceso de investigación, y tras la triangulación de los resultados y discusión de los mismos, obtenemos la siguiente hipótesis final de investigación:

<<Deportistas, entrenadores, gestores y arquitectos, consideran al césped artificial como una superficie apta para la práctica profesional del fútbol, siempre y cuando sea una superficie homologada. No obstante, para su completa aceptación, es necesaria una introducción gradual del césped artificial en la competición deportiva, comenzando desde el fútbol base>>

8.3 DECÁLOGO SOBRE DISEÑO Y EXPLOTACIÓN DEL CÉSPED ARTIFICIAL

Una vez expuestas las conclusiones finales de la investigación, en este apartado se expondrá un decálogo sobre los aspectos más importantes de diseño y explotación del césped artificial, dividido en las opiniones vertidas por los usuarios relacionados con el alto rendimiento y las opiniones de los usuarios relacionados con la planificación y gestión de este tipo de instalaciones.

8.3.1 DECÁLOGO SOBRE DISEÑO Y EXPLOTACIÓN DEL CÉSPED ARTIFICIAL SEGÚN LOS USUARIOS RELACIONADOS CON EL ALTO RENDIMIENTO DEPORTIVO

- 1. El césped artificial es una superficie que presenta una alta calidad en cuanto a la interacción-superficie-balón, debido a la homogeneidad que presenta.
- 2. La correcta elección de los tacos influye de manera determinante en todos los parámetros relacionados con la interacción superficie-deportista, incluso en el riesgo de lesión deportiva. Si el pelo libre de la superficie está largo o las condiciones climatológicas son adversas, lo ideal es utilizar tacos multiground, que ofrecen un mayor agarre. Sin embargo, si el pelo libre de la superficie está muy corto, o el campo está seco, lo ideal es utilizar tacos multitacos, que ofrecen mayor libertad de movimientos.
- 3. Las líneas de fútbol-7 deben desaparecer en aquellos campos de fútbol de césped artificial donde se prima la orientación deportiva (deporte competición) frente a la orientación social (deporte para todos).
- 4. La dureza de la superficie es uno de los aspectos peor valorados del césped artificial. Para solucionarlo, si la sub-base instalada es asfáltica, es precio instalar base elástica.
- 5. La abrasión de la piel es el principal elemento señalado como negativo en césped artificial, causante de la mayor parte de lesiones. Este elemento está siendo solucionado con las nuevas generaciones de fibras más lubricadas, pero es preciso seguir investigando en este aspecto.
- 6. Una de las principales ventajas del césped artificial es su resistencia a las condiciones climatológicas adversas. Este hecho es el principal causante de la expansión del césped artificial por todo el mundo, en especial en zonas con climatología extrema, como el Norte de Europa y África.
- 7. El menor coste de mantenimiento del césped artificial, es un factor determinante para que clubs profesionales cuya situación económica es precaria, opten por sustituir la hierba natural por el césped artificial.
- 8. La homologación de la superficie es necesaria para asegurar la calidad del césped artificial. Este es el único modo por el cual los jugadores aceptarían entrenar y/o competir sobre césped artificial en competiciones de élite de manera regular.
- 9. El césped artificial no es una superficie idónea para una gran cita de Selecciones, como un Mundial o una Eurocopa. En la elección de una sede para cualquiera de estos eventos, el organismo responsable debe velar porque dicha sede asegure la

- calidad óptima en todos los estadios, y si no pueden asegurarla elegir otra sede, nunca optar por el césped artificial.
- 10. Para la total aceptación del césped artificial, en preciso la aclimatación del deportista a esta superficie. Esto debe hacerse de manera gradual, desde la base, entrenando y compitiendo todas las canteras de los clubs sobre césped artificial, de manera que cuando lleguen a la élite estén totalmente aclimatados al césped artificial, y no tengan ningún reparo en competir sobre esta superficie.

8.3.2 DECÁLOGO SOBRE DISEÑO Y EXPLOTACIÓN DEL CÉSPED ARTIFICIAL SEGÚN LOS USUARIOS RELACIONADOS CON LA PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN

- 1. En el diseño de un campo de fútbol de césped artificial deben participar de manera conjunta el arquitecto y el gestor deportivo, para cubrir así la totalidad de necesidades que presentan este tipo de instalaciones.
- 2. Es necesario un estudio geotécnico previo al diseño de la instalación, sobre todo para elegir el sistema de sub-base que mejor se adapte al terreno de juego.
- 3. Las zonas perimetrales del terreno de juego deben estar asfaltadas o adoquinadas para evitar la contaminación al terreno de juego. De igual modo, se evitará la instalación de árboles en el terreno de juego, ya que aumenta la contaminación de la superficie.
- 4. La sub-base elástica ofrece una mejor estabilidad del terreno y un mejor sistema de drenaje, pero es más cara y ofrece peores propiedades mecánicas, sobre todo de dureza, que la sub-base natural.
- 5. La base elástica es necesaria en los campos de fútbol de césped artificial con subbase asfáltica, aunque se puede sustituir con una mayor cantidad de caucho con resultados mecánicos semejantes.
- 6. El sistema de césped artificial que más rendimiento deportivo y económico ofrece es el monofilamento con relleno de arena de sílice y caucho SBR.
- 7. El gestor deportivo responsable de la instalación debe conocer todos los gastos, tantos fijos como variables, que afectan a la instalación, haciendo un estudio de costes, para establecer la tasa adecuada por utilización de la instalación.
- 8. El gestor deportivo debe conocer todos los elementos que conforman la ficha técnica de la instalación, para poder diseñar un correcto programa de mantenimiento específico que prolongue la vida útil de la instalación.
- 9. El futuro del césped artificial pasa por el reciclaje del 100% de todos sus materiales y por la instalación de energías renovables como placas solares a la reutilización del agua de riego y de la lluvia.
- 10. La homologación de la superficie es imprescindible para la expansión del césped artificial en las competiciones de fútbol de élite.

8.4 LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

Cualquier investigación científica tiene limitaciones. El papel del investigador es reducir todo lo posible dichas limitaciones para evitar errores sobre todo en los resultados obtenidos. Esta investigación se centra en un área aún joven, aunque cada vez más explorada, como son las instalaciones deportivas en general, y de los campos de fútbol de césped artificial en particular.

Si bien existen pocas investigaciones sobre césped artificial en general, muy pocas son las que se centran en un análisis cualitativo de la realidad del césped artificial. La mayoría de las investigaciones se centran en la comparación cuantitativa entre hierba natural y césped artificial en todos sus ámbitos (lesiones, satisfacción, propiedades mecánicas de ambas superficies, etc.), o en el estudio de cualquiera de estos ámbitos únicamente del césped artificial.

Así, se presentan las principales limitaciones encontradas en este estudio, para que sean conocidas en futuras investigaciones y que tras su conocimiento se puedan controlar en la medida de lo posible.

- El primer problema encontrado, tal y como ha quedado reflejado en la metodología, es la falta de un instrumento validado para llevar a cabo los objetivos planteados en la investigación. Se ha encontrado un instrumento validado muy parecido al diseñado para esta investigación, pero está diseñado para una investigación sobre campos de fútbol de hockey hierba (Fleming et al., 2005), aunque se tuvo en consideración a la hora de diseñar los diferentes instrumentos para nuestra investigación. Verdaderamente ha sido un esfuerzo considerable tener que validar los 4 instrumentos diseñados para la investigación, pero es una ventaja innegable haber podido contar con un grupo de expertos en cada ámbito propuesto para obtener la validación definitiva del instrumento de recogida de datos.
- Por otra parte, la selección de la muestra ha sido un proceso bastante complicado. Por un lado, seleccionar al número adecuado de deportistas (de varias nacionalidades, con la dificultad que por sí solo eso ya supone) y entrenadores, pero además, debían ser profesionales que tuvieran experiencia tanto en césped artificial como en natural. Con respecto a los arquitectos deportivos, cuyo procedimiento de recogida de datos fue distinto al resto (grupo objeto), además de poder encontrar arquitectos, especializados en el diseño de instalaciones deportivas que hubiesen diseñado al menos un campo de fútbol de césped artificial, el principal problema fue encontrar un día en concreto donde todos pudieran aparcar sus quehaceres diarios para desplazarse a Toledo.
- Finalmente, el tiempo disponible para cada entrevista. En la mayoría de los casos, el proceso de entrevista restaba tiempo de trabajo y/o de entrenamiento a los sujetos. Por lo que ésta debía ser lo suficientemente rápida para no entorpecer la actividad diaria de los sujetos, pero a la vez, poder extraer toda la información necesaria para llevar a cabo el proceso de investigación.

8.5 FUTURAS LÍNEAS Y PERSPECTIVAS DE INVESTIGACIÓN

La investigación es un proceso dinámico, de constante exploración y descubrimiento, y que tras esta investigación pueden plantearse otras similares. Por ello, se presentan algunos consejos que deben tenerse en cuenta para futuras investigaciones relacionadas con ésta. La teoría de la metodología cualitativa defiende que las conclusiones de toda investigación cualitativa deben ser tomadas como hipótesis en posteriores investigaciones cuantitativas. Según esto, sería interesante diseñar un cuestionario partiendo de las conclusiones de esta investigación, para realizarlo a una muestra muy superior a la realizada en este estudio, completando así, más si cabe, esta investigación.

Se ha de seguir investigando en los requerimientos mínimos exigidos por la normativa de homologación (UNE-EN 15330, FIFA 1 y 2 estrellas, Marca de Calidad RFEF Nivel I y II), para conocer si estos requerimientos son adecuados. Además seguir investigando en qué tipo de superficie, con diferentes sistemas constructivos, cumple mejor dichas normativas de homologación.

Sería interesante de igual modo ampliar este estudio cualitativo a otros sectores también influyentes en el mundo del césped artificial. Sobre todo árbitros y responsables de empresas constructoras de esta superficie, de olvidarnos de los espectadores. Sus aportaciones pueden ser muy interesantes para conocer en qué dirección debe seguir evolucionando el césped artificial.

De igual modo, sería muy interesante realizar estudios económicos sobre amortización de la instalación, beneficios económicos de las energías renovables y tiempo de amortización de éstas, estudio de costes, gastos del reciclaje de los materiales (hasta ahora uno de los aspectos menos estudiados del césped artificial), etc.

Por último seguir investigando en estudios de propiedades mecánicas de la instalación, para conocer qué tipo de fibra (monofilamento o fibrilado), rellenos (SBR, fibra de coco, EPDM, etc.), sub-base (asfáltica o natural), y otros elementos (con base elástica o sin base elástica) es más beneficioso para la funcionalidad y la seguridad deportiva. De igual modo, conocer qué tipo de superficie de césped artificial es más beneficiosa para el desarrollo óseo de los usuarios en edad de crecimiento, o la incidencia de la práctica del fútbol sobre césped artificial en la pérdida mineral ósea en adultos, sobre todo en mujeres.

"Siempre imaginé que el Paraíso sería algún lipo de biblioleca" Jorge Luis Borges

- Abbot, M. (2007). The importance of maintenance, *Science Technology and Research into Sport Surfaces*, Loughborough: Loughborough University.
- Abián, J., Alegre, L. M., Lara, A. J., Rubio, J. A., Sordo, S., y Aguado, X. (2007). La importancia de amortiguar bien en las caídas. En P. Pérez y S. Llana (Eds.), *Biomecánica aplicada a la actividad física y al deporte* (pp. 15-32). Valencia: Ayuntamiento de Valencia.
- AENOR. (2000). Iluminación. Iluminación de instalaciones deportivas. Madrid: AENOR.
- Alcaide, F. (2009). Fútbol. Fenómeno de fenómenos. Madrid: LID.
- Alcántara, E. (2007). Aspectos biomecánicos de los pavimentos deportivos de hierba natural y artificial, I Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial, Las Rozas: UCLM y RFEF.
- Alcántara, E., Gámez, J., Rosa, D., y Sanchís, M. (2009). Analysis of the influence of rubber infill morphology on the mechanical performance of artificial turf surfaces for soccer. *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology, 223*(1), 1-9.
- Álvarez-Gayou, J. L. (2005). *Cómo hacer investigación cualitativa. Fundamentos y metodología*. México D.F.: Paidós.
- Allgeuer, T., Torres, E., Bensason, S., Chang, A., y Martin, J. (2008). Study of shockpads as energy absorption layer in artificial turf surfaces. *Sports Technology*, 1(1), 29-33.
- Andersen, T. E., Engebretsen, L., y Bahr, R. (2004). Rule violations as a cause of injuries in male norwegian professional football: are the referees doing their job? *American Journal of Sports Medicine*, 32(1), 62-68.
- Andersson, H., Ekblom, B., y Krustrup, P. (2008). Elite football on artificial turf versus natural grass: Movement patterns, technical standards, and player impressions. *Journal of Sports Sciences*, 26(2), 113-122.
- Andrews, G. J., Sudwell, M. I., y Sparkes, A. C. (2005). Towards geography of fitness: an ethnographic case study of the gym in British bodybuilding culture. *Social Science y Medicine*, 60(4), 877-891.
- Ayuntamiento de Valencia. (2007). *Manual de mantenimiento de instalaciones deportivas*. Valencia: Fundación Deportiva Municipal.
- Baker, S. W. (1989). A standardised sole for evaluating the traction and sliding resistance properties of articial turf. *Journal of the Sports Turf Research Institute*, *65*, 158-170.
- Baker, S. W., y Woollacott, A. R. (2005). Comparison of the playing performance of "third generation" artificial grass with natural turf used for professional soccer. *International Turfgrass Society*, 10, 15-26.
- Bale, J. (2001). Sport, place and the city. London: Routledge.
- Bangsbo, J. (1998). Entrenamiento de la condición física en el fútbol. Barcelona: Paidotribo.
- Barón, J. A. (2010). Plan de mantenimiento de césped artificial: Operaciones y periodicidad, Mantenimiento integral de instalaciones deportivas: el césped artificial, Umbrete: Instituto Andaluz del Deporte.
- Barreales, L. (2007). Consideraciones generales sobre la contratación administrativa de instalaciones de césped artificial, evolución de estas superficies y compromiso con el medio ambiente, *I Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*, Las Rozas: UCLM y RFEF.
- Barreales, L. (2009). Reciclado y reutilización del césped artificial, más vida después del fútbol, III Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial, Las Rozas: UCLM y RFEF.
- Bartlett, M. D., James, I. T., Ford, M., y Jennings-Temple, M. (2009). Testing natural turf sports surfaces: the value of performance quality standards. *Proceedings of the*

- Institution of Mechanical Engineers, Part P: Journal of Sports Engineering and Technology, 223(1), 21-29.
- Beausoleil, M., Price, K., y Muller, C. (2009). *Chemicals in outdoor artificial turf: A health risk for users?* Montreal: Montreal Health and Social Services Agency.
- Bentley, J. A., Ramanathan, A. K., Arnold, G. P., Wang, W., y Abboud, R. J. (2010). Harmful cleats of football boots: A biomechanical evaluation. *Foot and Ankle Surgery*. doi: 10.1016/j.fas.2010.04.001
- Beotas, E. (2006). Panorama de las insfraestructuras deportivas. En E. Beotas, E. Blanco, J. C. Cubeiro, A. Dorado, L. Gallardo, J. Lozano, D. Marín-Barnuevo, S. Ortega, F. J. Ramírez y A. Senlle (Eds.), *Futuras claves en la gestión de organizaciones deportivas* (pp. 67-78). Cuenca: UCLM y RFEF.
- Boden, B. P., Dean, G. S., Feagin, J. A., y Garrett, W. E. (2000). Mechanisms of anterior cruciate ligament injury. *Orthopedics*, *23*(6), 573-578.
- Boden, B. P., Griffin, L. Y., y Garrett, W. E. (2000). Etiology and prevention of noncontact ACL injury. *Physician Sportsmed*, *28*(4), 53-60.
- Boned, C. (2005). La excelencia en la gestión de entidades proveedoras de servicios de actividad física y deporte. Los modelos de calidad total, *II Master de entidades y servicios deportivos*, Madrid: Universidad Europea de Madrid.
- Bordas, M. (2009). Pautas para la elaboración de un pliego de prescripciones técnicas para la gestión del césped artificial, *III Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*, Las Rozas: UCLM y RFEF.
- Brito, J., Soares, J., y Natal, A. (2009). Prevenção de lesões do ligamento cruzado anterior em futebolistas. *Revista Brasileira Medicina do Esporte, 15*(1), 62-69.
- Broto, C. (2005). Arquitectura para el deporte. Barcelona: Structure.
- Burillo, P. (2008). Las instalaciones deportivas en las Comunidades Autónomas, según el Censo Nacional de Instalaciones Deportivas-2005, y su incidencia en la actividad físico-deportiva de la población. Universidad de Castilla-La Mancha, Toledo.
- Burillo, P. (2009). Los campos de fútbol de césped artificial en Castilla-La Mancha. Hacia un modelo de seguridad, funcionalidad deportiva y satisfacción de sus usuarios. Tesis Doctoral, Universidad de Castilla-La Mancha, Toledo.
- Burillo, P., Felipe, J. L., Gallardo, A., Gallardo, L., Sanchís, M., Pérez, V., . . . Rosa, D. (2010). *El césped artificial. La revolución del pavimento en el fútbol*. Tarancón: Trisorgar, S.L.
- Burillo, P., García-Tascón, M., Gallardo, A., y Gallardo, L. (2008). Césped artificial. La revolución del pavimento deportivo. *Deporte y Gestión de Madrid, 17*(21-23).
- Campaña, J. (2007). Técnicas para la instalación de campos de deportivos de césped artificial. Mantenimiento. Principales problemas y soluciones ,*Mantenimiento de instalaciones deportivas: piscinas y césped artificial*, Armilla: Instituto Andaluz del Deporte.
- Canaway, P. M. (1993). Playing quality of natural turf. En D. A. D. Macleod, R. J. Maughan, C. Williams y C. R. Madeley (Eds.), *Intermittent High Intensity Exercise* (pp. 353-362). London: E y FN Spon.
- Casas, A. (2006). Entrenamiento físico del futbolista infanto juvenil ,Simposio virtual de ciencias aplicadas al fútbol, Disponible en: www.sobreentrenamiento.com. [Fecha de consulta: 20/01/2009]
- Catón, J. (2004). Consolidación del césped artificial. *Instalaciones Deportivas XXI, 131, 26-29*.
- Catón, J. (2008). Características y mantenimiento del césped artificial. Investigaciones relacionadas con las fibras del césped artificial, *II Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*, Las Rozas: UCLM y RFEF.
- Celma, J. (2004). ABC del gestor deportivo. Barcelona: INDE.

- City of Newport Beach Recreation, y Senior Services Department. (2009). Executive summary of the engineering preliminary study for synthetic turf project C-4104. Newport Beach: City of Newport Beach Recreation y Senior Services Department.
- Claudio, L. (2008). Synthetic turf health debates take roots. *Environmental Health Perspectives*, 116(3), 116-122.
- Clúa, J. (2004). El urbanismo y las instalaciones deportivas. *Ingeniería y territorio, 66*, 30-35.
- Coca, S. (2006). El liderazgo del entrenador de fútbol. El entrenador español, 110, 12-15.
- Contreras, O. R., Gil, P., Cecchini, J. A., y García-López, L. M. (2007). Teoría de una educación física intercultural y realidad educativa en España. *Paradigma*, *28*(2), 7-47.
- Cooper, B. S. (2009). Traction characteristics of cleated athletic shoes at various angles of internal rotation on artificial turf. Boise: Boise State University.
- Correal, J. (2008). Situación actual y perspectivas del césped artificial como superficie deportiva, Il Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial, Las Rozas: UCLM y RFEF.
- Correal, J. (2009). Claves para el diseño de un campo de fútbol de césped artificial, III Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial, Las Rozas: UCLM y RFEF.
- Cox, A. (2009). Maintenance of synthetic turf surfaces, III Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial, Las Rozas: UCLM y RFEF.
- Crespo, J. (2003). Las responsabilidades de carácter extracontractual en las que incurren técnicos y organizadores de eventos deportivos. *Revista de Biomecánica, 40,* 19-22.
- CSD. (2005). Manual del Agente Censal. Censo 2005. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia. Consejo Superior de Deportes. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia y CSD.
- CSD. (2008). Normas europeas en materia de deportes. Madrid: Ministerio de Educación, Política Social y Deportes.
- Cubeiro, J. C., y Gallardo, L. (2008). *Liderazgo en el deporte, liderazgo en la empresa*. Madrid: LID.
- Chivers, I. (2008). Turfgrass sports surfaces and their relationship to player injuries. En J. C. Stier, L. Han y D. Li (Eds.), *II International Conference on Turfgrass Science and Management for Sports Fields*. Beijing: ISHS Acta Horticulturae.
- De Andrés, F. (1997). La evaluación de la gestión de un centro deportivo. Madrid: CSD y FEMP.
- Delgado, J. M., y Gutiérrez, J. (1994). *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en ciencias sociales*. Madrid: Síntesis.
- Denzin, N. K., y Lincoln, Y. S. (1994). Introduction: entering the Field of Qualitative Research. En Y. S. Lincoln y N. K. Denzin (Eds.), *Handbook of Qualitative Research* (pp. 1-18). Londres: Sage.
- Dorado, A. (2006). Análisis de la satisfacción de los usuarios: Hacia un modelo de gestión basado en la calidad para los servicios deportivos municipales. Toledo: Consejo Económico y Social de Castilla-La Mancha.
- Duncan, S., Duncan, T., Stryker, L., y Chaumeton, N. (2002). Neighborhood physical activity opportunity: a multilevel contextual model. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 73(4), 457-463.
- Durá, J. V., Gimeno, S., Zamora, T., y Martínez, A. (2004). Normalización de los equipamientos para el deporte. Seguridad y calidad en la gestión de instalaciones deportivas. *Ingeniería y territorio*, *66*, 52-59.

- Ekstrand, J., Timpka, T., y Hägglund, M. (2006). Risk of injury in elite football played on artificial turf versus natural grass: a prospective two-cohort study. *British Journal of Sports Medicine*, 40, 975-980.
- Escaich, X. (2004). Frente a la construcción de un nuevo campo de fútbol y teniendo en cuenta aspectos económicos, deportivos y sociales, ¿qué superficie es más recomendada, césped natural, césped artificial o tierra? *Instalaciones Deportivas XXI,* 128, 26-28.
- Escudero, J. M., y Palao, J. M. (2005). Incidencia de la modalidad de juego (fútbol-7 y fútbol-11) sobre la eficacia de las acciones de juego en categorías de formación (11-12 años). Lecturas: Educación Física y Deportes, 10(90), 1-10.
- ESTO. (2008). *Football Turf Today and Tomorrow.* Paper presented at the 1st European Synthetic Turf Organisation Conference, Brussels.
- Fabeiro, A. (2007). Sistema de riego y drenaje en céspedes deportivos. Paper presented at the I Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial, Las Rozas.
- Felipe, J. L. (2009). Los campos de fútbol de césped artificial desde el punto de vista del gestor deportivo. El caso de Castilla-La Mancha. Universidad de Castilla-La Mancha, Toledo.
- Felipe, J. L., Gallardo, A., Burillo, P., y Gallardo, L. (2009). El gestor deportivo como pieza clave en el mantenimiento del césped natural. *Jardineros*, *3*, 30-33.
- Fielding, N. G., y Fielding, J. L. (1986). Linking data. Beverly Hills, CA: Sage.
- FIFA. (2005). FIFA quality concept for artificial turf guide. Zurich: FIFA.
- FIFA. (2007a). Finnair Stadium, Finland. Turf Roots, 1, 16-18.
- FIFA. (2007b). FIFA U-17 Championship Peru 2005. *Turf Roots, 1*(8-10).
- FIFA. (2007c). Mantenimiento de un campo artificial "Football Turf". Disponible en: www.fifa.com [Fecha de consulta: 18/10/2009].
- FIFA. (2007d). Technical Analysis, FIFA U-20 World Cup Canada 2007. Turf Roots, 2, 37-42.
- FIFA. (2007e). Big count 2006. Zurich: FIFA Communications Division.
- FIFA. (2009a). FIFA Quality Concept for Football Turf. Handbook of Requirements. Zurich: FIFA.
- FIFA. (2009b). FIFA Quality Concept for Football Turf. Handbook of Test Methods. Zurich:
- FIFA. (2010). *Reglas de juego 2010/2011*. Zurich: FIFA.
- FIFA. (2011). Concesión de licencias: calidad Disponible en: http://es.fifa.com/aboutfifa/developing/pitchequipment/footballturf/search.html?fu =1. [Fecha de consulta: 02/02/2011].
- Fleming, P. R. (2010). Maintenance best practice and recent research, *Science Technology* and *Research into Sport Surfaces*, Loughborough: Loughborough University.
- Fleming, P. R., Young, C., Roberts, J. R., Jones, R., y Dixon, N. (2005). Human perceptions of artificial surfaces for field hockey. *Sports Engineering*, *8*, 121-136.
- Ford, K., Manson, N., Evans, B., Myer, G., Gwin, R., Heidt, R., y Hewett, T. (2006). Comparison of in-shoe foot loading patterns on natural grass and synthetic turf. *Journal of Science and Medicine in Sport*, *9*(6), 433-440.
- Foster, J. B. (2007). Newer artificial turf appears safer for soccer players. *BioMechanics*, 14(9), 9-10.
- Franco, D. (2009). Mantenimiento y problemática de los campos de césped artificial, *III Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*, Las Rozas: UCLM y RFEF.

- Fuller, C. W., Dick, R. W., Corlette, J., y Schmalz, R. (2007). Comparison of the incidence, nature and cause of injuries sustained on grass and new generation artificial turf by male and female football players. Part 1: match injuries. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 20-26.
- Fuller, C. W., Junge, A., y Dean, G. S. (2005). A six year prospective study of the incidence and causes of head and neck injuries in international football. *British Journal of Sports Medicine*, 39(1), 3-9.
- Gallardo, A. (2009). Análisis de la satisfacción de la práctica deportiva en los campos de fútbol de césped natural y artificial de la Región de Murcia desde el punto de vista del gestor, entrenador y deportista. Tesis Doctoral, Universidad Católica San Antonio, Murcia.
- Gallardo, A., Felipe, J. L., Burillo, P., y Gallardo, L. (2010). Satisfacción de entrenadores y deportistas con los campos de fútbol de césped natural y artificial. *Cultura, Ciencia y Deporte, 15*, 189-199.
- Gallardo, L. (2006a). La gestión pública en las organizaciones deportivas. En E. Beotas, E. Blanco, J. C. Cubeiro, A. Dorado, J. Lozano, D. Marín-Barnuevo, S. Ortega, F. J. Ramírez y A. Senlle (Eds.), Futuras claves en la gestión de organizaciones deportivas. Cuenca: Universidad de Castilla-La Mancha y RFEF.
- Gallardo, L. (2006b). Instalaciones Deportivas en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. Censo Nacional de Instalaciones Deportivas 2005. Madrid: Consejo Superior de Deportes y Ministerio de Educación y Ciencia.
- Gallardo, L., Burillo, P., y Felipe, J. L. (2010). Marca de césped artificial RFEF. *Deporte y Gestión de Madrid*, 28, 14-15.
- Gallardo, L., García-Tascón, M., y Burillo, P. (2007). El césped artificial un valor en alza en las instalaciones deportivas. *Agua y Gestión, 77*, 13-18.
- Gallardo, L., García-Tascón, M., y Burillo, P. (2008). New sports management software: a needs analysis by a panel of spanish experts. *International Journal of Information Management*, 8(4), 235-245.
- Gallardo, L., y Jiménez, A. (2004). *La gestión de los servicios deportivos municipales. Vías para la excelencia*. Barcelona: INDE.
- García-Consuegra, J. C. (2009). Gestión eficaz del césped, III Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial, Las Rozas: UCLM y RFEF.
- Gil, P., Contreras, O. R., Roblizo, M. J., y Gómez, I. (2008). Potencial pedagógico de la Educación Física en la Educación Infantil: atributos y convicciones. *Infancia y aprendizaje*, 31(2), 165-178.
- Goetz, J. P., y Lecompte, M. D. (1984). *Ethnography and qualitative design in educational research*. Orlando, FL: Academic Press.
- Gómez, A. M., y Mestre, J. A. (2005). *La importancia del gestor deportivo en el municipio*. Barcelona: INDE.
- González, J. (2004). Nuevas instalaciones del Real Madrid C.F. *Ingeniería y territorio, 66,* 90-97.
- Grass Yarn, y Tufters Forum. (2006). *Applied mearket information*. Düsseldorf: Grass Yarn y Tufters Forum.
- Green Floor, S. L., y Moure, M. (2004). Análisis del sector del césped artificial. *Instalaciones Deportivas XXI, 128,* 42-46.
- Hardisson, E. (2007). Construcción de un campo de césped natural, *I Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*, Las Rozas: UCLM y

 RFEF.

- Hernando, J. A. (2009). Las instalaciones deportivas y su gestión, *IV Máster universitario de gestión de organizaciones deportivas*, Las Rozas: UCLM y RFEF.
- International Rugby Board. (2008). Regulation 22: standard relating to the use of artificial playing surfaces-IRB performance specifications for artificial surfaces for rugby.

 Dublin: International Rugby Board.
- James, I. T., y McLeod, A. (2008). *Maintaining synthetic turf: Sand filled systems.* . Cranfield: Cranfield University.
- Källqvist, T. (2005). *Environmental risk assessment of artificial turf systems*. Oslo: Norwegian Institute for Water Research.
- Kay, J., y Vamplew, W. (2006). Under the water: Combating the climate in British sport. *Sport in society*, *9*(1), 94-107.
- Krustrup, P., Mohr, M., Amstrup, T., Rysgaard, T., Johansen, J., Steensberg, A., y Bangsbo, J. (2003). The yo-yo intermittent recovery test: Physiological response, reliability, and validity. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, *35*, 697-705.
- Landaberea, J. A. (2000). La responsabilidad derivada de la compra negligente de equipamientos deportivos que no respetan las normas y recomendaciones de seguridad. *Revista de Biomecánica*, 28, 18-21.
- Lapuente, I. (2009). Entornos de excelencia en el desarrollo de los deportistas de alto nivel. El caso del municipio de Alcobendas. Tesis Doctoral, Universidad de Castilla-La Mancha, Toledo.
- Lawton, G. (2005). Pitch battle over artificial grass. New Scientist, 2502, 35-37.
- Lees, A., y Nolan, L. (1998). The biomechanics of soccer: a review. *Journal of Sports Sciences,* 16(3), 211-234.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Li, D., Minner, D. D., y Christians, N. E. (2004). Quantitative evaluation of sand shape and roundness and their potential effect on stability of sand-based athletic fields. *Acta Horticulturae*, *661*, 159-170.
- Li, D., Minner, D. D., y Christians, N. E. (2009). Evaluation of factors contributing to surface stability of sand-based turf. *Agronomy journal*, 101(5), 1160-1167.
- Lopez, A. (2001). Criterios de gestión técnicos en la construcción de una instalación deportiva, *II Congreso de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Low, D., y Dixon, S. (2010). The influence of shock pad density on biomechanical measurements associated with overuse injury, *Science Technology and Research into Sport Surfaces*, Loughborough: Loughborough University.
- Manserco. (2008). Mantenimiento de un campo de fútbol de césped artificial, II Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial, Las Rozas: UCLM y RFEF.
- Manzanares, J. L., y Pontijas, M. (2004). El reto de la ingeniería deportiva. *Ingeniería y territorio*, 66, 74-81.
- McAuliffe, K. W. (2008). The role of performance testing and standars in the sports turf industry: A case study approach. En J. C. Stier, L. Han y D. Li (Eds.), *Proceedings of the second international conference on turfgrass management and science for sports fields* (pp. 391-398). Beijing: International Society for Horticultural Science (ISHS).
- McNitt, A. S., y Landschoot, P. J. (2001). The effects of soil reinforcing inclusions in an athletic field rootzone. *International Turfgrass Society Research Journal*, *9*, 565-572.
- McNitt, A. S., y Landschoot, P. J. (2005). The effects of soil reinforcing materials on the traction and divot resistance of a sand root zone. *International Turfgrass Society Research Journal*, 10, 1115-1122.

- McNitt, A. S., Petrunak, D., y Hardness, S. (2007). Evaluation of playing surface characteristics of various in-filled systems. *Evaluation*, *9*, 20.
- Medina, J. M., Guskiewicz, K. M., y Matthews, A. (2007). Association between history of musculoskeletal injury and prior exposure on artificial turf in retired NFL players. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 39(5), S394.
- Merino, D., y Ansorena, J. (1998). *Césped deportivo. Construcción y mantenimiento*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa.
- Merriam, S. B. (1988). Case study research in education. San Francisco: Jossey-Bass.
- Meyers, M. C. (2010). Incidence, mechanisms, and severity of game-related college football injuries on FieldTurf versus natural grass: a 3-year prospective study. A 3-Year Prospective Study. *The American Journal of Sports Medicine*, 38(4), 687-697.
- Meyers, M. C., y Barnhill, B. (2004). Incidence, causes, and severity of high school football injuries on FieldTurf vs. natural grass: A 5-year prospective study. *American Journal of Sports Medicine*, 32(7), 1626-1638.
- Miles, M. B., y Huberman, A. M. (1984). Qualitative data analysis: an expanded sourcebook. Newbury Park, CA: Sage.
- Mohr, M., Krustrup, P., y Bangsbo, J. (2003). Match performance of high-standard soccer players with special reference to development of fatigue. *Journal of Sports Sciences*, 21, 519-528.
- Monreal, J. A. (2007). Protección fitosanitaria: Plagas, enfermedades y malas hierbas, I Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial, Las Rozas: UCLM y RFEF.
- Muñoz, J. M. (2005). *Análisis cualitativo de datos contextuales con Atlas.Ti 5*. Barcelona: Universitat Autónoma de Barcelona.
- Murray, B. (1996). *The world's game: A history of soccer*. Champaign: University of Illinois Press.
- Naunheim, R., Parrott, H., y Standeven, J. (2004). A Comparison of Artificial Turf. *The Journal of Trauma: Injury, Infection, and Critical Care, 57*(6), 1311-1314.
- Nilsson, N. H., Malmgren-Hansen, B., y Thomsen, U. S. (2008). *Mapping, emissions and environmental and health assessment of chemical substances in artificial turf*. Taastrup: Danish Technological Institute.
- Notigras. (2007, julio). El caucho reciclado, más ecológico que nunca. *Notigras*. Disponible en: http://www.notigras.es/seccion.aspx?id=28. [Fecha de consulta 05/08/2008].
- Notigras. (2008, diciembre). El césped artificial conquista los grandes estadios del mundo. Notigras. Disponible en: http://www.notigras.es/seccion.php?id=249ytexto=el-cesped-artificial conquista-los-grandes-estadios-del-mundo. [Fecha de consulta: 05/12/2008].
- Notigras. (2008, mayo-a). Campos cómodos, seguros y con menor carga física. *Notigras*. Disponible en: http://www.notigras.es/seccion.php?id=173ytexto=campos-comodos-seguros-y-con--menor-carga-fisica [Fecha de consulta: 05/08/2008].
- Notigras. (2008, mayo-b). Más fútbol y menos lesiones con el césped artificial. *Notigras*. Disponible en: http://www.notigras.es/seccion.php?id=172ytexto=mas-futbol-y-menos-lesiones-con-el-cesped-artificial. [Fecha de consulta: 05/08/2008].
- Notigras. (2009, noviembre). ¡Larga vida al césped artificial! *Notigras*. Disponible en: http://www.notigras.es/seccion.php?id=391ytexto=%A1larga-vida-al-cesped-artificial [Fecha de consulta: 10/09/2010].
- Notigras. (2009, octubre). El césped artificial marca goles fuera del fútbol. *Notigras*. Disponible en: http://www.notigras.es/seccion.php?id=378ytexto=el-cesped-artificial-marca-goles-fuera-del-futbol. [Fecha de consulta: 15/11/2010]

- Notigras. (2010, julio). Debut mundialista para el césped artificial. *Notigras*. Disponible en: http://www.construnario.com/catalogo/poligras-iberica-sa/noticias/ [Fecha de consulta: 02/02/2011].
- Notigras. (2010, junio). La modernización de la Copa América. *Notigras*. Disponible en: http://www.notigras.es/seccion.php?id=455ytexto=la-modernizacion-de-la-copa-america [Fecha de consulta: 02/02/2011]
- Notigras. (2010, marzo). La visión de los profesionales. La gestión deportiva saca músculo con el césped artificial. *Notigras*. Disponible en: http://www.notigras.es/seccion.php?id=432ytexto=la-gestion-deportiva-saca-musculo-con-el-cesped-artificial [Fecha de consulta: 02/02/2011].
- O'Donnell, E. (2008). Design issues for synthetic turf surfaces, 5th SportSURF workshop, Loughborough: Loughborough University.
- Opsa. (2007). *Césped para fútbol*. Disponible en: http://obrasypavimentos.com. [Fecha de consulta: 06/08/2009].
- Orchard, J. (2001). The AFL Penetrometer study: work in progress. *Journal of Science and Medicine in Sport, 4*, 220-232.
- Orchard, J. (2002). Is there a relationship between ground and climatic conditions and injuries in football? *Sports Medicine*, *32*(7), 419-432.
- Ortego, G. (2008). Perspectivas del césped: Sistemas de césped y aspectos constructivos, II Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial, Las Rozas: UCLM y RFEF.
- Ortiz, L. (2009). La importancia de la elección de la base elástica y el relleno de los campos de fútbol de césped artificial, III Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial, Las Rozas: UCLM y RFEF.
- Párraga, J. A., y Sánchez, A. (2002). Estudio comparativo sobre los costes de mantenimiento y rentabilidad económica, social y deportiva entre campo de fútbol con pavimentos de césped natural y artificial en el ámbito universitario. *Revista Motricidad*, 8, 21-46.
- Pasanen, K., Parkkari, J., Rossi, L., y Kannus, P. (2008). Artificial playing surface increases the injury risk in pivoting indoor sports: a prospective one-season follow-up study in Finnish female floorball. *British Journal of Sports Medicine*, 42, 194-197.
- Paterson, A. (2009). Soccer injuries in children. *Pediatric Radiology, 39*, 1286-1298.
- Pérez Serrano, G. (1994). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes II. Técnicas y análisis de datos*. Madrid: Editorial La Muralla.
- Potthast, W., y Brüggermann, G. P. (2009). Movement differences in football kicking on natural and artificial turf. *Footwear Science*, 1(1), 100-101.
- Powell, J. W. (2005). Natural vs synthetic fields: Comparating the costs, *16th Annual STMA conference*, Phoenix: STMA.
- Puerta, C. (2007). El alimento del césped natural: Riego y abonado. Claves para su aplicación, I Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial, Las Rozas: UCLM y RFEF.
- Ramiro, J. (2003). Acciones I+D en materia de gestión deportiva, 1er Congreso de Gestión Deportiva en Castilla-La Mancha: Reflexiones sobre el futuro, Toledo: JCCM.
- Ramos, J., Tordera, N., y Martínez-Tur, V. (1995). Principales ámbitos de la gestión de instalaciones deportivas: gestión económica, personal, mantenimiento, oferta y marketing. Valencia: NAU Llibres.
- Rey, J., y Muñiz, A. (2000). Influencia del diseño en el mantenimiento de una instalación, *II Congreso del Deporte en Euskadi "Deporte y Administración"*, San Sebastián: Asociación Vasca de Gestores del Deporte.
- RFEF. (2007). Reglamento General. Las Rozas: RFEF.

- RFEF. (2010). Licencias 2009/2010. Las Rozas: RFEF.
- Rocco, R. (2005). Calzado de fútbol y superficies de juego. En W. E. Garrett, D. T. Kirkendall y S. R. Contiguglia (Eds.), *Medicina del fútbol* (pp. 135-159). Badalona: Paidotribo.
- Rodríguez, G., Gil, J., y García, E. (1996). *Metodología de la investigación cualitativa*. Málaga: Ediciones Aljibe.
- Rosa, D. (2009). Aspectos biomecánicos de los pavimentos deportivos. Hierba artificial, III Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial, Las Rozas: UCLM y RFEF.
- Rosa, D., Sanchís, M., y Alcántara, E. (2006). Efecto de las operaciones de mantenimiento sobre las propiedades de los campos de hierba artificial. *Revista de Biomecánica, 124,* 36-39.
- Rosa, D., Sanchís, M., Alcántara, E., y Zamora, T. (2007). Avances en el estudio de campos de hierba artificial, aportaciones biomecánicas. En P. Pérez y S. Llana (Eds.), *Biomecánica aplicada a la actividad física y al deporte* (pp. 405-429). Valencia: Ayuntamiento de Valencia.
- Rosa, D., Sanchís, M., Alcántara, E., y Zamora, T. (2008). Avances en el estudio de campos de hierba artificial, aportaciones biomecánicas. En M. Izquierdo (Ed.), *Biomecánica y bases neuromusculares de la actividad física y el deporte* (pp. 469-488). Madrid: Editorial Médica Panamericana.
- Ruiz, J. I. (2003). Metodología de la investigación cualitativa. Bilbao: Universidad de Deusto.
- Salzmann, N. (2007). Environmental and Health study SBR Rubber granulates, I Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial, Las Rozas: UCLM y RFEF.
- Sánchez, A. (2007). La gestión de campos de césped artificial: Estudio comparativo con los campos de césped natural, *I Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial*, Las Rozas: UCLM y RFEF.
- Santamarta, J. (2006). *Las energías renovables son el futuro*. Disponible en: http://www.nodo50.org/worlwatch. [Fecha de consulta: 06/08/2009].
- Schmidt, R. (1999). *Natural and artificial playing fields: Characteristics and safety features*. Philadelphia: American Society of Testing and Materials.
- Severn, K. A., Fleming, P. R., y Dixon, N. (2010). Science of synthetic turf surfaces: Player-surface interactions. *Sports Technology*, *3*(1), 13-25.
- Simon, R. (2010). *Review of the impacts of crumb rubber in artificial turf applications*. California: Universidad de California.
- Skindrud. (2005). *Environmental health perspectives*. Carolina del Norte: National Institute of Environmental Health Sciences.
- Soltero, A. (2009). Máquinas y herramientas especiales para el mantenimiento de césped artificial, III Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial, Las Rozas: UCLM y RFEF.
- Sports Turf Managers Association. (2008). A guide to synthetic and natural turfgrass for sports fields selection. New Hampshire: Sports Turf Managers Association.
- Stahl, T., Rütten, A., Nutbeam, D., Bauman, A., Kannas, L., Abel, T., y Van der Zee, J. (2001). The importance of the social environment for physically active lifestyle-results from an international study. *Social Science y Medicine*, *52*(1), 1-10.
- Steffen, K., Andersen, T. E., y Bahr, R. (2007). Risk of injury on artificial turf and natural grass in young female football players. *British Journal of Sports Medicine*, 1, 1-6.
- Stiles, V. H., James, I. T., Dixon, S. J., y Guisasola, I. N. (2009). Natural turf surfaces: The case for continued research. *Sports Medicine*, *39*(1), 65-84.

- Strauss, A., y Corbin, J. (2002). Bases de la investigación cualitativa. Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada. Medellín: Universidad de Antioquía.
- Styring, P. (2007). Reduction of friction on artificial ski surfaces: Athlete surface interactions, 1st International Conference of the Sports SURF Network: Science, Technology and Research into Sport Surfaces (STARSS 2007), Loughborough: Loughborough University.
- Synthetic Turf Council. (2008). *Synthetic turf: Research verifies numerous usage benefits and minimal health y environmental risks*. Atlanta: Synthetic Turf Council.
- Taylor, S. J., y Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Barcelona: Paidós.
- Teruelo, B. (2005). La sostenibilidad en programas y en equipamientos deportivos, I Curso de Educación y Gestión Deportiva, Colindres.
- Thomas, J. R., y Nelson, J. K. (2007). *Métodos de investigación en actividad física*. Badalona: Editorial Paidotribo.
- Triadó, X. (2000). Evidencias y posibilidades de la formación universitaria para los gestores del deporte, Libro de ponencias del I Congreso de Gestión Deportiva de Cataluña, Zaragoza: Asociación de Gestores Deportivos de Cataluña.
- Trinidad, A., Carrero, V., y Soriano, R. M. (2006). *Teoría fundamentada "Grounded Theory".*La construcción de la teoría a través del análisis interpretacional. Cuadernos metodológicos nº 37. Madrid: CIS.
- Tscholl, P., O'Riordan, D., Fuller, C. W., Dvorak, J., Gutzwiller, F., y Junge, A. (2007). Causation of injuries in female football players in top-level tournaments. *British Journal of Sports Medicine*, 41(1), 8-14.
- Tscholl, P., O'Riordan, D., Fuller, C. W., Dvorak, J., y Junge, A. (2007). Tackle mechanisms and match characteristics in women's elite football tournaments. *British Journal of Sports Medicine*, 41(1), 15-19.
- Turfgrass Resource Center. (2008). *Natural Grass and Artificial Turf: Separating Myths and Facts*. Illinois: Turfgrass Resource Center.
- UEFA. (2005). FIFA quality concept: Handbook of test methods and requirements for artificial turf football surfaces. Nyon: UEFA.
- UEFA. (2010). *El Chelsea vuelve a Moscú* Disponible en: http://es.uefa.com/uefachampionsleague/matches/season=2011/round=2000118/match=2002859/prematch/preview/index.html?autoplay=true. [Fecha de consulta: 03/02/2011].
- Venegas, C. (2010). Mantenimiento campos artificiales y su problemática actual, Mantenimiento integral de instalaciones deportivas: el césped artificial, Umbrete: Instituto Andaluz del Deporte.
- Vercammen, M. (2007). ¿Césped natural o artificial?, I Curso de Experto Universitario en Gestión del Césped Deportivo Natural y Artificial, Las Rozas: UCLM y RFEF.
- Villwock, M. R., Meyer, E. G., Powell, J. W., Foutny, A. J., y Haut, R. C. (2009). Football playing surface and shoe design affect rotational traction. *American Journal of Sports Medicine*, *37*(3), 518-525.
- Whitlock, C. (2008). *Review of Synthetic Turf Safety*. Bernardsville: Somerset Hills School District.
- Williams, C. F., y Pulley, G. E. (2002). *Synthetic surface heat studies*. Utah: Brigham Young University.
- Yin, R. K. (1994). Case study research: design and methods. Thousand Oaks: Sage.

Young, C. (2009). Maintenance: cost benefits, *Science Technology and Research into Sport Surfaces*, Loughborough: Loughborough University.

Zanetti, E. M. (2009). Amateur football game on artificial turf: Players' perceptions. *Applied Ergonomics*, 40(3), 485-490.

ND			

ÍNDICE DE FIGURAS

PRIMERA PARTE: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Capítulo I. Los campos	s de fútbol com	o espacios más repi	resentativos de l	a sociedad actua
Cabitulo I. Los Callibo.	3 UC IULDOI LOIII	o espacios illas lebi	esentativos de i	a sociedad actua

Figura 1.1. Morfologia de las especies de hierba deportiva más comunes	. 16
Figura 1.2. Sistema de aireación de un campo de hierba natural	. 17
Figura 1.3. Astrodome de Houston (izquierda con hierba natural; derecha con céspe	d
artificial). Fue la primera instalación deportiva con césped artificial, para solucionar s	sus
problemas de iluminación y ventilación	18
Figura 1.4. Césped artificial de 1º generación	. 19
Figura 1.5. Césped artificial de 2ª generación	. 19
Figura 1.6. Césped artificial de 3ª generación	. 20
Figura 1.7. Esquema cronológico de la evolución de los acuerdos de FIFA-UEFA	
Capítulo II. Aspectos a considerar en el césped artificial como pavimento para la del fútbol	ı práctica
Figura 2.1. Elementos de la construcción de un campo de fútbol de césped artificial de 3ª generación	. 28
Figura 2.2. Nivelación de un campo de fútbol	. 28
Figura 2.3. Sistema de construcción de campo de fútbol de césped artificial con	
sub-base asfáltica	. 29
Figura 2.4. Sistema de construcción de campo de fútbol de césped artificial con	
sub-base natural	. 29
Figura 2.5. Proceso de instalación de capa elástica "in situ" (izquierda) y corte	
transversal de un campo de fútbol de césped artificial con capa elástica (derecha)	. 30
Figura 2.6. Corte transversal de un campo de fútbol de césped artificial sin base	
elástica	. 30
Figura 2.7. Sistema de unión de juntas de césped artificial mediante geotextil	. 30
Figura 2.8. Fibra recta-monofilamento	. 31
Figura 2.9. Fibra recta-fibrilada	. 32
Figura 2.10. Sistema de instalación del relleno del césped artificial. Instalación de	
arena de sílice (izquierda) y de caucho SBR (derecha)	. 32
Figura 2.11. Efecto del mantenimiento de la superficie de césped artificial sobre las	
propiedades mecánicas y la vida útil de la instalación	. 37
Figura 2.12. Deterioro de la fibra tras su instalación debido al uso de la superficie	. 38
Figura 2.13. Relación entre vida útil de la instalación y horas de uso/semana	. 38
Figura 2.14. Perdida de longitud de fibra por el uso	. 39
Figura 2.15. Sistema de limpieza de la superficie de césped artificial	. 40
Figura 2.16. Alfombrilla para la limpieza de botas de los futbolistas	. 41
Figura 2.17. Sistema de cepillado de la superficie para mantener la verticalidad	
de la fibra	<i>1</i> 1

Figura 2.18. Diferente maquinaria de descompactación de la superficie4	12
Figura 2.19. Tipo de taco recomendado en función del estado de la superficie	
deportiva4	4
Figura 2.20. Etapas de la evolución de la calidad4	ŀ6
Figura 2.21. Posiciones de ensayo para campos de fútbol según Norma UNE-EN	
15330-1:2007 5	0
Figura 2.22. Zonas de ensayo en el campo de fútbol según el manual FIFA Football	
Turf5	52
Figura 2.23. Mapa conceptual sobre pasos a seguir para lograr la certificación RFEF	
en un campo de fútbol de césped artificial ya instalado5	4
Capítulo III. Agentes implicados en el mundo del fútbol	
Figura 3.1. Número de futbolistas por cada mil habitantes distribuidos por países 6	60
Figura 3.2. Metodología sobre la construcción de una instalación deportiva 6	57
Figura 3.3. Visión global del proceso y construcción de una instalación deportiva 6	8
Figura 3.4. Elementos a tener en cuenta en la elaboración de un plan de	
mantenimiento	'0
SEGUNDA PARTE: ANÁLISIS EMPÍRICO	
Capítulo V. Diseño y metodología de la investigación	
Figura 5.1. Proceso de investigación cualitativa8	34
Figura 5.2. Tareas implicadas en el análisis de los datos8	35
Figura 5.3. Tareas implicadas en el análisis de datos 8	36
Figura 5.4. Fases y etapas de la investigación cualitativa8	37
Figura 5.5. Planteamiento general de la investigación8	8
Figura 5.6. Diagrama del proceso de investigación8	39
Figura 5.7. Experiencia de los gestores deportivos de la muestra9	96
Figura 5.8. Proceso de realización de la entrevista a los informantes clave en inglés 10)1
Figura 5.9. Proceso de análisis de datos en la metodología cualitativa10)4
Figura 5.10. Primary Docs de la Unidad Hermenéutica de deportistas10)5
Figura 5.11. Método comparativo constante en la codificación	٦٢
	IJ
Figura 5.12. Proceso de codificación con Atlas-Ti 5.0	
Figura 5.12. Proceso de codificación con Atlas-Ti 5.0	
)6
Figura 5.13. Códigos generados tras la reducción y saturación de los mismos con Atlas-Ti)6)7)7
Figura 5.13. Códigos generados tras la reducción y saturación de los mismos con Atlas-Ti)6)7)7

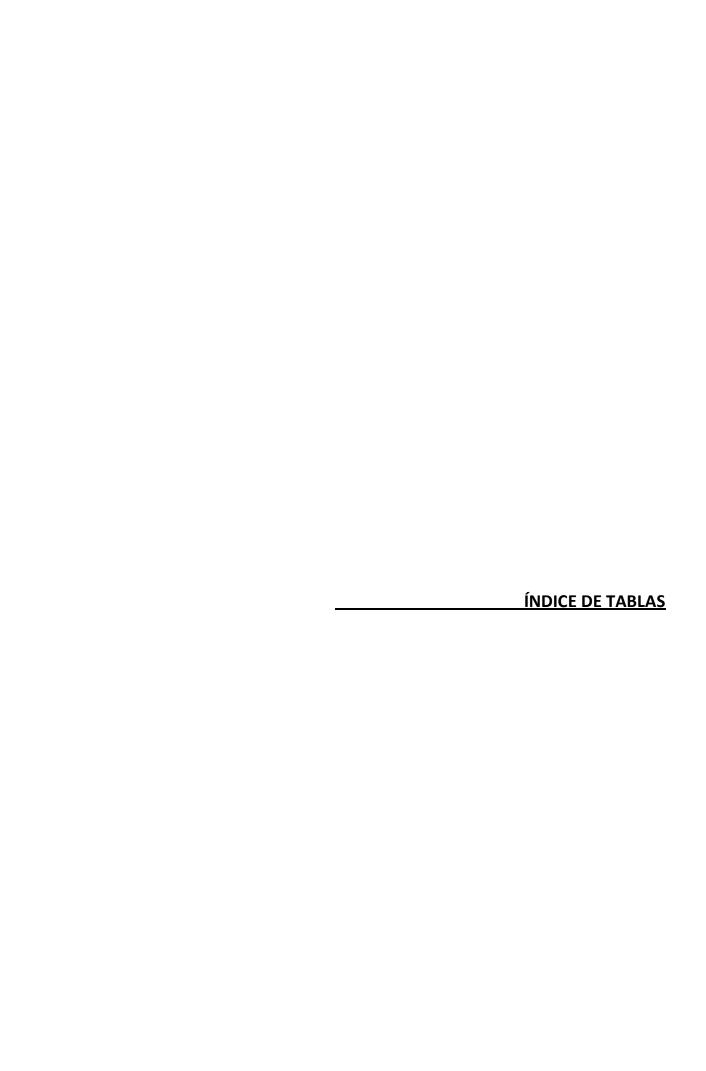
Capítulo VI. Resultados

Figura 6.1. Porcentaje de deportistas según el rango de edad	. 122
Figura 6.2. Categoría máxima alcanzada por los deportistas	. 122
Figura 6.3. Demarcación de los sujetos de la muestra	. 123
Figura 6.4. Años de experiencia sobre ambas superficies	. 123
Figura 6.5. Superficie que soporta mejor las condiciones climatológicas adversas	. 124
Figura 6.6. Aspectos positivos del césped artificial	. 128
Figura 6.7. Aspectos negativos del césped artificial	. 129
Figura 6.8. Aspectos positivos de la hierba natural	. 130
Figura 6.9. Aspectos negativos de la hierba natural	. 132
Figura 6.10. Superficie preferida para correr sin balón	. 133
Figura 6.11. Superficie que genera mayor agarre	. 135
Figura 6.12. Tipo de tacos utilizados en césped artificial	. 136
Figura 6.13. Utilización de los mismos tacos para hierba natural y césped artificial	. 137
Figura 6.14. Superficie con mayor nivel de absorción de impactos tras una caída	. 138
Figura 6.15. Superficie más perjudicial para los cambios bruscos de dirección	. 140
Figura 6.16. Variación del lanzamiento a portería en función de la superficie de	
juego (izquierda) y superficie más efectiva para el lanzamiento a portería (derecha) 14:
Figura 6.17. Superficie que genera mayor fatiga a la hora de competir y/o entrenar	143
Figura 6.18. Árbol estructura de superficie para los deportistas	. 145
Figura 6.19. Riesgo de lesión sobre ambas superficies	. 146
Figura 6.20. Árbol-estructura de seguridad para deportistas	. 149
Figura 6.21: Superficie ideal para entrenar	. 149
Figura 6.22. Superficie ideal para competir	. 151
Figura 6.23. Ventajas del césped artificial	. 152
Figura 6.24. Inconvenientes del césped artificial	. 154
Figura 6.25. Concepción de las líneas de Fútbol-7	. 156
Figura 6.27. Implantación del césped artificial en el fútbol europeo de élite	. 157
Figura 6.28. Reacción del resto de deportistas ante la implantación del césped	
artificial en la élite del fútbol europeo	. 159
Figura 6.29. Implantación del césped artificial en competiciones de	
Selecciones nacionales	
Figura 6.30. Aspectos a mejorar en el césped artificial	. 161
Figura 6.31. Árbol-estructura de satisfacción del césped artificial para los	
deportistasdeportistas	
Figura 6.32. Relación Interdimensional de la muestra de deportistas	
Figura 6.33. Porcentaje de entrenadores según el rango de edad	
Figura 6.34. Categoría máxima alcanzada por los entrenadores	. 166
Figura 6.35. Años de experiencia sobre hierba natural y artificial para los	
entrenadores	
Figura 6.36. Superficie más utilizada en la actividad diaria de los entrenadores	. 167

Figura 6.37. Superficie que mejor soporta las condiciones climatológicas adversas	168
Figura 6.38. Adaptación de la táctica en función del tipo de superficie	169
Figura 6.39. Aspectos positivos del césped artificial	172
Figura 6.40. Aspectos negativos del césped artificial	173
Figura 6.41. Aspectos positivos de la hierba natural	174
Figura 6.42. Aspectos negativos de la hierba natural	. 175
Figura 6.43. Superficie que ofrece mayor agarre a los deportistas	177
Figura 6.44. Superficie menos perjudicial para los cambios bruscos de dirección	
de los deportistas	178
Figura 6.45. Técnica de lanzamiento en ambas superficies (izquierda) y superficie r	nás
efectiva para el lanzamiento a portería (derecha)	179
Figura 6.46. Influencia de la superficie sobre la fatiga del deportistas (izquierda)	
y superficie que genera mayor fatiga para el deportista (derecha)	182
Figura 6.47. Árbol estructura de superficie para los entrenadores	183
Figura 6.48. Superficie con mayor riesgo de lesión	184
Figura 6.49. Árbol estructura de seguridad para los entrenadores	187
Figura 6.50. Superficie idónea para entrenar	188
Figura 6.51. Superficie ideal para la competición	190
Figura 6.52. Ventajas del césped artificial	191
Figura 6.53. Inconvenientes del césped artificial	193
Figura 6.54. Superficie ideal para la práctica del fútbol base	. 195
Figura 6.55. Concepción de las líneas de Fútbol-7	197
Figura 6.56. Implantación del césped artificial en el fútbol europeo de élite	199
Figura 6.57. Reacción de los deportistas ante la implantación del césped artificial	
en la élite del fútbol europeo	200
Figura 6.58. Implantación de césped artificial en competiciones de Selecciones	
nacionales	201
Figura 6.59. Aspectos a mejorar en el césped artificial	202
Figura 6.60. Árbol-estructura de satisfacción del césped artificial para los	
entrenadores	205
Figura 6.61. Relación Interdimensional de la muestra de entrenadores	206
Figura 6.62. Sexo de los gestores deportivos	208
Figura 6.63. Nivel de estudios de los gestores deportivos	208
Figura 6.64. Número de habitantes de las localidades	208
Figura 6.65. Tipo de pavimento existente a la llegada del gestor deportivo a su	
puesto de gerencia	209
Figura 6.66. Año de transformación de la superficie en césped artificial	210
Figura 6.67. Porcentaje de gestores que conocen qué elementos conforman la	
ficha técnica de su instalación	211
Figura 6.67. Porcentaje de gestores que conocen qué elementos conforman la	
ficha técnica de su instalación	212
Figura 6.69. Número de problemas detectados en las instalaciones debidos a un	

mal diseño	213
Figura 6.70. Árbol-estructura de diseño de la instalación para los gestores	
deportivos	215
Figura 6.71. Ventajas del césped artificial	216
Figura 6.72. Inconvenientes del césped artificial	217
Figura 6.73. Opinión de los gestores sobre el comportamiento del balón sobre	
la superficie	219
Figura 6.74. Deportes donde se puede utilizar el césped artificial	220
Figura 6.75. Árbol-estructura de superficie para gestores deportivos	
Figura 6.76. Tipo de pavimento más seguro para los usuarios	
Figura 6.77. Opinión de los gestores acerca de la seguridad obtenida tras la	
instalación del césped artificial	224
Figura 6.78. Quejas realizadas a los gestores deportivos por parte de los usuarios	
relacionadas con el uso del césped artificial	225
Figura 6.79. Árbol-estructura de seguridad para los gestores deportivos	
Figura 6.80. Horas de utilización a la semana de la instalación	
Figura 6.81. Número de usuarios semanales	
Figura 6.82. Número de equipos que disputan competiciones en cada instalación	229
Figura 6.83. Realización de ligas locales	
Figura 6.84. Época de disputa de las ligas locales	230
Figura 6.85. Inversión realizada en la construcción del campo de fútbol de césped	
artificial	231
Figura 6.86. Vida útil esperada por los gestores deportivos de un campo de fútbol	
de césped artificial	233
Figura 6.88. Gastos variables controlados por los gestores deportivos en los campos	de
fútbol de césped artificial	235
Figura 6.89. Opinión de los gestores acerca del beneficio económico de implantar	
césped artificial	236
Figura 6.90. Árbol-estructura de gestión del césped artificial para los gestores	
deportivos	239
Figura 6.91. Personal encargado del mantenimiento del campo de fútbol de	
césped artificial	240
Figura 6.92. Número de operarios de mantenimiento de los campos de fútbol	
de césped artificial	241
Figura 6.93. Función de los operarios de los campos de fútbol de césped artificial	242
Figura 6.94. Coste anual de mantenimiento de los campos de fútbol de césped	
artificial	24 3
Figura 6.95. Opinión de los gestores deportivos de cómo la Universidad puede	
ayudarles en su actividad diaria	247
Figura 6.96. Árbol-estructura de mantenimiento del césped artificial para gestores	
deportivos	248
Figura 6.97. Relación Interdimensional para la muestra de gestores deportivos	249

Figura 6.98. Árbol-estructura de diseño de la instalación para arquitectos	
deportivos	260
Figura 6.99. Árbol-estructura de superficie para arquitectos deportivos	264
Figura 6.100. Árbol-estructura de futuro para arquitectos deportivos	268
Figura 6.101. Relación Interdimensional para el grupo objeto de arquitectos	
deportivos	269
Capítulo VII. Discusión de resultados	
Figura 7.1. Sistema de tacos AG	279
Figura 7.2. Esquema cronológico de la evolución de los acuerdos de FIFA-UEFA	288
Figura 7.3. Sistema de doble vallado de un campo de fútbol de césped artificial	293
Figura 7.4. Sistema de drenaje horizontal de un campo de fútbol de césped	
artificial	295
Figura 7.5. Sistema de aspersor situado a 2m. de altura	296



PRIMERA PARTE: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Capítulo I. Los campos de fútbol como espacios más representativos de la sociedad	dactual
Tabla 1.1. Número de estadios de fútbol de césped artificial donde se practican	
competiciones de élite por países	. 24
Capítulo II. Aspectos a considerar en el césped artificial como pavimento para la del fútbol	práctica
Tabla 2.1. Ventajas y desventajas de los diferentes sistemas de relleno de caucho	. 33
Tabla 2.2. Coste de instalación por m2 de los diferentes tipo de cauchos	. 33
Tabla 2.3. Técnicas de mantenimiento de césped artificial	42
Tabla 2.4. Normas UNE-EN para superficies deportivas de césped artificial	. 49
Tabla 2.5. Test de ensayos realizados y rango de requerimientos según la Norma	
UNE-EN 15330-1:2007	. 51
Tabla 2.6. Test de ensayos realizados y rango de requerimientos según FIFA Quality	
Concept, para FIFA 1 y 2 estrellas	. 53
Tabla 2.7. Requerimientos de los ensayos según nivel de certificación	. 53
Tabla 2.8. Comparación entre los rangos exigidos en los diferentes sellos de	
homologación para campos de fútbol de césped artificial	. 55
Capítulo III. Agentes implicados en el mundo del fútbol	
Tabla 3.1. Número de futbolistas totales por países y porcentaje de futbolistas en	
función de la población total	59
Tabla 3.2. Número de licencias por país y por género	. 61
Tabla 3.3. Número de licencias de fútbol diligenciadas por la RFEF durante la	
temporada 2009/2010	. 61
Tabla 3.4. Número de equipos por federaciones territoriales	. 62
Tabla 3.5. Número de licencias de técnicos de la RFEF durante la temporada	
2009/2010	. 65
SEGUNDA PARTE: ANÁLISIS EMPÍRICO	
Capítulo V. Diseño y metodología de la investigación	
Tabla 5.1. Matriz resumen de la validez y fiabilidad del proceso de investigación	. 92
Tabla 5.2. Grupos de informantes clave	
Tabla 5.3. Muestra de deportistas	. 94
Tabla 5.4. Categoría máxima alcanzada por los deportistas	. 94
Tabla 5.5. Categoría máxima alcanzada por los entrenadores	. 95

Tabla 5.6. Muestra de arquitectos deportivos96
Tabla 5.7. Requisitos mínimos para formar parte del grupo de los diferentes
grupos de expertos98
Tabla 5.8. Matriz resumen de validación de los instrumentos de investigación 100
Tabla 5.9. Número de ítems de la entrevista a deportistas
Tabla 5.10. Número de ítems de la entrevista a entrenadores
Tabla 5.11. Número de ítems de la entrevista a gestores deportivos
Tabla 5.12. Número de ítems de la entrevista a arquitectos deportivos
Tabla 5.13. Tipo de preguntas de las entrevistas
Tabla 5.14. Muestra de códigos fusionados en la UH de deportistas
Tabla 5.15. Muestra de códigos fusionados en la UH de entrenadores
Tabla 5.16. Muestra de códigos fusionados de la UH de gestores deportivos 110
Tabla 5.17. Muestra de códigos fusionados de la UH de arquitectos deportivos 111
Tabla 5.18. Grounded de los códigos sustantivos de la UH de deportistas112
Tabla 5.19. Grounded de los códigos sustantivos de la UH de entrenadores 113
Tabla 5.20. Grounded de los códigos sustantivos de la UH de gestores deportivos 114
Tabla 5.21. Grounded de los códigos sustantivos de la UH de arquitectos
deportivos
Tabla 5.22. Cronograma del proceso de investigación
TERCERA PARTE: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES DE LA INVESTIGACIÓN
Capítulo VII. Discusión de resultados
Tabla 7.1. Ventajas señaladas por los usuarios deportivos de campos de fútbol de
césped artificial
Tabla 7.2. Inconvenientes señalados por los usuarios deportivos de campos de
fútbol de césped artificial
Tabla 7.3. Costes estimados de la instalación de césped artificial y hierba natural
según diversas investigaciones
Tabla 7.4. Equipamiento y coste del mismo necesario para el correcto
mantenimiento de la superficie
Tabla 7.5. Técnicas de mantenimiento de césped artificial

		00
AN	ĿΧ	U3

"La recompensa del trabajo bien hecho es la oportunidad de hacer más trabajo bien hecho"

Jonar Edward Salk

ANEXO 1. MODELO DEFINITIVO DE ENTREVISTAS A DEPORTISTAS (CASTELLANO)

Este estudio pretende analizar la opinión vertida por deportistas que hayan realizado su actividad tanto en césped natural como artificial. Con las respuestas obtenidas se pretende poner de manifiesto los pros y contras de ambas superficies. Asimismo, podremos mejorar entre todos la superficie artificial para equiparar sus características con la natural. Los datos aquí tratados son totalmente anónimos y confidenciales.

ENTREVISTADO Nº:	EDAD:	DEMARCACIÓN:
AÑOS COMPITIENDO/ENTRENANDO	CÉSPED	SUPERFICIE COMPETICIÓN Y ENTRENAMIENTO MÁS
	NATURAL	UTILIZADA
	CÉSPED	
	ARTIFICIAL	

1. SUPERFICIE

- 1.1. Ante condiciones climatológicas adversas, tales como lluvia, nieve... ¿Qué tipo de superficies crees que soporta mejor dichas condiciones y por qué?
 - Interacción superficie-balón
- 1.2. ¿Cómo consideras el bote de balón sobre Césped Natural y Artificial?
- 1.3. ¿Cómo consideras que es la rodadura del balón sobre Césped Natural y Artificial?
- 1.4. ¿Qué aspectos del comportamiento del balón en Césped Artificial destacarías como positivos y negativos?
- 1.5. ¿Qué aspectos del comportamiento del balón en Césped Natural destacaría como positivos y negativos?
 - <u>Interacción superficie-deportista</u>
- 1.6. ¿Sobre qué superficie te encuentras mejor a la hora de correr sin balón (correr, sprint, hacia atrás...)? ¿Por qué?
- 1.7. ¿Consideras que el agarre del pavimento es igual sobre césped natural que sobre artificial? ¿A qué crees que es debido?
- 1.8. Cuando juegas o entrenas sobre césped artificial, ¿qué tipo de tacos utilizas? ¿Este tipo de tacos son los mismos que para el resto de superficies? ¿De qué manera crees que influye el tipo de tacos en el rendimiento deportivo?
- 1.9. ¿Cuáles crees que son los tacos ideales para el césped artificial? ¿Por qué?
- 1.10. ¿Sobre qué superficie el nivel de amortiguación de impactos tras una caída es mejor? ¿A qué crees que es debido?

- 1.11. ¿Qué superficie es más perjudicial para los cambios de dirección bruscos? ¿A qué crees que es debido?
- 1.12. ¿Crees que la técnica del chut es igual sobre césped artificial que sobre natural? ¿Sobre qué superficie crees que es más efectiva? ¿A qué crees que es debido?
- 1.13. ¿Sobre qué superficie preferirías hacer un tackle a un adversario? ¿Por qué?
- 1.14. ¿Considera que el tipo de superficie sobre el que entrenas o compites afecta al rendimiento físico (fatiga muscular)? ¿A qué crees que es debido?

2. SEGURIDAD

- 2.1. ¿Crees que existe un mayor riesgo de lesionarse sobre algún tipo de superficie que sobre otro? ¿A qué crees que es debido?
- 2.2. ¿Consideras algún elemento del césped artificial y natural como el principal causante por sí sólo de las lesiones de los deportistas? ¿Por qué?

3. SATISFACCIÓN DEL CÉSPED ARTIFICIAL Y NATURAL

- 3.1. ¿Sobre qué tipo de superficie preferirías entrenar? ¿Por qué?
- 3.2. ¿Y competir? ¿Por qué?
- 3.3. En términos generales, ¿qué ventajas del césped artificial destacarías sobre el resto de superficies?
- 3.4. ¿Y qué inconvenientes?
- 3.5. ¿Qué le parecen las líneas de fútbol-7, en los campos de fútbol-11, un problema o una solución? ¿De qué manera te han podido ayudar o molestar en tu actividad diaria?
- 3.6. Es muy probable que en un futuro cercano el césped artificial llegue a las competiciones europeas de alto nivel, ¿lo vería como algo positivo? ¿Cómo cree que reaccionarían el resto de deportistas?
- 3.7. ¿Introducirías la superficie artificial en una fase final de un campeonato de Europa de selecciones o en la de un Mundial?
- 3.8. ¿Qué habría que cambiar para que el césped artificial sea aceptado por los deportistas profesionales y se pueda utilizar indistintamente junto con el césped natural en las ligas profesionales?

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 2. MODELO DEFINITIVO DE ENTREVISTA A DEPORTISTAS (INGLÉS)

This study tries to analyze the opinions expressed by football players who have carried your professional activity both natural and artificial turf. With the responses is to highlight the pros and cons of both surfaces. We may also improve in the entire artificial surface to put on a level to the natural surface characteristics. The data discussed here are completely anonymous and confidential.

INTERVIEWEE Nº:	AGE:	DEMARCATION:
YEARS COMPETING/TRAINING	NATURAL TURF	MAXIMUM REACHED CATEGORY
	ARTIFICIAL TURF	

1. SURFACE

In this block we will talk about the characteristics of artificial and natural turf and its interaction with the players and the ball.

- 1.1. Faced with adverse weather conditions such as rain, snow...What kind of the surfaces better support these requirements? Why?
 - Interaction surface-ball
- 1.2. How do you think the ball bounce on natural and artificial turf?
- 1.3. How do you think the ball rolling on natural and artificial turf?
- 1.4. What aspects of the behavior of the ball on artificial turf you single out as positive and which as negative?
- 1.5. What aspects of the behavior of the ball on natural turf you single out as positive and which as negative?
 - Interaction surface-players
- 1.6. On what surface you are better at running without the ball (run, sprint, backwards...)? Why?
- 1.7. Do you think that you grip the pavement is the same as on natural turf than on artificial turf? Why?
- 1.8. When you play or train on artificial turf, what kind of studs do you use? Is this kind of studs are the same as for the other surfaces? How do you think the effect of the studs in the performance?
- 1.9. What do you think are the studs ideal for artificial turf? Why?
- 1.10. On what surface the level of cushioning impact from a fall is better? Why?
- 1.11. What surface is more detrimental to the sudden change of direction? Why?

- 1.12. Do you think the technique of shoot is the same on artificial turf than on natural turf?

 On what surface do you think is more effective? Why?
- 1.13. On what surface you prefer to make a tackle to an opponent? Why?
- 1.14. Do you think that the type of surface on which you train or compete affects physical performance (muscle fatigue)? Why?

2. SECURITY

In this block we will discuss about the risk of injury on artificial and natural turf.

- 2.1. Do you think there is an increased risk of injury on any type of surface over another? Why?
- 2.2. Do you consider an element of artificial or natural turf as the main cause alone of injuries to players? Why?

3. SATISFACTION OF NATURAL AND ARTIFICIAL TURF

In this block we will discuss of your views on the preferred surface for training and competition. We also talk about the possible future of artificial turf in the professional football.

- 3.1. What type of surface do you prefer to train? Why?
- 3.2. And compete? Why?
- 3.3. In general, what advantages you point up the artificial turf on the other surfaces?
- 3.4. And what disadvantages?
- 3.5. How about you seven-a-side lines in footbal pitches, a problem or a solution? How have you been able to help or bother?
- 3.6. It is likely that in the near future artificial turf reaches the high European competitions, did you would see as something positive? How do you think the other players would react?
- 3.7. Would you introduce the artificial turf in the final phase of a European Championship or the final phase of a World Cup?
- 3.8. What should be changed so that the artificial turf is accepted by professional players and can be used interchangeably with natural turf in the professional leagues?

ANEXO 3. MODELO DEFINITIVO DE ENTREVISTA A ENTRENADORES

Este estudio pretende analizar la opinión vertida por entrenadores que hayan realizado su actividad tanto en césped natural como artificial. Con las respuestas obtenidas se pretende poner de manifiesto los pros y contras de ambas superficies. Asimismo, podremos mejorar entre todos la superficie artificial para equiparar sus características con la natural. Los datos aquí tratados son totalmente anónimos y confidenciales.

ENTREVISTADO Nº:	EDAD:	CATEGORÍA MAXIMA ENTRENANDO:
AÑOS COMPITIENDO/ENTRENANDO	CÉSPED	SUPERFICIE COMPETICIÓN Y ENTRENAMIENTO MÁS
	NATURAL	UTILIZADA
	CÉSPED	
	ARTIFICIAL	

1. SUPERFICIE

- 1.1. Ante condiciones climatológicas adversas, tales como lluvia, nieve... ¿Qué tipo de superficie crees que soporta mejor dichas condiciones y por qué?
- 1.2. ¿Adaptas tu táctica o estrategia de juego en función del tipo de superficie en la que se disputan los partidos? ¿Por qué?
 - Interacción superficie-balón
- 1.3. ¿Cómo consideras el bote de balón sobre Césped Natural y Artificial?
- 1.4. ¿Cómo consideras que es la rodadura del balón sobre Césped Natural y Artificial?
- 1.5. ¿Qué aspectos del comportamiento del balón en Césped Artificial destacaría como positivos y cuáles como negativos?
- 1.6. ¿Qué aspectos del comportamiento del balón en Césped Natural destacaría como positivos y cuáles como negativos?
 - Interacción superficie-deportista
- 1.7. ¿Consideras que la estabilidad y el agarre que tienen los deportistas es igual sobre césped natural y artificial? ¿Por qué?
- 1.8. ¿Qué superficie es más perjudicial para los cambios de dirección bruscos de los deportistas? ¿A qué crees que es debido?
- 1.9. ¿Crees que la técnica del chut es igual sobre césped artificial que sobre natural? ¿En cuál crees que es más efectiva? ¿A qué crees que es debido?

1.10. ¿El tipo de superficie sobre la que se compite o entrena afecta directamente a la fatiga del deportista? ¿A qué crees que es debido?

2. SEGURIDAD

- 2.1. ¿Crees que existe un mayor riesgo de lesionarse sobre algún tipo de superficie que sobre otro? ¿A qué crees que es debido?
- 2.2. ¿Consideras algún elemento del césped artificial y natural como el principal causante por sí sólo de las lesiones de los deportistas? ¿Por qué?

3. SATISFACCIÓN DEL CÉSPED ARTIFICIAL Y NATURAL

- 3.1. ¿Sobre qué tipo de superficie preferirías entrenar? ¿Por qué?
- 3.2. ¿Y competir? ¿Por qué?
- 3.3. En términos generales, ¿qué ventajas del césped artificial destacarías sobre el resto de superficies?
- 3.4. ¿Y qué inconvenientes?
- 3.5. ¿Qué superficie considera la ideal para la práctica del fútbol base? ¿Por qué?
- 3.6. ¿Qué le parecen las líneas de fútbol-7, en los campos de fútbol-11, un problema o una solución? ¿De qué manera te han podido ayudar o molestar?
- 3.7. Es muy probable que en un futuro cercano el césped artificial llegue a las competiciones europeas de alto nivel, ¿lo vería como algo positivo? ¿Cómo crees que reaccionarían los deportistas profesionales?
- 3.8. ¿Introduciría la superficie artificial en una fase final de un campeonato de Europa de selecciones o en la de un Mundial? ¿Por qué?
- 3.9. ¿Qué habría que cambiar para que el césped artificial sea aceptado por el mundo del fútbol profesional y se pueda utilizar indistintamente junto con el césped natural en las ligas profesionales?

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 4. MODELO DEFINITIVO DE ENTREVISTA A GESTORES DEPORTIVOS

Este estudio pretende analizar la opinión vertida por gestores deportivos de campos de fútbol de césped artificial que realicen su actividad diaria en este tipo de instalaciones. Con las respuestas obtenidas se pretende poner de manifiesto los problemas y necesidades que presenta la gestión diaria de estas instalaciones. Asimismo, podremos mejorar entre todos la superficie artificial para equiparar sus características con la natural. Los datos aquí tratados son totalmente anónimos y confidenciales.

1. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

- 1.1. ¿A su llegada al puesto de gerencia, que tipo de campo de juego encontró construido?
- 1.2. Si no estaba construido, participo de forma activa en el proyecto de creación?
- 1.3. ¿Se ha realizado algún tipo de transformación de la superficie de juego como por ejemplo: tierra-césped artificial, hierba natural-césped artificial, campo nuevo...? ¿En qué año se llevó a cabo dicha reforma?
- 1.4. ¿Conoce qué elementos contiene la ficha técnica de esta instalación?
- 1.5. ¿Qué aspectos cree que se han obviado en su diseño, y qué problemas han ocasionado posteriormente?
- 1.6. ¿Se emplean algún tipo de energías renovables en su instalación? ¿De qué modo?
- 1.7. ¿Cuenta su instalación con líneas adicionales de futbol 7?
- 1.8. ¿Qué le parecen las líneas de futbol 7, un problema o una solución?

2. SUPERFICIE

- 2.1. ¿Qué le parece la superficie de césped artificial para la práctica del futbol?
- 2.2. ¿Qué ventajas desde el punto de vista técnico encuentra en el césped artificial sobre el resto de superficies?
- 2.3. ¿Y que inconvenientes?
- 2.4. Respecto al comportamiento del balón sobre esta superficie (bote vertical, rodadura de balón, etc.) es mucho más fiable y preciso que sobre el resto de superficies?
- 2.5. ¿Considera beneficiosa la implantación de césped artificial para la práctica deportiva?

- 2.6. Ante condiciones climatológicas adversas, tales como lluvia, nieve...¿cree que el césped artificial soporta mejor dichas condiciones que el resto de superficies?
- 2.7. ¿Desde su punto de vista, para qué otros deportes además del futbol se podría utilizar?

3. SEGURIDAD

- 3.1. ¿Considera el césped artificial como una superficie segura para los usuarios?
- 3.2. ¿Y mas segura que el resto de superficies?
- 3.3. ¿Qué tipo de beneficios le ha aportado en relación a la seguridad la implantación del césped artificial?
- 3.4. ¿Qué tipo de quejas ha sufrido con el uso de esta superficie? ¿Hay más quejas que con la superficie anterior?

4. GESTIÓN DEL CÉSPED ARTIFICIAL

- 4.1. ¿Conoce el número de horas de uso de la instalación a la semana?
- 4.2. ¿Y el número de horas de disponibilidad de la instalación?
- 4.3. ¿Conoce el número de usuarios semanales? ¿Y el número de usos semanales?
- 4.4. ¿Cuántos equipos utilizan actualmente dicha instalación?
- 4.5. ¿Y cuántos de ellos realizan competiciones oficiales sobre esta superficie?
- 4.6. ¿Tienen diseñado un plan de uso de dicha instalación, como la distribución del día de entrenamiento de los diferentes equipos, días de reserva de la instalación, ligas municipales, competición oficial...?
- 4.7. ¿Fomentan y promocionan la instalación por medio de ligas locales?
- 4.8. ¿Durante qué época del año se llevan a cabo?
- 4.9. ¿Cuál fue la inversión realizada para la construcción de la instalación?
- 4.10. Conoce la vida útil de esta instalación?

- 4.11. ¿Tienen previsto una fecha para su amortización?
- 4.12. ¿Conoce el coste por hora que permanece abierta la instalación?
- 4.13. ¿Tienen controlado o conocen los gastos variables de la instalación tales como el agua, la luz o el gas si es que los hay?
- 4.14. Y para el resto de campos de los que dispone su localidad, (si los hay) conoce la inversión realizada, la amortización, el coste por hora y los gastos variables derivados de dicha instalación?
- 4.15. En el tiempo que lleva implantado el césped artificial en su localidad, cree que ha sido beneficiosa desde el punto de vista económico la implantación del césped artificial frente a la superficie que existía anteriormente?
- 4.16. ¿Qué piensan los usuarios, tales como entrenadores, deportistas, usuarios puntuales, empleados, etc. de esta instalación?
- 4.17. ¿Ahora que conoce los pros y los contras del césped artificial, si tuviera que realizar ahora mismo la obra que realizó en su día, ¿lo volvería a hacer? ¿O seguiría con la superficie anterior?

5. MANTENIMIENTO

- 5.1. ¿Quién realiza el mantenimiento de la instalación?
- 5.2. ¿Cómo se realiza el mantenimiento de esta instalación?
- 5.3. ¿Cuánto cuesta el mantenimiento anual de la instalación?
- 5.4. ¿Y el del resto de campos con los que cuenta el municipio?
- 5.5. ¿Tienen diseñados protocolos de limpieza diaria de la instalación?
- 5.6. ¿Tienen diseñado un plan de mantenimiento del césped para evitar el prematuro deterioro de esta superficie?
- 5.7. ¿Conoce las técnicas e instrumentos necesarios para el correcto mantenimiento del césped artificial?
- 5.8. ¿Cuántas personas están dedicadas a este espacio?

- 5.9. ¿Tienen función única o función compartida?
- 5.10. ¿Y para los demás campos de fútbol?
- 5.11. ¿Ha necesitado para la realización del mantenimiento la subcontrata de otras empresas?
- 5.12. ¿Cómo podría la Universidad o la investigación ayudar a los gestores de campos de fútbol de césped artificial?

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 5. MODELO DEFINITIVO DE ENTREVISTA A ARQUITECTOS DEPORTIVOS

Este estudio pretende analizar la opinión vertida por arquitectos especialistas en instalaciones deportivas, que hayan diseñado al menos un campo de fútbol de césped artificial. Con las respuestas obtenidas se pretende poner de manifiesto los problemas y necesidades que presenta el diseño de este tipo de instalaciones. Asimismo, podremos mejorar entre todos la superficie artificial para equiparar sus características con la natural. Los datos aquí tratados son totalmente anónimos y confidenciales.

1. DISEÑO DE LA INSTALACIÓN

- 1.1. ¿Qué importancia atribuye al estudio geotécnico previo en el diseño de la instalación? ¿En qué medida afecta el estudio geotécnico al diseño de la instalación?
- 1.2. ¿Qué piensa de la sub-base asfáltica?
- 1.3. En muchos casos, los campos de fútbol están diseñados para jugar durante las horas de sol, por lo que la iluminación artificial es deficiente. ¿Cómo debería ser la iluminación artificial? ¿Cómo debería estar orientada?
- 1.4. A su juicio, ¿qué tipo de aspersores son los más eficientes y se adaptan mejor a los requerimientos de la instalación y a la seguridad de los usuarios? (internos, externos, de gran capacidad...)
- 1.5. ¿Cómo sería el cerramiento-vallado ideal de la instalación? ¿Qué importancia le atribuye?
- 1.6. ¿Qué sistema de drenaje recomendaría en césped artificial para la práctica del fútbol?
- 1.7. Las zonas perimetrales del campo, ¿son aspectos secundarios dentro del diseño de la instalación? ¿Es necesario que estén asfaltadas completamente? Si el campo anterior tenía árboles en el perímetro, ¿qué solución tomaría al realizar la obra?
- 1.8. ¿Diseñaría la instalación para la entrada de vehículos pesados al terreno de juego para los usos alternativos del campo (conciertos, eventos...)? ¿Cómo puede afectar a la instalación?
- 1.9. ¿Qué materiales son los que encarecen más la construcción de la instalación?
- 1.10. ¿Dónde está el mayor esfuerzo que tiene que realizar el arquitecto durante el diseño de la instalación?

2. SUPERFICIE

2.1. ¿Qué importancia le otorga a la base elástica? ¿Es realmente necesaria?

- 2.2. ¿Qué sistema de relleno es el más apropiado para la práctica del fútbol? ¿Qué tipo de arena recomendaría para el relleno?
- 2.3. ¿Qué tipo de fibra recomendaría para un campo de fútbol?
- 2.4. ¿Es necesaria la homologación de la superficie para asegurar la calidad de la misma?

3. FUTURO

- 3.1. ¿Considera necesaria la elaboración de un informe previo al diseño del campo por parte del gestor deportivo?
- 3.2. ¿Cómo se pueden mejorar las energías renovables dentro de la instalación? ¿Qué tipo de energías renovables utilizaría en un campo de fútbol de césped artificial?
- 3.3. ¿Cree qué se puede aprovechar el agua del riego y de la lluvia para su reutilización en este tipo de instalaciones?
- 3.4. ¿Cómo se podrían reciclar o reutilizar los materiales tras el final de la vida útil del pavimento?
- 3.5. ¿Qué hacer con los materiales que no se reutilizan? ¿Cree que puede haber una solución alternativa no contemplada aún?
- 3.6. ¿Hacia dónde se dirige el futuro del diseño del césped artificial?

GRACIAS POR SU COLABORACIÓN

ANEXO 6. CARTA DE INVITACIÓN A LA REUNIÓN DEL GRUPO OBJETO DE ARQUITECTOS ESPECIALISTAS EN INSTALACIONES DEPORTIVAS





Distinguido/a Sr. /Sra.:

Mi nombre es José Luis Felipe Hernández. Soy Licenciado en Ciencias de la Actividad Física y el Deporte y en estos momentos me encuentro realizando mi Tesis de Investigación grupo de Investigación IGOID (Investigación en la Gestión de las Organizaciones e Instalaciones Deportivas), de la Universidad de Castilla-La Mancha.

Mi estudio-investigación versa sobre los "parámetros de diseño de los campos de fútbol de césped artificial". Esta idea surge de la necesidad de conocer qué parámetros son los necesarios para un correcto diseño de los campos de fútbol de césped artificial. Así los objetivos que se plantean son conocer los aspectos claves en el diseño y construcción de los campos de fútbol de césped artificial desde la perspectiva de los arquitectos que participan en su diseño.

Por este motivo la actuación que se pretende llevar a cabo, es el desarrollo de un grupo de discusión donde se tratarán los aspectos más relevantes del diseño de los campos de fútbol de césped artificial, donde acudirán expertos del campo de la Arquitectura, especialistas en instalaciones deportivas.

Para mi será un placer contar con su participación en dicha reunión dada su gran experiencia y conocimiento en su ámbito de trabajo, por lo que su participación será fundamental para poder desarrollar este trabajo de investigación.

Tal y como le he comentado por teléfono, la reunión se llevará a cabo en las instalaciones del Edificio de Sabatini en el Campus de Toledo de la Universidad de Castilla-La Mancha el día 21 de septiembre de 2010 a las 8:45h). Tras una breve presentación del proyecto, se pasará a una sesión de trabajo con una duración aproximada de 120 minutos repartidas en 2 sesiones. En breve me volveré a poner en contacto con usted para remitirle un pequeño informe del proyecto de estudio que se plantea además de decirme si necesitará alojamiento, dietas y/o desplazamiento.

Si tiene alguna duda o comentario le rogamos que se ponga en contacto conmigo a través de correo electrónico (joseluis.felipe@uclm.es).

Agradeciendo su interés,

Atentamente,

José Luis Felipe Hernández Doctorando de la Universidad de Castilla-La Mancha