

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES
PARTICULAR DEL SUBMINISTRAMENT
DEL SISTEMA MARKERLESS I DEL
SERVEI D'INSTAL·LACIÓ I MUNTATGE
PEL DEPARTAMENT DE BIOMECÀNICA
DEL CAR DE SANT CUGAT DEL
VALLÈS**

(EXPEDIENT NÚM. 2025/02)

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DEL SUBMINISTRAMENT
SISTEMA MARKERLESS I DEL SERVEI D'INSTAL·LACIÓ I MUNTATGE PEL
DEPARTAMENT DE BIOMECÀNICA DEL CAR DE SANT CUGAT DEL
VALLÈS

ÍNDEX

1. OBJECTE DEL CONTRACTE I JUSTIFICACIÓ DE LA NECESSITAT	3
2. DESCRIPCIÓ I QUALITAT	4
3. TRANSPORT I MUNTATGE	6
4. SUBMINISTRAMENT DEL MATERIAL ESPORTIU	6
5. TERMINI DE SUBMINISTRAMENT	7
6. GARANTIA	8
7. OBLIGACIONS DE LA CONTRACTISTA	8

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques DEL SUBMINISTRAMENT
SISTEMA MARKERLESS I DEL SERVEI D'INSTAL·LACIÓ I MUNTATGE PEL
DEPARTAMENT DE BIOMECÀNICA DEL CAR DE SANT CUGAT DEL
VALLÈS

1. OBJECTE DEL CONTRACTE I JUSTIFICACIÓ DE LA NECESSITAT

El Centre d'Alt Rendiment Esportiu és una entitat dedicada a la formació d'esportistes d'alt nivell. Per aconseguir aquest objectiu, el Centre disposa d'unes instal·lacions esportives específiques per a cada una de les disciplines que en ell es treballen. Aquestes instal·lacions són concebudes bàsicament per als entrenaments, la qual cosa fa que siguin funcionals, fàcils de muntar i desmuntar, però a la vegada, de la qualitat que les Federacions i competicions internacionals exigeixen. Tanmateix, els aparells han de complir les especificacions i homologacions establertes per les Federacions Internacionals esportives de cada especialitat o esport.

La nova tecnologia i la biomecànica van agafades de la mà i, actualment, ja es una part molt important de l'engranatge que forma i que ajuda al rendiment d'un esportista. En els últims 10 anys, l'anàlisi del moviment ha evolucionat de forma exponencial. Actualment existeix en el mercat, una tecnologia basada en IA i visió artificial, que es capaç de reconèixer la figura del cos humà, sense la necessitat de marcadors (Markerless). Per tant, aquesta tecnologia permet realitzar l'anàlisi de la tècnica dels esportistes en 3D, en el seu propi entorn, en les seves pròpies sales d'entrenament, on fins ara ens era molt difícil treballar. En l'actualitat, els articles científics de referència indiquen que aquest tipus de tecnologia ha arribat a un nivell de validesa i fiabilitat propici per utilitzar-ho de forma regular en el món de l'esport. El Departament de Biomecànica del CAR té una dilatada experiència en l'anàlisi del moviment en 3D per la millora de la tècnica dels esportistes. Ja des de la creació del CAR, als anys 90s, amb el projecte ABAT, s'implementa els 3D volumètrics, en gran varietat d'esports, a partir de digitalitzacions manual, amb captures de rang visible, inclús en competicions, però amb costos temporals molt elevats. Mes tard, a l'any 2014 a partir del projecte Europeu, EXPERIMEDIA, el CAR aconsegueix actualitzar-se amb el sistema de captura de la marca sueca Qualisys, basat en marcadors passius, que permet captures integrades del moviment en 3D sincronitzat amb plataformes de forces i electromiografia de superfície. Aquests modes de captura estan considerats els més fiables i vàlids del mercat però té l'inconvenient de que habitualment es realitzen en laboratori, on l'esportista ha de portar aquests marcadors passius (mes de 40) en el seu cos, el que limita certs moviments i les captures s'allarguen temporalment, el que a vegades crea cert rebuig als atletes.

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DEL SUBMINISTRAMENT
SISTEMA MARKERLESS I DEL SERVEI D'INSTAL·LACIÓ I MUNTATGE PEL
DEPARTAMENT DE BIOMECÀNICA DEL CAR DE SANT CUGAT DEL
VALLÈS

L'adquisició d'un sistema d'anàlisi 3D sense marcadors per part del CAR de Sant Cugat permetrà un avenç molt important en l'anàlisi de la tècnica dels esportistes. Es podran realitzar estudis biomecànics propis de laboratori, en les pròpies sales d'entrenament, respectant la interacció de l'esportista amb el seu entorn. Per una altra banda, es reduiran importantment els temps de captura i tanmateix els de processat i anàlisi de dades. D'aquesta manera es busca donar un servei per la millora de la tècnica, d'alta qualitat, en les mateixes sales d'entrenament.

És objecte del present contracte l'adquisició i el subministrament de la totalitat del material esportiu segons es detalla al punt 2. DESCRIPCIÓ I QUALITAT que formen part d'aquest plec de prescripcions tècniques.

Aquesta és una actuació regular en el CAR de Sant Cugat per la millora i el manteniment de les instal·lacions esportives destinades a l'entrenament dels esportistes d'alt rendiment.

2. DESCRIPCIÓ I QUALITAT

El material ha de complir les normatives europees existents en referència a la seguretat i funcionament, aportant les senyals d'advertència i seguretat d'us, corresponents. Tots els aparells i els elements compliran la normativa europea d'equipament esportiu que sigui d'aplicació així com els reglaments tècnics corresponents.

A continuació exposem la descripció detallada de tot el material:

- **10 càmeres de vídeo rang visibles**
 - Preparades per a realitzar captures sense marcadors.
 - Vídeo en color d'alta qualitat, resolució completa 2,8MP, 1920x1440
 - Connexió en cadena (Daysy chaines connection)
 - Transmissió en temps real FULL HD a 120fps o 720p a 480fps
 - Calibració i compressió integrada
 - Dimensions de la càmera: 140x87x84mm
 - Pes de la càmera: +/- 0,7kg
 - Temperatura que es pot utilitzar: 0-35°C
 - Camps de visió:
 - **Estàndard:** 51° x 40°

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques DEL SUBMINISTRAMENT
SISTEMA MARKERLESS I DEL SERVEI D'INSTAL·LACIÓ I MUNTATGE PEL
DEPARTAMENT DE BIOMECÀNICA DEL CAR DE SANT CUGAT DEL
VALLÈS

- **Estret:** 40° x 30°
- **Ample:** 72° x 57°
- Connexió: 1 connector Daisy chained Gigabit Ethernet
- Sincronització: s'utilitza la unitat de sincronització de la càmera per a la sincronització externa.
- Les càmeres han de poder-se quedar integrades amb el sistema de captura de moviment que ja té el departament de biomecànica del CAR.
- Les càmeres han de poder-se quedar integrades i sincronitzades amb les plataformes de força kistler 9281 i EMG Delsis Trigno del Laboratori de biomecànica del car i poder ser utilitzades amb el mòdul d'anàlisis automatitzats PAF.
- Sistemes de fixació o trípodes per a les càmeres
- **Ordinador de captura:**
 - CPU amb processador octa-core i9 o superior.
 - 32GB RAM o superior.
 - GPU: targeta gràfica CUIDA-NVIDIA de com a mínim 8GB de memòria. Suport per capacitat de càlcul 7.0 o superior. Drivers de la targeta gràfica actualitzats.
 - Pantalla corba de mínim 32" amb concentrador de productivitat de com a mínim RJ45, USB-C i USB superspeed de 5GB/s.
- **Programari (software)**
 - El software ha de poder-se integrar amb el fluxe de treball que ja utilitza el departament de biomecànica del CAR de manera que garanteixi les següents funcions: gravació, calibratge, sincronització amb tercers (càmeres infraroges, plataformes de força...), seguiment 3D sense marcadors i informes.
 - El software ha de poder realitzar la calibració pertinent de les càmeres per diferents mètodes:
 - Calibració del tauler d'escacs, utilitzar un gran patró de tauler d'escacs imprès per obtenir automàticament els paràmetres intrínsecs i extrínsecs de la càmera.
 - Calibracions de tercers, com ara calibracions de varetes implementades per a proveïdors de maquinari de captura de moviment de tercers. El calibratge s'ha de realitzar en un sol pas tant per a càmeres de vídeo com càmeres IR i ha de suportar marcadors actius i passius als objectes de calibratge.

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNiques DEL SUBMINISTRAMENT
SISTEMA MARKERLESS I DEL SERVEI D'INSTAL·LACIÓ I MUNTATGE PEL
DEPARTAMENT DE BIOMECÀNICA DEL CAR DE SANT CUGAT DEL
VALLÈS

- Calibració d'objectes, utilitzant un objecte amb dimensions conegudes o amb posicions de punts clau mesurades amb precisió per obtenir manualment els paràmetres extrínsecs de la càmera.
- El software ha d'identificar i fer un seguiment de les persones que portin roba típica ajustada, en diferents entorns, utilitzant el seguiment del cos rígid i la cinemàtica inversa per resoldre completament la posició i orientació en D de cada segment de cada persona rastrejada, de forma automàtica.
- Ha de ser possible iniciar el seguiment sense marcadors des del flux de treball del programari QTM, sense necessitat d'exportar/importar fitxers manualment.
- El software ha de ser capaç d'exportar les dades capturades en un fitxer C3D que pugui ser obert pel software visual3D.
- El software ha de permetre analitzar grans conjunts d'arxius de captures per lots de forma automatitzada sense intervenció i supervisió humana.
- El software ha de poder realitzar un seguiment sense marcadors de diverses persones sense cap intervenció humana durant el processament.

3. TRANSPORT I MUNTATGE

Totes les despeses derivades pel transport i el muntatge seran a càrrec de la contractista, quedant inclòs en el preu de l'oferta econòmica. El transport s'ha de fer de manera que sigui possible complir el termini de subministrament que s'estableix al punt 5 del present document.

4. SUBMINISTRAMENT DEL MATERIAL ESPORTIU

El material es subministrarà al laboratori de biomecànica que es troba a la planta -1 de l'edifici central del CAR de Sant Cugat del Vallès, ubicat a l'Avinguda Alcalde Barnils 3-5, 08174 de Sant Cugat del Vallès.

El contractista haurà de destinar un responsable tècnic. Aquesta persona ha d'estar present en totes les accions referents als subministraments i ha de ser l'interlocutor vàlid per les relacions i comunicacions amb el CAR. Aquesta persona serà qui s'encarregui de tots els punts que s'especifiquin en aquest document i en el contracte es facin d'acord amb l'escrit.

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DEL SUBMINISTRAMENT
SISTEMA MARKERLESS I DEL SERVEI D'INSTAL·LACIÓ I MUNTATGE PEL
DEPARTAMENT DE BIOMECÀNICA DEL CAR DE SANT CUGAT DEL
VALLÈS

El CAR designarà igualment un responsable del contracte, en funció del subministrament concret que es tracti, per portar a terme l'entrega i el muntatge del subministrament.

L'empresa contractista estarà obligada a facilitar tota la documentació necessària: fitxes tècniques, certificats d'homologació en els casos en que així es defineixi i manuals d'instruccions.

L'entrega s'entendrà realitzada quan el producte hagi estat subministrat i muntat, d'acord amb les condicions del contracte i en condicions òptimes per la seva utilització. I quan hagi estat efectivament rebut pel responsable del contracte, qui realitzarà les comprovacions que considerin necessàries per assegurar que la qualitat del producte és la sol·licitada.

L'empresa contractista haurà d'efectuar el lliurament, documentant la mateixa mitjançant albarà o nota d'entrega degudament complimentada, en la que es farà constar la data d'entrega, quantitat i model del producte entregat. Aquest document haurà de tenir la conformitat del personal responsable que el recepcioni. La verificació de la recepció i el seguiment del contracte correspondran a la persona responsable del contracte, i en aquest sentit es designa per tal càrrec a la Cap del Departament de Biomecànica.

A més, se signarà per ambdues parts una acta de recepció del bé una vegada acabades totes les tasques incloses. Aquesta acta marcarà l'inici del període de garantia.

En cas que qualsevol subministrament o part d'ell estigui en mal estat a criteri del responsables del CAR, caldrà que sigui immediatament substituït, sense que això pugui donar peu a allargaments del període de subministrament que s'especifica al punt 5 d'aquest escrit.

L'incompliment de qualsevol de les obligacions esmentades en aquest escrit per part de l'empresa contractista o la infracció de les disposicions sobre seguretat per part del personal tècnic designat per ell, no implicarà cap responsabilitat per al CAR.

5. TERMINI DE SUBMINISTRAMENT

L'entrega i la instal·lació del material s'haurà de realitzar en un termini màxim de tres mesos naturals a comptar des de la formalització del contracte. D'acord amb "l'Acuerdo de la Conferencia Sectorial de Deporte" de 26 de desembre de 2023, relatiu a la distribució territorial i criteris de repartiment del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència, aprovat per la Resolució de 15 de febrer de 2024, aquests 3 mesos en què

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DEL SUBMINISTRAMENT
SISTEMA MARKERLESS I DEL SERVEI D'INSTAL·LACIÓ I MUNTATGE PEL
DEPARTAMENT DE BIOMECÀNICA DEL CAR DE SANT CUGAT DEL
VALLÈS

es duen a terme les actuacions del contracte han d'estar finalitzats abans del 29 de setembre de 2025.

En cas d'incompliment del termini màxim, cada dia de retard en el lliurament serà penalitzat amb l'1% del preu de l'adjudicació, entenent que, el total de les penalitats establertes al contracte mai pot superar el 50% del preu del contracte.

6. GARANTIA

S'estableix un termini de garantia del material objecte de la contractació de tres anys a comptar a partir de la data de signatura de l'acta de recepció dels béns.

7. OBLIGACIONS DE LA CONTRACTISTA

La contractista disposarà del personal encarregat i competent necessari per a dur a terme l'objecte de la contractació, és a dir, el subministrament del material esportiu objecte d'aquest contracte.

Serà responsabilitat de la contractista el compliment estricte de tota la normativa vigent en relació a la seguretat i prevenció de riscos laborals en relació al personal que destini per a l'entrega del material esportiu.