

**CONTRACTACIÓ DEL SUBMINISTRAMENT DE 4 MOTORS DE CADENA
AMB EL SEU SISTEMA DE CONTROL I INSTAL·LACIÓ D'UNA LÍNIA DE
COMUNICACIONS**

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES

Amb la mera presentació de la seva oferta, l'empresa licitadora accepta les prescripcions tècniques establertes en aquest plec.

Qualsevol proposta que no s'ajusti als requeriments mínims establerts en aquest plec quedarà automàticament excloua de la licitació.

1. Context

El Gran Teatre del Liceu (en endavant, GTL) disposa, dins del seu edifici principal ubicat a La Rambla, 51-59 08002 – Barcelona, de les instal·lacions de la Maquinària Escènica i equips auxiliars per donar servei a les produccions.

Els equips es divideixen en tres subgrups:

- Maquinària Escènica superior. Són equips d'elevació de la caixa escènica de l'escenari (del nivell $\pm 0,000$ m fins al nivell $+32,850$ m): barres, motor alineats, motors puntuals, comportes de guillotina, etc.
- Maquinària Escènica inferior. Principalment, són equips d'elevació de la caixa escènica de l'escenari (del nivell $\pm 0,000$ m fins al nivell $-24,320$ m): escenari principal (MSEs), satèl·lits, plataforma de camions, fossat d'orquestra, elevador d'instruments, compensadores, etc.
- Maquinària auxiliar. Principalment, són equips d'elevació i equips auxiliars per donar servei a les produccions o als muntatges d'escenografies: motors de cadena, giratori, PEMP, etc..

La Maquinària Escènica superior és la maquinària que té com a principal objectiu la sustentació i la mobilitat vertical dels elements tècnics i escènics a la caixa escènica, que possibiliten la sustentació i la instal·lació dels decorats, escenografies, il·luminació escènica, tèxtils escènics i equips audiovisuals.

2. Objecte del contracte o necessitat que s'ha de cobrir

Aquest plec té per objecte establir les prescripcions tècniques particulars que regiran la realització de la prestació del subministrament de 4 motors de cadena amb el seu sistema de control i la instal·lació d'una línia de comunicacions.

Necessitat/s a satisfer:

Els equips d'elevació puntuals instal·lats actualment al GTL que tenen com a principal objectiu la sustentació i la mobilitat vertical dels elements tècnics i escènics a la caixa escènica, disposen d'una limitació de càrrega baixa, atès les característiques tècniques del disseny, que permet aconseguir una velocitat màxima d'1,5 m/s.

Quan hi ha la necessitat d'elevar i sustentar grans càrregues, s'han d'agrupar barres o motors amb balancins de càrrega, fent que treballant alhora puguin elevar més càrrega. El problema d'agrupar barres o motors per elevar i sustentar una càrrega des d'un punt és que s'utilitzen molts motors i condiciona l'espai de les escenografies a caixa escènica per a fer alternances amb altres produccions. També implica un increment del temps de muntatge de les produccions.

Per això, es proposa la instal·lació de quatre motors de cadena d'una tona cadascun amb el seu sistema de control i la instal·lació d'una línia de comunicacions fins a l'escenari amb les característiques tècniques exigides per realitzar les activitats escenogràfiques que s'hi desenvolupen. Es considera que l'actuació és necessària i idònia per als interessos de la propietat a causa de la necessitat de dotar al sistema de motorització superior amb equips de càrrega més elevada als que actualment s'utilitzen en aquest espai escènic per garantir l'eficiència en les necessitats i requeriments tècnics i artístics a la caixa escènica.

3. Activitats i funcions de l'empresa contractista

L'empresa contractista s'encarregarà del subministrament de 4 motors de cadena amb el seu sistema de control i la instal·lació d'una línia de comunicacions amb les prescripcions tècniques indicades al punt 5.

L'oferta que presenti l'empresa licitadora ha d'abastar la totalitat de les activitats i funcions especificades en aquest plec i en el plec de clàusules administratives particulars, ja que són totes obligatòries per a l'admissió de les propostes.

4. Finalitats i objectius que s'han d'assolir

Les finalitats i objectius que s'han d'assolir mitjançant la realització d'aquest contracte són les pròpies del contracte, el subministrament de 4 motors de cadena amb el seu sistema de control i la instal·lació d'una línia de comunicacions des de la pinta de la caixa escènica fins a l'escenari a nivell $\pm 0,000$ m.

5. Requeriments tècnics generals obligatoris de la prestació i/o el rendiment o exigències funcionals de la prestació

L'empresa contractista ha de disposar dels suficients mitjans tècnics, materials qualitius i personals per a desenvolupar les tasques objecte d'aquest contracte.

En termes de rendiment o d'exigències funcionals, les prestacions d'aquest contracte hauran d'assolir el subministrament dels equips detallats als punts següents:

5.1. Equips motoritzats puntuals (4 unitats), tipus polispast de cadena amb capacitat de càrrega 1.000kg, 18m./min. GSG SIL3

L'empresa contractista subministrarà 4 polispasts de cadena de 1000 kg de càrrega màxima i velocitat variable de fins a 18 m/min, que disposi, previ a la instal·lació, del nivell integrat de seguretat SIL3 certificat de base per un organisme notificat per la UE. El sistema de seguretat ha de ser amb doble fre silenciosos per a teatres i doble encoder de posicionament de distintes sèries de fabricació. Ha de proporcionar un rendiment òptim i eficient per aplicacions escèniques, operant a alta velocitat amb un posicionament precís. El sistema d'engrenatge i tracció de la cadena assegurarà un funcionament suau, eliminant virtualment el rebot associat a les baules de la cadena.

Els equips motoritzats compliran les característiques i especificacions generals següents :

- Mode d'operació: Síncron.
- Sistema de control: Control digital norma UNE EN 17206:2021, DGUV V17, SIL3.
- Regulació: UNE EN 17206:2021, DGUV V17.
- Nivell de seguretat integrat: SIL3.
- Càrrega màxima: 1000 kg. factor seguretat 10:1 segons UNE EN 17206:2021.
- Limitador de càrrega: Stromag de 4 engranatges segons BGV C1, UNE EN 17206:2021, SIL3.
- Mesurament de càrrega amb cèl·lula de càrrega tipus DMS 4-20 mA | BGV C1, UNE EN 17206:2021, SIL3.
- Recorregut de la cadena màxim: 40 metres.
- Tipus cadena 10 x 28 mm amb 126 kN de capacitat.
- Velocitat variable de fins a 18 m/min.
- Nivell de soroll: 55 dBA. a 1m.
- Cadena 10x28 amb 126 kN de capacitat, factor seguretat 10:1 segons DGUV V17, UNE EN 17206:2021, SIL3.
- Engranatge i tracció de la cadena mitjançant sistema de pinyó doble "X Drive" que proporciona acceleració, moviment i desacceleració suau i silenciosos, eliminant el rebot associat al engranatge convencional.
- Material del xassís: acer i alumini.
- Color del xassís: negre.
- Material de la coberta: goma negra.
- Mínim, 4 nanses ergonòmiques per a transport.
- Sistema de seguretat: doble fre de diferent sèrie de fabricació i certificats UNE EN 17206:2021, DGUV V17, SIL3, emesos per organisme notificat de la UE.
- Funcionament de motor: Unitat de grup síncron completa amb control digital.
- Motor de 2 pols, 3 kW, asíncron, de soroll reduït.
- Cicle de treball de fins al 65% a 50 Hz.
- Sistema de posicionament: 2 encoders de posició absoluts + 1 encoder de posició incremental. Els encoders disposaran de certificació SIL3, de sèries de fabricació diferents, per evitar defectes de sèrie en la producció, sistema de "loop" d'informació tancat.
- Posició del control del motor: Caixa externa amb components d'alimentació i control (GSG, "Powerpack"), unit al motor.
- Equip de control: basat en targeta de control digital, amb certificat SIL3 per organisme europeu notificat, amb dos processadors (CPU) redundants que permetin l'avaluació i el control del moviment a temps real.
- Dimensions i pes (sense "Powerpack" ni bossa per a cadena): 331x393x497 mm i 68 kg.
- Bossa per a la cadena inclosa.
- Flightcase individuals per a cada motor, apilables en dues alçades.
- Manual d'usuari en llengua catalana o castellana.

5.2. Sistema de control (descripció general)

El sistema de control complirà les característiques i especificacions generals següents :

- Sistema de control de motors micro-processat amb certificat previ SIL3 (maquinari i programari) per organisme notificat per la UE.
- Sistema modular basat en unitats de control descentralitzades en mòduls amb capacitat per a 8 motors, capacitat d'ampliació modular.
- Targeta micro-processada independent per a cada motor, comunicada amb bus digital bidireccional amb unitat de control central, i doble processador.
- Tolerància mínima de sincronització: final de recorregut = ± 1 mm.
- Tolerància dins de grup = ± 1 mm.
- Control remot de mà micro-processat amb pantalla tàtil amb panell de selecció de motors i joc d'actuadors multifunció amb funció home mort i bolet d'emergència amb 1 punt de connexió a escenari i 1 punt de connexió a pinta.
- Unitat central de control amb pantalla tàtil i actuadors duplicant totes les funcions del control remot.
- Selecció individual o per grups síncrons o asíncrons.
- Monitoratge de càrrega de cada motor, amb opció de limitació per programari de càrrega.
- Monitoratge de posició de cada motor, amb opció d'establiment de límits de recorregut per programari.
- Monitoratge d'estat de dispositius de seguretat.
- Creació de memòries i reproducció d'escenes i seqüències.
- Subministrament de tots els equips en flightcases individuals, apilables en dues alçades (motors, equips de control i cables de connexions).

5.3. Unitat modular de control de Maquinaria Escènica digital SIL3

Les unitats moduls de control, per a muntatge en rack normalitzat de 19", es connectaran en xarxa digital Cat6. Sistema escalable ampliable fins a 16 mòduls de control, assolint un control total màxim de fins a 128 unitats motoritzades.

La unitat modular de control complirà les característiques i especificacions generals següents :

- Certificació SIL3 aprovada i certificada per TÜV SÜD o altre organisme europeu de certificació notificat.
- Norma: DGUV-V17 i UNE 17206-21.
- Control de 8 sortides, amb connexió Neutrik Ethercon Cat6.
- Pantalla tàtil >5,5".
- Conjunt de 6 polsadors LCD multifunció intel·ligents.
- Polsador E-STOP home mort (parada d'emergència).
- Cablatge de control CAT.6 S-FTP apantallat.
- Format rack de 19" de 4 unitats.
- Tolerància mínima de sincronització: final de recorregut = ± 1 mm.
- Tolerància dins de grup = ± 1 mm.
- Selecció individual o per grups.

- Monitoratge de càrrega de cada motor, amb opció de limitació per programari de càrrega.
- Monitoratge d'estat de dispositius de seguretat.
- Creació de memòries i reproducció d'escenes i seqüències.
- Idioma usuari: Llengua catalana o castellana.

Cada unitat modular tindrà la capacitat d'assumir el control de tot el sistema en cas de fallada de la consola principal de control. El sistema descentralitzat, permetrà accedir a la operativa total del sistema (cues, escenes, seqüències, grups, i qualsevol paràmetre de control, programació i/o monitoratge a temps real).

5.4. Consola principal de Maquinaria Escènica digital SIL3

La Consola Principal de control de Maquinaria Escènica és la interfície principal d'usuari que gestiona tots el sistema de Maquinària Escènica. La connexió en xarxa digital i redundant, permet el control de totes les unitats modulares i fins a 128 equips motoritzats. Les funcions principals de la consola de control són seleccionar maquinària independent o en grups directament des de la pantalla tàctil LCD i programar seqüències de moviment. Permetrà el moviment de varis grups, moviments síncrons, asíncrons i recorreguts amb diferent temps. Incorpora 2 joysticks independents que controlen individualment les seqüències, escenes o grups de motors.

La consola de control complirà les característiques i especificacions generals següents :

- Connexió alimentació i senyal de control mitjançant plug-box externa amb font d'alimentació.
- Certificació SIL3 aprovada i certificada per TÜV SÜD o altre organisme europeu de certificació notificat.
- Norma: DGUV-V17 i UNE 17206-21.
- Conjunt de 6 polsadors LCD multifunció intel·ligents.
- Connectivitat: XLR10, 2xUSB 3.0.
- Connexió amb LC8 a través de plugbox.
- Control de fins a 128 motors/canals.
- Pantalla tàctil de gran format >13".
- Processador: Processador Intel i3.
- Intercanvi de dades entre CD2 i LC8 sobre usuaris, grups i escenes. Emmagatzemament intern de paràmetres i show.
- Dues palanques ("joysticks") d'accionament amb maniobra independent, amb 2 llistes d'escena independents.
- Polsador E-STOP home mort (parada d'emergència).
- Memòria: ROM / SSD.
- Modes de funcionament: Desplaçament en grup asíncron; Desplaçament en grup asíncron amb parada de grup; Desplaçament en grup síncronic; Desplaçament a distància a la destinació; Tolerància dins de grup = $\pm 1\text{mm}$.
- Pes: 5,9 kg.
- Dimensions: 464x107x394.
- Idioma usuari: Llengua catalana o castellana.

5.5. Instal·lació línia de comunicacions. Infraestructura elèctrica i de control

L'adjudicatari haurà d'aportar, per a la correcta execució del contracte, els materials, les eines i la maquinària que consideri necessària pel subministrament de la infraestructura elèctrica i de control dels equips:

- Conjunt d'elements de distribució elèctrica i de senyal per a sistema de motors de cadena SIL 3.
- Extensió d'escomesa i quadre de distribució elèctrica portable. Dimensions de la pinta: 22 x 21 metres.
- Conjunt d'extensions d'alimentació i control, inclou instal·lació fixa d'enllaç de control des de Plugbox d'escenari i pinta.

El contractista assumeix, amb mitjans humans i materials propis o aliens, el compromís d'executar la totalitat, amb subjecció al contracte i:

- Supervisarà de manera continuada el compliment de les normes de seguretat, tutelant les activitats dels treballadors al seu càrrec i, si escau, rellevant del seu lloc a tots aquells que poguessin menyscarbar les condicions bàsiques de seguretat personals o generals, per no estar en les condicions adequades.
- Haurà d'aplicar els principis de l'acció preventiva que recull la Llei de Prevenció de Riscos Laborals. Complir i fer complir el seu personal el que estableix el pla de seguretat i salut. Complir la normativa en matèria de prevenció de riscos laborals, tenint en compte, si escau, les obligacions sobre coordinació d'activitats empresarials previstes a la Llei, durant l'execució dels treballs.

5.6. Descripció de mitjans personals.

L'adjudicatari disposarà d'una estructura organitzativa, amb una assignació precisa en responsabilitats i autoritat adequada als objectius que persegueix el contracte i, en concret, amb capacitat per redactar, manejar, controlar i interpretar tota la documentació i informació exigides en aquest plec.

L'empresa adjudicatària haurà de disposar d'uns mitjans i una organització adaptada a la naturalesa del treball contractat, per a això, haurà de comptar amb els mitjans personals suficients. L'empresa adjudicatària no podrà al·legar com a causa del retard o la imperfecció de l'execució dels treballs la insuficiència de plantilla.

L'empresa adjudicatària, durant el període de vigència del contracte, designarà un responsable màxim de l'empresa, que serà l'interlocutor oficial vàlid davant el GTL. Aquest responsable exercirà totes les funcions de control, supervisió i gestió tècnica de tots els treballs objecte del contracte.

Per realitzar la posada en servei es requerirà un (1) tècnic especialista en el sistema de control subministrat amb una experiència mínima de 4 anys.

5.7. Normativa vigent de compliment obligat

- UNE-EN 17206. Indústria de l'entreteniment. Maquinària per a escenaris i altres àrees de producció.
- DGUV-V17: Instal·lacions per a esdeveniments i producció per a la indústria de l'entreteniment.
- Reial Decret 1215/1997, de 18 de juliol, i modificacions posteriors pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització pels treballadors dels

equips de treball.

- Reial Decret 56/1995, de 20 de gener, i modificacions posteriors sobre màquines a la legislació espanyola.
- Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió, Decret 842/2002 de 2 d'agost, tant les normes de caràcter general com les prescripcions complementàries.
- Reial Decret 186/2016, de 6 de maig, pel qual es regula la compatibilitat electromagnètica dels equips elèctrics i electrònics.
- Reial Decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors enfront del risc elèctric.
- Reial Decret 486/1997, de 14 d'abril, i modificacions posteriors pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en els llocs de treball.

5.8. Termini d'execució.

La durada del contracte s'estableix en un màxim de 3 mesos, a la signatura del contracte, amb data estimada 01/07/2025. El calendari d'execució serà el següent:

- El subministrament dels equips es realitzarà com a màxim 15 dies naturals de la signatura del contracte i no posterior al 15 de juliol de 2025.
- La posada en servei dels equips es realitzarà el 22 de juliol de 2025.
- Els dies 2 i 3 de setembre de 2025 es realitzarà una formació del sistema als tècnics del GTL.

En cas de necessitat organitzativa, el GTL es reserva el dret de modificar les dates previstes.

6. Formes de seguiment i control de l'execució de les condicions

L'òrgan de contractació ha de designar una persona que assumeixi el control i la coordinació de l'execució contractual amb l'empresa contractista a fi de tractar directament les qüestions relacionades amb el desenvolupament normal de les tasques indicades en aquest plec.

L'empresa contractista ha de designar una persona responsable de la gestió de l'execució del contracte, que haurà de garantir la qualitat de la prestació objecte d'aquest plec, i tractar directament les qüestions relacionades amb el desenvolupament normal de les tasques indicades en aquest plec amb la persona interlocutora designada per l'òrgan de contractació.

Aquestes persones s'han de reunir amb una periodicitat necessària per tal de supervisar, controlar i tractar qualsevol aspecte vinculat amb el desenvolupament del contracte, a fi d'assegurar que s'està executat de conformitat amb aquest plec.

El Responsable del contracte del GTL podrà establir les mesures de control i inspecció que estimi necessàries per assegurar el correcte compliment dels termes del contracte, així com per comprovar el nivell tècnic dels treballs efectuats. Per això, realitzarà inspeccions aleatòries encaminades a comprovar l'adequació dels treballs que es vagin realitzant.

7. Variants

No és procedent.

8. Recepció de la instal·lació: condicions de prova i control

Sens perjudici del que preveu l'article 243 de la LCSP, perquè s'efectuï la recepció de l'obra és requisit indispensable que l'empresa contractista hagi dut a terme les actuacions següents:

- Muntar els equips, segons indicacions del responsable del GTL, per realitzar la posada en servei el dia indicat.
- Realitzar proves de funcionament dels motors i de l'equip de control per verificar el correcte funcionament amb càrrega real (finals de cursa, parada d'emergència, cèl·lules de càrrega, velocitats d'elevació, sincronisme, frens, etc.).
- Lliurament de la documentació de finalització d'obra.

En finalitzar el projecte, l'adjudicatari facilitarà la documentació següent i es signarà un certificat de finalització del projecte.

- Característiques i especificacions dels equips subministrats.
- Manuals dels equips.
- Manuals de manteniment dels equips.
- Certificació SIL3 aprovada i certificada per TÜV SÜD o altre organisme europeu de certificació notificat, dels equips i de la instal·lació.
- Certificat conforme les proves de funcionament dels motors i l'equip de control amb càrrega real (finals de cursa, parada d'emergència, cèl·lules de càrrega, velocitats d'elevació, sincronisme, frens, etc.) han sigut satisfactòries.
- Certificat de garantia que es constitueixi, requerida bé per Llei o respecte a allò ofert pel licitador.

9. Garantia

Es fixa un termini de garantia de tres (3) anys a data de la signatura del certificat de finalització del projecte. La garantia comprendrà totes les despeses necessàries per corregir els defectes dels equips.

En cas d'avaria i/o incidència urgent, el temps màxim de resposta de l'empresa contractista no serà superior a 36 hores.

Barcelona, a data de signatura

Signat,

Domingo García

Responsable de Manteniment de la Maquinària Escènica
Fundació del Gran Teatre del Liceu