



**TEATRE NACIONAL
DE CATALUNYA**

**PLEC DE PRESCRIPCIONS
TÈCNIQUES**

**CONTRACTACIÓ DE LA RENOVACIÓ
PARCIAL DEL SISTEMA DE
MAQUINARIA ESCÈNICA DE LA
SALA GRAN DEL TEATRE NACIONAL
DE CATALUNYA, SA**

ÍNDEX DE CONTINGUTS

1	OBJECTE	1
2	PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES GENERALS	1
3	PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS.....	Error! No s'ha definit el marcador.
4	TERMINIS D'EXECUCIÓ / DATA DE LLIURAMENT	10
5	CONDICIONS DE L'OFERTA I GARANTIES.....	10
6.	REGIM DE PENALITZACIONS	11
7.	CAUSES DE RESOLUCIÓ DEL CONTRACTE	13
8.	ALTRES OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA	14
9.	DOCUMENTACIÓ TÈCNICA	14

1 OBJECTE

1.1 Objecte del projecte

Renovació parcial del sistema de la maquinària escènica de la Sala Gran.

1.2 Abast

1. Subministrament i instal·lació de 29 variadors CONTROL TECHNIQUES M700.
2. Modificació de 16 armaris de control de motors.
3. Recablejat complet i integració de comunicació EtherCAT i nodes NAV.
4. Instal·lació d'una consola portàtil TAIT COMPASS (o equivalent) per al control del motors puntuals.
5. Integració del sistema de parada d'emergència (E-Stop).
6. Migració del sistema de control a la consola TAIT EPIQ.*
7. Integració amb la plataforma NAVIGATOR de TAIT TECHNOLOGIES LTD.

Inclou:

- Enginyeria, disseny, projecte, fabricació, instal·lació, i posada en marxa de tots els elements.
- Elaboració de documentació tècnica i manuals d'operació i manteniment
- Actualització de les fitxes tècniques corresponents en al GMAO del TNC

2 PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES GENERALS

Aquest apartat estableix el marc tècnic de referència i les condicions existents que cal tenir en compte per a l'execució del contracte.

2.1 Context i visió general del sistema existent

El sistema de maquinària escènica principal de la Sala Gran està format per 59 barres motoritzades de velocitat variable, 28 motors puntuals de velocitat variable i un sistema computeritzat de control, que està format per 2 consoles de la marca TAIT TECHNOLOGIES, una xarxa d'ethernet /CANBUS, 2 racks de control i 16 armaris de control de motors

Els equipaments existents es descriuen, en detall, a l'Annex 1 d'aquest plec.

2.2 Característiques funcionals i operatives.

La consola de control de maquinaria existent G6 de TAIT TECHNOLOGIES ofereix un conjunt de característiques funcionals i operatives avançades que la fan ideal per al control de sistemes de maquinària escènica complexos. Pot gestionar des d'un sol eix fins a centenars de motors simultàniament, amb sincronització precisa i programació detallada de moviments. Permet la creació i execució de cues automatitzades amb transicions suaus, corbes de velocitat i control de posició en temps real. La seva interfície gràfica, amb pantalles tàctils i visualització en formats 2D i 3D, facilita el seguiment dels moviments i l'estat dels motors. A més, disposa de diversos controls físics (playbacks) que permeten el llançament manual de cues, especialment útils en situacions en directe o d'emergència.

2.3 Expectatives generals de rendiment

El sistema futur d'automatització escènica estarà basat en la incorporació d'una consola TAIT EPIQ, que actuarà com a nucli operatiu per al control de tots els elements motoritzats de l'escenari. Aquesta consola permetrà una gestió centralitzada i en temps real de la maquinària escènica, incloent barres motoritzades, puntes de suspensió, sistemes de vol i escenografies mòbils. La seva interfície tàctil avançada, combinada amb visualitzacions 2D i 3D, facilitarà la programació de cues complexes, la supervisió de l'estat dels equips i la resposta immediata davant situacions d'emergència. A més, la consola EPIQ s'integrarà amb la plataforma de control NAVIGATOR, permetent una sincronització fluida amb sistemes d'il·luminació, vídeo i so, i oferint una arquitectura modular i escalable adaptable a les necessitats canviants de l'espai escènic. Aquesta integració garantirà una operació segura, eficient i alineada amb els estàndards tècnics més exigents del sector.

La renovació inclou millores als racks de control (MCR) i la substitució de components dins dels armaris de control de motors existents per integrar amb la consola EPIQ de TAIT TECHNOLOGIES. L'objectiu és permetre que una plataforma de programari d'automatització moderna assumeixi el control de l'usuari front-end del sistema actual, alhora que minimitza la substitució de components per controlar els costos.

Actualment hi ha dos tipus d'armaris de control de motors instal·lats: els armaris elèctrics equipats amb variadors de freqüència de la sèrie CONTROL TECHNIQUES M700 més nous, que gestionen les barres motoritzades de maquinaria escènica, i armaris elèctrics equipats amb variadors freqüència de la sèrie CONTROL TECHNIQUES Unidrive SP més antics, que s'utilitzen normalment per als motors puntuals. L'estimació suposa que els armaris de control de motors M700 s'adaptaran per permetre el control de programari. Per als variadors de velocitat de la sèrie Unidrive SP de CONTROL TECHNIQUES més antics, l'estimació inclou la seva substitució per unitats de la sèrie M700, que es poden intercanviar in situ. Aquests també estaran equipats amb el mateix node d'automatització i elements de comunicació que els armaris M700.

2.4 Compliment de normatives vigents.

La UNE-EN 17206:2021 defineix criteris per a la instal·lació, posada en marxa, operació i desmantellament dels sistemes, i estableix les responsabilitats dels fabricants, instal·ladors i operadors. Inclou també protocols per a inspeccions periòdiques, manteniment preventiu i verificació de seguretat funcional, amb especial atenció a la protecció contra riscos com atrapaments, caigudes, sobrecàrregues i fallades de sistema.

En el marc del projecte de renovació del sistema de control de maquinària escènica de la Sala Gran, és imprescindible assegurar que tots els components nous i actualitzats compleixin amb la UNE-EN 17206:2021. El plec tècnic haurà d'incloure requisits de certificació CE, protocols de prova de càrrega, validació de frens i sistemes de seguretat, així com la documentació tècnica acreditativa del compliment normatiu. A més, el nou sistema de control, que inclourà la integració amb la consola TAIT EPIQ i la plataforma Navigator, haurà de respectar els requisits de redundància, resposta a fallades i supervisió centralitzada, tal com exigeix la normativa vigent

2.5 Requisits d'integració

Per garantir una integració efectiva entre el nou sistema de control i els elements existents de la maquinària escènica, el contractista haurà de complir amb els requisits següents:

L'equipament subministrat haurà de ser compatible amb els **components mecànics, elèctrics i electrònics actuals**, sempre que aquests compleixin amb els requisits de seguretat i rendiment establerts per la normativa UNE-EN 17206:2021. En cas contrari, s'haurà de proposar una solució tècnica de substitució o adaptació degudament justificada.

El sistema de control haurà de permetre la **interoperabilitat amb els protocols de comunicació existents**, incloent Ethernet/IP, RS232, TCP/IP, UDP/IP, així com altres protocols utilitzats per a la sincronització amb sistemes d'il·luminació, vídeo i àudio. Si cal, s'hauran d'incloure **mòduls de conversió o interfícies híbrides** per garantir la compatibilitat.

Durant la fase de migració, s'haurà de garantir la **continuitat operativa del teatre**, planificant les fases d'instal·lació i posada en marxa de manera que no interfereixin amb la programació escènica. El contractista haurà de coordinar-se amb el personal tècnic per establir un calendari d'integració que inclogui proves, validacions i formació.

Finalment, el sistema haurà de permetre la **sincronització de cues i moviments** entre els sistemes antics i els nous, assegurant una transició suau i funcional cap al nou entorn d'automatització basat en la consola TAIT EPIQ.

2.6 Condicions per a la compatibilitat amb sistemes existents.

Amb l'objectiu de garantir una transició eficient i segura cap al nou sistema de control, tots els components, equips i interfícies que s'instal·lin hauran de ser plenament compatibles amb la infraestructura escènica actual de la Sala Gran. Aquesta compatibilitat inclou tant els elements mecànics (barres motoritzades, puntes de suspensió, estructures de suport) com els sistemes elèctrics i electrònics (quadres de control, sensors, PLCs, fonts d'alimentació).

Els nous equips hauran de permetre la integració funcional amb els motors existents, sempre que aquests compleixin amb els requisits de seguretat i rendiment establerts per la norma UNE-EN 17206:2021. En cas que algun component no sigui compatible, s'haurà de justificar tècnicament i proposar una solució de substitució o adaptació.

Els sistemes de comunicació i control hauran de ser compatibles amb els protocols utilitzats actualment, o bé incloure mòduls de conversió o interfícies híbrides que permetin la interoperabilitat amb el sistema existent durant la fase de migració. Això inclou la capacitat de sincronitzar cues i moviments entre el sistema actual i el nou sistema basat en la consola TAIT EPIQ i la plataforma de gestió associada.

Finalment, el contractista haurà de garantir que la posada en marxa del nou sistema no afecti negativament la funcionalitat operativa del teatre, i haurà de coordinar-se amb el personal tècnic per planificar les fases d'integració, proves i formació, assegurant la continuïtat de les activitats escèniques.

3 PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

Aquest apartat defineix els requisits específics del projecte que s'ha de dur a terme. Inclou:

3.1 Abast detallat dels treballs

Modificació d'armaris elèctrics (MCC)

Es substituiran 29 variadors de freqüència de la sèrie SP per unitats de la sèrie UNIDRIVE M700 als armaris elèctrics MCC 11 – 16, 90 i 91. Inclou resistències de frenat i filtres associats. S'instal·laran en els variadors nous mòduls SI – Ethercat i nodus locals NAVIGATOR per comunicar amb el controlador de seguretat NAV:RS4 del rack de control MCR1.

Es modificaran 16 armaris elèctrics per tal que puguin funcionar amb la consola EPIQ de Tait Technologies Ltd. Això inclou el recablejat, l'actualització de components i la integració de switch compatible amb POE+ per a 7 armaris elèctrics dels motors puntuals.

Modificació de racks de control (MCR)

Es reconfiguraran 2 racks de control per adaptar-los a l'arquitectura del nou sistema i als protocols de comunicació requerits per la plataforma NAVIGATOR.

Als MCRs, es substituiran els commutadors de xarxa per permetre la distribució de POE+ als punts de connexió de les consoles per a la integració d'una consola de control portàtil TAIT Compass o equivalent. Al MCR 2 es desmuntarà consola portàtil l'existent del conjunt de motors puntuals i s'instal·larà una nova consola COMPASS o equivalent.

Renovació del servidor de control

Es subministrarà un NAV:RS4 al rack de servidors existent. Aquest dispositiu actuarà com a controlador d'aturada d'emergència (E-Stop) per a les noves consoles i s'integrarà al sistema de seguretat existent per connectar els sistemes d'E-Stop i permetre que el seguiment de les aturades d'emergència es mostri a l'operador.

Renovació del cablejat de control

Es renovarà tot el cablejat de control entre els 16 armaris elèctrics i els 2 racks de control, garantint la integritat del senyal i el compliment de la normativa vigent.

Instal·lació de nous punts de control NAV

Es col·locaran nous punts de control distribuïts per l'espai escènic per permetre el control complet mitjançant la consola EPIQ, Incorporen 2 botons de parada d'emergència i dos ports d'endoll NAV.NET.

Actualització punts de control consola

Actualitzacions dels 4 punts de control Lemo existents per fer-los compatibles amb POE+. E proposa substituir les plaques de control existents als punts de control per permetre que les consoles es connectin directament a un connector EtherCON en lloc del connector Lemo actual. Partint de la base que es requereix control en aquestes ubicacions, s'instal·laran nous NAV:Points que permetran la connexió d'un dispositiu portàtil TAIT COMPASS o equivalent en aquests punts.

Renovació de la consola portàtil del conjunt de motors puntuals.

Es substituirà el controlador portàtil SIEMENS existent per una consola TAIT COMPASS que permetrà el muntatge i posicionament de les línies de carrega dels motors puntuals ubicats a la pinta de la sala gran.

Renovació del sistema de parada d'emergència

Es renovarà completament el sistema de fre d'emergència. Es substituirà el controlador existent per un controlador de seguretat RS4 compatible amb el sistema existent. S'instal·larà al rack del servidor.

Migració i programació del programari

Es migrarà el programari de control existent (Chameleon) a la plataforma Navigator.

Es durà a terme la programació completa del sistema, incloent:

- Configuració de tots els elements motoritzats
- Lògica de seguretat
- Programació de presets i cues
- Integració amb la consola EPIQ

Proves i posada en marxa

Es realitzarà una fase completa de proves, que inclourà:

- Verificació funcional de tots els elements de control
- Comprovació de la comunicació i integritat del senyal
- Validació del sistema de seguretat

Inspecció mecànica i proves de càrrega

Es farà una inspecció mecànica de 59 barres motoritzades i 28 motors puntuals per verificar-ne la integritat estructural i el compliment normatiu.

Es realitzaran proves de càrrega a totes les barres i motors puntuals per certificar-ne el funcionament segur en condicions de treball

3.2 Materials i equipaments

La relació bàsica del material a subministrar és el que es llista a continuació. Les empreses licitadores afegiran el material addicional que creguin necessari per portar a terme les seves propostes tècniques.

Subministraments	Unitats
Variadors freqüència CONTROL TECHNIQUES Unidrive M700 5K5W o equivalent*	24
Variadors freqüència CONTROL TECHNIQUES Unidrive M700 11KW o equivalent*	5
EtherCAT mòduls SIEMENS o equivalent	29
Consola de control portàtil pel conjunt de motors puntual TAIT COMPASS o equivalent	1
Controlador de seguretat NAVIGATOR RS4 o equivalent	1
Punts de control distribuïts per l'espai escènic per permetre el control complet mitjançant la consola EPIQ, Incorporen 2 botons de parada d'emergència i dos ports d'endoll NAV.NET	2
Actualitzacions als punts de control LEMO existents per fer-los compatibles amb POE+	4
Switches POE+	9
Cablejat, safates i accessoris de muntatge	Segon proposta del licitador

* Inclou resistències de frenat, filtres i tots els materials associats necessaris per la seva integració en els armaris de control.

3.3 Compatibilitat amb el sistema existent.

El nou sistema ha de suportar els mateixos protocols de comunicació que els sistemes actuals. També ha de disposar d'interfícies compatibles com Ethernet, RS-485 . Ha de ser integrable amb les plataformes de gestió actuals com BMS, GMAO o SCADA, i ha de permetre exportació i importació de dades en formats compatibles com CSV, XML o JSON. A nivell físic i elèctric, ha de funcionar amb les tensions i potències disponibles i tenir dimensions i fixacions compatibles amb l'espai físic disponible.

Criteris operatius

El personal ha de poder operar i mantenir el sistema amb coneixements existents o amb formació mínima. El sistema ha de disposar de suport tècnic i documentació en idiomes accessibles. La seva implementació no ha d'interrompre serveis crítics i ha de permetre una transició progressiva o coexistència amb el sistema antic. A més, ha de ser compatible amb els recanvis ja disponibles o fàcilment adquiribles i tenir una política de subministrament estable.

Criteris de seguretat i normatives

El sistema ha de complir amb les normatives locals i europees com CE, UNE o ISO. També ha de seguir els protocols de seguretat de xarxa i protecció de dades del sistema actual.

3.4 Mètodes d'execució

Els treballs s'han d'executar seguint procediments que assegurin la mínima interferència amb les operacions habituals de l'equipament. Les actuacions s'han de planificar de manera que es garanteixi la continuïtat del servei, especialment en zones sensibles o amb activitat constant. L'execució s'ha de fer amb personal qualificat i amb experiència demostrable en sistemes similars.

Els materials utilitzats han de ser conformes amb les especificacions tècniques del projecte i han de ser compatibles amb els sistemes existents. Les connexions, ancoratges, i integracions han de seguir les bones pràctiques del sector i complir amb les normatives vigents. En cas de substitució d'elements, s'ha de garantir que els nous components mantinguin o millorin les prestacions dels anteriors.

Tots els treballs han de ser documentats, incloent esquemes, fotografies i registres de proves. Les proves de funcionament s'han de realitzar en presència del responsable tècnic designat del TNC, i s'ha de lliurar un informe final amb les verificacions realitzades. En cas de treballs en horari no habitual, s'haurà de coordinar prèviament amb el departament d'Infraestructures del TNC.

3.5 Procediments d'instal·lació, programació, proves.

Els variadors s'instal·laran segon les recomanacions del fabricant. S'instal·laran els mòduls de comunicació als variadors (segons la proposta tècnica de l'adjudicatari). Es programaran els variadors.

Els armaris elèctrics i l'emparedament seran del mateix fabricant i referència, o equivalent, amb la fi de mantenir unificat el magatzem de respostes.

Totes les connexions elèctriques es realitzaran amb connector, interlínia de connexions o altres dispositius prèviament especificats.

Distribució dels variadors de freqüència nous:

Armaris Elèctrics	CANALS MOTOR	Model variador de freqüència CONTROL TECHNIQUES existent	Nous variadors de freqüència CONTROL TECHNIQUES o equivalent
MCC11	62, 63, 64, 65, 66, 67	6 x SP2401 5k5W	6 x M700 5K5W
MCC12	68, 69, 70, 71, 72, 73	6 x SP2401 5k5W	6 x M700 5K5W
MCC13	74, 75, 76, 77, 78, 79	6 x SP2401 5k5W	6 x M700 5K5W
MCC14	84, 85, 86, 87, 88, 89	6 x SP2401 5k5W	6 x M700 5K5W
MCC16	57, 58, 59	3 X SP2403 11kW	3 x M700 11KW
MCC90	90	1 X SP2403 11kW	1 x M700 11KW
MCC91	91	1 X SP2403 11kW	1 x M700 11KW

Tot el cableatge elèctric intern dels armaris ha de ser realitzat en fàbrica i identificat de manera clara. Tots els finals de cable elèctric estaran protegits amb terminal o puntera pre-aïllada.

Les interlínies de connexió seran etiquetades de forma clara d'acord amb les numeracions indicades als plànols, qualsevol canvi de numeració haurà de ser aprovat per la Direcció del projecte.

No seran permesos cablejats solts o amb traçat desordenat. En totes les caixes de derivació o registre tots els cables hauran d'estar degudament identificats.

Tots els armaris elèctrics han de portar un esquema unifilar a l'interior d'aquest, amb el diagrama de connexió corresponent, en el que s'identifiquin clarament tots els seus components i codi de connexió.

Tot circuit elèctric estarà protegit a l'origen contra les sobreintensitats (sobrecàrregues o curtcircuits). Totes les estructures i bastidors estaran posats al mateix potencial de terra per connexió a la presa general de terra.

En el moment de realitzar els treballs i la oferta, es tindrà en compte tant la documentació escrita (pressupost) com la documentació gràfica i detalls inclosos en aquest. Davant qualsevol dubte, tindran validesa tots dos documents com un únic conjunt.

3.6 Criteris d'inspecció.

Es realitzarà un protocol d'inspecció i de proves, que es definirà en col·laboració amb el Contractista. Aquest protocol detallarà les proves integrals de tots els elements instal·lats.

Totes les proves de moviment es faran en presència d'un responsable tècnic del TNC. Les condicions de la contracta es consideraran executades d'acord amb les especificacions detallades en el present projecte un cop superat el control de qualitat i acabades les proves. El contractista ha de presentar al TNC copia de tots els manuals d'operació.

3.7 Documentació

L'adjudicatari disposarà d'un període d'un mes des de finalització del projecte pel lliurament de la documentació tècnica

- Lliurament de la documentació tècnica del material a subministrar:
 - Plànols "As built"
 - Manuals d'operació
 - Pla de manteniment amb llistat de recanvis
- Tota la documentació es subministrarà en Català

3.8 Integració amb el gestió de manteniment assistida per ordinador (GMAO)

L'adjudicatari disposarà d'un període d'un mes des de finalització del projecte per portar a terme les tasques de actualització del GMAO.

- Actualització inventari i/o gammes de manteniment
- Adequació dels protocols de manteniment existents

El sistema de gestió de manteniment assistida per ordinador del TNC es MANTTEST.NET.

3.9 Condicionants i restriccions

L'adjudicatari haurà de donar un contacte permanent d'un responsable tècnic que respondrà fora de l'horari feiner i tots els dies de festes en cas d'emergència. En el cas de que es produeixi una emergència que ho requereixi, l'empresa adjudicatària estarà obligada cobrir-la igualment fora de l'horari feiner.

El contractista acceptarà els equips de maquinaria escènica i instal·lacions elèctriques en les condicions de la data de la licitació, independentment de l'estat en que es trobin.

Tant el personal tècnic i operatiu, com la maquinaria i eines necessàries per a l'execució de les tasques de cada contracte específic, hauran d'estar a disposició en tot moment durant la vigència del termini d'execució del contracte basat.

Les zones de treball en tasques que puguin originar risc per a les persones hauran d'estar convenientment aïllades i senyalitzades, amb la finalitat d'impedir intrusions de persones alienes al servei a la zona afectada.

Qualsevol treball "en calent" – de soldar o utilització d'eines rotatives tipo radial ha de ser aprovat prèviament i signat pel Director d'Infraestructures i Manteniment del TNC. L'incompliment d'aquesta normativa es considera com a FALTA GREU.

Tanmateix es garantiran, per part del contractista, els elements apropiats de seguretat i protecció d'acord amb la normativa vigent.

Està prohibit l'accés i estacionament de vehicles particulars del personal de l'empresa adjudicatària al recinte del TNC.

No està permès la utilització de les zones de descans i cantina per part del personal de l'empresa adjudicatària.

El contractista ha de vetllar en tot moment per la funcionalitat i l'aspecte de les instal·lacions existents en el TNC, molèsties a treballadors de l'edifici, i els accessos i pas de vehicles i vianantsetc. Diàriament, abans de finalitzar la jornada, cal repassar tots els elements de seguretat.

Els materials i equips d'origen industrial, hauran de complir les condicions funcionals i de qualitat que es fixen en les corresponents normes i disposicions vigents relatives a fabricació i control industrial. Quan el material o equip arribi al TNC amb certificat d'origen industrial que acrediti el compliment d'aquestes condicions, normes o disposicions, la seva recepció es realitzarà comprovant, únicament, les seves característiques aparents.

L'empresa adjudicatària es responsabilitzarà de l'adquisició i el subministrament de tots els materials necessaris per tal d'acomplir amb la correcta execució dels treballs. Tot el material haurà de ser certificat, homologat i ser òptim per la funció que durà a terme. Tot el material de repintat o reposició serà d'idèntica qualitat o superior als existents.

A l'hora d'escollir materials, sempre que sigui possible, cal reduir l'ús de productes agressius pel medi ambient, excloent els materials amb substàncies perjudicials i prioritzant l'ús de materials reciclats o, com a mínim, fàcilment reciclables.

3.10 Accés, horaris, coordinació amb altres oficis.

S'establiran itineraris/horaris d'entrada/sortida de materials, recorreguts de personal de l'empresa adjudicatària i planificació d'afectacions de subministraments

3.11 Restriccions ambientals o acústiques.

Un cop finalitzada les tasques objecte d'aquesta licitació, l'adjudicatari s'haurà de fer neteja final.

L'adjudicatària es responsabilitzarà de la recollida i gestió de tots els residus generats per aquest projecte de reformes, complint amb la normativa vigent. El cost de l'eliminació dels residus generats està inclòs dins el preu de licitació a més d'haver de presentar els corresponents justificants d'acord amb l'actual normativa mediambiental.

3.12 Documentació a presentar

La memòria tècnica a presentar haurà d'incloure una descripció completa de tots els sistemes a instal·lar (mecànica, elèctrica i electrònica) i detallar la seva integració entre ells i amb el sistema existent de maquinaria escènica. L'oferta especificarà tot el material a subministrar, inclòs el material petit i totes les modificacions previstes. Inclourà tots els esquemes elèctrics, detallarà tots els components de la configuració del sistema i inclourà plànols.

Addicionalment s'haurà de detallar els mitjans humans, materials i organitzatius que es disposa per portar a terme el projecte.

Serà causa de la no consideració de l'oferta, la incompliment de la presentació d'alguna de les documentacions demandades en aquest plec o falta de detall.

Les condicions de la contracta es consideraran executades d'acord amb les especificacions detallades en el present projecte un cop superat el control de qualitat i acabades les proves de posada en marxa i de la integració completa dels nous equips amb el sistema de maquinaria escènica existent.

L'adjudicatari impartirà a càrrec seu un curs de formació sobre treballs de operació i manteniment dels equips instal·lats.

4 TERMINIS D'EXECUCIÓ / DATA DE LLIURAMENT

El termini d'execució del contracte serà des de la signatura del contracte fins el dia 30 de setembre de 2026.

Els terminis parcials son els següents:

Fase 1: Subministrament

Subministrament del material especificat a la clàusula 3.2 d'aquest plec "Subministrament de material", com a màxim, fins el dia 30 de juny de 2026

Fase 2: Instal·lació i posada en marxa

El període disponible per portar a terme la instal·lació i posada en marxa serà del 8 de juliol de 2026 fins al dia 1 de setembre de 2026. Es concretaran les dates amb el departament d'Infraestructures i manteniment del TNC.

Fase 3: Lliurament documentació i actualització GMAO

L'adjudicatari tindrà fins al dia 30 de setembre de 2026 per portar a terme les següents tasques:

- Documentació tècnica
 - Lliurament de la documentació tècnica del material a subministrar:
 - Plànols "As built"
 - Manuals d'operació
 - Pla de manteniment amb llistat de recanvisTota la documentació es subministrarà en Català
- Actualització de les fitxes tècniques del sistema de maquinaria escènica de la sala Gran en el GMAO del Teatre Nacional de Catalunya (Manttest.net) d'acord amb les actuacions realitzades:
 - Actualització inventari i/o gammes de manteniment.
 - Adequació dels protocols de manteniment existents.

5. CONDICIONS DE L'OFERTA I GARANTIES

El contracte es considerarà executat, d'acord amb les especificacions detallades en el present projecte, un cop superat el control de qualitat i acabades les proves de posada en marxa t, i del lliurament de la documentació tècnica (plànols "as built" de la instal·lació dels equips objecte d'aquesta licitació i els manuals d'operació i de manteniment).

Tots els elements subministrats , així com la instal·lació en el seu conjunt , estaran protegits davant defectes de fabricació , instal·lació o disseny per les següents garanties

L'adjudicatari garantirà, d'acord amb les especificitats tècniques, el material subministrat, inclosa la mà d'obra necessària per a la seva reparació o substitució, les despeses transport, el material, les dietes i l'allotjament.

El Contractista quedarà obligat a la reparació dels errors de funcionament que es puguin produir si s'apreciés que el seu origen procedeix de defectes ocults de disseny, construcció, material o muntatge, comproment-se a esmenar sense cap càrrec .

En cas de danys provocats a qualsevol element de les instal·lacions de Teatre Nacional de Catalunya per la incorrecta instal·lació o manipulació del material objecte d'aquesta licitació, El Contractista assumirà la responsabilitat de la reparació i/o substitució dels elements danyats durant el període de la instal·lació.

6. REGIM DE PENALITZACIONS

Sense perjudici d'aplicar quan sigui escaient la facultat del TNC de resoldre el contracte d'acord amb la clàusula 7 del Plec, aquesta tindrà dret a aplicar i percebre penalitzacions per les següents causes:

- Defecte de qualitat els treballs executada.
- Deficiència i/o endarreriments en la informació o incompliment del protocol d'emergències.
- Incompliment parcial o global dels terminis per causes imputables al Contractista.
- Incompliment de les condicions essencials del contracte
- Incompliment dels principis ètics i regles de conducta

El TNC podrà aplicar les penalitzacions sense perjudici d'exigir el compliment de les obligacions dimanats del contracte.

6.1 PENALITZACIÓ PER DEFECTE DE QUALITAT DESL TREBALLS EXECUTATS

Els defectes de qualitat en l'obra realitzada, per manca de compliment del Projecte o de les instruccions emeses pel personal facultatiu del TNC, donaran lloc a la seva demolició. Excepcionalment, de poder-se acceptar, podran donar lloc a rebaixes percentuals de fins el 50% de cada unitat d'obra parcialment mal executada.

Igualment, quan els defectes de qualitat en els treballs realitzats siguin imputables a l'Adjudicatari, el TNC podrà imposar, motivadament, penalitzacions econòmiques, no substitutives de danys i perjudicis, per incompliments lleus, greus o molt greus quina quantia serà, respectivament, d'un 1%, d'un 5% o d'un 10% del pressupost del contracte.

- Es considerarà que l'incompliment és lleu quan es produeixi alguna de les següents situacions:
 - a) Que afecti a una part dels treballs que representi fins a un 5% del pressupost d'execució els treballs.
 - b) Quan s'hagin causat lesions personals de pronòstic lleu.
 - c) Quan produeixin un retard en l'execució els treballs que representi fins a un 5% del termini d'execució els treballs.
- Es considerarà que l'incompliment és greu quan es produeixi alguna de les següents situacions:
 - a) Quan afecti a una part els treballs que representi més d'un 5% i fins a un 20% del pressupost d'execució els treballs.
 - b) Quan s'hagin causat lesions personals de pronòstic greu.
 - c) Quan produeixin un retard en l'execució els treballs que representi més del 5% i fins a un 15% del termini d'execució els treballs.
- Es considerarà que l'incompliment és molt greu quan es produeixi alguna de les següents situacions:
 - a) Quan afecti a una part els treballs que representi més del 20% del pressupost d'execució els treballs.
 - b) Quan s'hagin causat lesions personals de pronòstic molt greu o mortals.
 - c) Quan produeixin un retard en l'execució els treballs que representi més del 15% del termini d'execució els treballs.

Aquestes penalitzacions s'imposaran a l'Adjudicatari, amb independència de la seva obligació contractual de reparar els defectes i d'altres responsabilitats que se li puguin exigir d'acord amb el contracte i la normativa vigent aplicable.

7. CAUSES DE RESOLUCIÓ DEL CONTRACTE

7.1 EL CONTRACTE QUEDARÀ RESOLT DE PLE DRET EN ELS SEGÜENTS SUPÒSITS:

- La dissolució o extinció del TNC, sense perjudici dels drets i obligacions que puguin derivar-se front l'Administració actuant, llevat que altra empresa o entitat del sector públic de l'Administració de la Generalitat de Catalunya es subrogui en la posició jurídica del TNC.
- L'abandonament dels treballs per causes imputables al Contractista. S'entendrà per abandonament dels treballs la retirada per part del Contractista dels mitjans humans i materials dels treballs, sens perjudici que es mantinguin les mesures de seguretat i vigilància d'aquesta.
- Que el Contractista hagués estat incurs, en el moment de l'adjudicació del contracte, en algun dels motius d'exclusió de la licitació.
- Que el contracte no s'hagués hagut d'adjudicar al Contractista per existència d'un incompliment greu de les obligacions establertes en els Tractats i a la LCSP, declarat pel Tribunal de Justícia de la Unió Europea en un procediment seguit conforme a l'article 258 del Tractat de Funcionament de la Unió Europea (TFUE).

7.2 EL TNC PODRÀ ACORDAR LA RESOLUCIÓ DEL CONTRACTE CAS QUE ES PRODUEIXIN ELS SEGÜENTS SUPÒSITS:

- La declaració d'insolvència de la societat adjudicatària en qualsevol procediment o la declaració de concurs de creditors.
- L'incompliment, per causes imputables al Contractista, del termini total d'execució de treballs, sempre que la demora excedeixi de (1/6 del termini d'execució contractual dels treballs) mesos, o l'incompliment dels terminis parcials, quan en els successius reajustaments del Pla de Treballs s'evidenciï la impossibilitat de finalitzar els treballs dins del termini total assenyalat anteriorment.
- Greus deficiències en el compliment de les prescripcions tècniques que regeixen l'execució dels treballs. Es qualificaran com a deficiències greus totes aquelles que puguin repercutir desfavorablement en la duració dels treballs.
- L'incompliment de l'article 215 de la LCSP en matèria de subcontractació i del previst en la clàusula 38 del Plec, així com del que disposa la Llei Reguladora de

la Subcontractació en el Sector de la Construcció, l'incompliment de l'obligació de comprovar amb caràcter previ a l'inici de l'activitat subcontractada l'afiliació i alta a la Seguretat Social dels Treballadors de les empreses que subcontracti, l'incompliment per part de l'empresari de subcontractar l'execució de la part dels treballs amb altres empresaris que disposin d'habilitació i, si s'escau, classificació necessària a la que s'havia compromès en la seva oferta, o la subcontractació amb empresaris diferents als compromesos a la seva oferta sense la prèvia conformitat del TNC.

- L'incompliment de l'obligació per part del Contractista del deure d'afiliació i alta en la Seguretat Social del personal que ocupi en l'execució del contracte.
- L'incompliment de les obligacions previstes amb relació a l'ús del català i, en general, l'incompliment de qualsevol de les obligacions relatives a l'ús del català que es deriven de les previsions de la Llei 1/1998, de 7 de gener, de política lingüística i de les disposicions que la desenvolupen.
- L'aplicació de mesures d'estabilitat pressupostària fetes per raons d'interès públic.
- El mutu acord amb el Contractista, sempre que no concorri causa de resolució imputable al Contractista i que raons d'interès públic facin innecessària o inconvenient la permanència del contracte.

8. ALTRES OBLIGACIONS DEL CONTRACTISTA

Complir estrictament les disposicions vigents en matèria de legislació laboral, conveni del sector, legislació social de prevenció de riscos laborals, integració social de les persones amb discapacitat, legislació fiscal, de protecció de dades personals i ambiental.

9. DOCUMENTACIÓ TÈCNICA

ANNEX 1. DESCRIPCIÓ DETALLADA DEL SISTEMA DE MAQUINARIA ESCÈNICA

9.1. Motors puntuals de velocitat variable (28 unitats). Ubicats la zona superior de la caixa escènica, cota 38.00

Cada equip esta format per:

- SEW EURODRIVE DFV112M4 BMG 8HR 380 VAC 5CV (4kW).
- Reductora SEW EURODRIVE S720DV112MBM60MR
- Variador de freqüència CONTROL TECHNIQUES UNIDRIVE SP2401 5,5kW (24 unitats) i CONTROL TECHNIQUES UNIDRIVE M700 5,5Kw (4 unitats)
- Cable d'acer 17 x 17 + 1 anti giratori
- Càrrega màxima 265 kg
- Tiro del cable 57m
- Velocitat màxima: 1200 mm/s
- Fre d'emergència
- Final de cursa de 4 posicions
- Sistema d'embragatge dels finals de carrera
- Encoder incremental

9.2 Rack de Control pels motors puntuals

1 armari de control digital MAXIS SI (denominat MCR2) per un màxim de 36 canals, basat en PLC SIEMENS Simotion amb protocol de comunicacions digital Profinet RT. Incorpora un controlador de parada d'emergència i un controlador auxiliar que permet maniobrar i embragar els motors puntuals remotament. Els variadors de freqüència tenen instal·lats "Mòduls d'Aplicacions" que proporciona el control de procés i la posició local. Aquest control és compatible amb les consoles que utilitzen el software CHAMELEON. Totes les funcions de seguretat (límits, noves parades d'emergència) són monitoritzats i controlats per un PLC de seguretat (SIEMENS S7 Fail Safe range) que permet diagnòstics detallats.

9.3 Armaris elèctrics motors puntuals

Hi ha 6 armaris elèctrics de potencia per un total de 28 motors puntuals. (canals 62 – 89) i 5 conjunts de barres motoritzades. (canals 57, 58, 59, 90, 91). Aquests armaris elèctrics estén ubicats a la sala de motors puntuals a la cota 38.30.

9.4 Barres motoritzades de velocitat variable (61 unitats)

Unitats 1-56: ubicats a la sala de motors cota 26.00

Unitats 90-91: ubicats a la pinta de prosceni

Unitats 57,58 i 59: ubicats la zona superior de la caixa escènica, cota 38.00

Cada conjunt està format per:

- Motor SEW EURODRIVE DFV 160M4BM15HR 380VAC 800kg 15CV
- Reductora SEW EURODRIVE S92DV160M4BMHR
- CONTROL TECHNIQUES UNIDRIVE M700 11kW - tambor de 6 línies.
- Cable d'acer de 6mm 7 x 19
- Càrrega màxima 500 kg
- Velocitat màxima: 1200 mm/s
- Barra de tramoia metàl·lica de 21 m
- Fre d'emergència automàtic
- Final de cursa de 4 posicions
- Encoder incremental

9.5 Racks de control per les barres motoritzades velocitat variable

1 armari de control digital MAXIS SI (denominat MCR1) per un màxim de 60 canals, basat en PLC SIEMENS Simotion amb protocol de comunicacions digital Profinet RT. Els variadors de freqüència tenen instal·lats "Mòduls d'Aplicacions" que proporciona el control de procés i la posició local. Aquest control és compatible amb les consoles que utilitzen el software CHAMELEON. Totes les funcions de seguretat (límits, noves parades d'emergència) són monitoritzats i controlats per un PLC de seguretat (SIEMENS S7 Fail Safe range) que permet diagnòstics detallats.

9.6 Armaris elèctrics barres motoritzades velocitat variable

7 armaris de control de motors per un total de 56 conjunts de barres motoritzades.

9.7. Sistema computeritzat de control dels motors

Tot el conjunt d'elevació motoritzada de velocitat variable (barres i motors puntuals) està controlat per un sistema de control computeritzat del fabricant TAIT TECHNOLOGIES LTD, constituït per una dual consola G6 i una consola backup ILLUSIONIST amb el software de control CHAMELEON 5. Aquest sistema permet la programació detallada i complexa d'espectacles, monitoritzat per sistemes de seguretat. Aquests sistemes de seguretat inclouen finals de cursa i botons de parada d'emergència ubicats en llocs estratègics per l'escenari.

Una xarxa de comunicació ETHERNET i PROFINET que connecta les consoles amb els armaris de control de maquinària MCR1 i MCR2, i incorpora un circuit de parada d'emergència independent.

9.8. Armaris de control de motor

Armaris de motor	CANALS MOTOR	Model variador de freqüència CONTROL TECHNIQUES	Ubicació
MCC1	1, 3, 5, 7, 9, 11	6 x M700 11kW	SALA MOTORS 4ª PLANTA
MCC2	2,4,6,8,10,12,12,16	6 x M700 11kW	SALA MOTORS 4ª PLANTA
MCC3	17,19,21,23,25,27,29,31	6 x M700 11kW	SALA MOTORS 4ª PLANTA
MCC4	18,20,22,24,26,28,30,32	6 x M700 11kW	SALA MOTORS 4ª PLANTA
MCC5	33,35,37,39,41,43,45,47	6 x M700 11kW	SALA MOTORS 4ª PLANTA
MCC6	34,36,38,40,42,44,46,48	6 x M700 11kW	SALA MOTORS 4ª PLANTA
MCC7	49,50,51,52,53,54,55,56	6 x M700 11kW	SALA MOTORS 4ª PLANTA
MCC10	57, 58, 59, 90, 91,	6 x SP2403 11kW	SALA PUNTUALS 6ª PLANTA
MCC11	62, 63, 64, 65, 66, 67	6 x SP2401 5k5W	SALA PUNTUALS 6ª PLANTA
MCC12	68, 69, 70, 71, 72, 73	6 x SP2401 5k5W	SALA PUNTUALS 6ª PLANTA
MCC13	74, 75, 76, 77, 78, 79	6 x SP2401 5k5W	SALA PUNTUALS 6ª PLANTA
MCC14	84, 85, 86, 87, 88, 89	6 x SP2401 5k5W	SALA PUNTUALS 6ª PLANTA
MCC15	80, 81, 82, 83	4 x M700 5k5W	SALA PUNTUALS 6ª PLANTA
MCC16	57, 58, 59	3 X SP2403 11kW	SALA PUNTUALS 6ª PLANTA
MCC90	90	1 X SP2403 11kW	PINTA PROSCENI
MCC91	91	1 X SP2403 11kW	PINTA PROSCENI

Paul Bredin

Director d'Infraestructures i Manteniment
 Barcelona, 9 de desembre de 2025