

### **AN11 Estudi d'equipament escènic**

- Memòria descriptiva Lot 1
- Memòria descriptiva Lot 2
- Plec de prescripcions tècniques Lot 2
  - Planning estimat d'execució Lot 2

**REHABILITACIÓ I AMPLIACIÓ DE LA SALA MUNICIPAL DEL PALAU DELS COMPTES DE  
CASTELLÓ D'EMPÚRIES**

**LOT 1**

**PROJECTE D'INFRASTRUCTURES I INSTAL·LACIONS ESCÈNIQUES, SISTEMA DE  
TARIMES I EQUIPAMENT D'IL·LUMINACIÓ ESPECTACULAR.**

**PROJECTE EXECUTIU**

**MEMÒRIA DESCRIPTIVA**

Índex

1 Antecedents

2 Dades del Projecte

3 Proposta de la intervenció

3.1 Estructures metàl·liques per a equipament escènic

3.2 Infraestructures i instal·lacions

3.3 Tarimes Escenari

3.4 Equipament Il·luminació Espectacular

Gener 2023

## 1 Antecedents

L'ajuntament de Castelló d'Empúries es proposa realitzar la rehabilitació de la Sala Municipal del Palau dels Comptes, situat a la Plaça Joc de la Pilota, 1 de la localitat de Castelló d'Empúries.

Per aquest motiu, l'Ajuntament de Castelló d'Empúries va publicar en data 23/11/21 la licitació Pública per a la contractació de la "Redacció projecte bàsic, executiu i la direcció d'obres per la rehabilitació de la sala municipal".

L'equip redactor adjudicatari per al serveis de referència es Länk arquitectes SCP.

El present document es el resultat dels treballs d'estudi i redacció del projecte.

El present document i els documents complementaris d'aquest projecte bàsic ( plànols i estimació de pressupost) conformen el document Annex del Projecte Executiu de les Instal·lacions i els Equipaments Escènics de la Sala Municipal del Palau dels Comptes

## 2 Dades generals del Projecte

Títol del projecte: Projecte Bàsic de les Instal·lacions i Equipaments Escènics (Infraestructures, Maquinària, Il·luminació i Audiovisuals) per a la Sala Municipal del Palau dels Comptes.

Tipus d'intervenció: Rehabilitació i ampliació.

Ubicació: Plaça Joc de la Pilota, 1 Castelló d'Empúries

Promotor: Ajuntament de Castelló d'Empúries

Equip projectista: Länk arquitectes SCP.

Consultoria Escènica: Gobelín Projectes, S.L.

Usos Prevists: Cursos i tallers de música i dansa, assaigs i representacions teatrals tant amateurs com professionals, Balls per a la gent gran, Concerts i tota mena d'actuacions musicals, àpats populars, mercat i trobades socials.

## 3 Proposta de la intervenció

### 3.1 Estructures metàl·liques per a equipament escènic

#### 3.1.1 Pinta Escenari

La pinta\_ constitueix la cota màxima practicable de la caixa escènica, es tracta d'un sostre tècnic transitable de grans prestacions i resistència estructural i mecànica, que dota tota la superfície de l'escenari de possibilitats pràcticament il·limitades per a la ubicació i instal·lació dels elements tècnics, audiovisuals i escenogràfics.

Tota la superfície generada pels perfils CF120 de la pinta es transitable per personal tècnic (autoritzat i qualificat), i conforma l'element de suport dels mecanismes fixes necessaris de l'escenari ( teló de boca, bambolinó, arlequins i embocadura mòbil, barres motoritzades i barres manuals ) i els elements mòbils i variables ( motors puntuals de lloguer, pantalles de vídeo/cine, Truss d'il·luminació, etc). El disseny de la Pinta de l'escenari, permet la variació de la configuració de l'escena de forma ràpida segura i estandarditzada dins la indústria de l'espectacle, complint tots els requisits legals de la normativa de seguretat i salut vigent.

La superfície de la pinta està centrada respecte de l'eix perpendicular de la boca de l'escenari. Les seves característiques principals son:

-Dimensions: 9,20mts (ample) x 5,5mts (fons) situada a una alçada de 7,86mts sobre la cota d'escenari.

-Sobrecàrrega d'ús: 300kg/m<sup>2</sup> (ha de permetre càrregues puntuals de 500kg a qualsevol punt de tota la superfície).

-Mètode constructiu: superfície transitable "transparent" formada per perfils oberts CF120x3mm en sentit paral·lel a la boca de l'escenari muntats a una distancia de 200mm entre eixos.

Els perfils CF son la capa superior i transitable de la pinta. Aquests perfils es recolzen sobre una estructura metàl·lica inferior. El perfils CF disposaran de perforacions a la cara superior per a permetre la fixació de les politges necessàries per als equips d'elevació manuals i motoritzats.

L'estructura metàl·lica que suporta els perfils CF120 està formada per 3 capes de perfils amb unions "empotrades" que permeten generar una superfície superior a la mateixa cota.

La primera capa per sota els perfils CF està formada per perfils IPE100 col·locats en sentit perpendicular al mur de boca i als perfils CF120. L'objectiu d'aquests perfils IPE100 es reduir la llum dels CF120 per sota dels 1.000mm.

La segona capa està formada per corretges IPE200 en sentit paral·leles al mur de boca. La llum màxima dels perfils IPE200 es de 1.875mm. La unió entre els perfils IPE200 i els perfils IPE300 serà de tipus "empotrada".

La tercera capa de l'estructura de suport de la pinta, es la capa inferior que suporta la resta de capes. Formada per perfils IPE300 en sentit perpendicular al mur de boca i una llum màxima de 5.500mm aproximadament. Les capes superiors formades per perfils IPE200 i IPE 100 estan unides mitjançant unions soldades "empotrades" amb l'objectiu de reduir el cantell total resultant de l'estructura i per permetre generar una superfície superior de recolzament per als perfils CF120.

### 3.1.2 Passeres tècniques laterals a Sala

Amb l'objecte de donar servei a les funcions tècniques escèniques de l'espai. S'han definit unes passeres tècniques laterals a la sala. Aquestes passeres, adosades als murs laterals de la sala en sentit perpendicular al mur de boca de l'escenari, tenen les funcionalitats següents:

- Suport per a la posició i muntatge d'elements audiovisuals per a efectes especials de les diverses propostes artístiques. Les passeres permetran el muntatge de microfonia ambient, altaveus per a efectes sonors, càmeres i/o projectors per a donar servei a necessitats especials.
- posició de il·luminació escènica al centre de la sala per a les configuracions de teatre central, teatre experimental.
- ubicació de les lluminàries per a la il·luminació general de la sala.
- Permeten l'accés per al manteniment als elements situats als murs laterals de la sala.

S'instal·len dues passeres tècniques als laterals de la sala amb les característiques següents:

- Dimensions: 14,40mts. (llarg) x 1,00mt( ample)
- ubicació: ambdós laterals de la sala, a cota +10,30mts sobre cota de sala.
- Sobrecàrrega d'ús: A passera 200kg/m<sup>2</sup>  
A barana: 125kg/ml

Les passeres estaran formades per conjunt de perfils estructurals laminats en calent sèrie IPN, IPE, HEB, HEA, HEM i UPN, treballat a taller i amb una capa d'imprimació antioxidant, col·locat a l'obra amb soldadura i cargols.

El paviment de les passeres serà de taulell de fusta de 19mm.

### 3.1.3 Pont llums frontal i moble tècnic cabina control

Es construeix una estructura al fons de l'amfiteatre que permetrà el muntatge dels projectors d'il·luminació espectacular en posició frontal a l'escena. Aquesta estructura permet també la instal·lació del projector de vídeo a l'exi central de la sala. El disseny de l'estructura s'ha definit per a poder allotjar també els elements necessaris per al control de llum, so i vídeo.

D'aquesta manera, l'estructura necessària per al pont de llums frontal, dona servei a la posició de vídeo-projecció, i adopta la funció de moble-taulell de cabina de control de llum i so.

El moble/estructura disposa de 2 nivells:

- Nivell 1: a 0,86mts d'alçada per allotjament de les taules de control i mesclades.
- Nivell 2: a 2,52mts d'alçada per a transit dels tècnic i manipulació dels projectors d'il·luminació. Aquest nivell disposa d'una barana per a la fixació dels projectors de il·luminació frontal a l'escenari. Estructura construïda en perfils metàl·lics d'acer, arriostrada amb creu de "sant Andreu" amb cables d'acer. Els nivells 1 i 2 acabats en taulell contraxapat de bedoll de 18mm acabt amb dues capes d'oli per a fusta d'interior. Taulell de fusta de taulell tricapa de 42mm de gruix d'abet fresat acabat amb dues capes d'oli per a fusta interior. acabt del faldó frontal en xapa d'acer llisa encolada sobre taulell i amb tractament superficial brunyit.

El color de l'estructura es definirà durant el procés d'execució

### 3.2 Infraestructures i instal·lacions

El projecte elèctric per a serveis escènics es un projecte elèctric annex a les instal·lacions elèctriques generals de l'edifici. L'origen de la instal·lació elèctrica per a l'equipament escènic es la sortida del quadre general de l'edifici destinada a alimentar els Sub-quadres secundaris de distribució elèctrica dels diferents serveis escènics (enllumenat, maquinària escènica, audiovisuals, etc..)

#### 3.2.1 Instal·lacions per a maquinària Escènica

Safates i Tubs.

Les instal·lacions per al subministrament elèctric i senyals de control de la maquinària escènica, son instal·lacions de tipus exclusiu per a aquesta instal·lació. Des del Sub-quadre elèctric de Maquinària Escènica, s'instal·len les corresponents safates metàl·liques que contenen els conductors elèctrics per a la alimentació dels diferents sistemes motoritzats situats principalment a la Pinta de l'escenari. Les mides, característiques i recorreguts dels safates i tubs es descriuen als plànols, i amidaments i pressupost d'aquest mateix projecte.

Caixes d'alimentació i control

Per a la correcta alimentació i control dels diferents equips de maquinària, s'instal·len caixes de connexió distribuïdes estratègicament a les posicions definides per a la fixació de elements de maquinària que requereixen de sistemes motoritzats.

A cada possible ubicació de un sistema motoritzat, s'hi instal·la una caixa de connexió que permet dotar als motor de la alimentació elèctrica, i el bus de senyal de control necessaris.

El cablatge elèctric de cadascuna de les caixes de maquinària penja directament del Quadre elèctric de maquinària SQ-MAQ.

El cablatge de senyal de cadascuna de les caixes de maquinària penja directament del Rack de Maquinària, on s'hi allotgen també els equips de Control digital de maquinària escènica

Es relaciona a continuació el nombre, tipus i ubicació de les caixes de maquinària escènica.

- Caixes tipus 1: Alimentació elèctrica 400V talls motoritzats fixes. Caixes amb presa de corrent tipus CEE17 3P+N+T de 16A de potència i tensió nominal 380-415V. Les caixes s'instal·len la planta pinta al costat dret de l'escenari, distribuïdes de boca a fons seguint les indicacions de la ubicació dels equips motoritzats que s'instal·len.
- Caixes tipus 2: Per a senyal de control de motorització dels talls motoritzats fixes. Caixes amb presa de dades RJ45 cat6 U/FTP. Les caixes s'instal·len la planta pinta al costat dret de l'escenari, distribuïdes de boca a fons seguint les indicacions de la ubicació dels equips motoritzats que s'instal·len.
- Caixes tipus 3: Alimentació elèctrica 400V polispasts de cadena mòbils i carril motoritzat per a cortina americana. Caixes amb presa de corrent tipus CEE17 3P+N+T de 16A de potència i tensió nominal 380-415V. Les caixes s'instal·len la planta pinta repartides a les 4 cantonades de l'escenari i a la zona de prosceni, seguint les indicacions de la ubicació dels equips motoritzats que s'instal·len.
- Caixes tipus 4: Per a connexió de Consola de Control de Maquinària. Caixa amb presa de corrent tipus Schuko 230 V. 16A 2P+T. La caixa s'instal·la a la cota escenari, en el costat "jardí"

Numero	Tipus	Ubicació	Funció
1	Tipus 1+2	Pinta	Alimentació i control barra motoritzada
2	Tipus 1+2	Pinta	Alimentació i control barra motoritzada
3	Tipus 1+2	Pinta	Alimentació i control barra motoritzada
4	Tipus 1+2	Pinta	Alimentació i control barra motoritzada
6	Tipus 4	Escenari	Connexió Consola de control Maquinària
7	Tipus 3	Pinta	Xarxa connexió equips puntuals
8	Tipus 3	Pinta	Xarxa connexió equips puntuals

#### Subquadre elèctric i Rack

A la Pinta del Teatre, al costat "Jardí" s'hi instal·la el subquadre d'alimentació elèctrica dels motors, i el rack que allotjarà els equips de control i potencia del sistema de maquinària escènica del Teatre.

El Rack de Maquinària, concentra les preses de control destinades a totes les caixes de control de maquinària. Allotja també els equips de control de maquinària.

#### Cablatge

Per a l'alimentació elèctrica dels talls motoritzats fixes i per als polispasts de cadena, s'instal·la cable elèctrica multipolar tipus Cu. 0'6-1 kv. de 5 conductors F+N+PE Lliure d'halogenurs (IEC-60.754.1), no propagador de l'incendi (UNE EN-50266-2-4) i sense despreniment de fums opacs (UNE 21172, IEC 61.034.1.2).

Per al control dels talls motoritzats fixes, s'empra cable F/UTP CAT 6 Executat amb manega tipus F/UTP CAT6 Lliure d'halogenurs (IEC-60.754.1), no propagador de l'incendi (UNE EN-50266-2-4) i sense despreniment de fums opacs (UNE 21172, IEC 61.034.1.2)

Per al control dels polispasts de cadena s'empra cable tipus Cu. 0'6-1 kv. de 2 conductors Lliure d'halogenurs (IEC-60.754.1), no propagador de l'incendi (UNE EN-50266-2-4) i sense despreniment de fums opacs (UNE 21172, IEC 61.034.1).

### 3.2.2 Instal·lacions per electricitat i il·luminació Escènica i Espectacular

#### Sub-quadres elèctrics

Per a l'alimentació dels equipaments de enllumenat de treball, il·luminació espectacular, preses de força, equips audiovisuals, maquinària escènica i presa de connexió per a companyies visitants, s'instal·len els quadres següents, que des de el quadre principal de l'edifici, s'hi faran arribar les escomeses necessàries fins als punts marcats en els plànols per a la correcta alimentació de:

- Sub-quadre Audiovisuals (SQ-AV): Quadre per a alimentació dels equipaments i caixes de 15kw de potència. Situat a sala de planta primera, al costat del "moble-cabina" de Control de Llum i so.

- Sub-quadre Il·luminació (SQ-IL): Quadre per alimentació dels equips i caixes de il·luminació, i enllumenat tècnic de treball i manteniment, de 25kw de potencia. Situat a planta soterrani.

- Sub-quadre Maquinària (SQ-MQ): Quadre per alimentació dels equips i caixes de maquinària escènica. De 10kw de potència. Situat a planta pinta.

Els Quadres destinats a la protecció i comandament dels circuits de distribució d'enllumenat, força il·luminació i xarxa audiovisual, seran de construcció metàl·lica, amb porta amb frontissa transparent i amb embarrats prefabricats de tipus estàndard. De construcció modular, al seu interior s'allotjaran els interruptors generals de tall multipolar, amb protecció magnetotèrmica, i els interruptors de protecció diferencial contra contactes indirectes.

En els embarrats dels quadres de planta, que alimentin enllumenat en locals o zones de pública concurrència, es disposarà de triple protecció diferencial, de manera que la desconexió de qualsevol dels circuits no afecti més d'un terç dels punts de llum, d'acord amb el vigent REBT. En aquests quadres s'instal·laran els interruptors automàtics de protecció, i la resta de components, les característiques, de la qual tipus, intensitats nominals, poder de tall, etc. compliran amb allò que s'ha reflectit en esquemes adjunts i complint amb el REBT vigent, i les indicades en el document de Càlculs. En cap cas la intensitat nominal de qualsevol dels interruptors superarà a la màxima admissible pel conductor de mínima secció per ell protegit.

En la determinació i elecció dels interruptors es tindrà molt en compte l'estudi de la "selectivitat" en el tret enfront de curtcircuits, de tal forma que únicament obri l'interruptor més pròxim al punt on ha tingut lloc, deixant amb això fora de servei la mínima part de la instal·lació en la incidència. Els valors d'intensitats assignats es realitzaran i compliran amb la normativa UNE-EN 60947-2.

Tots els quadres disposaran d'elements de senyalització que permetin identificar els conductors en els seus extrems, així com etiquetes indicadores del destí de cadascun dels seus interruptors. Per a usos de manteniment, s'ha projectat en cada quadre una presa de corrent de 16A, amb presa de terra lateral instal·lada en carril DIN junt amb l'emparamenta del propi quadre. Els Quadres s'han projectat d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a baixa tensió i segons criteris de màxima selectivitat quant al nom i disposició dels elements de protecció, i segons les instruccions ITC-BT-22, ITC-BT-23 i ITC-BT-24 del "real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el

*que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002."*

L'aparamenta, el seu calibrat, el nombre de sortides i el dimensionat d'aquestes serà l'indicat en l'esquema unifilar de cada Sub-quadre, quedant reflectida així mateix en els plànols, la situació dels quadres en planta. Tots els quadres es dimensionen perquè existeixin espais de reserva per a futures ampliacions, de almenys un 30%.

Línies d'Interconnexió a Sub-quadres:

Des de la sortida del Quadre Principal de l'Edifici es farà arribar a cada sub-quadre escènic la seva escomesa corresponent.

Les escomeses es calibren amb les seccions indicades en plànols i esquemes adjunts. La seva realització serà en conductors de coure, amb aïllament en polietilè reticulat lliure d'halògens, capaços de suportar sobreescalfaments de molt curta durada fins de 250°C, i una tensió nominal d'aïllament de 0.6/1 KV.

Les seccions dels conductors es calcula per intensitat màxima admissible, caiguda de tensió i secció mínima necessària perquè enfront d'un curtcircuit als embornats, segons els temps de resposta dels interruptors, la temperatura del cable no superi els 250°C.

Els cables s'instal·laran agrupats en terns amb el neutre en el part central, embridats sobre safata porta-cables metàl·liques pintades al forn en color negre, amb tapa en el mateix color col·locada en tot el recorregut, (horitzontal o vertical de muntants), fixada amb suports adequats. La distància entre suports no serà superior a un metre en trams horitzontals i a dos metres en verticals.

Per a la connexió dels cables a les bornes d'interruptors, s'utilitzaran terminals de pressió, que s'uniran als cables per pressió mitjançant útil hexagonal que garanteixi una perfecta connexió sense reducció aparent en la secció. A l'interior dels quadres, aquests cables es fixaran al bastidor dels mateixos utilitzant brides o elements adequats.

Tant en un com en un altre quadre entre els que serveixen d'enllaç, així com en tots els accessos registrables en el seu recorregut, els circuits quedaran identificats mitjançant etiquetes on vindrà reflectit el seu destí, quadre de procedència, interruptor que ho protegeix i característiques pròpies

del cable. Per al càlcul d'aquestes línies, veure les taules de l'Annex de Càlculs adjunt, on s'especifiquen totes les circumstàncies del càlcul, així com els valors finals resultants.

Safates, Tubs i Conductors

El projecte d'instal·lacions escèniques preveu la completa instal·lació exclusiva de una xarxa de safates metàl·liques i tubs, tant rígids com flexibles per a poder canalitzar des de cada Sub-quadre fins a cada caixa de connexió, elements de control, preses de força i llumeners que estan prevists en els Projectes de Instal·lacions i Equipament Escènic.

La instal·lació de les safates i tubs serà de tipus superficial per a totes les zones tècniques, i zones en les que no estigui prevista la circulació de públic. Per a les zones nobles, camerinos i zones on circula el públic general, les instal·lacions circularan encastades a sostre o a paret.

Aquestes canalitzacions i tubs estan prevists per a donar servei exclusiu a les instal·lacions escèniques. El disseny, traçats, recorreguts i dimensionament d'aquestes safates i tubs garanteixen una correcta funcionalitat, seguretat i ubicació per tal d'evitar interferències amb les altres instal·lacions del l'edifici.

Totes canalitzacions del cablatge amb safata es faran amb safata metàl·lica perforada fabricada en acer laminat galvanitzat, en diferents mides, incloent els separadors, unions, accessoris i suports necessaris per a que la instal·lació compleixi estrictament amb el plec de condicions tècniques adjunt. Totes les safates s'uniran amb conductor de coure sense cobertura 1 x 6 mm per a garantir la seva posada a terra.

La normativa d'obligat compliment que caldrà complir es "*Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.*

*UNE-EN 61537:2002 Sistemas de bandejas y de bandejas de escalera para la conducción de cables."*

Les conduccions en tub es faran, segons el plec de condicions, amb el tipus de tub adequat al recorregut. Els tubs no metàl·lics, tant rígids com corrugats flexibles seran de material aïllant i no propagador de la flama, de baixa emissió de fums i sense emissió de gasos tòxics ni corrosius,

resistència a l'impacte de 2 J, resistència a compressió de 320 N i una rigidesa dielèctrica de 2000 V, muntat encastat

Així mateix, seguint estrictament el plec de condicions, tots els diferents tipus de cables tant elèctrics de baixa tensió com de senyal audiovisual prescrits tindran cobertures de material lliure d'halògens, no propagador d'incendi amb baixa emissió de gasos tòxics i corrosius i de baixa opacitat de fums.

S'ha considerat que la instal·lació en superfície (fora de les safates) es realitzarà amb tub rígid, i que tota la instal·lació a cel-rasos, extradossats i interiors de revestiments es realitzarà amb tub flexible de tipus corrugat.

L'entrada de cablatge a tots els elements finals de connexió, preses de força, caixes de connexió, caixes de producció audiovisual, llumeneres, mecanismes, motors i equipaments tècnics es realitzarà en tots els casos amb els tubs dels diàmetres, accessoris de protecció i fixació apropiats, incloent-hi premsaestopes.

Es considera com a premissa general, el traçat de les safates de il·luminació i electricitat escèniques pels muntants i zones tècniques compreses al lateral "jardin" (dreta d'actor).

Es considera com a premissa general, per al traçat de les safates per cablatge audiovisual i de senyals dèbils, pels muntants i zones tècniques compreses al lateral "cour" (esquerra d'actor).

#### Conductors elèctrics

Tots els conductors elèctrics compliran estrictament amb les instruccions específiques establertes al "Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002. Concretament la ITC-BT-19.

#### Circuits dimmer/relé per a il·luminació espectacular

Les instal·lacions de il·luminació espectacular, son en definitiva instal·lacions de enllumenat amb cablatge elèctric, però amb algunes particularitats:

- La instal·lació i el seu cablatge ha de ser punt-a-punt, sense caixes de derivació entre origen i destí.
- Tots els circuits han de ser independents, no es permeten agrupació de circuits d'enllumenat, com es fa lògicament en d'altres instal·lacions de il·luminació.
- Cal tenir molta cura en la selecció de la secció nominal dels conductors per tal de minimitzar al màxim la caiguda de tensió entre el l'origen (dimmer) i el destí (projector).
- Es tracta de una instal·lació amb gran nombre de circuits, però amb una baixa simultaneïtat d'ús.

Degut al gran nombre de circuits i caixes de connexió amb multiconnectors i multicanal que es troben distribuïdes a totes les zones tècniques del teatre, es preveu la instal·lació de cablatge multipolar amb secció de conductors de almenys 4mm<sup>2</sup>.

Per a les caixes de connexió de 6 canals independents de il·luminació de 10A es preveu la instal·lació de mànega multifilar de 13Gx4mm<sup>2</sup>. Aquestes mànegues s'instal·len punt-a-punt des de els armaris de dimmers corresponents, fins a les caixes de connexió distribuïdes pel Teatre.

Per a les caixes de connexió de 2 canals independents de il·luminació de 10A es preveu la instal·lació de mànega multifilar de 5Gx4mm<sup>2</sup>. Aquestes mànegues s'instal·len punt-a-punt des de els armaris de dimmers corresponents, fins a les caixes de connexió distribuïdes pel Teatre.

La instal·lació de cablatge de il·luminació espectacular, preveu una instal·lació fixa, fins a la caixa de connexió. Els cablatges auxiliars, allargadors, barres i caixes de tipus aeri corresponen al projecte d'Equipament Escènic, complementari al present projecte.

Tots els conductors elèctrics utilitzats per a les caixes d'il·luminació compliran amb la ITC-BT-28 i norma UNE 21027/13, construïts amb aïllament i coberta compost reticulat amb baixa emissió de fums i gasos corrosius. La designació del cable a instal·lar és RZ1-0,6/1KV i H07Z1-K (AS) Els



detalls i esquemes de connexió dels conductors en els distints tipus de caixes es troben en els plànols de detall.

#### Xarxa de Control Digital per a Il·luminació (Dmx512/RDM)

Per a la distribució de senyal digital de control d'il·luminació, s'utilitza l'standard mundial DMX512-A, regulat per organismes internacionals ESTA i USITT.

El protocol de senyal digital DMX 512 es l'Standard mundial acceptat des de 1990.

El cablatge, topologia i connexió de la xarxa DMX està projectat segons les característiques establertes per la norma ANSI E1.11.

Degut a la ràpida i consolidada aparició de les noves tecnologies en comunicacions i xarxes de dades, s'ha creat i consolidat en els darrers anys una altre protocol internacional de domini públic basat en protocol de transmissió ethernet, anomenat Art-net. Aquest es un protocol creat per l'empresa Artistic Licence que els principals fabricants de productes d'il·luminació professional.

Com a darrera novetat en la tecnologia de comunicacions de senyal digital en il·luminació professional, s'ha instaurat el protocol de DMX512, amb comunicació bi-direccional. El protocol de senyal DMX512 bidireccional s'anomena ACN sigles en anglès de "Architecture for Control Networks".

L'ACN és un protocol de comunicació bidireccional d'alta velocitat que es transmet sobre una xarxa Ethernet, que preveu en un futur el reemplaçament del ja bastant saturat DMX512.

L'ACN elimina la necessitat de configuració d'adreces DMX doncs estableix una connexió directa amb els dispositius (projectors). Mentre el DMX envia dades per a tots els canals d'un univers, ocupats o no, i no té manera de saber qui els rep, ACN solament ho fa als equips que ho requereixen ja que permet que aquests s'identifiquin prèviament. Els conceptes de 0-255, de canals i d'universos queden totalment en l'oblit.

L'ACN és versàtil i pot combinar-se amb altres protocols, segons la teoria, ACN no té límits de dispositius en xarxa, i la seva topologia pot ser en estrella o d'un a un, sempre que aquesta xarxa estigui correctament configurada i mantinguda.

L'ACN es una "suite" que controla els paràmetres dels dispositius. La comunicació és directa i no té limitacions de canals. Permet als dispositius "mostrar" els seus paràmetres de control. Elimina la necessitat de les conegudes "fixture libraries". Permet triar quin tipus de transmissió utilitzar, ja sigui del tipus "confiable (reliable)" o "no confiable (unreliable)", d'acord a les necessitats del sistema. (DMX només transmet en manera "no confiable").

En l'actualitat el mercat ofereix equipaments que funcionen amb protocol DMX (focus robotitzats, taules de control, dimmers, software multimèdia, màquines de fum, etc..) que es subministren equipats amb preses de connexió compatible amb els protocols DMX (xlr-5), Art-net (RJ 45) i ACN (RJ45), aquests nous equips conviuen amb els equips que funcionen amb protocol DMX i que es subministren amb connectors XLR-3 o XLR-5.

La ràpida expansió de nous productes que utilitzen grans quantitats de canals de DMX obliga a utilitzar els protocols Art-net (actual) i ACN (futur), el qual permet una major densitat d'informació en un mateix conductor, fa que les instal·lacions culturals s'hagin d'adaptar ràpidament a les noves necessitats. Els avantatges dels protocols Art-net i ACN són moltes en vers a la tipologia i capacitat del protocol DMX512:

- 16 universos DMX (8192 canals) en un sol cable.
- Fàcil distribució mitjançant Hub i switchs standards amb les electròniques de xarxa standard.
- Compatibilitat amb qualsevol xarxa de veu i dades d'un edifici.

El fet es que conviuen els 3 protocols simultàniament i mentre es fa evident la expansió del sistema Art-net i ACN, no es preveu la desaparició del protocol i sistemes basats exclusivament en DMX, de manera que considerem els protocols Art-net/ ACN com a un complement i millora al servei del ja existent i mundialment consolidat protocol DMX512-A.

Per a l'elaboració de la xarxa de control de il·luminació, típicament basada en DMX del projecte que ens ocupa s'ha previst una doble xarxa de cablatge paral·lela DMX i Art-net/ACN, col·loquialment coneguda per DMX/ethernet.

La xarxa consisteix en la distribució del mateix nombre punts de connexió DMX i ethernet.

Per a la distribució del senyal, s'utilitzen dos tipus de cable:

- Cable Dades DMX tipus multicore de baixa capacitat, apantallat, dissenyat per a Control d'il·luminació mitjançant protocol DMX (3 i 5 pins), tipus PERCON/DMX 507.

-Cable de dades Art-net i ACN, tipus ff/UTP Categoria 6

Dins el sistema de cablatge veu / dades es tria un sistema tipus 300MHz, i categoria 6 que compleixi els prestacions requerides en els components Categoria 6 i en els enllaços Classe E.

Les principals característiques d'aquests sistemes respecti a altres :

Sistema de cablatge de Classe E, amb ACR superiors a 22 dB a 250 MHz, i de 7 dB a 300 MHz.

Compost per cables i components S/STP testejats individualment d'acord amb l'especificació EIA/TIA 568A, TSB36 i TSB40.

Utilitza la presa RJ49 (8 fils + pantalla) amb bloc de connexió LSA+. Impedància normalitzada de 100 Ohms en tots els components. S'utilitzen panells de connexió i conversió prebalunitzats (l'existència d'aquests últims és un clar avantatge enfront d'altres sistemes de cablatge), especialment dissenyats per a la transmissió de dades, compactis, previstos per ser integrats en racks de 19".

Suporten els estàndards de xarxa local (LAN) habituals de mercat: ETHERNET, TOKEN RING, FDDI, FAST ETHERNET, ATM,... i és totalment compatible amb els entorns d'integració de serveis multimèdia: VEU, DADES, TEXT i IMATGE. El Sistema ha de complir la normativa de Compatibilitat electromagnètica EMC (EN55022 i EN55024) classes A i B.

Les caixes de connexió de xarxa estan dotades de 2 connectors cada una un XLR-5 pin per a connectar-hi aparells que funcionin amb DMX512 i RJ49 per a connectar-hi aparell que funcionen amb protocol art-net o nodes de conversió de protocols DMX512 a Art-net. D'aquesta manera la instal·lació garanteix el bon funcionament de la xarxa DMX i els aparells amb protocol Art-net, i a la vegada queda garantida per donar suport a noves tecnologies futures que requereixin més prestacions en blindatge i velocitat de transmissió.

Per a la distribució i amplificació dels senyal, s'instal·la un rack de distribució DMX a la sala de dimmers (cota +16.80) amb patch per a connector XLR-5 i preses RJ49, per a l'amplificació de cada tipus de protocol, s'utilitzen splitters DMX amb sortides aïllades optocolades i Switchs per a distribució de xarxa ethernet. Per a la conversió del senyal DMX a Art-net i d'Art-net a DMX es subministrerà un conjunt de Nodes de conversió.

Conductors de senyal.

Cablatge per senyal DMX512

Per a la distribució de senyal DMX512, s'utilitzarà cable multicore de baixa capacitat, apantallats, dissenyats per a Control d'il·luminació mitjançant protocol DMX (3 i 5 pins). 1 parell de conductors de Coure de 0.22mm<sup>2</sup>. AWG 24. Aïllament PEX PTC, tamany nominal 7mm.

Caixes de connexió i Racks

Es preveu la instal·lació de 2 tipus de caixes de connexió per a il·luminació espectacular:

Les característiques tècniques, material i condicions de instal·lació de les caixes de connexió es detallen al document Plec de Prescripcions tècniques Particulars del present Projecte.

Es preveu la instal·lació de :

-14 Caixes de connexió per a il·luminació

Les caixes poden anar instal·lades en superfície, encastades a paret, o encastades al paviment. El detall de la ubicació i el mètode d'instal·lació està reflectit als plànols i a les taules següents.

Nº ordre	Tipus	Nom	Planta	Connectors	Tipus instal·lació
1	Il·luminació	IL 01	Pinta	6 schuko+1 DMX	Superfície
2	Il·luminació	IL-02	Pinta	6 schuko+1 DMX	Superfície
3	Il·luminació	IL-03	Pinta	6 schuko+1 DMX	Superfície
4	Il·luminació	IL-04	Pinta	6 schuko+1 DMX	Superfície
5	Il·luminació	IL-05	Pont llums Frontal	1 schuko+ 2 DMX	Superfície
6	Il·luminació	IL-06	Pont llums Frontal	1 schuko+2 DMX	Superfície
7	Il·luminació	IL-07	Passeres laterals	6 schuko+1 DMX	Superfície
8	Il·luminació	IL-09	Passeres laterals	6 schuko+1 DMX	Superfície

9	Il·luminació	IL-10	Passeres laterals	6 schuko+1 DMX	Superfície
10	Il·luminació	IL-11	Passeres laterals	6 schuko+1 DMX	Superfície
11	Il·luminació	IL-12	Escenari	6 schuko+1 DMX	Superfície
12	Il·luminació	IL-13	Escenari	6 schuko+1 DMX	Superfície
13	Il·luminació	IL-14	Escenari	6 schuko+1 DMX	Superfície

### Enllumenat de treball, neteja i llum blava.

L'enllumenat de treball es la instal·lació d'enllumenat que es preveu per a cobrir tota la zona de l'Escenari, passeres tècniques, pinta i Pont de Sala per a les tasques de muntatge/desmuntatge neteja, manteniment, canvis de decorat i utilitatge en els entreactes.

La instal·lació de l'enllumenat ha de garantir un nivell lumínic de 300lux en tota la superfície de l'escenari i Sala, i 150 lux a les zones de pinta i passeres tècniques i de manteniment.

Les lluminàries utilitzades per a l'enllumenat de treball seran de 2 tipus:

- Lluminària estanca amb 2 tub de Led de 120cm 18w
- Lluminària de tipus extensiva amb reflector asimètric, tecnologia LED de 300w.

Per a les zones amb alçària fins a 3,00 mts s'instal·len lluminàries de tub fluorescent, això inclou laterals escenari, fossa escenari, galeries tècniques a escenari i sala, pinta.

Per reforçar la visió al buit de la torre escènica, es preveu la instal·lació a la primera galeria tècnica de pantalles extensives que milloren l'enllumenat a tota la maquinària escènica situada sota la pinta.

Totes les lluminàries previstes per a la realització de l'enllumenat de treball del Teatre, estan equipades amb tecnologia de díodes Led, que milloren notablement el rendiment lumínic i la vida útil de les làmpades.

El projecte d'enllumenat s'ha realitzat tenint en compte tots els factors per tal de realitzar una instal·lació energèticament eficient que redueix el consum elèctric fins al 80% respecte a

l'enllumenat convencional (halogenurs metàl·lics, i làmpades halògenes) i respectuosa amb el medi ambient.

Per la definició i càlculs de les lluminàries de treball i neteja s'ha previst el compliment de les normatives següents:

- Directiva de la Unió Europea 244/2009.
- Norma UNE-EN 12464-1:2012 "Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores.
- CTE DB HE-3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación - RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008).
- CTE DB SUA-4 Seguretat enfront al risc causat per il·luminació inadequada - RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008).
- REBT ITC-28 Instal·lacions en locals de pública concurrència - RD 842/2002 (BOE 18/09/02).

Els elements d'il·luminació considerats pel subministrament, compleixen les següents normatives:

- Normes UNE, UNE EN 60598-1:2015 "Luminarias. Parte 1: Requisitos generales y ensayos."
- Normes UNE, UNE EN 60598-2-1:1993 "Luminarias. Parte 2: Reglas Particulares. Sección uno: Luminarias fijas de uso general. (Versión oficial EN 60598-2-1:1989).
- Normes UNE, UNE EN 60598-2-2:2012 "Luminarias. Parte 2-2: Requisitos particulares. Luminarias empotradas."
- Normes UNE, UNE EN 60598-2-17:1993 "Luminarias. Parte 2: reglas particulares. Sección diecisiete: luminarias para alumbrado de escenarios de teatro, de estudios de televisión, de cine y de fotografía (en el interior y en el exterior). (Versión oficial EN 60598-2-17:1989"
- Normes UNE, UNE EN 62031:2009."Módulos LED para alumbrado general. Requisitos de Seguridad."

- Normes UNE, UNE EN 62384:2007 "Dispositivos de control electrónicos alimentados en corriente continua o corriente alterna para módulos LED. Requisitos de funcionamiento."
- Normes UNE, UNE EN 55015:13 "Límites y métodos de medida de las características relativas a la perturbación radioeléctrica de los equipos de iluminación y similares." (Corregida 2014-02-12)
- Normes UNE, UNE EN 61547:2011 "Equipos para iluminación para uso general. Requisitos relativos a la inmunidad CEM". (Corregida 2015-05-20)
- Norma UNE, UNE EN 62471:2009 "Seguridad fotobiológica de lámparas y sistemas de lámparas"
- Norma UNE, UNE EN 13032-4:2016 "Luz e iluminación – medición y presentación de datos fotométricos"
- Norma CIE 13 "Métodos para la medición y la indicación de las características de reproducción cromática y las fuentes de luz".

La instal·lació considerant tots els elements d' il·luminació es regeixen per les següents normes:

- Reglament electrotècnic per baixa tensió i instruccions complementàries.
- Codi Tècnic de l'Edificació CTE.
- Recomanacions de les entitats d'inspecció i control EIC.
- Ordenança General de Seguretat i Higiene al Treball.

S'ha considerat que l'enllumenat de treball compleixi amb les especificacions següents segons les normes UNE-EN 12464-1:2012. I CTE DB HE-3

Tabla 5.30 – Lugares de pública concurrencia –  
Teatros, salas de conciertos, salas de cine, lugares de entretenimiento

Nº ref.	Tipo de interior, tarea y actividad	$\bar{E}_m$ lx	$UGR_L$ –	$U_o$ –	$R_a$ –	Requisitos específicos
5.30.1	Salas de ensayos	300	22	0,60	80	
5.30.2	Camerinos	300	22	0,60	90	La iluminación de espejos para maquillaje debe estar libre de deslumbramientos. El deslumbramiento perturbador debería evitarse en los espejos para maquillaje
5.30.3	Áreas de asientos – mantenimiento, limpieza	200	22	0,50	80	Iluminación a nivel del suelo
5.30.4	Área del escenario – jarcias	300	25	0,40	80	Iluminación a nivel del suelo

Tabla 3.1 - HE3 Valor límite de eficiencia energética de la instalación (VEEI<sub>lim</sub>)

Uso del recinto	VEEI límite
Administrativo en general	3,0
Andenes de estaciones de transporte	3,0
Pabellones de exposición o ferias	3,0
Salas de diagnóstico (1)	3,5
Aulas y laboratorios (2)	3,5
Habitaciones de hospital (3)	4,0
Recintos interiores no descritos en este listado	4,0
Zonas comunes (4)	4,0
Almacenes, archivos, salas técnicas y cocinas	4,0
Aparcamientos	4,0
Espacios deportivos (5)	4,0
Estaciones de transporte (6)	5,0
Supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
Bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
Zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
Centros comerciales (excluidas tiendas) (7)	6,0
Hostelería y restauración (8)	8,0
Religioso en general	8,0
Salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias (9)	8,0
Tiendas y pequeño comercio	8,0
Habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
Locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

- Nivells Il·luminació: Escenari i Sala 300 lux (Mitjana) uniformitat >70%
- Pinta i passeres 150 lux (Mitjana) uniformitat >80%
- Valor Límit eficiència energètica de la Instal·lació (VEEI): 8.0 w/m2\*100lux
- Potència màxima per superfície il·luminada: <10w/m2

Per seleccionar els tipus de temperatura de color i IRC (índex de reproducció cromàtica) de les llumeneres, s'han seguit els criteris relacionats en la taula següent:

L'enllumenat d'abalament (llum blava), permet el trànsit intern per totes les zones tècniques i de l'escenari sense ser percebut pel públic.

El criteri consisteix en la instal·lació a les zones perimetrals de l'escenari de petits equips de superfície dotats de LEDs de potència de color blau que senyalitzen i il·luminen la zona de pas, sense projectar llum en direcció del públic.. Les llumeneres orientables, s'instal·len en les mateixes posicions de les llumeneres de llum de treball, per tal d'aconseguir un enllumenat general mínim

de color blau per a permetre la visualització dels elements perillosos i/o obstacles a les galeries, pinta o escenari.

A la zona de pinta, o pont de llums o ho hagi pilars o perfils d'acer de l'estructura de l'escenari que sigui necessari senyalitzar, s'instal·laran lluminàries LED lineal adossat als perfils que constitueixen perill i es consideri que sigui necessària la seva senyalització.

La distribució i nombre de lluminàries es reflecteix en els plànols d'instal·lacions inclosos en la Documentació Gràfica del present Projecte.

### **3.2.3 Instal·lacions per Sistemes Audiovisuals**

Les instal·lacions audiovisuals del Teatre inclouen tots els elements que permeten la interconnexió, alimentació elèctrica i ubicació dels equips audiovisuals, tan els que formaran part de l'equipament del teatre com els externs que es puguin fer servir eventualment. És un requisit fonamental d'aquest projecte que les infraestructures siguin prou flexibles i estandarditzades per que permetin la fàcil integració d'equips de companyies alienes al Teatre, evitant els muntatges amb cablatges efímers estesos a la vista, amb el consegüent problema estètic i de seguretat per al públic.

Aquests elements inclouen els armaris de rack, panells de connexió, caixetins de connexió, així com el cablatge que els interconnecta i les seves canalitzacions associades. En aquest cas, la infraestructura elèctrica d'audiovisuals es contempla com a part de la infraestructura general elèctrica del projecte.

Les infraestructures de senyal es distribuïran entre 2 nodes principals, que coincideixen amb les principals zones tècniques: La Cabina de control i la zona Escenari.

#### **Armaris Rack**

Per aquest projecte hi haurà un total de 2 armaris de rack de 19" de 42 unitats d'altura. Un a la sala de racks a la planta soterrani i l'altre a sota el taulell del "moble" de control.

En aquests racks trobarem repartits els diferents panells de connexió d'àudio, de vídeo, de xarxa, d'intercomunicació, així com els diferents equips, com les etapes de potència.

Els panells de connectivitat per als diversos tipus de senyals àudio (àudio balancejat, intercomunicació, altaveu...) seran del tipus normalitzats amb forats per a connector sèrie D AVP WK-N116E1 NY-331, poblats amb connectors sèrie D de Neutrik del tipus XLR3, XLR4, XLR6, NL4. Els panells de patch d'àudio d'alta densitat BanTam seran del tipus AVP AJ-B248S1-B1S, compatibles amb AES-EBU, amb normalització completa, mitja o sense normalització per via segons prescripció de direcció facultativa.

Els panells de patch de vídeo seran del tipus Pinanson Patch Panel BNC 3G-SDI, amb connector del tipus BNC, compatibles amb senyals fins a 3GHz, poblats amb mòduls de normalització completa, mitja o sense normalització per via segons prescripció de direcció facultativa.

Pel que fa als panells de dades, els panells de patch de dades CAT6 seran del tipus Brand-Rex C6CPNLF240K2M amb connectors RJ-45 de Categoria 6.

S'ha previst una dotació completa de cables de connexió i fuets per garantir la completa operativitat de la present infraestructura, incloent una selecció de cables d'àudio, vídeo, dades i corrent elèctrica de varis tipus. (vegeu amidaments).

#### **Caixetins de distribució**

Els caixetins de distribució de senyal estaran distribuïts per les diferents àrees del casino, per a garantir la plena funcionalitat no només dels sistemes que formen part de l'equipament corresponent a aquest projecte, sinó també a equips externs que s'hagin d'implementar eventualment per a actes concrets.

Els caixetins per als diversos tipus de senyals (àudio balancejat, intercomunicació, altaveu...) seran del tipus Pinanson fabricats a mida i poblats amb connectors sèrie D de Neutrik.

Les característiques tècniques específiques de les caixes, tipus de connectors es detallen en els plànols i plec de condicions tècniques particulars que formen part del present projecte.

S'ha previst una dotació completa de cables de connexió i fuets per garantir la completa operativitat de la present infraestructura, incloent una selecció de cables d'àudio, vídeo, dades i corrent elèctrica de varis tipus. (vegeu amidaments).

Nº ordre	Tipus	Nom	Posició	Tipus instal·lació
1	Audiovisual	AV-01	Pinta	Superfície
2	Audiovisual	AV-02	Pont llums frontal	Superfície
3	Audiovisual	AV-03	Passera lateral sala	Superfície
4	Audiovisual	AV-04	Passera lateral sala	Superfície
5	Audiovisual	AV-05	Moble Control	Superfície
6	Audiovisual	AV-06	Moble Control	Superfície
7	Audiovisual	AV-07	Moble Control	Superfície
8	Audiovisual	AV-08	Escenari	Superfície
9	Audiovisual	AV-09	Escenari	Superfície
10	Audiovisual	AV-10	Escenari	Superfície
11	Audiovisual	AV-11	Altaveus P.A.	Superfície
12	Audiovisual	AV-12	Altaveus P.A.	Superfície
13	Audiovisual	AV-13	Lateral Prosceni	Superfície
14	Audiovisual	AV-14	Lateral Prosceni	Superfície
15	Audiovisual	AV-15	F.O.H. fons sala	Superfície
16	Audiovisual	AV-16	Balcó amfiteatre	Superfície

Conductors de senyals dèbils.

#### Cablatge d'àudio

Cable àudio balancejat apantallat amb els parells trenats per a instal·lacions permanents. Cable de baixa capacitat. La pantalla d'alumini s'adhereix a la coberta al desenfundar el cable i el drenatge queda trenat).

Els cables d'àudio es podran instal·lar en cables tipus mànega de 1 parell, 2 parell, 4 parells o 8 parells en funció de la Caixa de destí i la millor optimització que es valori durant l'execució.

S'utilitzarà Cablatge d'àudio de tipus digital per tota la instal·lació d'àudio i intercomunicació, per la seva compatibilitat total amb les senyals d'àudio analògic, cosa que permet utilitzar el Cablatge tan per realitzar connexions analògiques com digitals.

S'han previst mànegues multifilars de comunicació redundants respecte a la xarxa DANTE.

Línies individuals: la instal·lació de línies individuals es realitzarà amb cable de 1 parell de conductors per a senyal d'àudio digital AES/EBU amb un 100% de protecció a les interferències i diafonia, i fabricat segons les normatives EN50265-2 (no propagació de la flama), EN50266-2-4 (no propagador d'incendi), EN50267-2-1 & 3 (baixa emissió de gasos halògens (pH>4,3 i connectivitat 10ms/mm)) i EN50268-1-2 (baixa emissió de fums opacs (transmitància de llum>60%). Las normatives que compleixi hauran d'estar obligatòriament marcades al cable.

Línies múltiples (mànegues): la instal·lació de grups de línies es realitzarà amb mànega multi-parell (2,4 o 8 parells de conductors) per a senyal d'àudio amb un 100% de protecció a les interferències i diafonia, i fabricat segons les normatives EN50265-2 (no propagació de la flama), EN50266-2-4 (no propagador d'incendi), EN50267-2-1 & 3 (baixa emissió de gasos halògens (pH>4,3 i connectivitat 10ms/mm)) i EN50268-1-2 (baixa emissió de fums opacs (transmitància de llum>60%). Las normatives que compleixi hauran d'estar obligatòriament marcades al cable.

Acabada la instal·lació, totes les línies de cable d'àudio digital s'han de certificar en continuïtat, polaritat i aïllament, i es comprovarà que suporta l'ample de banda del senyal indicada amb els paràmetres estandarditzats.

#### Cablatge d'intercomunicació

S'utilitzarà el mateix criteri i tipus de Cablatge que per l'àudio digital i analògic. La única diferència serà que les connexions acabaran sempre en connectors XLR4 per evitar errors d'interconnexió, ja que la línia d'intercomunicació utilitza una tensió de 20-30V DC d'alimentació que pot malmetre algun equip d'àudio si s'hi connectes per error. La resta de consideracions son les mateixes que pel Cablatge d'àudio.

#### Cablatge de vídeo digital SDI

-Línies de vídeo digital d'alta resolució: La instal·lació de les dites línies es realitzarà amb cable coaxial, constituït per un conductor de coure de 1.0mm (AWG 18), aïllant de Foam d'alta densitat (FHDPE) de 4,70 mm de diàmetre, triple pantalla de coure amb recobriment del 100% i coberta lliure d'al·lògens de 7.0 mm de diàmetre. La impedància del cable serà de 75 ohms i complirà les normatives EN50265-2 (no propagació de la flama), EN50266-2-4 (no propagador d'incendi), EN50267-2-1 & 3 (baixa emissió de gasos halògens (pH>4,3 i connectivitat 10ms/mm)) i EN50268-1-2 (baixa emissió de fums opacs (transmitància de llum>60%). Disposarà de les normatives que compleixi marcades al cable.

Per al connectoritzat de tots els cables coaxials de vídeo, s'utilitzaran exclusivament connectors que estiguin aprovats i recomanats específicament pel fabricant del cable, per a cada un dels models de cable utilitzats, permetent suportar l'ample de banda especificat amb les mínimes pèrdues de retorn per inserció i amb la seva impedància característica.

#### -Cablatge de cable estructurat polivalent CAT6

La majoria de la instal·lació està dissenyada amb línies polivalents de cable estructurat per xarxes Ethernet, control, o transmissió de senyals de vídeo o àudio a través de convertors: la instal·lació aquestes línies es realitzarà amb Cable de AWG 23/1 S / FTP per enllaçar dispositius informàtics i convertidors A / V creant una xarxa tipus IEEE 802.3; 1000Base-T; IEEE 802.5 16 MB, ISDN; TPDDI; ATM (PoE) / PoE +, àudio / vídeo, HDBaseT. Totalment compatible amb EN 50173-1; A 50288-2-1 ISO / IEC 11801; IEC 61.156-5, TIA / EIA-568-B.2, IEEE 802.3at.

#### Cablatge de fibra òptica per els sistemes audiovisuals

Inclourem en aquest apartat els cables de fibra òptica pertanyents a la infraestructura dels Sistemes Audiovisuals i destinats a transportar qualsevol tipus de senyal d'àudio, vídeo i / o xarxes de tipus Ethernet adscrites als sistemes audiovisuals i que seran independents de les línies de FO destinades als sistemes de veu i dades del centre.

S'utilitzarà exclusivament Cable de Fibra Òptica Multimode de tipus OM3 de 50/125µm, optimitzada per llum làser de 850nm i amb una longitud màxima punt a punt de 300metres.

El tipus de recobriment dels cables (B, D, BD, BM, DD, DM, DHD o F) i la quantitat de fibres òptiques per cable, dependrà de les necessitats en cada línia, però la quantitat mínima serà de 4 fibres per cable. Els connectors a utilitzar seran LC Dúplex en els panells de connexions i NEUTRIK OpticalCon / LC Dúplex en les caixes de connexions audiovisuals.

#### Cablatge per altaveus

Per a la infraestructura de càrrega d'altaveus passius, s'instal·la cable coaxial balancejat per altaveus. Cable de 100 Volts per a ús professional. És un cable fabricat especialment per ser utilitzat en instal·lacions d'altaveus amb línies de 100 Volts. Sistema Retard. Anul·lació d'interferències dels mòbils. 4 conductors de Coure de 4mm<sup>2</sup>, aïllament PTC FRLSZH, AWG 12, mida nominal de 13.2mm

### **3.3 Tarimes Escenari**

A l'escena del teatre hi ha fossa escènica, pel que el sòl escènic s'instal·larà encastat en un forat de 20cm de fondària sobre el forjat existent. Centrada i a tocar de la banda de la boca es prescriu una tarima que cobreix la totalitat de la planta de l'escenari, amb una ampliació-prolongació mitjançant la creació d'un "prosceni" de +1,76cm.

D'aquesta manera, la fondària de l'escenari (de 5,40mts) es pot ampliar en 1,76mts més, podent assolir una fondària total (escenari+prosceni) de fins a 7,16mts.

La superfície de l'escenari + prosceni està formada per un conjunt de formada per 40 plataformes amb marc de perfil d'alumini modulars de mides variables:

-16 tarimes de 2.000x1000mm

-8 tarimes de 1.760x1.000mm

-8 Tarimes de 1.380x1.000mm

-8 Tarimes de mides personalitzades per ajustar-se a la geometria del perímetre de l'escenari

Les tarimes amb superfície de tauler de contraplacat amb xapes de fusta de bedoll, amb encolat de resines fenòliques resistent a la intempèrie segons la norma EN 314-2/classe 3 i superfície pintada en color "charcoal", amb una capacitat de càrrega útil de  $\geq 750\text{kg/m}^2$  i una deformació vertical segons la norma UNE-ENE14809 d'entre 2,3mm i 5mm, col·locades en sentit paral·lel a la boca. Totes aquestes 40 plataformes hauran de tenir un sistema per ajustar-ne l'altura amb eines manuals, una per una, amb poc esforç gràcies a l'ajuda de molles de pressió de gas, de manera que en pocs minuts es pugui ajustar cada plataforma a les diferents altures possibles: arran de terra (encastat al paviment de la sala), a 400mm; 600mm i 800mm d'altura. El conjunt de plataformes inclourà les bases d'anivellament i el rebliment necessaris damunt el forjat existent.

Per a quan la tarima estigui en la posició més alta es subministrerà una escala de desembarcament, de 3 esglaons de 250mm d'estesa i 200mm de contrapetja, i barana a ambdós costats.

### 3.4 Equipament Il·luminació Espectacular

#### Equips de Control

Per a la gestió dels senyals de control d'il·luminació DMX i el control i programació dels diferents tipus de projectors d'il·luminació espectacular, es preveu una dotació de gestió de senyals i control totalment digital.

#### Consola de control i mesclades d'il·luminació

S'ha previst el subministrament i posada en marxa de una consola de il·luminació digital que proporciona un control pràctic dissenyat per a les últimes tecnologies. Aquests escriptoris assequibles i portàtils s'especialitzen en la configuració simplificada, plug-and-play; la consola reconeix intel·ligent llums a la plataforma a través de RDM i es poden configurar automàticament en el patch digital.

Inclou una pantalla tàctil que permet que els accessoris siguin arrossegats al lloc en un Mapa d'escenografia personalitzable per a la selecció ràpida i la programació.

Els faders i la pantalla tàctil es poden utilitzar per controlar les llums en moviment, barrejar Colors LED, reproduir aspectes i efectes emmagatzemats i - amb les consoles també permet reproduir remotament sistemes de so i mitjans visuals

Les característiques de la consola són:

- 1.024 canals / dispositius multiparamètrics
- 40 playbacks / reproductors faders amb indicació de color
- Grand Master,
- tecla B.O.Inclou
- 2 LED-Lite,
- 4 pàgines de 60 tecles de grup programables seleccionables amb go, pause, go-back, palettes, cue, macro presets. 1 Pantalla tàctil de 10,4" amb
- 20 botons de funció. Capacitat d'ampliació fins a 8.000 canals. 4 outputs DMX XLR5, protocols admesos DMX512A.

La consola d'il·luminació es complementa amb dos monitors de vídeo de 21".

#### Equips de Gestió DMX/RDM

Per a la gestió i distribució del senyal de control d'il·luminació DXM/RDM es subministraran els equips següents, allotjats als rack de cabina de control.

1 unitat de Node de conversió de senyal ArtNet a DMX/RDM, amb capacitat de sortida fins a 2 universos DXM/RDM

1 unitat de Switch Ethernet per a gestió de senyal ArtNet

2 unitat d'Splitter de senyal DMX/RDM amb una entrada i 8 sortides DMX/RDM

1 unitat de mesclador de senyal, amb 5 entrades i 1 sortida DMX/RDM

#### Projectors

Per tal de garantir la certificació energètica del conjunt de les instal·lacions de l'edifici, i per preveure la aplicació de la llei legislació europea.

La legislació Europea assenyala que, a partir de setembre de 2020, només s'autoritzarà la venda en la UE d'aquells instruments d'il·luminació que aconseguixin un determinat nivell d'eficiència energètica. Aquesta aplicació l'any 2020 tindrà com resultat la desaparició gradual dels projectors de il·luminació halògena (convencional).

Per aquest motiu,

Es preveu una dotació de projectors teatrals amb tecnologia 100% LED de 6 components de color (Vermell, Verd, Blau, Blanc, Llima, Ambar) que permet barrejar tots els blancs de 2700 a 6500 K i aconseguir la totalitat de la carta de filtres de colors clàssics (gelatines)

La dotació prevista es de:

- 12 unitats de font de llum LED de 4 components de color (red, green, blue and lime). Potència 147w. Control DMX/RDM. Preparat per a penjar a truss amb grapa de fixació estandar 50mm. Connectors power PowerCON in i thru in 5-pin XLR LED compensació de droop .
- 6 unitats de projectors tipus PAR amb tecnologia LED, amb 8 LEDs multixip amb components vermell, verd, blau profund i verd llima i 87 w. de potència.
- 6 Projectors de Retail font de llum LED de 4 components de color (red, green, blue and lime). Potència 165w. Control DMX/RDM. Preparat per a penjar a truss amb grapa de fixació estandar 50mm. Connectors power PowerCON in i thru in 5-pin XLR LED compensació de droop .
- 6 òptiques de retail amb zoom 15-32º per a projector LED de Retail.
- 30 unitats de grapa per a fixació de projector a truss.
- 30 unitats d'eslinga de protecció anticaigudes per als projectors

#### Cablatge Auxiliar

Per a la correcta connexió dels projectors desde qualsevol ubicació necessària dins escenari, sala o zones tècniques són necessaris una sèrie de cablatge i accessoris de connexió per donar alimentació elèctrica i senyal digital DMX a tots els projectors i elements de control del Teatre.



**REHABILITACIÓ I AMPLIACIÓ DE LA SALA MUNICIPAL DEL PALAU DELS COMPTES DE  
CASTELLÓ D'EMPÚRIES**

**LOT 2**

**PROJECTE DE SUBMINISTRAMENT DE GRADERIA TELESCÒPICA, BUTAQUES I  
EQUIPAMENTS DE MAQUINÀRIA ESCÈNICA I AUDIOVISUALS**

**PROJECTE EXECUTIU**

**MEMÒRIA DESCRIPTIVA**

Índex

1 Antecedents

2 Dades del Projecte

3 Proposta de la intervenció

3.1 Graderia telescòpica i butaques.

3.2 Equipaments de Maquinària Escènica.

3.3 Equipaments de sistemes audiovisuals.

Gener 2023

## 1 Antecedents

L'ajuntament de Castelló d'Empúries es proposa realitzar la rehabilitació de la Sala Municipal del Palau dels Comptes, situat a la Plaça Joc de la Pilota, 1 de la localitat de Castelló d'Empúries.

Per aquest motiu, l'Ajuntament de Castelló d'Empúries va publicar en data 23/11/21 la licitació Pública per a la contractació de la "Redacció projecte bàsic, executiu i la direcció d'obres per la rehabilitació de la sala municipal".

L'equip redactor adjudicatari per al serveis de referència es Länk arquitectes SCP.

El present document es el resultat dels treballs d'estudi i redacció del projecte.

El present document i els documents complementaris d'aquest projecte bàsic ( plànols i estimació de pressupost) conformen el document Annex del Projecte Executiu de les Instal·lacions i els Equipaments Escènics de la Sala Municipal del Palau dels Comptes

## 2 Dades generals del Projecte

Títol del projecte: Projecte Bàsic de les Instal·lacions i Equipaments Escènics (Infraestructures, Maquinària, Il·luminació i Audiovisuals) per a la Sala Municipal del Palau dels Comptes.

Tipus d'intervenció: Rehabilitació i ampliació.

Ubicació: Plaça Joc de la Pilota, 1 Castelló d'Empúries

Promotor: Ajuntament de Castelló d'Empúries

Equip projectista: Länk arquitectes SCP.

Consultoria Escènica: Gobelín Projectes, S.L.

Usos Prevists: Cursos i tallers de música i dansa, assaigs i representacions teatrals tant amateurs com professionals, Balls per a la gent gran, Concerts i tota mena d'actuacions musicals, àpats populars, mercat i trobades socials.

## 3 Proposta de la intervenció

### 3.1 Graderia telescòpica i butaques.

Per a la disposició del públic i dotar la Sala Municipal de la màxima flexibilitat possible, ha previst la instal·lació d'un sistema de graderia telescòpica que permet de manera ràpida i senzilla variar la configuració de l'espai i la disposició del públic en funció de les necessitats tècniques i artístiques.

S'ha dissenyat una graderia telescòpica formada per tres mòduls independents que permeten adaptar-se l'espai de magatzematge a la geometria i dimensions de l'espai.

Els tres mòduls que formen el conjunt de graderia telescòpica son:

-1 mòdul principal: mòdul central de la graderia, amb sistema d'obertura motoritzada. Mòdul de 5.200mm ample i 10 alçades i 100 suports basculants per a l'abatiment de butaques. Fondària de cada filera 950mm. Fondària total de la grada 9.620mm. El mòdul central no disposa de passadís. El mòdul central no pot funcionar de manera independent, per al seu ús es necessari muntar els mòduls laterals complementaris. Capacitat per 100 butaques. Grada que suporta una càrrega vertical de 500 Kg/m<sup>2</sup> i horitzontal de 100kg/m<sup>2</sup> segons norma DIN 1055. Perfils metàl·lics. Cada mòdul va repenjat sobre 4 pilars que es desplacen sobre un sistema de rodes. Pilars dobles i reforçats per separadors asseguruen el mòdul d'inèrcia òptim i rigidesa perfecta pels elements portants. Contravents trasers i entremitjos. Graons d'accés rematats en perfil metàl·lic antilliscants. Plataforma de circulació amb taulers contra-xapats amb recobriment fenòlic. Rodes de pvc en els elements portants, de cautxú elàstic per un suau desplaçament i durabilitat. Mecanisme de bloqueig per seguretat que impedeix que es pugui obrir o tancar. Motor reductor 1cv amb sortida de 30 volts/minut mitjançant 1 eix que mou els corrons i cilindres recoberts de goma. Quadre elèctric amb magneto-tèrmics. 1 polsador d'entrada i 1 de sortida amb cable de 4 m. endollat a la part davantera. Senyalització lluminosa emergència a cada graó amb leds 2 per graó. ample de graó 1.200mm, fons graó 250mm. alçada graó 150mm.

-2 mòduls laterals: amb sistema d'obertura manual. per allotjament de seients plegables. formada per 10 plataformes. Accionament d'obertura manual. Grada telescòpica motoritzada de 5.200mm ample i 10 alçades i 100 suports basculants per a l'abatiment de butaques. Fondària de cada filera 950mm. Fondària total de la grada 9.620mm. El mòdul central no disposa de passadís. El mòdul central no pot funcionar de manera independent, per al seu

ús es necessari muntar els mòduls laterals complementaris. Capacitat per 100 butaques. Grada que suporta una càrrega vertical de 500 Kg/m<sup>2</sup> i horitzontal de 100kg/m<sup>2</sup> segons norma DIN 1055. Perfils metàl·lics. Cada mòdul va repenjat sobre 4 pilars que es desplacen sobre un sistema de rodes. Pilars dobles i reforçats per separadors asseguruen el mòdul d'inèrcia òptim i rigidesa perfecta pels elements portants. Contravents trassers i entremitjos. Graons d'accés rematats en perfil metàl·lic antilliscants. Plataforma de circulació amb taulers contra-xapats amb recobriments fenòlics. Rodes de pvc en els elements portants, de cautxú elàstic per un suau desplaçament i durabilitat. Mecanisme de bloqueig per seguretat que impedeix que es pugui obrir o tancar. Senyalització lluminosa d'emergència a cada graó amb leds 2 per graó. Barana abatible de bastidor metàl·lic en tub d'acer i panell de fusta de 10mm. Inclou faldó lateral de material rígid de fusta, desmuntable amb bastidors modulars per a cada nivell de plataforma.

Mitjançant les diverses posicions dels mòduls de graderia telescòpica amb la conjugació de les posicions de les tarimes regulables en alçada que formen l'escenari i el prosceni, es poden aconseguir les configuracions següents:

- Configuració de Teatre amb disposició frontal. Veure plànols (DG-ES20 i DG-ES23).
- Configuració de Teatre amb disposició central-experimental. Veure plànol (DG-ES21 i DG-ES24).
- Configuració per a concert-ball amb el públic de peu dret. Veure plànol (DG-ES22 i DG-ES25).

#### Butaques

Al mòduls de graderia, s'hi instal·len butaques plegables que queden allotjades a l'interior de la graderia quan aquesta queda recollida, i s'aixequen en posició vertical de manera automàtica quan les plataformes dels tres mòduls de graderia s'obren.

S'instal·len 160 unitats de butaques plegables per muntar a l'interior dels mòduls de la graderia telescòpica.

Es subministraran també butaques per muntar a la part frontal de la graderia, a peu pla del paviment de la sala. Aquestes butaques, muntades en bancades es poden retirar i emmagatzemar fàcilment mitjançant carretons de transport.

Per a les butaques de la planta primera, a les llotges laterals i amfiteatre es subministren i instal·len butaques amb seient abatible de manera fixa sobre el paviment. ES subministren 94 unitats de butaques per a la 1<sup>a</sup> planta.

Finalment es subministra un lot de 90 cadires apilables multiús que permeten posar cadires a sobre les tarimes practicables de l'escenari per al format "Teatre Central".

L'aforament total de la sala serà:

Zona	Quantitat
Graderia Telescòpica ( 3 mòduls)	160 ut.
Bancades davant graderia telescòpica	22 ut.
Espai reservat P.M.R	3ut
Llotges 1er pis	16ut.
Amfiteatre	78 ut.
<b>Total aforament Sala (format Teatre Frontal)</b>	<b>279 localitats</b>
Cadires apilables addicionals	90 ut.

Totes les butaques seran amb funda de tapisseria en color a definir. Conjunt de seient, respall i braços suportat per laterals de fosa d'alumini acabats en pintura epoxi pols. Seient i respall formats per monobloc compacte d'escuma de poliuretà modelada. Recolza braços que, basculen a posició vertical en plegar la butaca. Profunditat de seient i respall plegats de 180 mm. Ample del mòdul de la butaca de 520mm. Densitat escuma seient: 55kg/m<sup>3</sup> Densitat escuma respall: 47kg/m<sup>3</sup>. Pintura Epoxi pols electrostàtica 70-80 micres. Tapisseria: PLUS F.R. F292 o similar. Normativa de reacció al foc UNE 23727 / NF 92-503 Tapisseria: M1 / Escuma: M4

### **Equipaments de Maquinària Escènica.**

#### **Funcionalitat i criteris de disseny**

Donat que el projecte es tracta d'una rehabilitació i l'edifici es troba entre mitgeres, els condicionants arquitectònics i urbanístics condicionen les dimensions horitzontals de l'escenari, impedit la possibilitat de disposar dels espais auxiliars laterals ("hombros") que foren desitjables per a un espai escènic com el que ens ocupa. Degut a aquestes limitacions laterals, tot el disseny de l'equipament i maquinària escènica es basa en sistemes d'elevació vertical. Es per això que es considera imprescindible dotar l'escenari del Teatre amb un equipament de maquinària escènica superior d'última tecnologia que aporta altes prestacions de potència, velocitat, flexibilitat i seguretat d'acord a que es considera exigible en un nou espai escènic del segle XXI.

La elecció i definició dels equipaments del Projecte, s'ha realitzat pensant en una explotació futura del Teatre que pugui ser ràpida i garanteixi una ràpida, còmode i segura alternança de títols i activitats. S'ha considerat la màxima importància en dotar l'espai amb un equipament tecnològic que permeti realitzar els canvis d'espectacles de manera ràpida i automatitzada.

#### **Sistema de Seguretat per estabilitat de l'Estructura metàl·lica de l'escenari.**

El sistema de barres motoritzades amb motors que s'instal·laran al Teatre ha de complir els requisits següents pel que fa a la seguretat i estabilitat de l'estructura metàl·lica de l'escenari:

a) Compensació mecànica de les càrregues dinàmiques (factor dinàmic màxim de 1,15)

Tot i que en gairebé tots els sistemes de velocitat variable les rampes d'acceleració i frenada són atenuades activament pel control electrònic del motor, en el cas d'una aturada elèctrica fortuïta en ple moviment un sistema convencional evitarà la caiguda de les càrregues brusquement mitjançant els frens de seguretat, i pot arribar a provocar càrregues dinàmiques momentànies molt elevades, que afectarien directament a l'estructura superior de l'escenari (pinta i coberta). Per a evitar aquestes possibles càrregues accidentals, es preveu la instal·lació dins els equipaments motoritzats d'un sistema de retenció de la càrrega proporcional a aquesta. De manera que els conjunts moto-reductors puguin disposar sempre d'una rampa suau de frenada mecànica en les arrencades i frenades, reduint el factor dinàmic fins a un valor màxim de només

1.15. De manera que en un hipotètic pitjor cas de parada no controlada per interrupció del subministrament elèctric, provocarà una sobrecàrrega màxima momentània de només el 15%, evitant així sobrecàrregues brusques que puguin afectar l'estabilitat de l'estructura.

b) Compensació de forces laterals a pinta

La configuració proposada, amb una única bancada de motors longitudinal muntada damunt l'estructura de la pinta, en combinació amb les politges muntades dins d'aquesta, compensa les forces de tracció laterals sobre l'estructura de la caixa escènica, millorant-ne sensiblement l'estabilitat, especialment quan s'instal·lin més motors en futures ampliacions. A més, aquesta configuració permetrà instal·lar noves unitats en futures ampliacions en la mateixa bancada, sense necessitat de realitzar modificacions en les estructures metàl·liques.

c) Anul·lació de forces de torsió als perfils de pinta

El muntatge de les politges dels tirs sobre els perfils estructurals de la pinta en comptes de sota tal com estan en el projecte, elimina l'"estress" de torsió sobre aquests perfils, contribuint a l'estabilitat de la pinta.

e) Superfície de pinta lliure d'obstacles

Els 4 tirs de cable d'acer correran transversalment per l'interior de la pinta, entre el tramex de superfície i l'estructura portant de la Pinta. De manera que la superfície de la pinta quedarà completament neta per a transitar-hi, minimitzant així el risc de caigudes i accidents del personal tècnic. Les politges dels tirs quedaran també muntades en l'interior de la Pinta, i seran accessibles, igual que la resta d'equips, des de la superfície d'aquesta.

f) Barres de càrrega articulades

Un dels punts més crítics per al bon funcionament d'un sistema de maquinària superior és el correcte muntatge dels tirs i les barres de càrrega. Les toleràncies de muntatge han de ser les mínimes per garantir que la tracció es reparteix homogèniament entre tots els tirs de cada barra.

### Normativa aplicable

Per a les especificacions tècniques relatives a materials, mà d'obra i tècniques d'execució que no estiguin expressament especificades en la documentació, regiran les disposicions contingudes en el Codi Tècnic de l'Edificació.

A més s'exigirà el compliment de les següents normes específiques:

- DGVU-V17: Instal·lacions per a esdeveniments i producció per a l'indústria de l'entreteniment.
- UNE-EN 17206 Indústria de l'entreteniment. Maquinària per escenaris i altres àrees de producció. Requisits i inspeccions de seguretat.
- UNE norma UNE 311002:2020
- UNE-CWA15902-1:2008 Equips d'elevació i suspensió de càrregues en escenaris i altres àrees de producció dins de la indústria de l'entreteniment.
- DIN 56950: Tecnologia de l'entreteniment – Instal·lacions de maquinària - Part 1: Requeriments de seguretat i inspeccions.
- Real Decret 1435/1992 i modificacions posteriors que adapta la directiva 89/392/CEE 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.
- Directiva 2004/108/CE sobre la compatibilitat electromagnètica transposada a la normativa espanyola pel RD. 1580/2006, de 22 de desembre.
- 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.
- 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 dels treballadors dels equips de treball.
- Document Bàsic SI del Codi Tècnic de la Construcció Reial Decret 314/2006 del 17 de Març.
- EA-95 Norma bàsica de l'edificació per a estructures d'acer laminat en edificació.
- Norma UNE 14.035 Sobre el càlcul de les soldadures en angle.
- Norma UNE 13200 sobre Instal·lacions per a espectadors.
- DIN 4113 Parts 1, 2 i 3 Construccions d'alumini sota una càrrega predominantment estàtica.
- DIN 4112 Estructures temporals, atraccions de fira, directrius per dimensionar i construir.
- DIN 1055 Acció sobre estructures - Part 4.
- DIN 18800 Estructures d'acer.

I en general qualsevol actualització d'aquestes normatives i que totes aquelles que sense estar incloses en aquesta relació, resultin ser d'ús obligat en el moment de l'execució.

### Nivell de seguretat dels Equipaments

Seguint les indicacions del capítol nº5 de la norma UNE CWA15902:1:2008 on es descriuen els requisits de disseny de la maquinària escènica. La maquinària escènica es divideix en quatre parts:

- Equip complet de Maquinària Escènica
- Equip de suspensió de càrregues
- Sistema d'accionament
- Equip portant de la càrrega

La definició dels equipaments de Maquinària escènica motoritzada abarca i inclou totes les parts i especificacions indicades al capítol nº5 de la norma UNE CWA15902:1:2008.

Per determinar el Nivell d'Integritat de Seguretat dels sistemes motoritzats, es realitza un estudi preliminar seguint les indicacions de l'Annex C.3 de la norma EN17206:2017 " Funcions i mesures de seguretat recomanades".

Per a justificar i complir les indicacions de la norma mencionada, es valoren els paràmetres i conceptes establerts en el apartats següents:

E.2- Avaluació de riscos segons norma EN62061

F.2- Gravetat del risc.

G.2 Aturada mètode "home mort".

G.3 Protecció contra la sobrecàrrega.

G.4 Protecció contra la pèrdua de sincronisme de grups.

G.5 Protecció contra l'excés de velocitat.

G.6 Protecció contra la desviació de la posició.

7.3.5.3 Dispositius d'Interbloqueig.

Els paràmetres i criteris per a l'estudi de Riscs i la determinació del Nivell d'Integritat de Seguretat són:

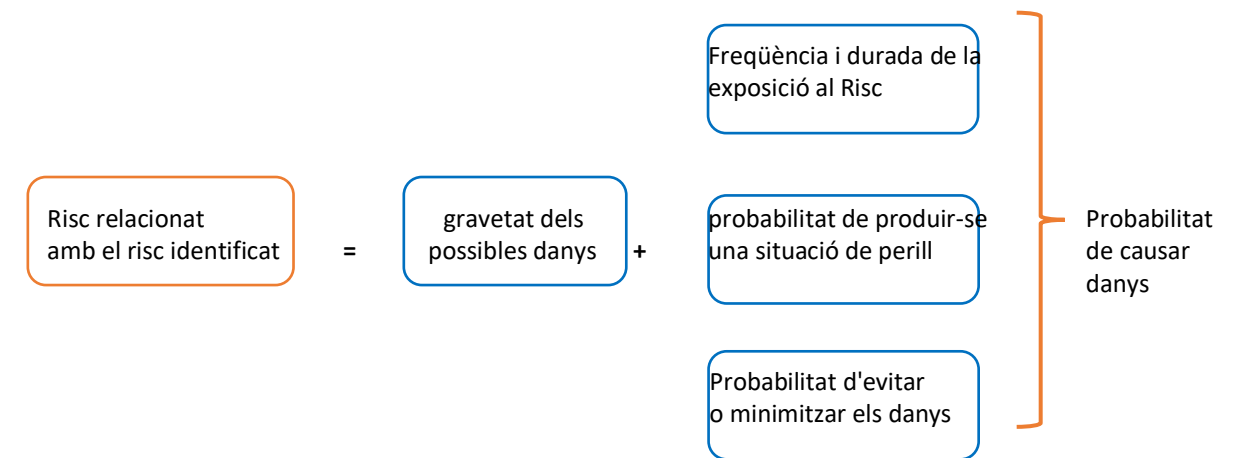
Casuístiques (segons taula B.1):

**UC-4:** *Motors per la suspensió de decorats o equipament tècnic que es mou amb persones a la zona de perill, com una representació o assaig teatral. Sistemes normalment anomenats barres motoritzades o equips aeris motoritzats. No inclou motors de "rigging".*

Funcions de seguretat recomanades (segons taula C.2) i la casuística **UC-4**

Supòsit de risc UC-4- Funcions de seguretat	
Aturada d'emergència- categoria 0 o 1	Altament recomanat
Sistema "home mort". Categoria 0,1 o 2	Altament recomanat
Protecció contra la desviació de la posició.	Altament recomanat
Protecció contra l'excés de velocitat.	Altament recomanat
Protecció contra la desviació de la velocitat.	Altament recomanat
Protecció contra la pèrdua de sincronisme de grups.	Altament recomanat
Limitació de recorregut	Altament recomanat
Protecció contra fallades d'energia	Altament recomanat
Protecció contra col·lisió	Altament recomanat
Protecció contra sobrecàrrega	Altament recomanat
Protecció contra infracàrrega	Altament recomanat
Protecció contra desviacions de càrrega	Recomanat
Protecció contra cable flux	Altament recomanat
Limitació de recorregut	Altament recomanat
Protecció contra enrollament incorrecte	Altament recomanat
Protecció automàtica contra fallada de frè elèctric	Altament recomanat

Avaluació de Risc segons EN62061 Paràmetres emprats a la avaluació de riscs



Supòsit de risc UC-4. Avaluació dels riscs	
Classificació de la gravetat del risc.	<b>Risc 4:</b> Irreversible. Mort o pèrdua d'extremitats i ulls.
Probabilitat de produir-se una situació de perill.	<b>Probabilitat 4 :</b> alta
Freqüència i durada de la exposició al Risc.	<b>Tipus 4</b> < de 1 dia > cada 2 setmanes
Probabilitat d'evitar o minimitzar els danys	<b>Probabilitat 3:</b> rarament

A partir dels tipus de risc, les probabilitats i la severitat d'aquests es determina el Nivell d'Integritat de Seguretat de la Maquinària Superior segons la taula següent:

Gravetat del Risc	Classificació= Freqüència + Probabilitat + Possibilitat evitar danys				
	4	entre 5 i 7	entre 8 i 10	entre 11-13	entre 14-19
4	SIL 2	SIL 2	SIL 2	<b>SIL 3</b>	<b>SIL 3</b>
3			SIL 1	SIL 2	<b>SIL 3</b>
2				SIL 1	SIL 2
1					SIL 1

Les dades de l'estudi realitzat son:

Gravetat del risc = 4

Suma de Fr+Pr+Ev= 11

La suma de tots els paràmetres = 15

Per la puntuació assolida a l'avaluació de risc seguint les indicacions de les normes EN-62061 i UNE-EN 17206:2017, es determina que el Nivell d'Integritat de Seguretat ha de ser **SIL 3**

### Talls motoritzats

Es preveu el subministrament i la instal·lació de 4 talls motoritzats.

Les característiques per als talls motoritzats son les següents:

- Tambor d'enrotllament comú a tots els cables sense translació lateral (zero fleet)
- Recorregut: 7,5 m.
- Capacitat de càrrega: 6,5kN.
- Nombre de cables: 4.
- Diàmetre del cable: 6 mm.
- Tipologia de desplaçament de cable: Zeroflit.
- Velocitat Variable entre 0,8 m/s màxim i 0.008 m/s mínim.
- Acceleració ajustable fins a 0,5 m/s<sup>2</sup>.
- Precisió de posicionament = ±1mm.

- Doble fre silencios amb nivell màxim de soroll <50dBA a 1 m. amb control i monitorització independent per cada fre.
- Mesurament de posició per encoder absolut.
- Mesurament de càrrega per cèl·lula de càrrega DMS.
- Detecció de cable fluix.
- Coeficient càrrega dinàmica sobre estructura: 1,15%
- Interruptor limitador de recorregut mecànic per engranatge amb 4 interruptors: operatiu superior i inferior, emergència superior i inferior.
- Armari de control extern amb variador de freqüència de 16kHz i tarja de control amb monitorització redundat dels dispositius de seguretat.
- Conjunt de politges necessàries de capçalera i de tir de poliamida de 180mm i amb rodament de boles estanc.
- Barra en doble varal de tub de 50mm de 8 m. de longitud, fixacions, ajustos i màxima fletxa de 1/200 en càrrega nominal. Pintada epoxi RAL 9005. Amb tensors en posició horitzontal per a anivellament dels tirs.
- Equip motor muntat sobre bancada i perfil calibrat a pinta.
- Politges de tir muntades sobre bigues de carrera i perfil calibrat sota trànex.

### Barres de tramoia manuals

La dotació de Maquinària Escènica motoritzada (talls i puntuals) es complementa amb una dotació de barres de tramoia de tipus manual. Les barres de tipus manual s'utilitzen per a penjar elements lleugers de pes inferior a 25kg. Es subministraran:

10 conjunts de barra de tramoia d'accionament manual de 4 tirs per a tèxtils escènics lleugers.

Incloent:

- Tub d'alumini de 8m de 50mm de diàmetre duralumini, pintat al forn negre satinat epoxi
- Conjunt de 4 blocs de politja per a muntatge sobre pinta amb 1 politja de nyló de 150mm
- Bloc de capçalera amb 4 politges de nyló.
- Conjunt de sirgues de nyló negre 10mm, recorregut vertical 7 mts.
- Cornamusa de lligat
- 4 cordes de fibra 100% ignífuga trenada de 10mm diam.

10 conjunts de barra de tramoia d'accionament manual de 2 tirs per a tèxtils escènics lleugers.

Incloent:

- Tub d' alumini de 2m de 50mm de diàmetre duralumini, pintat al forn negre satinat epoxi.
- Conjunt de 2 blocs de politja per a muntatge sobre pinta amb 1 politja de nyló de 150mm.
- Bloc de capçalera amb 2 politges de nyló.
- Conjunt de sirgues de nyló negre 10mm, recorregut 7mts.
- Cornamusa de lligat.
- 2 cordes de fibra 100% ignífuga trenada de 10mm diam.

Vestits escènics i carrils

La caixa escènica del Teatre ha de ser una caixa negra i totalment buida en la qual a cada representació s'hi habilita l'escenografia o els elements necessaris particulars.

Ara bé, qualsevol element a muntar ha d'estar "vestit" o envoltat dels tèxtils escènics que son imprescindibles en tots els casos, sigui quina sigui l'activitat ( excepte en casos de teatre experimental o d'avantguarda).

Els tèxtils escènics es componen de :

-Teló de boca : Tapa la totalitat de l'escena a la seva i separa la zona d'escenari i la zona de públic. En aquest projecte, el teló es d'obertura en "Americana" .

-Bambolinó: Determina la dimensió vertical de l'obertura de l'escena -Arlequins: determinen la dimensió horitzontal de l'obertura de l'escena.

-Cametes: Usades per tapar els laterals de l'interior de l'escena i ajustar a les dimensions d'amplada de les escenografies.

-Bambolines: Usades per tapar la part superior de l'escenari (galleries, pinta i focus) i per ajustar a les dimensions d'alçada de les escenografies.

-Teló de Fons negre: Usat per delimitar la fondària total de l'escenari.

La proposta de dotació per a La Sala Municipal es:

- 1 Bambolinó muntat sobre barra manual. Fabricat en material de trevira de 600 g / m<sup>2</sup>, de dimensions 8,70 x 1,00 mts. Disposa de cintes per a pengi a barra de càrrega.
- 1 Teló de boca , muntat sobre barra manual assistida per torn. Fabricat amb material de trevira de 600 g / m<sup>2</sup>, de dimensions 8,70 x 7,15 mts. Disposa de cintes per a pengi a barra de càrrega.
- 1 Carril per obertura de Cortina en format "Americana" , per teló de boca i teló de fons. muntat sobre barra manual assistida per torn .Recorregut de 8m. amb creuament central d' 1 m. Accionament motoritzat amb variador de velocitat i dos comandaments ( a escenari i cabina de control).
- 4 Bambolines de càmera negra, muntades sobre barra manual. . Fabricat en material de trevira de 300 g / m<sup>2</sup>, de dimensions 8,70 x 1,50mm
- 8 Cametes de càmera negra, muntades sobre barra manual. . Fabricat en material de trevira de 300 g / m<sup>2</sup>, de dimensions 2,00 x 7,15mm
- 1 Teló de fons de càmera negra, muntat sobre barra manual assistida per torn. dividit en 2 fulls de trevira de 350gr/m<sup>2</sup> de dimensions totals 8,70 x 7,15mm.

### **Sistema de Control de Maquinària Escènica**

Per a poder controlar amb total sincronia i seguretat dels motors d'elevació, s'utilitza el sistema sistema de control modular computeritzat GSG, que incorpora totes les característiques i funcions requerides pel compliment estricte de la Norma BGV C1/DIN 56950, i que gràcies a l' estructura diversitària redundant de les targetes de control Axis PC16 dels elevadors, compleix també amb els requeriments de Nivell d'Integració de Seguretat SIL3.

El sistema GSG permet efectuar desplaçaments dinàmics a punts de destí de la càrrega i realitzar processos escènics de complexitat elevada. En el desplaçament a punts d'ascendents o



descendents, els elevadors es detenen exactament en els nivells pre-programats o introduïts per l'operari, i automàticament el sistema calcula les rampes necessaris per realitzar la trajectòria de frenada o d'acceleració. L'usuari pot sol·licitar el moviment d'un o varis motors a una altura determinada de destí per valor absolut, o relatiu. També es pot definir la velocitat de moviment en valor absolut, o per contra el definir el temps d'arribada a destí perquè el sistema calculi la velocitat adequada. La sincronització per grups permet realitzar una elevació segura de càrregues distribuïdes entre varis elevadors.

El sistema es compon dels següents elements:

- 1 Armari de control i maniobra: associats a cada elevador.
- 1 Unitats de control LC8: cada unitat controla autònomament 8 motors a través de la seva corresponent Axis PC16.
- 1 Controlador remot previst com a unitat de backup de la CD1 i per a ús des de punts de difícil accés.

#### Modularitat

Es tracta d'un sistema completament modular, ja que les unitats de control LC8 funcionen com un sol sistema connectant-se mitjançant Bus ICAN entre elles, permetent d'afegir unitats addicionals cada cop que es vulgui ampliar el nombre de motors a controlar, per blocs de 8 unitats.

#### *Redundància de comandament*

Cal destacar que a més de ser modulars, les unitats LC8 són completament redundants entre elles pel que fa al comandament; és a dir, a través dels botons i la pantalla tàctil de cada unitat, es pot governar en tot moment la totalitat del sistema. Això permet, si es considera adient, distribuir les diferents unitats LC8 d'un sistema per a tenir complet control del conjunt de la instal·lació des de diferents punts del teatre. Això inclou també a la consola principal CD1 (que inclou moltes prestacions addicionals a les dels LC8) i al controlador de backup RC 128 (que és "clònic" del panell de control del LC8, amb l'afegit d'un Joystick).

El sistema impedeix, per raons obviades de seguretat, la operació simultània des de 2 panells diferents.

#### Unitat de control ASM GENESIS LC8 GSG: Característiques

El nucli del sistema de control es configurarà amb 2 unitats LC8, amb capacitat de controlar un total de 16 motors. Aquestes unitats tenen format Rack de 19" i ocupen 3 unitats d'espai cadascuna.

Cada unitat LC8 té un capacitat per controlar 8 elevadors, de manera totalment autònoma. Proposem instal·lar les 2 unitats en el rack de Maquinaria, situat a la galeria tècnica costat est. Tot i així la distribució de les 2 unitats es pot variar, en funció d'en quins punts es vulgui disposar dels panells tàctils i botoneres de cada unitat.

El panell de control de la unitat LC8 incorpora una pantalla tàctil, un joc de 6 botons retro-il·luminats amb display LCD integrat i un botó tipus Bolet de parada d'emergència. En funció del mode de treball en curs i de la pàgina de menú, es visualitzen els missatges gràfics o de text en color variable, mostrant únicament els comandaments que són rellevants en aquell instant. A més a més, existeix una relació directa entre les tecles amb LCD i la pantalla tàctil. S'ha renunciat, amb una total intenció i per raons de seguretat, a implementar funcions dobles i representacions gràfiques sofisticades. D'aquesta forma, l'operador de maquinària obté la informació més rellevant per controlar d'una forma més eficient les operacions en curs.

Cada controlador LC8 incorporat en un sistema amb múltiples controladors es capaç de controlar la totalitat del sistema. Dit d'una altra manera, els diversos panells de control d'un sistema són sempre clònics entre sí, incloent els dos sistemes remots com el RC128 o el CD1. Gràcies aquesta característica es pot accedir, d'un manera simple i adequada, a tots els elevadors i grups des de qualsevol localització, fins i tot amb una disposició descentralitzada dels comandaments de control. Es poden acoblar fins a un total de 24 comandaments de control que permeten governar un màxim de 192 accionaments en total, de manera que el sistema es pot anar ampliant esgraonadament. Aquesta tecnologia permet realitzar possibles ampliacions individuals de manera senzilla i fiable.

#### Consola de control principal

Per realitzar totes les funcions del sistema de forma ergonòmica, la qual cosa contribueix a la seguretat del sistema, es proporciona una consola de control computeritzada ASM Genesis CD1. Aquesta consola consisteix en una superfície de treball que, a més de replicar els controladors LC8, incorpora una sèrie de funcions avançades de configuració i manteniment, com també de memorització i gestió dels diferents paràmetres del sistema. També inclou una extensa memòria en disc dur i interface USB per carregar i transferir arxius dels diferents espectacles i/o configuracions.

Així mateix incorpora una sèrie de funcions de exclusives de la consola, com ara dispositius auxiliars de les operacions de manteniment. El comandament permet treballar en mode de servei, actuant

sobre el desplaçament del sistema motor i fent que arribi als interruptors d'emergència. Posteriorment es realitza un justificant de recepció del bon funcionament del sistema en el controlador. En sistemes convencionals és la revisió dels finals de carrera exigeix obrir la carcassa de l'elevador.

La consola de control ASM Genesis CD1 inclou una pantalla tàctil de gran format de 19", que permet una còmoda monitorització de totes les funcions, un joc de 6 botons retro il·luminats amb display LCD integrat i un botó tipus Bolet de parada d'emergència. Per les funcions d'accionament manual i activació dels moviments programats o seqüències, inclou 2 comandaments tipus *JoyStick*. El doble *JoyStick* permet controlar accions dobles i de moviment manual.

Pel desplaçament de tota la unitat, s'incorpora un carro metàl·lic amb rodes i dues nanses de manipulació. Les dimensions de la unitat són de : 497x442x120mm.

La unitat va connectada al mateix bus CAN que enllaça als controladors LC8 del sistema a través de 2 caixetins especials de connexió

Unitat de control remot ASM RC128 GSG: Característiques

El control remot ASM Genesis RC128 replica exactament els comandaments i funcions dels panells dels controladors LC8. Incorpora una pantalla tàctil, un joc de 6 botons retro il·luminats amb display LCD integrat i un botó tipus SETA de parada d'emergència. A més a més, incorpora un comandament tipus *JoyStick* pel accionament dels moviments manuals i activació dels programats o seqüències. Incorpora dos nanses per permetre manipulació segura. Les dimensions de la unitat són de 304x190x58mm.

Es pot connectar en la consola principal CD1 com a backup en cas d'avaria, o en qualsevol punt del bus enllaça els controladors LC8 del sistema.

A la vegada, les seves dimensions compactes permeten el seu ús en qualsevol punt de difícil accés per a la consola principal, com per exemple per realitzar moviments compromesos en la caixa escènica que requereixin treballar des de les galeries de l'operador.

### 3.3 Equipaments de sistemes audiovisuals.

#### Sistema de Sonorització Principal de Sala

El sistema de sonorització i processament s'ha projectat amb dispositius que incorporen interfície DANTE nativa, des de les taules de mesclades i mòduls remots d'entrada i sortida de senyal, fins als mateixos altaveus autoamplificats o etapes de potència externes.

D'aquesta manera, la totalitat dels dispositius queden integrats en un sistema digital, sense necessitat de connexions analògiques entre ells.

Aquesta tipologia proporciona un sistema totalment immune a interferències, amb un rang dinàmic molt més extens que qualsevol sistema analògic, i que a més és totalment reconfigurable a través de software sense necessitat de reconexió física.

El sistema de reforç electroacústic per a la Sala Polivalent constarà de un conjunt d'altaveus Totalment mòbils que es poden muntar a qualsevol posició en qualsevol de les graelles de truss de que disposa la sala. En format de Teatre Frontal "Italiana" es poden muntar les caixes en format "L+R" o fer una agrupació d'altaveus a mida segons les necessitats tècniques i artístiques en cada cas. Totes les caixes (altaveus) quedaran suspeses amb els accessoris de fixació a truss dissenyats pel mateix fabricant.

Aquestes agrupacions es connectaran als caixetins de superfície els quals s'enllaçaran directament a les sortides de senyal corresponents.

Aquest sistema de sonorització es de tipus actiu, auto amplificat , fent arribar el senyal fins a cada altaveu directament amb connexió digital Dante

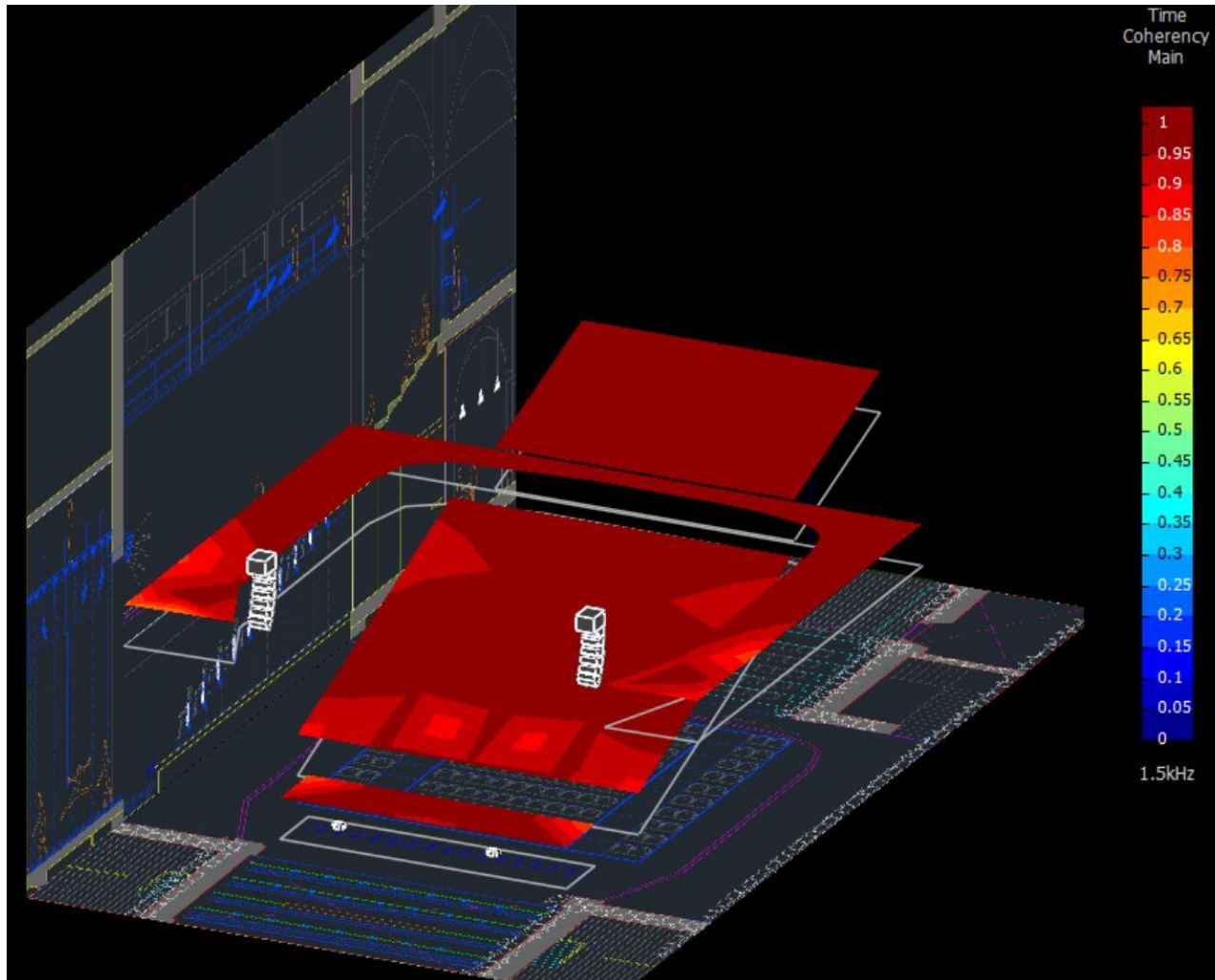
Per a la sonorització de la Sala es subministraran:

2ut. de clúster is tipus Line Array Curvilini per a la sonorització frontal de la sala (Front of House). Cada clúster format per 4 recintes acústics "full range" de 2 vies passives de forma trapezoidal, i un recinte de reforç de freqüències subgreus de 12".

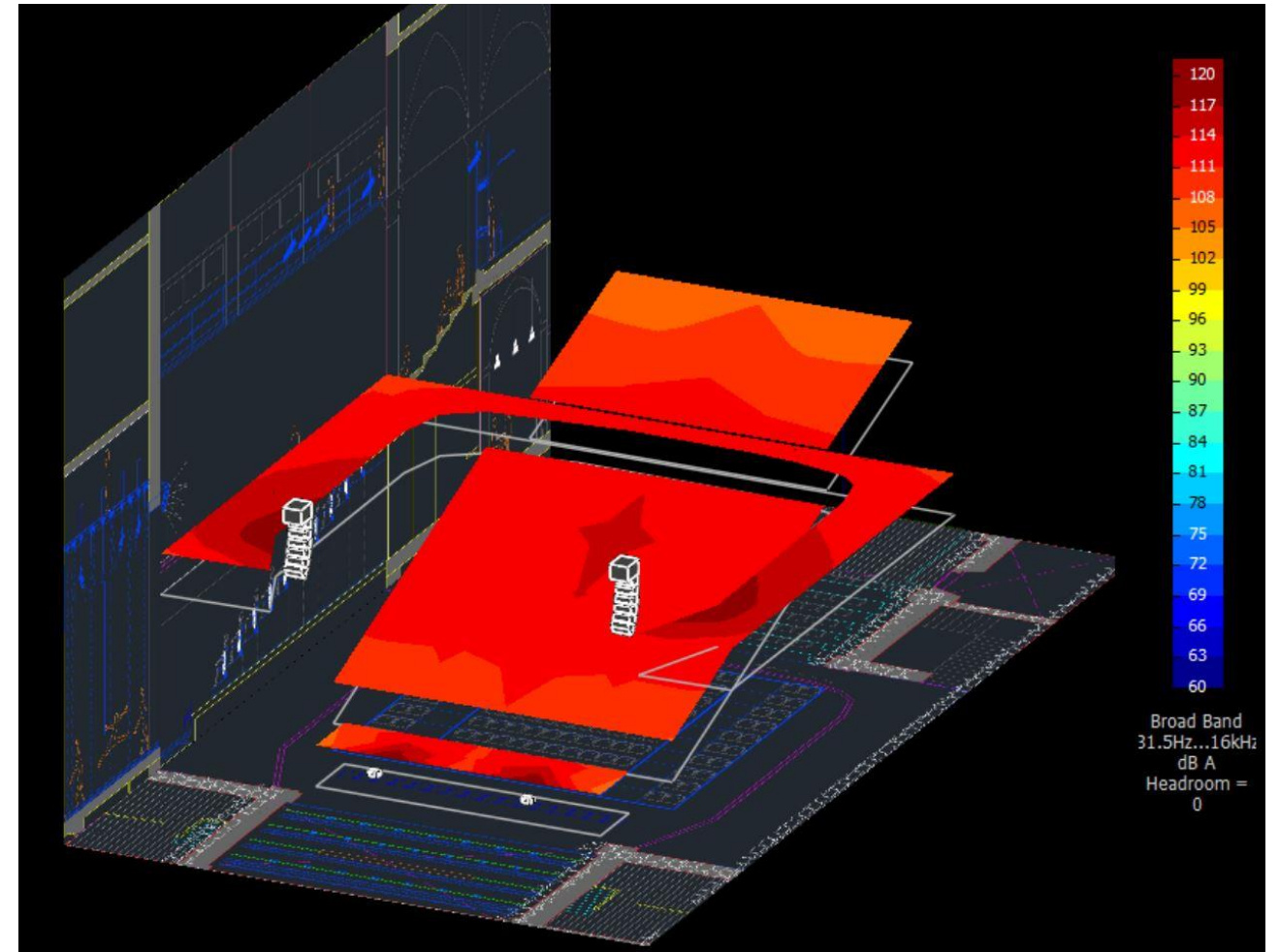
Ambdós clústers es penjen als dos laterals de la boca de l'escenari (L+R).

El sistema de sonorització principal es complementa amb el subministrament de 2 unitats d'altaveus passius de 10" per monitoratge d'escenari.

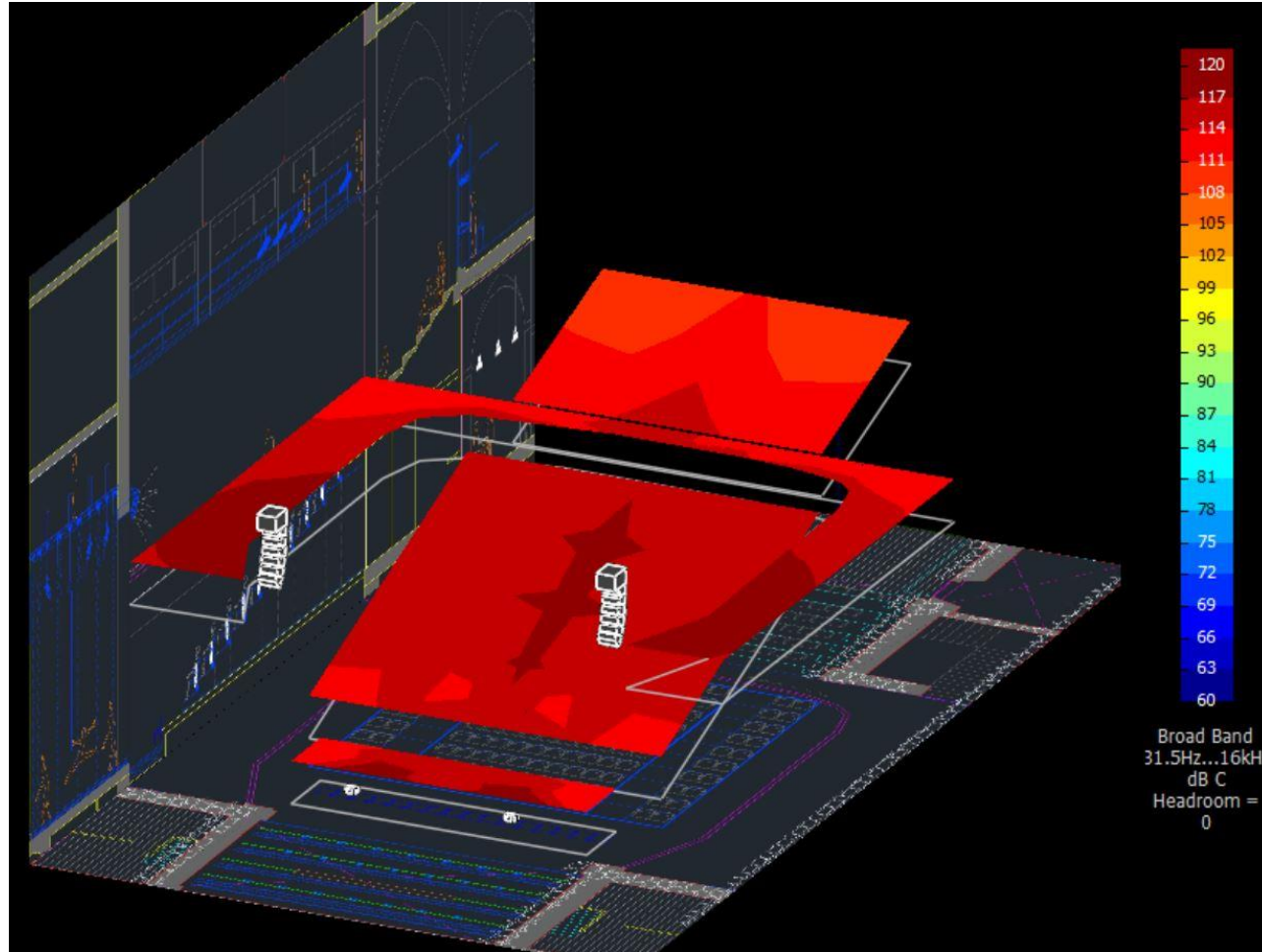
Es mostren a continuació les captures de les imatges de la simulació electroacústica realitzada per a la definició del sistema de sonorització del Teatre.



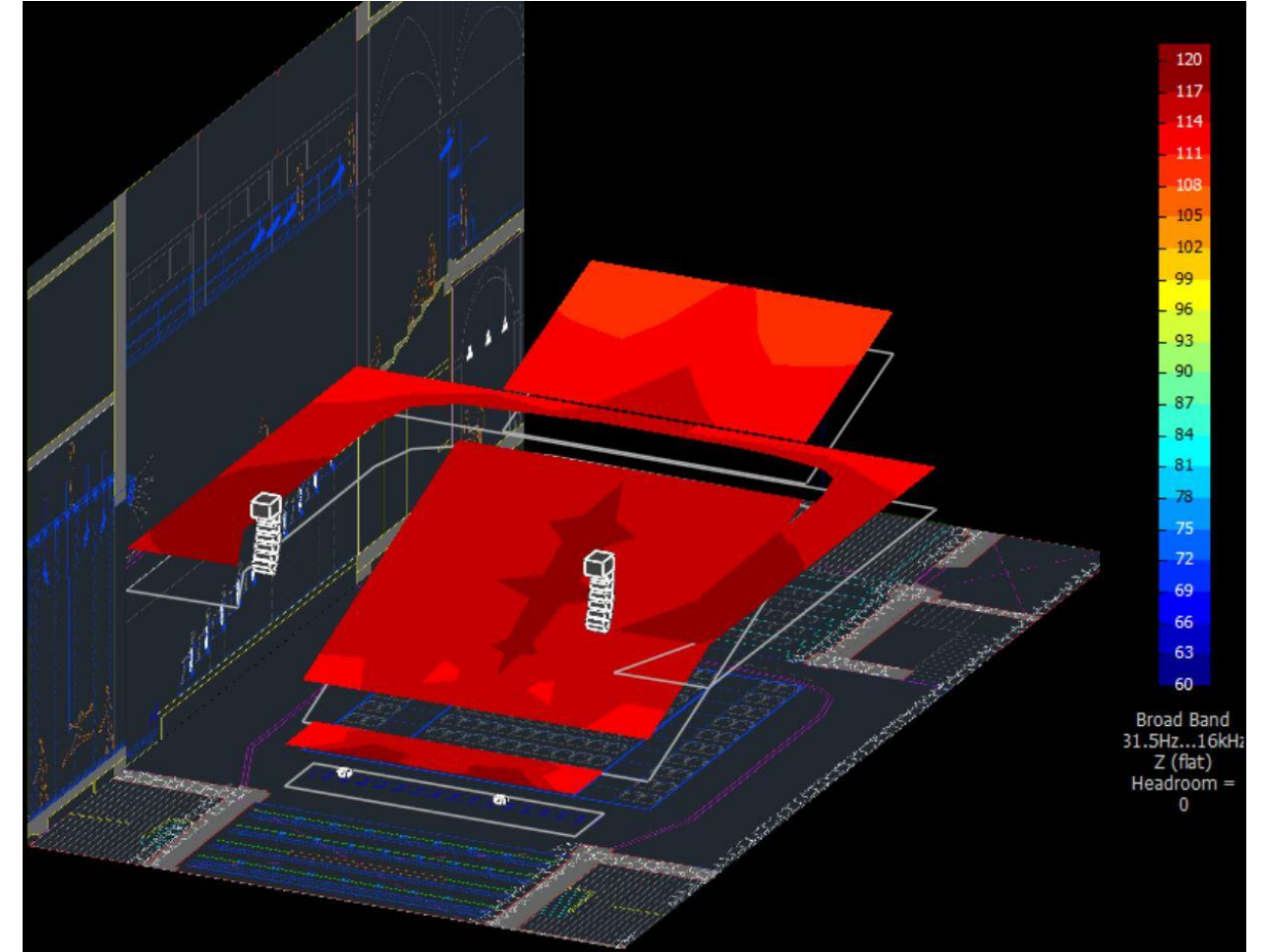
Nivells o coherència sonora



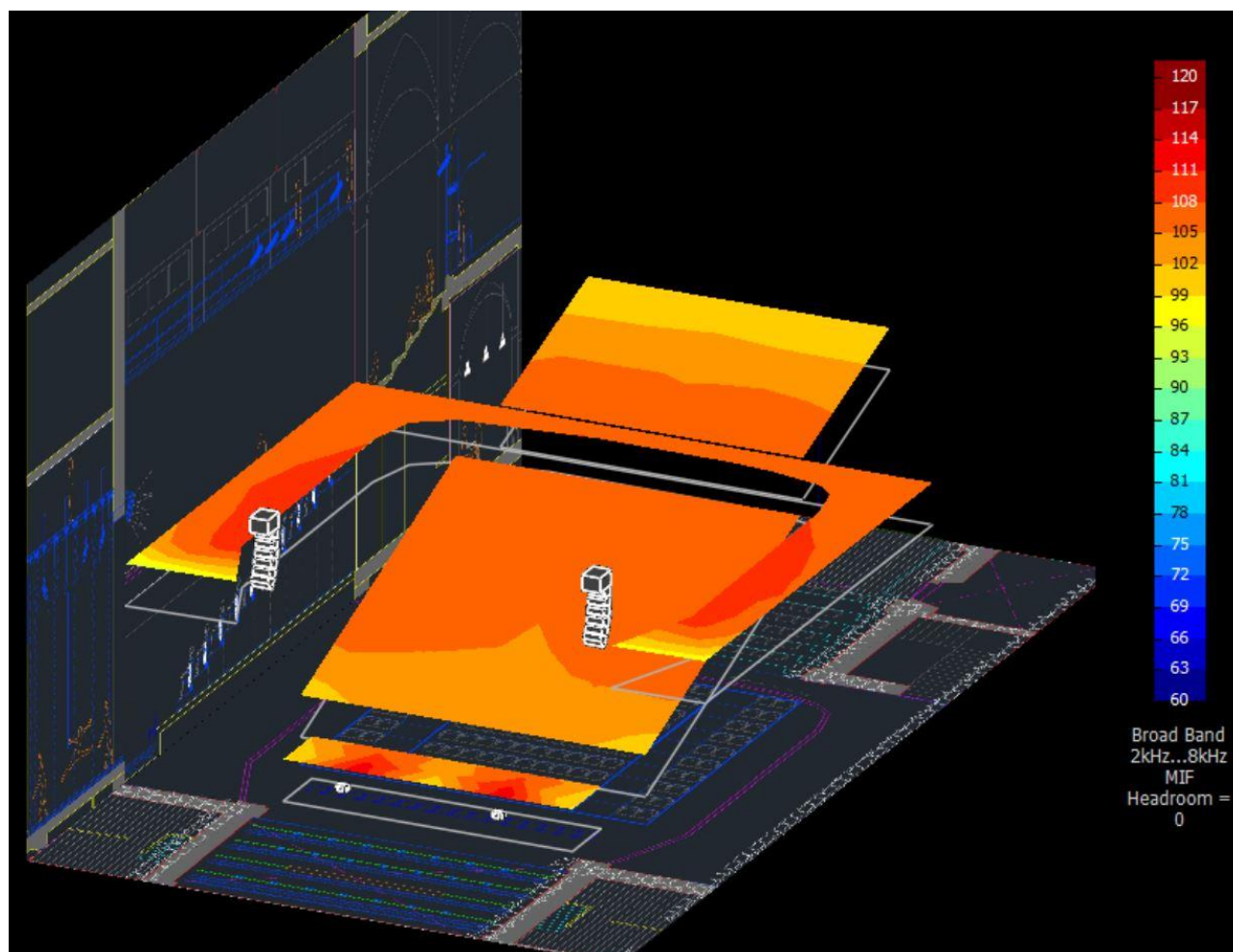
Representació sonora dBA



Representació sonora dB-C



Representació sonora dB-Z



Representació DB-MIF

### Sistema de Mescles i Processament d'Àudio

Es preveu la instal·lació d'un sistema de mescles i processament sobre una xarxa multicanal d'àudio digital DANTE. El sistema utilitza exclusivament dispositius que incorporin interfície DANTE, des de la taula de mescles i mòduls remots d'entrada i sortida de senyal, fins a les mateixes etapes de potència.

Aquest sistema estarà compost per:

- 1 Taula de mescles 100 digital de 32 canals mono + 8 estèreo, 16 busos de mescla i 8 sortides XLR màster estèreo, mono, i 8 E/S analògiques. Aquesta taula s'ubicarà a la taula de control. Les entrades i sortides analògiques de la taula de mescles quedaran lliures per

poder connectar dispositius de forma local. Es preveu la instal·lació d'1 font d'alimentació redundat i 2 làmpades flexo.

2 "StageBox" Mòdul remot de connexió d' escenari amb 16 pre-amplificadors d'entrada micròfon/línia, 16 sortides analògiques i 8 sortides AES-EBU. Estarà ubicat al "rack" i té com a finalitat ingressar en el sistema d'àudio digital totes les senyals procedents d'escenari i/o altres ubicacions, o bé realitzar retorns d'àudio procedents de la taula de mescles.

1 Commutador de xarxa. Per maximitzar la seguretat del sistema a possibles caigudes de xarxa s'implementa una xarxa de tipologia en estrella redundat. Està prevista la instal·lació de 1 commutadors de xarxa 1000BaseT de 20 ports compatibles amb xarxa DANTE. Per un correcte funcionament de la xarxa DANTE es des habilitarà la funció EEE, es configurarà la prioritat de la xarxa DANTE per sobre de la resta de trànsit. Tots els dispositius que incorporin connexió DANTE nativa o bé disposin de targeta d'interconnexió DANTE (taula de mescles, microfonia sense fils, etapes de potència, gravadors/reproductors, etc.), es connectaran a la xarxa DANTE a través dels diferents panells de xarxa distribuïts en els "rack" nodals i s'enllaçaran als commutadors de xarxa mitjançant fuets de cable estructurat F/FTP CAT6.

Per un correcte funcionament de l'equipament s'instal·laran totes les aplicacions de control i gestió ofertes pels fabricants, i es realitzaran les actualitzacions necessàries de les últimes versions del firmware de tots els dispositius.

1 Ordinador portàtil tipus PC per a la gestió de la xarxa digital DANTE.

### Sistema de Microfonia

El sistema inclourà una dotació de micròfons mínima, destinats a ús de esdeveniments variis, com conferencies, xerrades i algunes petites actuacions musicals La dotació de microfonia també inclou un joc de microfonia dinàmica convencional per veu i instruments, a més de caixes d'injecció directa i peus de microfonia.

Els micròfons prevists son:

- 4ut. micròfon vocal dinàmic, cardioide,
- 2ut.caixa d'injecció directa
- 2ut. sistema de microfonia sense fils digital amb transmissor de mà amb càpsula cardioide.
- 2ut. sistema de microfonia sense fils digital amb transmissor de butxaca i micròfon de diadema.
- 1 ut. conjunt de micròfons per instruments. Drumkit. Inclou:
  - 1x Micròfon per bombo
  - 3x Micròfon per caixa/timbals
  - 3x Pines per muntatge en bateria
  - 1x maleta de transpor
- 4ut. Micròfon de condensador per captació d'instruments de percussió.
- 8ut. peu de micròfon de girafa extensible.

#### **Sistema de captació d'imatge**

L'equipament de vídeo de la sala estarà format per tots els equips de reproducció, projecció, gravació, captació, processament i distribució de totes les imatges que es captin o es generin a l'interior de la sala. A fi de permetre operar òptimament amb qualsevol dels diversos formats més habituals actualment en ús, el sistema ofereix la total compatibilitat pel que fa al transport i gestió de les senyals, ja siguin analògiques, digitals, generades des d'ordinador, de tipus "broadcast" o formats multimèdia per a Internet.

El sistema podrà operar amb el següents tipus de senyals:

- Senyals de vídeo 3G-SDI.
- Senyals de vídeo analògic en compost.
- Senyals de gràfics d'ordinador per components RGBHV.
- Senyals de gràfics i vídeo digital HDMI mitjançant protocol basat en HDBaseT.

La dotació per a seguiment de imatge a camerinos serà:

- 1 unitat Càmera PTZ controlable remotament. Marca/Model SONY - SRG-300H
- 1 unitat de controlador remot de Camara PTZ.

- 1 unitat d'amplificador de distribució DTP de vuit sortides. Marca/Model: Extron DTP HD DA4 4K 230 o equivalent.
- 3 unitats de Monitor de vídeo per col·locar a vestíbuls i camerinos 55" format 16:9
- 3 unitats de receptor remot per a senyal de vídeo

#### **Sistema de Video-projecció**

La sala estarà dotada d'una pantalla de projecció frontal de dimensions 4,5 m x 2,54 m, amb tela de projecció frontal blanc mate. Aquesta pantalla serà muntada sobre un sistema enrotllable que permet desmarcar la pantalla en una caixa de 6x0,3x0,3mts penjada del truss superior.

El format d'aquesta pantalla serà de 16:9 amb banda negra no projectable a la part superior.

Està previst la instal·lació de un projector digital de font de llum làser de 12.000 lúmens Làser. Resolució WUXGA (1920x1200) 16:10. Llarga duració de fins 56000h. Relació de contrast 2500000:1. Contrast natiu 2000:1. Correcció de keystone +/- 45º vertical i +/- 30º horitzontal. Reproducció de color de fins a 1070 milions de colors. Relació de projecció.1,57 - 2,56:1. Zoom motoritzat factor 1-1,6. Desplaçament de lent: vertical +/- 60%, horitzontal +/-18%. 10 Memòries de posició de lent. Enfoc motoritzat. Entrada: HDBaseT, BNC, HDMI, DVI, VGA, Ethernet, RS232, USB, HD-SDI. Control via Crestron / Amx / Contro4. Instal·lació flexible 360º. Inclou HDBaseT.Normal: 37 dB (A) - Eco : 30 dB (A)

El control del projector es realitzarà mitjançant PC a través d'enllaç LAN punt a punt sobre cable estructurat F/FTP CAT6, el qual anirà des de cabina de projecció fins a panell de connexió F/FTP CAT6 de "rack" de control. Per un correcte funcionament de l'equipament s'instal·laran totes les aplicacions de control i gestió ofertes pel fabricant, i es realitzaran les actualitzacions necessàries de les últimes versions del firmware de tots els dispositius.

Per al processament, gestió i enrutament de la imatge es subministrerà:

- 1 unitat de sistema de commutació i presentació de vídeo multiformat amb resolució 4K.
- 2 unitats de controlador de commutació automàtica per a fonts de reproducció de vídeo amb resolució 4K HDMI.

### **Sistema de Control Centralitzat**

Atès el cert grau de complexitat del sistema audiovisual proposat, es fa necessària la incorporació d'un sistema de control centralitzat que permeti simplificar i automatitzar al màxim l'operació del sistema. El sistema de control actuarà sobre els dispositius audiovisuals i sobre altres aspectes operatius de la sala, com ara el control de il·luminació de sala, teló de boca, etc.

El sistema de control permet facilitar a l'usuari la operativa per a posar en marxa els equips i sistemes sense necessitat de disposar de coneixements tècnics elevats.

El sistema de control centralitzat permetrà el control de:

Pantalla de projecció.

Teló de boca d'escenari.

Il·luminació de sala.

Matriu HDMI.

Projector de Vídeo.

El sistema de control estarà gestionat per un processador central situat al rack de cabina control. El sistema podrà controlar equips a través del bus dedicat pel sistema de control o a través de xarxa. Mitjançant un concentrador s'alimentarà cada un dels ramals del bus de control amb potència procedent d'una font d'alimentació i de senyal de control procedent del processador central. La distribució del bus cap als equips es farà amb un distribuïdor creant una xarxa de bus en estrella.

Els dispositius connectats al bus seran:

Relés

Pantalla tàctil

Botoneres.

Dispositius de commutació de contactors de línies d'il·luminació.

Per governar el sistema es disposarà d'una pantalla tàctil de 7", amb capacitat de monitoratge de senyals de vídeo. Aquestes pantalles permetrà que qualsevol membre de l'equip tècnic pugui tenir accés al control del sistema. Una s'instal·larà a la taula de la sala de control i l'altre a l'accés a escenari. La pantalla tàctil sense fils permetrà el control del sistema des de qualsevol punt de la sala. La passarel·la DMX permetrà el control de les lluminàries DMX d'il·luminació de sala per integrar-les en el sistema de control centralitzat.

El sistema de control centralitzat es programarà per tal de complir totes les funcions de control descrites en el capítol anterior i especificades per la direcció facultativa. A continuació es mostra un quadre resum dels dispositius i les funcions bàsiques que cal controlar.

La programació de la interfície de les pantalles tàctils permetrà donar al sistema les ordres següents:

Control de la maniobra d'obrir i tancar del teló de boca.

Control de la maniobra de pujada i baixada de la pantalla de projecció.

Control sobre la il·luminació de sala.

Selecció d'entrades i sortides del dispositiu d'adreçament HDMI.

Posada en marxa, control de l'òptica i selecció d'entrades del projector de vídeo.

### **Bucle Magnètic per persones amb disfunció auditiva**

El bucle magnètic és una ajuda tècnica que permet millorar l'accessibilitat a la comunicació auditiva i la percepció de la informació sonora i del llenguatge en qualsevol entorn. Concretament, està dissenyat per a persones amb discapacitat auditiva, usuaris d'audiòfons o implants coclears. Aquest dispositiu permet que aquests usuaris rebin la informació en espais contaminats pel soroll i/o en els quals la distància amb l'interlocutor dificulta la intel·ligibilitat del missatge, ja que el missatge arriba directament a l'audiòfon o implant activant la funció que tenen habilitada aquests aparells per a això. Es tracta d'un cable connectat a un amplificador i des de la font de so, el senyal d'àudio va al mateix i aquest al seu torn introdueix un corrent elèctric en el cable que genera un camp magnètic que indueix a la tele-bobina "T" de l'audiòfon o implant acostant el senyal auditiu. D'aquesta manera, se solucionen els problemes d'intel·ligibilitat produïts per la reverberació, el soroll o la distància entre l'emissor i el receptor. La instal·lació ha de dur-se a terme per professionals que acreditin i garanteixin la instal·lació sobre la base de la norma UNEI-EN60118-4:2007 (IEC 60118-4:2006), indicant la seva presència amb el símbol d'accessibilitat que l'identifica. És important tenir en compte la instal·lació d'un bucle magnètic abans del disseny del projecte de l'edifici, de manera que tota la instal·lació quedi integrada dins de l'estructura d'aquest.

Els elements del sistema son:

- Cable de coure per a bucle perimetral
- Micròfon
- previ micròfon
- amplificador
- medidor de potència
- equip test simulador protèsic

### **Elements de Connexió**

S' ha inclòs una dotació de mànegues de senyal d'àudio, vídeo i Ethernet per al muntatge i connexionat dels diferents elements i perifèrics.



**REHABILITACIÓ I AMPLIACIÓ DE LA SALA MUNICIPAL DEL PALAU DELS COMPTES  
DE CASTELLÓ D'EMPÚRIES**

**LOT 2**

**PROJECTE DE SUBMINISTRAMENT DE GRADERIA TELESCÒPICA, BUTAQUES I  
EQUIPAMENTS DE MAQUINÀRIA ESCÈNICA I AUDIOVISUALS**

**PROJECTE EXECUTIU**

**PLEC CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS**

**ÍNDEX**

- 0.- INTRODUCCIÓ
- 1.- ABAST DELS TREBALLS
- 2.- DOCUMENTACIÓ
- 3.- CONDICIONS DEL SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ
- 4.-ELECTRICITAT ESCÈNICA
  - 4.1 Càlculs Elèctrics
  - 4.2 Subquadres Elèctrics
  - 4.3 Safates metàl·liques
  - 4.4 Tubs rígids
  - 4.5 Tubs flexibles
  - 4.6 Conductors Elèctrics
  - 4.7 Cablatge Estructurat i audiovisual
    - 4.7.1 Cablatge d'àudio analògic i digital
    - 4.7.2 Cablatge d'intercomunicació
    - 4.7.3 Cablatge de vídeo digital i analògic
    - 4.7.4 Cablatge de RF per micròfons sense fils (UHF)
  - 4.8 Llum industrial amb tubs fluorescents LED
  - 4.9 Llum industrial extensiva
  - 4.10 Luminaria Balissament Llum Blava
- 5.-CAIXES DE CONNEXIONS
  - 5.1 Caixes de connexió per a muntatge encastats en paviment
  - 5.2 Caixes de connexió per a muntatge en superfície
- 6.- NORMES D'ETIQUETATGE DE COMPONENTS
  - 6.1 Etiquetatge de cables
  - 6.2 Etiquetatge d'equips
  - 6.1 Etiquetatge de panells de connexió

- 7.- EQUIPAMENTS MAQUINÀRIA ESCÈNICA
- 8.-EQUIPAMENTS AUDIOVISUALS
- 9.-EQUIPAMENTS IL·LUMINACIÓ PER A L'ESPECTACLE
- 10.- ALTERNATIVES AL PROJECTE

## 0 INTRODUCCIÓ

### **Dades generals del Projecte**

Títol del projecte: Projecte Bàsic de les Instal·lacions i Equipaments Escènics (Infraestructures, Maquinària, Il·luminació i Audiovisuals) per a la Sala Municipal del Palau dels Comptes.

Tipus d'intervenció: Rehabilitació i ampliació.

Ubicació: Plaça Joc de la Pilota, 1 Castelló d'Empúries

Promotor: Ajuntament de Castelló d'Empúries

Equip projectista: Länk arquitectes SCP.

Consultoria Escènica: Gobelin Projectes, S.L.

Usos Prevists: Cursos i tallers de música i dansa, assaigs i representacions teatrals tant amateurs com professionals, Balls per a la gent gran, Concerts i tota mena d'actuacions musicals, àpats populars, mercat i trobades socials.

## 1.-ABAST DELS TREBALLS

Aquesta especificació descriu les condicions tècniques que regeixen la concurrència d'ofertes, adjudicació i posterior execució de les instal·lacions que és objecte el present projecte de Instal·lacions Escèniques de la Sala Teatre Municipal de l'Ametlla del Vallès.

La present memòria d'especificacions tècniques, conjuntament amb els altres documents, ( Memòria descriptiva, Amidaments i Pressupost, Plànols i Plecs Administratius), forma el conjunt de documentació tècnica, legal i descriptiva del projecte.

Tots aquells treballs no indicats en els Plànols o no esmentats en les especificacions però que es considerin raonablement inclosos o com de bona pràctica de construcció, seran requerits al Contractista, sense cost addicional per a la Propietat, per completar els treballs previstos.

Excepte per a l' anteriorment indicat, tots els treballs seran realitzats en estricte compliment amb els Plànols i especificacions.

El Contractista serà també responsable dels conceptes següents:

- Coordinació dels treballs d'aquesta secció amb els d'altres contractistes de l'obra.
- Verificació de totes les dimensions en obra.
- Inclusió d'elements no indicats en els Plànols ni recollits per les especificacions però que pertanyin als treballs descrits o siguin necessaris per a la correcta finalització, operativitat i integració dels sistemes.
- Ajuts necessaris del ram de paleta.

Treballs relacionats no inclosos

- Potència i enllumenat provisionals durant la instal·lació i les proves.
- Escomeses als quadres secundaris dels sistemes instal·lats.

## 2.-DOCUMENTACIÓ A PRESENTAR PELS OFERENTS

-Documentació a presentar abans de l'inici de la instal·lació:

Es presentaran Plànols de disseny, fabricació i instal·lació, especificacions dels productes i mostres amb anterioritat a la fase de subministrament i instal·lació. Els Plànols de instal·lació s'enviaran en paper original i còpia en format digital en CD o USB o correu electrònic. El plànols es presentaran en format AUTOCAD 2010 (dwg), havent d'indicar tots els sistemes, components de cada sistema i totes les interferències amb altres oficis. Els Plànols indicaran detalls dimensionals, de capacitat, de construcció i d'instal·lació. Els Plànols hauran d'incloure diagrames unifilars elèctrics complets.

El Contractista no iniciarà les tasques de instal·lació fins que la Propietat o D.F. no hagi aprovat i signat els Plànols definitius i els hagi remès novament al Contractista. L'aprovació de Plànols per part de la Propietat o D.F. ha de considerar-se com genèrica i no eximeix el Contractista de les responsabilitats per errors de qualsevol natura, desviacions en interferències amb el treball d'altres contractistes.

Perquè l'empresa o contractista que resulti adjudicatari pugui subcontractar l'execució de diverses unitats d'obra haurà de sol·licitar-ho per escrit a la Propietat. En la sol·licitud haurà d'acreditar la classificació que ostenten les empreses o contractistes amb els qui pretengui efectuar els dits subcontractes, quedant facultat la Propietat o D.F. per rebutjar aquells total o parcialment, quan segons el parer de la Direcció de la instal·lació, no reuneixin les condicions tècniques que garanteixin una bona execució.

## 3.- CONDICIONS DEL SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ

-Relatives als equips, materials i mitjans auxiliars:

Els equips i materials a emprar per a l'execució del present projecte, seran nous a estrenar i de primera qualitat. Es respectaran escrupolosament les qualitats dels elements, materials i aparells previstos en el projecte, per a la qual cosa es defineixen els models de referència adequats. L'existència d'altres models de caràcter "similar" o "equivalent", podrà ser proposada a la direcció del projecte, sota el judici de la qual responsabilitat quedarà la

decisió de la substitució de qualsevol d'aquests.

Tots els equips que es proposin amb caràcter "equivalent", hauran de complir la totalitat de les prestacions definides en el projecte sense perjudici econòmic per la propietat.

En cap cas aquestes propostes podran ser conseqüència de la falta de previsió o antelació en l'organització de l'obra, exigible al contractista.

Els materials consignats en projecte que donessin lloc a preus contradictoris, reuniran les condicions de bondat necessàries segons el parer de la Direcció Facultativa del Projecte, no tenint el contractista dret a reclamacions algunes per aquestes condicions exigides.

Amb caràcter previ a l'execució de les unitats d'obra, els materials hauran de ser reconeguts i aprovats per la Direcció Facultativa del Projecte. Si s'hagués efectuat la seva manipulació o col·locació sense obtenir la dita conformitat, deuran ser retirats tots aquells que la citada Direcció rebutgés dins un termini de trenta dies.

El contractista presentarà oportunament mostres de cada classe de material a l'aprovació de la Direcció Facultativa del Projecte, les quals es conservarà per efectuar al seu dia la comparació o confrontació amb què s'emprin en l'obra.

Sempre que la Direcció Facultativa del Projecte ho vulgui necessari, seran efectuats per compte del contractista les proves i anàlisi que permetin apreciar les condicions dels materials a emprar.

Els mitjans materials auxiliars necessaris per a l'execució de l'obra (eines, aparells de mesura, bastides, grues, etc,) a ser empleats per l'Empresa Contractista, hauran de ser adequats al treball a realitzar, estar en bon estat de conservació i ser manejats per personal d'obra degudament qualificat. A l'efecte hauran de complir la reglamentació corresponent en matèria de Seguretat i Higiene en el treball.

-Relatives a la instal·lació elèctrica:

Totes les instal·lacions elèctriques associades a l'execució del Projecte hauran de ser

realitzades d'acord amb les normes contingudes en el vigent Reglament Electrotècnic de Baixa Tensió i les seves Instruccions Tècniques Complementàries.

Totes les estructures i bastidors estaran posats al mateix potencial de terra per connexió a la presa general de terra elèctrica, establerta d'acord amb la instrucció MIBT039, per a la qual cosa disposaran d'un terminal per a connexió a la xarxa citada.

Tot circuit estarà protegit a l'origen contra els efectes de les sobreintensitats, que degudes a sobrecàrregues o a tallacircuits, puguin presentar-se en aquest. La secció transversal dels corresponents conductors, serà seleccionada de forma que la interrupció del circuit es realitzi en un temps convenient d'acord amb la instrucció MIBT020.

Per a una adequada protecció contra contactes indirectes, s'utilitzaran bases de tipus femella en tots els endolls sota tensió, s'allunyan les parts actives de la instal·lació a distàncies que facin impossible un contacte fortuït amb les mans i es recobriran les parts actives de la instal·lació per mitjà d'un aïllament adequat.

Totes les connexions es realitzaran mitjançant terminal a pressió o puntera pre-aïllada. Tots els cables en quadres tant de pas com de final estaran degudament codificats, numerats i/o marcats de forma clara i inequívoca.

-Relatives a mesures de seguretat i protecció:

S'exigirà la conformitat quant als requeriments aplicables de les normatives indicades i les seves interpretacions per part d'inspectors i autoritats legalment reconegudes.

S'exigirà l'establiment i manteniment de barreres i senyals de seguretat en aquelles zones que ho requereixin per a la protecció de la integritat dels treballadors. El Contractista serà responsable dels danys o pèrdues en persones o propietats derivades de l'alta d'aplicació d'aquestes precaucions.

S'exigirà la protecció dels equips i màquines contra pols o danys. S'hauran de cobrir i tancar els mateixos fins a la finalització del projecte com a mesura preventiva a l'adherència de formigó, guix, massilles, pintures i semblants.

Els materials o treballs defectuosos o danyats hauran de ser reemplaçats amb anterioritat a la recepció final.

-Relatives a garanties i manteniment:

El termini de garantia serà, com a mínim, de DOS ANYS, per a tots els equips, sistemes, materials i elements d'instal·lació, subministrats pel contractista de l'execució del present projecte, comptat a partir de la data de signatura de l'acta de recepció provisional.

Durant aquest termini, l'adjudicatari haurà de reposar quants elements (mecànics, elèctrics i/o electrònics), de tots i cadascun dels equips, elements i unitats d'obra, per ells subministrades i/o executades, que presentin irregularitats en el seu funcionament, operació o execució, imputables a defectes de fabricació o instal·lació.

Les operacions efectuades en garantia, sobre elements i instal·lacions subministrades, efectuades pel contractista, s'entendran totalment lliures de càrrec, per qualsevol concepte de materials, mà d'obra i desplaçament del personal encarregat de realitzar el servei.

El concurrent (i/o els seus subministradors), si resultés adjudicatari, es comprometrà formalment a disposar dels recanvis dels equips instal·lats durant un període mínim de 5 anys, després de la recepció definitiva de l'obra.

L'adjudicatari haurà d'aportar definició dels materials, equips i sistemes de les instal·lacions als efectes del manteniment i operació posterior.

L'adjudicatari entregarà a aquests efectes informació àmplia i concreta. La documentació denominada Manuals d'operació i manteniment comprendrà com a mínim:

- Catàlegs tècnics i comercials.

- Fulls específics de cada material instal·lat objecte del manteniment.
- Llista d'elements i recanvis que componen la totalitat de cada sistema amb: especificacions, codificació i Plànols d'especejament.
- Llista d'eines específiques necessàries.
- Manuals d'operació complets, en castellà, de tots sistemes.
- Manuals de manteniment preventiu i correctiu amb indicació de tasques a realitzar i la seva periodicitat.

-Plànols "As-built" mostrant tot l'equipament tal com a estat construït.

Execució, mesurament i certificat de les unitats:

REPLANTEJAMENT. Com a activitat prèvia a qualsevol altra de l'obra, es correspondrà per part de la Direcció i en presència del contractista, a efectuar la comprovació del replantejament, estenent-se acta del resultat, que serà signat per ambdues parts interessades.

Quan de la dita comprovació es desprengui, a judici del Director de la instal·lació i sense reserva del contractista, la viabilitat del projecte, es donaran començament a aquestes. A comptar, a partir del dia següent a la signatura de l'acta de comprovació del replantejament, el termini d'execució.

Condicions generals d'execució.

Tots els treballs inclosos en el present projecte s'executaran acuradament, d'acord amb les bones pràctiques de la construcció, no podent, per tant, servir de pretext al contractista la baixa de subhasta, per variar aquesta acurada execució ni la primera qualitat de la instal·lacions projectades quant als seus materials i mà d'obra, ni pretendre projectes addicionals.

Marxa dels treballs.

Per a l'execució del programa de desenvolupament de l'obra, el contractista haurà de tenir sempre en l'obra un nombre i tipus d'obrers proporcional i adequat a l'extensió dels treballs que s'estiguin executant i a la natura dels mateixos.

#### Personal.

Tots els treballs han d'executar-se per personal especialitzat en els diferents nivells d'execució. Cada ofici ordenarà el seu treball harmònicament amb els altres, procurant sempre facilitar la marxa dels mateixos, en avantatge de la bona execució i rapidesa de la construcció, ajustant-se en la mesura que sigui possible a la planificació econòmica de l'obra prevista en el projecte.

#### Llibre oficial d'ordres, assistència i incidències.

A fi de que en tot moment es pugui tenir un coneixement exacte de l'execució i incidències de l'obra, es portarà mentre duri la mateixa, el Llibre d'ordres, assistència i incidències, en el que quedaran reflectides les visites facultatives realitzades per la Direcció Facultativa del Projecte, les incidències sorgides i, amb exactitud si per la contracta s'han complert els terminis i fases d'execució prevista per a la realització de la instal·lació projectades.

#### Amidaments.

L'amidament del conjunt d'unitats d'obra que constitueixen la mateixa, es verificarà aplicant a cada unitat d'obra la unitat de mesura que sigui més apropiada i sempre d'acord amb les unitats adoptades en el pressupost, unitat completa, partida alçada, metres quadrats, cúbics, quilograms, etc.

#### Certificació.

Les unitats d'obra es consideraran executades en quedar conclòs el seu subministrament o instal·lació, d'acord amb les especificacions tècniques detallades en el present projecte, i un cop realitzada la posada al punt del sistema.

#### Proves i assajos per a la recepció.

Es realitzarà un protocol de proves de cada instal·lació, que es definirà en els plecs de condicions particulars. La Direcció Facultativa del Projecte, en col·laboració amb el contractista principal i la propietat, elaborarà un pla de proves integrat.

En ell es provaran cadascuna de les instal·lacions d'espectacle, les interrelacions entre elles i d'aquestes amb les instal·lacions convencionals.

Per a una correcta execució de les proves, prèviament a elles, el contractista haurà de presentar a la propietat còpia de tots els manuals d'operacions de les instal·lacions.

El termini d'execució volgut per a la instal·lació es comptarà des de la signatura de l'acta de replantejament i fins a la conclusió de les operacions d'ajust i posada al punt del sistema.

En els plecs particulars de cadascuna de les activitats es recollirà la planificació i termini d'execució d'aquestes que serà integrada en un diagrama de Gant i presentat amb la proposta econòmica.

L'adjudicatari, no obstant això, haurà de proposar la seva pròpia organització dels treballs precisant i optimitzant aquells aspectes de la planificació que al seu criteri poguessin ser millorats.

#### Propostes de millores o subministrament d'equips equivalents.

Qualsevol proposta de millora en l'equipament projectat, o la proposta de subministrament d'un equipament similar i/o equivalent al projectat, haurà d'estar degudament justificada amb la presentació d'una memòria tècnica, plànols i la documentació tècnica i gràfica suficient que justifiquin la conveniència i avantatges que aporta. Així com un document que especifiqui clarament les millores tècniques i/o funcionals aportades.

## **4.-ELECTRICITAT ESCÈNICA**

### 4.1.-Càlculs Elèctrics

La determinació de la secció del cable es realitza sobre la base de tres consideracions, utilitzant sempre la que resulti més desfavorable.

- a) Per intensitat de corrent.
- b) Per caiguda de tensió màxima admissible.

c) Per Temperatura màxima prevista.

El Reglament Electrotècnic de baixa tensió, en les instruccions ITC-BT-07 i 19, TAULA 1 columnes 9 i 10 mètodes E i F fixa per als diversos tipus de cables i condicions de la instal·lació, així com la temperatura ambient i la corrent màxima admissible. Coneguda la intensitat i la tensió del corrent a transportar se cercarà un cable d'una secció tal, la capacitat de transport del qual sigui superior al corrent a transportar.

S'ha considerat la caiguda de tensió admissible d'acord amb la indicada pel citat Reglament i que es fixa en el 4.5% per al servei d'enllumenat i el 6.5% per al de força, considerats aquests valors des del punt d'escomesa fins al punt de consum més desfavorable.

Les expressions utilitzades pel càlcul de la secció dels conductors, intensitat i caiguda de tensió son les següents:

Corrent Trifàsica:

$$I = \frac{W}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \varphi} \quad \Delta V(\%) = \frac{W \cdot L}{K \cdot s \cdot U} \cdot \frac{100}{U}$$

Corrent Monofàsica:

$$I = \frac{W}{U \cdot \cos \varphi} \quad \Delta V(\%) = \frac{W \cdot L \cdot 2}{K \cdot s \cdot U} \cdot \frac{100}{U}$$

on :

I = Intensitat de la corrent (A)

W = Potència (W)

L = Longitud de la línia (m)

#### 4.2 Subquadres Elèctrics

##### 4.2.1 Aparells de Protecció elèctrica

S'han considerat els tipus següents:

- Per a control de potència (ICP)
- Per a protecció de línies elèctriques d'alimentació a receptors (PIA)
- Interruptors automàtics magnetotèrmics de caixa emmotllada

- Interruptors automàtics diferencials per a muntar en perfil DIN
- Blocs diferencials per a muntar en perfil DIN per a treballar conjuntament amb interruptors automàtics magnetotèrmics
- Blocs diferencials de caixa emmotllada per a muntar en perfil DIN o per a muntar adossats a interruptors automàtics magnetotèrmics, i per a treballar conjuntament amb interruptors automàtics magnetotèrmics

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Col·locació i anivellació
- Connexionat
- Regulació dels paràmetres de funcionament, si és el cas

Condicions generals

La subjecció de cables ha d'estar feta mitjançant la pressió de visos.

Tots els conductors han de quedar connectats als borns corresponents.

Cap part accessible de l'element instal·lat no ha d'estar en tensió, fora dels punts de connexió.

Quan es col·loca a pressió ha d'anar muntat sobre un perfil DIN simètric a l'interior d'una caixa o armari. En aquest cas, l'interruptor s'ha de subjectar pel mecanisme de fixació disposat per a tal fi.

Quan es col·loca amb cargols, ha d'estar muntat sobre una placa base aïllant a l'interior d'una caixa també aïllant. En aquest cas l'interruptor s'ha de subjectar pels punts disposats a tal fi pel fabricant.

Els interruptors han de ser capaços de funcionar correctament en les condicions normals exigides en les normes.

Els interruptors que admetin la regulació d'algun paràmetre han d'estar ajustats a les condicions del paràmetre exigides en la DT.

Resistència a la tracció de les connexions:  $\geq 30$  N

ICP:

Ha d'estar muntat dins d'una caixa precintable.

Ha d'estar localitzat el més aprop possible de l'entrada de la derivació individual.

#### PIA:

En el cas de vivendes ha de quedar muntat un interruptor magnetotèrmic per a cada circuit.

#### Condicions del procés d'execució

Els interruptors han de muntar-se segons les indicacions del fabricant, i atenent a les especificacions dels reglaments.

No s'ha de treballar amb tensió a la xarxa. Abans de procedir a la connexió es verificarà que els conductors estan sense tensió.

S'han d'identificar els conductors de cada fase i neutre per a la seva correcta connexió als borns de l'interruptor.

S'ha de comprovar que les característiques de l'aparell corresponen a les especificades a la DT

S'ha de verificar que els conductors quedin aprestats de forma segura.

Quan la secció dels conductors o requereixi es faran servir terminals per a fer les connexions.

#### Unitat i criteri d'amidament

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

La instal·lació inclou la part proporcional de connexionats i accessoris dins dels quadres elèctrics.

#### Normativa general

Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002.

#### ICP

UNE 20317:1988 Interruptores automáticos magnetotérmicos, para control de potencia, de 1,5 a 63 A.

UNE 20317/1M:1993 Interruptores automáticos magnetotérmicos, para control de potencia, de 1,5 a 63 A.

#### PIA

UNE-EN 60898:1992 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.

UNE-EN 60898/A1:1993 Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.

UNE-EN 60898/A1:1993 ERRATUM Interruptores automáticos para instalaciones domésticas y análogas para la protección contra sobrecorrientes.

UNE-EN 60947-1:2002 Aparatura de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:1998 Aparatura de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

#### Interruptors automàtics de caixa emmotllada

UNE-EN 60947-1:2002 Aparatura de baja tensión. Parte 1: Reglas generales.

UNE-EN 60947-2:1998 Aparatura de baja tensión. Parte 2: Interruptores automáticos.

#### Operacions de control

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Verificació de que els mecanismes instal·lats a cada lloc són el que es corresponen als especificats a la DT.
- Verificar que el sistema de fixació es correcte
- Verificar el funcionament de la instal·lació que comanden
- Verificar la connexió dels conductors i l'absència de derivacions no permeses en contactes dels mecanismes.
- Verificar en preses de corrent l'existència de la línia de terra i mesura de la tensió de contacte.

#### Criteris de presa de mostres

Es comprovarà per mostreig diferents punts de la instal·lació segons criteri de la DF.

Es mesurarà la tensió de contacte a un punt com a mínim de cada circuit.

#### Interpretació de resultats i actuacions en cas d'incompliment

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.



Control d'execució. Operacions de control en quadres generals i subquadres

Les tasques de control de qualitat de Quadres Generals, són les següents:

- Comprovació de la correcta implantació dels equips a l'obra.
- Comprovar la correcta identificació de fases, segons codi de colors
- Verificar el marcatge dels conductors a la sortida de línies de manera que s'identifiquin correctament tots els circuits.
- Verificar el marcatge amb materials adients, de tot el cablejat de comandament.
- Verificar la coherència entre la documentació escrita referent a la identificació de circuits i l'execució real.
- Verificar que les seccions dels conductors s'adeqüen a les proteccions i als requisits de projecte
- Verificar la connexió dels diferents circuits, comprovant la no existència de contactes fluixos, enllaços i unions no previstes.
- Comprovar que les longituds dels conductors siguin prou folgades per poder fer arranjaments futurs -sense necessitats d'enllaços.
- Verificar la correcta posada a terra de totes les parts metàl·liques del quadre.
- Verificar la correcta connexió dels conductors d'alimentació i sortides del quadre.
- Verificar la regulació de les proteccions (Intensitat, temps de retard) sigui d'acord a l'especificat.
- Assaigs a efectuar a l'obra en quadres generals segons les normes aplicables en cada cas:
- Dispar de diferencials amb intensitat de defecte igual al nominal segons UNE-EN 61008 R.E.B.T
- Mesura de tensions de contacte segons R.E.T.B
- Mesura de resistència de bucle segons R.E.T.B

Aquests assaigs es realitzaran una vegada connectats tots els circuits de sortida i finalitzada la xarxa de terres.

Control de l'obra acabada. Operacions de control en quadres generals i subquadres

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i assaigs realitzats, d'acord a mb

el que s'especifica a la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.

Criteris de presa de mostres en quadres generals i subquadres

S'ha de comprovar la totalitat de la instal·lació.

Interpretació de resultats i actuacions en cas d'incompliment en quadres generals i subquadres

Es cas de deficiències de material o execució, si es pot esmenar sense canviar materials, es procedirà a fer-ho. En cas contrari es procedirà a canviar tot el material afectat.

En cas de manca d'elements o discrepàncies amb el projecte, es procedirà a l'adequació, d'acord amb el determini la DF.

4.2.2 Caixes per allotjament de quadre distribució

Caixes de plàstic o metàl·liques, amb grau de protecció normal, estanca, anti-humitat o antideflagrant, encastades o muntades superficialment.

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Col·locació i anivellament.

Condicions generals

La caixa ha de quedar fixada sòlidament al parament per un mínim de quatre punts.

La posició ha de ser la fixada a la DT.

Si la caixa és metàl·lica, ha de quedar connectada a la connexió a terra.

Toleràncies d'instal·lació:

- Posició:  $\pm 20$  mm

- Aplomat:  $\pm 2\%$

Condicions del procés d'execució

No hi han condicions específiques del procés d'instal·lació.

Unitat i criteri d'amidament

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

Normativa de compliment obligatori

"Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002."

#### 4.3.-Safates Metàliques

safata metàlica d'amplària fins a 600 mm i muntada superficialment o fixada amb suports.

S'han considerat els tipus següents:

- xapa d'acer, cega o perforada
- reixa d'acer
- escala de perfil d'acer

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- fixació i anivellació
- talls finals en corbes i cantonades

Condicions generals:

el muntatge s'ha de fer amb peces de suport, separades en funció de la càrrega admissible de la safata i fixades al parament o al sostre mitjançant perns d'ancoratge o tacs i visos.

Els conductors s'instal·laran a les safates de manera que no es superi la càrrega de treball admissible declarada pel fabricant.

les unions, derivacions, canvis de direcció, etc., s'han de fer amb peces que assegurin la unió dels diferents trams de la safata, fixades amb cargols o reblons.

han de tenir continuïtat elèctrica segons les especificacions de la norma UNE-EN 61537 i el REBT. la connexió a terra es farà utilitzant els borns de connexió a terra facilitats pel fabricant.

Si la instal·lació consta simultàniament de cables de potència i cables de dades, els cables mantindran sempre una distància de separació adequada, i en el cas que cohabitin a la mateixa safata es col·locaran perfils separadors.

el final de les safates ha d'estar cobert amb tapetes de final de tram.

les unions han d'estar a 1/5 de la distància entre dos recolzaments.

Xapa d'acer:

els canvis de direcció i corbes s'han de fer amb una peça d'unió fixada amb cargols i reblons.

Distància entre fixacions:  $\leq 1,5$  m

Reixa o perfil: els canvis de direcció i corbes s'han de fer mitjançant talls a la seva secció per tal de poder doblegar-la.

Distància entre fixacions:  $\leq 1,5$  m

Condicions del procés d'execució:

No hi han condicions específiques del procés d'execució.

Unitat i criteri d'amidament

m. de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.

Normativa de compliment obligatori

"Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el reglamento electrotécnico de baja tensión. REBT 2002.""

UNE-EN 61537:2002 sistemas de bandejas y de bandejas de escalera para la conducción de cables."

Control d'execució. operacions de control:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- comprovació de la correcta implantació de les canalitzacions segons el traçat previst.
- verificar que les dimensions de les canalitzacions s'adeqüen a l'especificat i al que li correspon segons el r.e.b.t., en funció dels conductors instal·lats.
- verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.
- verificar el grau de protecció ip
- verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.
- verificar la continuïtat elèctrica a canalitzacions metàliques i la seva posada a terra.
- verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al r.e.b.t.
- verificar el correcte dimensionament de les caixes de connexió i l'ús dels accessoris adequats.
- verificar la correcta implantació de registres per a un manteniment correcte.

control de l'obra acabada. operacions de control:

- informe amb els resultats dels controls efectuats.  
criteris de presa de mostres:

Interpretació de resultats i actuacions en cas d'incompliment:

En cas d'incompliment de la normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

#### 4.4.-Tubs Rígid:

Definició i condicions de les partides d'obra executades

Tub rígid no metàl·lic de fins a 160 mm de diàmetre nominal, connectat roscat o endollat.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- muntat com a canalització soterrada
- muntat superficialment

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- replanteig del traçat del tub
- estesa, fixació i curvat
- preparació dels extrems dels tubs i execució de les unions entre trams i amb els accessoris
- comprovació de la unitat d'obra
- retirada de l'obra de les restes d'emballatges, retalls de tubs, etc.

Condicions generals:

Els canvis de direcció s'han de fer mitjançant corbes d'acoblament, escalfant-les lleugerament, sense que es produeixin canvis sensibles a la secció.

Quan les unions són roscades, han d'estar fetes amb maniguets amb rosca.

quan les unions són endollades s'han de fer amb maniguets llisos.

Toleràncies d'instal·lació:

- posició:  $\pm 20$  mm
- alineació:  $\pm 2\%$ ,  $\leq 20$  mm/total

Canalització soterrada:

El tub ha de quedar instal·lat al fons de rases obertes que després s'han de reblir.

les unions s'han de fer mitjançant connexió a pressió.

Les unions que no puguin anar directament connectades s'han de fer amb maniguets aïllants.

L'estanqueïtat dels junts s'ha d'aconseguir amb cinta aïllant i resistent a la humitat.

cada tub ha de protegir un sol cable o un conjunt de cables unipolars que constitueixin un mateix sistema.

El tub ha de quedar envoltat de sorra o terra garbellada. aquestes han de complir les especificacions fixades al seu plec de condicions.

Sobre la canalització s'ha de col·locar una capa o una coberta d'avís, de protecció mecànica (maons, plaques de formigó, etc.).

El radi de curvatura ha d'estar dintre dels límits marcats pel fabricant.

Fondària de les rases:  $\geq 40$  cm

Distància a línies telefòniques, tubs de sanejament, aigua i gasos:  $\geq 20$  cm

Distància entre el tub i la capa de protecció:  $\geq 10$  cm

Col·locat superficialment:

Han de quedar fixades al suport per mitjà de brides o abraçadores protegides contra la corrosió i sòlidament subjectes.

Distància entre les fixacions:

- trams horitzontals:  $\leq 60$  cm
- trams verticals:  $\leq 80$  cm

Distància a línies telefòniques, tubs de sanejament, aigua i gasos:  $\geq 25$  cm

Distància entre registres:  $\leq 1500$  cm

Nombre de corbes de  $90^\circ$  entre dos registres consecutius:  $\leq 3$

Penetració del tub dins les caixes: 1 cm

Toleràncies d'instal·lació:

- distància de la grapa al vèrtex de l'angle en els canvis de direcció:  $\pm 5$  mm
- penetració del tub dins les caixes:  $\pm 2$  mm

Condicions del procés d'execució

Abans de començar els treballs de muntatge es farà un replanteig previ que serà aprovat per

la DF

Les unions s'han de fer amb els accessoris subministrats pel fabricant o expressament aprovats per aquest. els accessoris d'unió i en general tots els accessoris que intervenen en la canalització han de ser els adequats al tipus i característiques del tub a col·locar.

S'ha de comprovar que les característiques del producte a col·locar corresponen a les especificades a la DT del projecte.

Els tubs s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

La seva instal·lació no n'ha d'alterar les característiques.

Un cop acabades les tasques de muntatge, es procedirà a la retirada de l'obra de les restes d'emballatges, retalls de tubs, etc.

Unitat i criteri d'amidament

m. de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions de la DT, entre els eixos dels elements o dels punts per connectar.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material com a conseqüència dels retalls.

la instal·lació inclou els accessoris i les fixacions.

Normativa de compliment obligatori

"Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el reglamento electrotécnico de baja tensión. REBT 2002."

UNE-EN 50086-1:1995 sistemas de tubos para la conducción de cables. parte 1: requisitos generales.

UNE-EN 50086-2-1:1997 sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. parte 2-1: requisitos particulares para sistemas de tubos rígidos.

UNE-EN 50086-2-2:1997 sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. parte 2-1: requisitos particulares para sistemas de tubos curvables.

UNE-EN 50086-2-4:1995 sistemas de tubos para la conducción de cables. parte 2-4: requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.

Control d'execució. operacions de control:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- comprovació de la correcta implantació de les canalitzacions segons el traçat previst.
  - verificar que les dimensions de les canalitzacions s'adeqüen a l'especificat i al que li correspon segons el r.e.b.t., en funció dels conductors instal·lats.
  - verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.
  - verificar el grau de protecció ip
  - verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.
  - verificar la continuïtat elèctrica a canalitzacions metàl·liques i la seva posada a terra.
  - verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a distàncies inferiors a l'indicat al r.e.b.t.
  - verificar el correcte dimensionament de les caixes de connexió i l'ús dels accessoris adequats.
  - verificar la correcta implantació de registres per a un manteniment correcte.
- control de l'obra acabada. operacions de control:
- informe amb els resultats dels controls efectuats.

criteris de presa de mostres:

Es verificarà per mostreig diferents punts de la instal·lació.

Interpretació de resultats i actuacions en cas d'incompliment:

En cas d'incompliment de la normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

#### 4.5.-Tubs Flexibles

Definició i condicions de les partides d'obra executades

tub flexible no metàl·lic, de fins a 250 mm de diàmetre nominal, col·locat.

S'han considerat els tipus de tubs següents:

- tubs de pvc corrugats
- tubs de pvc folrats, de dues capes, semillisa l'exterior i corrugada la interior
- tubs de material lliure d'halògens

- tubs de polipropilè
- tubs de polietilè de dues capes, corrugada l'exterior i llisa la interior

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- tubs col·locats encastats
- tubs col·locats sota paviment
- tubs col·locats sobre sostremort
- tubs col·locats al fons de la rasa

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- replanteig del traçat del tub
- l'estesa, fixació o col·locació del tub
- retirada de l'obra de les restes d'emalatges, retalls de tubs, etc.

Condicions generals:

El tub no pot tenir empalmaments entre els registres (caixes de derivació, pericons, etc.), ni entre aquests i les caixes de mecanismes.

S'ha de comprovar la regularitat superficial i l'estat de la superfície sobre la què s'ha d'efectuar el tractament superficial.

Toleràncies d'instal·lació:

- penetració dels tubs dintre les caixes:  $\pm 2$  mm

Encastat:

El tub s'ha de fixar al fons d'una regata oberta al parament, coberta amb guix.

recobriments de guix:  $\geq 1$  cm

Sobre sostremort:

El tub ha de quedar fixat al sostre o recolzat en el cel ras.

Muntat a sota d'un paviment

El tub ha de quedar recolzat sobre el paviment base.

ha de quedar fixat al paviment base amb tocs de morter cada metre, com a mínim.

Canalització soterrada:

El tub ha de quedar instal·lat al fons de rases reblertes posteriorment.

El tub no pot tenir empalmaments entre els registres (caixes de derivació, pericons, etc.), ni entre aquests i les caixes de mecanismes.

Nombre de corbes de 90° entre dos registres consecutius:  $\leq 3$

Distància entre el tub i la capa de protecció:  $\geq 10$  cm

Fondària de les rases:  $\geq 40$  cm

Penetració del tub dins dels pericons: 10 cm

Toleràncies d'execució:

- penetració del tub dins dels pericons:  $\pm 10$  mm

Condicions del procés d'execució

Condicions generals:

Abans de començar els treballs de muntatge es farà un replanteig previ que serà aprovat per la DF

Les unions s'han de fer amb els accessoris subministrats pel fabricant o expressament aprovats per aquest. els accessoris d'unió i en general tots els accessoris que intervenen en la canalització han de ser els adequats al tipus i característiques del tub a col·locar.

S'ha de comprovar que les característiques del producte a col·locar corresponen a les especificades a la DT del projecte.

Els tubs s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

La seva instal·lació no n'ha d'alterar les característiques.

Un cop acabades les tasques de muntatge, es procedirà a la retirada de l'obra de les restes d'emalatges, retalls de tubs, etc.

Canalització soterrada:

El tub ha de quedar alineat en el fons de la rasa nivellant-lo amb una capa de sorra garbejada i netejant-la de possibles obstacles (pedra, runa, etc.)

Sobre la canalització s'ha de col·locar una capa o coberta d'avís i protecció mecànica (maons, plaques de formigó, etc.).

Unitat i criteri d'amidament

m. de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos

dels elements o dels punts per connectar.

la instal·lació inclou les fixacions, provisionals quan el muntatge és encastat i definitives en la resta de muntatges.

Aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls.

Normativa de compliment obligatori

normativa general:

"Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el reglamento electrotécnico de baja tensión. REBT 2002."

UNE-EN 50086-1:1995 sistemas de tubos para la conducción de cables. parte 1: requisitos generales.

UNE-EN 50086-2-2:1997 sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. parte 2-1: requisitos particulares para sistemas de tubos curvables.

UNE-EN 50086-2-3:1997 sistemas de tubos para instalaciones eléctricas. parte 2-1: requisitos particulares para sistemas de tubos flexibles.

canalització soterrada:

UNE-EN 50086-2-4:1995 sistemas de tubos para la conducción de cables. parte 2-4: requisitos particulares para sistemas de tubos enterrados.

Condicions de control d'execució i de l'obra acabada

Control d'execució. operacions de control

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- comprovació de la correcta implantació de les canalitzacions segons el traçat previst.
- verificar que les dimensions de les canalitzacions s'adeqüen a l'especificat i al que li correspon segons el r.e.b.t., en funció dels conductors instal·lats.
- verificar la correcta suportació i l'ús dels accessoris adequats.
- verificar el grau de protecció ip
- verificar els radis de curvatura, comprovant que no es provoquen reduccions de secció.
- verificar la continuïtat elèctrica a canalitzacions metàl·liques i la seva posada a terra.
- verificar la no existència d'encreuaments i paral·lelismes amb d'altres canalitzacions a

distàncies inferiors a l'indicat al r.e.b.t.

- verificar el correcte dimensionament de les caixes de connexió i l'ús dels accessoris adequats.

- verificar la correcta implantació de registres per a un manteniment correcte.

control de l'obra acabada. operacions de control:

- informe amb els resultats dels controls efectuats.

criteris de presa de mostres:

Es verificarà per mostreig diferents punts de la instal·lació.

Interpretació de resultats i actuacions en cas d'incompliment:

En cas d'incompliment de la normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

#### 4.6.-Conductors Elèctrics

Definició i condicions de les partides d'obra executades

Estesa i col·locació de cable elèctric destinat a sistemes de distribució en tensió baixa i instal·lacions en general, per a serveis fixes, amb conductor de coure, de tensió assignada 0,6/1kv.

S'han considerat els tipus següents:

- Cable flexible de designació rz1-k (as), amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (xlpe) i coberta de poliolefines termoplàstiques , une 21123-4
- Cable flexible de designació rv-k amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (xlpe) i coberta de barreja de policlorur de vinil (pvc), une 21123-2
- Cable flexible de designació rz1-k (as+), amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (xlpe) + mica i coberta de poliolefines termoplàstiques , une 21123-4
- Cable flexible de designació sz1-k (as+), amb aïllament d'elastòmers vulcanitzats i coberta de poliolefines termoplàstiques , une 21123-4
- Cable rígid de designació rv, amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (xlpe) i coberta de barreja de policlorur de vinil (pvc), une 21123-2

- Cable rígid de designació rz, amb aïllament de barreja de polietilè reticulat (xlpe), une 21030
- Cable rígid de designació rvfv, amb armadura de fleix d'acer, aïllament de barreja de polietilè reticulat (xlpe) i coberta de barreja de policlorur de vinil (pvc), une 21123-2
- Cable flexible de designació zz-f (as), amb aïllament i coberta d'elastòmers termoestables.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- col·locat superficialment
- col·locat en tub
- col·locat en canal o safata
- col·locat aeri

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- estesa, col·locació i tibat del cable si es el cas

Condicions generals:

Els empalmaments i derivacions s'han de fer amb borns o regletes de connexió, prohibint-se expressament el fer-ho per simple recargolament o enrotllament dels fils, de forma que es garanteixi tant la continuïtat elèctrica com la de l'aïllament.

El recorregut ha de ser l'indicat a la DT.

Els conductors han de quedar estesos de manera que les seves propietats no quedin danyades.

Els conductors han d'estar protegits contra els danys mecànics que puguin venir després de la seva instal·lació.

El conductor ha de penetrar dins les caixes de derivació i de mecanismes.

El cable ha de portar una identificació mitjançant anelles o brides del circuit al qual pertany, a la sortida del quadre de protecció.

No ha d'haver-hi empalmaments entre les caixes de derivació, ni entre aquestes i els mecanismes.

Penetració del conductor dins les caixes:  $\geq 10$  cm

toleràncies d'instal·lació:

- penetració del conductor dins les caixes:  $\pm 10$  mm

distància mínima al terra en creuaments de vials públics:

- sense transit rodat:  $\geq 4$  m
- amb transit rodat:  $\geq 6$  m

Col·locat superficialment:

El cable ha de quedar fixat als paraments o al sostre mitjançant brides, collarins o abraçadores de forma que no en surti perjudicada la coberta.

Quan es col·loca muntat superficialment, la seva fixació al parament ha de quedar alineada paral·lelament al sostre o al paviment i la seva posició ha de ser la fixada al projecte.

Distància horitzontal entre fixacions:  $\leq 80$ cm

Distància vertical entre fixacions:  $\leq 150$ cm

En cables col·locats amb grapes sobre façanes s'aprofitarà, en la mesura del possible, les possibilitats d'ocultació que ofereixi aquesta.

El cable es subjectarà a la paret o sostre amb les grapes adequades. les grapes han de ser resistents a la intempèrie i en cap cas han de malmetre el cable. han d'estar fermament subjectes al suport amb tacs i cargols.

Quan el cable ha de recórrer un tram sense suports, com per exemple passar d'un edifici a un altre, es penjarà d'un cable fiador d'acer galvanitzat sòlidament subjectat pels extrems.

En els creuaments amb altres canalitzacions, elèctriques o no, es deixarà una distància mínima de 3 cm entre els cables i aquestes canalitzacions o bé es disposarà un aïllament suplementari. Si l'encreuament es fa practicant un pont amb el mateix cable, els punts de fixació immediats han d'estar el suficientment propers per tal d'evitar que la distància indicada pugui deixar d'existir.

Col·locació aèria:

El cable quedarà unit als suports pel neutre fiador que es el que aguantarà tot l'esforç de tracció. en cap cas està permès fer servir un conductor de fase per a subjectar el cable.

La unió del cable amb el suport es durà a terme amb una peça adient que empresoni el neutre fiador per la seva coberta aïllant sense malmètrela. aquesta peça ha d'incorporar un sistema de tesat per tal de donar-li al cable la seva tensió de treball un cop estesa la línia. ha

de ser d'acer galvanitzat hi no ha de provocar cap retorciment al conductor neutre fiador en les operacions de tesat.

Tant les derivacions com els empalmaments es faran coincidir sempre amb un punt de fixació, ja sigui en xarxes sobre suports o en xarxes sobre façanes o be en combinacions d'aquestes. col·locat en tubs:

Quan el cable passi de subterrani a aeri, es protegirà el cable soterrat des de 0,5 m per sota del paviment fins a 2,5 m per sobre amb un tub d'acer galvanitzat.

La connexió entre el cable soterrat i el que transcorre per la façana o suport es farà dintre d'una caixa de doble aïllament, situada a l'extrem del tub d'acer, resistent a la intempèrie i amb premsaestopes per a l'entrada i sortida de cables.

Els empalmaments i connexions es faran a l'interior de pericons o be en les caixes dels mecanismes.

Es duran a terme de manera que quedi garantida la continuïtat tant elèctrica com de l'aïllament.

a la vegada ha de quedar assegurada la seva estanquitat i resistència a la corrossió.

El diàmetre interior dels tubs serà superior a dues vegades el diàmetre del conductor.

Si en un mateix tub hi ha més d'un cable, aleshores el diàmetre del tub ha de ser suficientment gran per evitar embussaments dels cables.

#### Condicions del procés d'execució

##### Condicions generals:

L'instal·lador prendrà cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta en treure'l de la bobina.

Es tindrà cura al treure el cable de la bobina per tal de no causar-li retorçaments ni coques.

temperatura del conductor durant la seva instal·lació:  $\geq 0^{\circ}\text{C}$

No ha de tenir contacte amb superfícies calentes, ni que desprenguin irradiacions.

Si l'estesa del cable es amb tensió, es a dir estirant per un extrem del cable mentre es va desentrotllant de la bobina, es disposaran politges als suports i en els canvis de direcció per tal de no sobrepassar la tensió màxima admissible pel cable. el cable s'ha d'extreure de la bobina estirant per la part superior. durant l'operació es vigilarà permanentment la tensió del

cable.

Un cop el cable a dalt dels suports es procedirà a la fixació i tibet amb els tensors que incorporen les peces de suport.

Durant l'estesa del cable i sempre que es prevegin interrupcions de l'obra, els extrems es protegiran per tal de que no hi entri aigua.

La força màxima de tracció durant el procés d'instal·lació serà tal que no provoqui allargaments superiors al 0,2%. per a cables amb conductor de coure, la tensió màxima admissible durant l'estesa serà de 50 N/mm<sup>2</sup>.

En el traçat de l'estesa del cable es disposaran rodets en els canvis de direcció i en general allí on es consideri necessari per tal de no provocar tensions massa grans al conductor.

radi de curvatura mínim admissible durant l'estesa:

- cables unipolars: radi mínim de quinze vegades el diàmetre del cable.
- cables multiconductors: radi mínim de dotze vegades el diàmetre del cable.

Cable col·locat en tub:

El tub de protecció ha d'estar instal·lat abans d'introduir els conductors.

el conductor s'ha d'introduir dins el tub de protecció mitjançant un cable guia prenent cura que no pateixi torsions ni danys a la seva coberta.

Unitat i criteri d'amidament

m. de llargària instal·lada, amidada segons les especificacions del projecte, entre els eixos dels elements per connectar.

aquest criteri inclou les pèrdues de material corresponents a retalls, així com l'excés previst per a les connexions.

Normativa de compliment obligatori

"Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el reglamento electrotécnico de baja tensión. REBT 2002."

Condicions de control d'execució i de l'obra acabada

Control d'execució. operacions de control:

Les tasques de control a realitzar són les següents:



- comprovació de la correcta instal·lació dels conductors
- verificar que els tipus i seccions dels conductors s'adeqüen a l'especificat al projecte
- verificar la no existència d'empalmaments fora de les caixes
- verificar a caixes la correcta execució dels empalmaments i l'ús de borns de connexió adequats
- verificar l'ús adequat dels codis de colors
- verificar les distàncies de seguretat respecte altres conduccions (aigua, gas, gasos cremats i senyals febles) segons cadascun dels reglaments d'aplicació.
- assaigs segons REBT.

Control de l'obra acabada. operacions de control:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i assaigs realitzats, d'acord amb el que s'especifica a la taula d'assaigs i de quantificació dels mateixos.

Criteris de presa de mostres:

Resistència d'aïllament: es realitzarà a tots els circuits.

Rigidesa dielèctrica: es realitzarà a les línies principals.

Caiguda de tensió: es mesuraran els circuits més desfavorables i les línies que hagin sigut modificades el seu recorregut respecte projecte.

Interpretació de resultats i actuacions en cas d'incompliment:

En cas d'incompliment de la normativa vigent, es procedirà a la seva substitució.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

#### Cablatge Estructurat

Cables metàl·lics multiconductors per a la transmissió i el control de senyals analògiques i digitals, col·locats.

S'han contemplat els tipus de cables següents:

- Cables per a instal·lacions verticals i horitzontals en edificis
- Cables per a instal·lacions a l'àrea de treball i cables per a connexionat

S'han contemplat els tipus de col·locació següents:

- Cables col·locats sota canals, safates o tubs

- Cables amb connectors als extrems, col·locats

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

En cables col·locats sota canals, safates o tubs:

- Col·locació del cable a dintre de l'envoltant de protecció

- Marcat del cable

- Prova de servei

- Retirada de l'obra de les restes d'emballatges, retalls de cables, etc.

En cables amb connectors als extrems:

- Connexió del cable per ambdós extrems amb els equips o preses de senyals

- Comprovació i verificació de la partida d'obra executada

- Retirada de l'obra de les restes d'emballatges, etc.

Condicions generals:

La prova de servei ha d'estar feta.

S'han de verificar totes les connexions que conformen la instal·lació.

L'instal·lador ha d'aportar un certificat de la categoria de la instal·lació.

Cables col·locats sota canals, safates o tubs:

El cable ha de portar una identificació del circuit al qual pertany.

No es poden transmetre esforços entre el cable i la resta d'elements de la instal·lació.

No hi poden haver empalmaments a dintre del recorregut de la canal, safata o tub.

Els tubs que allotgen cables de comunicacions no poden tenir al seu interior elements d'altres instal·lacions. La secció interior del tub protector ha de ser  $\geq 1,3$  vegades la secció del cercle circumscrit al feix dels conductors.

Les canals i safates que allotgen cables de comunicacions no poden tenir en el mateix compartiment del cable de comunicacions elements d'altres instal·lacions.

Cables amb connectors als extrems:

La connexió d'ambdós extrems del cable amb els equips i amb les presses de senyal han

d'estar fetes. La continuïtat del senyal ha de quedar garantida en els punts de connexió.

Condicions generals:

Abans de començar els treballs de muntatge, s'ha de fer un replanteig que ha de ser aprovat per la DF.

La estesa del cable s'han de fer seguint les instruccions de la documentació tècnica del fabricant. Les connexions s'han de dur a terme amb l'utilitatge adequat i respectant les recomanacions del fabricant del cable.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques dels elements.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques del cable corresponen a les especificades al projecte.

Un cop acabades les tasques d'estesa i connexió del cable, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants com ara embalatges, retalls de cables, etc.

Cables per a instal·lacions verticals i horitzontals en edificis:

Durant les operacions d'estesa es tindrà cura de que el cable no pateixi tensions excessives.

S'ha de vigilar que el cable no es malmeti per radis de curvatura massa petits, ni per contacte amb arestes, etc.

Cables col·locats sota canals, safates o tubs:

m de llargària amidada segons les especificacions de la DT.

Cables amb connectors als extrems:

Unitat de quantitat necessària amidada segons les especificacions de la DT.

Normativa de compliment obligatori

"UNE-EN 50173:1997 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos."

"UNE-EN 50173/A1:2000 Tecnologías de la información. Sistemas de cableado genéricos."

"EN 50173-1:2002 Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico. Parte 1: Requisitos generales y áreas de oficina (Ratificada por AENOR en enero de 2004)"

#### 4.7.1 Cablatge d'àudio analògic i digital

S'utilitzarà Cablatge d'àudio de tipus digital per tota la instal·lació d'àudio i intercomunicació, per la seva compatibilitat total amb les senyals d'àudio analògic, cosa que permet utilitzar el Cablatge tan per realitzar connexions analògiques com digitals.

Això permetrà mantenir la compatibilitat amb equips analògics i possibilita la utilització de les infraestructures audiovisuals del casino amb equips analògics que aportin per exemple grups de música en gira, que solen utilitzar els mateixos equips audiovisuals a tots els teatres on representen.

S'han previst mànegues multifilars de comunicació redundants respecte a la xarxa Dante, entre la cabina de control, l'escenari i la sala de racks d'àudiovisuals, per permetre la comunicació complerta de taules de mescles analògiques en el cas que es volgués utilitzar una taula de mescles d'aquest tipus, o pel cas que una averia deixes fora de servei els mescladors digitals de la sala, cosa molt improbable.

- Línies individuals:

La instal·lació de línies individuals es realitzarà amb cable de 1 parell de conductors per a senyal d'àudio digital AES/EBU amb un 100% de protecció a les interferències i diafonia, i fabricat segons les normatives EN50265-2 (no propagació de la flama), EN50266-2-4 (no propagador d'incendi), EN50267-2-1 & 3 (baixa emissió de gasos halògens (pH>4,3 i connectivitat 10ms/mm)) i EN50268-1-2 (baixa emissió de fums opacs (transmitància de llum>60%). Las normatives que compleixi hauran d'estar obligatòriament marcades al cable. Aquest cable serà del tipus PERCON AK2111ALHF o equivalent aprovat per la Direcció Facultativa.

- Línies múltiples (mànegues):

La instal·lació de grups de línies es realitzarà amb mànega multi-parell (2,4 o 8 parells de conductors) per a senyal d'àudio amb un 100% de protecció a les interferències i diafonia, i fabricat segons les normatives EN50265-2 (no propagació de la flama), EN50266-2-4 (no propagador d'incendi), EN50267-2-1 & 3 (baixa emissió de gasos halògens (pH>4,3 i connectivitat 10ms/mm)) i EN50268-1-2 (baixa emissió de fums opacs (transmitància de llum>60%). Les normatives que compleixi hauran d'estar obligatòriament marcades al cable. Aquest cable serà del tipus PERCON AK2112ALHF(2 parells), AK2114ALHF(4 parells) o AK2118ALHF(8 parells), o equivalent aprovat per la Direcció Facultativa.

Acabada la instal·lació, totes les línies de cable d'àudio digital s'han de certificar en continuïtat, polaritat i aïllament, i es comprovarà que suporta l'ample de banda del senyal indicada amb els paràmetres estandarditzats.

Per a una correcta certificació s'hauran d'aportar prèviament les dades dels instruments a utilitzar per als mesuraments per a ser aprovat per la Direcció Facultativa.

#### 4.7.2 Cablatge d'intercomunicació

S'utilitzarà el mateix criteri i tipus de Cablatge que per l'àudio digital i analògic. La única diferència serà que les connexions acabaran sempre en connectors XLR4 per evitar errors d'interconnexió, ja que la línia d'intercomunicació utilitza una tensió de 20-30V DC d'alimentació que pot malmetre algun equip d'àudio si s'hi connectes per error. La resta de consideracions son les mateixes que pel Cablatge d'àudio.

#### 4.7.3 Cablatge de vídeo digital i analògic

- Línies de vídeo digital d'alta resolució:

La instal·lació d'aquestes línies es realitzarà amb cable coaxial de tipus VK7 1.0/4.7, constituït per un conductor de coure de 1.0mm (AWG 18), aïllant de Foam d'alta densitat (FHDPE) de 4,70 mm de diàmetre, triple pantalla de coure amb recobriment del 100% i coberta lliure d'al·lògens de 7.0 mm de diàmetre. La impedància del cable serà de 75 ohms i complirà les normatives EN50265-2 (no propagació de la flama), EN50266-2-4 (no propagador d'incendi),

EN50267-2-1 & 3 (baixa emissió de gasos halògens (pH>4,3 i connectivitat 10ms/mm)) i EN50268-1-2 (baixa emissió de fums opacs (transmitància de llum>60%). Disposarà de les normatives que compleixi marcades al cable. El cable serà del tipus PERCON VK7 HF (ref. 0368HF) o equivalent aprovat per la Direcció Facultativa.

- Línies de vídeo analògic d'alta resolució (RGBHV):

La instal·lació d'aquestes línies es realitzarà amb mànega de 5 cables coaxials, constituïda per 5 conductors de coure de secció AWG20 amb aïllant de Foam d'alta densitat (FHDPE) de 6 mm de diàmetre i amb recobriments del 100% i del 70%, i coberta general (dels 5 cables) lliure d'al·lògens de 18,6 mm de diàmetre. La impedància del cable serà de 75 ohms i complirà les normatives EN50265-2 (no propagació de la flama), EN50266-2-4 (no propagador d'incendi), EN50267-2-1 & 3 (baixa emissió de gasos halògens (pH>4,3 i connectivitat 10ms/mm)) i EN50268-1-2 (baixa emissió de fums opacs (transmitància de llum>60%). Disposarà de les normatives que compleixi marcades al cable. La mànega serà del tipus PERCON VK5065HF o equivalent aprovat per la Direcció Facultativa.

Per a la connexió de tots els cables coaxials de vídeo, s'utilitzaran exclusivament connectors que estiguin aprovats i recomanats específicament pel fabricant del cable, per a cada un dels models de cable utilitzats, permetent suportar l'ample de banda especificat amb les mínimes pèrdues de retorn per inserció i amb la impedància característica de 75 ohm.

Acabada la instal·lació, totes les línies de cable coaxial de l'obra hauran de ser certificades pel mètode de reflectometria en el domini del temps (TDX), per comprovar la correcta connexió en ambdós extrems i la seva validesa per transportar l'ample de banda pel que està dissenyat.

Per a una correcta certificació s'hauran d'aportar prèviament les dades dels instruments a utilitzar per als mesuraments per a ser aprovat per la Direcció Facultativa.

#### 4.7.4 Cablatge de Radiofreqüència de microfonia sense fils (UHF)

La instal·lació de les dites línies es realitzarà amb cable coaxial de tipus RG213, constituït per un conductor de coure de 7x0.75mm (AWG 14), aïllant de Polipropilè d'alta densitat (PE H299) de 7.25 mm de diàmetre, doble pantalla de coure amb recobriment del 96% i coberta lliure d'hal·lògens de 10.2 mm de diàmetre. La impedància del cable serà de 50 ohms i complirà les normatives EN50265-2 (no propagació de la flama), EN50266-2-4 (no propagador d'incendi), EN50267-2-1 & 3 (baixa emissió de gasos halògens (pH>4,3 i connectivitat 10ms/mm)) i EN50268-1-2 (baixa emissió de fums opacs (transmitància de llum>60%). Disposarà de les normatives que compleixi marcades a la coberta del cable. El cable serà del tipus PERCON RG213 HF o equivalent aprovat per la Direcció Facultativa.

#### 4.8.-Llum Industrial Amb Tubs Fluorescents LED

Llum industrial amb difusor i reflector, per dos tubs fluorescents de doble casquet de Diode LED de 120cm de longitud i 18w de potencia. A.F., muntat superficialment.

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Muntades superficialment al sostre
- Suspeses del sostre

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig de la unitat d'obra
- Muntatge, fixació i anivellament
- Connexionat i col·locació de les làmpades
- Comprovació del funcionament
- Retirada de l'obra de les restes d'emballatges, retalls de tubs, cables, etc.

Condicions generals:

La posició ha de ser la fixada a la DT.

Ha de quedar fixada sòlidament, amb el sistema de fixació dispost pel fabricant.

Ha d'estar connectada a la xarxa d'alimentació elèctrica i a la línia de terra.

No s'han de transmetre esforços entre els elements de la instal·lació elèctrica (tubs i cables) i la lluminària.

Els tubs fluorescents han de quedar allotjats als portalàmpades i fent contacte amb aquests.

Els cables han d'entrar al cos de la lluminària pels punts previstos pel fabricant.

Toleràncies d'instal·lació:

- Posició:  $\pm 20$  mm

Condicions del procés d'execució

La col·locació i connexionat de la lluminària s'han de fer seguint les instruccions del fabricant.

Abans de començar els treballs de muntatge, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques de l'aparell corresponen a les especificades al projecte.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques de l'element.

Cal comprovar la idoneïtat de la tensió disponible amb la de l'equip de la lluminària.

Les connexions elèctriques s'han de fer sense tensió a la línia.

Un cop instal·lat l'equip, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants com ara embalatges, retalls de tubs, cables, etc.

Unitat i criteri d'amidament

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

S'inclou en la partida d'obra el subministrament i la col·locació de les làmpades.

Normativa de compliment obligatori

"Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002."

Condicions de control d'execució i de l'obra acabada

Control d'execució. Operacions de control:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovació de la correcta instal·lació de les lluminàries.

- Control visual de la instal·lació (linealitat, suports).
- Verificar el funcionament de l'enllumenat, comprovant la correcta distribució de les enceses i l'equilibrat de fases, si és el cas.
- Mesurar nivells d'il·luminació

Control de l'obra acabada. Operacions de control:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.

Criteris de presa de mostres:

Es realitzarà el control visual i es verificarà el funcionament de tota la instal·lació.

Es comprovarà l'equilibrat de fases, si és el cas, de forma aleatòria en punts amb diferents distribució.

Es mesuraran els nivells d'il·luminació en cada local de característiques diferents.

Interpretació de resultats i actuacions en cas d'incompliment:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la DF.

#### 4.9 Llum Industrial Extensiva LED

Llum industrial amb òptica extensiva i reflector asimètric formada per conjunt de diodes LED amb òptiques asimètriques. Potència total 320w, tensió 230V AC, factor de potència 0,97, dissipació passiva (sense ventiladors), temperatura color 5000°K, flux lluminós 39950 lúmens, CRI>80, inclou òptiques 97°. Mides 360x153x300mm. Pes 9kg

S'han considerat els tipus de col·locació següents:

- Muntades superficialment al sostre
- Suspeses del sostre
- Muntades superficialment a paret o bastidor metàl·lic

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig de la unitat d'obra
- Muntatge, fixació i anivellament
- Connexionat i col·locació de les làmpades
- Comprovació del funcionament
- Retirada de l'obra de les restes d'emalatges, retalls de tubs, cables, etc.

Condicions generals:

La posició ha de ser la fixada a la DT.

Ha de quedar fixada sòlidament, amb el sistema de fixació disposat pel fabricant.

Ha d'estar connectada a la xarxa d'alimentació elèctrica i a la línia de terra.

No s'han de transmetre esforços entre els elements de la instal·lació elèctrica (tubs i cables) i la lluminària.

Els cables han d'entrar al cos de la lluminària pels punts previstos pel fabricant.

Toleràncies d'instal·lació:

- Posició:  $\pm 20$  mm

Condicions del procés d'execució

La col·locació i connexionat de la lluminària s'han de fer seguint les instruccions del fabricant.

Abans de començar els treballs de muntatge, es farà un replanteig previ que ha de ser aprovat per la DF.

S'ha de comprovar que les característiques tècniques de l'aparell corresponen a les especificades al projecte.

Tots els elements s'han d'inspeccionar abans de la seva col·locació.

La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques de l'element.

Cal comprovar la idoneïtat de la tensió disponible amb la de l'equip de la lluminària.

Les connexions elèctriques s'han de fer sense tensió a la línia.

Un cop instal·lat l'equip, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants com ara embalatges, retalls de tubs, cables, etc.

Unitat i criteri d'amidament

Unitat de quantitat instal·lada, mesurada segons les especificacions de la DT.

S'inclou en la partida d'obra el subministrament i la col·locació de les làmpades.

Normativa de compliment obligatori

"Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. REBT 2002."

Condicions de control d'execució i de l'obra acabada

Control d'execució. Operacions de control:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Comprovació de la correcta instal·lació de les lluminàries.
- Control visual de la instal·lació (linealitat, suports).
- Verificar el funcionament de l'enllumenat, comprovant la correcta distribució de les enceses i l'equilibrat de fases, si és el cas.
- Mesurar nivells d'il·luminació

Control de l'obra acabada. Operacions de control:

Les tasques de control a realitzar són les següents:

- Realització i emissió d'informe amb resultats dels controls i mesures realitzades.

Criteris de presa de mostres:

Es realitzarà el control visual i es verificarà el funcionament de tota la instal·lació.

Es comprovarà l'equilibrat de fases, si és el cas, de forma aleatòria en punts amb diferents distribució.

Es mesuraran els nivells d'il·luminació en cada local de característiques diferents.

Interpretació de resultats i actuacions en cas d'incompliment:

En cas d'incompliment de la Normativa vigent, es procedirà a la seva adequació.

En cas de deficiències de material o execució, es procedirà d'acord amb el que determini la

DF.

#### 4.10 Luminària Balissament Llum Blava

Potència 9w LED

Lluminària tipus HUBLLOT estanc IP44 de manera oval en color gris. Casi II, base de polipropilè, difusor de vidre.

Portalàmpada de porcellana E27, amb reixeta de protecció metàl·lica galvanitzada, amb 3 entrades laterals desfondables per a Ø16, cable de 20 mm. Subministrat amb 1 tap. Bornes amb caragol 230 V 50 Hz. Autoextinguible 850 °C.

Inclou, làmpada tipus bulb E27 LED 9w color blau.

#### 5 CAIXES DE CONNEXIONS

Les caixes de connexions es divideeixen en 2 tipus bàsics:

- Caixes de connexió per a muntatge encastat.
- Caixes de connexió per a muntatge en superfície.

##### 5.1 Caixes de connexió per a muntatge encastat

Les caixes de connexió per a muntatge encastat en paviment estaran formades per:

- Caixa base de xapa zincada per a encastar sota paviment, amb suport i cargols d'anivellament, laterals pre-troquelats per adaptar-se al tipus de canal corresponent i amb un forat a la seva base per fixar la presa de terra. Amb tapa pre-troquelada per al muntatge d'unitats porta-mecanismes. Les seves dimensions estaran en funció del nombre de mecanismes a allotjar.
- Unitat porta-mecanismes composta de marc amb peces de fixació i suport ranurat per a la instal·lació i enclavament de cubetes porta-mecanismes. El suport permetrà la regulació de la profunditat de muntatge en passos de 5 mm, fins a un màxim de 20 mm. Les seves dimensions estaran en funció del nombre de mecanismes a allotjar.
- Tapa abatible amb placa metàl·lica de reforç, sortida de cables amb dues posicions (oberta o tancada) i escuma de protecció.
- Cubetes porta-mecanismes de poliamida, pre-troquelades per al pas de cables i amb brides de fixació.

- Tapeta encunyada a mida, en funció dels connectors a instal·lar.
- Connectors d'àudio, vídeo i comunicacions, segons especificacions de projecte.

La caixa base ha de permetre l'anivellament a una alçada variable entre 70 i 120 mm.

L'execució de la unitat d'obra inclourà les operacions següents:

- Replanteig, col·locació i fixació de la caixa de registre sobre el forjat base.
- Entrada de canals fins a l'interior de la caixa de registre.
- Anivellació de la caixa, i alineació de la mateixa amb la cota de paviment acabat.
- Col·locació de la unitat porta-mecanismes amb els seus corresponents cubetes.
- Connexió de les línies als seus corresponents connectors, segons especificacions de projecte.
- Retolació de la caixa i dels connectors individuals, d'acord amb les especificacions de projecte i les indicacions de la Direcció Tècnica.

Abans de començar els treballs de muntatge, cal realitzar una replanteig en obra de la posició de cada caixa. Aquest replanteig haurà de ser aprovat per la Direcció Facultativa.

Les caixes no han de presentar cops o altres defectes superficials. La seva instal·lació no ha d'alterar les característiques de l'element. Les connexions es realitzaran utilitzant les eines adequades.

Un cop instal·lada la caixa, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants, com embalatges, retalls de canals o tubs, etc.

Les propietats mecàniques i físiques, així com la composició química dels materials han d'estar garantides. La qualitat dels materials no ha de variar de manera significativa al llarg del temps de vida útil de l'element. Cal comprovar que les característiques del producte corresponen a les especificades en projecte.

L'execució de la unitat d'obra s'ajustarà a les següents toleràncies:

- Replanteig:  $\pm 5$  mm
- Nivell:  $\pm 2$  mm

La instal·lació de les caixes de connexió s'ajustarà a la normativa següent:

- Reial Decret 279/1999: Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions.

- "Decret 172/1999 sobre canalitzacions i infraestructures de Radiodifusió sonora, televisió, telefonia bàsica i Altres serveis per cable a els edificis restaurats" Les caixes de connexió per a muntatge encastat en paviment seran del tipus Ackermann UDS-2 / 8, amb unitat porta-mecanismes GES-8/10 i cubetes GB-2, o equivalent aprovat per la Direcció Tècnica.

### 5.2 Caixes de connexió per a muntatge en superfície.

Les caixes de connexió per a muntatge en superfície estaran formades per:

- Caixa base de superfície, de xapa electrozincada i pintades de color negre al forn. Les seves dimensions dependran del nombre de connectors a allotjar
- Connectors per preses audiovisuals segons plànols i estat d'amidaments

L'execució de la unitat d'obra inclou les operacions següents:

- Replanteig, col·locació i anivellament de la caixa base
- Entrada de conductes fins a l'interior de la caixa base

Abans de començar els treballs de muntatge, es realitzarà un replanteig previ que ha d'aprovar la Direcció Facultativa de la Obra.

Les caixes no han de presentar cops ni altres defectes superficials. La seva instal·lació no alterarà les característiques de l'element. Les connexions es realitzaran amb les eines adequades.

Un cop instal·lada la caixa, es procedirà a la retirada de l'obra de tots els materials sobrants, com embalatges, retalls de tub, etc.

Les propietats mecàniques i físiques així com la composició química dels materials han d'estar garantides pels fabricants dels materials respectius. La qualitat dels materials no s'haurà veure modificada de manera important durant el temps de vida útil de l'element. S'ha de comprovar que les característiques del producte es corresponen amb les especificades en projecte.

L'execució de la unitat d'obra s'ajustarà a les següents toleràncies:

- Replanteig:  $\pm 5$  mm
- Aplomat:  $\pm 2\%$

La instal·lació de les caixes s'ajustarà a la normativa següent:

- Reial decret 279/1999 "Reglament regulador de les infraestructures comunes de telecomunicacions".
- Decret 172/1999 sobre canalitzacions i infraestructures de radiodifusió sonora, televisió, telefonia bàsica i altres serveis per cable en edificis.

Les caixes de connexions audiovisuals estaran fabricades amb xapa d'acer plegat i pintades de negre i connectors especificats als amidaments de tipus de caixes d'aquest projecte, i disposaran dels següents connectors:

Connector XLR-3 NEUTRIK *mod.* NC3MDL1/NC3FDL1(masclle/femella) per a les preses d'àudio.

Connector XLR-4 NEUTRIK *mod.* NC4MDL1/NC4FDL1 (masclle/femella) per a les preses d'intercomunicació.

Connector NEUTRIK POWERCON *mod.* NAC3MPB de 3 contactes, per a les preses d'alimentació neta per audiovisuals.

Connector NEUTRIK SPEAKON *mod.*NL4 per les preses per altaveus principals i monitors d'escenari.

Connector BNC femella de panell NEUTRIK NBB75DFI per a les preses de senyal de vídeo digital SD/HD-SDI, per a les preses múltiples de vídeo RGBHV i per les preses de radiofreqüència per radiadors IR.

Connector RJ45 CAT6 NEUTRIK NE8FDY-C6 per a les preses de línees polivalents F/FTP CAT6

## **6 NORMES D'ETIQUETATGE DE COMPONENTS**

### **6.1 Etiquetatge de cables**

Tots els cables, independentment de la seva longitud, s'han d'identificar en els dos extrems i, en general, allà on siguin accessibles (caixes de connexió o de registre). S'utilitzaran etiquetes de senyalització permanents i indelebles, del tipus UNEX-18 o similar. En cap cas s'acceptaran etiquetes escrites a mà.

Les etiquetes s'han d'ajustar al cable sense folgança, i s'han de fixar de manera que no puguin lliscar amb facilitat al llarg del cable.

Els codis d'identificació utilitzats es definiran en el desenvolupament dels esquemes As-Built .

### **6.2 Etiquetatge d'equips**

Tots els equips aniran degudament etiquetats en la seva part frontal, seguint els codis d'identificació indicats en els diagrames i alçats de racks, de manera que pugui identificar-se amb facilitat en els panells de connexió associats.

L'etiquetatge es realitzarà amb marcadors permanents i indelebles (preferentment serigrafiat).

### **6.3 Etiquetatge de panells de connexió**

Tots els panells de connexió, tant de vídeo com es àudio, s'organitzaran de manera que les fonts de senyal (sortides d'equips) quedin a la fila superior de cada parell de files, i les destinacions (entrades a equips) quedin a la fila inferior de cada parell de files.

Els panells aniran equipats amb una tira d'identificació per a cada fila de connectors, en la qual es marcarà de forma indeleble un codi d'identificació per a cada connector. Aquest codi ha de quedar reflectit en els diagrames "as built" del sistema.

Els connectors es etiquetessin de manera seqüencial, i d'esquerra a dreta del panell.

## **7 EQUIPS MOTORITZATS**

### **NORMATIVA D'APLICACIÓ**

Per a les especificacions tècniques relatives a materials, mà d'obra i tècniques d'execució que no estiguin expressament especificades en la documentació, regiran les disposicions contingudes en el Codi Tècnic de l'Edificació. A més s'exigirà el compliment de les següents normes:

- DGUV-V17: Instal·lacions per a esdeveniments i producció per a l'indústria de l'entreteniment.
- UNE-CWA15902-1:2008 Equips d'elevació i suspensió de càrregues en escenaris i altres àrees de producció dins de la indústria de l'entreteniment.
- DIN 56950: Tecnologia de l'entreteniment – Instal·lacions de maquinària - Part 1: Requeriments de seguretat i inspeccions.



- Real Decret 1435/1992 i modificacions posteriors que adapta la directiva 89/392/CEE 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.
- Directiva 2004/108/CE sobre la compatibilitat electromagnètica transposada a la normativa espanyola pel RD. 1580/2006, de 22 de desembre.
- 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.
- 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.
- Document Bàsic SI del Codi Tècnic de la Construcció Reial Decret 314/2006 del 17 de Març.
- EA-95 Norma bàsica de l'edificació per a estructures d'acer laminat en edificació.
- Norma UNE 14.035 Sobre el càlcul de les soldadures en angle.
- Norma UNE 13200 sobre Instal·lacions per a espectadors.
- DIN 4113 Parts 1, 2 i 3 Construccions d'alumini sota una càrrega predominantment estàtica.
- DIN 4112 Estructures temporals, atraccions de fira, directrius per dimensionar i construir.
- DIN 1055 Acció sobre estructures - tota la Part 4.
- DIN 18800 Estructures d'acer.

I en general qualsevol actualització d'aquestes normatives i que totes aquelles que sense estar incloses en aquesta relació, resultin ser d'ús obligat en el moment de l'execució.

## EQUIPS DE MAQUINARIA

### NORMALITZACIÓ

Els components anàlegs de l'equip integrant d'un sistema o d'una instal·lació determinats han de ser elèctrica i mecànicament intercanviables. En el disseny s'utilitzaran components normalitzats amb una varietat mínima. Tots els panells de control i els controls manuals han de constar de les mateixes gammes de components i ser constants en disseny i funcionament.

### GARANTIA DE SUBMINISTRAMENT

El Contractista es comprometrà a subministrar durant un període mínim de deu anys, a comptar de la data de recepció de l'obra, els components necessaris per a procedir a les substitucions pròpies del funcionament de la instal·lació. Transcorregut aquest període de temps, es facilitaran al contractant plànols de fabricació dels components de recanvi necessaris.

### DISSENY I MANTENIMENT

Tots els equips es dissenyaran de manera que el manteniment periòdic requerit sigui mínim, i el pugui realitzar fàcil i ràpidament professionals locals. Els sistemes electrònics, informàtics i altres de control disposaran de dispositius de verificació i d'auto diagnòstic incorporats per facilitar les tasques de localització d'averies i de manteniment. Qualsevol component serà apte per al seu recanvi sense haver d'extreure'n d'altres que no en siguin suport d'aquest. Totes les peces es poden reemplaçar sense que altres es deformin o deteriorin.

### MANTENIMENT DE L'EQUIP MECÀNIC

Mentre sigui factible, el manteniment es dissenyarà de manera que pugui desenvolupar-se amb celeritat i sense que pertorbi assajos ni representacions. Els accessos seran simples, de manera que per a les tasques de manteniment no es necessiten escales de cap classe ni qualsevol altre equip. Les parts mecàniques i elèctriques indispensables seran de fàcil accés per a realitzar activitats de manteniment, maniobra i inspecció i exigiran un mínim desmuntatge de l'equip. Els components com ara taps per buidatge i ompliment de caixes d'engranatges tindran un accés fàcil perquè l'examen, canvi i emplenat de l'oli es facin sense necessitat de desmuntar parts o peces de la instal·lació. Tots fleixos metàl·lics i les cadenes es podran examinar en tota la seva longitud. L'equip elèctric, com ara les caixes de

limitadors, es trobarà situat de manera que sigui possible examinar, mantenir-lo i rearmar amb comoditat i promptitud.

### MANTENIMENT DE L'EQUIP ELECTRÒNIC

Tant el manteniment com la reparació d'aquests equip es podran realitzar amb eines comercials i equips de proves estàndard. Aquestes tasques, sempre que sigui possible, no reclamaran l'ús d'escales de tisora ni cap altre equip d'accés i seran viables amb el mínim desmuntatge d'armaris i de bastidors. Les peces que exigeixin regulació seran fàcilment accessibles.

### PECES CAPTIVES

Tota peça, tapa, carcassa i subjecció que en el curs de muntatges, desmuntatges, maniobres i funcionament de l'equip o part del mateix es desmunti sovint es fixarà a la instal·lació per un procediment aprovat. Així, seran peces captives els perns de subjecció, de tancament i similars. Si l'extracció o l'encaix de les peces implica, a més, girs o desplaçaments de les mateixes, el mètode d'enllaç i les subjeccions han d'adequar-se a aquesta circumstància.

#### PECES DESMUNTABLES

Tota peça d'ús que sigui freqüentment desmuntable (baranes, davanters, escales, etc.) es procurarà que la seva fixació no necessiti eines, i no tingui peces soltes, en cap cas portarà cargol passant i femella, sinó tancaments de ¼ de volta, passadors o mordasses, tots ells d'ancoratge ràpid. En tot cas el sistema haurà de ser prèviament aprovat.

#### PRODUCCIÓ NORMALITZADA

El major nombre possible de productes manufacturats que integrin les instal·lacions serà normalitzat. A falta d'un producte d'aquestes característiques que s'acomodi a les condicions particulars, s'optarà per un altre normalitzat amb modificacions introduïdes pel fabricant originari o per un distribuïdor oficial d'aquest, que un o altre garantiran.

#### CRITERI BÀSIC DE SEGURETAT

L'equip i les instal·lacions s'han de sotmetre a la normativa establerta sobre seguretat i a les regles sobre activitat i treball teatral que siguin d'aplicació. Tots els sistemes, la disposició d'equips i mètodes de funcionament s'han de subjectar a les normes i / o legislació de Seguretat i Higiene en el Treball, permetent als usuaris muntar, accionar i mantenir les instal·lacions en un entorn segur de treball.

#### DISSENY I SEGURETAT

Els sistemes i equip instal·lats seran intrínsecament segurs. Els components i sistemes mecànics, elèctrics i de control es dissenyaran o s'escolliran de manera que siguin segurs en cas de fallada.

#### PROTECCIÓ

Les parts que estan a l'abast des de les posicions usuales d'accés i que girin o es moguin amb l'equip en marxa es dotaran de proteccions per evitar lesions al personal. Els contrapesos i similars estaran protegits si en el seu pas poden suposar risc. Les obertures per a tasques de manteniment disposades en les vies de pas o d'accés es dotaran amb panells abatibles a manera de protecció o amb altres procediments d'avís de la presència d'una obertura provisional.

#### ESFORÇ MANUAL

L'objectiu primordial del disseny es centrarà en la facilitat d'ús, sobretot pel que fa a accessibilitat, instal·lacions d'accionament, pes i adequació dels elements que es moguin manualment. L'equip que hagi de moure sovint tindrà un pes mínim i un disseny que redueixi al màxim el perill de lesions. Els dispositius d'agafada per aixecar, empènyer i estirar s'atindran a les normes de salut laboral. Els mètodes de desenvolupament i repetició de maniobres periòdiques seran els més senzills possible i les accions i esforç necessaris per a executar aquestes maniobres es reduiran el mínim. Aquests extrems es fan extensius als

elements l'equip que a efectes de manteniment i inspecció calgui extreure.

#### POSADA EN MARXA DE L'EQUIP

Cap equip que es mogui, giri, s'elevi o oscil·li es podrà posar en marxa sota circumstàncies alienes a l'acció deliberada i categòrica d'un operari. Aquest criteri és aplicable a l'equip, sigui quina sigui la seva condició i fins i tot en el curs d'una seqüència d'accions. Tots els equips aniran proveïts d'un interruptor local de manteniment.

#### FACTORS DE SEGURETAT EN CàLCUL D' ELEMENTS MECÀNICS

Amb independència de criteris més exigents que segons el propi criteri el Contractista decideixi aplicar, i sempre en compliment de les especificacions de les normes UNE-CWA15902-1:2008 o DGUV V17 els factors de seguretat mínims aplicats al disseny i fabricació dels elements de maquinària escènica seran:

- Cables d' acer: factor 10
- Cadenes: factor 8
- Cadenes de rodets: factor 10. Per suspensió de càrregues Factor 12. Per elements de control Factor 8.
- Elements de transmissió: factor 10
- Tambors d'enrotllament: factor 12
- Caixes reductores: factor de servei 1
- Coixinets: 2 vegades la càrrega nominal a màxima velocitat durant 3000 h
  
- Cargols: Factor 5 amb l'esforç més desfavorable. Femelles auto-blocants en tots els elements sotmesos a vibracions, o volanderes adequades per evitar que s'afluixin: calibrats, amb tractament anticorrosiu per bany electrolític amb acabat negre no brillant i mínim acer 8.8.

#### SOROLL I VIBRACIONS

Cap element mecànic ha de produir soroll superior a 45 dBA mesurats des de la 1a fila de pati de butaques, en les següents condicions:

- Escenari buit
- Càrrega màxima
- Variant la velocitat des de la mínima fins a la màxima

## POLITGES

### GENERAL

S'utilitzaran politges normals, de desviament, enrotlladors de cables i guies en totes les posicions on sigui necessari proporcionar, gir, alineament i / o evitar abrasió de cables, cintes, fleixos, cadenes o cordes.

### ROTLLANES

Seràn construïdes amb Poliamida (tipus PA 6 G o PA 6G+Mo S2 ) amb una resistència a la tracció mínima de 21 kg / mm<sup>2</sup>. El material ha de tenir una duresa Brinell mínima de 145 MPa. El diàmetre de les gorges serà de mínim de 180 mm, equivalent a 30 vegades la secció de 6mm del cable. No s'acceptaran corrons o politges de suport de diàmetres menors que l'especificat, ni politges de pas sense rodaments.

### COIXINETS

S'utilitzarà un mínim de 2 coixinets cònics o de boles en cada politja. Tots els coixinets seràn segellats de greixatge permanent amb factor de seguretat 2.

### EIXOS

Seràn d'Acer F-114, dimensionats per adequar-se al coixinet i a la càrrega, l'ajust serà fi H7-h6. S'evitarà la rotació dels eixos mitjançant la utilització d'una platina cargolada a la carcassa. Estaran protegits de l'oxidació per tractament electrolític.

### SUPORTS LATERALS

Han de ser d'acer S-275-JR del gruix necessari per a la càrrega de la politja, en cap cas inferior a 5 mm. Hauran d'estar connectades entre si mitjançant cargols i separadors que evitarà la sortida dels fleixos de les gorges i faran que la caixa de la politja constitueixi una estructura rígida i paral·lela. Cada conjunt de politja ha de ser aliniat de manera que el centre i els costats de cada gola rotin en el mateix eix, perpendicularment a l'eix de la politja i en paral·lel a les plaques laterals. Les plaques laterals han d'estar unides entre si mitjançant un mínim de cinc perns i separadors. Aquests es disposaran de manera que la politja no es pugui desprendre de les cartelles en el cas de trencament de l'eix. Estaran pintades amb pintura epoxi pols forn (Veure Acabat tipus 3) RAL 9005 setinada. En cap cas s'acceptaran politges soldades a l'estructura.

### MUNTATGE

La connexió dels blocs de politges als perfils de suport es realitzarà mitjançant grapes homologades adequades al perfil de suport de tipus "Lindapter" o equivalents. Es realitzarà l'apretament segons el parell indicat pel fabricant mitjançant clau dinamomètrica. La politja haurà d'estar instal·lada de manera que els fleixos no freguin amb els separadors i respectant l'angle d'atac.

## ELEMENTS DE SUSPENSÍO

### CABLES D' ACER

S' utilitzaran cables d' acer de en compliment amb EN 12385-1, EN 12385-2, EN12385 de secció mínima 6mm i de tipus DIN 3069 18x7 SE.

### CADENES

Seràn d'acer cimentat d'alta resistència segons DIN EN 818-7 amb la terminació enfilada amb un grilló articulats amb tanca de seguretat amb retorn automàtic. En el ganxo hi haurà indicada la capacitat de càrrega del ramal.

### TENSORS

Seràn tubulars, estaran adequadament dimensionats per a la càrrega i aniran equipats amb contrafemelles. Tindran un sistema per evitar la seva obertura total. Els tensors hauran de ser assegurats mitjançant cadenes de seguretat un cop instal·lats i ajustats. Els extrems s'acabaran amb accessoris que permetin la seva articulació en totes les direccions per evitar postures de treball no adequades. Estaran acabats en color negre mat.

### MOTORS

#### FRENS

Tots els motors incorporaran doble fre silenciosos o transmissió autoblocant segons CWA15902-1 o DGUV V17, dimensionats per a l'aplicació prevista en compliment de la normativa. Els frens seràn de ressort, d'accionament directe i desembragament elèctric. Els frens no produiran un soroll a 1 m superior a 50 dB (A) SPL. El sistema de frenada ha d'actuar automàticament en cas d'absència d'energia a la xarxa elèctrica, i en cas d'absència de tensió en els circuits de maniobra. En cas d'avaría dels frens pot desbloquejar i permetre el moviment mitjançant algun sistema mecànic manual, que s'ha de subministrar.

### REDUCTORS

Els reductors seràn d'engrenatge de cargol sense fi o una combinació helicoidal / infinitat i anirà equipats amb brida d'acoblament al motor. Es seleccionaran perquè transmetin al motor, de forma segura, la potència, parell i xoc previstos amb un factor d' us de 100%. Les caixes reductors seràn de ferro fos d'alta resistència. Els engranatges helicoidals seràn d'acer endurit d'alta qualitat. Els engranatges de cargol sense fi seràn de bronca centrifugat fos. Els extrems dels eixos aniran suportats per dos coixinets cònics. Els engranatges aniran lubricats per bany d'oli. Els coixinets dels eixos portessin segells dobles d'oli de vorell per evitar fugues.

### EIXOS DE CONNEXÍO

Tots els conjunts d'eixos de transmissió, xavetes i encaixos assegurar la transmissió adequada de les càrregues finals, parells de força i les seves combinacions, amb una tolerància

adequada per sobrecàrregues per impacte i satisfent els requeriments crítics de velocitat i flexió per torsió. Tots els eixos de connexió hauran de portar acoblaments elàstics (tipus Cardan o equivalent), no s'acceptarà cap acoblament d'eixos que no garanteixi la correcta transmissió d'esforços als eixos.

#### POLITGES DE SORTIDA

Els conjunts de motor, reductor i tambor portaran tant si es munten en posició vertical com horitzontal politges d'acompanyament per a la correcta alineació dels fleixos de tir. Les fixacions a l'estructura es faran mitjançant cargols o grapes amb les mateixes especificacions donades per aquesta.

#### SISTEMES DE SEGURETAT

##### Interruptors final de carrera

Cada motor disposarà de dos jocs de finals de carrera; un com a límit de recorregut en operació normal i un altre joc com a límit de sobre carrera (emergència). Seran del tipus normalment tancat. Els interruptors de fi de carrera d'operació normal, quan s'activin, només permetran l'operació de l'equip en la direcció contrària a la que es va produir la seva activació. Els de sobre carrera hauran provocar el tall d'energia a l'equip i no permetran la seva operació en cap direcció, llevat que es reactivin mitjançant un interruptor de clau o un altre procediment especial de manteniment. Els disjuntors rotatius han de ser del tipus tancat i contindran quatre jocs d'interruptor / lleva d'ajust independent i infinitesimal. Hauran de ser accionats mitjançant un sistema de transmissió positiva. Tots seran del tipus de percussió directa i tindran embolcalls estanques a l'oli.

##### DETECTOR DE CABLE EN BANDA

Podran ser del tipus "barra en càrrega" a 12 Vcc i una intensitat màxima de corrent d'1 mA. Quan la barra entra en contacte amb un cable flux el detector atura el motor. El sistema detectarà també una mala recollida del fleix al tambor, mitjançant la posada en contacte del rodet de guiat amb el circuit abans descrit. S'admetran altres sistemes de detecció d'eficàcia provada, igual o superior al descrit.

##### CÈL·LULA DE MESURA DE CÀRREGA

La mesura de càrrega es farà mitjançant una cèl·lula de càrrega electrònica amb monitorització permanent de la càrrega en el sistema de control.

##### PARADA D'EMERGÈNCIA

Seràn botons grans de cap rodó i color vermell "Bolets". Tindran un mecanisme de pulsació-accionament, gir desconnexió. Portaran la inscripció "parada d'emergència" i la identificació clara del mecanisme que accionen. La seva pulsació s'activarà en tot moment i circumstància el circuit de parada d'emergència. Portaran dins o prop uns indicadors lluminosos que revelin que ha estat premut. La desactivació del circuit d'emergència, en cap cas reprendrà la marxa del dispositiu detingut, s'haurà de tornar a accionar la maniobra de manera normal.

#### NIVELL SIL

Es requerirà com a mínim la justificació del nivell d'integració de seguretat (SIL) de tot el sistema segons capítols 8.5.3 i 8.5.4 de la norma UNE CWA 15902-1, considerant-se com a òptim el nivell SIL3.

La justificació de compliment del sistema del nivell SIL s'haurà de certificar mitjançant una certificació emesa per un Organisme Independent de Certificació, o bé d'acord amb el que especifica el capítol 8.5 de la norma CWA 15902, aportant com a mínim :

Un anàlisi de riscos per a tots els elements del sistema  
Determinació del nivell SIL per a cada funció de seguretat  
Taula completa de funcions de seguretat E/E/PES

No s'acceptaran sistemes que no assoleixin un nivell mínim de SIL2.

#### SISTEMES D'UNIÓ

Com a criteri general les unions dels elements estructurals seran:  
Les unions entre elements de "Acer Tipus 1" podran ser tant cargolades com soldades.  
Les unions entre elements de "Acer Tipus 2" o d'aquests amb elements de "Acer Tipus1" seran sempre cargolades.

Totes les unions que estiguin subjectes a ajustos en obra hauran de considerar en el seu disseny les variacions possibles d'execució i incorporar elements d'ajust en totes les direccions de previsible variació.

#### UNIONS CARGOLADES

Com a criteri general s'utilitzaran elements de les següents característiques:  
Cargols: d'alta resistència amb el codi gravat TR. Mètriques, mesures i DIN segons càlculs. Qualitat mínima 8.8.  
Femelles: d'alta resistència amb el codi gravat MR Mètriques mesura i DIN segons càlculs. Qualitat mínima 8.8.  
Volanderes: d'alta resistència amb el codi gravat AR. Mètriques, mesures i DIN segons càlculs. Qualitat mínima 8.8.  
Acabats: cargols, femelles i volanderes pavonats en negre mat.  
Grapes de fixació (tipus Lindapter): d'acer mal·leable BS EN 1562: 1997. Qualitat gravada en la peça. Cargols: qualitat mínima 8.8. Volanderes de tipus CW en acer mig BS EN 10025: 1990 Tipus 1 i 2 a acer mitjà BS EN 10025: 1990 o mal·leable BS EN 1562: 1997 Qualitat gravada a la peça.  
Instal·lació: sobre ala de biga plana amb angle de 90°. Amb ala de biga inclinada angle no superior a 5°. Per sobre de la femella o contrafemella final quedaran tres passos complets de rosca.  
Collament: Una vegada acabada la instal·lació de cada conjunt i verificat l'alineament i les toleràncies, es procedirà al collament final segons especificacions de Direcció

Facultativa. Les unions amb verificació de collament final s'identificaran amb pintura indeleble vermella a l'extrem del cargol o al cap.

Acabats: Tot el conjunt de grapa, cargol i volandera pavonats en negre mat

Plaques: Totes les plaques tant d'unió d'elements metàl·lics, com de suport a mur o reforç d'estructures fabricades amb acer S-355-JR. Acabats Igual als perfils.

Morter d'anivellament: Morter sense retracció per a suports de pilars de sòl de fossat.

#### *UNIONS SOLDADES*

Per al disseny, execució i control de les soldadures d'estructures escèniques s'aplicarà la norma UNE-EN 729 part 2. Les unions amb soldadura hauran de ser clarament especificades en plànols amb longitud, forma, tipus i característiques en cadascuna d'elles. Excepte autorització expressa totes les soldadures es faran i verificaran en taller.

#### *FINALS*

Tots els finals de tubs o perfils buits tant en estructures com en baranes estaran tapats amb una xapa soldada i repassada o bé prèvia aprovació, s'acceptaran taps plàstics, que en tot cas han de portar un cargol de fixació.

### **SISTEMA DE CONTROL**

Per a poder controlar amb total sincronia i seguretat els 4 motors d'elevació per a les 3 graelles i truss s'utilitza el sistema sistema de control modular computeritzat GSG, que incorpora totes les característiques i funcions requerides pel compliment estricte de la Norma BGV C1/DIN 56950, i que gràcies a l'estructura diversitària redundat de les targetes de control Axis PC16 dels elevadors, compleix també amb els requeriments de Nivell d'Integració de Seguretat SIL3.

El sistema GSG permet efectuar desplaçaments dinàmics a punts de destí de la càrrega i realitzar processos escènics de complexitat elevada. En el desplaçament a punts d'ascendents o descendents, els elevadors es detenen exactament en els nivells pre-programats o introduïts per l'operari, i automàticament el sistema calcula les rampes necessaris per realitzar la trajectòria de frenada o d'acceleració. L'usuari pot sol·licitar el moviment d'un o varis motors a una altura determinada de destí per valor absolut, o relatiu. També es pot definir la velocitat de moviment

en valor absolut, o per contra el definir el temps d'arribada a destí perquè el sistema calculi la velocitat adequada. La sincronització per grups permet realitzar una elevació segura de càrregues distribuïdes entre varis elevadors.

El sistema es compon dels següents elements:

- 1 Armaris de maniobra: associats a cada elevador.
- 1 Unitats de control LC8: cada unitat controla autònomament 8 motors a través de la seva corresponent Axis PC16.
- 1 Controlador remot previst com a unitat de backup de la CD1 i per a ús des de punts

de difícil accés.

#### *Modularitat*

Es tracta d'un sistema completament modular, ja que les unitats de control LC8 funcionen com un sol sistema connectant-se mitjançant Bus ICAN entre elles, permetent d'afegir unitats addicionals cada cop que es vulgui ampliar el nombre de motors a controlar, per blocs de 8 unitats.

#### *Redundància de comanament*

Cal destacar que a més de ser modulars, les unitats LC8 són completament redundants entre elles pel que fa al comanament; és a dir, a través dels botons i la pantalla tàctil de cada unitat, es pot governar en tot moment la totalitat del sistema. Això permet, si es considera adient, distribuir les diferents unitats LC8 d'un sistema per a tenir complet control del conjunt de la instal·lació des de diferents punts del teatre. Això inclou també a la consola principal CD1 (que inclou moltes prestacions addicionals a les dels LC8) i al controlador de backup RC 128 (que és "clònic" del panell de control del LC8, amb l'afegit d'un Joystick).

El sistema impedeix, per raons obvies de seguretat, la operació simultània des de 2 panells diferents.

#### *- Unitat de control ASM GENESIS LC8 GSG: Característiques*

El nucli del sistema de control es configurarà amb 2 unitats LC8, amb capacitat de controlar un total de 16 motors. Aquestes unitats tenen format Rack de 19" i ocupen 3 unitats d'espai cadascuna. Cada unitat LC8 té un capacitat per controlar 8 elevadors, de manera totalment autònoma. Proposem instal·lar les 2 unitats en el rack de Maquinaria, situat a la galeria tècnica costat est. Tot i així la distribució de les 2 unitats es pot variar, en funció d'en quins punts es vulgui disposar dels panells tàctils i botoneres de cada unitat.

El panell de control de la unitat LC8 incorpora una pantalla tàctil, un joc de 6 botons retro-illuminats amb display LCD integrat i un botó tipus Bolet de parada d'emergència. En funció del mode de treball en curs i de la pàgina de menú, es visualitzen els missatges gràfics o de text en color variable, mostrant únicament els comandaments que són rellevants en aquell instant. A més a més, existeix una relació directa entre les tecles amb LCD i la pantalla tàctil. S'ha renunciat, amb una total intenció i per raons de seguretat, a implementar funcions dobles i representacions gràfiques sofisticades. D'aquesta forma, l'operador de maquinària obté la informació més rellevant per controlar d'una forma més eficient les operacions en curs.

Cada controlador LC8 incorporat en un sistema amb múltiples controladors es capaç de controlar la totalitat del sistema. Dit d'una altra manera, els diversos panells de control d'un sistema són sempre clònics entre sí, incloent els dos sistemes remots com el RC128 o el CD1.

Gràcies aquesta característica es pot accedir, d'un manera simple i adequada, a tots els elevadors i grups des de qualsevol localització, fins i tot amb una disposició descentralitzada dels comandaments de control.

Es poden acoblar fins a un total de 24 comandaments de control que permeten governar un màxim de 192 accionaments en total, de manera que el sistema es pot anar ampliant esgraonadament. Aquesta tecnologia permet realitzar possible ampliacions individuals de manera senzilla i fiable.

Així mateix incorpora una sèrie de funcions de exclusives de la consola, com ara dispositius auxiliars de les operacions de manteniment. El comandament permet treballar en mode de servei, actuant sobre el desplaçament del sistema motor i fent que arribi als interruptors d'emergència. Posteriorment es realitza un justificant de recepció del bon funcionament del sistema en el controlador. En sistemes convencionals és la revisió dels finals de carrera exigeix obrir la carcassa de l'elevador.

La consola de control ASM Genesis CD1 inclou una pantalla tàctil de gran format de 19", que permet una còmoda monitorització de totes les funcions, un joc de 6 botons retro il·luminats amb display LCD integrat i un botó tipus Bolet de parada d'emergència. Per les funcions d'accionament manual i activació dels moviments programats o seqüències, inclou 2 comandaments tipus *Joystick*. El doble *JoyStick* permet controlar accions dobles i de moviment manual.

Pel desplaçament de tota la unitat, s'incorpora un carro metàl·lic amb rodes i dues nanses de manipulació. Les dimensions de la unitat són de : 497x442x120mm.

La unitat va connectada al mateix bus CAN que enllaça als controladors LC8 del sistema a través de 2 caixetins especials de connexió

-  
- Unitat de control remot ASM RC128 GSG: Característiques

El control remot ASM Genesis RC128 replica exactament els comandaments i funcions dels panells dels controladors LC8. Incorpora una pantalla tàctil, un joc de 6 botons retro il·luminats amb display LCD integrat i un botó tipus SETA de parada d'emergència. A més a més, incorpora un comandament tipus *JoyStick* pel accionament dels moviments manuals i activació dels programats o seqüències. Incorpora dos nanses per permetre manipulació segura. Les dimensions de la unitat són de 304x190x58mm.

Es pot connectar en la consola principal CD1 com a backup en cas d' avaria, o en qualsevol punt del bus enllaça els controladors LC8 del sistema.

A la vegada, les seves dimensions compactes permeten el seu ús en qualsevol punt de difícil accés per a la consola principal, com per exemple per realitzar moviments compromesos en la caixa escènica que requereixin treballar des de les galeries de l'operador .

## VESTIT ESCÈNIC

Tots els tèxtils escènics seran de vellut de primera qualitat d'una densitat mínima de 600gr/m2 els d'embocadura i de 300gr/m2 els de cambra negra. Formats de fil ignífug M1 i han de complir la norma UNE 23.727-90 sobre grau de resistència al foc dels teixits. El color dels tixits de embocadura seran escollits per la propietat i la direcció facultativa del projecte.

El subministrament pressuposa inclosos en el preu de cada unitat d'obra tots els accessoris necessaris per al seu correcte muntatge, i utilització: tensors, cintes, cordons, etc. Totes les peces tindran indicada de forma clara i indeleble el centre de la mateixa. Totes les peces tèxtils es subministraran marcades en un extrem de la part superior del darrere, amb una etiqueta de mesures aproximades de 120x80 mm, cosida, amb la informació següent:

NOM DEL TEATRE (logotip en vermell, lletres en negre) mesura de la peça, tipus de peça i nombre, referència per a la seva identificació en inventari del teatre ex .:

Pota N° \_\_\_\_\_

LOGOTIP DEL TEATRE

Ref: \_\_\_\_\_

Ample NN, NN x NN, NN Alt

Afegits a l'etiqueta dalt assenyalada o en una altra contigua s'indicarà obligatòriament les dades del fabricant, (nom, adreça, telèfon i CIF), la composició del teixit i la seva resistència al foc, així com informació per a la seva conservació, manteniment i neteja. Tots els tèxtils han d'estar lliures de faltes en l'elaboració de la tela i en la confecció. Els fils han de ser paral·lels, totes les peces hauran d'estar degudament rematades en tot el seu perímetre segons especificacions. Els colors han de ser homogenis entre les diferents peces de cada joc no admetent peces de tintades diferents. Haurà d'estar verificada l'esquadra de les diferents peces un cop concloses. Totes les mesures que s'indiquen s'entenen a peça acabada i inclou la cingla i la beina. Els certificats de resistència a foc hauran d'estar homologats per la normativa espanyola.

## 8 EQUIPAMENTS AUDIOVISUALS

La definició de cada partida d'obra inclou tots els materials i treballs necessaris per executar-la en la seva totalitat. En aquest sentit no apareixen partides d'ajudes d'altres industrials perquè es consideren incloses a les partides d'obra. Al projecte s'especifiquen marques i models dels materials principals que formen part de la instal·lació, els quals han estat seleccionats, a nivell de projecte, en funció de les seves característiques tècniques, prestacions, dimensions, etc., en el ben entès que és per indicar un nivell alt de qualitat. El contractista podrà proposar el materials o equips equivalents que haurà de sotmetre a l'aprovació de la Direcció Facultativa i en cas de no acceptació, haurà d'instal·lar els materials de les característiques indicades en el projecte. La definició de cada partida o unitat d'obra inclou tots els materials i treballs necessaris

per executar-la en la seva totalitat no acceptant-se partides annexes d'ajudes d'altres industrials, ja que es consideren incloses en la unitat d'obra. En cas que fos necessària la formació d'un preu no contingut en aquest projecte, s'haurà de prendre com a referència els continguts al BANC ESTRUCTURAT DE DADES alfanumèriques sobre ELEMENTS CONSTRUCTIUS DE L'I.T.E.C. Tanmateix per a qualsevol dubte o interpretació sobre les condicions constructives o d'amidament de les partides d'obra es tindrà també en compte els Plecs de Condicions de l'I.T.E.C.

Les obres s'executaran amb estricta compliment del plec de condicions tècniques, així com en la normativa d'obligat compliment, i en el seu defecte, en lo disposat per la Direcció Facultativa i per les NORMES TECNOLÒGIQUES D'EDIFICACIÓ i el CTE.

A més, totes les lleis, regulacions i normatives nacionals i locals aplicables al Treball.

#### PLÀNOLS DE MUNTATGE I CONTROL DE QUALITAT

Adjudicada la instal·lació i efectuat el replantejament de la mateixa, el contractista realitzarà i facilitarà a la Direcció Facultativa, els plànols i esquemes "d'instal·lació", així com el Pla de Treball de l'Obra. En el cas de no poder-se realitzar l'obra en les fases inicials plantejades, per motius aliens del contractista i responsabilitat de la Propietat, el contractista consensuarà amb la DF. Una proposta alternativa sempre i quan l'afectació al personal de la Propietat sigui mínima i no es prolongui en excés el temps de realització de l'obra. Els plànols i esquemes de les instal·lacions objecte del projecte, proposats pel contractista, es sotmetran a l'aprovació de la Direcció Facultativa abans de procedir al muntatge. Els eventuals canvis que puguin haver-hi per execució de la instal·lació sense aprovació per part de la Direcció Facultativa seran a càrrec del contractista.

La Direcció Facultativa està autoritzada a exigir els "plànols de muntatge", esquemes executius i documentació que consideri oportuns. Durant el decurs de l'obra, els plànols i esquemes seran corregits adaptant-se convenientment a l'obra. Podrà ser necessari, previ a la

instal·lació dels materials objecte d'aquest projecte, el replanteig de l'equip en obra, l'entrega de plantilles o mecanismes d'encastar; que seran necessaris pre-muntar molt abans del mateix equip; i que per tant la seva situació i preinstal·lació haurà de ser analitzada i coordinada amb el contractista de les obres del "Projecte executiu de la rehabilitació i dotació d'equipament del Teatre

Prèviament a la tramesa en obra dels diferents materials, l'instal·lador, n'indicarà a la Direcció Facultativa la data i lloc de fabricació per si considera adient procedir a una supervisió dels mateixos. Els materials que no compleixin les especificacions del plec de condicions tècniques no seran autoritzats per al seu muntatge, havent de procedir a la seva substitució.

Tots els materials seran presentats a la Direcció Facultativa per a la seva acceptació i poden

ésser revocats.

A l'inici de l'obra es realitzaran els següents controls de qualitat:

- Acompliment del plec de condicions tècniques.
- Acompliment de la normativa corresponent.
- Identificació i control dels materials a instal·lar.

D'aquells materials que estimi oportú la Direcció d'Obra, es procedirà a realitzar una visita d'inspecció abans de la seva col·locació en obra, per tal de comprovar les especificacions indicades en projecte.

A part de les inspeccions oculars, proves que poden prescriure en el plec de condicions particulars del Projecte i dels que siguin d'obligatorietat per la normativa vigent, la Direcció Facultativa podrà exigir al contractista, en cas de dubte sobre la qualitat dels materials emprats, la realització d'assajos de control homologats per laboratoris de reconegut prestigi, sent els cost dels mateixos a càrrec del contractista si se confirmen els vicis o deficiència de qualitat; i a compte de la propietat en cas contrari. En conseqüència es deduiran de les certificacions els costos de tots aquests assajos i proves de recepció d'instal·lacions que resultin fallits. Quan un determinat material, equip o instal·lació requereixi la homologació oficial per algun departament de l'Administració Pública, el Contractista o subcontractista corresponent haurà de presentar, prèviament a la seva instal·lació, en obra, els certificats i documents que acreditin la seva aprovació i homologació inclús redactant els projectes i documents que exigeixin aquestes gestions.

Durant l'execució i final de l'obra es faran els controls de qualitat, així com el control documental per part del contractista, corresponents a lliurar-se els següents documents per duplicat i convenientment enquadernada:

- Plànols d'instal·lacions i esquemes actualitzats de la instal·lació (AS-BUILT) amb inclusió de les modificacions introduïdes en el transcurs de l'obra.
- Instruccions de manteniment dels diferents materials i equips fixos instal·lats en obra.
- Instruccions de serveis i manteniment dels diferents equips o instal·lacions.
- Relació de materials emprats i catàlegs.
- Relació de fitxes de característiques, marcatges CE, certificats de garantia i certificats d'homologació i classificació dels materials emprats en l'obra.
- Protocols de prestacions de la instal·lació i condicions tècniques.
- Potències i consums dels equips.
- Suport informàtic de plànols i esquemes (versió AUTOCAD).

Al final d'obra el contractista facilitarà els protocols de proves dels diferents components i sistemes de la instal·lació que hauran d'ésser aprovats per la Direcció Facultativa i que formaran part de la documentació a facilitar per la recepció prèvia.

#### 1CONDICIONS D'EXECUCIÓ

Una de les condicions de la present obra és que s'haurà de conèixer amb el contractista principal de les obres del "Projecte executiu de la rehabilitació i dotació d'equipaments de l'edifici del

Teatre i els contractistes de varis contractes paral·lels al principal, com ho és el present. Durant l'execució d'aquesta, per tant, s'hauran de tenir en compte els següents punts a l'hora de planificar l'execució dels treballs:

-Previ a l'inici a la instal·lació dels equips, l'adjudicatari haurà consensuat la situació i pre-instal·lació d'aquests amb l'adjudicatari del contracte principal abans esmentat, entrega de plantilles o mecanismes per encastar; que hauran de ser aprovats per la direcció d'obra i la propietat.

-S'haurà de consensuar amb la D.F., l'adjudicatari de les obres de rehabilitació i la propietat, la seva planificació a l'hora d'instal·lar els equips puguin afectar a les feines d'altres contractes en obra, així com el trasllat vertical de materials dins horaris determinats. S'extremaran les mesures de seguretat sobre els usuaris, senyalitzant correctament les zones en obres i prenent les mesures pertinents per tal d'evitar que els usuaris puguin envair-les.

-S'haurà de consensuar amb la D.F., l'adjudicatari del contracte principal i propietat el lloc d'abassegament de materials, essent aquests en la zona d'obres. -La neteja necessària per a la realització dels treballs i per a garantir allò descrit en els punts anteriors aniran a càrrec de l'adjudicatari.

-No emmagatzemar cap equip ni component sense protecció o a l'aire lliure sota cap circumstància

-Protegir i emmagatzemar tots els equips fins l'acceptació per part de la direcció d'obra i la propietat.

-Qualsevol part que pateixi danys durant el transport o muntatge degut a l'embalatge insuficient o a una negligència en les condicions de protecció o instal·lació seran substituïts sense càrrec.

#### NORMES DE MUNTATGE

Les obres s'ajustaran als plànols d'instal·lacions aprovats i es realitzarà seguint les pràctiques normals de bona execució i les directrius dels catàlegs tècnics dels materials utilitzats, mantenint les especificacions de cada fabricant. La Direcció Facultativa pot exigir refer els treballs que segons el seu parer no corresponguin al nivell de qualitat requerit. El contractista estarà obligat a refer aquests treballs sense dret a indemnitzacions suplementàries.

Durant el decurs de l'obra es realitzaran controls d'execució ajustant-se a l'indicat projecte i/o replanteig. Els plànols del projecte indiquen la situació aproximada dels diferents elements. La situació real serà la que es fixi en el replanteig. En cas que l'adjudicatari realitzi qualsevol partida d'obra sense un previ replanteig i consens amb l'adjudicatari del projecte de rehabilitació i posteriorment la DF ordeni alguna modificació, aquesta anirà a càrrec del contractista. El contractista disposarà de proteccions adients en tots els equips que ho requereixin a l'objecte d'evitar accidents.

Tot el personal que intervingui en la instal·lació anirà proveït dels elements de seguretat corresponent d'acord a les normes de Seguretat i Salut.

Tots els elements auxiliars de muntatge (bastides...) disposaran dels elements de seguretat adequats i compliran els requisits legals vigents. Tots els mitjans auxiliars necessaris per a la instal·lació dels equips objecte del present projecte aniran a càrrec del contractista.

És responsabilitat del contractista l'acompliment de les normes de Seguretat i Higiene.

El contractista realitzarà la posta en marxa i es realitzaran tantes proves com siguin necessàries fins que la instal·lació funcioni correctament.

#### PROVES

La propietat tindrà la potestat per exigir-li al proveïdor qualsevol tipus de prova que consideri necessària per tal la instal·lació funcioni correctament.

#### DOCUMENTACIÓ

Es lliurarà per part del contractista la següent documentació:

- Plànols i esquemes actualitzats de la instal·lació (AS-BUILT) amb inclusió de les modificacions introduïdes en el transcurs de l'obra.

- Instruccions de serveis i manteniment dels diferents elements de la instal·lació.

- Relació de materials emprats i catàlegs.

- Documentació relativa al control de qualitat.

- Garanties de les instal·lacions i materials.

- Protocols de prestacions de la instal·lació i condicions tècniques.

- Suport informàtic de plànols i esquemes de l'obra i del sistema de gestió

(AUTOCAD)

En lliurar la documentació, l'empresa adjudicatària, explicarà el funcionament de la instal·lació al personal designat per la Propietat.

En la recepció de les obres, si escau, la DF estendrà un document on s'indicaran les anomalies observades i es fixaran les dates per a la seva correcció

#### GARANTIES

Els equipaments oferts hauran de tenir una garantia mínima de 2 anys i disponibilitat de peces de recanvi, almenys durant 10 anys. El licitador presentarà una declaració signada del compliment d'aquest requisit o algun altre document acreditatiu. La garantia cobrirà la reparació o reposició sense cost de qualsevol peça, treball o transport. Substitució de l'equip dintre de les 24 hores des de la notificació per part de la propietat.

Reparació en el propi equipament dintre dels dos dies següents des de la notificació. Si un component especial, part o peça de l'equip falla més de tres vegades durant el període de garantia, el fallo s'entendrà que es degut a un defecte del producte.

Si això succeeix, dintre de les 24 hores des de la notificació per el propietari, serà necessari realitzar les tasques oportunes per modificar o corregir el defecte com un canvi en el producte ofert. La substitució es realitzarà amb un pla de treball que no generi conflicte amb les activitats pròpies de l'equipament.

La garantia dels components i/o equip modificat o substituït degut a un defecte de producte serà la mateixa que per els components i equips originals, i començarà des de la data de instal·lació de la modificació o substitució del component o equip. La garantia estarà signada per el fabricant independentment de l'empresa subministradora. La garantia de treball no serà subcontractada amb altre companyia de serveis sense el consentiment per escrit, per anticipat, del propietari. L'equipament a subministrar e instal·lar haurà de tenir característiques que procurin el seu fàcil manteniment, durabilitat i reposició.



#### LÍMITS DE SUBMINISTRAMENT

En cadascun dels preus unitaris dels diferents elements es consideren els següents límits de Subministrament *Conceptes inclosos:*

Material, embalatge i transport a peu d'obra

- Descàrrega i transport interior del material
- Muntatge, posta en marxa i proves
- Direcció tècnica de muntatge per personal qualificat
- Replanteig i plànols i esquemes constructius de detall
- Plànols i esquemes definitius (AS-BUILT)
- Instruccions de servei i manteniment
- Retirada de material rebutjat i neteja del lloc de treball
- Bastides i peonatge d'ajuda
- Forats, regates i ajudes d'obra civil
- Assegurances i garanties
- Funcionament de la instal·lació
- Senyalització de l'obra d'acord amb la Normativa vigent
- Tots els enunciats i/o conceptes necessaris per al correcte funcionament de la instal·lació
- Certificació dels materials

#### CARACTERÍSTIQUES DELS EQUIPS

ALTAVEU 15"

Sistema "full range" compacte de 2 vies amb forma trapezoidal

Resposta en freqüència [a] 50 Hz - 18 kHz  $\pm 3$  dB

Banda eficaç @-6dB [a] 47 Hz - 18 kHz

Sensibilitat 1W @ 1m [b] 102 dB SPL nominal / 99 dB SPL banda ampla

Alt x Ample x Profund 675mm x 434mm x 368 mm

SPL nominal de pic @ 1m [b] De 133 a 136 dB de Pic

Dispersió d'aguts [c] De 50° a 100° horitzontal x 55° vertical

Trompeta Girable 4 posicionis

Directivitat : Q i VAIG DONAR [c] Q : 16 Nominal VAIG DONAR : 12dB Nominal ( f > 1.5 kHz )

Freqüències d'encreuament 1.1 kHz en passiu o actiu (configurable internament)

Impedància nominal Passiu 8 $\Omega$  o actiu LF 8 $\Omega$ , HF 16 $\Omega$

Manera activa només disponible en NXAMP

Amplificadors Recomanats Passiu, de 1000 a 2000 W a 8 $\Omega$

Actiu, LF de 1000 a 2000 W 8 $\Omega$  / HF de 250 a 500 W 16 $\Omega$

#### AMPLIFICADOR

Etapa de potència de 4x2000W a 2 $\Omega$  amb processador digital d'àudio per a recintes acústics.  
Nombre de canals 4 x canals d'amplificador, puenteables 2 a 2 Voltatge màx. de sortida (sense càrrega) 4x 140 Volts.

Potència màx. de sortida (manera de 4 canals / càrrega de 8 Ohms per canal) 4x 1200 Watts

Potència màx. de sortida (manera de 4 canals / càrrega de 4 Ohms per canal) 4x 1900 Watts

Potència màx. de sortida (manera de 4 canals / càrrega de 2 Ohms per canal) 4x 2500 Watts

Potència màx. de sortida (manera de 2 canals / càrrega de 8 Ohms per canal) 2x 3800 Watts

Potència màx. de sortida (manera de 2 canals / càrrega de 4 Ohms per canal) 2x 5000 Watts

Consum de potència (standby) 20 Watts

Consum de potència (sense senyal) 120 Watts

Resposta en freqüència +0.5 dB de 10 Hz a 20 KHZ

Impedància d'entrada / Nivell màx. 20 K $\Omega$  / +28 dBu

Marge dinàmic (ponderació A) / THD+N 105 dB sense ponderació / 0,1% en configuració plana

Latència 500 us en configuració plana

Convertidors A/D Àudio i línies de sensado de corrent/voltatge: 24 bits @ 48 KHZ

Processat Dos DSP de doble nucli de 24 bits en coma fixa amb acumulador de 56 bits

#### TAULA DE MESCLES

Taula de mesclades d'audio digital de 32 canals mono + 8 estèreo.

16 busos de mescla, 8 busos de matriu.

Sortida màster estèreo, mono i cue.

8 entrades i 8 sortides analògiques.

2 slot per a targetes mini-YGDAI.

Connexió DANTE primari i secundari.

1 sortida digital AES-EBU. GPI 5in/5out.

Entrada word clock.

Entrada i sortida MIDI.

Entrada per font redundant.Port Ethernet.Connector AC V-Lock.

300 Escenes amb temps de fos 0-60s.

Funcions de canal d'entrada: Compensació de Guany, Guany digital (-96-+24dB) HPF 20-600Hz -6 o -12 dB/oct, equalitzador paramètric de 4 bandes, unitat de retard (0-1000ms), 2 processadors de dinàmica, 2 insercions per canal 16 grups DCA 8 grups mute. Sortida Directa.

Funcions de canal de sortida: equalitzador paramètric de 4 bandes, 1 processador de dinàmica, 2 insercions per canal.

Procés: 8 Premium Racks; dispositius: RND Portico5033 / RND Portico5043 / U76 / Opt-2A / EQ-1A / Dynamic EQ / Buss Comp 369. 8 Effect racks, dispositius: Effect / 31BandGEQ / Flex15GEQ / 8Band PEQ 16 GEQ racks; dispositius: 31BandGEQ / Flex15GEQ / Dugan Automixer.

Entrades/Sortides DANTE: 64.

Gravació directa a USB, DVS i Live Nuendo.

Funcions Broadcast: 5.1 Surround panning, 5.1 Surround monitoring, Mix Minus.

Retard de port de sortida (0-1000ms).

Pantalla tàctil de 102.

Secció Centralogic.

Faders: 16+8+8+2.

Encoders de canal: Gain, HPF, PEQ (controls per 4 bandes), Dynamics 1/2(Threshold only), Pan, Mix/Matrix Sends.

Display de nom de canal.

Tecles definibles per usuari: 16.

Encoders definibles per usuari: 4.

#### CONMUTADOR DE XARXA

Interfícies: 20 x 10Base-T / 100Base-TX / 1000BASE-T - RJ-45; 1 x consola - 9 pin D-Sub (DB-9) - de gestió; 2 x SFP (mini-GBIC).

Capacitat de commutació: 40 Gbps.

QoS.

VLAN.

Velocitat d'enviament de 14,88 mpps (64 bytes).

Capacitat de switching: 20 Gbps.

Recariments de tensió: AC 120/230 V (50/60Hz).

Compatible amb xarxes DANTE.

Pes 2,18kg.

#### RACKS INTERFAZ DE AUDIO

Rack I/O en xarxa Dante de 16 entrades micro / línia, 16 sortides analògiques, 8 sortides AES-EBU.

Guany: 66dB.

Impedància: 7.5kOhm.

Nivell d'Entrada: -62dBu-+10dBu.

Màxim abans de clip: -42dBu-+30dBu.

Sortides XLR3M: Impedància: 750hm.

Nivell màxim: +24dB.

Nominal: +4dBu.

Entrada /Sortida Digital: DANTE Primari/ Secundari. 1000 Base-T Connectors Ethercon CAT5e. AES-EBU XLR3.

Freqüència de mostreig: 44,1 kHz, 48 kHz, 88,2 kHz, 96 kHz.

Retard de senyal: Menys de 3 ms entrada a la sortida usant Dante Latència ajustada a 0.25ms, Fs = 48 kHz.

Distorsió harmònica total: menys de 0,05% 20Hz-20kHz @ +4 dBu a 600.

Resposta de freqüència: 0,5, 20Hz-20kHz -1.5dB.

Rang dinàmic: 108dB.

Diafonia: 100 dB.

Alimentació: 110-240 V 50 / 60Hz.

Consum 120W.

Dimensions: 480x 232x361,5 mm.

Pes: 12,4 kg.

#### ORDINADOR PORTÀTIL

Processador Intel Core™ i7-1165g7.

Targeta gràfica Intel HD Graphics 5500 (2,4 GHz, fins a 3 GHz, amb la tecnologia Intel).

Turbo Boost, 12 MB de memòria cau, 4 nuclis).

Memòria RAM DDR4 de 16 GB i 1600 MHz (2 x 8 GB).

Disc dur SATA de 1TB 5400rpm.

Sistema operatiu Windows 10 Professional 64

Pantalla HD (1366 x 768) de 39,6 cm (15,6 polzades) amb retroil·luminació LED i antireflectant.

Panell tàctil amb suport de gestos.

Connectivitat i comunicacions: Xarxa Realtek Ethernet (10/100/1000), combinació de WiFi Intel Dual Band Wireless-AC 3160 802.11a/b/g/n/ac (1x1) i Bluetooth 4.0. Ports: 2 USB 3.0, 2 USB 2.0, 1 HDMI, 1 combinació d'auriculars i micròfon, 1 alimentació de CA, 1 RJ-45, 1 VGA.

Ranures d'expansió: 1 lector de targetes digitals multiformat.

Bateria de ió-liti de 4 cel·les 40 W/h de llarga durada.

Alimentació amb adaptador intel·ligent CA 65 W.

Dimension: 37,5 x 25,62 x 2,28 cm.

#### CÀMERA PTZ HD

Sensor d'imatge Exmor CMOS de 1/2,8". Aprox. 2,1 megapíxel.

Resolucions 1080/59,94p; 50p; 29,97p; 25p.1080/59,94i; 50i. 720/59,94p; 50p; 29,97p; 25p.

Il·luminació mínima 1,4 lx (50IRE; F1,6; 30 fps).

Zoom òptic de 30x.

Zoom digital 12x.

Angle de visió de 65°.

Distància focal f= de 4,3 mm (gran angular) a 129 mm (teleobjectiu) F1.6 a 4.7.

Angle Pan/Tilt (gir/inclinació): Gir: ±170°.

Inclinació: +90°/-20°.

Sortida de vídeo 3G-SDI.

Control de càmera RS-422 (VISCA)/RJ-45 (CGI).

Alimentació 12 V CC (CC de 10,8 a 13,2 V).

#### VIDEOPROJECTOR 9.000 lúmens

Sistema de projecció Tecnologia 3LCD

Pantalla LCD 1,03 polzada amb C2 Fini

Emissió de llum en color 9.000 Lumen- 6.300 Lumen (econòmic) de conformitat amb IDMS15.4

Emissió de llum blanca 9.000 Lumen - 6.300 Lumen (econòmic) de conformitat amb ISO 21118:2012

Emissió de llum en color vertical 9.000 lm

Emissió de llum blanca vertical 9.000 lm

Resolució WUXGA, 1920 x 1200, 16.10

Alta definició 4K millora

Relació d'aspecte 16.10

Relació de contrast 2.500.000 : 1

Contrast natiu 2.000 : 1

Font de llum Làser

Font de llum 20.000 Hores Alta durabilitat, 30.000 Hores Durabilitat ecològica

Correcció keystone Manual vertical: ± 45 °, Manual horitzontal ± 30 °

Reproducció del color fins a 1.070 milions de colors

Relació projecció 1,57 - 2,56:1

Zoom Motoritzat, Factor: 1 - 1,6

Relació de zoom de lent de projecció 1,57 - 2,56 : 1

#### Lent Òptic

Desplaçament de lent Motoritzat - Vertical  $\pm$  60%, horitzontal  $\pm$  18%

Memòria de posició de la lent 10 positions

Grandària de la imatge 60 polzades - 500 polzades

#### Interfícies

Entrada d'àudio Stereo mini-jack (3x), Sortida d'àudio Stereo mini-jack, HD-BaseT, Entrada BNC, Entrada HDMI, Entrada DVI, Sortida VGA, Entrada VGA, Interfície Ethernet (100 Base-TX/10 Base-T), RS-232C, USB 2.0 Tipus B (Només Servei), HD-SDI, LAN sense fil b/g/n (2,4 GHz) (opcional)

Aplicació Epson iProjection Ad hoc / Infraestructura

#### PANTALLA DE PROJECCIÓ

Pantalla de projecció enrotllable de gran format.

Motor reductor trifàsic de servei continu amb protecció tèrmica.

Sistema elèctric de comandament per variador de freqüència amb ajustos de velocitat, rampes d'acceleració i frenada electrònica.

Estructura amb caixa d'alumini de 30x30cm lacat en negre.

Sistema mitjançant tub d'alumini de 15 cm de diàmetre guiat amb cables d'acer i cable de seguretat de 3 mm.

Tela de projecció frontal Blanc Mat Din 19045 Tipus D.

Guany 1: 1.1.

Ignífuga Classe 1, gruix 0,3 mm.

Àrea de projecció de 6 x 3,5m.

Banda negra no projectable a la part superior. Inclou comandament a distància.

#### SISTEMA CONTROL CENTRALITZAT

##### PROCESADOR DE CONTROL

Unitat Central de Processador de control per muntatge en una unitat de rack.

Motor de control de la sèrie 3.

Subxarxa de control dedicada per a dispositius Crestron.

Emmagatzematge ampliable fins a 1TB.

xifrat compatible amb FIPS 140-2.

Seguretat a nivell de maquinari utilitzant l'autenticació 802.1X.

port host USB 2.0 d'alta velocitat.

IS Web Server v.6.0. preparat per IPv6.

Memòria RAM interna de 512 MB i 4 GB de Flash.

Programació d'esdeveniments programable amb rellotge astronòmic.

Suport per gestió remota SNMP, TLS, SSL, SSH, i els protocols de seguretat de xarxa SFTP.

Ranura per a targetes de memòria en el panell posterior.

XPanel amb l'ordinador Smart Graphics i control basat en web CRESTRON suport Fusion Enterprise.

Un port RS-232/422/485 COM amb protocol d'enllaç per hardware i software.

Dos ports RS-232 COM només amb protocol d'enllaç per software.

8 IR / sèrie, vuit relés i vuit ports d'E/S Versiport.

Suport natiu BACnet.

USB en el panell frontal.

#### SISTEMA CONTROL CENTRALITZAT

##### PANTALLA TÀCTIL

Pantalla tàctil de control de 7".

Tipus de Pantalla: TFT de matriu activa LCD a color.

Mida: 10,1 polzades (257 mm).

diagonal Relació d'aspecte: 16:10 WXGA.

Resolució: 1280 x 800 píxels Brillantor: 400 nits (cd / m<sup>2</sup>).

Contrast: 800: 1.

Profunditat de color: 24 bits, 16,7 milions de colors.

Il·luminació: Edgelit LED.

Angle de visió: ± 80 ° horitzontal, ± 80 ° en vertical.

Pantalla tàctil: capacitiva projectada, 2 punts multi-touch capaç.

Hard Keys: 5 polsadors capacitius projectats, programable, pre-etiquetats amb icones per "Inici" "Power", "Llums", "dalt" i "baix".

Reset: 1 polsador miniatura al panell posterior de reinici de maquinari

LPDDR2 RAM: 1 GB Flash: 4 GB Max Project Size: 512 MB.

Ethernet: 10/100 Mbps, auto-switching, auto-negotiating, auto-discovery, full/half duplex, TCP/IP, UDP/IP, CIP, DHCP, SSL, TLS, SSH, SFTP (SSH File Transfer Protocol), IEEE 802.1X, SNMP, IPv4 or IPv6, IEEE 802.3af and 802.3at Type 1 compliant.

Vídeo format: H.264 (MPEG-4 part 10 AVC), MJPEG.

Àudio Formats: AAC stereo Bitrates: Up to 25 Mbps.

Streaming resolucions d'entrada: Up to 1920x1080@60fps (1280x720@15fps màx. recomanat).

Connectors: LAN PoE: (1) 8-pin RJ45 amb 2 LED indicadors; 10Base-T/100Base-TX Ethernet port, compleix alimentació sobre EthernetPower; Verd i groc LED indicadors d'estat Ethernet ports.

Requeriments d'alimentació: Power over Ethernet: IEEE 802.3at Type 1 (802.3af compatible) Class 3 (12.95 W) PoE Powered Device.

Temperatura: 0° to 45° C.

Dimensions: 164 x 257 x 2.03.

Pes: 675g.

#### SISTEMA CONTROL CENTRALITZAT

##### BOTONERA DE CONTROL

Botonera de control configurable fins a 10 botons.

Botons de teclat: configurable amb una varietat de botons en tres mides.

Esdeveniments: Botó programable per Normal, Tap, Tap doble, mantenir.

Tapes de botó: Inclou (2) tires de (3) mides mitjana i (2) tires per a (2) botons grans.

Llum de fons LED, intensitat ajustable.

Connectors: 1 NET 4-pin Cresnet port, connectors controlables per Cresnet, 2 INPUT.

Cresnet power: 0.5 Watt (0.02 Amps @ 24 Volts DC).

Mides: 87 x 87 x 38mm.

Pes: 149g.

#### SISTEMA CONTROL CENTRALITZAT

##### UNITAT CONTROL REMOT IL·LUMINACIÓ

Passarel·la Ethernet a DMX per a control d'il·luminació de forma remota.

Port 10/100 Ethernet.

Suporta ArtNet i ESP.

Admet alimentació via PoE IEEE 802.3af (Power Over Ethernet).

Es pot usar com a entrada o sortida.

Indicadors Led d'estat, direcció i enllaç.

Connector Ethercon.

Entrada jack 7V DC.

Processador ARM de 32 bits.

Firmware actualitzable.

Configuració per software NMU.

## 9 QUIPAMENTS IL·LUMINACIÓ PER A L'ESPECTACLE

#### TAULA DE CONTROL DE IL·LUMINACIÓ

Consola de control computeritzada de control d'il·luminació equipada amb les següents funcions:

1024 sortides independents de control, ampliables fins a 6144 via programari.

2 Sortides de senyal de control DMX 512.

2 Sortides de control i connexió a xarxa, mitjançant connector tipus Rj45. La connexió en xarxa permet que un o diversos PC amb sistema operatiu Windows 7/8 o amb plataforma Macintosh i sistema operatiu OS X es connectin al sistema. Possibilitat de control de dispositius mitjançant senyal ACN i sACN, incloent comunicació completa en format ETCNet 3. Possibilitat de crear una xarxa de control amb consoles amb arquitectura main / backup. 16.000 canals de control, per a maneig de dispositius multiparàmetre, que inclouen projectors robotitzats, matrius de LEDs, projectors Comunicació RDM per a gestió remota de

dispositius, incloent funció de cerca i funció de diagnòstic. Sortida per a connexió de 2 pantalles externes de visualització amb superfície sensible al tacte. Subministrada amb unitat externa de 40 submasters. Possibilitat d'incorporar fins a 6 unitats externes de submasters amb un total de 240 potenciómetres reals. Funcions avançades de control i gestió d'il·luminació teatral, incloent seqüències, efectes, submasters, rutines, macros. Gestió de temps d'entrada, sortida, automàtics i de retard definibles per a cada un dels paràmetres. 7 connexions USB per a dispositius externs. Possibilitat de rebre i enviar ordres en format OSC (Open Sound Control) per facilitar la integració multimèdia amb dispositius audiovisuals, i control bidireccional des de tots dos sistemes. Possibilitat de transmissió i recepció de paquets d'informació UDP, per facilitar el control i integració amb dispositius externs compatibles amb aquest format de dades. Possibilitat de rebre ordres externes a través de tancaments de contactes. Comandament a distància a través de radiofreqüència, mitjançant telnet (ordres de terminals telefònics) i mitjançant enllaç Wifi mitjançant tablets equipades amb programari especial de control remot. Disc intern d'estat sòlid. Capacitat per definir per programa fins a 16.000 canals de control, 999 seqüències de 10.000 passos cadascuna, 1000 presets, 1000 grups, 1000 macros, 1000 efectes, 1000 paletes de control, 1000 grups, 1000 corbes, 200 playbacks i 999 submasters. Gestió avançada de control de projectors robotitzats amb llibreries i plantilles integrades i editor de plantilles.

Funció avançada per a la gestió del color de projectors que inclou:

control RGB

control CMY

Control amb referència Corbes CIE

Control a espai to / saturació

Control per selecció de gelatina

Control per actuació sobre l'espectre d'emissió dels projectors.

Possibilitat de realitzar control de color per metàmers, de tal manera que mantenint el to de la llum sigui possible variar la composició espectral de la llum emesa pel projector, generant una quantitat il·limitada de metàmers de color. Control de color mitjançant equalitzador de bandes de control. Mostra del espectre del filtre de color de referència i l'espectre del color metàmer que ho emula.

Possibilitat d'ajust fi del color, per modificació d'un color de referència. Capacitat de definir pàgines de control sobre pantalla tàctil, de manera que qualsevol comandament pugui ser activat mitjançant un toc sobre la pantalla. Possibilitat de configurar i monitoritzar dimers Sensor +, Sensor3 o FDX. MIDI, MIDI Showcontrol, MIDI Timecode. SMPTE. 12 sortides, RS-232, 12 entrades de tancament de contactes configurable, tot a través de Gateway. Entrada i sortida d'àudio per a control d'efectes. Teclat de selecció i manipulació de canals amb funcions avançades. Funcions bàsiques i avançades de control. 4 encoders giratoris. Paginats i assistits amb informació a pantalla LCD sensible al context. 1 roda de nivells. Disposició ergonòmica de control. 1 pantalles LCD de grans dimensions. Funcions per importar i exportar shows en formats ASC II, Safari, Expert, Expression, Emphasis i Strand 500.

NODE DE COMUNICACIÓ ETHERNET AMB 2 PORTS D'ENTRADA O SORTIDA DE SENYAL DMX 512.

Presença de senyal Ethernet compatible amb 10BASE T i 100BASE TX i PoE.  
Pantalla LCD per a informació i llegenda.  
Indicadors de presència de senyal i activitat.  
Capacitat per transmetre o rebre DMX en 2 ports independents a la màxima velocitat, garantint un retard inferior a 22 mil·lisegons.  
Alimentació compatible amb PoE a 48 volts i càrrega màxima de 5W.  
Compatible amb DMX512, DMX 512-A, RDM, Stream ACN, ACN, ETCNet 2 i ETCNet3.  
Capacitat per a gestionar 32768 canals DMX 512, amb possibilitat de realitzar entrades /sortides i patch intern de canals fent servir ETCNet 2 i 64279 utilitzant Stream ACN.  
Alimentació compatible amb PoE a 48 volts i càrrega màxima de 5W.  
Possibilitat d'assignar prioritats a cada port, utilitzar les sortides/entrades duplicades (funció splitter), assignació d'offset, límit de compte de canals, assignació de canal de començament i altres opcions de configuració pel senyal DMX.  
Gestió de ports virtuals de comunicacions.  
Capacitat per a introduir en cada un dels ports de sortida qualsevol canal de control de qualsevol univers DMX.  
Compatible amb equips RDM.  
Retard de retransmissió de dades inferior a 1 trama de dades DMX.  
Velocitat ajustable de sortida i entrada DMX.  
Capacitat per a gestionar fins 63000 universos en format sACN.  
Capacitat per gestionar prioritats de sortida de nivells, que possibiliti introduir diverses fonts de control, i que la sortida sigui composta segons la prioritat assignada a cadascuna de les fonts.

Possibilitat de transmetre un altre tipus d'informació, tal que sigui possible connectar elements com ara comandaments a distància a aquests dispositius, per fer control remot de la il·luminació.  
Capacitat per duplicar ports d'entrada o sortida de dades.  
Totalment configurable des de consola de control d'il·luminació o des d'un PC.  
Ajust d'adreçament IP en format IP fixa / dinàmica.  
Format d'instal·lació en paret semiempotrada o en superfície.  
Inclou caixa de muntatge de superfície.

SPLITTER DMX DUAL 1:5 COMPATIBLE RDM

1 entrada i 8 sortides DMX amb 5 pins.

Tots els ports aïllats fins a 1500V.

Replika la senyal d'entrada a les sortides en 50ms.

Modes RDM: normal, filtre i bypass.

D'acord amb ESTA i USITT estàndards per DMX512A amb RDM i RDM Standard ANSI E1.20 - 2006.

Dimensions: 432 x 44.45 x 111.

Pes: 1.8Kg.

Funcionament en xarxa amb possibilitat de gestionar fins a 4 usuaris simultanis.

Alimentació universal 100-240 volts.  
455 x 462 x 132 mm.

#### MESCLADOR DMX

5 entrades DMX512.  
1 sortida DMX512.  
Latència de 50us.  
Relé de bypass.  
Commutació manual.  
Modes HTP, canal LTP i línia LTP.  
Offset de canal per a cada entrada.

#### DIMMERS

##### General

El rack d'instal·lació ha de ser Sensor3 CE com a fabricat per Electronic Theatre Controls, Inc., o igual. El rack d'immersió totalment digital consistirà en fins a 48 espais de mòduls dimmers. Electric

1. Els racks Sensor3 funcionaran a 230/400VAC, tres fases, quatre filferro + terra, 47-63 Hz a 800 amps max (48 mòdul rack). Hi ha altres opcions de voltatge i fase disponibles a petició. Els racks del sensor compensaran automàticament les variacions de freqüència durant l'operació. Es preveuen dispositius opcionals de trampa per a la protecció actual de falla. La protecció actual de la falla SCCR estàndard serà entre 22kA i 46kA a 230V depenent del tipus de mòdul.

Totes les terminals de càrrega i neutrals acceptaran fins a 25 mm<sup>2</sup> de filferro. Els sistemes que proporcionen terminals més petites no permeten la flexibilitat de la mida del filferro contractista i es consideraran inacceptables.

Els terminals de càrrega es troben al davant de la cavitat de cablejat. Les cobertes d'accés frontal que tenen terminals situades a la part posterior de la barra o al costat prop de la part posterior de la coberta de manera que la cabina de càrrega adjacent pot bloquejar l'accés al terminal no serà acceptable.

##### Electrònica

L'electrònica de control d'energia (CEM3) es continuarà en un únic mòdul que pot ser capaç de connectar sense utilitzar eines. Els sistemes d'enfosquiment que requereixen eines per a l'eliminació de l'electrònica de control no seran acceptables. L'electrònica de control d'energia (CEM3) es continuarà en un únic mòdul que pot ser capaç de connectar sense utilitzar eines. Els sistemes d'enfosquiment que requereixen eines per a l'eliminació de l'electrònica de control no seran acceptables.

L'opció de seguiment redundat del processador dual estarà disponible per a 24, 36 i 48 mòduls racks.

Totes les dades i l'entrada d'energia per a l'electrònica de control CEM3 es trobaran en un connector de terminació extraïble/endollable per separat del backplane de manera que el

backplane es pugui substituir sense l'eliminació i la terminació secundària de conductors discrets. Els sistemes d'enfosquiment que requereixen una terminació discreta de DMX, Ethernet, entrada d'energia i sortida de control d'enfosquiment directament en els terminals del mòdul de control o del backplane connectable no es permetran.

Les connexions de senyal de control dins del recinte s'enviaran entre mòduls de control i mòduls dimmers/potència utilitzant cables de cinta plans. Els sistemes que utilitzin connexions de cable cat5 i RJ45 o conductors de cables de mà discrets per a connexions internes entre mòduls de control i mòduls de menys potència no seran acceptables.

El sistema proporcionarà una connexió opcional de baix voltatge per mantenir el poder de l'electrònica de control a través d'excedències d'energia sobtades, instantànies i sostingudes. Els sistemes que no proporcionin una connexió opcional d'energia de còpia de seguretat de baix voltatge al controlador de potència no seran acceptables.

L'electrònica de control s'allotja en un cos d'acer format amb panell de cara d'alumini fos.

##### Física

El rack d'immersió Sensor3 serà un interruptor independent, de front mort, emmarcat substancialment i tancat amb panells d'acer formats per 1.5 mm (16 gauge). Tots els components de rack s'han de tractar correctament, primer i acabar. Les superfícies exteriors s'acabaran en textura fina, pintura epoxi negra resistent a les rasques. Els panells extraïbles de dalt i de baix facilitaran la terminació de conductes en els racks de 24, 36 i 48 mòduls. Els Knockouts serviran al mateix propòsit en 12 mòduls racks.

Els racks Sensor3 CE estaran disponibles en tres mides, amb les següents dimensions.

- a. ESR3N-12 (12 mòduls) 655mm H x 376mm W x 427mm D
- b. ESR3N-24 (24 mòduls) 1229mm H x 376mm W x 506mm D
- c. ESR3N-36 (36 mòduls) 1693mm H x 376mm W x 510mm D
- d. ESR3N-48 (48 mòduls) 2158mm H x 376mm W x 582mm D

Els remolins s'han de dissenyar per a l'accés davanter per permetre la instal·lació de retrocés o lateral.

Els rètols s'han de dissenyar per permetre la fàcil inserció i eliminació de tots els mòduls sense l'ús d'eines. Els suports s'han de proporcionar per a l'alineació precisa dels mòduls dimmers en blocs de connectors de potència i senyal. Amb els mòduls eliminats, els racks proporcionaran accés frontal clar a totes les terminacions de càrrega, neutral i de control. Les piles que requereixen panells extraïbles per accedir a les terminacions de càrrega, neutrals o de control no seran acceptables.

Hi haurà un kit de barba d'autobús opcional disponible des de la fàbrica per permetre que els racks adjacents siguin alimentats per una sola línia. No es necessitarà cap cablejat tou d'autobusos tous. Les arracades que requereixen una cabina discreta per connectar els racks adjacents no seran acceptables.

Els espais dels mòduls s'han de dissenyar mecànicament per acceptar només el mòdul 3kW o inferior, 5kW o 10kW especificat per a aquest espai. No s'accepten les piles que permeten

que els mòduls de wattages variables es connectin al mateix espai. El rack serà configurable per acceptar tipus i mides mesquines barrejades en tot el rack.

Cada rack proporcionarà una porta d'alçada completa que conté un filtre d'aire electroestàtic integral que serà extraïble per a una neteja fàcil. Un únic afeccionat d'alta capacitat es troba a la part superior de cada rack. El disseny dels mòduls de rack i dimmersion ha de dibuixar tots els aires d'entrada d'aire fred a través del filtre d'aire electroestàtic integral al davant del rack, discretament a través de cada mòdul d'allotjament i directament fora de la part superior del rack de manera que l'aire calent exhaust dels mòduls adjacents no escalfa els mòduls de dalt, de baix, o al costat de l'altre. Els dissenys de sistemes que dibuixin el mateix aire escalfat a través de múltiples mòduls no seran acceptables.

El ventilador ha de mantenir la temperatura de tots els components a nivells adequats d'operació amb els més febles sota càrrega completa, sempre que la temperatura ambient de la sala d'enfosquiment no superi els 40CC. No es poden acceptar les baralles que no empren les portes de bloqueig i els filtres d'aire electroestàtics.

El ventilador s'activarà sempre que s'activi qualsevol raspador del sistema. En cas d'una condició d'excés de temperatura, només el mòdul d'enfosquiment afectat s'aturarà i apareixerà un missatge en el mòdul de control LCD. El ventilador romandrà en funcionament durant l'apagada tèrmica de mòduls individuals de menyscapte. Els sistemes que no incloguin un sensor de temperatura excessiva i un tancament tèrmic preventiu no seran acceptables.

S'ha de proporcionar un sensor de fans. En cas d'una fallada momentània del ventilador, el missatge d'error es mostrarà i s'enviarà remotament sobre Ethernet a sistemes de registre opcionals. Els sistemes que no proporcionin un registre opcional d'esdeveniment del sistema no es consideraran acceptables.

Si la temperatura de l'habitació ambiental cau per sota de 0CC o s'eleva per sobre de 40CC, apareixerà un avís en el rack LCD de la més feble. Si la temperatura s'eleva per sobre dels 46CC, el rack s'apagarà fins que es corregeixi la condició.

Un indicador d'estat LED (beacon) es muntarà a la porta de la coberta. El far serà visible en un angle de visió ampli. En condicions normals de funcionament, aquest LED s'il·lumina. Si el mòdul de control del rack detecta una condició d'error, el far s'alçarà fins que l'error sigui corregit. Hi haurà un indicador opcional disponible per a ubicacions remotes. Les arracades sense mitjans externs de mostrar visualment que hi ha un error no seran acceptables.

Cada mòdul ha d'utilitzar un mòdul d'estat sòlid (SSM) que consisteix en dos rectificadors controlats per silici (SCRs) en una configuració paral·lela inversa, i tots els circuits de portes requerits en el costat d'alta tensió d'una integral, l'aïllament de voltatge de control acoblat. Els rectificadors, les plomes de coure i un substrat de ceràmica es refluiran soldats a un enfonsament integral de calor per a la màxima dissipació de calor. L'SSM també ha de contenir un LED de control, un termistor per a la detecció de la temperatura, i el control de plata i els contactes de càrrega. L'SSM inclourà un LED de sortida integral, sensors de voltatge de sortida i sensors actuals per a la retroalimentació al mòdul de control. L'SSM

proporcionarà una connexió de sortida paral·lela que saltarà completament tota l'enfosquiment del SCR inclosos els filtres de toroide i interceptarà la sortida abans de la connexió del circuit de detecció de càrrega de manera que les característiques avançades encara estan actives durant el bypass. Tot el SSM es segellarà en un habitatge de plàstic que només requereix un tornavís per reemplaçar. Els dimmersors que utilitzen dispositius d'energia triac, transformadors de pols, o altres dispositius d'aïllament no proporcionen almenys 2.500V RMS d'aïllament, no seran acceptables. Els mòduls que requereixen desmuntatge, greix de calor o eines addicionals per a la reparació no seran acceptables.

Els mòduls han d'incloure filtres de toroide per reduir la taxa de temps de pujada actual resultant de canviar el SCR. El filtre limitarà les harmòniques objectables, reduirà el cant de filament de llum i limitarà la interferència de radiofreqüència en la línia i els conductors de càrrega. Els mòduls oferiran 225 o 400µs temps d'augment del filtre. El temps d'elevació s'ha de mesurar en el pitjor cas de la taxa d'orientació (aproximadament el 50 per cent) del 10 al 90 per cent de la forma d'ona de sortida amb la més feble operant a plena càrrega. 2. Tots els més febles mantindran el seu temps d'augment publicat i/o de caiguda, independentment del cicle de servei o de les temperatures de rack. No s'accepten les devaluacions a causa de l'augment de la temperatura de la més feble causada per l'operació de càrrega completa o els angles de fase alts

## PROJECTORS

### A. General

La fixació serà un il·luminador LED d'alta intensitat de color amb control DMX d'intensitat i color. La fixació ha de ser un ColorSource Spot jr o ColorSource Spot jr Deep Blue produït per Electronic Theatre Controls, Inc. o aprovat igual. Un únic fabricant proporcionarà totes les correccions LED per assegurar la compatibilitat. La fixació serà la llista UL 1598. La fixació complirà amb l'estàndard DMX512-A de l'USITT

La fixació es proporcionarà amb la garantia mínima de 5 anys cobertura total de fixació i 10 anys cobertura de matriu de LED. ColorSource Spot jr i ColorSource Spot jr Deep Blue.

La fixació tindrà una prova LM-80 per a tots els LED amb una qualificació L70 de no menys de 54.000 hores

### Física

La unitat s'ha de construir de plàstic acrylonitrile butadiene (ABS)

La unitat utilitzarà una pantalla de 7 segments per a la configuració i l'operació

Es proporcionarà el següent:

a. 0.024" obturador d'acer inoxidable de 301 dur

b. Joc d'acer amb dues posicions de muntatge que permeten la rotació de 300++ de la fixació dins del jou

L'habitatge estarà disponible en blanc o negre

El subministrament d'energia, el refredament i l'electrònica seran integrals a cada unitat.

La unitat s'enviarà amb:

a. El jou penjat de l'estil Theatrical com a estàndard cable b. 5' amb Neutrik powerCONTM per triar el connector com a estàndard



Les opcions disponibles inclouran, però no es limitaran a:

- Portal de bare, Stage-Pin o Twist-lock equipat
- powerCON a powerCON cables per a l'enllaç d'energia de fixació
- Suavitza el Diffuser del Wash per superposar els feixos de llum de múltiples

correccions

- Accés
- òptic

El feix de llum hauria de tenir una relació de sortida de 2 a 1 centre a centre

La unitat ha de proporcionar, però no limitar-se a:

- Passarel·la baixa i temperatura del feix
- Aguditza la imatge a través d'un disseny d'obturador de tres plans

La unitat ha de proporcionar, però no limitar-se a:

- Tallador sostingut sense halació
- La deformació i la cremada de l'obturador en ús normal serà inacceptable
- Ajust de les vores del feix dur i suau

La unitat tindrà 55 mm unit

- Shall utilitza un contenidor de patrons de mida M

D. Mediambient and Agency Compliance

La fixació serà la llista ETL i cETL i/o la classificació CE, i serà etiquetada quan es presenti al lloc de treball.

La fixació s'ha de llistar a la UL1598

La fixació s'ha de valorar per a l'ús de la ubicació seca IP-20.

Tèrmica

La fixació estarà equipada amb un ventilador de refredament.

La fixació utilitzarà sistemes avançats de gestió tèrmica per mantenir la vida de LED a una mitjana del 70% d'intensitat després de 54.000 hores d'ús

La gestió tèrmica inclourà múltiples sensors de temperatura dins de l'habitatge per incloure:

- 1) temperatures del tauler de circuits de matrius LED
- 2) Fixa la temperatura interna de l'ambient
3. La fixació ha d'operar en un rang de temperatura ambiental de 0CC (32FF) mínim, a 40. C (104FF) temperatura màxima de l'ambient.

Part elèctrica

La fixació estarà equipada amb un subministrament intern d'energia de 100V a 240V 50/60Hz

La fixació donarà suport a l'operació d'alimentació i thru

- L'energia d'entrada serà a través del connector d'entrada de Neutrik power powerCONTM
- El power thru serà via el connector de sortida Neutrik connector powerCONTM
- Els cables d'alimentació de fixació i accessori s'han de classificar per donar suport a l'enllaç de múltiples correccions a la capacitat d'un trencador de 15A

La fixació requereix potència d'una font no-dim

Les correccions tindran una compensació de bucle per evitar el desplaçament tèrmic del color o la intensitat

Les sortides de subministrament d'energia hauran de tenir una protecció de limitació actual

auto-reinicial

El subministrament d'energia ha de tenir correcció de factor d'alimentació

LED

La fixació ha de contenir un mínim de quatre colors LED diferents per proporcionar característiques de color com es descriu a la secció de color següent

Tots els LED utilitzats en la fixació seran d'alta brillantor i qualitat provada dels fabricants LED establerts i reputables.

- La fixació utilitzarà els emissors LED de Luxeons C

El fabricant d'emissors de LED ha d'utilitzar un procés avançat d'encobriment de LED per mantenir la coherència del color.

Els emissors LED han de ser classificats per a L70 nominal de 54.000 hores

El sistema LED ha de complir totes les patents rellevants

Calibratge H.

La fixació s'ha de calibrar a la fàbrica per aconseguir un color i una sortida d'intensitat consistents entre les correccions construïdes en diferents moments i/o des de diferents lots o compartiments LED

- Les dades de calibratge s'emmagatzemaran a la targeta de control com a part permanent del sistema operatiu a bord
- Totes les matrius, incloses les matrius de substitució, s'han de calibrar amb el mateix estàndard per assegurar la consistència
- Les esmenes que no ofereixen calibratge LED no poden ser acceptables

Color

La fixació utilitzarà un mínim de 52 emissors LED

- Aquests emissors es componen de vermell, verd, blau i calç per a ColorSource Spot jr
- Aquests emissors es componen de vermell, verd, indigo i calç per a ColorSource Spot jr Deep Blue

Dimmerització

El sistema LED utilitzarà tècniques d'escalat no lineal de 15 bits per a l'enfosquiment d'alta resolució.

La fixació utilitzarà una corba d'enfosquiment incandescent

La corba d'enfosquiment s'optimitzarà per a enfosquiment suau en esvaïment més llarg.

El sistema LED s'ha de conduir digitalment utilitzant la modulació d'amplada de pols d'alta velocitat (PWM)

El control del LED serà compatible amb l'equip de radiodifusió de les maneres següents:

- El control de PWM dels nivells LED serà imperceptible per a càmeres de vídeo i equips relacionats
- El PWM serà capaç de ser establert via RDM a 25.000hz

Control i interfície d'usuari

La fixació serà compatible amb la USITT DMX512-A a través de connectors XLR In i Thru de 5 pins

La fixació serà compatible amb l'estàndard ANSI RDM E1.20

a. Totes les funcions de fixació seran accessibles a través del protocol RDM per a la modificació de la consola de control adequadament equipada

b. Els sensors de temperatura dins del luminaire es poden veure en temps real

mitjançant RDM

c. Les fixes que no ofereixen compatibilitat amb RDM, l'accés de conjunts de funcions o el control de la temperatura a través de RDM no seran compatibles

La fixació estarà equipada amb una pantalla de 7 segments

La fixació estarà equipada amb una interfície d'usuari de tres botons

S'ha de proporcionar un canal d'estroba de velocitat variable

La fixació oferirà funcionalitat independent eliminant la necessitat d'una consola

a. La fixació s'enviarà amb 12 colors preestablerts o temperatures de color accessibles com una característica independent

b. La fixació s'enviarà amb 5 seqüències accessibles com una característica independent

c. Cada color i seqüència es pot modificar per l'usuari final via RDM

d. Les correccions es poden enllaçar amb els cables DMX estàndard i controlar-les des de la fixació mestra designada

#### ELEMENTS AUXILIARS I DE CONNEXIÓ

En totes les connexions hauran d'estar identificat mitjançant un codi numèric o de color l'operari que l'ha efectuat, especialment les soldadures de caixes de senyal. Els operaris que realitzin connexions estaran especialment qualificats i experimentats en aquest tipus de treballs. Si existís dubte sobre la qualificació realitzaran una prova que haurà de ser aprovada per la

Direcció facultativa. Com a criteri general en la instal·lació i amb la finalitat d'estandarditzar i compatibilitzar amb els usos de la indústria de l'espectacle. Principalment seran:

Connexions bipolars (enllumenat i força):

-Preses de corrent fins a 3 kw: (Tipus Schuko 16 A amb presa de terra lateral), els connectors aeris seran de goma negra sense armadures metàl·liques internes.

-Connexions multipolars per a il·luminació:

S'utilitzaran connectors industrials rectangulars (Tipus Harting) amb les següents característiques:

Materials:

Coberta: Aliatge d'alumini alleugerit, bugada a pressió.

Sòcol: Resina termoplàstica amb fibra de vidre.

Contactes: Aliatge de coure, platejada endurida.

Índex de Protecció: IP 65 (capota tancada)

Tensió de treball: 400V-/450V- aïllament grup C (segons VDE 0110)

Nº de pols: Segons especificacions + contacte de protecció.

Connexió elèctrica: Mitjançant cargols imperdibles

Numeració: Clarament visible gravada en Sòcol mascle i femella, per ambdues cares.

Femelles: Amb tapa termoplàstica i 4 tetons per rebre doble fre curt

Mascles: Sense tapa i doble fre curt lateral.

Premsaestopes: Prensacables per premsaestopes d'alumini colat, tipus trompeta, amb protecció contra cisallament i tracció compensada

Els connexionats es realitzaran mitjançant parelles contigües enfrontades: 1-9, 2-10, 3-11.... sent el circuit de numeració més baixa de cada connector el corresponent a la parella del contacte nº 1, a continuació 2-10, 3-11, etc. quedant lliures, si fos el cas, els últims. La terra es connectarà als seus corresponents contactes laterals. Tots els conductors de fase o actius (negre, marró, gris o nº imparells en cas de codi numèric) es connectaran a la numeració baixa (1,2,3,...) i els de neutre,(blaus o nº paris) a l'alta (9,10, 11,...). Aquest format es respectarà per a tot tipus de multiconectors

#### CABLES AERIS

Seràn cables altament flexibles (cobri classe 6) color negre, en la resta dels aspectes compliran amb les especificacions generals de cables. Els conductors seran fàcilment identificables pels seus colors sent el seu codi (UNEIX 21089), en general:

Primera fase R color marró

Segona fase S color negre

Tercera fase T color gris

Neutre color blau cel

El conductor de protecció serà Groc/verd.

Les mànegues multifilars de + de quatre conductors podran estar codificades amb nombre en comptes de colors, en aquest cas: de cada parella el conductor neutre serà el de nº Parell i el de fase el nº Imparell, ordenada i correlativament (1R-2N-3S-4N,...) Els conductors de protecció, únicament en mànegues aèries amb codificació numèrica que no ho continguin diferenciat, seran aquells que corresponguin amb la numeració més alta i hauran d'estar marcats amb cinta Groga/verda en tots dos extrems.

#### MÀNEGUES

Totes les mànegues portaran una brida Velcro tipus "Cord-\*Lock" de longitud suficient per abraçar-les a les barres. Les brides seran negres i imprès en blanc el nom i logotip del teatre. Totes les mànegues portaran una etiqueta protegida amb macarró termoretràctil transparent en la qual s'indicarà la longitud: en lletra i amb un codi de color, i el tipus de mànega que es tracta. Es presentarà una mostra de les etiquetes per a la seva aprovació prèvia.

### 10 ALTERNATIVES AL PROJECTE

Totes les empreses licitadores hauran de presentar una valoració del sistema basada en els equips i components especificats en Projecte.

Les referències a marques i models que apareixen en les amidaments i en la memòria no són en cap cas excloents, sinó que pretenen establir els criteris de disseny i els nivells de qualitat i prestacions que s'exigiran a les instal·lacions audiovisuals del Casino de Rubí.

Les empreses licitadores podran, sota la seva responsabilitat, presentar propostes alternatives als components, equips i sistemes descrits en aquest projecte. Totes elles seran preses en consideració, sempre que:

- a. No s'aparten substancialment del concepte global de disseny i operació del sistema, segons es descriu en aquest document.
- b. Siguin equivalents o superiors en prestacions i qualitat als referenciats en projecte, o aportin algun avantatge funcional important.
- c. Quedin suficientment justificades des del punt de vista tècnic.
- d. No suposin un increment en el cost global del sistema.

Les ofertes hauran d'anar acompanyades de tota la documentació tècnica necessària per avaluar les alternatives plantejades, incloent esquemes de blocs del sistema amb els equips alternatius proposats d'un detall com a mínim igual al dels esquemes de blocs del projecte, i una memòria explicativa del raonament dels avantatges de l'equip alternatiu proposat i comparativa de les prestacions de l'equip original del projecte i vers l'equip alternatiu proposat.

Les propostes d'equips alternatius s'han de lliurar per separat i degudament valorades.

En qualsevol cas, totes les propostes alternatives queden subjectes a aprovació prèvia per part de la Direcció Tècnica.

Sant Cugat del Vallès 30 de gener de 2023



**GOBELIN**  
PROJECTES

**PLANNING**

**Graderia i butaques**

- Replanteig i plànols executius
- Fabricació graderia
- Fabricació butaques
- Muntatge i col·locació a obra
- Configuració sistemes i proves posada en funcionament
- proves de recepció
- formació

**Equipament Maquinària Escènica**

- Replanteig i plànols executius
- Fabricació equips motoritzats
- Fabricació sistema control
- fabricació sistemes manuals
- fabricació tèxtils escènics
- Muntatge i col·locació a obra
- Configuració sistemes i proves posada en funcionament
- proves de recepció
- formació

**Equipaments Audiovisuals**

- Replanteig i plànols executius
- fabricació equips sonorització
- fabricació equips video
- fabricació equips sistema control
- Muntatge equips
- Configuració sistemes i proves posada en funcionament
- proves de recepció
- formació

mes 1				mes 2				mes 3				mes 4				mes 5				mes 6				mes 7							
setmana																															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28				

