

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS QUE REGIRAN LA
LICITACIÓ PER A LA CONTRACTACIÓ DEL SUBMINISTRAMENT,
INSTAL·LACIÓ, POSADA EN SERVEI I MANTENIMENT D'UNA
INSTAL·LACIÓ DE RENTAT DE TRENS AL PAS I RETIRADA DEL ACTUAL
RENTADOR DE LA LÍNIA BARCELONA-VALLÈS DELS FERROCARRILS
DE LA GENERALITAT DE CATALUNYA**

ÍNDEX

1. OBJECTE I ABAST	1
2. DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS DE REHABILITACIÓ	1
3. DESCRIPCIÓ DEL SUBMINISTRAMENT	1
4. CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ DE RENTAT	3
5. ESQUEMA DE LA INSTAL·LACIÓ ACTUAL	19
6. MANTENIMENT	19
7. DOCUMENTACIÓ TÈCNICA	20
8. RECANVIS I EINES	22
9. INSPECCIÓ I RECEPCIÓ	22
10. FIABILITAT	24
11. DISPONIBILITAT	24
12. FORMACIÓ DEL PERSONAL	24

1. OBJECTE I ABAST

El present plec de prescripcions tècniques té per objecte descriure les característiques tècniques que ha de satisfer la nova instal·lació de rentat de trens que FGC necessita adquirir per a la línia de Barcelona -Vallès. Prèvia a la instal·lació la contractació inclou la retirada del actual rentador.

En tot el què no s'especifica al present Plec de Prescripcions Tècniques Particulars, el contractista haurà d'acomplir allò especificat en el Plec de Prescripcions Tècniques Generals d'FGC, així com en les normatives d'obligat compliment, en especial, aquelles relatives a la Prevenció de Riscos Laborals i Reial Decret 1627/1997.

Per a treballar a les instal·lacions d'FGC és obligatori que les empreses contractistes estiguin inscrites en el Registre intern d'empreses en Prevenció de Riscos Laborals. L'alta en aquest registre és fa a la següent adreça web "www.fgc.cat".

2. DESCRIPCIÓ DE LES ACTUACIONS DE REHABILITACIÓ

Després de 16 anys de servei ininterromput des de la seva posada en servei executada l'any 2009, en un entorn agressiu i exigent com el ferroviari i la posada en servei de noves unitat amb perfils mes aerodinàmics es fa necessari la seva substitució per tal de garantir les seves prestacions en quant a rendiment, qualitat, fiabilitat i disponibilitat. La nova instal·lació s'haurà d'ajustar a l'estat de l'art i a les normatives actuals.

3. DESCRIPCIÓ DEL SUBMINISTRAMENT

De manera general i amb l'objectiu d'aconseguir un compliment del treball i una fiabilitat i disponibilitat definits en el Capítol 10 i 11. Es valorarà que sigui una màquina assimilable a altres existents en el mercat amb resultats provats en altres administracions, allunyant-se de prototips o solucions exprefeso. S'ha d'entendre aquest projecte com claus en mà. La proposta tècnica presentada inclourà tota la documentació necessària per a la seva avaluació:

El subministrament inclou:

- Renovació de la depuradora subterrània existent, buidat neteja i substitució dels elements (llit biològic , airejadors submergits, escomesa elèctrica) i de la substitució de les canonades d'entrada i sortida. També la modificació de la trapa d'accés per poder ser accessible.
- Retirada de la actual màquina de rentat amb la excepció dels dipòsits d'aigua reciclada, osmotitzada i els dipòsits de sabó que es podran reutilitzar.
- Construcció i subministrament de la maquinària de rentat.
- Muntatge i posada en servei de la nova instal·lació.

- La instal·lació inclourà una partida per a les actuacions d'adequació necessàries dels espais i elements existents per garantir la correcta implantació i funcionament de la nova instal·lació, tals com la demolició del tacs de formigó existents (en cas de ser necessari) , substitució tapa de formigó de les arquetes, substitució de les reixes de tramex metàl·lics per reixes de resina plàstica.
- Per a la retirada dels elements voluminosos com el raspalls, columnes d'assecats i altres elements, així com a per la instal·lació dels nous elements del rentador a la plataforma de via que requereixin grues, el licitador a de contar que el lloguer de maquinaria de via homologada i maquinista de FGC. Té un preu estimat per nit de 4000 €.
- Necessari disposar de brigada i protector de via per les feines a via.
- Buidat i neteja dels dipòsits, arquetes i canals a la plataforma de via amb camió cuba i brigada de neteja.
- Gestió de residus mitjançant gestor autoritzat
- Transports
- Proteccions, senyalització i sistemes de seguretat de l'equip de rentat d'acord amb la normativa vigent
- Recurs preventiu i personal format en seguretat durant la fase de treballs (brigada i protector de vies)
- Pla de Seguretat i Salut
- Programa de treball, incloent el temps durant el qual quedaria la via interceptada impedit estacionament o pas d'unitats derivat dels treballs descrits en el present plec. Es demana la minimització del temps d'aturada i la prioritització dels treballs en horari nocturn.
- Es valorarà positivament la possibilitat del rentador de reduir el consum d'aigua fins el mínim possible (rentats econòmics o ECO)
- Proves de posada en marxa
- Documentació requerida
- Pla de qualitat d'autocontrol durant l'execució del contracte.
- Manteniment preventiu i correctiu durant la garantia
- Recanvis
- Legalització de les instal·lacions i de les escomeses

No inclou:

- Escomesa d'aigua de xarxa
- Escomesa elèctrica fins a sala BT

La proposta tècnica presentada garantirà el funcionament de la instal·lació per un període no inferior a 15 anys.

El licitador haurà de ser fabricant i instal·lador d'instal·lacions de rentat de trens. Així mateix haurà de poder prestar servei presencial en la instal·lació en menys de 8 hores.

A continuació s'estableixen les especificacions tècniques que haurà de complir la instal·lació de rentat de trens objecte de concurs i que haurà de prestar servei en la línia de Barcelona-vallès.

4. CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DE LA INSTAL·LACIÓ DE RENTAT

La distribució i dimensionament de la maquinària del rentador s'adaptarà a la superfície disponible. Es preveu aprofitar l'obra civil ja existent de la instal·lació, si fos necessari l'adjudicatari farà les adaptacions necessàries de l'obra civil per instal·lar el rentador com rases per inclusió de pericons i canalitzacions addicionals.

El temps per a completar un cicle de rentat sencer serà d'un màxim 8 minuts per unitat de tren inclòs el rentat de les dues testeres. La instal·lació estarà dimensionada per a permetre el rentat d'un mínim de 5 unitats / hora.

La instal·lació de rentat proposada estarà dissenyada per a rentar automàticament els laterals i els frontals dels diferents series de trens de tracció elèctrica que circulen per la línia d'ample UIC de Barcelona-Vallès del FGC. Haurà de preveure's la incorporació de noves unitats al parc de material rodant que les seves testeres poden tenir formes aerodinàmiques. En aquets sentit el sistema de raspalls de rentat prevista haurà de ser fàcilment ampliable i adaptable a aquesta geometria.

La instal·lació de rentat estarà dissenyada per a rentar al pas amb tensió de catenària. El funcionament de la instal·lació ha de ser compatible amb la alimentació de la tracció elèctrica de la catenària a les unitats per a que aquestes puguin traccionar a la vegada que s'està efectuant un rentat. La catenària disposa d'una corrent continu a 1.500V. Caldrà preveure les distàncies de seguretat adients a aquesta tensió per evitar l'arc elèctric entre els elements mòbils o fixes de la instal·lació del rentador.

Es trobarà situat de vies interior del COR, a l'accés al tallers de Rubí. El rentat de la unitat de tren serà al pas i únicament romandrà estacionat durant l'operació de rentat de frontals, sent necessari dotar a la instal·lació de rentat d'elements mòbils que cobreixin la neteja de tota la longitud del tren.

Com a premissa general en el disseny, es prestarà especial atenció a l'optimització dels recursos en forma d'aigua, sabó i energia dels quals fa ús la instal·lació de manera que s'obtingui un màxim aprofitament realitzant una gestió responsable dels mateixos des d'un punt de vista mediambiental.

La instal·lació no permetrà el desguàs d'aigües contaminades al col·lector. Les aigües es recolliran en una depuradora. Si per alguna circumstància com pot ser la recollida d'aigua de pluja, o una fuga d'aigua en la instal·lació existeix una aportació d'aigua al sistema, l'aigua sobrant que es deixi anar al sobreeixidor haurà de ser sempre aigua tractada per la recicladora. La zona de rentat disposarà de pantalles d'acer inoxidable en tota la seva longitud que evitaran les esquitxades fora de la instal·lació.

Només les unitats que seleccionin rentat en el panell d'inici faran el cicle de rentat. Aquest panell es disposarà de manera que el maquinista pugui des de la finestreta del tren seleccionar l'opció de "rentat" i el model i número d'unitat quedaran enregistrats per una càmera de reconeixement de matrícules de manera que es pugui obtenir estadístiques i registre d'explotació consultable en remot segons els protocols de Ciberseguretat de FGC.

Per a permetre la correcta ubicació del tren en la zona de rentat de testeres s'inclourà una senyalització per al maquinista semafòrica específica. El safareig ha de permetre el rentat per sota d'una velocitat d'avanç del tren de fins a 5 Km/h. En cas de superar-se els (5 km/h) es cancel·larà el cicle de rentat per tant, el safareig estarà dotat d'un control de sobre velocitat.

El sistema de rentat garantirà que no quedin marques d'aigua per residu sec mitjançant la producció d'aigua osmotitzada d'alta qualitat per a esbandir.

La instal·lació de rentat estarà fabricada íntegrament en inox. (canonades, safates i altres elements a zones humides)

Veure fitxa tècnica i característiques dels trens de les de la Línia Barcelona-Vallés al l'annex.

4.1 FUNCIONAMENT

La instal·lació permetrà rentats en un sentit de la marxa, sent possible el rentat de totes dues testeres. En cas necessari (p. ex. per avaria) es podrà desactivar el rentat de les testeres i/o el procés d'assecat.

Previ pas al procés de rentat, el tren haurà d'estacionar-se en la zona indicada on s'accedirà a un panell de control amb pantalla i s'habilitarà l'inici del programa de rentat. La instal·lació comptarà amb una senyalització tipus semafòrica o panell lluminós que informarà al maquinista de l'avanç de la unitat així com del correcte estacionament per al rentat de les testeres. La instal·lació ha de poder funcionar amb la intervenció d'un sol maquinista, el qual es trobarà format per a realitzar la maniobra de rentat, sent aquesta d'execució simple. L'inici de la maniobra de rentat s'executarà des de la cabina de maquinista mitjançant el panell de control corresponent en funció del sentit d'entrada a la instal·lació. També serà possible simular el rentat d'un tren inclosa una prova de frontals sense necessitat que un tren estigui present de des de l'armari central de control per a tasques de manteniment. El maquinista que realitza el rentat ha de trobar-se informat en tot moment de l'estat en el qual es troba el safareig:

- Preparat per a rentar
- Fora de servei

A aquest efecte existiran pilots lluminosos visibles en tots un sentit que informin de l'estat. Davant qualsevol anomalia detectada pel control durant el procés de rentat, la instal·lació ha de parar i reinicialitzar a posició segura automàticament a fi d'evitar danys al tren i en la pròpia instal·lació i permetre la sortida de la unitat de tren. En cap cas haurà de deixar cap element de rentat que interrompi el gàlib de la via.

S'establirà un temps màxim de cicle de rentat mitjançant temporització, per a evitar malgastar aigua o sabó front avaries, de manera que transcorregut aquest temps, el cicle de rentat s'avorti.

Els elements com els raspalls frontals i el raspalls verticals que poden quedar en invasió de gàlib han de tenir un dispositiu tipus seta o similar que desbloquegi la maniobra i es puguin plegar fàcilment.

4.2 ETAPES DE RENTAT

Les diferents etapes del rentat germanitzaran la qualitat del resultat final. De manera general el procés de rentat constarà de les següents etapes:

1. Refredament: En la qual es mullarà la superfície del tren per a refredar-la i augmentar l'eficiència del rentat. Es realitzarà amb aigua reciclada, sent possible fer servir aigua de xarxa si existeix una mal funció en la recicladora.
2. Ensabonat: En la qual es ruixarà tota la superfície del tren amb el sabó dosificat en la quantitat necessària (ajustable) mantenint el sabó durant un temps mínim d'exposició

perquè actuï sobre la brutícia. A aquest efecte caldrà separar els ruixadors d'ensabonat tant com sigui possible dels ruixadors d'aclarit. Per aquesta etapa s'utilitzarà aigua reciclada, sent possible fer servir aigua de xarxa si existeix una mal funció en la recicladora.

3. Raspallat: mitjançant raspalls de pèl adequats a la geometria lateral i frontal del tren. Durant el raspallat es farà servir igualment aigua reciclada o de xarxa.
4. Aclarit: En aquesta fase final, es farà servir aigua osmotitzada

El licitador proposarà la seva solució tècnica amb aquestes etapes o a altres diferents que estimi necessari incloure per al seu sistema de rentat sempre que es garanteixi el resultat final.

Es justificarà tècnicament la no inclusió d'alguna aquestes etapes.

L'assecat ha de ser nou i ha de ser eficient, cobrir tota la superfície del laterals del tren i garantir que el tren no surti mullat.

4.2.1 Previsió del consum d'aigua

A fi de minimitzar l'impacte ambiental de la màquina de rentat, des d'FGC es fixarà el consum màxim per operació, per a una rentada completa de laterals i fronts del tren, incloent-hi prementada i aclarit. Sota cap circumstància podrà excedir-se aquest volum.

Aigua reciclada: 700 litres.

Aigua osmotitzada: 125 litres.

Del volum total de 825 litres, almenys un 80% hauria de retornar-se al dipòsit d'aigua reciclada.

$825 \cdot 0,80 = 660$ litres.

Considerant que la producció d'aigua osmotitzada és d'1 litre per cada 2 d'aigua de xarxa, necessitarem un subministrament de 250 litres per a completar l'ompliment del dipòsit. Els 125 litres d'aigua rebutjada produïts en l'osmosi s'emmagatzemaran en el tanc d'aigua tractada.

$660 + 125 = 785$ litres.

Es valorarà positivament solucions que disminueixin el consum d'aigua.

4.3 DESCRIPCIÓ DELS SUBSISTEMES

El licitador farà un estudi de potències, caudals i espais per poder definir les adequacions a l'obra civil associada.

4.3.1 Equips de rentat

De manera general, tots els elements metàl·lics exposats a l'aigua, susceptibles d'oxidació, seran d'acer inoxidable AISI 304. Això inclou tota la cargoleria que pugui ser utilitzada. Els cilindres d'actuació seran també d'acer inoxidable. Allà on no sigui possible, recobriments/pintura de resina epoxi per a evitar la corrosió per acció directa de l'aigua i els productes químics, o per l'ambient en la zona de rentada, tant en les estructures d'arcs i raspalls, com en els elements de fixació, accessoris. Tot el cablejat elèctric discorrerà entubada amb tub d'acer inoxidable i serà estanc. Igualment les cadenes d'actuació i els seus rodaments seran d'un material que asseguri el seu bon comportament davant l'aigua i la presència de sabó.

D'altra banda, tots els components elèctrics o pneumàtics no muntats a l'interior d'envolupant estanc han de presentar un índex de protecció IP67 o superior, que garanteixi igualment un correcte aïllament enfront de la pols i l'aigua.

4.3.1.1 Arcs de refredament

Situats a l'inici de la plataforma de rentat ruixaran la totalitat del perfil del vehicle emprant aigua reciclada i, per al cas dels arcs de pretactada, detergents neutres que no comprometin la integritat dels components del tren (rivets de finestres i portes, cristalls, pintura, etc.). La distància entre conjunts d'arcs (1 parella de cada tipus), serà d'uns 5 metres aproximadament, i el seu muntatge en cap cas envairà el gàlib de rodat dinàmic del tren. La distància aconsellada a vehicle serà d'uns 30cm podent incrementar-se en funció del ventall creat pels filtres de polvorització.

4.3.2 Sistema de raspallat

Mitjançant raspalls de pèl adequats a la geometria lateral i frontal del tren es realitzarà el raspallat d'aquestes superfícies. El nombre de raspalls queda a elecció del fabricant si bé, assegurant un mínim de quatre raspalls verticals i dos horitzontals per a la neteja de testeres. El fabricant també definirà el tipus, densitat i model de pèl i la velocitat de gir dels raspalls, havent de demostrar en les proves de recepció una neteja eficient de la superfície del tren.

Quedarà exclòs del raspallat, tant el sostre de la unitat com els equips elèctrics situats sota bastidor.

Durant el raspallat s'utilitzarà aigua reciclada.

Si bé l'estat de l'art actual en el que a disseny d'unitats de tren es refereix contempla testeres de manera aerodinàmica pel que el sistema de raspallat previst haurà de ser escalable i de fàcil ampliació a la incorporació al parc de material rodant de noves unitats de similars característiques a la UT 115 en el futur.

Des del panell operador central i de manera remota ha de ser possible l'anul·lació del raspallat de frontals per a mantenir operatiu el raspallat lateral davant una avaria del sistema de neteja frontal.

4.3.2.1 Raspalls verticals

Realitzaran el raspallat dels laterals del tren, des de la part inferior fins a la superior, del raspall comptarà amb reductor i motor de gir a la part baixa per facilitar el manteniment. Tindrà un mecanisme de obertura i tancament regulat per garantir la pressió adient sobre la superfície del tren. La posició de obert i tancat estarà controlat per detector de manera que la màquina controli en quina posició estan.

Els braços oscil·lants estaran subjectats als dos extrems i els rodaments seran sense lubricació, el perfil dels raspalls podrà variar al llarg de la alçada per adaptar-se al millor possible al contorn de les unitats.

Cada raspall tindrà el seu propi arc de ruixat d'aigua per garantir que no es raspalla en sec

4.3.2.2 Raspalls frontals

Realitzaran el fregat dels extrems del tren, des de la part inferior obviant topalls fins al sostre de la cabina, guardant sempre una distància de seguretat amb catenària d'entre 40 a 50 cm, i evitant sempre les projeccions directes d'aigua cap a aquesta. El recorregut del raspall comptarà amb switches mecànics amb certificació de seguretat **PLd**, tant en el seu extrem superior com inferior, a més dels detectors emprats per a determinar la posició del raspall durant la seva carrera en ascens/descens. L'accionament accidental o per mal funcionament d'un dels sensors de seguretat suposarà la caiguda del STO en el cas d'emprar variadors de freqüència, o la secció de potència i maniobra en el cas de comptar amb contactors. Tots els sistemes de seguretat (detectors, bolets, etc.), hauran d'anar seriatos sense excedir les limitacions per normativa.

Cal tenir en compte que es tracta d'un rentador al pas i per tant, el punt d'aturada de la unitat de tren no es exacta, en aquest sentit, la unitat haurà de tenir un mínim de 2 m per aturar-se i rentar els frontals. Els carrils pels quals recorreran els raspalls de rentada frontal tindran una longitud mínima de 10 metres per a facilitar el correcte posicionament de les unitats de tren, i evitar no cobrir part de la carrosseria per mancar la via de recorregut suficient. La detecció del vehicle s'efectuarà per mitjà d'almenys dos grups de fotocèl·lules de barrera amb reflexió en mirall catadiòptric, amb una dimensió i potència de feix suficients que assegurin la correcta lectura del cos, absorbint les vibracions del terreny per la marxa del tren o petits desajustaments derivats de l'ús entre manteniments. Tots dos extrems comptaran amb toperes per a evitar el descarrili dels carros horitzontals. Aquests, per part seva, hauran d'incorporar sensors de final de carrera, així com un sistema d'atur d'emergència que els detingui, en el cas d'impactar contra qualsevol objecte o persona que pugui trobar-se envaint la zona. El sistema anti-atropellament suposarà la caiguda del STO dels variadors de tracció, així com la caiguda de qualsevol altre circuit de potència i maniobra vinculat als moviments dels carros, segons la normativa de seguretat vigent. De donar-se un aturada d'emergència, es detindrà el gir dels raspalls.

La distància entre els extrems dels carrils de rodadura (via lleugera S-14), i els equips anteriors i posteriors (arcs de prementada i raspalls verticals), serà de 7 i 5 metres respectivament a centre d'equips (veure pla d'implantació). D'altra banda, ha d'assegurar-se la no invasió de gàlib de rodadura dinàmica del tren per part del raspall de rentada frontal o la seva estructura, quan aquest es trobi en posició de repòs. En aquest sentit, els motors d'ascens i tracció es detindran per a evitar moviments dels carros en el cas d'haver-se produït un atrapament.

Per a poder regular la pressió el contacte del raspall amb el tren hauran d'incloure's convertidors de corrent amb sortida analògica a PLC, i variadors de freqüència que permetin ajustar la màquina al vehicle de manera progressiva, i en absència de cops o aturs/arrencades consecutives. Podran unificar-se tots dos equips en un només, sempre que el producte ho permeti i no es vegin minvades les prestacions del conjunt. El sistema de raspalls serà adaptable a tots els tipus de trens de què disposa el client i cobrirà tota la superfície d'aquests sense donar lloc a punts morts, i sense danyar cap element dels trens (eixugaparabrises, bogis, equips pneumàtics, aire condicionat, pantògrafs, cristalls, etc.).

El rentat dels frontals es realitzarà amb aigua reciclada i detergents en una primera passada ascendent, i amb aigua solament en una segona passada descendent. Els detergents seran neutres per a no comprometre la integritat dels components del tren (rivets de finestres i portes, cristalls, pintura, etc.). Els arcs seran dissenyats per a projectar l'aigua cap al raspall i la carrosseria, evitant així qualsevol ruixat de la catenària.

4.3.3 Arcs esbandit

Situats a una distància aproximada de 5 metres des del centre del segon grup de raspalls verticals s'empren en un primer aclarit amb aigua reciclada per a retirar les possibles restes d'escuma que hagués quedat després de l'aclarit amb el segon grup de raspalls verticals. Igual que en la resta d'arcs d'aigua i la resta dels equips de fregat, ha d'extremar-se la precaució evitant que la seva instal·lació interfereixi amb el gàlib dinàmic del tren.

4.3.4 Arc d'aigua osmotitzada

Arcs dobles d'aigua instal·lats a banda i banda del tren, a una distància aproximada d'entre 3 i 5 metres, a comptar des del centre dels arcs d'aclarit, i alimentats amb una barreja d'aigua procedent del procés de descalcificació i osmosi. La seva aplicació produeix el trencament de la tensió superficial de l'aigua, afavorint la caiguda de les gotes adherides a la superfície de la carrosseria, donant lloc a un assecat més ràpid i un millor acabat.

4.3.5 Sistema elèctric

De manera general, tots els equips elèctrics i electrònics, motors i caixes d'entroncament exposats a les inclemències del temps o a l'aigua del propi treball del tren de rentat estaran protegits contra la intrusió de pols i aigua, sent el seu índex de protecció IP 67, segons norma UNE 20324-EN 60529.

A excepció dels circuits de potència per a l'alimentació dels motors la resta de circuits elèctrics es projectaran a molt baixa tensió 24VDC.

Els elements electrònics, en cas d'haver-los, han de ser de construcció modular i de gran seguretat operacional, amb bona mantenibilitat. La seva concepció serà robusta i adaptada a les condicions de funcionament i haurà de ser de provada eficàcia i fiabilitat.

Qualsevol element lluminós com: pilots, botons lluminosos, semàfors, etc. que es vulgui implementar en la instal·lació utilitzarà tecnologia LED per a augmentar la fiabilitat i el cicle de vida útil.

4.3.6 Sala tècnica

Albergarà tots els equips sensibles, amb un índex de protecció inferior a IP67, i susceptibles de sofrir deteriorament ja sigui per acció del medi ambient, o a causa d'actes vandàlics. D'altra banda, serà punt d'entrada de les escomeses de potència, aigua de xarxa, presa Ethernet. Serà obligatori per al proveïdor incloure en la dotació un compressor que doni servei als equips que així ho requereixin.

4.3.7 Armari de control

Existirà un armari de control central on s'agruparan els equips elèctrics com a autòmats, contactors, relés... i regletes de la instal·lació.

Els equips elèctrics i electrònics situats en aquest armari no requeriran ventilació exterior per a la seva refrigeració havent de ser estancs a la pols i a l'aigua.

El control s'efectuarà mitjançant PLC programable, preferiblement PLC de seguretat.



Les seves dimensions hauran de preveure actualitzacions a futur, deixant un espai lliure del 40%. Segons els equips de rentada previstos es contemplen unes mesures generals entorn de 1600mm x 2000mm x 400mm (llarg, altura, profunditat), podent reservar un espai màxim a la sala per a una longitud de 2000mm. Els components d'obligatòria consideració són els següents

L'escomesa de l'armari de control serà de corrent altern trifàsic + neutre 400V, f=50Hz. La potència necessària haurà de ser definida en el projecte de dimensionament que el licitador haurà de lliurar. L'armari de control disposarà de connexió de posada a terra en un lloc visible i de dimensió apropiada. Les portes també disposaran d'una unió equipotencial amb l'armari i tindrà la suficient flexibilitat per a suportar les maniobres d'obertura i tancament. La seva ubicació serà tal que no molesti l'extracció i instal·lació d'equips o elements ni la realització de treballs en el seu interior.

Aquest armari estarà dotat d'il·luminació LED interior la qual s'activarà automàticament en obrir la porta. El bombí de l'armari serà del tipus normalitzat d'FGC.

Tots els elements i components estaran identificats de manera indeleble, en la seva base o suport, segons especificació de l'esquema elèctric.

Totes les connexions elèctriques es muntaran amb puntes premades sense aïllar per als borners de connexió i amb puntes premades aïllades per a la resta d'elements.

Tots els armaris i caixes d'entroncament elèctrics es retolaran en zona exterior visible amb pictograma de perill de tensió elèctrica.

El seccionador principal de la instal·lació es trobarà accessible des de l'exterior de l'armari per a poder retirar tensió de tot l'armari abans d'obrir. Hauran de preveure's els elements de seccionament, protecció contra sobretensions i derivacions, necessaris per a la protecció de la instal·lació i del personal que la manipula.

Les proteccions presentaran selectivitat de manera que, cas de tall, sempre es produeixi el més pròxim possible a la fallada que el provoca.

Cada motor elèctric haurà de muntar una protecció magneto tèrmica i diferencial per facilitar la localització d'avaries.

Els components d'obligatòria consideració són els següents.

- Seccionador principal amb interruptor diferencial i bobina d'emissió.
- Protecció contra sobretensions transitòries i permanents.
- Filtre d'harmònics.
- Transformador 400V / 230VAC (si escau)
- UPS dedicat per als equips electrònics (SAI).
- Doble contactor segur per al tall de potència (certificat).
- Doble relé segur per al tall de maniobra (certificat).
- Font d'alimentació 400V-230V / 24VDC per a tota la maniobra.
- PLC de seguretat Siemens ET200 CPU 1512SP F-1 PN o superior.
- Targetes d'I/O digitals segures.
- Targetes d'I/O digitals (sortides a transistor).

- Targetes d'I/O analògiques (allà on procedeixi).
- Terminal tàtil Siemens TP1200 o superior.
- Switch industrial no gestionable.
- Sectorització de línies amb les seves proteccions magnetotèrmiques i diferencials.
- Relés segurs (allà on procedeixi).
- Contactors segurs (allà on procedeixi).
- Convertidors de corrent.
- PIA's, magnetotèrmics, contactors, relés (allà on procedeixi).
- Variadors de freqüència Siemens G120C PN.
- Borns endollables (Phoenix Contact o Weidmuller).
- Etc.

4.3.8 Panell operador tàtil de manteniment

Associat al PLC de control i situat en el propi armari de control central es connectarà un panell operador tàtil des del qual es gestionarà el comandament de la instal·lació per a tasques de manteniment. Aquest panell estarà accessible en posició ergonòmica per a l'operador fora de l'armari de control i haurà de connectar-se mitjançant Ethernet a la xarxa que FGC o via targeta Sim habilitarà per a l'accés remot tipus "web client", aquest accés remot serà compatible amb dispositius mòbils tipus Tauleta o Telèfon intel·ligent.

Des del panell hauran de poder-se governar tots els actuadors de la instal·lació per a realitzar proves durant el manteniment. A més, existirà una pantalla de monitoratge de l'estat de totes les entrades i sortides de l'autòmat representades mitjançant codi de colors, indicant amb verd l'estat correcte i amb vermell l'estat incorrecte de les mateixes adequant-se a cada fase de rentat. En aquest monitoratge es representaran l'estat dels actuadors, sensors, vàlvules i finals de carrera.

A través d'aquest panell operador es disposarà d'un sistema de diagnosi, amb indicació d'alarmes actives i registre històric d'avaries. Aquesta informació ha de poder-se extreure en format .csv o .xls des de l'accés remot. La memòria haurà de disposar de la pantalla per a emmagatzemar el temps mínim que es consideri adequat.

Des del panell operador i des de l'accés remot, serà possible accedir a una pantalla amb un totalitzador de rentats inicialitzats i un altre de rentats finalitzats correctament, per poder calcular així els ràtios de fiabilitat de la instal·lació. Així mateix, el valor d'aquests totalitzadors quedarà registrat diàriament a l'hora que es defineixi conformant un històric d'ús accessible igualment des del panell o des de l'accés remot.

Existirà un botó de Reset que reinicialitzarà la instal·lació al seu estat de "Preparat" davant una anomalia.

El temps màxim de cicle, així com altres temporitzacions que poguessin existir (temps de funcionament de bombes,...) podran ser ajustats des d'una pantalla del panell operador.

L'experiència d'usuari a través d'aquest dispositiu HMI s'adaptarà des d'un punt de vista gràfic al potencial que ofereixen els actuals panells operadors.

La instal·lació comptarà amb un registre d'explotació que permeti registrar i visualitzar a través del panell operador o en remot l'evolució de rentats de tot el parc de trens identificant la unitat introduïda a través del panell del maquinista, podent extreure aquestes dades en format .csv o .xls per a la seva anàlisi des de l'accés remot.

4.3.9 Botonera i quadre auxiliar de maquinista

En paral·lel al panell operador, existiran un quadre auxiliar en el sentit de rentat a l'altura de cabina que permetran al maquinista iniciar el rentat sense baixar-se de la unitat. Aquests quadres comptaran amb les següents prestacions mínimes:

Pilots d'estat de la instal·lació. Permetrà visualitzar a distància l'estat del sistema de rentat mitjançant un pilot lumínic que es puguin visualitzar a distància

- (Vermell= Defecte. Verd = Disposat
- Selectors programa. Rentada ràpida / Rentada completa. els sistemes existents i el programa de rentada seleccionada
- Botó de marxa
- Botó de Reset
- Bolet d'emergència
- Pilots d'estat
- Panell tàctil d'introducció d'Identificació del tren (tipus, número d'unitat)

4.3.10 Senyalització i semàfors

La instal·lació comptarà amb semaforització per a informar el maquinista del que ha de fer. Aquesta senyalització semafòrica serà diferent a la de circulació. Comptarà amb senyal vertical groc per a indicar l'avanç, horitzontal groga intermitent per a informar de l'aproximació al punt de parada de rentat de testera i horitzontal groga fixa per a informar de la posició d'estacionament per a la rentat de testera. Tota la senyalització estarà duplicada en tots dos sentits d'avanç sent sempre visible pel maquinista en tot el cicle de rentat.

A més estarà redundada mitjançant panells laterals fixos amb colors visibles pel maquinista en el punt d'estacionament segons el codi: groc aproximació, verd estacionament, vermell rebàs del punt d'estacionament. Existirà també un cartell de punt de parada.

4.3.11 Cablejat

Els cables seran de la màxima qualitat, amb aïllaments ignífugs i auto extingibles.

Seran resistents a l'aigua i als sabons o àcids emprats en el rentat. Per a la circuiteria general seran de catalogació "lliure d'halògens" o "zero halògens" i "no propagadors de fums", i per als circuits de seguretat els cables seran "lliures d'halògens" i "resistents al foc".

Seràn no propagadors d'incendi (complirà l'especificació IEEE Std. 383-74 Vertical Flame test) de mínima emissió de fums (que en el seu cas serà de màxima transparència, no admetent-se el despeniment de fum negre) i d'emissió extremadament baixa de gasos tòxics.

Cada conductor i cada mànega hauran d'estar indeleblement marcats en els seus extrems mitjançant la referència que els sigui atribuïda en els seus llistats corresponents.

Cada conductor, com a unitat física elemental tindrà una única designació, encara que diversos d'ells siguin equipotencials.

El tipus de marcatge així com la seva retolació i correspondència amb els esquemes es definiran en el seu moment d'acord amb FGC.

Tots els cables i mànegues recorreran protegits i convenientment pentinats, a través de canaletes enregistrables. S'evitaran canvis de direcció acusats que puguin donar lloc a pinçaments dels cables.

Les caixes de connexió seran IP 67 i les regletes de cablejat seran sense cargols per a evitar l'oxidació d'aquests. Tot el cablejat elèctric en la zona de rentat recorrerà entubadament amb tub d'acer inoxidable i serà estanc.

4.3.12 Fotocèl·lules Detectors i sensors

Els detectors i sensors necessaris per al funcionament de la instal·lació se situaran, si pot ser, fora del rang d'abast del feix d'aigua. De no ser possible es col·locaran les proteccions necessàries per a evitar el deteriorament d'aquests pels productes utilitzats en el rentat.

Es requeriran, almenys, de cinc fotocèl·lules de barrera amb grau IP67, i reflexió en mirall catadiòptric, que permetran activar/desactivar les diverses zones de rentada de la plataforma i s'associaran als processos descrits a continuació.

S'haurà de controlar mitjançant els sensors corresponents, el correcte posicionament del tren, això es:

- Fotocèl·lula d'inici de plataforma. Situada a una distància de dos metres, abans dels arcs de prerentada, donarà lloc a l'arrencada del procés.
- Fotocèl·lules de rentada de frontals. Es comptarà almenys amb dues barreres i guiaran al maquinista en el posicionament del tren per a la rentada de frontals.
- Fotocèl·lula de fi de rentada lateral. Emplaçada immediatament després dels segons raspalls verticals, anul·larà el funcionament d'aquests després del pas del tren.
- Fotocèl·lula de fi del procés de rentada. El senyal de l'última fotocèl·lula anul·larà tot el procés de rentada i se situarà, aproximadament, a dos metres de distància de l'últim arc d'esbandida.

En els raspalls hauran de ser inductius.

Cas d'utilitzar-se fotocèl·lules en parelles emissor-receptor, aquestes comptaran amb els mitjans d'ajust necessaris per a corregir la seva posició fàcilment. Haurà d'evitar-se el contacte amb aigua o sabó d'aquests elements per a evitar la formació de pel·lícules que puguin interferir el feix i per tant el seu funcionament. Així mateix es preveuran les proteccions adequades contra l'enlluernament del sol que puguin interferir en la detecció del feix. Seran també immunes als colors del tren.

4.3.13 Actuadors elèctrics

Els motors elèctrics de translació seran governats per variadors elèctrics de manera que es pugui parametritzar la rampa d'arrencada i aturada, quedant configurats per a evitar moviments bruscos. Aquests variadors s'hauran de connectar mitjançant bus al PLC de control de manera que puguin lliurar tota la informació disponible a l'autòmat. Aquesta informació (voltatge, corrent, parell,...) serà consultable des del panell operador en tasques de manteniment.

D'especial importància és assegurar el grau de protecció IP67 d'aquests elements i d'aquells associats en grups com motoreductores, motobombas, etc.

4.3.14 Actuadors d'emergència

La instal·lació disposarà de bolets d'emergència. Actuant qualsevol d'ells la instal·lació quedarà paralitzada per complet fins a un posterior rearmament.

Els bolets d'emergència requeriran rearmament després de prémer'ls. Després de rearmar el bolet no es pot produir una posada en marxa intempestiva. La posada en marxa només serà possible per acció voluntària de l'operador i es trobarà protegida contra accions involuntàries. Aquests actuadors seran fàcilment accessibles i estaran senyalitzats amb la preceptiva retolació normativa amb fons groc i text.

Els bolets es situaran de la forma següent:

- En el panell operador de manteniment
- En cada quadre auxiliar de maquinista
- En la màquina de rentat, una en cada costat

En cas de possibilitat d'enrotllament per part d'algun element mòbil, haurà de preveure's un sistema de detecció d'obstacles que pari la instal·lació d'emergència.

Addicionalment hauran de preveure's mecanismes d'autocontrol de la pressió que exerceixen els raspalls de rentat contra el tren i que actuïn d'emergència en cas d'anomalia.

4.3.15 Sistema hidràulic

Totes les canalitzacions hidràuliques es projectaran en canonada d'acer inoxidable amb unions premsades.

Es disposaran les claus de pas que siguin necessàries per a interrompre i/o bypassar els equips hidràulics que així ho requereixin. Haurà d'existir una clau de pas general i una per cada circuit secundari.

S'instal·larà un regulador de pressió en l'escomesa per a poder ajustar la pressió del sistema hidràulic a les necessitats de la instal·lació.

La instal·lació hidràulica comptarà amb una recicladora d'aigua i amb una desmineralitzadora per osmosis inversa. L'aigua generada en tots dos sistemes s'emmagatzemarà en els seus corresponents dipòsits d'emmagatzematge.

Es disposaran tres comptadors volumètrics per a mesurar el consum d'aigua de xarxa, el volum d'aigua reciclada i el volum d'aigua osmotitzada.

4.3.16 Depuradora i recicladora

La instal·lació recollirà l'aigua durant el procés de rentat mitjançant col·lectors d'obra al llarg de tot el túnel de rentat. Aquests col·lectors conduiran l'aigua a la depuradora subterrània, la qual haurà de presentar les següents etapes:

- Decantador de sòlids
- Separació d'hidrocarburs i greixos
- Separació de residus lleugers
- Percolació a través de llit de roca com a primera fase de filtrat
- Depuració mitjançant llit biològic. Hauran de preveure's els sistemes de ventilació i reposició d'activadors biològics.

L'adjudicatari trobarà realitzada l'obra civil de les canaletes de recollida d'aigua i de la depuradora, però haurà de buidar, netejar i renovar el seu àmbit intern del dipòsit de la depuradora i canals. Haurà de contemplar la instal·lació de bombes noves i renovació o reparació de les separacions preceptives per a donar compliment a les etapes definides. S'haurà de preveure el manteniment d'aquestes fases, ja sigui en l'extracció de greixos, reposició del llit de roca o manteniment d'airejadors.

Posteriorment l'aigua passarà a una recicladora de superfície en la qual existiran les següents fases:

- Filtrat a través de dipòsit de sorra
- Desinfecció a través de dipòsit de carbó actiu

Les dues últimes etapes hauran d'incorporar sistemes de contra rentat automàtics per a mantenir en òptimes condicions de funcionament aquestes etapes.

La depuradora i la recicladora es dimensionaran d'acord al consum previst d'aigua en fase de refredament, ensabonat i raspallat de manera que es puguin proveir les reserves d'aigua reciclada a temps per a complir amb els requeriments de rentats/hora definits. El fabricant haurà de presentar els càlculs de dimensionament de la depuradora i la recicladora i definir el temps de generació per a omplir completament les reserves d'aigua. Cal tenir en compte que la connexió a clavegueram es realitzarà aigües avall de la recicladora de manera que en cas d'excedent d'aigua (pluja, fuga,...) l'aigua abocada sigui aigua tractada.

4.3.17 Desmineralitzadora i descalcificadora

La instal·lació comptarà amb una desmineralitzadora per osmosis inversa i un equip descalcificador. Aquest equipament s'alimentarà de l'aigua de xarxa i generarà aigua lliure de sals per a l'etapa d'aclarit.

La desmineralitzadora es dimensionarà d'acord al consum previst d'aigua en fase d'aclarit de manera que es puguin reproveir les reserves d'aigua osmotitzada a temps per a complir amb els requeriments de rentats/hora definits. La producció prevista serà per produir un volum de almenys 2m³/24H i el fabricant haurà de presentar els càlculs de dimensionament i definir el temps de generació per a omplir completament les reserves d'aigua.

L'equip d'osmosis haurà d'incorporar una etapa prèvia mitjançant filtres de PE i carbó actiu a fi de garantir un cabal lliure d'impureses i càrrega biològica que poguessin degradar les membranes abans de la fi de la seva vida útil.

El fabricant haurà de presentar una proposta per a tractar el rebuig que genera la desmineralitzadora i del contra rentat del descalcificador d'acord amb els requeriments mediambientals.

L'equip comptarà amb un mesurador de conductivitat per a controlar la quantitat en sals de l'aigua osmotitzada. Conjuntament entre FGC i el fabricant es definirà el valor màxim de conductivitat que es considerarà acceptable.

Per al correcte dimensionament de l'equip serà necessari realitzar una analítica prèvia de l'aigua de subministrament a fi de conèixer, entre altres, el paràmetre de la duresa.

4.3.18 Emmagatzematge d'aigua

Els dipòsits d'aigua reciclada i osmotitzada son els existents però es renovaran tots els seus elements com sensors de nivell i valvuleria.

Els sensors de nivell indicaran al control central el volum restant en cada dipòsit. Si un dels dipòsits es queda sense aigua no podrà iniciar-se el rentat fins que s'aconsegueixi el nivell mínim establert.

Cada dipòsit comptarà amb una presa accessible còmodament des de nivell de sòl per a la recollida de mostres d'aigua per a la seva anàlisi.

S'exigirà muntar, almenys, una unitat de ventilació per a mantenir agitades les aigües acumulades en el dipòsit de reciclats i evitar l'aparició de floridura o males olors. L'airejador anirà acompanyat d'un filtre que eviti l'entrada de pols o cossos en el seu interior.

Així mateix haurà de ser possible l'ompliment dels dipòsits d'aigua de xarxa en cas de necessitat mitjançant els bypass corresponents, així com el buidatge dels mateixos per a tasques de manteniment.

4.3.19 Impulsió

Existiran circuits d'impulsió diferenciats per a l'aigua reciclada utilitzada en fase de refredament i ensabonat i per a l'aigua osmotitzada que s'usa en la fase d'aclarit.

Previ pas als grups d'impulsió es col·locaran filtres de plàstic enregistrables, de fàcil neteja i amb carcassa transparent per a observar mitjançant control visual l'estat d'aquests, els quals evitessin l'entrada última de qualsevol element que pogués espatllar o reduir el rendiment de les bombes. Aquestes bombes seran de superfície i de fàcil accés per a manteniment.

Les bombes s'instal·laran en una bancada construïda a tal efecte. Cada circuit utilitzarà la seva corresponent bomba d'impulsió. Les bombes d'aigua seran del tipus centrífug, amb rotor en acer inoxidable, i la seva potència serà determinada mitjançant els càlculs necessaris prenent en consideració la pèrdua de càrrega fins a la punta dels filtres polvoritzadores i el cabal a ejectar.

Les bombes de dosificació de productes, podran de ser del tipus elèctric (membrana o pistó).

Es disposaran de manòmetres i reguladors de pressió a la sortida de cada grup d'impulsió per a ajustar el punt de funcionament de cada bomba.

Es valorarà positivament la unificació del tipus de bomba per minimitzar els conjunt de recanvis.

4.3.20 Distribució i ruixat

A aquells punts dels circuits de distribució on no puguin projectar-se canonades rígides d'acer inoxidable, a causa d'elements mòbils, es disposaran mànegues flexibles de la màxima qualitat les quals presentessin els sistemes de guiat adequats per a evitar obstruccions de les mateixes durant

el desenvolupament del treball. La connexió entre canonada rígida i mànegues flexibles, cas d'haver-les, es realitzarà mitjançant connexions que facilitin la reposició de la mànega.

Els injectors de ruixat seran només de boca metàl·lica en acer inoxidable.

Hauran de preveure's els mitjans per a evitar que es nulli el sostre del tren, així com els equips elèctrics situats sota bastidor.

4.3.21 Sistema de desinfecció

El safareig estarà dotat d'una estació dosificadora d'hipoclorit contra la legionel·la segons real decret RD487/2022 amb bomba dosificadora automàtica, controlada per un panell que controli en continu el nivell de clor lliure en els dipòsits a través d'una sonda amperimetria de mesura del clor i el pH. En funció de l'aigua a desinfectar (reciclada o osmotitzada) s'accionarà també de manera automàtica l'electrovàlvula de pas del producte en una direcció o una altra. Els dipòsits incorporaran un mesclador que s'activarà per a períodes prolongats de parada de la instal·lació de manera que es distribueixi el clor per tot el dipòsit. De la mateixa forma totes les canonades d'aigua de la instal·lació es podran buidar/purgar a través d'una clau al punt més baix.

El sistema de desinfecció de legionel·la es dotarà de sondes de nivell tipus làser no submergides de manera que garanteixi la seva vida útil.

4.3.22 Comptador de consum

S'inclouran tres unitats de comptador de volum (analògic o digital), per a verificar el consum d'aigua en cada rentada així com el consum total (per a estadístiques i compte), i per a comptabilitzar el volum d'aigua reciclada a dipòsit d'emmagatzematge.

4.3.23 Sistema pneumàtic

Cas de ser necessari consum d'aire comprimit, es dotarà a la instal·lació amb un compressor de màxima fiabilitat i qualitat.

Es dissenyarà un eficaç sistema d'assecat i purga automàtica de l'aire, de manera que s'elimini pràcticament el contingut d'aigua de la instal·lació pneumàtica.

Per a la situació dels aparells i vàlvules es tindrà especialment en compte que les canonades no han de ser suport de cap aparell o vàlvula. També s'atendrà la seva correcta actuació i a la seva fàcil accessibilitat.

Tots els elements pneumàtics de maniobra hauran d'estar fora de l'àmbit de vies per al seu manteniment sense envair via.

Preferentment hauran de muntar-se equips i vàlvules provats d'eficàcia demostrada. Els elements i vàlvules de l'equip pneumàtic hauran d'estar prevists per a muntatge sobre panell.

Aquests panells incorporaran les interconnexions entre elements i passos cap a claus d'anul·lació corresponents de manera que el nombre de línies d'entrada i sortida siguin les mínimes imprescindibles cap als actuadors.

Les regletes de connexió al panell hauran d'estar reforçades per a permetre la connexió i reconexió dels ràcords d'unió de canonades sense deterioració.



Les fixacions d'elements no podran coincidir amb conduccions internes del propi panell. El panell haurà de ser de construcció robusta, en acer inoxidable, i preferiblement d'una sola peça sense manteniment, equipant a més les connexions manomètriques necessàries per a realitzar la presa de mesures necessàries. Per a millora de la mantenibilitat, s'agruparan els elements per funcions afins sobre el panell.

Tots els elements, claus d'aïllament i vàlvules han d'estar identificades mitjançant una placa imperdible en la qual figuri la denominació segons esquema pneumàtic i/o elèctric.

Les empunyadures de les claus d'aïllament han de romandre en posició vertical en posició normal de treball. Totes les claus i vàlvules han de portar gravada una fletxa que indiqui la direcció de pas de l'aire.

El tipus de compressor ha de ser del tipus insonoritzat, ha de permetre està a la sala tècnica sense necessitat de protecció auditiva.

4.3.24 Protecció, regulació i lubricació

Els valors de pressió màxim i mínim en el circuit pneumàtic els definirà el fabricant.

Per a protegir a la instal·lació pneumàtica d'excessos de pressió, es disposarà d'una vàlvula de seguretat que impedeixi superar el límit de pressió definit. Aquesta vàlvula haurà de complir el reglamentàriament establert per la legislació vigent per a vàlvules de seguretat.

Així mateix mitjançant l'ús de pressòstats, el control estarà informat en tot moment de la pressió del circuit pneumàtic, impedit l'inici de rentat en cas de no arribar a la pressió mínima establerta.

Es disposarà d'una unitat FRL (filtre regulador i lubricador) per a permetre la regulació i lubricació del sistema pneumàtic. El fabricant proposarà el tipus d'oli a utilitzar i la dosificació necessària.

4.3.25 Emmagatzematge d'aire

El constructor col·locarà els dipòsits necessaris per a proveir a tota la instal·lació pneumàtica amb la pressió mínima nominal del compressor, de manera que pugui efectuar-se, amb el compressor parat, almenys cinc rentades completes.

Tots els dipòsits portaran en una zona visible i convenientment adossada, la corresponent placa d'indicació d'haver estat comprovats per la Delegació d'Indústria segons la reglamentació en vigor, referida a dipòsits d'aire comprimit.

4.3.26 Actuadors pneumàtics

Les electrovàlvules pneumàtiques, cas d'haver-les, tindran les vies amb corredisses connectades a maniguets que portin la sortida d'aire a posicions allunyades de sistemes elèctrics (regletes,...) de manera que el contingut en oli que pugui portar l'aire no es disposi en aquests sistemes. Els escapaments comptaran a més amb filtres si bé s'evitaran per disseny possibles projeccions contra treballadors de manteniment.

Els cilindres pneumàtics que poguessin existir seran de doble efecte amb amortiment regulable en tots dos extrems i d'acer inoxidable.

4.3.27 Sistema de dosificació y emmagatzematge de sabó

Tots els elements en contacte amb sabó seran compatibles i resistent a l'aplicació de detergent bàsic o àcid.

La dosificació es realitzarà de manera automàtica sent possible l'ajust de la mateixa mitjançant regulador.

La injecció del sabó en el circuit hidràulic es realitzarà aigües avall del grup d'impulsió corresponent. L'injector es situarà en forma d'Y per a afavorir l'entrada de sabó en el circuit hidràulic a pressió. Es disposarà d'una vàlvula antiretorn en el circuit de sabó per evitar l'entrada d'aigua a pressió en aquest.

La instal·lació ha de comptar amb un dipòsit petit de sabó, amb capacitat de 300 l i de canonada d'ompliment mitjançant "Ràcord Barcelona" de manera que pugui ser repostat mitjançant camió cisterna. El fabricant lliurarà una estimació del temps de proveïment en funció de la despesa prevista.

Aquest dipòsit haurà d'estar fabricat en polietilè, ser estanc amb tapa, amb aprovació oficial per a la contenció de líquids corrosius segons normativa APQ6. Deurà a més dotar-se de cubeta de contenció amb detector de fugida i visor de nivell.

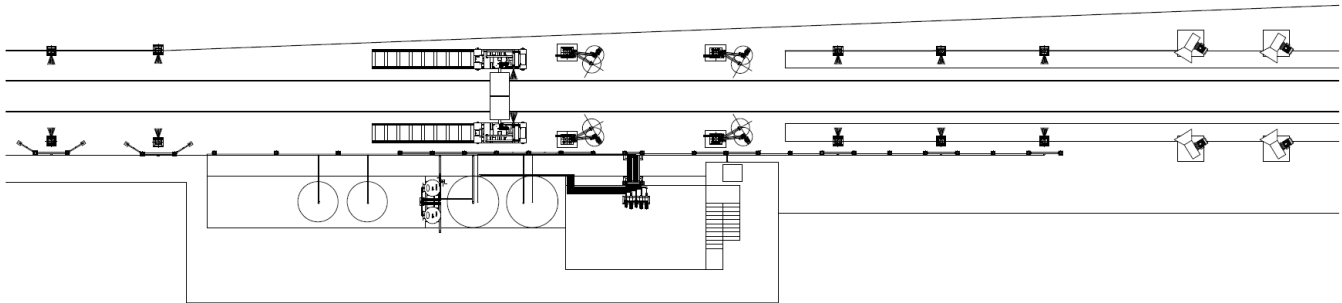
A títol informatiu, el detergent utilitzat actualment en les instal·lacions de rentat de trens d'FGC, amb el qual es realitzaran totes les proves de Recepció, és el DTL TRANSPOR 500 i per tant la nova instal·lació haurà de presentar una eficiència de neteja adequada amb aquest.

Els dipòsits estaran protegits amb una teulada per evitar la incidència directa de la llum solar i la calor sobre els mateixos. La construcció de la teulada està al càrrec del licitador.

4.3.28 Rodaments

Tots els rodaments que pugui incorporar la màquina es dissenyaran a vida infinita, sent necessari presentar el càlcul justificatiu. Tots els rodaments seran de la màxima qualitat, tipus SKF o similar i comptaran amb greixador estandarditzat i el greixatge dels mateixos haurà de ser de fàcil accés evitant posicions incòmodes o perilloses per als tècnics de manteniment durant aquesta tasca.

5. ESQUEMA DE LA INSTAL·LACIÓ ACTUAL



6. MANTENIMENT

El fabricant de la instal·lació haurà d'estudiar la disposició dels diversos components de tal forma que siguin tinguts en compte criteris de mantenibilitat i que sigui possible efectuar un manteniment senzill.

S'evitarà, excepte en el cas de determinats elements específics, l'haver d'acudir al desmuntatge previ d'elements per a accedir al desmuntatge de l'element desitjat.

Les tapes que protegeixen els diversos elements de la màquina hauran de poder-se retirar en cas de necessitat per una sola persona, sense necessitar aquesta l'ajuda d'un altre operari.

El pla de manteniment associat a la instal·lació haurà d'adequar-se a l'estat de l'art i la normativa vigent quant a manteniment d'aquesta mena d'instal·lacions.

Es preveurà com a interval mínim de revisió preventiva, dos visites al mes.

Durant els dos anys de garantia de la màquina el manteniment preventiu i correctiu inclòs fungibles serà a càrrec de l'adjudicatari. També s'encarregarà de la neteja i tractament dels residus de la depuradora un cop a l'any durant els dos anys de servei.

6.1 Assistència, temps de resposta

És el temps comprès entre que es comunica la incidència a l'adjudicatari fins que aquest fa acte de presència a la instal·lació serà com a màxim de 24 hores en dies laborables de dilluns a divendres.

En cas de quedar un tren captiu per avaria del safareig es requerirà l'acte de presència com a màxim en 4 hores des de l'avís.

L'adjudicatari realitzarà el servei de manteniment integral i/o garantia, per l'assoliment dels objectius de fiabilitat i disponibilitat del safareig.

L'empresa adjudicatària gestionarà els avisos a través de la plataforma SAP d'FGC.

6.2 Obligacions

Les activitats incloses en el contracte de manteniment són:

- Manteniment correctiu
- Manteniment preventiu planificat.
- Recanvis i adequacions dels equips.
- Manteniment predictiu.
- Manteniment legal o normatiu.
- Manteniment del programari dels autòmats de control de la maniobra.
- Qualitat del manteniment.
- Manteniment de cicle llarg.
- Gestió del manteniment.
- Acompanyament en les visites d'inspecció reglamentàries i de control de qualitat.
- Realització de sessions de formació sobre els aparells i el manteniment dels mateixos als tècnics i directius designats per FGC. L'adjudicatari haurà de realitzar dues sessions de formació de 16 hores en total. El temari serà definit per FGC i podrà ser diferent en cada sessió.

6.3 Certificats

Es requerirà el lliurament d'informes de cada actuació de manteniment. Per a les actuacions de manteniment preventiu una fitxa de l'actuació i del correctiu un informe.

6.4 Penalitzacions

Es preveuen les penalitzacions que figuren en el plec administratiu a l'incompliment.

7. DOCUMENTACIÓ TÈCNICA

Amb el lliurament de la instal·lació, el constructor haurà de lliurar a FGC, com a mínim la següent documentació:

En fase de licitació es requerirà:

- Memòria descriptiva i tècnica, incloent-hi resposta al plec tècnic en forma de *clause by clause*
- Programa de treball i metodologia amb descripció de les diferents fases de la intervenció, incloent el temps durant el qual quedaria la via interceptada implicant l'estacionament o pas d'unitats de tren derivat dels treballs
- Dimensionament de la depuradora.

- Càlcul de les escomeses de potència elèctrica necessària i del subministrament hidràulic
- Layout d'implantació de la instal·lació en CAD indicant les propostes de millora en la mantenibilitat de la mateixa.
- Pla de qualitat d'autocontrol durant l'execució del projecte
- Pla d'actuació mediambiental per fer front als residus extrets o generats en la fase d'execució del projecte i d'explotació de la instal·lació

En fase de projecte:

- Fitxa tècnica de la màquina indicant prestacions i característiques tècniques
- Memòria tècnica del projecte incloent les notes de càlcul de dimensionament
- Estudi de gàlib
- Anàlisi de riscos de la instal·lació i informe de seguretat amb les mesures mitigadores
- Pla de conjunt de la instal·lació
- Pla de situació de tots els equips dins de la instal·lació
- Planing de projecte
- Pla de seguretat i salut
- Protocol de proves de Recepció
- Plans i esquemes que FGC sol·liciti en estat esborrany

En la signatura de la Recepció:

- Qualsevol document ja lliurat en fase de projecte que hagi sofert modificacions
- Declaració CE
- Certificat RD1215 de seguretat en la instal·lació
- Certificats de materials emprats en la construcció
- Manual d'operació de la instal·lació descrivint funcionament de la mateixa així com actuacions en cas d'avaries comunes
- Manual descriptiu de la instal·lació (sistemes mecànics, elèctric, pneumàtic, hidràulic)
- Pla de manteniment indicant les consistències a realitzar en cada tipus d'intervenció amb les freqüències corresponents
- Fulles de revisió d'acord amb cada tipus d'intervenció de manteniment definit en el pla de manteniment
- Manual de manteniment descrivint la manera de realitzar cadascuna de les consistències definides en el pla de manteniment
- Esquemes elèctrics, pneumàtics i hidràulics
- Programa de l'autòmat i dels panells operadors tàctils en format natiu
- Estructura d'equips
- Plans mecànics generals i d'especejament dels sistemes
- Llista de materials amb referències creuades als esquemes anteriors
- Llista de cables
- Llista de recanvis amb referències comercials i proposta de recanvis crítics recomanats

- Documentació d'equips comercials
- Tots aquells documents que el constructor estimi convenients per al manteniment i bon servei de la instal·lació

Tota modificació d'un document haurà de ser aprovada per FGC. L'adjudicatari s'encarregarà al final del període de garantia d'actualitzar els documents amb totes les modificacions que s'hagin dut a terme.

Tota la documentació es redactarà en català (encara que s'admetrà també el castellà). FGC lliurarà en fase de projecte el llibre d'estil on figuren les prescripcions tècniques per a l'elaboració de la documentació escrita, els plans i els esquemes.

Tota la documentació escrita es lliurarà en format DOC o PDF indexat amb referències creuades al propi índex de cada document.

En el cas d'esquemes elèctrics, pneumàtics o hidràulics, es lliuraran en format DWG o en defecte d'això PDF indexat amb referències creuades entre senyals. De manera general, tots els noms i acrònims de senyals, d'entrades i sortides, variables internes, constants i altres paràmetres utilitzats per a dispositius electrònics com a autòmats, pantalles..., hauran de figurar també en català (o castellà), tant en el codi font com en els esquemes corresponents.

Quant a la documentació CAD, s'establiran com a preferents els formats nadius de SolidWorks o CATIA, i en defecte d'això s'admetran formats d'intercanvi estàndard com IGS o STEP, en el cas de CAD 3D, i DWG o DXF, si es tracta de CAD 2D.

Tota la documentació es lliurarà en DVD (3 còpies) i en format paper (3 còpies).

8. RECANVIS I EINES

El constructor ha de presentar inventari de les peces i equips de la màquina amb número de pla i referència comercial.

Presentarà proposta de la quantitat d'elements de recanvi i eines i/o utilitatges necessaris per a dur a terme el manteniment preventiu i correctiu.

El cost del recanvi proposat formarà part integrant de l'import del subministrament com a partida específica. Aquest cost representarà de forma aproximada un 4% del cost de la màquina.

Juntament amb la màquina se subministraran les eines i/o utilitatges necessaris per al manteniment.

El constructor haurà de garantir el subministrament de peces de recanvi específiques durant almenys 15 anys a partir de la data de lliurament.

9. INSPECCIÓ I RECEPCIÓ

9.1 Consideracions generals

Per a l'acceptació per part d'FGC de la instal·lació, hauran de realitzar-se unes proves d'inspecció durant la fabricació i de recepció, que resultaran satisfactòries.

En aquells casos en què els resultats fossin negatius, el constructor quedarà obligat a efectuar les modificacions oportunes en la instal·lació a fi que els protocols finals de recepció siguin complerts a satisfacció íntegrament.

L'acceptació del Sistema es realitzarà en dues etapes: Recepció Provisional i Recepció Final.

La Recepció Provisional significa el final de la fase de subministrament, instal·lació i proves, així com la completa disponibilitat del sistema per proporcionar el servei.

La Recepció Final indica el compliment de tots els requeriments del contracte i l'alliberament del Contractista de qualsevol altra responsabilitat segons el contracte, incloses les estipulacions de garantia.

Seguidament es descriuen els Criteris i procediments per a la Recepció Provisional i la Recepció Final:

La Recepció Provisional del sistema es realitzarà per a cada actuació definida al plec amb la posada en servei i el lliurament de la documentació d'obra definida a l'apartat. Documentació tècnica.

Tots els documents es lliuraran en paper i en Suport informàtic estàndard. Tots els documents lliurats passaran a ser propietat d'FGC, per efectuar l'ús que consideri oportú excepte en les restriccions imposades per la legislació vigent, sobre la propietat industrial per a aquells aspectes que estiguessin registrats o utilitzats per patents.

En finalitzar el termini de garantia, si les instal·lacions no presenten anomalies ni defectes d'execució, es farà la recepció definitiva de les obres de la manera i condicions establertes per la legislació vigent.

En cas contrari, s'allargarà el termini de garantia en períodes de 6 mesos fins a l'assoliment dels valors de fiabilitat i disponibilitat definits pel fabricant.

En cas de què FGC ho consideri necessari, i per tal de garantir l'assoliment dels valors de fiabilitat i disponibilitat durant el període de garantia, es podrà designar un equip de seguiment d'incidències que conjuntament amb el representant del contractista, analitzaran totes les avaries amb afectació a la fiabilitat / disponibilitat, per avaluar la causa / afectació i discriminar si aplica o no al càlcul de fiabilitat i disponibilitat dels equips.

9.2 Proves de recepció

El fabricant presentarà durant la fase de projecte un protocol de proves adequat a la instal·lació proposada el qual serà validat per FGC. Així mateix, FGC podrà determinar les proves que cregui oportunes en aquest protocol.

Una vegada que el fabricant hagi comunicat a FGC que la màquina es troba a punt per a la realització de les Proves de Recepció, de comú acord, s'establirà la data d'aquestes.

Durant les proves de Recepció estaran presents els representants d'FGC i del fabricant.

Si el resultat dels assajos d'acord amb el protocol establert és, segons el parer d'FGC satisfactori, s'establiran les oportunes Actes de Recepció.

Si es trobessin no conformitats que impedisin la realització satisfactòria de les proves de Recepció Provisional, FGC podrà indicar al fabricant la suspensió de les mateixes fins que s'haguessin

corregit aquestes fallades, sent imputable al contractista la paralització al fet que pogués donar lloc aquest retard.

10. FIABILITAT

FGC mesura la fiabilitat de les instal·lacions de rentat d'acord amb el següent ràtio tècnic:

$$\text{Fiabilitat} = (\text{Nombre de rentades finalitzades correctament}) / (\text{Nombre d'avaries que impossibiliten funcionament})$$

Es fixa un valor objectiu de fiabilitat global de 150 cicles/avaria.

El període de demostració de la fiabilitat de la màquina és el mateix que el de la garantia.

11. DISPONIBILITAT

FGC mesura la disponibilitat de les instal·lacions de rentat d'acord amb el següent ràtio tècnic:

$$\text{Disponibilitat}[\%] = 1 - (((C) + (D)) / ((A) + (D))) \cdot 100$$

Sent:

- A. Nombre total de rentades iniciades
- B. Nombre de rentades finalitzades correctament
- C. Nombre de rentades no finalitzades per avaria (A) – (B)
- D. Nombre de rentades no iniciades per avaria (E)/6
- E. Hores d'atur per avaria

Es fixa un valor de disponibilitat global del 95% durant els dos anys de garantia.

Perquè la màquina surti de garantia és necessari que la disponibilitat en els últims 3 mesos sigui superior de mitjana a la disponibilitat mínima exigida. Si la disponibilitat és inferior, la garantia i el manteniment associat s'allargaran tants mesos com siguin necessaris per a complir amb la condició anterior.

12. FORMACIÓ DEL PERSONAL

Caldrà preveure la realització de cursos de formació al personal operatiu (torn matí, tarda i nit)) i de manteniment de la màquina. Aquests cursos tractessin aspectes com l'ús i el manteniment tenint un caràcter teoricopràctic.

El programa de formació inclourà un curs per a operadors (maquinistes i inspectors) que haurà d'estructurar-se en diferents grups amb una formació mínima de 8h per persona amb grups no majors a 10 persones tenint en compte una part teòrica i una pràctica.

El programa també inclourà una formació més especialitzada de 16 h per al personal de manteniment dividida en dues jornades.

ANNEX I. Model de presentació de respostes “Clause by Clause & Comments”.

ANNEX I. Model de presentació de respostes “Clause by Clause & Comments”.

El compliment del definit en el plec tècnic es comprovarà mitjançant el document “Clause by Clause and Comments”.

En aquest document s’ha de donar resposta punt a punt, paràgraf a paràgraf, a tots els apartats del plec de prescripcions tècniques, recollint la confirmació i assabentament dels requisits tècnics definits en aquest plec de prescripcions tècniques.

Aquest annex 1 proporciona el model de presentació de respostes en el format que FGC requereix. Es tracta només d’un exemple per a la presentació del document “Clause by Clause and Comments” i que ha d’adequar-se a la licitació per a la qual es vol presentar oferta.

Les respostes per part del licitador a cada requisit tècnic, hauran de deixar clar l’acompliment (total o parcial indicant comentaris que ho justifiquin) o no, del plec tècnic.

La documentació que acompanyi el document “Clause by Clause and Comments” només pot confirmar les informacions fetes al document “Clause by Clause and Comments”. En cas d’existir diferències entre la informació indicada en el “Clause by Clause and Comments” i la resta de documents que el licitador aportï, comportarà que l’oferta presentada quedi exclosa de la valoració, i per tant, desestimada.

Qualsevol modificació del contingut del plec de prescripcions tècniques en el “Clause by Clause and Comments” comportarà que l’oferta presentada quedi exclosa de la valoració, i per tant, desestimada.

Plec tècnic d'FGC	Comentaris "Clause by Clause"
5.-Especificacions tècniques particulars del vehicle A continuació s'estableixen les especificacions tècniques específiques que haurà de satisfer el locotractor elèctric objecte de concurs. 5.1.-Característiques generals Els dos (2) locotracors seran exclusivament de tipus elèctric i circularan per les vies de maniobra d'accés al taller. No s'admetran locotracors dièsel. Es valorarà positivament que el vehicle disposi de sistema rodament únicament ferroviari. Tot i que s'acceptaran opcions de locotracors bivial. Les dimensions del vehicle respectaran el gàlib admissible definit en el punt 5.2. Disposarà d'una cabina de conducció que pugui transportar com a mínim a una persona en el seu interior i amb una visió panoràmica de 360º. Els vehicles hauran de ser capaços de moure de manera autònoma, sense necessitat cap tipus d'alimentació externa. Els locotracors seran aptes per a desenvolupar les seves funcions de tracció en vies exteriors, per trams rectes i corbats, en sectors plans i amb pendent, amb via seca o mullada, circulant de dia o de nit, en les condicions d'utilització establertes al punt 5.6 .	OK
5.2.-Gàlib Els vehicles es dissenyaran per a circular per les platges de vies del Martorell- Enllaç. El gàlib màxim del mateix s'haurà d'inscriure al "Contorn de referència pel material rodant o gàlib cinemàtic de la línia LA". S'adjunta en l'annex X el plànol amb el contorn de referència pel material rodant de la línia en qüestió. El fabricant haurà de justificar en la seva proposta que en cap moment, per efecte de la flexibilitat de la suspensió o altres causes, els vehicles sobrepassen els límits del gàlib.	OK
5.3.- Velocitats màximes admissibles La velocitat màxima de translació del vehicle aïllat serà d'entre 5 km/h i 6 km/h aproximadament. El licitador definirà la velocitat màxima que el vehicle és capaç de desenvolupar en les condicions de remolc establertes en el punt 5.8.	OK