



***PROJECTE DE LES ACTUALITZACIONS DE MILLORA DE LA PLANTA DE
VALORITZACIÓ ENERGÈTICA DE RESIDUS DE CAMPDORÀ***

**PLEC PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES DEL SISTEMA DE CONTROL
CENTRAL DE LA PLANTA
P529.00.TX.004.0**

Aprovació del document

	Nom	Data
Preparat per:	Ismael Ruiz García / Joan Faig Martí	14/02/2024
Revisat per:	Xavier Varón Vizquete	14/02/2024
Aprovat per:	Fernando Sánchez	14/02/2024

Registre de revisió del document

Revisió no	Data	Detalls de les revisions	Preparat per	Revisat per	Aprovat per
0	22/1/2024	Edició	JF/IR	XV	FS
1	14/02/2024	Actualització	IR	XV	FS

1. INTRODUCCIÓ – ANTECEDENTS	5
2. CONDICIONS LÍMITS GENERALS	6
3. OBJECTE.....	7
4. REQUISITS GENERALS DE SUBMINISTRAMENT	8
4.1. Requisits Generals de Disseny	8
5. ABAST DEL CONTRACTE.....	9
5.1. Abast general	9
5.2. Abast dels serveis d'Enginyeria.....	10
5.2.1. <i>Altres serveis d'enginyeria relacionats</i>	10
5.2.2. <i>Documentació</i>	11
5.3. Subministrament i muntatge de nous equips i instal·lacions	12
5.4. Serveis.....	13
5.4.1. <i>Treballs de revisió documental i enginyeria</i>	13
5.4.2. <i>Treballs previs</i>	14
5.4.3. <i>Treballs de programació</i>	14
5.4.4. <i>Pantalles d'operació i supervisió</i>	16
5.4.5. <i>Panell sinòptic i vídeo wall</i>	17
5.5. Obres auxiliars	17
5.6. Embalatge i transport.....	17
5.7. Muntatge, Posada en Servei i Proves.....	18
5.8. Formació.....	18
5.9. Recanvis.....	18
6. PUNTS TERMINALS	20
7. REQUISITS DELS EQUIPS DEL SISTEMA DE CONTROL I INSTRUMENTACIÓ..	21
7.1. Codis i normativa aplicable.....	21
7.2. Condicions ambientals	22
7.3. Sistema de control de la planta.....	22
7.3.1. <i>Disseny d'operació</i>	22
7.3.2. <i>Arquitectura del nou sistema de control</i>	24
7.3.3. <i>Armaris de control i d'entrades i sortides</i>	26
7.3.4. <i>Armari de servidors i comunicacions</i>	30
7.3.5. <i>Equips d'operació i supervisió</i>	32
7.3.6. <i>Programari</i>	33
7.3.7. <i>Xarxes de comunicació</i>	34
7.3.8. <i>Sistema de comandament i supervisió</i>	34
7.3.9. <i>Equips de control</i>	35

7.3.10.	<i>Quadres locals de comunicació</i>	40
7.4.	Cables i conduccions de cables per a control i instrumentació	40
7.4.1.	<i>Instrumentació de camp</i>	41
7.4.2.	<i>Sistema de Control</i>	42
7.4.3.	<i>Sistema d'Operació i Supervisió</i>	42
7.5.	Treballs de programació de PLCs/PACs i elaboració de pantalles gràfiques de control i supervisió	43
8.	CONDICIONS TÈCNIQUES QUE REGIRAN DURANT LA VIGÈNCIA DEL CONTRACTE	45
8.1.	Treballs d'enginyeria	45
8.2.	Pla de Control d'Avanç del Projecte	45
8.3.	Documentació del projecte	46
8.4.	Embalatge i transport	46
8.5.	Construcció, Muntatge i Posada en Servei	47
8.5.1.	<i>Construcció i Muntatge</i>	47
8.6.	Control i Assegurament de Qualitat (QA/QC)	51
8.6.1.	<i>Garantia i control de qualitat en relació amb inspeccions i proves</i>	52
8.7.	Requeriments de Seguretat, Salut i Medi Ambient	52
8.7.1.	<i>Metes i objectius generals en Seguretat, Salut i Medi ambient</i>	54
8.8.	Formació	55
8.8.1.	<i>Objectius de la formació</i>	55
8.8.2.	<i>Idioma de formació</i>	56
8.8.3.	<i>Introducció</i>	56
8.8.4.	<i>Qualificació dels participants a la formació</i>	56
8.8.5.	<i>Qualificació dels formadors</i>	56
8.8.6.	<i>Personal que rebrà la formació</i>	56
8.8.7.	<i>Manuais de formació</i>	57
8.8.8.	<i>Formació a impartir</i>	57
9.	GARANTIES	59

1. INTRODUCCIÓ – ANTECEDENTS

La "Planta de Valorització Energètica de residus municipals de Campdorà (Girona)", en endavant la PVE de Girona o simplement la PVE, és propietat dels Ajuntaments de Girona, Salt i Sarrià de Ter, és gestionada i operada per l'empresa pública Tractament de Residus i d'Aigües Residuals de Girona (TRARGISA), i s'està sotmetent a un procés de modernització que permetrà que la planta sigui operativa sota el paraigua de les conclusions de les Millors Tècniques Disponibles (MTD) per a la incineració de residus de les plantes existents segons la Decisió de la Comissió Europea 2019/2010 de 12 de novembre de 2019. La planta està actualment aturada i només es permet la realització d'operacions de transferència de residus.

El procés de modernització de la planta consistirà en les activitats següents:

1. Ampliació de l'edifici del fossat de residus existent per permetre la instal·lació de dues grues pont (ja executat).
2. Substitució dels dos forns adiabàtics, la caldera comuna i els precipitadors electroestàtics tots ells existents per un nou forn-caldera d'última generació. (Lot 2)
3. Substitució de la turbina existent i el cicle tèrmic corresponent per un nou cicle aigua-vapor i un nou turbogenerador de vapor. (Lot 3)
4. Obra civil per a ubicació dels nous equips i adequació general de la planta i implementació d'una nova instal·lació de protecció contra incendis. (Lot 4)
5. Instal·lació d'un nou sistema elèctric de mitjana i baixa tensió. (Lot 5)
6. Instal·lació d'un nou sistema de control central de la planta. (Lot 6)
7. Reparacions i millores en la Reordenació de Gasos. (Lot 7)
8. Desconstrucció d'una part de les instal·lacions existents per permetre implementar les noves (ja executat). (Lot 1)

Aquest document té com a objecte definir els treballs que s'han de realitzar per al disseny, subministrament, construcció, muntatge, posada en servei i proves corresponents a l'activitat "6".

La resta de les activitats a dalt enumerades no formen part del present Plec de Prescripcions Tècniques, tot i que val a dir que algunes d'elles es troben en execució.

2. CONDICIONS LÍMITS GENERALS

Les condicions límits generals del projecte s'estableixen en l'Annex 1 "Requisits Generals del Projecte" del present Plec de Prescripcions Tècniques.

L'àmbit d'actuació de la present licitació és la parcel·la corresponent a la PVE dins dels terrenys de TRARGISA.

3. OBJECTE

L'objecte del present Plec de Prescripcions Tècniques, en endavant, "Especificació" o "PPT" i els seus Annexos, és definir els equips i serveis requerits per dur a terme els treballs de per a la implementació del nou sistema de control, automatització i supervisió de la PVE de Residus Sòlids Urbans de TRARGISA a Campdorà Girona.

El Contractista cobrirà tots els treballs de disseny, enginyeria, fabricació, adquisició, transport, construcció, muntatge, posada en marxa i proves corresponents a tots els equips definits en la present especificació en règim de "clau en mà".

S'inclouran en l'abast de l'oferta del Licitador els equips i serveis que s'indiquen a l'apartat 5 "Abast del contracte".

Les bases de disseny que ha de considerar el Licitador s'estableixen en el conjunt de Documents de Licitació que conformen el Plec de Prescripcions Tècniques i els seus Annexes.

4. REQUISITS GENERALS DE SUBMINISTRAMENT

4.1. Requisits Generals de Disseny

Els equips i instal·lacions es dissenyaran conforme a la normativa vigent i pautes enumerades en l'Especificació, així com amb tota la legislació, regulacions, ordres aplicables de caràcter local, etc. que puguin ser aplicables.

Hauran de ser dissenyats, fabricats i posats en funcionament de conformitat amb les pràctiques d'enginyeria més recents i reconegudes.

Tots els components subministrats seran de disseny i qualitat comprovats, amb experiència industrial i compliran amb normes internacionalment acceptades. No s'accepten prototips ni elements instal·lats per primera vegada.

Els equips i instal·lacions del subministrament hauran de ser dissenyats en funció de les condicions del lloc (incloses les condicions extremes) tal com s'especifica en l'Annex 1 Requisits Generals del Projecte.

5. ABAST DEL CONTRACTE

5.1. Abast general

L'abast d'aquesta Especificació i del Contracte abasta tots els treballs i serveis requerits per al subministrament, muntatge i posada en marxa de les instal·lacions dels sistemes d'instrumentació i control de la planta no inclosos en els lots específics anteriorment descrits.

S'inclouen en els treballs tots els equips, coneixements tècnics i serveis, inclosos els documents i certificats necessaris perquè el Contractista pugui fabricar, lliurar, instal·lar, posar en servei i en marxa el subministrament.

Els treballs inclouen el disseny, estudis, enginyeria, fabricació, proves en fàbrica, embalatge, enviament, despatx de duanes, transport a l'obra, descàrrega, emmagatzematge dels equips, bancades, perfils de suport, muntatge d'equips i instal·lació elèctrica, posada en marxa dels equips, així com el subministrament d'informació de tots els sistemes de què formen part de subministrament, interfases, etc., tots els documents necessaris per al funcionament i el manteniment de l'equip, la preparació i lliurament dels documents i certificats exigits per la reglamentació local, la formació del personal d'operació i manteniment, els ajustaments de funcionament, els serveis durant el període garantia de defectes i les peces de recanvi, a preu tancat. També estan inclosos els treballs que no s'esmenten explícitament en aquest abast i que siguin necessaris per satisfer l'objecte de la present Especificació Tècnica.

L'abast del present Lot s'agrupa en diversos àmbits:

1. Connexió per tots dos extrems del sistema de control i visualització de la bàscula d'entrada i sistema de radiodetecció existents, al sistema de control centralitzat (SCC).
2. Connexió per tots dos extrems del sistema de control dels ponts grua (i sistemes auxiliars, com semàfors i portes) existent, al sistema de control centralitzat (SCC).
3. Connexió per tots dos extrems del sistema de control del forn i els seus sistemes auxiliars, actualment en procés de construcció, al sistema de control centralitzat (SCC).
4. Disseny, subministrament i muntatge de sistema de control de la caldera, actualment en procés de construcció, així com connexió al sistema de control centralitzat (SCC).
5. Connexió dels sistemes auxiliars de la caldera, actualment en procés de construcció, al sistema de control centralitzat (SCC).
6. Disseny, subministrament i muntatge de sistema de control del cicle d'aigua vapor, actualment en procés de construcció, així com connexió al sistema de control centralitzat (SCC).
7. Connexió dels sistemes auxiliars de la sistema aigua vapor, actualment en procés de construcció, al sistema de control centralitzat (SCC).
8. Connexió dels sistemes auxiliars de la turbina, actualment en procés de construcció, al sistema de control centralitzat (SCC).
9. Disseny, inclosa l'elaboració de la descripció funcional corresponent, subministrament i muntatge de sistema de control dels serveis auxiliars de la planta, incloent principalment:
 - a. Connexió del sistema de monitorització i control dels quadres elèctrics (inclosos en altres lots – QGBT-01, Grup electrogen, Compensació de reactiva, Bombeig de gasoil, gestió d'escòries, Trafos i Cel·les MT, Quadres de distribució de BT, Bombeig

- d'aigua depurada i dosificació d'hipoclorit) actualment en procés de construcció, al sistema de control dels serveis auxiliars.
- b. Monitorització del quadre elèctric CFA-1.
 - c. Monitorització del quadre elèctric CDTs-01 i SAIS.
 - d. Monitorització i control del quadre elèctric d'aigua industrial.
 - e. Monitorització i control del quadre elèctric d'estació contra incendis.
 - f. Monitorització i control del quadre elèctric de la compactadora existent.
10. Disseny, subministrament, muntatge i programació/configuració de xarxa de comunicació entre elements del nivell de control i del nivell de supervisió de la planta, així com la xarxa de comunicació del nivell de camp en el cas del control dels Serveis auxiliars.
11. Disseny, subministrament, muntatge i programació/configuració del Sistema de Control centralitzat (nivell de supervisió de la planta), inclosos de manera exhaustiva, però no limitativa:
- a. Servidors d'operació.
 - b. Servidors de Dades històriques, així com emmagatzematge.
 - c. Llocs d'operador (2 unitats), inclosos els gràfics de pantalla corresponents a àrees de la planta.
 - d. Lloc d'enginyeria.
 - e. Rèplica del sistema automàtic de mesura d'emissions en continu (SAM) a l'atmosfera existent.
 - f. Pantalles sinòptiques de control i supervisió de tots els àmbits descrits.
 - g. Sistema CCTV.
 - h. Impressores i altres perifèrics auxiliars.

5.2. Abast dels serveis d'Enginyeria

El Contractista serà responsable de la preparació, en temps i forma, de tota la documentació d'enginyeria per al disseny, la fabricació, el muntatge, la posada en servei i les proves de tot l'equip i els sistemes inclosos dins dels treballs.

Enginyeria Bàsica i de Detall

Tots els serveis d'enginyeria bàsica i de detall requerits per complir el calendari acordat del projecte seran duts a terme pel Contractista.

L'enginyeria i coordinació es faran per a tot l'equipament a subministrar i per als serveis descrits en la present Especificació i necessaris per al compliment dels treballs.

5.2.1. Altres serveis d'enginyeria relacionats

També s'inclouran, sense ser limitatius, els següents subministraments i serveis que puguin ser requerits durant el desenvolupament dels treballs:

- Participació en reunions regulars amb TRARGISA o els Representants de TRARGISA (assistència tècnica de TRARGISA), incloent:

- Reunions de progrés.
 - Reunions de planificació i coordinació.
 - Reunions de revisió de dissenys.
 - Reunions de coordinació de Seguretat, Salut i Medi Ambient.
 - Reunions de muntatge.
 - Reunions de posada en funcionament.
- Participació en reunions puntuals a Planta amb tercers si així ho requerís TRARGISA.
 - Les despeses de material i de personal per a proves i inspeccions que siguin obligatòries segons la legislació vigent.
 - Costos de materials per a les inspeccions en l'emplaçament.
 - Coordinació de les interfases amb TRARGISA i altres Contractistes.
 - Coordinació de tots els esforços, dins dels límits del subministrament, per assegurar que el disseny d'enginyeria compleixi plenament amb les lleis i reglaments aplicables. El Contractista coordinarà, així mateix, els esforços dels seus Subcontractistes.
 - Legalitzacions de seguretat industrial (Baixa Tensió) davant la Direcció General d'Indústria del Departament d'Empresa i Treball de la Generalitat de Catalunya, d'aquells equips i instal·lacions subministrades en aquest lot que ho requereixin.

El titular de l'actuació serà TRARGISA, i els impostos, taxes, arbitris o gravàmens que afectin la tramitació de la legalització seran abonats pel Contractista.

Sobre els equips i instal·lacions susceptibles de ser legalitzats i que no formin part del subministrament, el Contractista sol·licitarà als subministradors d'aquests equips i instal·lacions tota la documentació que pugui ser requerida per a la legalització. Si aquests subministradors han d'aportar algun certificat de final de muntatge, etc., i no el tenen disponible perquè els formularis formen part de la pròpia legalització, el Contractista haurà d'assumir que el muntatge ha estat realitzat per ell mateix. Si ho considera necessari, els costos per les possibles inspeccions sobre el disseny i el muntatge realitzat per tercers per assumir la responsabilitat s'inclouran dins de l'oferta, si no s'especifiquen expressament es consideraran inclosos.

- Pòlisses d'assegurança segons es requereixi.

5.2.2. Documentació

5.2.2.1. Documentació com a part de la Licitació

Els documents presentats amb la Licitació seran revisats i formaran part del Contracte segons l'acordat entre TRARGISA i el Licitador.

El Licitador podrà proposar modificacions degudament justificades a la llista de documents de la Licitació com s'estableix en el Plec de Condicions Administratives Particulars.

5.2.2.2.Documentació durant execució

La llista de documents d'enginyeria i disseny que haurà de presentar el Contractista durant les etapes de disseny i execució d'aquest projecte figura a l'Annex 3 Documentació.

El Licitador proporcionarà les dates preliminars de lliurament dels documents d'enginyeria i disseny enumerats en l'Annex 3. Aquests documents es presentaran amb suficient antelació, de manera que les correccions, així com el temps de presentació dels documents corregits, no donin lloc a cap retard respecte al calendari acordat (Programa d'Execució).

En cas que no es declari un termini concret, aquests documents es facilitaran amb una antelació mínima de tres (3) mesos respecte del començament de qualsevol activitat de construcció o fabricació o de posada en servei que figuri en el Programa d'Execució.

TRARGISA es reserva el dret de demanar al Contractista els plànols, documents, etc. addicionals que es requereixin als efectes d'obtenció de permisos, així com per a una millor comprensió i definició adequades del disseny i l'enginyeria dels treballs.

5.3. Subministrament i muntatge de nous equips i instal·lacions

El detall dels nous equips i instal·lacions els definirà el Licitador en la seva oferta per garantir la integració de tots els equips que formin part de l'operació de la planta. Aquests equips, entre altres elements que puguin ser requerits, de forma general hauran d'estar compostos pels següents:

- Un (1) armari de servidors i comunicacions principal, que contindrà les CPU's dels servidors redundants, CPU's de la resta d'equips d'operació i supervisió i els switches de comunicació del Sistema Centralitzat de Control (SCC) (Nivell 3, veure punt 7.3.2).
- Tres (3) armaris de control amb la seva respectiva comunicació amb xarxa que contindran els PLCs o les estacions remotes d'entrades i/o sortides (Nivell 1 i 2).
- Cinc (5) quadres de comunicació de les sales per a la interconnexió dels sistemes mitjançant anell de fibra òptica (Nivell 2).
- Mòduls adaptadors per comunicar les targetes d'entrades i sortides al PLC o estació remota corresponent o els diferents sistemes (a definir solució en oferta) (Nivell1).
- Equips d'operació i supervisió (Nivell 3).
- Cablejats d'interconnexió de senyals i alimentacions requerits per als nous equips (Nivell 1).
- Paquets o llicències de programari requerides.

- Programació del sistema de control.
- Un (1) equip per a la visualització dels sinòptics dedicats al control de la planta (Nivell 3).
- Un sistema de Circuit Tancat de Televisió (CCTV).

De forma general l'abast de l'equipament de control inclourà també els serveis i components següents:

- Etiquetatge detallat complet de tots els components, codificats segons procediment indicat a l'Apèndix 1 a l'Annex 1 de la present Especificació.
- Totes les mesures de seguretat necessàries.
- Tot l'equipament estàndard i accessoris que s'inclouen normalment en el subministrament però que no es llisten per separat.

5.4. Serveis

5.4.1. Treballs de revisió documental i enginyeria

Dins dels treballs s'inclou la revisió de la documentació existent pertanyent als esquemes elèctrics i d'instrumentació dels armaris de control que resultin afectats.

Aquesta revisió servirà entre altres funcions, per identificar els senyals d'entrades i sortides cablejades directament, cablejats de comunicació per bus, les alimentacions elèctriques a instruments i a altres elements que els requereixin i la seva forma de connexió, així com maniobres i enclavaments que s'estan utilitzant.

En el disseny dels nous armaris de control, dins del que permetin els nous equips, s'ha de mantenir la mateixa disposició del cablejat existent per als senyals. Es distribuiran els senyals en les noves targetes d'entrades i sortides en els nous mòduls mantenint el mateix ordre que l'actual, es tindran en compte que els mòduls d'entrades i sortides digitals actuals són de 32 canals i els nous mòduls seran com a màxim de 16 canals.

Un cop analitzada la documentació es generarà una nova documentació actualitzada i quan es requereixi s'actualitzarà l'existent. La documentació haurà d'incloure com a mínim els esquemes elèctrics i d'instrumentació similars als existents amb els nous cablejats, enclavaments, etc. Quan es requereixi s'acompanyarà d'una part descriptiva explicant els cablejats i les connexions proposades.

Es generarà una documentació específica amb part descriptiva i esquemes per als enclavaments elèctrics i relacions lògiques entre les diferents instal·lacions, tant si és per cablejat directe com per bus de comunicacions.

A l'armari de distribució de tensió segura de 230 Vca i 24 Vcc s'instal·laran noves proteccions elèctriques per alimentar els nous equips del sistema de control. S'actualitzaran els esquemes elèctrics existents.

Dins dels treballs s'inclourà també la revisió de les xarxes de comunicació i arquitectura pertanyents a la instal·lació de tractament d'aigua, els diferents sistemes a tractar de la caldera i ponts grua indicats en l'esquema d'arquitectura del sistema de control existent, que s'integraran en els busos de comunicació dels nous PAC/PLC's.

Es generarà un nou esquema d'arquitectura de control on es representin les noves instal·lacions juntament amb les instal·lacions existents i les interconnexions entre elles.

A la taula de control de la sala de control, es revisarà la instal·lació existent d'alimentacions elèctriques i connexions de xarxa dels equips que s'hi ubiquen, i s'actualitzaran els esquemes elèctrics existents.

5.4.2. Treballs previs

En la previsió dels treballs, i per tal de minimitzar les parades de l'actual funcionament de la planta, caldrà considerar que durant la implementació del nou sistema de control, la planta podrà estar en funcionament amb la recepció i posterior compactació de residus, a més dels serveis comuns.

Això provocarà que s'hagin de realitzar treballs d'enginyeria previs, en els quals s'hauran d'identificar les afectacions que puguin existir a nivell de programació i enclavaments cablejats o per programari dels serveis comuns en servei, realitzant-se les modificacions que es requereixin per assegurar el funcionament dels equips que quedin en servei.

5.4.3. Treballs de programació

Es realitzarà la programació del control i de l'operació i supervisió (elaboració de pantalles gràfiques) de les instal·lacions següents:

- Sistema de Control global de la planta. On s'han d'incorporar tots els sistemes de la planta per realitzar les seqüències d'arrancada de la planta en fred i en calent, aturada normal, d'emergència i segura, entre d'altres, i, addicionalment, s'ha treballar amb programació Fail-Safe dels PLC de Depuració de Gasos, Turbogrup, i el propi (dins l'abast dels treballs) corresponent a la Caldera.
- Equip de Control de Caldera, el qual gestiona el control dels sistemes de la caldera i es converteix en el quadre "màster" del sistema de control global de la planta. També haurà de treballar amb programació Fail-Safe amb el sistema de cremadors d'aquesta (amb certificació SIL 2), control de nivell del calderí i proporcionar comunicació segura per les senyals d'entrada pel control de velocitat del ventilador de tir (SIL2) a transmetre al quadre de control de depuració de gasos.
- Agrupació dels sistemes de Forn i Caldera.
- Equip de Control del Cicle Aigua Vapor.

- Equip de Control de Serveis Auxiliars, que inclou:
 - Control i monitoratge de Bombament d'Aigua Industrial.
 - Control i monitoratge de Bombament de gasoil per al forn.
 - Sistema de Compactadora.
 - Sistema de recollida i maneig d'escòries.
 - Sistema de protecció, mesura i monitoratge de Mitja Tensió.
 - Sistema de protecció, mesura i monitoratge de Baixa Tensió.
 - Monitoratge del Grup electrogen.
 - Monitoratge de Protecció Contra incendis mitjançant sistema de detecció i extinció per aigua.

La planta disposa de documentació relacionada amb el funcionament i operació de les instal·lacions que es va utilitzar durant la fase de construcció o ha estat utilitzada posteriorment per a la programació, però, es pot donar el cas d'aquesta documentació sigui obsoleta o no es trobi totalment actualitzada.

A causa d'això i per evitar errors, dins dels treballs s'inclou l'elaboració d'una nova documentació que serveixi de base per dur a terme les tasques de la nova programació del control i de l'operació i supervisió.

Per a la realització d'aquests treballs, l'Adjudicatari haurà de realitzar l'enginyeria inversa de la programació existent en els equips de control actuals, i es responsabilitzarà de la interpretació i de la seva posterior implementació en els nous equips, així com del correcte funcionament de les instal·lacions una vegada aplicada la nova programació.

El Licitador haurà de justificar que compta amb els mitjans, coneixements i experiència en treballs similars.

L'Adjudicatari tindrà a la seva disposició, com a referència, la documentació que pugui existir a la planta, però en qualsevol cas haurà d'utilitzar la programació existent com a material de treball.

S'inclou la generació d'una documentació de descripcions funcionals associada als quadres de control inclosos a l'abast del Contracte, que inclourà com a mínim:

- Seqüències i actuacions automàtiques d'arrencada, operació i aturada.
- Seqüències i actuacions manuals d'arrencada, operació i aturada.
- Permisos i enclavaments per programari, indicant valors d'actuació.

- Permisos i enclavaments per maquinari, indicant valors d'actuació.
- Alarmes i valors d'actuació.
- Dispers i valors d'actuació.
- Operacions que cal realitzar en situacions d'emergència.
- Parades d'emergència.
- Diagrames lògics de procés.
- Llaços de control amb descripció del mateix i valors de configuració i ajust.
- Proposta de pantalles amb indicacions a representar, per supervisar i operar les instal·lacions.
- Descripció del funcionament dels mòduls o blocs d'operació d'equips de les pantalles.

El contingut de la documentació serà prou detallat perquè el personal de manteniment de la planta o personal extern pugui entendre'l fàcilment i afrontar futures modificacions. El Licitador tindrà en compte que pel disseny de l'equip de control de la Caldera i per l'equip de control del Cicle Aigua-vapor comptarà amb la informació disponible, elaborada per tercers, formada per descripcions funcionals, diagrames P&IDs i llistes de senyals.

Tots els programes i blocs de funcionament específics, com ara bloc motor, blocs, etc, i qualsevol altre bloc fet a mida per a aquest projecte, passaran a ser propietat del client, que podrà fer-ne l'ús que cregui convenient, per la qual cosa els programes i els blocs de funcionament hauran de ser oberts i permetre l'edició.

L'estructura dels programes haurà de quedar prou documentada mitjançant textos en idioma local, de manera que a un programador extern li sigui fàcil entendre el funcionament i realitzar modificacions.

Per a la programació s'utilitzaran blocs funcionals, blocs seqüencials, etc., i s'evitaran els direccionaments indirectes.

5.4.4. Pantalles d'operació i supervisió

Per a aquest nou sistema de control s'ha de poder tenir una visualització general de la planta on es mostri l'estat actual de la mateixa en el panell sinòptic, podent accedir a possibles incidències o avisos des del terminal de l'operador mitjançant el desplegament de noves finestres de maniobra i/o supervisió que amplien l'operativitat i informació de la pantalla principal en clicar-hi.

L'Adjudicatari tindrà en compte les indicacions, estats, alarmes, elements d'operació, etc., utilitzats en els diferents elements que formen part o la formaran de l'operativitat de la planta.

S'hauran de configurar diverses pantalles amb gràfics històrics predefinits i serà possible afegir noves pantalles personalitzades.

En concret, s'hauran d'integrar dins el sistema de visualització i supervisió les pantalles gràfiques de les següents àrees o processos específics que disposaran de control propi:

- Control de combustió del forn.
- Turbogrup de vapor.
- Depuració de gasos.
- Analitzadors d'emissions de gasos de combustió en xemeneia.
- Ponts grua i gestió de portes de descàrrega a fossat i semàfors.
- Compactadora de residus.
- Bàscula i sistema de detecció de radioactivitat.

5.4.5. Panell sinòptic i vídeo wall

S'inclou la comprovació dels senyals digitals i analògics que es representin en el panell sinòptic de la sala de control mitjançant displays digitals, així com la programació requerida per establir la comunicació entre el panell i el sistema de control.

El vídeo wall per a les càmeres de vigilància i control estarà format per una pantalla de gran format que inclourà la visualització de les càmeres seleccionades.

S'inclou la comprovació de les comunicacions entre el vídeo Wall i el sistema de control, així com la programació que pugui ser requerida per establir aquesta comunicació i mantenir la funcionalitat actual.

Dins dels treballs s'inclou la generació de noves pantalles específiques per ser visualitzades en el vídeo wall.

5.5. Obres auxiliars

La sala d'electrònica, així com la resta de les ubicacions per als diferents equips que formen part dels treballs de control, estarà prèviament condicionada per la qual cosa els treballs d'obres auxiliars seran mínims. No obstant això, es destaquen els treballs següents:

- Aixecament i recol·locació del sòl tècnic que requereixi ser treballat.
- En cas de requerir la instal·lació d'armaris locals recolzats en el paviment en zones de procés o sales d'equips, es construirà sempre una bancada de formigó de mínim 15 cm on es recolzaran els armaris.
- La realització dels forats en parets i forjats que puguin requerir-se per al pas de conduccions elèctriques o electròniques.

5.6. Embalatge i transport

El Contractista serà responsable de l'embalatge, transport i descàrrega de subministrament.

5.7. Muntatge, Posada en Servei i Proves

- Muntatge complet de l'abast del subministrament fins a l'estat de llest per a operació. Això inclou la mobilització i el subministrament del personal de supervisió necessari, personal qualificat i no qualificat, així com de bastides i plataformes elevadores que es requereixin per a instal·lació i muntatge, mitjans per a descàrrega en planta, mitjans per introduir els quadres a les sales elèctriques i la seva ubicació damunt les bancades metàl·liques, equip i materials, allotjament del personal, proves i inspeccions requerides.
- Posada en servei dels equips i instal·lacions del subministrament, així com la realització de totes les comprovacions i mesuraments necessaris per al correcte funcionament.
- Proves de garantia dels equips subministrats.
- Totes les mesures de Seguretat Salut i Medi Ambient requerides.
- Totes les inspeccions i proves que es requereixin per a la legalització dels equips i instal·lacions d'instrumentació i control.

5.8. Formació

El Contractista proporcionarà una formació adequada que abasti tots els aspectes de l'equipament i els sistemes subministrats, tant per a operació com per al manteniment.

Això inclou:

- Formació teòrica (formació en aula).
- Formació en planta durant la jornada laboral.

Els detalls sobre la formació s'inclouen a l'apartat 8.8.

5.9. Recanvis

Els recanvis, cobriran aquells elements recomanats pel Licitador perquè la Planta pugui funcionar de forma eficient durant un període de dos (2) anys.

Aquestes peces s'oferiran en documents separats (vegeu Plec de Condicions Administratives).

Tots els ítems mostrats en aquestes llistes podran formar part del preu del Contracte i TRARGISA pot demanar tots o qualsevol dels ítems a la seva discreció, ajustant-se, en conseqüència, el preu del Contracte.

La llista final de recanvis inclourà la vida útil i la quantitat de cada recanvi.

Tots els recanvis necessaris per a la posada en servei i proves de la Planta, d'acord amb l'Annex 2 Proves i Posada en Marxa, fins a la data de l'acceptació dels treballs, formen part de l'abast principal del Contracte i s'han d'incloure en la llista de recanvis amb la nota "per a ús en posada en marxa i proves".

Els ítems principals de la llista de recanvis (idealment per sobre de 10.000 euros per ítem) han de tenir un preu individual, però els ítems menors poden agrupar-se.

El Licitador haurà de separar en el Programa aquells recanvis "consumibles" (peces de desgast) necessaris per al manteniment diari eficient de qualsevol element de la Planta, i els recanvis "estratègics" que, en opinió del Licitador, TRARGISA hauria de mantenir per reduir al mínim les parades de Planta per avaries.

Cada article s'etiquetarà en espanyol o català i anglès i s'empaquetarà per separat per evitar danys i se segellarà per evitar el deteriorament per corrosió. La protecció serà suficient per a un mínim de dos (2) anys d'emmagatzematge en un edifici sec i impermeable.

Els recanvis es col·locaran en prestatgeries, calaixos, prestatges, armaris, etc. que seran proporcionats pel Licitador, quan no es disposi d'aquests elements en Planta, és a dir, només en cas de saturació dels magatzems existents.

El Licitador podrà utilitzar qualsevol dels recanvis amb permís per escrit de TRARGISA. Totes les peces utilitzades seran reposades pel Licitador abans de l'emissió del Certificat de Acceptació Provisional (CAP).

6. PUNTS TERMINALS

Atesa la diversitat d'equips i instal·lacions que conformen el subministrament no es relacionen en aquest apartat els punts terminals, ja que els abasts i els seus punts terminals queden suficientment definits dins l'apartat 7. Requisits d'instal·lacions i equips elèctrics.

De forma general, estaran incloses les connexions als dos extrems entre elements formant o no part de l'abast del contracte,

7. REQUISITS DELS EQUIPS DEL SISTEMA DE CONTROL I INSTRUMENTACIÓ.

Aquest capítol inclou els requisits dels equips i instal·lacions per al disseny, fabricació, subministrament, muntatge, posada en servei i lliurament dels equips i sistemes d'instrumentació i control de la Planta de Valorització energètica (PVE) de Girona, que són complementats amb els requisits tècnics generals descrits a l'Especificació Tècnica General, inclosa en l'Annex 1, però sense excloure altres components i serveis necessaris no esmentats aquí.

Cal destacar que aquesta especificació no enumera ni descriu tots els materials i equips que s'han de subministrar ni tots els serveis que s'hagin de prestar, els quals de forma no exhaustiva ni limitativa s'esmenten a l'apartat 5. Tanmateix, tots els equips i elements descrits a continuació seran complets en tots els aspectes i garantiran el funcionament segur i fiable de la planta.

L'equip de control i monitoratge que es proporcionarà ha de ser adequat per a un control i supervisió lliure de fallades i assegurances de tota la planta durant totes les fases d'operació i ha de ser adequat per a la ubicació en la qual es muntarà.

El Contractista ha de complir amb els requisits funcionals, els criteris de disseny i la configuració del sistema d'acord amb la tecnologia més avançada i provada de sistemes de control.

Els instruments transmissors de senyals de procés i senyals digitals d'informació i transmissió d'ordres estaran en concordança i compatibilitat amb el sistema de control a emprar.

7.1. Codis i normativa aplicable

El treball s'ha de realitzar d'acord amb els codis, les normes de prevenció d'accidents i les normatives legals més recents.

Tots els materials i equips subministrats i tot el treball realitzat, així com els fulls de càlcul, dibuixos, qualitat i classe de productes, mètodes d'inspecció, característiques de disseny específiques d'equips i parts i acceptacions de plantes parcials hauran de complir en tots els aspectes amb les següents normes tècniques, codis i regulacions segons correspongui.

- Normes i regulacions IEC i ISO,
- En particular, IEC 61131-3 per a programa en Controladors Programables "(programes basats en disseny gràfic (GFD), bloc funcional o llista d'instruccions d'acord amb IEC 61131-3)
- IEC 61000, compatibilitat electromagnètica (EMC)
- IEC 62682 Gestió de sistemes d'alarmes per a les indústries de processos.
- Regulacions estatutàries de seguretat per a equips i serveis.
- Directiva de compatibilitat electromagnètica (EMC) i normes i codis EN
- Normes IEEE elèctriques (per a sistema de control MT):
 - IEEE-1016: Pràctica recomanada per a descripcions de disseny de programari

- IEEE-1012: estàndard per a la verificació i validació de programari
- Es poden aplicar altres normes reconegudes internacionalment per a normes i reglaments no coberts per les publicacions de les organitzacions de normes esmentades anteriorment.

És responsabilitat del Contractista proporcionar prova suficient que qualsevol estàndard nacional o un altre estàndard que proposi el Contractista (a banda dels esmentats anteriorment) garantirà un estàndard equivalent o superior.

7.2. Condicions ambientals

Si així ho requereixen les condicions ambientals en el punt d'instal·lació, els dispositius de mesurament s'han de protegir amb peces de fosa, armaris, carcasses, etc. perquè puguin treballar en operació contínua sota les condicions climàtiques existents. Si és necessari, el sistema utilitzarà dispositius de calefacció o refrigeració per mantenir la temperatura, la humitat i altres propietats climàtiques, segons correspongui.

Tots els instruments ubicats al camp hauran d'estar dissenyats per poder operar a temperatura ambient, o a temperatures més altes / més baixes com es requereix a l'Annex 1.

Tots els controladors basats en PLC i microprocessadors s'han d'ubicar en tancaments o recintes amb ventilació forçada; no obstant això, el disseny de ventilació forçada ha de complir amb els requisits de disseny de temperatura dels components, altrament es proporcionarà aire condicionat.

Els instruments electrònics no s'han d'ubicar a prop de línies calentes, recipients o altres equips calents (> 80 °C). Les temperatures ambientals al sol que excedeixin els 80 °C no hauran d'ocasionar dificultats de calibratge ni ràpid deteriorament dels components electrònics.

7.3. Sistema de control de la planta.

7.3.1. Disseny d'operació

El sistema de control actuarà de forma totalment automatitzada, integrant els diferents sistemes de cada àrea funcional que funcionaran de forma autònoma mitjançant el seu propi control (en el cas que en disposin):

- Forn (control amb redundància de CPUs amb CPU addicional "Failsafe" en cas de fallada del Sistema de control central per actuar sobre els cremadors i el nivell mínim de calderí) a subministrar per tercers.
- Caldera (control a implementar amb redundància, programació Fail-Safe i certificació SIL 2).
- Cicle aigua-vapor (control a implementar amb CPU).
- Turbina-Generador. (Sistema amb programació Fail-Safe i redundància de CPUs) a subministrar per tercers.

- Depuració de gasos. (Sistema amb programació Fail-Safe i redundància de CPUs) A subministrar per tercers.
- Ponts grua d'alimentació de residus. Existent.
- Sistema de recollida i maneig d'escòries (control a implementar).
- Analitzador de gasos (Sistema de control redundat amb lloc d'operació i supervisió i gestió de dades històriques). Existent.
- Sistema de protecció, mesura i monitoratge de Mitja Tensió (control a implementar).
- Sistema de protecció, mesura i monitoratge de Baixa Tensió (control a implementar).
- Grup electrogen (control a implementar).
- Protecció Contra incendis mitjançant sistema de detecció i extinció per aigua (control a implementar).
- Bombament d'Aigua Industrial (control a implementar).
- Bombament de gasoil per al forn (control a implementar).
- Bascula de pesatge de camions a l'entrada (supervisió a implementar). Existent.
- Compactadora de residus. (control a implementar). Existent.
- Sistema de detecció de radioactivitat del residu entrant.

Es disposarà a la sala de control d'un quadre sinòptic compost de 6 monitors de 50" sinòptica, on apareixeran el monitoratge permanent de les 6 següents àrees:

- Entrada de material i ponts grua.
- Forn-caldera.
- Turbina-Generador.
- Depuració de gasos.
- Agrupació de sistemes auxiliars (MT, BT, G.E., PCI, Aigua Industrial, Bàscula, Compactadora...).
- Cambres principals del forn caldera.

S'hi representaran les situacions dels paràmetres a monitoritzar mitjançant codi de colors tipus semàfor:

- Verd – per a situació normal.
- Vermell – per a situació d'alarma.
- Ambre – per a situació d'avís.

A més, es disposarà d'un monitor de 65" on es visualitzaran les càmeres videovigilància de CCTV mitjançant sistema configurable.

Per a l'operació de la planta es disposarà de dos llocs d'operació. En ells es podrà accedir als paràmetres d'operació de les diferents àrees per al seu monitoratge i modificació de paràmetres de treball, mitjançant pantalles gràfiques en un sistema estructurat en arbre, així com gestionar les alarmes i avisos.

Es disposarà d'un lloc d'Enginyeria per a l'accés a les configuracions/programació de cada àrea i l'entorn gràfic dels llocs d'operació, així com per a l'elaboració d'informes de dades històriques.

S'ubicarà a la sala de control un lloc d'operació del sistema d'analitzador d'emissions igual al ja existent a la sala de laboratori de l'edifici de depuració de gasos.

Es disposa i es manté un sistema de pesatge de camions a l'entrada, el sistema de control del qual s'ubica a la sala de control i es connectarà al sistema de control general.

Finalment, per a l'elaboració d'informes i registre d'alarmes, s'instal·larà una impressora làser a color multifunció.

7.3.2. Arquitectura del nou sistema de control

La Planta incineradora disposarà d'un sistema de control del tipus SCC (Sistema de Control Central) que inclourà una aplicació programari dissenyada per funcionar en ordinadors, la comunicació amb els equips de control es realitzarà mitjançant una xarxa Ethernet de tipus industrial i fibra òptica segons necessitats. La planta es dividirà en diferents àrees de procés i de serveis on es duran a terme tasques específiques a través d'instal·lacions i equips determinats.

Cada instal·lació de procés, així com alguns dels equips en particular estaran proveïts d'un sistema de control propi inclòs en el subministrament de la instal·lació mecànica o en el propi equip.

D'altra banda, es disposarà d'un sistema de control principal de la planta des del qual es realitzarà l'operació i supervisió de totes les instal·lacions i equips. Aquest sistema incorporarà també equips de control per comunicar les senyals de les instal·lacions o equips que no estan proveïts d'un sistema de control propi. El sistema de control principal formarà part del subministrament d'un integrador de sistemes.

De forma general la arquitectura del sistema de control s'estructurarà en tres (3) nivells:

- Nivell 1 – Nivell de Camp (Instrumentació i remotes I/O))

En aquest primer nivell es trobarà tota la instrumentació de camp, així com els equips de senyals remotes o adaptador de xarxa i HMI que es trobin abans de la connexió amb els PAC/PLC del següent nivell.

De forma general els sistemes de control utilitzaran targetes d'entrades i sortides descentralitzades que s'instal·laran en caixes locals properes als equips amb els quals s'hagin de comunicar, de manera que es disminueixi el cablejat d'instrumentació i maniobra entre aquests equips i les targetes d'entrades i sortides.

Aquest nivell estarà totalment orientat a transferència i adquisició de senyals directament des de camp, mitjançant protocols de comunicació basats en Ethernet Industrial o bé senyals analògiques de corrent i tensió.

- Nivell 2 – Nivell de control (Tecnologies de l'operació)

En aquest segon nivell es trobarà es troben els PAC/PLC's que controlen les instal·lacions de procés distribuïdes per les diferents sales elèctriques i altres ubicacions locals, així com les targetes d'E/S a les que es cablejaran les senyals de la planta.

Els equips d'aquest nivell aniran connectats mitjançant una xarxa Ethernet Industrial, formada per switches i un anell de F.O. A través d'aquest anell de comunicació, es simplificarà i facilitarà la transmissió de dades per al control de processos. Aquesta xarxa es connectarà amb una altra xarxa Ethernet dins de l'anell de fibra òptica, establint la comunicació amb els servidors i equips d'operació i supervisió de la sala de control.

Totes les sales elèctriques principals i sales elèctriques auxiliars, així com altres sales o dependències particulars que ho requereixin estaran unides a través d'aquest anell de fibra òptica que servirà de mitjà de comunicació principal entre elles. A aquest anell de fibra òptica es connectaran els sistemes de control propis de cada instal·lació.

Com a referència, s'han definit les següents àrees amb les següents sales elèctriques en les quals s'ubicaran els quadres de comunicació de fibra òptica (patch panel F.O.) a les quals es connectaran els equips de control.

Àrea de control central

- Sala d'electrònica a l'edifici administratiu (Servidors). (nivell +5,2m)

Àrea de serveis auxiliars, forn i caldera.

- Sala elèctrica distribució BT en edifici turbina (nivell +0,0m).
- Edifici de cabines de MT del Centre de Transformació.
- Grup Electrogen.

Àrea de turbina i cicle aigua-vapor

- Sala elèctrica BT de l'edifici turbina (nivell +5,2m)

Àrea de depuració i anàlisi de gasos

- Sala CCM Depuració de gasos

- Nivell 3 – Nivell de Operació i Supervisió

En el tercer nivell, es trobarà tant la xarxa d'oficines de la planta així com tot el sistema d'operació i supervisió de la planta, on s'inclouen els equips de servidors redundants per la gestió de l'operació de la planta, el servidor de dades històriques, les estacions d'operació i enginyeria així com l'equip per la visualització dels sinòtics, entre d'altres.

L'estació d'enginyeria comptarà amb tots els projectes de programació de cada PAC/PLC de la planta i disposarà d'una connexió VPN de seguretat, a través del Firewall, per al

telemanteniment de la programació d'aquests PAC/PLC's per cada contractista de les instal·lacions de procés. Cada contractista disposarà d'un usuari i una contrasenya per tenir-hi accés prèvia autorització.

També es disposarà d'un ordinador portàtil que es podrà connectar a qualsevol xarxa de comunicació o als equips de procés directament per a treballs de manteniment.

Per als ordinadors de la bàscula i estació d'enginyeria de les grues es farà una integració de manera que ambdós sistemes estiguin incorporats al propi sistema de supervisió i operació a definir pel contractista, de forma que en qualsevol de les estacions es pugui accedir i operar com si d'un equip extern es tractés, conservant totes les funcionalitats fins ara existents.

Es disposarà d'una sala de control centralitzada independent de la resta de sales elèctriques o centres de control. Des d'aquesta sala de control serà possible realitzar totes les funcions operatives i de supervisió previstes en el sistema de control. Els equips destinats a aquestes funcions estaran ubicats a la sala electrònica de l'edifici d'oficines, connectats mitjançant switches KVM als teclats, ratolins i monitors que es trobaran ubicats a la sala de control.

7.3.3. Armaris de control i d'entrades i sortides

Seràn els cubicles que incorporen els PAC/PLC's i les estacions remotes de control de les instal·lacions de la planta, tant del sistema de control central com de les unitats paquet de subministraments que incorporin sistema de control propi o requereixin d'unificació, amb la finalitat d'incloure aquests tots els senyals i funcionalitats. Aquests estaran situats en sales elèctriques condicionades.

Es proposa la següent configuració per als armaris de control i d'entrades i sortides, durant el desenvolupament de l'enginyeria es confirmarà l'estructura proposada.

- Un (1) armari de control que contindrà les CPU's redundants i el Failsafe per a la línia de caldera/sistema principal de control de la planta, a instal·lar a la sala electrònica, a la primera planta de l'edifici d'oficines.
- Un (1) armari de control que contindrà les CPU's de les instal·lacions de serveis auxiliars, a instal·lar a la sala elèctrica de BT de l'edifici de turbina (planta baixa).
- Un (1) armari de control que contindrà les CPU's de les instal·lacions de control del cicle Aigua - Vapor, a instal·lar a la sala de la primera planta de l'edifici turbina.

En els apartats següents es descriuen els aspectes generals i les particularitats dels armaris.

7.3.3.1. Característiques constructives

Els armaris seran d'execució fixa, constituïts per columnes o mòduls verticals units lateralment entre si, formant un conjunt únic i rígid de front comú, amb les següents característiques principals:

- Construcció en xapa d'acer de 2 mm. Amb armadura de reforç interior, pintats interior i exteriorment amb resina de polièster-epoxi color gris clar RAL 7032.
- Porta frontal transparent, proveïda de junta d'estanquitat.
- Sistema de tancament amb pany de doble paletó.
- Grau de protecció IP-32:
- Dimensions de les columnes incloent els sòcols (ample x fons x alt): 800 x 600 x 2.200 mm.
- Les entrades i sortides de cables es realitzaran per la part inferior. El fons dels armaris estarà protegit per una xapa cega cargolada que s'haurà de mecanitzar per al pas del cablejat i segellar-se un cop passats els cables.
- Accés per a manteniment des del frontal. Estaran dissenyats per al cas de poder situar-se contra la paret i no disposar d'accés posterior.
- Disposaran d'un 20 % d'espai lliure per a futures ampliacions.

Dins de l'abast de subministrament s'inclou el subministrament i muntatge de les bancades metàl·liques que es requereixin per a la col·locació dels nous armaris amb la mateixa alçada que la del terra tècnic de la sala on estiguin ubicats. Pels armaris de la sala d'electrònica, les bancades requeriran una alçada aproximada de 20 cm (distància entre la superfície del forjat i la cota del terra tècnic) i per la resta, entre 50 i 60 cm segons la sala.

Les bancades seran metàl·liques i les característiques particulars es definiran durant el desenvolupament del projecte.

7.3.3.2.Accessoris

Disposaran dels següents accessoris.

- Enllumenat del tipus incandescència accionat per final de carrera a les portes, i presa de corrent interior.
- Calefacció amb funcionament per termòstat, situat a la zona superior de l'armari.
- Refrigeració per ventiladors (de nivell sonor molt baix) amb filtres.
- Safata portaplans de PVC i 1 joc d'esquemes elèctrics (en última revisió disponible en el moment d'entrega en obra, i versió as-built després de finalitzada la posada en marxa).

7.3.3.3.Identificació d'armaris i aparellatge

A la zona superior de l'armari s'instal·larà una placa amb el tag i la descripció de l'armari.

L'idioma utilitzat serà el local.

La identificació es realitzarà mitjançant rètols de plàstic laminat negre, amb lletres gravades en blanc, subjectes amb reblats.

A l'interior dels armaris estarà identificat tot l'aparellatge segons esquemes. Als interruptors de serveis auxiliars se'ls afegirà una descripció. Les identificacions no es col·locaran sobre les tapes de les canals de cables.

7.3.3.4.Posada a terra

Els armaris disposaran d'una barra de terra de coure electrolític de secció no inferior a 40 x 5 mm². La barra disposarà de perforacions per realitzar connexions de posada a terra.

Totes les parts metàl·liques hauran d'estar posades a terra, les portes es connectaran a l'armari mitjançant cables de coure tipus trena flexible de secció no inferior a 6 mm².

7.3.3.5.Cablejat i conduccions

El cablejat es realitzarà mitjançant cable de Cu, flexible classe 5, lliure d'halògens, amb els nivells d'aïllament següents:

- Per a cablejat auxiliar de comandament, senyalització i control 750 V
- Per a cablejat de potència..... 0,6/1 kV

Les seccions mínimes per a circuits auxiliars seran d'1,5 mm²:

Les seccions per a cablejat de senyals les definirà l'Adjudicatari.

Els cables s'identificaran amb un nombre segons els esquemes elèctrics, mitjançant senyalitzadors tipus UNEX o similar.

En els extrems dels cables s'encastaran terminals preaïllats per realitzar la seva connexió.

Els cables es guiaran en canals plàstiques amb un comportament enfront del foc classe M1, tipus UNEX o similar. Les canals tindran un 25 % d'espai de reserva. Es preveuran canalitzacions separades per a circuits de potència i per a circuits de maniobra i senyals.

A l'entrada del quadre es disposarà d'un perfil metàl·lic per subjectar i "pentinar" les mànegues amb brides o abraçadores.

S'utilitzaran els colors identificatius següents:

- Per a senyals digitals: color gris.
- Per a senyals analògics:color vermell i negre.
- Per a contactes d'interruptors o que interrompen alimentacions: color vermell.

7.3.3.6.Bornes i senyals

Totes les bornes de connexió i interconnexionat de fins a 16 mm² seran de poliamida o Wemid, del tipus ressort d'acer inoxidable (sense cargols), sense manteniment i 100 % antivibratori. Disposaran de connexions transversals inseribles per realitzar ponts entre bornes.

Per a seccions de cable superiors a 16 mm² seran amb sistema de coll per cargol.

Tots els contactes auxiliars que pugui disposar l'aparellatge instal·lat es cablejaran fins a les bornes terminals siguin o no utilitzats.

No es podran portar més de 2 fils a un mateix costat d'una borna, si això fos necessari es disposaran bornes pontables. Els 2 fils s'encastaran en el mateix terminal.

Els carrils de suport de bornes disposaran d'un 15 % d'espai de reserva per a ampliacions.

7.3.3.7.Protecció contra contactes directes

Interiorment estaran protegits davant contactes indirectes amb un grau de protecció IPxxB, fins i tot amb la porta oberta.

Totes les parts en tensió de l'aparellatge instal·lat (borns de transformadors, platines de connexió, etc), hauran de quedar totalment protegides mitjançant plaques de metacrilat.

7.3.3.8.Escomeses elèctriques

Els armaris rebran les següents escomeses.

- Alimentació a 230 V ca F+N des del "Quadre de distribució de tensió segura" existent, per als circuits dels equips de control i ventilació.

Estarà protegida per un interruptor magnetotèrmic i diferencial i cadascuna de les sortides per alimentar els diferents serveis es protegiran amb un altre interruptor magnetotèrmic. Es podran realitzar agrupacions protegides per un únic interruptor diferencial.

Tots els interruptors disposaran d'un contacte auxiliar NA, que se seriarà per enviar un senyal agrupat al sistema de control.

- Alimentació a 230 V ca F +N des del "Quadre de força i enllumenat" existent, per als circuits d'enllumenat, presa de corrent i calefacció propis.

Estarà protegida per un interruptor magnetotèrmic i diferencial i cadascuna de les sortides per alimentar els diferents serveis es protegiran amb un altre interruptor magnetotèrmic.

Tots els interruptors disposaran d'un contacte auxiliar NA, que es seriarà per enviar un senyal agrupat al sistema de control.

A partir de les tensions d'escomesa, per mitjà de transformadors i/o fonts d'alimentació es generen la resta de les tensions que es requereixin.

Es deixarà espai de reserva per a possibles sortides per a alimentacions.

Des del circuit de 230 Vca segura i des del circuit de 230 Vca auxiliar es realitzaran les alimentacions per a les escomeses de tensió segura i de tensió auxiliar de les columnes d'E/S distribuïdes situades en els CCM's o en els quadres locals d'E/S distribuïdes en sales específiques o zones de procés.

També podran realitzar-se alimentacions a altres equips o instruments específics de zones de procés relacionats amb el sistema de control.

7.3.3.9. Alimentació d'instruments

Es disposarà d'un nou quadre de distribució de tensió segura a 230 Vca i 24 Vcc (a subministrar per tercers) en sala elèctrica de la nau de turbina. Des d'aquest armari es distribueixen alimentacions a camp i caixa de connexions des d'on s'alimenten els equips i instruments que ho requereixen.

També es disposa d'un quadre de tensió segura existent a la sala elèctrica de l'edifici de depuració de gasos. Es manté la mateixa estructura d'alimentacions existent.

7.3.4. Armari de servidors i comunicacions

L'armari de servidors i comunicacions s'utilitzaran per allotjar els servidors, les estacions d'operació, el servidor web, el servidor d'històrics, l'estació d'enginyeria i els switches de comunicació en racks de 19".

L'objectiu d'aquest armari serà mantenir centralitzades a la sala d'electrònica els equips indicats per les tasques d'operació i supervisió, amb la finalitat de garantir que treballin en un ambient controlat en temperatura i brutícia, a més de deixar més diàfana la sala de control.

El nombre de columnes de què estarà compost serà el requerit per allotjar els equips del subministrament.

7.3.4.1. Característiques generals del disseny

Les característiques constructives seran similars a les dels armaris de control, i les dimensions de fons i ample s'adaptaran als equips que hagin d'allotjar per proporcionar una correcta ventilació. S'intentarà estandarditzar les dimensions amb les dels armaris de control. Les portes seran transparents.

Estaran proveïts d'enllumenat per il·luminar les zones de connexió i de preses de corrent.

Es posaran especial atenció en el disseny de la refrigeració amb ventiladors de nivell sonor molt baix.

Els armaris rebran les següents escomeses.

- Alimentació a 230 V ca F+N des del "Quadre de distribució de tensió segura" existent, per als circuits dels equips de control i ventilació.

Estarà protegida per un interruptor magnetotèrmic i diferencial i cadascuna de les sortides per alimentar els diferents serveis es protegiran amb un altre interruptor magnetotèrmic. Es podran realitzar agrupacions protegides per un únic interruptor diferencial.

Tots els interruptors disposaran d'un contacte auxiliar NA, que se seriarà per enviar un senyal agrupat al sistema de control.

- Alimentació a 230 V ca F + N des del "Quadre de força i enllumenat" existent, per als circuits d'enllumenat i presa de corrent.

Estarà protegida per un interruptor magnetotèrmic i diferencial i cadascuna de les sortides per alimentar els diferents serveis es protegiran amb un altre interruptor magnetotèrmic.

Tots els interruptors disposaran d'un contacte auxiliar NA, que se seriarà per enviar un senyal agrupat al sistema de control.

A partir de les tensions d'escomesa, per mitjà de transformadors i/o fonts d'alimentació es generen la resta de les tensions que es requereixin.

S'instal·laran proteccions contra sobretensions en les escomeses.

Cadascun dels equips disposarà d'una protecció independent.

Si s'instal·len bases de preses de corrent múltiples aquestes seran fàcilment accessibles.

Els equips que requereixin accés a elements posteriors s'instaran sobre bastidors abatibles o extraïbles. El disseny dels armaris contemplarà que els armaris podran situar-se contra una paret.

S'evitaran safates horitzontals per a suport d'elements tals com fonts d'alimentació, etc., i s'hauran de fixar a panells verticals de muntatge, de manera que tots els elements estan organitzats i siguin fàcilment identificables.

Tots els elements i cablejats estaran identificats segons els esquemes constructius i de connexió.

7.3.5. Equips d'operació i supervisió

Estaran formats pels equips que s'instal·laran en els llocs d'operació de la sala de control i a la sala de servidors (sala electrònica) per realitzar el comandament i supervisió de les instal·lacions. Es preveuran almenys els equips següents:

- Dos (2) servidors de dades i un (1) monitor de 22".
- Un (1) servidor de dades històriques que es pugui visualitzar des del propi monitor de 22" dels servidors.
- Cabines de discos durs per a la realització del back-up de tots els servidors si aquests no compten amb una opció ja integrada d'acord amb les necessitats d'emmagatzematge de la planta en la seva vida útil.
- Una (1) estació d'enginyeria i dos (2) monitors de 24".
- Un (1) ordinador portàtil per a manteniment.
- Una (1) estació de servidor web i un (1) firewall.
- Dues (2) estacions d'operació i supervisió i quatre (4) monitors de 24", dos (2) per cada estació.
- Un (1) equip rèplica a l'Analitzador d'emissions ja existent a la planta i un (1) monitor de 24".
- Una (1) impressora làser B/N mida A4 i (1) impressora a color mida A3.
- Un (1) sistema dedicat a temes de ciberseguretat per a actualitzacions de programari i gestió de connexions a internet per a manteniments remots.
- Un (1) equip per a la visualització dels sinòptics dedicats al control de la planta mitjançant l'ús de sis (6) pantalles de 50".
- Un sistema de Circuit Tancat de Televisió (CCTV) amb el seu corresponent cablejat on s'inclouï una (1) centraleta apta per a la visualització i gestió de més de vint (20) càmeres IP, que a més pugui ser incorporar al sistema de control la visualització d'algunes càmeres. Aquestes es podran visualitzar des del Video-Wall dels propis sinòptics, utilitzant una de les dues fileres a subministrar.

Tots els servidors, estacions d'operació i switches s'instal·laran en un quadre elèctric de servidors, amb racks de 19" i porta transparent, que s'ubicarà en una sala de servidors annexa a la sala de control, la sala electrònica, la qual es troba just sota la sala de control i actualment compta amb canalitzacions per a cables i comunicacions.

En el seu defecte també poden ser sistemes virtuals que tinguin com a host un servidor industrial que garanteixi robustesa i fiabilitat en el seu funcionament, a més d'un suport tècnic immediat.

Tots els equips seran de gamma industrial i les característiques estaran d'acord amb el desenvolupament de la tècnica del moment i amb la capacitat requerida per incorporar el programari dels servidors i dels clients en cada cas. Seran equips amb disponibilitat de recanvis directes del fabricant.

Tots els monitors y pantalles de visualització per als operaris o enginyers seran antireflexos, amb les característiques de la tècnica del moment.

S'instal·laran els switches KVM (Keyboard-Video-Mouse) que es requereixin, tant al costat armari de servidors com al costat monitors de sala de control i de sala d'electrònica per compartir servidors amb un mateix monitor, així com per estendre les connexions de cables de vídeo, teclat i ratolí dels servidors i estacions fins a les taules on se situïn els diferents monitors.

Les escomeses a cada equip es realitzen de forma individual i estaran protegides amb protecció magnetotèrmica i diferencial procedent d'un quadre de distribució de tensió segura a 230 Vca.

Les estacions d'operació, així com l'estació d'enginyeria i ordinador portàtil de manteniment estaran configurades perquè des de qualsevol d'elles es pugui accedir a les pantalles amb els gràfics d'operació i supervisió de la planta.

Els servidors estaran configurats per actuar cadascú en redundància de l'altre, de manera que davant d'una fallada en qualsevol d'ells sigui possible continuar amb l'operació de la planta.

Mitjançant un equip especialment dedicat a l'emmagatzematge de dades històriques de la planta es proporcionarà una base de temps única per a tots els sistemes de la planta. Aquest sistema haurà de presentar la possibilitat, dins del propi programari de control, d'elaborar informes i fulls de dades per posteriorment poder tractar-los i analitzar-los.

7.3.6. Programari

El programari estarà format per:

- Sistema operatiu de suport per instal·lar en tots els ordinadors que formen part de l'arquitectura del sistema de control.
- Gestió d'actualitzacions dels sistemes operatius i garanties de seguretat informàtica.
- Programari antivirus.
- Programari del programa SCC a instal·lar en els servidors i llocs d'operació.
- Programació dels PAC/PLCs.
- Gestió de xarxes.
- Accés remot via servidor web.
- Qualsevol altra programari per realitzar la programació i manteniment del sistema.

- Programari pertanyent a analitzadors de xarxes, variadors de freqüència, etc, pertanyent a equips concrets que permetin utilitzar totes les propietats d'aquests equips i es puguin integrar en el programari o funcionar en paral·lel amb aquest.

Tot el programari disposarà de les seves respectives llicències d'ús.

7.3.7. Xarxes de comunicació

Es consideren les xarxes de comunicació següents:

- Xarxa de comunicació Ethernet mitjançant cable de coure de parells trenats i apantallat per interconnectar els equips d'operació i supervisió amb els switchs industrials de la sala de servidors i amb els quadres de fibra òptica.
- Xarxa de comunicació mitjançant anell de fibra òptica distribuït per les diferents zones de la planta.
- Xarxa de comunicació Ethernet mitjançant cable entre els PAC/PLC's de les diferents instal·lacions i l'anell de fibra òptica.
- Xarxa de comunicacions a nivell de camp tipus Profibus/Profinet/Modbus/altres, segons requeriments mitjançant cables entre les targetes d'entrada i sortides descentralitzades (E/S remotes) i les CPU's dels PAC/PLC's o bé directament amb l'anell de fibra òptica.
- Xarxa de comunicacions Ethernet mitjançant cable entre els ordinadors i sistemes d'ofimàtica.

7.3.8. Sistema de comandament i supervisió

El sistema de comandament i supervisió estarà basat en un programari de supervisió i adquisició de dades.

El sistema estarà constituït per ordinadors on residirà el sistema informàtic de control per a informació del procés als operadors, registre cronològic d'alarmes on s'indicaran totes les incidències produïdes, així com de registres històrics de les variables de procés. En aquest sentit, tant el registre d'alarmes com el registre de dades variables històriques -tendències- haurà de estar disponible durant almenys dos (2) anys d'operació.

Des dels llocs d'operació, es tindrà una total informació de l'estat de la planta, de la seva producció i anomalies, mitjançant pantalles sinòptiques, llistes de senyals, diagrames de barres, corbes de tendència, etc. Aquesta informació ha de ser de fàcil interpretació mitjançant l'ús dels sinòptics perquè permeti la ràpida actuació dels operaris.

Així mateix, el programa permetrà donar ordres tant de seqüència, com individuals d'alguns equips per equip (marxa/aturn d'un motor, arrencada d'un ventilador...). També es podran variar els punts de consigna del procés (velocitat, temperatura...).

Tota aquesta informació serà recollida de camp per les unitats de control local, i permetrà al SCC tenir totalment actualitzada la seva base de dades en temps real.

L'aplicació SCC es triarà per manejar un nombre de variables adaptat a les necessitats de la planta, però tindrà possibilitat d'ampliació. Serà de tipus comercial obert.

L'aplicació disposarà de redundància nativa amb una mateixa base de dades instal·lada en diversos servidors, de manera que davant d'una fallada en un d'ells es pugui continuar funcionant amb l'altre.

7.3.9. Equips de control

Els equips de control estaran basats en la tècnica del moment, i comptaran amb un temps de vida d'almenys 10 anys abans de la seva descatalogació. Durant el projecte s'hauran d'estandarditzar les marques i models dels equips de tots els subministraments per facilitar les tasques de manteniment.

Seràn del tipus Controlador d'Automatització Programable (PAC), de manera que permetin la uniformitat en tots els controladors de la planta, els quals s'integraran en únic SCC.

A l'equip s'executarà el programa de control dels equips i instrumentació, relatius a cada àrea de procés, on es realitzaran les relatives funcions de protecció i enclavament.

Tots els elements que conformin l'equip de control hauran d'haver estat testats i s'haurà de garantir la compatibilitat total entre ells.

Els equips de control PAC estaran formats pels mòduls següents:

- a) Una o dues CPU (Unitat central de procés), depenent de la redundància establerta per al control de cada àrea de procés.
- b) Dues (2) fonts d'alimentació redundants per a l'alimentació pròpia del controlador, les targetes i els instruments de camp amb la finalitat de tenir sempre una font operativa davant d'una possible falla d'alimentació provocada per una de les fonts.
- c) Mòdul d'entrades / sortides (analògiques i digitals) amb un màxim de 16 entrades o sortides per targeta, permetent així una major sectorització de les àrees de procés.
- d) Ports de comunicació per connectar-se amb una xarxa superior de comunicacions, a través de la qual s'accedirà a les estacions d'operació de la planta. La xarxa serà una ETHERNET de tipus industrial de fibra òptica TCP / IP d'1 Gigabit i la connexió es realitzarà mitjançant cable de coure RJ45 Cat 6.
- e) Mòduls addicionals, si es requereix, per comunicar amb els autòmats programables (PAC), E/S de perifèria descentralitzada i/o busos de camp, en el cas que s'instal·lin targetes o borns comunicables amb busos més estàndards com PROFINET/ PROFIBUS DP (preferits).

Tots els controladors permetran modificacions de programació ON-LINE.

7.3.9.1. Unitat central de procés (CPU)

La capacitat de la CPU serà tal que quedi una reserva per a l'ampliació del sistema de control d'un 33% i ha de permetre l'ampliació de memòria fàcilment.

També hauran de comptar amb una capacitat de processament d'instruccions de programa suficient per evitar els "overrun", acompanyat d'una taxa de refresc per als senyals i indicacions que apareixen a les pantalles d'operació i supervisió inferior als dos (2) segons.

Permetrà modificacions de programació ON-LINE.

Les CPU realitzaran funcions lògiques, seqüencials i de regulació, així com operacions matemàtiques.

Seràn aptes o bé incorporaran mòduls de comunicació per a connexió a xarxes de procés redundants.

El sistema triat permetrà en un futur, si es requereix, el muntatge de CPU's redundants, així com busos de comunicació de camp redundants.

Si s'ha previst redundància de CPU, el funcionament serà en mode "hot backup", és a dir, totes reben la mateixa informació i la màquina redundant segueix executant el programa a partir de l'última línia executada per la CPU avariada.

En el cas de les CPUs de la caldera, es col·locaran CPUs redundant i de tipus Failsafe.

Totes les CPUs es dimensionaran en funció de les senyals a manegar i la tipologia dels llaços de control a implementar.

7.3.9.2. Mòduls d'Entrades/Sortides

Els mòduls o targetes d'entrades i sortides seran del tipus perifèria descentralitzada i s'ubicaran en columnes annexes a les columnes on s'ubiquen les CPU's. En cas d'un nombre reduït de mòduls es podrà estudiar la ubicació a la mateixa columna de la CPU.

Els models de les targetes a utilitzar estaran testats i seran totalment compatibles amb els models de CPU's escollits. No s'admetran models de targetes que, encara que puguin utilitzar-se amb les CPU's elegides estigui prevista una descatalogació propera.

Per permetre una major sectorització, les targetes de senyals digitals disposaran d'un màxim de 16 E/S i les targetes analògiques disposaran d'un màxim de 8 E/S, de manera que la pèrdua d'un nombre concret de senyals no tingui conseqüències greus per al control del procés. El nombre total de targetes es dimensionarà per disposar d'un 20 % d'E/S de reserva.

Es disposarà de 2 fonts d'alimentació redundants a 24 Vcc, per a alimentació dels mòduls d'entrades i sortides, perquè davant la fallada d'una es pugui seguir funcionant amb l'altra.

Els mòduls d'entrades i sortides seran del tipus sòcol amb borners per a les entrades i sortides i amb mòduls endollables per a l'electrònica. Hauran de permetre el canvi en calent de les targetes (hot swapping).

Les entrades digitals podran procedir de contactes lliures de potencial o d'instruments i de detectors que poden requerir alimentació (p.e detectors de gir, de posició, de nivell, etc). S'estandarditzarà una configuració d'entrades que permeti aquestes opcions.

Les sortides digitals seran transistoritzades i alimentaran relés auxiliars (relés d'acoblament) a 24 Vcc.

Els relés auxiliars, seran del tipus miniatura endollables, alimentats a 24 Vcc, amb indicació d'estat mitjançant LED i amb díode de protecció.

Les entrades/sortides estaran aïllades galvànicament.

Les entrades i sortides analògiques seran del tipus 4 – 20 mA a 24 Vcc, i el 50 % de les targetes disposarà del protocol HART.

La configuració de les targetes i dels cablejats per a les entrades analògiques s'estandarditzarà de forma que es puguin proporcionar les alimentacions tant per a instruments de 2 fils com de 4 fils.

La resolució de les targetes analògiques serà de 14 bits, amb una impedància d'entrada i de sortida > 500 Ω .

En funció de la distribució interior, s'instal·larà una protecció magnetotèrmica per a cada circuit i/o equip, de manera que una fallada en un circuit no afecti la resta.

Es posarà especial atenció en el disseny perquè les falles a terra que es puguin produir en un circuit de comandament no donin lloc a la marxa involuntària ni a moviments potencialment perillosos d'una màquina, ni impedir-ne l'aturada.

7.3.9.2.1. Targetes d'entrades analògiques

Cada targeta d'entrades analògiques admetrà un màxim de vuit (8) senyals.

Les connexions de cables de senyal es realitzaran a través de connectors endollables:

- Rang d'entrada 4-20 mA
- Alimentació de transmissors de camp de 24 Vcc.
- Resolució del convertidor de 12 bits.
- Impedància d'entrada inferior als 500 ohm.

- Precisió del convertidor de +/- 0,1 % del rang.
- Proporcionalitat de +/- 0,1 % del rang.

7.3.9.2.2. Targetes de sortida analògica

Cada targeta d'entrades analògiques admetrà un màxim de vuit (8) senyals.

Les connexions de cables de senyal es realitzaran a través de connectors endollables:

- Rang d'entrada 4-20 mA
- Alimentació de transmissors de camp de 24 Vcc.
- Resolució del convertidor de 12 bits.
- Impedància d'entrada inferior als 500 ohm.
- Precisió del convertidor de +/- 0,1 % del rang.
- Proporcionalitat de +/- 0,1 % del rang.

7.3.9.2.3. Mòduls de comunicació

Els mòduls de comunicació dels PAC inclouran connexions RS-232 i RS-485, per permetre la comunicació amb qualsevol dispositiu que compti amb aquest port de comunicació.

A banda del cablejat de senyals directe (Hardwired) entre PAC, per a la comunicació entre PAC s'utilitzarà un bus de camp estàndard o obert, tipus Profinet (preferiblement al ser el majoritari als equips de control que no formen part d'aquest Lot) o Profibus DP. Es minimitzarà la instal·lació de passarel·les de comunicació entre elements de control pels protocols de comunicació esmentats.

El mòdul permetrà que davant d'una falla de comunicació no es produeixi l'aturada de les instal·lacions (de no ser que el sistema de control estigui programat així per motius de seguretat) i el procés mantingui les ordres i set points previs a la fallada de comunicacions.

7.3.9.3. Alimentació ininterrompuda

Els armaris de control s'alimentaran a 230 V, 50 Hz, F+N, a partir del sistema d'alimentació ininterrompuda de planta format per dos SAI redundants (que no formen part de l'abast del contracte). D'aquesta alimentació s'alimentaran els equips de control, monitoratge i la instrumentació de camp que ho requereixi.

Per alimentar els equips que requereixen 24 Vcc, s'instal·laran 2 fonts d'alimentació redundants de 24 Vcc, alimentades a 230 Vca des del circuit de tensió segura

Les fonts d'alimentació seran curtcircuitables i cadascuna tindrà una capacitat del 100% de càrrega, més una reserva mínima del 50%. La tensió de sortida de les fonts serà estabilitzada i estarà protegida davant possibles sobretensions de qualsevol tipus. Els transformadors de les fonts d'alimentació seran d'ultra-aïllament de 3 pantalles.

Les fonts d'alimentació es connectaran en paral·lel a través d'un mòdul de redundància connectat a les sortides amb indicació de fallada de les fonts d'entrada. Disposaran d'interruptors automàtics amb protecció magnetotèrmica a la sortida de cada font.

A partir del mòdul de redundància, les diferents alimentacions per als diferents equips i circuits es protegiran amb interruptors automàtics magnetotèrmics, i si s'utilitzen bornes tipus fusible portaran pilot lluminós d'indicació de fusió.

7.3.9.4. Equips de control a instal·lar

Els equips de control que s'instal·laran i implementaran amb la seva deguda programació a la planta amb les anteriors especificacions són els següents:

- PAC per a Caldera, el qual realitzarà el control amb programació de seguretat (Fail-Safe amb certificació SIL 2) amb redundància de les entrades i sortides dels CCM dels cremadors entre altres sistemes amb el seu control propi o no de la pròpia caldera. Aquest també recollirà les dades dels analitzadors de xarxes disposats en el mateix CCM. En cas d'haver d'assignar un sistema PAC com a unitat central de control per la planta aquest serà l'equip a designar.
- PAC per a Cicle Aigua-Vapor Condensats, el qual realitzarà el control d'aquest sistema mitjançant l'adquisició de dades del propi CCM, així com els diferents variadors de freqüència per a les bombes de refrigeració, de caldera i aigua desmineralitzada. A més dels analitzadors de xarxes disposats en el mateix CCM.
- PAC per a Serveis Auxiliars, el qual realitzarà el control dels CCM de Serveis Auxiliars, així com el control d'entrades i sortides de les remotes de la compactadora, centre de transformació de mitja tensió, bombes de gasoil de caldera, aigua industrial, contra incendis i els diferents quadres de baixa tensió. També aquest gestiona el control dels variadors de freqüències de les bombes d'aigua depurada, d'hipoclorit i drenatge de les torres de refrigeració.
- Incorporació de targeta per a senyals remots, així com el seu cablejat per als quadres elèctrics de força i il·luminació (CFA-01) i de tensió segura (CDTS-01). També s'haurà de dotar d'aquesta solució els quadres de bombes d'aigua industrial, dosificació d'hipoclorit i contra incendis, així com també al quadre elèctric de la compactadora.

Tots aquests equips aniran situats a l'edifici de la Turbina. Per al cas del PAC de serveis auxiliars s'haurà de situar el PAC a la planta principal de l'edifici Turbina, és a dir, a la sala dels quadres de baixa tensió. Per al cas dels PAC de Cicle Aigua-Vapor i Caldera se situaran a la sala de CCM de Turbina, situada a la primera planta del mateix edifici.

7.3.10. Quadres locals de comunicació

Seràn els quadres que conformaran els nodes de comunicació de cada sala elèctrica de les diferents àrees de la planta.

Els quadres seràn metàl·lics, amb grau de protecció IP-32, amb premsa a l'entrada de cables y porta transparent.

Estaràn dimensionades amb un 20 % d'espai de reserva.

Interiorment estaran protegits davant de contactes directes amb un grau de protecció IPxxB, fins i tot amb la porta oberta.

L'entrada de cables es realitzarà per la part inferior a través de premsaestopes metàl·lics de llautó niquelat. S'utilitzaran taps específics per segellar els premsaestopes no utilitzats.

Estaràn proveïts de barra de posada a terra.

Dins d'aquests quadres s'ubicaran els patch-panell de fibra òptica i els switchs industrials de fibra òptica.

Cada switch de fibra òptica s'alimentarà des de dues fonts d'alimentació redundants.

Les escomeses de les fonts d'alimentació es realitzaran des de quadres de distribució de tensió segura situats a la sala elèctrica de BT de pretractament o sala elèctrica de BT d'afinament més propera.

Es disposarà d'interruptors automàtics amb protecció magnetotèrmica i diferencial en l'escomesa.

Com a criteri general, cada quadre o armari local de comunicació a implementar pel licitador han d'estar constituïts en part dels equips i característiques següents:

- Caixes de connexió per a 22 fibres.
- Switch industrial de 8 ports i 2 ports de fibra òptica.
- 2 Transceivers SFP de fibra òptica.
- 2 latiguillos de fibra òptica LC d'1m.

7.4. Cables i conduccions de cables per a control i instrumentació

Per al connexió dels diferents equips s'utilitzaran els cables especificats en l'Especificació Tècnica General (Apèndix 1 de l'Annex 1- Requisits Generals del Projecte), concretament l'especificat en l'apartat 4.10.3.7 (Cables d'Instrumentació i control).

Es considerarà una longitud de cablejat mitjà d'uns 40 metres.

7.4.1. Instrumentació de camp

Encara que la majoria de sistemes s'incorporen al SCC amb cable Ethernet industrial mitjançant un protocol de comunicació, en aquest cas principalment Profinet, també s'haurà de cablejar la següent instrumentació recollida a les caixes de cables dels següents sistemes fins als armaris dels PAC/PLC a implementar (només cablejar, no es requereix instrumentació):

7.4.1.1.Forn-Caldera

Per garantir el funcionament del conjunt del sistema Forn-Caldera de la planta s'han comptabilitzat aproximadament 150 senyals que han de ser cablejades als PAC/PLCs de Caldera , d'aquestes un 42% seran AI (Analog Inputs), un 4% AO (Analog Output), un 36% DI (Digital Inputs) i un 18% DO (Digital Output).

Per més detalls es recomana la visualització del document "P529.02.RUT.L.I.003.3_IO list - boiler system.xlsx" el qual es pot trobar a l'Annex 6 PPT Documentació Complementària. A mode de resum, aquestes senyals estaran repartides entre els següents sistemes:

- Instrumentació d'Economitzadors (Economizers).
- Instrumentació d'Atemperació de vapor (Desuperheater).
- Instrumentació del Calderí (Boiler Drum).
- Instrumentació d'Aigua d'alimentació (Feedwater).
- Instrumentació per control de pressió de gasos de combustió i Analitzador de emissions a sortida de caldera (Flue gas).
 - o Requereix, de forma no limitativa, les següents senyals analògiques cablejades.
 - Mesura de pressió al forn (lògica dos de tres).
 - Mesura de concentració d'àcid clorhídric.
 - Mesura de concentració d'O₂.
 - Mesura de concentració de diòxid de sofre.
 - Mesura de concentració d'amoníac.
 - Mesures del cabal dels gasos.
- Sistema Pneumàtic de transport de cendres volants (Pneumatic).
- Cremadors de gasoil (Burners).
- Vàlvules motoritzades de transport de cendres.

7.4.1.2.Cicle Aigua-Vapor

Per garantir el funcionament del conjunt del cicle Aigua-Vapor de la planta s'han comptabilitzat aproximadament 70 senyals que han de ser cablejades als PAC/PLCs de Caldera , d'aquestes un 56% seran AI, un 10% AO, i un 34% DI. Aquestes estan relacionades amb els següents sistemes:

- Instrumentació desgasificador.
- Instrumentació torres refrigeració.
- Instrumentació Tanc d'aigua alimentació.

Per més detalls es recomana la visualització del document "P529.03.PAS.LI.011.0 Lista señales I-O.pdf" el qual es pot trobar a l'Annex 6 PPT Documentació Complementària.

7.4.1.3. Serveis Auxiliars

Per tal de poder incorporar la totalitat dels sistemes que penjaran del PAC/PLC de Serveis Auxiliars s'hauran de cablejar aproximadament 50 senyals, digitals i unes 5 senyals analògiques. Aquestes senyals provenen dels següents quadres elèctrics:

- Quadre CFA-01.
- Quadre CDTs.
- Quadre Compactadora.
- Quadre Aigües Industrials.
- Quadre protecció Contra Incendis.
- Quadre tanc Gasoil.

L'elaboració de les llistes de senyals i la lògica de control, incloent-t'hi descripcions funcionals d'aquest sistema de control serà elaborada íntegrament per l'Adjudicatari.

7.4.2. Sistema de Control:

Es cablejaran els següents punts:

- Des del switch de capçalera de l'anell de fibra òptica de la xarxa de control fins als quadres de comunicació de les sales on es situen els diferents equips a controlar i supervisar on es passarà de fibra òptica a xarxa ethernet industrial. Entre ells es destaquen la Sala CCM de Depuració de Gasos, Sala CCM de l'edifici turbina, Sala de distribució BT de l'edifici turbina.
- Des de els quadres de comunicació de cada sala es cablejarà en ethernet industrial, fins als diferents PAC/PLC de cada sistema de control individual (Depuració de Gasos, Cicle Aigua Vapor, Turbogrup, Forn, Caldera, Sistemes Auxiliars, ...).
- Partint dels equips PAC individuals de la planta es cablejarà si es requereix fins les diferents targetes remotes i/o caixes de bornes procedents de cada sistema i/o instrumentació del mateix.
- Per al cas del PAC/PLC de Serveis Auxiliars es requereix la interconnexió en fibra òptica amb l'equip de remotes a disposar de Tractament d'aigües, degut a la seva llunyana disposició.

7.4.3. Sistema d'Operació i Supervisió:

Es cablejaran els següents punts:

- Es cablejarà des de el punt de subministrament de connexió amb xarxa proveït per un ISP fins al Firewall i/o router principal de la planta.
- Des del router principal fins als switchos principals de la planta, on s'inclouen tant la xarxa d'operació de la planta com la xarxa IT per les oficines.
- Des del switch principal de la planta fins als servidors i estacions d'enginyeria i operació, on els equips es localitzaran a la sala electrònica de la planta, situada just a sota de la planta on està situada la sala de control.
- Des del switch principal, sota la comandància dels servidors, per al switch que connecta amb el llaç de fibra òptica de la xarxa de control.

7.5. Treballs de programació de PLCs/PACs i elaboració de pantalles gràfiques de control i supervisió

Els treballs de programació han de permetre, un cop finalitzats, la integració de tots els sistemes, tant individuals com generals de la planta sota un mateix sistema de control. Entre les tasques necessàries que requereixin per a aquest fi, destaquen els següents:

- Programació i incorporació a la xarxa SCC dels PAC/PLC's dels sistemes detallats anteriorment a l'apartat 7.3.1.
- Integració total a la xarxa SCC dels PAC/PLCs dels sistemes que ja disposin de la seva pròpia programació.
- Programació de la integració total a la xarxa SCC de tots els PAC/PLC, sistemes particulars i/o instrumentació que formi part de la planta dins del sistema de control central (SCC) de la planta.
- Desenvolupament i implementació de pantalles gràfiques de control i supervisió, per a la planta en general i els diferents sistemes, així com possibles subsistemes de control.
- Tot el programari de control ha d'haver estat prèviament preparat i haver superat les proves FAT en taller de simulació del seu funcionament.
- Un cop integrat tot el sistema, aquest ha de superar les proves SAT a la planta.

Per als treballs de programació, és fonamental garantir en tot moment la total compatibilitat entre equips i el programari ja implementat o en procés d'implementació per tercers en la planta durant els treballs de remodelació. Això es fa amb la finalitat d'assegurar la total operació i monitorització de tots els sistemes de la planta des del sistema SCC.

Per dur a terme aquests treballs, TRARGISA, es compromet a proporcionar tota la documentació disponible dels diferents equips i sistemes que s'estan incorporant a la planta i que són objecte de. Entre la documentació esmentada s'inclouen:

- Els PIDs de procés de cada sistema.
- Les descripcions funcionals de procés dels sistemes subministrats per tercers en concret la de la caldera i el cicle aigua-vapor (circuit de torres de refrigeració, tanc d'aigua d'alimentació de caldera, desgasificador tèrmic, bombes d'aigua d'alimentació de caldera) i que han de servir per fer la programació de control d'aquests. La descripció funcional de la resta de processos (exclosos aquells amb component tecnològica exclusiva -control de

combustió, turbogrup de vapor, sistema de depuració de gasos-) haurà de ser preparada per l'Adjudicatari (sistema d'aigua industrial, sistema de gasoil, gestió del sistema elèctric MT, BT; gestió d'escòries,...).

- Els gràfics preliminars de les pantalles de control i supervisió elaborat per tercers per a cada sistema. El contractista podrà aportar les seves pròpies propostes, si així ho considera, sempre que proporcioni una interfície d'usuari més intuïtiva per als operadors i s'obtingui el vistiplau de la propietat.
- Els esquemes elèctrics dels quadres i sistemes de la planta.
- Les llistes de senyals de cada sistema de la planta.
- Les llistes de cables de cada sistema de la planta.

El sistema de control ha d'estar programat de manera que permeti redundància i fiabilitat enfront de possibles problemes tècnics en planta. A més, ha d'incorporar els corresponents nivells de seguretat, d'acord amb la tècnica del moment, permetent també l'accés segur en remot per als tercers que puguin haver d'intervenir únicament en els equips que han implementat a la planta.

8. CONDICIONS TÈCNIQUES QUE REGIRAN DURANT LA VIGÈNCIA DEL CONTRACTE

Les actuacions incloses en aquest lot s'inclouran en l'àmbit de les activitats de modernització de la PVE que constitueixen un projecte global. Per tant, l'adjudicatari haurà de complir, dins dels requisits establerts en el Contracte, amb la planificació general del desenvolupament del Projecte duta a terme per TRARGISA i gestionada a través del Representant de TRARGISA, tant en la fase de disseny com en la d'execució i posada en marxa.

El Contractista està obligat a executar les actuacions d'acord amb els documents que formen part de la part del Contracte. Tanmateix, si durant l'execució del projecte TRARGISA requereix informació complementària que afecti l'aclariment de les obligacions del Contractista, aquest està obligat a proporcionar-la com més aviat millor d'acord amb les necessitats de TRARGISA.

Un cop signat el Contracte, el Contractista lliurarà un Pla de Gestió del Projecte. En aquest document s'inclouran específicament els aspectes següents:

- Inscrita. Identificació dels principals membres i interessats del projecte.
- Pla de comunicacions.
- Codificació i pla d'organització de la documentació del projecte (Podrien mantenir-se les normes del Contractista en la mesura que es considerin les normes específiques connexes per a aquest projecte que figuren en el document "P52900GX001 Manual d'Organització del Projecte").
- Normes de presentació i edició dels documents (programes informàtics que s'utilitzaran, formats, caixes de dibuix, etc.). Es podria mantenir l'estàndard del Contractista per ampliar les normes específiques per a aquest projecte, tal com s'estableix en el document "P52900GX001 Manual d'Organització del Projecte".

[Nota per als Licitadors: El document P52900GX001 "Manual d'Organització del Projecte" es proporcionarà al Contractista després de l'adjudicació del Contracte.]

8.1. Treballs d'enginyeria

La proposta ha de contenir el desenvolupament i el lliurament de tots els treballs d'enginyeria necessaris per assegurar una execució adequada del projecte, entre altres treballs requerits, es realitzaran:

8.2. Pla de Control d'Avanç del Projecte

El Contractista està obligat a mantenir TRARGISA al tant dels avenços del Projecte. Per aquesta raó, el Contractista inclourà dins del Pla de Gestió del Projecte, el Pla de Control del Progrés del Projecte.

Aquest pla inclourà, sense ser limitatiu, el següent:

- Informes mensuals sobre la marxa dels treballs en totes les fases del projecte
- Participació en reunions regulars amb TRARGISA o els Representants de TRARGISA, incloent: P52900TX0030 Plec Prescripcions Tècniques Instal·lació Elèctrica (23.10.27) / 27.10.2023 Pàg.76 / 96
 - o Reunions de progrés
 - o Reunions de planificació i coordinació
 - o Reunions de revisió de dissenys
 - o Reunions de coordinació de seguretat, salut i medi ambient
 - o Reunions de construcció
 - o Reunions de posada en funcionament
- Participació en reunions amb tercers si així ho requerís TRARGISA
- Coordinació d'interfases amb altres Contractistes, si n'hi ha.
- Coordinació de tots els esforços dins dels límits de subministrament per assegurar que el disseny d'enginyeria compleix plenament amb les lleis i reglaments aplicables. El Contractista coordinarà els esforços dels seus subcontractistes.

Aquest Pla de Control del Projecte haurà de ser aprovat per TRARGISA.

8.3. Documentació del projecte

La llista de documents que haurà de presentar el Contractista durant l'etapa de disseny d'enginyeria i execució d'aquest projecte figura en l'Annex 3 – Documentació.

8.4. Embalatge i transport

El Contractista és responsable de l'empaquetat, transport i descàrrega del seu subministrament, i específicament inclourà el següent:

- Embalatge adequat, tramesa i transport de tot l'abast del subministrament.
- Disponibilitat total del lloc assignat per a construcció i muntatge, abassegaments, el transport in situ i l'emmagatzematge temporal, incloses les inspeccions i, si és necessari, la garantia dels requisits previs per al transport.
- Assegurança de transport.
- Eliminació de materials d'embalatge i de transport.
- Despatx de duanes.
- Grues o instal·lacions d'elevació en tots els llocs i llocs de càrrega, descàrrega i emmagatzematge.
- Transport al lloc.
- Descàrrega al lloc.
- Emmagatzematge intermedi, segons sigui necessari.
- Vigilància, tancat temporal.

Abans de trametre el subministrament a l'obra, el Contractista sol·licitarà una autorització per escrit a TRARGISA. L'equip no podrà ser tramès a l'emplaçament abans que s'hagi lliurat l'autorització

escrita de TRARGISA al Contractista. En cas que es produeixi un retard per causes imputables a TRARGISA, el subministrament s'emmagatzemarà temporalment a les instal·lacions d'origen en condicions de seguretat.

TRARGISA proporcionarà una zona d'emmagatzematge de materials i equip. Aquesta àrea s'ubicarà dins dels límits de la parcel·la de la Planta. La vigilància serà duta a terme per l'equip de vigilància general de les obres contractades per TRARGISA.

TRARGISA no serà responsable de cap pèrdua, robatori o deteriorament del material o equip del Contractista mentre estiguin emmagatzemats al lloc.

Perquè el subministrament es consideri lliurat al lloc caldrà que el Representant de TRARGISA (Direcció d'Obra) hagi signat la llista de lliurament, que inclourà una llista de tot el material enviat.

El material es rebrà "in situ" perquè sigui fàcilment identificable segons la llista d'enviament.

L'embalatge serà adequat perquè l'equip no pateixi cap deteriorament durant la realització de la manipulació, descàrrega i emmagatzematge en el lloc.

8.5. Construcció, Muntatge i Posada en Servei

8.5.1. Construcció i Muntatge

8.5.1.1.General

El Contractista serà totalment responsable de la seva instal·lació al lloc i dels treballs temporals.

S'entendrà que l'emplaçament de l'obra és la zona assignada i utilitzada pel Contractista.

Totes les àrees (emmagatzemament, pre-muntatge, oficines a l'obra, allotjament diari, etc.) seran assignades per TRARGISA. Totes les vies d'accés o camins temporals (si és necessari) i les àrees de col·locació / zones d'emmagatzematge temporal es prepararan abans que comencin els treballs de construcció i muntatge. A més, els fonaments i les obres civils necessàries també s'acabaran segons ho requereixi el Contractista, s'inspeccionaran i s'aprovaran.

El Contractista pot fer ús d'altres àrees per al pre-muntatge només després de rebre l'aprovació de TRARGISA amb la suficient antelació.

El Contractista proporcionarà protecció al seu lloc de treball per garantir la seguretat dels béns i el personal. Totes les bastides, així com la seva aprovació per entitat homologada estan incloses en l'abast. El Contractista protegirà tot el material contra la corrosió, els danys mecànics o el deteriorament durant l'emmagatzematge, la construcció i el muntatge en obra.

Les zones d'emmagatzematge tenen per objecte atendre les necessitats a curt termini de l'obra d'acord amb el programa de treball establert. Aquestes zones no s'hauran d'utilitzar per a emmagatzematge a llarg termini.

El Contractista serà responsable de la descàrrega, el transport i la manipulació de tot l'equip i els materials de subministrament necessaris per a les finalitats del Contracte. La manipulació i l'emmagatzematge de tot l'equip de subministrament a la zona de les instal·lacions es farà per compte i risc del Contractista i sense responsabilitat de TRARGISA.

Durant l'execució de l'obra, el Contractista mantindrà l'emplaçament de l'obra lliure de tota obstrucció innecessària, escombraries i treballs temporals que ja no siguin necessaris. Els residus es recolliran per separat per tipologia de residus i s'eliminaran d'acord a un pla de gestió de residus, que serà preparat pel Contractista.

El Contractista prendrà mesures per evitar les demores causades per la influència de les condicions meteorològiques (per exemple, mesures de protecció contra condicions meteorològiques desfavorables, com tempestes o pluja).

El Contractista proporcionarà per a la seva aprovació procediments de seguretat, salut i medi ambient (Manual de Seguretat, Salut i Medi Ambient) que compleixin amb les normes locals de seguretat i salut i medi ambient, així com les pràctiques prudentes de la indústria.

8.5.1.2. Desmobilització

Després de la terminació dels treballs, el Contractista retirarà tot l'equip de construcció i muntatge, materials, equip o edificis provisionals, runes, neteja i residus sobre o sota terra.

Les runes es disposaran en un abocador aprovat per compte del Contractista. Els materials desmantellats també seran retirats pel Contractista. La superfície de l'obra serà restaurada i preparada com estava abans de començar l'execució, d'acord amb les bones pràctiques de la indústria.

8.5.1.3. Coordinació per a la importació d'equip

El Contractista serà plenament responsable de la coordinació oportuna de tots els materials i equips que s'importin. Per a això, es requereix una estreta cooperació amb les autoritats locals. El Contractista proporcionarà tota la documentació necessària per als enviaments, segons ho sol·licitin les autoritats duaneres, a fi de permetre una importació sense problemes.

8.5.1.4. Coordinació amb altres Contractistes

El Contractista serà plenament responsable de la coordinació i la cooperació amb els Contractistes adjacents dins l'emplaçament de l'obra. El Contractista i TRARGISA acordaran mútuament un

procediment, inclòs un calendari que redueixi al mínim la interferència dels treballs que hagin de realitzar altres Contractistes a la zona de les obres més enllà dels punts terminals definits en el capítol.

Durant el transcurs del Projecte, el Contractista prendrà mesures per assegurar que no s'obstaculitzi ni s'interfereixi amb cap altre Proveïdor que incorri en demora. Això també s'aplica a certes precaucions de seguretat durant el muntatge (per exemple, distàncies de seguretat). Qualsevol impediment causat serà documentat pel Contractista i notificat immediatament a la Direcció d'obra de TRARGISA.

El Contractista reduirà al mínim les possibles interrupcions de la construcció o els treballs de muntatge, o els impediments a l'Obra, deguts a la realització simultània de treballs per diversos Contractistes en l'emplaçament de l'Obra.

8.5.1.5.Reglament a l'obra

Abans que se li assignin les àrees de treball pertinents de la zona de les instal·lacions perquè les utilitzi el Contractista, aquest prepararà un conjunt de normes per a aquesta zona. Aquestes regles estaran estrictament subjectes a l'aprovació de TRARGISA. Les regles establiran els procediments i la disciplina que han de seguir tots els que entrin en l'emplaçament de l'obra, inclosos tots els seus empleats, visitants, Contractistes adjacents, etc. El Contractista és responsable de donar les instruccions respectives al personal.

8.5.1.6.Seguretat en l'obra

TRARGISA s'encarregarà de la seguretat de la planta durant la construcció i el període de finalització. S'instal·laran tanques i portes adequades. El personal de seguretat de l'obra serà emprat per TRARGISA. De tota manera, el Contractista és responsable de la seguretat relacionada amb l'àrea de construcció afectada pel seu subministrament. TRARGISA no serà responsable de la pèrdua d'eines o de qualsevol dany causat a l'equip sempre que no hagi estat realitzat per personal extern a les obres.

L'estacionament del personal del Contractista es farà en una àrea d'estacionament controlat, proporcionat per TRARGISA.

8.5.1.7.Seguretat en el treball

Per a la Seguretat i Salut, el Contractista proporcionarà un equip de SyS sota la coordinació d'un coordinador de Seguretat i Salut per a totes les disciplines i oficis (en nom de TRARGISA). Es proporcionarà i garantirà tota la senyalització necessària en els punts de perill.

8.5.1.8.Sala de primers auxilis

En base al nombre de treballadors i personal tècnic durant la construcció, es podria requerir que TRARGISA proporcionés i dirigís una sala de primers auxilis totalment equipada (com a mínim farmaciola, llitera, aigua potable i altres materials en funció de l'existència de riscos específics) a la zona de les obres, a més d'indicació clara del contacte i ubicació de l'hospital més proper a la zona de les obres. Si es requereix d'acord al nombre de treballadors en obra, a la sala de primers auxilis hi haurà personal qualificat d'infermeria de salut durant totes les hores de treball. En qualsevol cas, el Contractista tindrà en obra personal entrenat en primers auxilis i farmaciola.

La sala de primers auxilis estarà a disposició de tot el personal de l'obra, incloent-hi TRARGISA i altres Contractistes.

El Contractista informará de tots els accidents i gairebé-accidents i de les mesures de seguiment. El Contractista determinarà les mesures de mitigació per evitar incidents similars.

8.5.1.9.Protecció temporal contra incendis i equipament contra incendis

S'adoptaran totes les mesures necessàries de lluita i de protecció contra incendis de conformitat amb la normativa local i seran mantingudes pel Contractista durant la fase de muntatge/construcció.

8.5.1.10. Instal·lacions de sanejament temporals

Les instal·lacions de sanejament i drenatge temporals per a la recollida d'aigües residuals que es produeixin al campament d'obra seran proporcionades per TRARGISA. El Contractista podrà utilitzar les instal·lacions existents de sanejament i drenatge de la Planta en la seva zona assignada d'obra.

En cas que el Contractista requereixi instal·lacions de sanejament temporals en les àrees d'abassegament de materials i pre-muntatge assignades, aquestes seran proporcionades pel Contractista al seu càrrec. El disseny d'aquestes es farà de forma coordinada amb TRARGISA.

TRARGISA també inclourà el tractament i/o eliminació de les aigües residuals resultants de totes les instal·lacions sanitàries i dutxes temporals, tenint en compte els diversos punts de distribució d'aigua potable.

8.5.1.11. Instal·lacions temporals de subministrament d'electricitat i aigua

TRARGISA subministrarà l'electricitat temporal (400 Vca 3F+N+PE) per a les oficines d'obra (màx. 10 – 15 kW) i aigua (industrial) per als treballs del Contractista. S'exclouen veu i dades. En cas que el Contractista requereixi diferents condicions de subministrament d'aigua i/o electricitat a les existents en el Lloc, aquestes seran proporcionades i assumides pel Contractista.

8.5.1.12. Oficina temporal

El Contractista proporcionarà i mantindrà al seu càrrec oficines d'obra adequades per a una gestió i control eficients del projecte pel seu propi personal i/o subcontractats.

8.5.1.13. Activitats de posada en servei

Veure l'Annex 2 – Proves i Posada en Servei.

8.6. Control i Assegurament de Qualitat (QA/QC)

Els requisits d'assegurament de qualitat i control de qualitat (en anglès, QA/QC) estipulats en aquesta secció abasten l'enginyeria, la gestió de compres, la construcció, la posada en marxa i les proves de comprovació de prestacions de la Planta i reflecteixen els requisits generals que ha de complir el Contractista.

El Contractista proporcionarà un manual de garantia de qualitat aplicable a l'enginyeria, gestió de compra, construcció, posada en servei, assaigs i proves de prestacions del subministrament, en base a una norma de garantia nacional o internacional equivalent a la norma ISO 9001.

El Contractista prepararà un Pla de Qualitat integral per al projecte que, després de l'aprovació de TRARGISA, s'utilitzarà per preparar Plans de Qualitat detallats que abordin els requisits de qualitat específics durant l'enginyeria, gestió de compres, construcció i posada en marxa (aquests també s'aplicaran als subcontractistes i Proveïdors del Contractista).

El Contractista s'assegurarà que la responsabilitat del control de qualitat s'assigni efectivament als respectius membres de l'Equip Principal del Projecte, cadascun en el seu respectiu nivell de responsabilitat.

El Contractista s'assegurarà que la primera i les subsegüents edicions dels documents generats siguin examinades, verificades i aprovades per personal autoritzat del Contractista abans de la seva emissió. Els canvis en els documents s'identificaran clarament.

El Contractista establirà un sistema de distribució de documents i s'assegurarà que els registres de distribució es mantinguin dins del sistema de control de documents.

El Contractista proporcionarà com a mínim el tipus i el nombre de documents de qualitat que s'estableixen en l'Annex 3 - Documentació i en l'Annex 2 - Proves i Posada en Servei.

L'enfocament general serà que tot l'equipament i materials siguin provats i inspeccionats en el taller o fàbrica en la major mesura possible i quan sigui tècnicament factible.

El Contractista indicarà en el seu pla de qualitat l'abast de les proves en el taller i en l'obra.

TRARGISA es reserva el dret de dur a terme per si mateix o per tercers, auditories de qualitat en les instal·lacions del Contractista, subcontractista/s i proveïdors per assegurar el compliment del Contracte, plans, procediments i especificacions.

8.6.1. Garantia i control de qualitat en relació amb inspeccions i proves

Totes les activitats de proves en taller/fàbrica s'indicaran per separat en el Pla d'Inspecció i Proves del Contractista. En l'Annex 2 del present document s'especifiquen altres requisits relatius a inspeccions i proves.

8.7. Requeriments de Seguretat, Salut i Medi Ambient

El Contractista i els seus subcontractistes estaran obligats a aplicar els requisits inclosos en els reglaments locals de seguretat i salut, així com els requisits que establirà el Coordinador de Seguretat i Salut de TRARGISA (posició adscrita a l'Assistència Tècnica de TRARGISA).

Abans del començament de l'Obra se celebrarà una reunió entre el Contractista, els seus subcontractistes i TRARGISA per signar l'Acta de Coordinació d'Activitats Empresarials".

Com a referència, el Contractista i els seus subcontractistes proporcionaran la següent documentació que podrà ser requerida:

Documentació relacionada amb l'empresa Contractista:

- Certificat de la modalitat preventiva adoptada.
- Certificat d'estar al dia de pagament de la modalitat preventiva.
- Certificat d'assegurança de responsabilitat civil.
- Justificant d'estar al corrent de pagament de la Seguretat Social.
- Associació a Mútua d'Accidents.
- Certificat d'inscripció al REA (Registre d'Empreses Acreditades), quan es requereixi.
- Nomenament de recurs preventiu.
- Pla de Seguretat i Salut de la Planta en aplicació de l'Estudi de Seguretat i Salut de TRARGISA, incloent, si s'escau, propostes de mesures alternatives de prevenció.
- Pla de muntatge i desmuntatge de bastides

Documentació relacionada amb els treballadors:

- Llista de personal amb targeta d'identificació i nom de l'empresa.
- Lliurament IRL / ERL (Identificació de Riscos Laborals / Avaluació de Riscos Laborals).
- Certificat de formació en PRL (Prevenió de Riscos Laborals).
- Lliurament d'EPI (Equip de Protecció Individual).
- Certificat d'Aptitud Mèdica.
- Inscripció a la Seguretat Social (RLC i RNT) que s'actualitzarà mensualment

Documentació relacionada amb maquinària i eines:

- Llista de maquinària.
- Assegurança de responsabilitat civil.
- Marcatge CE.
- Declaració de conformitat.
- Inspecció Tècnica de Vehicles (ITV), permisos de conduir, etc.
- Autorització d'ús de maquinària.

TRARGISA haurà de proporcionar al Contractista la documentació següent:

- Modalitat preventiva de la planta.
- ERL (Avaluació de Riscos Laborals) del Lloc o de les instal·lacions de la planta.
- PVE Reglament de seguretat de la planta.
- Pla d'emergència de la planta.
- Carta de coordinació on s'indica la documentació que es lliura als subcontractistes i la documentació que es demana i rep.

Quan el Contractista demani els serveis d'una altra empresa per realitzar part dels treballs que li han estat encomanats, n' haurà d'informar l'Assistència Tècnica de TRARGISA i establir una coordinació adequada de tots ells en les seves actuacions. El Contractista serà responsable d'assegurar el compliment de les instruccions, normes i procediments de treball donats pel representant de TRARGISA que totes les empreses implicades estan obligades a seguir, així com els corresponents a la vigent Llei de Prevenció de Riscos Laborals i altres disposicions legals associades.

TRARGISA o el seu representant podrà adoptar les mesures sancionadores que consideri necessàries, per exemple, la suspensió temporal o indefinida del Contracte o la rescissió del mateix si els treballadors pertanyents al Contractista no compleixen les normes de seguretat i higiene establertes o posen en greu perill la seva seguretat o la d'altres treballadors.

L'organització i les responsabilitats de l'equip de Seguretat, Salut i Medi Ambient del Contractista inclouran:

- CAP DE PROJECTE:
 - El cap de Projecte serà responsable de l'execució general i serà responsable de les qüestions de Seguretat, Salut i Medi Ambient en el projecte. El cap de Projecte proporcionarà l'impuls i els recursos necessaris per assegurar que s'aconsegueixin les fites i objectius de Seguretat, Salut i Medi Ambient.

- COORDINADOR DE SEURETAT, SALUT I MEDI AMBIENT (CSSMA):
 - El Coordinador de Seguretat, Salut i Medi ambient (CSSMA) del Contractista serà responsable de l'elaboració del pla de SSMA específic de l'obra i serà responsable de la seva aplicació. El Coordinador de SSMA serà responsable de l'aplicació dels requisits regulatoris de seguretat, salut i medi ambient de l'empresa i de l'aplicació dels requisits tècnics i els seus efectes en el projecte. Això inclourà l'aplicació i el seguiment dels requisits de Seguretat, Salut i Medi Ambient per als seus subcontractistes i proveïdors.
 - El Coordinador de SSMA s'adherirà al Pla de SSMA per a tota la Planta.
 - Es preferirà que el CSSMA es constitueixi com a recurs preventiu dedicat del Contractista i en continu a l'obra
 - El Coordinador de SSMA s'assegurarà que el personal de l'equip de projecte compleixi tots els requisits de seguretat, salut i medi ambient estipulats en el sistema de gestió de salut, seguretat i medi ambient del Contractista i en el pla de SSMA, així com les disposicions legals locals pertinents, i vetllarà perquè els seus subcontractistes i proveïdors les compleixin.
 - El Coordinador de SSMA serà responsable de la resolució dels assumptes quotidians de Seguretat, Salut i Medi Ambient en l'obra. A través dels supervisors de l'obra, donarà suport i assessorarà els treballadors. Ell ha d'informar sobre qualsevol assumpte de Seguretat, Salut i Medi Ambient en l'obra al Coordinador de Seguretat i Salut de TRARGISA.
- SUPERVISORS D'OBRA:
 - El personal de supervisió del Contractista serà responsable i retrà comptes del compromís de Seguretat, Salut i Medi ambient i la seva participació en la gestió dels programes, plans i sistemes de gestió de SSMA dels subcontractistes.

8.7.1. Metes i objectius generals en Seguretat, Salut i Medi ambient

Els objectius de SSMA de TRARGISA són: zero accidents, absència d'abocaments perjudicials per al medi ambient, promoure el benestar i les qüestions de salut, desenvolupar un entorn social sòlid i integrar la comunitat local, en la mesura que sigui raonablement possible.

Tenint en compte els objectius de SSMA definits, els objectius corresponents per al Projecte són:

- Desenvolupar, aplicar i operar un sistema de gestió de Seguretat, Salut i Medi ambient que contribueixi al màxim al compliment dels objectius abans especificats i a l'èxit del projecte,
- Realitzar un disseny que sigui intrínsecament segur, disposar d'un lloc saludable per treballar i que tingui un impacte tan baix com sigui raonablement possible en el medi ambient,
- Executar el muntatge, la construcció i la posada en marxa i iniciar la posada en operació de la Planta sense incidents relacionats amb la salut o el medi ambient,
- Complir amb la legislació aplicable.

El Contractista i els seus subcontractistes definiran, al començament del projecte, els criteris d'acceptació de riscos que s'hauran de complir en estreta cooperació amb TRARGISA i subjectes a la seva aprovació.

Els objectius de Seguretat, Salut i Medi ambient s'assoliran mitjançant l'aplicació del Pla de SSMA. El principal objectiu durant la construcció és la preparació i l'examen d'un Pla de SSMA específic per a l'obra que serà preparat pel Contractista i presentat al Coordinador de Salut i Seguretat de TRARGISA per a la seva aprovació abans de la mobilització.

Aquest Pla haurà de:

- Abarca tota la feina del Contractista, incloent-hi el que facin els seus subcontractistes i,
- Proporcionar tots els procediments necessaris per realitzar amb seguretat les tasques que són inherentment perilloses, com, per exemple, realitzar excavacions i rases i treballar-hi, entrada a espais confinats, treballs en alçada, operacions d'aixecament/elevació, etc.

Qualsevol desviació dels requisits de SSMA ha de ser comunicada per escrit a TRARGISA per a la seva aprovació.

Per assegurar un bon diàleg i una comunicació bidireccional en matèria de Seguretat, Salut i Medi ambient, se celebraran les següents reunions:

- Cada setmana tots els responsables de SSMA del projecte es reuniran per discutir l'estat de situació la setmana anterior i determinar les formes de millorar encara més l'acompliment de la seguretat del projecte.
- Se celebraran reunions mensuals del Comitè Organitzador de SSMA del projecte per avaluar el rendiment del projecte en aquesta matèria i dissenyar noves estratègies per consolidar el bon rendiment i millorar el programa quan sigui necessari.

Es duran a terme inspeccions i auditories regulars de SSMA:

- Auditories de la Direcció d'Obra del Projecte: La direcció d'obra realitzarà inspeccions o auditories de SSMA a l'obra amb una freqüència d'almenys una vegada al mes.
- Inspeccions pel personal de supervisió: Cada responsable i/o supervisor ha de realitzar una inspecció de SSMA en la seva àrea de responsabilitat almenys una vegada per setmana.
- Cada cap d'obra haurà de realitzar inspeccions diàries de SSMA en totes les àrees en les quals tingui personal treballant.

8.8. Formació

8.8.1. Objectius de la formació

L'objectiu principal d'aquest programa és introduir, instruir i supervisar el personal tècnic de TRARGISA en els aspectes essencials de les equips i obres subministrades per a una operació i manteniment adequat, segur i eficient.

8.8.2. Idioma de formació

El Licitador impartirà cursos de formació en **llengua espanyola o catalana**.

8.8.3. Introducció

El Contractista posarà en pràctica un programa de formació per al personal d'enginyeria, operació i manteniment de l'Operador de conformitat amb els següents requisits.

Dins del programa de formació general, el Contractista proporcionarà formació integral al personal d'operació i manteniment. La formació reglada en matèria d'operació i manteniment es durà a terme a les instal·lacions de TRARGISA.

El Contractista serà responsable de la disponibilitat dels alumnes (excepte en casos degudament justificats), així com els dispositius i instal·lacions de formació necessàries (projector(es), pantalla(s), tauletes, etc.). TRARGISA és responsable de proporcionar una sala/aula de formació adequada amb taules i cadires.

El Contractista proporcionarà tot el material de formació necessari per a aquest fi, com manuals, dibuixos, fotografies, colors, diapositives, vídeos, quaderns, bolígrafs, ajuts de formació, aparells de seguretat, roba de protecció, etc., tot el necessari per cobrir el curs de formació complet.

Els operadors han de tenir un bon coneixement dels processos i de tot l'equip instal·lat fins al final de la posada en marxa de la Planta.

8.8.4. Qualificació dels participants a la formació

Els participants seleccionats per TRARGISA per a la formació hauran de posseir els coneixements adequats sobre incineració i centrals de generació elèctrica. S'espera que els alumnes siguin capaços de llegir i comprendre documents tècnics com: plànols d'implantació i disposició d'equips, diagrames de procés, esquemes unifilars, plànols isomètrics, etc.

TRARGISA facilitarà una llista de candidats amb noms i lloc de treball individual a la planta com a molt tard tres mesos abans del començament de la formació.

8.8.5. Qualificació dels formadors

El Contractista seleccionarà formadors experimentats i qualificats que parlin **espanyol o català i anglès**.

8.8.6. Personal que rebrà la formació

El personal d'Enginyeria i Seguretat, salut i medi ambient, d'operació (que actualment treballa per a l'Operador o contractat per a aquest propòsit) i el personal de manteniment (que actualment treballa per a l'Operador o contractat per a aquest propòsit) rebran la formació pertinent.

El nombre definitiu i la qualificació del personal es comunicaran al Contractista de conformitat amb el que disposa **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

8.8.7. Manuals de formació

Cada alumne rebrà un manual de formació (versió electrònica i en paper), en **espanyol o català i anglès**. Els manuals de formació serviran de guia per a la formació i consistiran en documents seleccionats de projectes específics (extractes dels manuals d'operació i manteniment), a més de suplements relacionats amb la formació.

Els manuals de formació no estan subjectes a cap actualització i, per tant, només són vàlids per a fins de formació. Els manuals d'entrenament utilitzats durant la formació seran propietat del personal de TRARGISA.

8.8.8. Formació a impartir

La formació serà aplicable a tot l'equip operacional que se subministri en virtut del present Contracte i s'adaptarà a les necessitats particulars del passant, per exemple, en matèria de manteniment, ja sigui mecànic, elèctric o de control i instrumentació.

El Contractista proporcionarà a TRARGISA la sinopsi del contingut del seu curs de formació proposat almenys cinc (5) mesos abans del començament de la formació per a la seva aprovació preliminar per TRARGISA. Subjecte a l'aprovació per TRARGISA del programa de formació del Contractista, aquest proporcionarà, almenys tres (3) mesos abans de la data prevista d'inici de la posada en marxa (commissioning), la formació completa i exhaustiva al personal pertinent identificat per TRARGISA. Abans del començament de cada curs de formació específic, el Contractista proporcionarà a TRARGISA còpies de les notes de les sessions, les notes dels alumnes (si escau) i els detalls dels materials audiovisuals/pràctics perquè s'ajustin a la sinopsi aprovada.

Els temes que s'enumeren a continuació són els requisits mínims. En cas que sigui necessari, el Contractista proposarà temes addicionals per a l'adequada comprensió del funcionament i manteniment de la Planta.

8.8.8.1. Formació de personal d'Enginyeria / SSMA

L'objectiu principal d'aquesta formació és proporcionar al personal d'enginyeria; seguretat/salut i medi ambient, coneixements suficients sobre els equips i instal·lacions del subministrament.

La formació s'impartirà per a cada equip del subministrament.

8.8.8.2. Formació dels operadors

El Contractista emprendre la formació dels operadors de TRARGISA per tal de familiaritzar -los amb el funcionament del subministrament. L'objectiu principal d'aquesta formació és assegurar que tots els coneixements pertinents per al funcionament quotidià eficient i segur del subministrament estiguin disponibles abans de la posada en marxa.

Aquesta formació-entrenament consistirà en:

- formació a l'aula,
- formació en planta (familiarització amb els equips i treballant al costat del Contractista durant la posada en marxa).

8.8.8.3. Formació del personal de manteniment

L'objectiu principal és permetre al personal de manteniment executar el manteniment preventiu i correctiu de manera eficaç i eficient.

La formació consistirà en tres parts:

- formació a l'aula i en taller,
- formació en planta, treballant (familiarització amb el subministrament durant la construcció i el muntatge).

En general, la formació per al personal de manteniment serà més completa que la formació per a operació/enginyeria. Es requereix que l'eficàcia de cada sessió de formació en matèria de manteniment s'estableixi mitjançant resultats de proves, fulls d'assistència, etc. a proporcionar a TRARGISA.

Depenent les necessitats de TRARGISA que establirà amb el Contractista o amb els diversos Proveïdors, pot ser necessari afegir i/o eliminar del programa certs temes de formació.

Costos i Despeses

Tots els costos i despeses associades amb la formació aniran a càrrec del Contractista i s'inclouran en el Preu del Contracte.

Calendari per a la formació

Un cop aprovat el pla de formació, TRARGISA proporcionarà al Contractista els noms dels alumnes per cada tema de formació. Posteriorment, el Contractista coordinarà l'execució del pla de formació.

[Nota per al Licitador: L'Oferta de Licitació inclourà una descripció de la formació, incloent-hi els materials i mitjans que es proporcionaran per a les sessions de formació].

9. GARANTIES

Les garanties de prestacions i/o rendiments s'estableixen en l'Annex 5 Formulari 1 "Garanties de Prestacions".

El període de garantia contra defectes de fabricació i/o muntatge (garantia mecànica) serà com a mínim de 24 mesos a partir de la data de Acceptació Provisional indicada en el Certificat corresponent a signar per TRARGISA i el Contractista. L'Oferta podrà incloure períodes de garantia superiors a 24 mesos i fins a 36 mesos per al subministrament. En aquest cas, el Licitador ho indicarà en la seva proposta.