

“PROJECTE EXECUTIU PER A LA LICITACIÓ DE LA SUBSTITUCIÓ DE CEL·LES DE MITJA TENSIÓ I TRANSFORMADOR AL CENTRE DE MESURA I TRANSFORMACIÓ DE L'EDAR D'ALTAFULLA”



Titular: EMPRESA MUNICIPAL MIXTA D'AIGÜES DE
TARRAGONA, S.A. — EMATSA

Emplaçament: EDAR Altafulla – Tarragona Nord, Camí
del Mèdol, s/n, 43891 Altafulla, Tarragona

Document: Projecte executiu per a licitació

Redactor: Xavier Bernat Conesa Ruiz

Data: Agosto 2026

ÍNDEX GENERAL

DOCUMENT NÚM. 1 — MEMÒRIA I ANNEXOS.....	12
Memòria	12
1. Objecte del projecte.....	12
2. Antecedents	13
3. Justificació de la necessitat d'actuació.....	14
4. Documentació de partida.....	14
5. Estat actual de la instal·lació	15
6. Condicionants de continuïtat del servei i subministrament provisional.....	16
6.1. Condicionants de continuïtat del servei.....	16
6.2. Utilització del grup electrogen existent	17
6.3. Autonomia i proveïment de combustible	18
6.4. Pla de contingència	19
7. Abast general dels treballs	19
8. Criteri de licitació i equivalència d'equips.....	20
9. Solució adoptada.....	22
9.1. Criteris generals.....	22
9.2. Cel·les de mitja tensió	22
9.3. Transformador de potència.....	23
9.4. Pont de mitja tensió	24
9.5. Pont i armari de baixa tensió	24
9.6. Protecció, mesura i supervisió	25
9.7. Integració al sistema de control	25
9.8. Obra civil i adaptacions auxiliars	26
9.9. Proves i posada en servei	26
10. Procés constructiu.....	26

10.1. Criteri general d'execució.....	26
10.2. Fases principals	27
10.3. Desenvolupament detallat	28
11. Legalització i documentació final	28
11.1. Tramitació i legalització.....	28
11.2. Documentació final i recepció.....	29
12. Normativa aplicable	30
12.1. Consideracions generals.....	30
12.2. Instal·lacions de mitja tensió.....	30
12.3. Instal·lacions de baixa tensió i grup electrogen	31
12.4. Normes tècniques dels equips	31
12.5. Eficiència energètica i característiques ambientals del transformador.....	32
12.6. Gasos fluorats en l'aparellatge elèctric.....	33
12.7. Prevenció de riscos laborals i seguretat durant els treballs.....	34
12.8. Protecció contra incendis i combustible	35
12.9. Gestió de residus i protecció ambiental.....	35
12.10. Normativa complementària	36
13. Termini d'execució	36
13.1. Termini general	36
13.2. Programa de treball.....	38
13.3. Subministrament dels equips.....	39
13.4. Finestra de descàrrec i treballs crítics	39
13.5. Horaris i continuïtat dels treballs	40
13.6. Coordinació amb l'explotació de l'EDAR	40
13.7. Incidències i ampliacions de termini	41
13.8. Finalització del termini	41
14. Control de qualitat i proves.....	42
14.1. Criteri general.....	42

14.2. Controls i proves mínimes.....	42
14.3. Acceptació dels treballs.....	43
15. Gestió de residus.....	43
15.1. Criteri general.....	43
15.2. Residus previstos.....	43
15.3. Gestió i documentació	44
15.4. Desenvolupament detallat.....	45
16. Seguretat i salut	45
16.1. Criteri general.....	45
16.2. Condicions mínimes durant l'execució.....	45
16.3. Coordinació i responsabilitats	46
16.4. Desenvolupament detallat.....	46
17. Pressupost.....	46
17.1. Criteri general.....	46
17.2. Capítols principals	47
17.3. Pressupost d'execució material	47
17.4. Pressupost base de licitació	48
17.5. Consideracions finals.....	48
18. Obra completa.....	48
19. Documents que integren el projecte	50
20. Conclusions.....	52
Annexos.....	53
Annex 1. Documentació de partida i instal·lació existent.....	53
1. Objecte de l'annex.....	53
2. Documentació consultada.....	53
2.1. Projecte d'obra acabada de l'EDAR d'Altafulla i Nord de Tarragona	54
2.2. Projecte tècnic del grup electrogen	54
2.3. Dades de consum de la planta	54

2.4. Documentació pendent de completar	55
3. Descripció general de la instal·lació existent	55
4. Escomesa de mitja tensió	56
5. Cel·les de mitja tensió existents	57
6. Transformador existent.....	58
7. Instal·lació de baixa tensió associada.....	59
8. Xarxes de posada a terra	60
9. Grup electrogen existent.....	61
10. Dades de consum de la planta	62
11. Inventari resum dels equips existents.....	64
12. Dades pendents de comprovació	66
13. Conclusions de l'annex	67
Annex 2. Reportatge fotogràfic de l'estat actual	68
1. OBJECTE DE L'ANNEX	68
2. CRITERIS DEL REPORTATGE FOTOGRÀFIC	68
3. RELACIÓ DE FOTOGRAFIES	70
4. OBSERVACIONS DERIVADES DEL REPORTATGE FOTOGRÀFIC.....	83
5. CONCLUSIONS DE L'ANNEX	84
Annex 3. Especificacions tècniques dels equips.....	85
1. OBJECTE DE L'ANNEX	85
2. CRITERIS GENERALS DELS EQUIPS	85
3. CEL·LES DE MITJA TENSÍO	88
4. TRANSFORMADOR DE POTÈNCIA.....	95
5. PONT DE MITJA TENSÍO.....	99
6. PONT I ARMARI DE BAIXA TENSÍO.....	100
7. SISTEMA DE PROTECCIÓ, MESURA, CONTROL I COMUNICACIONS	103
8. AUTONOMIA I PROVEÏMENT DE COMBUSTIBLE DEL GRUP ELECTROGEN	105
9. ASSAIGS, CERTIFICATS I DOCUMENTACIÓ DELS EQUIPS.....	107

10. CONCLUSIONS DE L'ANNEX	108
Annex 4. Pla d'obra i seqüència de descàrrec.....	110
1. OBJECTE DE L'ANNEX	110
2. CRITERIS GENERALS DE PLANIFICACIÓ	110
3. TERMINI GENERAL D'EXECUCIÓ	111
4. TREBALLS PREVIS	112
5. SUBMINISTRAMENT I ACCEPTACIÓ DELS EQUIPS	113
6. PREPARACIÓ DEL DESCÀRREC	114
7. SEQÜÈNCIA DE DESCÀRREC I TREBALLS CRÍTICS.....	115
8. VERIFICACIÓ DE MESURA I POSADA EN SERVEI	120
9. RETORN AL FUNCIONAMENT NORMAL	120
10. RECURSOS I MITJANS DURANT LA FINESTRA CRÍTICA.....	121
11. INCIDÈNCIES I PLA DE CONTINGÈNCIA.....	122
12. FINALITZACIÓ DELS TREBALLS	122
13. CONCLUSIONS DE L'ANNEX	123
Annex 5. Subministrament provisional mitjançant grup electrogen	124
1. OBJECTE DE L'ANNEX	124
2. DADES DEL GRUP ELECTROGEN EXISTENT	124
3. DADES DE CONSUM DE LA PLANTA.....	125
4. CÀRREGUES A ALIMENTAR DURANT EL FUNCIONAMENT PROVISIONAL	126
5. PROVA PRÈVIA DEL GRUP ELECTROGEN	126
6. Dipòsit existent i sistema de proveïment de combustible	127
7. AUTONOMIA I RESERVA DE COMBUSTIBLE	128
8. FUNCIONAMENT DURANT LA FINESTRA CRÍTICA	128
9. CONDICIONS DE COMMUTACIÓ XARXA-GRUP	129
10. PLA DE CONTINGÈNCIA	129
11. RETIRADA DEL SISTEMA PROVISIONAL	130
12. REGISTRES I DOCUMENTACIÓ	131

13. CONCLUSIONS DE L'ANNEX	132
Annex 6. Càlculs elèctrics i comprovacions.....	132
1. OBJECTE DE L'ANNEX	132
2. CRITERI DE LA REFORMA.....	133
3. DADES ELÈCTRIQUES DE PARTIDA.....	134
4. COMPROVACIÓ DE LA POTÈNCIA DEL TRANSFORMADOR	135
5. INTENSITATS NOMINALS DEL TRANSFORMADOR.....	135
6. COMPROVACIÓ DE LES CEL·LES DE MITJA TENSIÓ.....	137
7. COMPROVACIÓ DEL PONT DE MITJA TENSIÓ	137
8. COMPROVACIÓ DEL PONT DE BAIXA TENSIÓ	138
9. COMPROVACIÓ DE L'ARMARI DE BAIXA TENSIÓ	139
10. COMPROVACIÓ DEL GRUP ELECTROGEN EXISTENT	140
11. COMPROVACIÓ PRELIMINAR DE CÀRREGA DEL TRANSFORMADOR	141
12. CURTCIRCUIT I PROTECCIONS	142
13. POSADA A TERRA.....	143
14. OBRA CIVIL I ADAPTACIONS AUXILIARS	145
15. LEGALITZACIÓ I ABAST ADMINISTRATIU	146
16. COMPROVACIONS FINALS PRÈVIES A LA POSADA EN SERVEI.....	147
17. CONCLUSIONS DE L'ANNEX.....	148
Annex 7. Reglatge i coordinació de proteccions	149
1. OBJECTE DE L'ANNEX	149
2. ABAST DELS REGLATGES.....	150
3. DADES DE PARTIDA	150
4. CRITERI GENERAL DE COORDINACIÓ.....	151
5. ELEMENTS DE PROTECCIÓ CONSIDERATS	152
6. FUNCIONS DEL RELÉ DE PROTECCIÓ	152
7. CRITERIS DE REGLATGE DE SOBREINTENSITAT DE FASES	153
8. CRITERIS DE REGLATGE DE DEFECTE A TERRA	154

9. PROTECCIÓ TÈRMICA DEL TRANSFORMADOR	155
10. COORDINACIÓ AMB LA BAIXA TENSIÓ	155
11. COORDINACIÓ AMB EL GRUP ELECTROGEN	156
12. SENYALS I ALARMES ASSOCIADES A PROTECCIONS	157
13. PROPOSTA DE REGLATGES	157
14. PROVES DEL SISTEMA DE PROTECCIÓ	158
15. DOCUMENTACIÓ FINAL DELS REGLATGES	159
16. CONCLUSIONS DE L'ANNEX	160
Annex 8. Integració de senyals, control i SCADA	160
1. OBJECTE DE L'ANNEX	160
2. ABAST DE LA INTEGRACIÓ	161
3. CRITERI GENERAL D'INTEGRACIÓ	161
4. SENYALS MÍNIMS A INTEGRAR	162
5. MAGNITUDS ELÈCTRIQUES DISPONIBLES	164
6. COMUNICACIONS	164
7. PANTALLES I VISUALITZACIÓ	165
8. PROVES D'INTEGRACIÓ	166
9. DOCUMENTACIÓ FINAL DE CONTROL I SCADA	167
10. CONCLUSIONS DE L'ANNEX	167
Annex 9. Gestió de residus	168
1. OBJECTE DE L'ANNEX	168
2. CRITERI GENERAL DE GESTIÓ	168
3. ORIGEN DELS RESIDUS	169
5. MATERIALS RETIRATS NO CONSIDERATS RESIDU	170
6. TRANSFORMADOR EXISTENT	171
7. CEL·LES DE MITJA TENSIÓ EXISTENTS	171
8. CABLES, CONDUCTORS I ELEMENTS METÀL·LICS	172
9. EMBALATGES I MATERIALS AUXILIARS	173

10. RESIDUS D'OBRA CIVIL	173
11. EMMAGATZEMATGE TEMPORAL EN OBRA	174
12. PREVENCIÓ DE VESSAMENTS	174
13. TRANSPORT I GESTIÓ EXTERNA.....	175
14. DOCUMENTACIÓ FINAL DE RESIDUS.....	175
15. ESTIMACIÓ ORIENTATIVA DE RESIDUS.....	176
16. COSTOS DE GESTIÓ.....	176
17. CONCLUSIONS DE L'ANNEX.....	177
Annex 10. Estudi bàsic de seguretat i salut.....	178
1. OBJECTE DE L'ANNEX	178
2. CARACTERÍSTIQUES GENERALS DELS TREBALLS.....	179
3. CRITERIS GENERALS DE PREVENCIÓ	180
4. IDENTIFICACIÓ DE RISCOS PRINCIPALS	180
5. TREBALLS ELÈCTRICS EN MITJA I BAIXA TENSIÓ.....	181
6. CONSIGNACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ	182
7. MANIPULACIÓ I MOVIMENT D'EQUIPS PESANTS	182
8. TREBALLS AMB GRUP ELECTROGEN I COMBUSTIBLE	183
9. RISCOS PROPIS DE L'EDAR EN SERVEI	184
10. EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL.....	185
11. PROTECCIONS COL·LECTIVES I SENYALITZACIÓ.....	185
12. PROVES, ASSAIGS I POSADA EN TENSIÓ.....	186
13. COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS.....	187
14. EMERGÈNCIES	187
15. ORDRE, NETEJA I FINALITZACIÓ DELS TREBALLS	188
16. PLA DE SEGURETAT I SALUT	189
17. NORMATIVA BÀSICA APLICABLE	189
18. PRESSUPOST DE SEGURETAT I SALUT	190
19. PREVISIONS PER A TREBALLS POSTERIORS	191

20. CONCLUSIONS DE L'ANNEX	192
Annex 11. Pla de control de qualitat, proves i posada en servei	192
1. OBJECTE DE L'ANNEX	192
Annex 12. DOCUMENTACIÓ TÈCNICA DE REFERÈNCIA.....	210
12.1 Objecte	210
12.2 Equips de referència.....	211
12.3 Criteri d'equivalència.....	211
DOCUMENT NÚM. 2 — PLÀNOLS	212
DOCUMENT NÚM. 3 — PLEC DE CONDICIONS	217
PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS	217
1. OBJECTE DEL PLEC	217
2. ABAST GENERAL DELS TREBALLS	217
3. NATURALESA DE L'ACTUACIÓ	218
4. DOCUMENTS CONTRACTUALS DEL PROJECTE	219
5. REPLANTEIG I COMPROVACIÓ PRÈVIA.....	219
6. EQUIVALÈNCIA D'EQUIPS I MARQUES COMERCIALS	220
7. CONDICIONS GENERALS DELS EQUIPS I MATERIALS	221
8. EQUIPS PRINCIPALS DE MITJA I BAIXA TENSIO	221
9. SISTEMA DE MESURA	222
10. PROTECCIONS I REGLATGES	223
11. POSADA A TERRA.....	223
12. CONTROL, COMUNICACIONS I SCADA	224
13. SUBMINISTRAMENT PROVISIONAL AMB GRUP ELECTROGEN.....	225
14. CONDICIONANTS DE L'EXECUCIÓ.....	225
15. PLANIFICACIÓ D'OBRA I TERMINI D'EXECUCIÓ	226
16. OBRA CIVIL I ADAPTACIONS AUXILIARS	227
17. CONTROL DE QUALITAT, PROVES I POSADA EN SERVEI	228
18. GESTIÓ DE RESIDUS.....	228

19. SEGURETAT I SALUT.....	229
20. LEGALITZACIÓ.....	229
21. DOCUMENTACIÓ FINAL.....	229
22. AMIDAMENT I ABONAMENT.....	230
23. RECEPCIÓ DELS TREBALLS	231
24. GARANTIA.....	232
25. CONCLUSIONS DEL PLEC.....	232
DOCUMENT NÚM. 4 — PRESSUPOST	233
Amidaments.	233
Quadre de preus núm. 1.	233
Quadre de preus núm. 2.	233
Justificació de preus.	233
Pressupost.....	233
Resum del pressupost.	233
Pressupost d'execució.	233

DOCUMENT NÚM. 1 — MEMÒRIA I ANNEXOS

Memòria

1. Objecte del projecte

L'objecte del present projecte és definir tècnicament i valorar econòmicament les actuacions necessàries per a la renovació dels equips de mitja tensió i transformació del centre de mesura i transformació de l'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord.

L'actuació comprèn, de forma general:

- El desmuntatge i retirada del conjunt de cel·les de mitja tensió corresponent a la instal·lació del client.
- El subministrament i muntatge d'un nou conjunt modular format per:
 - una cel·la d'escomesa o remuntada;
 - una cel·la de protecció automàtica;
 - una cel·la de mesura;
 - una cel·la de línia o sortida cap al transformador.
- La substitució del transformador de potència existent per un nou transformador de 630 kVA.
- L'execució dels nous ponts de mitja i baixa tensió.
- La renovació o adequació dels elements de baixa tensió associats.
- La instal·lació i configuració dels sistemes de protecció, mesura, control i comunicacions.
- La integració dels nous equips al sistema SCADA existent de l'EDAR.
- Les proves, verificacions, posada en servei i legalització de la reforma.

Les dues cel·les inicials existents associades a la xarxa de distribució i al punt de lliurament — identificades actualment com a «Línia Berà» i «Entrega client»— es mantindran en servei i queden fora de l'abast de substitució i de la valoració econòmica del present projecte.

L'adjudicatari haurà de preservar aquests equips, coordinar amb la companyia distribuïdora qualsevol actuació que els pugui afectar i garantir la compatibilitat del nou conjunt de cel·les amb els punts de connexió existents.

El projecte es redacta amb caràcter de document tècnic per a licitació. Les referències a marques, models o fabricants que puguin aparèixer en la documentació de partida, en la

documentació tècnica de referència o en valoracions prèvies tindran caràcter orientatiu i serviran per definir el nivell mínim de qualitat i prestacions.

S'admetran equips equivalents d'altres fabricants sempre que acreditin documentalment el compliment de les prestacions mínimes definides, la normativa vigent, els requeriments d'EMATSA, les condicions de la companyia distribuïdora i els criteris de la direcció facultativa.

2. Antecedents

L'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord disposa d'una instal·lació elèctrica de mitja tensió i baixa tensió associada al funcionament de la planta. La documentació històrica disponible correspon al Projecte d'obra acabada de l'EDAR d'Altafulla i Nord de Tarragona, de maig de 1998, on es descriuen, entre altres, els equips elèctrics de la planta, la instal·lació d'alta tensió, l'escomesa, el centre de transformació i la posada a terra.

Segons aquesta documentació, l'escomesa de mitja tensió es va executar des del punt indicat per la companyia elèctrica, amb un tram aeri i posterior tram soterrat fins a la cel·la d'entrada del centre de transformació. També es descriu que el centre disposa de cel·les prefabricades de mitja tensió, amb aparamenta en SF6, cel·les de línia i cel·la d'interruptor automàtic.

La documentació original també indica que el centre de transformació disposa de ventilació natural mitjançant finestres protegides i portes ranurades, així com d'una xarxa equipotencial de posada a terra, amb el neutre del transformador connectat a una terra independent.

Amb posterioritat a la construcció inicial de la planta es va executar una ampliació consistent en la instal·lació d'un grup electrogen de suport per a la instal·lació elèctrica de baixa tensió de l'EDAR. Aquest grup està legalitzat mitjançant projecte específic de gener de 2022.

D'acord amb la configuració actual observada al centre, les dues primeres cel·les, identificades com a «Línia Berà» i «Entrega client», estan associades a la xarxa de distribució i al punt de lliurament i es mantindran existents. L'actuació projectada se centra en la renovació del conjunt de quatre mòduls de mitja tensió situats aigües avall del punt de lliurament, corresponents a l'escomesa o remuntada del client, la protecció automàtica, la mesura i la sortida cap al transformador.

3. Justificació de la necessitat d'actuació

Els equips existents de mitja tensió corresponents a la instal·lació del client, així com el transformador de potència i els elements associats, formen part d'una instal·lació amb una antiguitat significativa. La seva substitució es justifica per la necessitat de millorar la seguretat d'explotació, la fiabilitat del subministrament, la disponibilitat de recanvis, l'adequació als criteris tècnics actuals i la incorporació de sistemes de protecció, supervisió, control i comunicació compatibles amb l'explotació actual de la planta.

Les dues cel·les inicials associades a la xarxa de distribució i al punt de lliurament no presenten, dins de l'abast definit pel titular, necessitat de substitució i es mantindran en servei. La reforma haurà de garantir la compatibilitat del nou conjunt amb aquestes cel·les existents i evitar qualsevol afectació no autoritzada sobre els equips sotmesos a les condicions de maniobra i accés de la companyia distribuïdora.

La reforma haurà de garantir la continuïtat del servei de l'EDAR durant les operacions de descàrrec, desconexió, desmuntatge, muntatge i posada en servei. Per aquest motiu, es preveu utilitzar el grup electrogen existent com a font de subministrament provisional de la planta durant el període en què la instal·lació de mitja tensió estigui fora de servei.

4. Documentació de partida

Per a la redacció del present projecte s'ha disposat de la següent documentació:

- a) Projecte d'obra acabada de l'EDAR d'Altafulla i Nord de Tarragona, Document núm. 1, Memòria i annexos núm. 1 a núm. 4, de maig de 1998.
- b) Projecte tècnic per a instal·lació elèctrica en baixa tensió corresponent al grup electrogen de l'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord, de gener de 2022.
- c) Registres de consum habitual de la planta, amb un consum diari aproximat de 1.600 kWh/dia.
- d) Informació facilitada pel titular i dades recollides en inspeccions o comprovacions de camp.
- e) Informació facilitada pel titular i dades recollides en inspeccions o comprovacions de camp.

f) Reportatge fotogràfic i comprovació visual de la configuració actual del centre, incloent la identificació de les dues cel·les associades a la xarxa de distribució i al punt de lliurament, així com del conjunt de quatre mòduls corresponent a la instal·lació del client.

Les dades provinents de documentació històrica i de la inspecció visual hauran de ser contrastades per l'adjudicatari abans de l'execució dels treballs, especialment pel que fa a dimensions reals, accessos, traçats de cables, límits d'actuació, punts de connexió, estat de les cel·les que es mantenen, posada a terra, quadres de baixa tensió i compatibilitat dels nous equips.

5. Estat actual de la instal·lació

La instal·lació actual disposa d'un centre de mesura i transformació associat al subministrament elèctric de l'EDAR. El centre incorpora cel·les de maniobra i protecció de mitja tensió, transformador de potència, quadre general de baixa tensió, punts de connexió i xarxes de posada a terra.

La configuració actual de mitja tensió es divideix funcionalment en dos conjunts:

Dues cel·les inicials associades a la xarxa de distribució i al punt de lliurament, identificades actualment com a «Línia Berà» i «Entrega client».

Un conjunt de quatre mòduls corresponent a la instal·lació del client, format per una cel·la d'escomesa o remuntada, una cel·la de protecció automàtica, una cel·la de mesura i una cel·la de línia o sortida cap al transformador.

Les dues cel·les inicials es mantindran en servei i queden fora de l'abast de substitució i de la valoració econòmica del projecte.

Els equips objecte de substitució són, principalment:

- El conjunt de quatre mòduls de mitja tensió corresponent a la instal·lació del client.
- El transformador de potència existent.
- El pont de mitja tensió entre la cel·la de sortida i el transformador.
- El pont de baixa tensió entre el transformador i el quadre de baixa tensió.
- Els elements auxiliars de protecció, mesura, control i comunicació associats.

- L'armari o elements de baixa tensió afectats per la reforma.
- Les adaptacions necessàries per a la reconexió dels circuits existents.

L'actuació no preveu, amb caràcter general, modificacions substancials de l'obra civil existent, excepte les adaptacions puntuals que resultin imprescindibles per a la implantació dels nous equips, la connexió amb les cel·les que es mantenen, la renovació dels ponts i l'adequació dels sistemes de ventilació, retenció i posada a terra.

Abans d'iniciar els treballs, l'adjudicatari haurà de comprovar sobre el terreny els límits exactes d'actuació, la configuració dels punts d'interconnexió, les dimensions, les bancades, els recorreguts de cables i la compatibilitat del nou conjunt amb els equips existents que es mantenen.

6. Condicionants de continuïtat del servei i subministrament provisional

6.1. Condicionants de continuïtat del servei

Atès que l'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord presta un servei essencial, els treballs s'hauran de planificar de manera que es garanteixi la continuïtat del funcionament de la planta i es redueixi al mínim el temps d'afectació al subministrament elèctric.

Durant les operacions que requereixin el descàrrec de la instal·lació de mitja tensió, l'EDAR es mantindrà alimentada mitjançant el grup electrogen existent.

El grup disposa d'una potència de 160 kW en servei continu i de 176 kW en servei d'emergència. El consum habitual de la planta és aproximadament de 1.600 kWh/dia, equivalent a una potència mitjana de 66,7 kW, sense perjudici de les puntes de consum i de les intensitats d'arrencada dels motors.

Abans del descàrrec, l'adjudicatari haurà de realitzar una prova de funcionament en càrrega que permeti verificar:

- La capacitat del grup per alimentar les càrregues necessàries.
- L'estabilitat de la tensió i la freqüència.
- El funcionament de la commutació entre xarxa i grup.
- Les potències i intensitats màximes durant el funcionament de la planta.
- La seqüència d'arrencada dels receptors.

- Les càrregues prioritàries i les que, si escau, hauran de quedar temporalment fora de servei.

El descàrrec no es podrà iniciar fins que el titular i la direcció facultativa hagin validat el correcte funcionament del subministrament provisional.

Durant tota la finestra crítica, l'adjudicatari haurà de coordinar les maniobres i l'evolució dels treballs amb EMATSA i amb el personal d'explotació de l'EDAR, de manera que qualsevol incidència pugui ser detectada i gestionada immediatament.

6.2. Utilització del grup electrogen existent

El grup electrogen existent s'utilitzarà com a font d'alimentació provisional durant el desmuntatge, substitució, connexió i posada en servei dels equips de mitja tensió i transformació.

L'adjudicatari serà responsable de preparar, revisar, provar, operar i supervisar el grup durant tota la finestra de treball.

S'inclouran, com a mínim:

- Revisió prèvia del grup electrogen.
- Comprovació de bateries, nivells, alarmes i proteccions.
- Prova en buit i prova en càrrega.
- Control periòdic de tensió, freqüència, intensitat, potència i temperatura.
- Vigilància durant les fases crítiques.
- Assistència tècnica davant incidències.
- Combustible necessari durant els treballs.
- Mitjans de protecció contra vessaments.
- Retirada dels elements provisionals en finalitzar l'actuació.

El grup es mantindrà disponible fins que s'hagi comprovat el funcionament estable de la nova instal·lació i s'hagi restablert definitivament el subministrament normal de xarxa.

6.3. Autonomia i proveïment de combustible

El grup electrogen existent disposa d'un dipòsit de combustible amb una capacitat aproximada de 500 litres, que s'utilitzarà durant el funcionament provisional de l'EDAR.

Abans de l'inici dels treballs, l'adjudicatari verificarà l'estat del sistema de combustible, el nivell disponible i el correcte funcionament dels indicadors i alarmes associats.

A partir de la prova en càrrega, es determinarà el consum horari real del grup, l'autonomia disponible, el nivell mínim de reserva i el llindar de reposició.

L'adjudicatari haurà de coordinar prèviament amb un subministrador autoritzat les reposicions de combustible que resultin necessàries durant la finestra de treball. El servei haurà de disposar d'una capacitat de resposta compatible amb la continuïtat del funcionament de l'EDAR.

Les operacions de proveïment es realitzaran:

- En coordinació amb EMATSA i l'explotació de l'EDAR.
- Amb vigilància permanent.
- Seguint les instruccions del fabricant del grup.
- Amb els mitjans necessaris per prevenir i contenir possibles vessaments.
- Complint la normativa aplicable al transport i subministrament de combustible.

Abans de la finestra crítica, l'adjudicatari presentarà una previsió de consum i un pla de proveïment que inclogui, com a mínim:

- Consum estimat del grup.
- Autonomia estimada.
- Nivell mínim de reserva.
- Llindar de sol·licitud de reposició.
- Dades de contacte del subministrador.
- Temps de resposta previst.
- Procediment alternatiu davant una demora o impossibilitat de subministrament.

No es preveu, com a solució ordinària, la instal·lació d'un dipòsit auxiliar ni d'un sistema independent de transvasament. Aquests mitjans només es podran incorporar si les condicions reals ho exigeixen i amb l'autorització prèvia d'EMATSA i de la direcció facultativa.

6.4. Pla de contingència

Abans de l'inici dels treballs, l'adjudicatari haurà de presentar un pla de contingència que defineixi les actuacions previstes davant les situacions següents:

- Avaria o parada del grup electrogen existent.
- Resultat desfavorable de la prova prèvia en càrrega.
- Retard, impossibilitat o incidència en el subministrament de combustible.
- Nivell insuficient de combustible.
- Sobrecàrrega del grup.
- Fallada del sistema de commutació.
- Vessament de combustible.
- Impossibilitat de completar els treballs dins de la finestra prevista.
- Necessitat d'activar un grup electrogen de lloguer com a equip substitutiu o de reserva.

El pla identificarà el personal responsable, els mitjans disponibles, els temps de resposta i la seqüència d'actuació necessària per evitar l'aturada de la planta.

7. Abast general dels treballs

L'abast de l'actuació comprèn, com a mínim, les següents feines:

- a) Treballs previs, replanteig i comprovació de la instal·lació existent.
- b) Coordinació amb la companyia distribuïdora i tramitació del descàrrec.
- c) Preparació del subministrament provisional mitjançant grup electrogen existent.
- d) Previsió i, quan sigui expressament requerida o autoritzada per EMATSA, disposició d'un grup electrogen de lloguer com a mesura de contingència
- e) Verificació de l'autonomia del dipòsit existent de 500 litres, planificació del consum i coordinació del proveïment de combustible durant el funcionament provisional.
- f) Desconnexió segura de la instal·lació de mitja tensió.

- g) Desmuntatge i retirada del conjunt de quatre mòduls de mitja tensió corresponent a la instal·lació del client, mantenint les dues cel·les inicials associades a la xarxa de distribució i al punt de lliurament.
- h) Desmuntatge i retirada del transformador existent.
- i) Subministrament i muntatge d'un nou conjunt modular format per una cel·la d'escomesa o remuntada, una cel·la de protecció automàtica, una cel·la de mesura i una cel·la de línia o sortida cap al transformador.
- j) Subministrament i muntatge del nou transformador de potència.
- k) Execució dels ponts de mitja tensió.
- l) Execució dels ponts de baixa tensió.
- m) Adequació del quadre de baixa tensió i reconexió dels circuits existents.
- n) Instal·lació i configuració dels equips de protecció, mesura i control.
- o) Integració de senyals al sistema de control o SCADA existent, si aplica.
- p) Regulació i comprovació de proteccions de mitja tensió.
- q) Verificacions, assaigs i proves prèvies a la posada en servei.
- r) Coordinació amb companyia per verificació d'equips de mesura i posada en tensió.
- s) Posada en servei de la instal·lació.
- t) Retirada dels mitjans auxiliars i neteja final.
- u) Legalització i documentació final

8. Criteri de licitació i equivalència d'equips

El projecte es redacta amb criteris de prestacions mínimes. Per tant, les referències a marques, models o fabricants que puguin aparèixer en amidaments, pressupostos, documentació històrica o valoracions prèvies s'entendran com a referència de qualitat, compatibilitat i prestacions tècniques.

S'admetran equips equivalents sempre que compleixin, com a mínim:

- Tensió assignada adequada a la xarxa de mitja tensió existent.
- Intensitat assignada igual o superior a la requerida.
- Poder de tall i intensitat admissible de curta durada adequats.
- Compatibilitat amb la companyia distribuïdora.
- Compatibilitat dimensional amb el centre existent.
- Compatibilitat amb els ponts de MT i BT.
- Incorporació de relés de protecció adequats.
- Possibilitat de regulació i certificació de proteccions.
- Possibilitat d'integració amb el sistema de control existent, quan sigui necessari.
- Documentació tècnica, certificats, assaigs i manuals del fabricant.

L'adjudicatari haurà de presentar la documentació tècnica dels equips proposats abans de la seva comanda, per a la seva aprovació per part de la direcció facultativa i, quan correspongui, de la companyia distribuïdora.

La documentació tècnica incorporada a l'**Annex 12** tindrà caràcter de referència per definir el nivell mínim de qualitat i prestacions, sense imposar una marca o fabricant determinat.

9. Solució adoptada

9.1. Criteris generals

La solució projectada consisteix en la renovació dels equips principals del centre de mesura i transformació de l'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord, mantenint la potència de transformació existent de 630 kVA.

L'actuació comprèn la substitució del conjunt de quatre mòduls de mitja tensió corresponent a la instal·lació del client, mantenint les dues cel·les inicials associades a la xarxa de distribució i al punt de lliurament, així com la substitució del transformador de potència, dels ponts de mitja i baixa tensió i dels elements de protecció, mesura, supervisió i comunicació associats.

La nova instal·lació haurà de ser compatible amb la xarxa de distribució, amb el quadre general de baixa tensió, amb les xarxes de posada a terra i amb el sistema de control de l'EDAR.

Tots els equips seran nous, fabricats dins dels últims tres anys, aptes per a servei industrial continu i compliran la normativa aplicable i els requeriments de la companyia distribuïdora.

Les característiques tècniques detallades, els accessoris, els assaigs i els criteris d'acceptació es defineixen a l'Annex 3, Especificacions tècniques dels equips, i al Document núm. 3, Plec de condicions.

9.2. Cel·les de mitja tensió

Es preveu la instal·lació d'un nou conjunt modular de cel·les de mitja tensió per a instal·lació interior, adequat per a una xarxa de servei de 25 kV i amb una tensió assignada de 36 kV.

Les dues cel·les inicials existents associades a la xarxa de distribució i al punt de lliurament es mantindran en servei i queden fora de l'abast de substitució. El nou conjunt haurà de connectar-se de manera compatible amb aquestes cel·les existents.

El conjunt estarà format funcionalment per:

- Una cel·la d'escomesa.
- Una cel·la de protecció automàtica.
- Una cel·la de mesura.
- Una cel·la de línia o sortida cap al transformador.

Les cel·les disposaran dels elements de maniobra, seccionament, protecció, posada a terra, enclavament i senyalització necessaris.

La cel·la de protecció incorporarà un interruptor automàtic i un relé digital programable, amb funcions de protecció, mesura, registre d'esdeveniments i comunicació.

La cel·la de mesura incorporarà els transformadors de tensió i d'intensitat necessaris per al sistema de comptatge en mitja tensió.

A efectes de definició i valoració econòmica, s'ha considerat provisionalment una configuració formada per tres transformadors de tensió de classe 0,5 i tres transformadors d'intensitat de mesura de classe 0,5S.

La configuració definitiva, les relacions de transformació, les càrregues i les classes de precisió hauran de ser confirmades per la companyia distribuïdora abans de formalitzar la comanda.

9.3. Transformador de potència

Es substituirà el transformador existent per un nou transformador trifàsic hermètic de farciment integral, refrigerat per circulació natural del líquid dielèctric i de l'aire, amb designació KNAN, i emplenat amb fluid dielèctric d'èster natural o sintètic, biodegradable, d'alt punt d'inflamació i baix impacte ambiental.

Les característiques generals del transformador seran les següents:

- Potència nominal: 630 kVA.
- Tensió primària: 25 kV.
- Tensió secundària: 420/230 V.
- Freqüència: 50 Hz.
- Grup de connexió: Dyn11.
- Servei continu.
- Tipus constructiu: hermètic de farciment integral.
- Refrigeració: KNAN.
- Fluid dielèctric: èster natural o sintètic, biodegradable i d'alt punt d'inflamació.
- Regulació mitjançant commutador de preses sense tensió.
- Compliment dels requisits d'eficiència energètica i pèrdues màximes vigents.

El transformador incorporarà els dispositius necessaris de control de temperatura, alarma i dispar, així com els accessoris de connexió, maniobra, protecció, control de pressió i posada a terra que resultin necessaris.

El fabricant haurà d'aportar la fitxa tècnica del fluid dielèctric, la seva classificació ambiental i de comportament al foc, el punt d'inflamació, la biodegradabilitat i la declaració d'absència de PCB.

La instal·lació del nou transformador no comportarà cap augment de la potència de transformació autoritzada.

9.4. Pont de mitja tensió

La connexió entre la cel·la de sortida i el transformador es realitzarà mitjançant un nou pont de mitja tensió format per cables unipolars secs amb aïllament 18/30 kV.

Com a solució de projecte s'ha previst cable d'alumini de 150 mm² per fase o secció equivalent degudament justificada pels càlculs elèctrics, amb les terminacions, connexions de pantalles, suports, identificació i posades a terra corresponents.

La longitud, el recorregut i les condicions definitives d'instal·lació es comprovaran sobre el terreny abans de l'execució.

9.5. Pont i armari de baixa tensió

La connexió entre el secundari del transformador i el quadre de baixa tensió es renovarà mitjançant un nou pont dimensionat per a la potència nominal del transformador i per a les condicions reals d'instal·lació.

Es preveu la instal·lació d'un nou armari de baixa tensió equipat, com a mínim, amb:

- Interruptor general en càrrega de 1.600 A.
- Quatre bases portafusibles verticals de 400 A.
- Embarrats de fases, neutre i protecció.
- Elements de maniobra, protecció i identificació.
- Connexions necessàries per a la reconexió dels circuits existents.

Les seccions dels conductors i les característiques dels embarrats es justificaran a l'annex de càlculs elèctrics.

9.6. Protecció, mesura i supervisió

La instal·lació incorporarà els equips necessaris per protegir el transformador i la instal·lació de baixa tensió davant sobreintensitats, curtcircuits, defectes a terra, sobretemperatures i altres condicions anormals de funcionament.

El relé de protecció permetrà, com a mínim:

- Mesurar les magnituds elèctriques principals.
- Registrar alarmes, defectes i esdeveniments.
- Actuar sobre l'interruptor automàtic.
- Comunicar-se amb el sistema de supervisió de l'EDAR.
- Permetre la consulta i extracció dels reglatges i registres.

Els reglatges definitius es determinaran a partir de les dades de la xarxa, les característiques del transformador, les proteccions de baixa tensió i els paràmetres facilitats per la companyia distribuïdora.

9.7. Integració al sistema de control

Els estats, alarmes i mesures necessaris s'integraran al sistema SCADA existent de l'EDAR.

La integració inclourà, com a mínim:

- Estat dels elements de maniobra.
- Posició de l'interruptor automàtic.
- Alarmes i dispars de protecció.
- Temperatura i alarmes del transformador.
- Principals magnituds elèctriques.
- Estat de les comunicacions.
- Registre dels esdeveniments rellevants.

Els protocols, adreces, senyals i formats definitius es coordinaran amb el responsable del sistema de control de la planta.

9.8. Obra civil i adaptacions auxiliars

Es realitzaran les adaptacions estrictament necessàries per instal·lar els nous equips, incloent, quan correspongui:

- Adaptació de bancades i punts de fixació.
- Adequació de rases i passos de cables.
- Col·locació de suports i proteccions mecàniques.
- Segellat de penetracions.
- Revisió de la ventilació del local.
- Adaptació del sistema de retenció del dielèctric.
- Reparació dels paviments i acabats afectats.
- Adequació i connexió de les xarxes de posada a terra.

Les actuacions definitives es concretaran després de comprovar les dimensions i l'estat real del centre.

9.9. Proves i posada en servei

Una vegada finalitzat el muntatge, es realitzaran les comprovacions, assaigs i proves necessaris per verificar la correcta instal·lació i funcionament dels equips.

La posada en servei es coordinarà amb la companyia distribuïdora, el titular de la instal·lació, l'explotació de l'EDAR i la direcció facultativa.

No es considerarà finalitzada l'actuació fins que la instal·lació hagi quedat operativa, s'hagin superat les proves corresponents i s'hagi lliurat la documentació exigida.

10. Procés constructiu

10.1. Criteri general d'execució

Els treballs s'executaran de manera planificada, coordinada i segura, garantint la continuïtat del servei de l'EDAR durant tota l'actuació.

L'adjudicatari haurà de presentar, abans de l'inici dels treballs, un procediment detallat d'execució que inclogui la seqüència de treball, els mitjans previstos, la planificació del

descàrrec, el subministrament provisional, les maniobres elèctriques, les proves i el pla de contingència.

No es podrà iniciar el descàrrec de la instal·lació fins que els equips principals, cables, terminals, accessoris i mitjans auxiliars es trobin disponibles a l'obra o en disposició immediata d'instal·lació, i fins que el funcionament del grup electrogen existent hagi estat verificat en càrrega.

10.2. Fases principals

El procés constructiu es desenvoluparà, de forma general, en les fases següents:

1. Comprovacions prèvies i replanteig, incloent la verificació de dimensions, accessos, bancades, passos de cables, connexions existents, xarxes de terra i compatibilitat dels equips proposats.
2. Preparació del subministrament provisional, mitjançant revisió i prova del grup electrogen existent, comprovació de l'autonomia disponible, coordinació del proveïment de combustible i validació de les càrregues que s'hauran de mantenir en servei.
3. Descàrrec i consignació de la instal·lació, en coordinació amb la companyia distribuïdora, aplicant els procediments de desconexió, bloqueig, verificació d'absència de tensió, posada a terra i senyalització de la zona de treball.
4. Desmuntatge dels equips existents, incloent cel·les de mitja tensió, transformador, ponts de mitja i baixa tensió, armari o elements de baixa tensió afectats i cablejat auxiliar que hagi de ser substituït.
5. Adaptació de l'espai, amb les actuacions auxiliars necessàries sobre bancades, passos de cables, rases, suports, ventilació, sistema de retenció, terres i acabats afectats.
6. Muntatge dels nous equips, incloent les cel·les de mitja tensió, el transformador, els ponts de mitja i baixa tensió, l'armari de baixa tensió, els circuits de protecció, mesura, control i comunicacions.
7. Proves prèvies a la posada en servei, incloent comprovacions mecàniques i elèctriques, assaigs dels cables, verificació de terres, maniobres, enclavaments, proteccions, mesura, baixa tensió i comunicacions.
8. Posada en tensió i retorn al funcionament normal, coordinada amb la companyia distribuïdora, la direcció facultativa, el titular i l'explotació de l'EDAR.

9. Finalització dels treballs, amb retirada dels mitjans provisionals, neteja de l'espai, gestió dels residus, etiquetatge definitiu i lliurament de la documentació final.

10.3. Desenvolupament detallat

La seqüència detallada dels treballs, la durada prevista de les fases, les maniobres, els recursos, el pla de descàrrec i les mesures de contingència es desenvolupen a **l'Annex 4. Pla d'obra i seqüència de descàrrec**.

El funcionament provisional mitjançant el grup electrogen existent, l'autonomia disponible i el sistema de proveïment de combustible es desenvolupen a **l'Annex 5. Subministrament provisional mitjançant grup electrogen**.

11. Legalització i documentació final

11.1. Tramitació i legalització

L'actuació projectada correspon a la reforma d'una instal·lació existent de mitja tensió i baixa tensió associada, sense augment de la potència de transformació instal·lada.

L'adjudicatari haurà d'assumir les gestions tècniques i administratives necessàries per deixar la instal·lació correctament executada, comprovada, documentada i legalitzada, d'acord amb la normativa vigent i amb els requeriments de la companyia distribuïdora.

Abans de formalitzar la comanda dels equips de mitja tensió i del sistema de mesura, l'adjudicatari haurà d'obtenir la conformitat prèvia de la companyia distribuïdora respecte de la solució proposada, especialment pel que fa a:

- Configuració de les cel·les.
- Cel·la de mesura.
- Transformadors de tensió i intensitat.
- Característiques del sistema de protecció.
- Reglatges i criteris de coordinació.
- Condicions de verificació i posada en servei.

L'adjudicatari haurà d'aportar la documentació tècnica complementària que sigui necessària per tramitar la reforma realment executada, incloent certificats, actes d'inspecció, protocols d'assaig i qualsevol altre document requerit per l'administració competent, la companyia distribuïdora o l'organisme de control corresponent.

Les deficiències detectades durant les verificacions, inspeccions o tràmits de posada en servei hauran de ser corregides per l'adjudicatari abans de la recepció de l'obra, sempre que li siguin imputables.

11.2. Documentació final i recepció

En finalitzar els treballs, l'adjudicatari lliurarà la documentació final de la instal·lació executada, com a mínim en format PDF i en format editable quan correspongui.

Aquesta documentació inclourà, de forma resumida:

- Relació dels equips instal·lats.
- Fitxes tècniques i certificats dels equips.
- Esquemes unifilars definitius.
- Plànols d'implantació i esquemes as-built.
- Reglatges definitius de les proteccions.
- Protocols d'assaig i posada en servei.
- Certificats d'instal·lació i inspecció.
- Manuals d'operació i manteniment.
- Documentació de comunicacions i SCADA.
- Certificats de gestió de residus.
- Reportatge fotogràfic final.

La recepció de l'obra quedarà condicionada al correcte funcionament de la instal·lació, a la superació de les proves previstes, a la resolució de les deficiències detectades i al lliurament de la documentació final exigida.

La definició concreta del format, contingut i abast de la documentació final quedarà recollida al plec de condicions del projecte.

12. Normativa aplicable

12.1. Consideracions generals

El disseny, fabricació, subministrament, muntatge, assaig, posada en servei i legalització de les instal·lacions objecte del present projecte compliran la normativa vigent en la data d'execució dels treballs.

Les disposicions i normes indicades en aquest apartat s'entendran aplicables en la seva versió vigent, incloses totes les modificacions, correccions, actualitzacions i disposicions complementàries que les desenvolupin.

En cas de discrepància entre diferents disposicions, s'aplicarà aquella que estableixi el nivell de seguretat més exigent, sens perjudici dels criteris que determinin l'Administració competent, la companyia distribuïdora i la direcció facultativa.

12.2. Instal·lacions de mitja tensió

Seràn aplicables, entre altres, les disposicions següents:

- Reial decret 337/2014, de 9 de maig, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en instal·lacions elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-RAT 01 a 23.
- Instruccions tècniques complementàries del Reglament d'alta tensió que resultin aplicables, especialment les relatives a centres de transformació, aparellatge, transformadors, proteccions, posades a terra, inspeccions, instal·ladors, documentació i posada en servei.
- Resolució de 18 de setembre de 2025, o norma que la substitueixi, per la qual s'actualitza el llistat de normes de compliment obligatori de la ITC-RAT 02.
- Reial decret 223/2008, de 15 de febrer, pel qual s'aproven el Reglament sobre condicions tècniques i garanties de seguretat en línies elèctriques d'alta tensió i les seves instruccions tècniques complementàries ITC-LAT 01 a 09, en tot allò que resulti aplicable als cables o línies afectats.
- Especificacions particulars vigents de la companyia distribuïdora, aprovades per l'Administració competent.

- Condicions tècniques de connexió, mesura, protecció i maniobra establertes per la companyia distribuïdora per al punt de subministrament existent.

El Reglament d'alta tensió és aplicable a instal·lacions de corrent altern amb tensió nominal superior a 1 kV, i el llistat de normes de la ITC-RAT 02 va ser actualitzat el setembre de 2025.

12.3. Instal·lacions de baixa tensió i grup electrogen

Per a les instal·lacions de baixa tensió associades, els ponts de baixa tensió, l'armari general, els circuits auxiliars, les proteccions i el grup electrogen, serà aplicable:

- Reial decret 842/2002, de 2 d'agost, pel qual s'aprova el Reglament electrotècnic per a baixa tensió.
- Instruccions tècniques complementàries ITC-BT que resultin aplicables i, especialment:
 - ITC-BT-18: instal·lacions de posada a terra.
 - ITC-BT-19: prescripcions generals de les instal·lacions interiors.
 - ITC-BT-20: sistemes d'instal·lació.
 - ITC-BT-21: tubs i canals protectores.
 - ITC-BT-22: protecció contra sobreintensitats.
 - ITC-BT-23: protecció contra sobretensions.
 - ITC-BT-24: protecció contra contactes directes i indirectes.
 - ITC-BT-40: instal·lacions generadores de baixa tensió.
 - ITC-BT-47: instal·lacions de motors.
 - ITC-BT-48: transformadors i autotransformadors.
- Normativa i instruccions del fabricant del grup electrogen i del sistema de commutació existent.

El Reglament electrotècnic per a baixa tensió estableix les condicions tècniques i garanties de seguretat de les instal·lacions connectades a fonts de subministrament dins dels límits de baixa tensió.

12.4. Normes tècniques dels equips

Els equips compliran les normes UNE, UNE-EN i UNE-EN IEC incloses en la ITC-RAT 02 i les seves actualitzacions, així com les normes específiques que els siguin aplicables.

Entre altres, es consideraran les famílies de normes següents:

- UNE-EN IEC 62271, relativa a aparellatge de maniobra i comandament d'alta tensió.
- UNE-EN IEC 60076, relativa a transformadors de potència.
- UNE-EN IEC 61869, relativa a transformadors de mesura.
- Normes aplicables als cables de mitja tensió, terminals, connectors i accessoris.
- Normes aplicables als quadres i conjunts d'aparellatge de baixa tensió.
- Normes de compatibilitat electromagnètica, graus de protecció, assaigs dielèctrics i seguretat funcional.
- UNE 157001, relativa als criteris generals per a l'elaboració formal dels documents que constitueixen un projecte tècnic.

S'utilitzaran les edicions de les normes que tinguin validesa reglamentària en la data de fabricació i posada en servei dels equips.

12.5. Eficiència energètica i característiques ambientals del transformador

El transformador complirà els requisits d'eficiència energètica, pèrdues màximes, informació tècnica i disseny ecològic establerts al:

- Reglament (UE) núm. 548/2014 de la Comissió, relatiu als requisits de disseny ecològic aplicables als transformadors de potència petits, mitjans i grans.
- Reglament (UE) 2019/1783 de la Comissió, pel qual es modifica el Reglament (UE) núm. 548/2014.
- Disposicions europees posteriors que els modifiquin o substitueixin i que siguin vigents en la data de fabricació i posada en servei.

El fabricant haurà de garantir documentalment el compliment dels valors màxims de pèrdues en buit i en càrrega aplicables al transformador de 630 kVA, així com facilitar els valors garantits d'eficiència, impedància de curtcircuit, corrent en buit, nivell sonor i escalfament.

El transformador serà de tipus hermètic de farciment integral, amb refrigeració KNAN, i utilitzarà com a líquid dielèctric èster natural o sintètic, biodegradable i d'alt punt d'inflamació.

El fluid dielèctric haurà de disposar de documentació acreditativa relativa, com a mínim, a:

- Composició i tipus de fluid.
- Punt d'inflamació i punt de combustió.
- Biodegradabilitat.
- Comportament al foc.
- Compatibilitat amb els materials interns del transformador.
- Absència de PCB.
- Instruccions de manipulació, manteniment i gestió al final de la vida útil.

L'ús de fluid dielèctric d'èster no eximirà del compliment dels requisits reglamentaris de pèrdues, rendiment, escalfament, seguretat elèctrica i assaigs aplicables als transformadors de potència.

12.6. Gasos fluorats en l'aparellatge elèctric

En la selecció, fabricació, subministrament i posada en servei de les noves cel·les de mitja tensió es complirà el Reglament (UE) 2024/573 del Parlament Europeu i del Consell, de 7 de febrer de 2024, sobre els gasos fluorats d'efecte hivernacle, així com les disposicions posteriors que el modifiquin o substitueixin.

L'adjudicatari haurà d'identificar expressament, per a cada equip proposat:

- El tipus de gas o medi aïllant i de tall utilitzat.
- La quantitat de gas continguda a l'equip.
- El potencial d'escalfament global del gas.
- Les condicions d'estanquitat, manteniment i control de possibles fuites.
- Els requisits de manipulació per personal habilitat, quan siguin aplicables.
- El procediment de recuperació, tractament o gestió del gas al final de la vida útil.
- La compatibilitat de la solució proposada amb les prohibicions i limitacions vigents en la data prevista de posada en servei.

Atès que les cel·les projectades tenen una tensió assignada de 36 kV, l'adjudicatari haurà de justificar documentalment el compliment de les condicions aplicables a l'aparellatge de més de 24 kV i fins a 52 kV.

S'admetran solucions amb SF₆ o amb altres medis aïllants sempre que siguin legalment comercialitzables i puguin ser posades en servei en la data efectiva d'execució de l'obra,

compleixin les prestacions tècniques exigides al projecte i disposin de la conformitat de la companyia distribuïdora i de la direcció facultativa.

No s'acceptarà cap equip que, en la data prevista de posada en servei, estigui afectat per una prohibició reglamentària que n'impedeixi legalment la instal·lació o posada en funcionament.

12.7. Prevenció de riscos laborals i seguretat durant els treballs

En matèria de prevenció de riscos laborals i seguretat i salut seran aplicables:

- Llei 31/1995, de 8 de novembre, de prevenció de riscos laborals.
- Reial decret 39/1997, de 17 de gener, pel qual s'aprova el Reglament dels serveis de prevenció.
- Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció.
- Reial decret 614/2001, de 8 de juny, sobre disposicions mínimes per a la protecció de la salut i seguretat dels treballadors davant del risc elèctric.
- Reial decret 1215/1997, de 18 de juliol, relatiu a la utilització dels equips de treball.
- Reial decret 773/1997, de 30 de maig, relatiu a la utilització d'equips de protecció individual.
- Reial decret 485/1997, de 14 d'abril, sobre senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial decret 171/2004, de 30 de gener, en matèria de coordinació d'activitats empresarials.
- Qualsevol altra normativa preventiva que sigui aplicable als treballs de mitja tensió, elevació de càrregues, manipulació del transformador, treballs amb combustible i utilització de mitjans auxiliars.

Els treballs elèctrics s'executaran mitjançant personal qualificat i seguint procediments de desconexió, consignació, verificació d'absència de tensió, posada a terra i protecció davant elements pròxims en tensió. El Reial decret 614/2001 inclou específicament els riscos de contacte elèctric, arc elèctric, cremades i caigudes derivades del risc elèctric.

12.8. Protecció contra incendis i combustible

En matèria de protecció contra incendis i instal·lacions auxiliars de combustible seran aplicables:

- Reial decret 164/2025, de 4 de març, pel qual s'aprova el Reglament de seguretat contra incendis en els establiments industrials.
- Reial decret 513/2017, de 22 de maig, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions de protecció contra incendis.
- Reial decret 2085/1994, de 20 d'octubre, pel qual s'aprova el Reglament d'instal·lacions petrolíferes.
- Instrucció tècnica complementària MI-IP 03, relativa a instal·lacions petrolíferes per a ús propi.
- Normativa aplicable al dipòsit existent del grup electrogen, al subministrament i reposició de combustible, als sistemes de retenció, a la prevenció de vessaments i a la manipulació de combustible.

El dipòsit existent del grup electrogen i les operacions de proveïment de combustible compliran els requisits que resultin aplicables segons la seva capacitat, configuració, ubicació i condicions d'utilització. El Reglament de seguretat contra incendis en establiments industrials vigent va ser aprovat pel Reial decret 164/2025, que va substituir el reglament anterior.

12.9. Gestió de residus i protecció ambiental

En matèria de residus i protecció ambiental seran aplicables:

- Llei 7/2022, de 8 d'abril, de residus i sòls contaminats per a una economia circular.
- Reial decret 105/2008, d'1 de febrer, pel qual es regula la producció i gestió dels residus de construcció i demolició.
- Reial decret 553/2020, de 2 de juny, pel qual es regula el trasllat de residus dins del territori de l'Estat.
- Normativa autonòmica i municipal aplicable.
- Disposicions específiques relatives a la retirada del transformador, fluid dielèctric, cables, aparellatge elèctric, ferralla, envasos i possibles gasos fluorats.

Els equips retirats i els residus generats es lliuraran a gestors autoritzats, i l'adjudicatari aportarà els justificants i certificats acreditatius de la gestió efectuada.

El projecte haurà d'incorporar l'estudi de gestió de residus i la valoració del seu cost, i el contractista haurà de presentar el corresponent pla de gestió abans de l'inici dels treballs.

12.10. Normativa complementària

També seran aplicables:

- Ordenances i disposicions de l'Ajuntament d'Altafulla.
- Normativa ambiental i de soroll que resulti aplicable.
- Normes de seguretat i procediments interns del titular de l'EDAR.
- Instruccions dels fabricants dels equips.
- Condicions de la companyia distribuïdora.
- Normativa autonòmica de seguretat industrial i procediments de legalització de la Generalitat de Catalunya.
- Qualsevol disposició legal, reglamentària o tècnica que entri en vigor abans de la recepció i posada en servei de la instal·lació.

13. Termini d'execució

13.1. Termini general

El termini màxim previst per a l'execució completa de les actuacions serà de sis mesos, comptats a partir de la data de formalització de l'acta de comprovació del replanteig o de la data que estableixi el contracte.

A efectes de planificació, s'estima que l'actuació es podrà executar en un termini aproximat de cinc mesos, sempre que no es produeixin retards no imputables a l'adjudicatari en la validació dels equips, la coordinació amb la companyia distribuïdora o el subministrament de l'aparellatge principal.

El termini inclourà:

- Comprovacions i replanteig de la instal·lació existent.
- Elaboració i aprovació de la documentació tècnica de detall.
- Tramitacions i coordinació amb la companyia distribuïdora.
- Validació dels equips de mesura i protecció.
- Fabricació i subministrament dels equips.
- Preparació del subministrament provisional.
- Descàrrec i consignació de la instal·lació.
- Desmuntatge dels equips existents.
- Muntatge i connexió dels nous equips.
- Proves, verificacions i posada en servei.
- Legalització de la reforma.
- Lliurament de la documentació final.

Dins d'aquest termini global, s'estima la distribució temporal següent:

- Comprovacions, replanteig i aprovació de la documentació tècnica: dues setmanes.
- Validació, fabricació i subministrament dels equips: entre tres i quatre mesos.
- Preparació dels treballs, prova del grup electrogen, comprovació de l'autonomia disponible i coordinació del proveïment de combustible: dos dies laborables.
- Treballs presencials de desmuntatge, adaptació, muntatge i connexió: entre tres i cinc dies laborables.
- Proves, verificació de la companyia distribuïdora i posada en servei: un o dos dies laborables.
- Preparació i lliurament de la documentació final: dins dels quinze dies posteriors a la posada en servei.

El període durant el qual la planta funcionarà exclusivament mitjançant el grup electrogen existent es limitarà al mínim indispensable. Es fixa com a objectiu una durada de vint-i-quatre hores, amb una durada màxima prevista de quaranta-vuit hores, excepte incidència degudament justificada i autoritzada pel titular i la direcció facultativa.

El termini màxim podrà ser reduït per l'empresa licitadora únicament quan aquesta possibilitat estigui prevista en els plecs de la licitació i la reducció es justifiqui mitjançant un programa de treball coherent i tècnicament viable.

13.2. Programa de treball

En el termini establert en els plecs de la licitació i, si no s'hi fixa un termini específic, dins dels quinze dies posteriors a la formalització de l'acta de comprovació del replanteig, l'adjudicatari presentarà un programa detallat dels treballs per a la seva aprovació per part de la direcció facultativa.

El programa haurà d'incloure, com a mínim:

- Comprovacions prèvies i presa de dades.
- Preparació i aprovació de la documentació tècnica.
- Tramitacions amb la companyia distribuïdora.
- Data prevista de comanda dels equips.
- Terminis de fabricació i lliurament.
- Preparació dels treballs a l'obra.
- Prova en càrrega del grup electrogen existent.
- Verificació del autonomia i proveïment de combustible.
- Data prevista del descàrrec.
- Desmuntatge dels equips existents.
- Adaptacions auxiliars.
- Muntatge de les cel·les i del transformador.
- Execució dels ponts de mitja i baixa tensió.
- Connexions de protecció, mesura, control i comunicacions.
- Proves reglamentàries.
- Verificació dels equips de mesura.
- Posada en servei.
- Legalització i lliurament de la documentació final.

El programa indicarà les activitats crítiques, les dependències entre treballs, els recursos previstos i les mesures adoptades per evitar retards.

13.3. Subministrament dels equips

L'adjudicatari haurà de confirmar els terminis de fabricació i subministrament de les cel·les, el transformador, l'armari de baixa tensió i la resta d'equipament principal abans de formalitzar-ne la comanda.

No es podrà sol·licitar el descàrrec de la instal·lació fins que:

- Tots els equips principals es trobin disponibles a l'obra.
- S'hagi comprovat que no presenten danys ni defectes.
- S'hagin verificat les dimensions i compatibilitats.
- Es disposi de tots els cables, terminals i accessoris necessaris.
- Els equips de mesura hagin estat acceptats per la companyia distribuïdora.
- El grup electrogen, l'autonomia disponible i el sistema de proveïment de combustible hagin superat les proves previstes.
- La direcció facultativa hagi aprovat el procediment d'execució.

Els retards de fabricació, subministrament o aprovació dels equips imputables a l'adjudicatari no justificaran l'ampliació del termini contractual.

13.4. Finestra de descàrrec i treballs crítics

Els treballs de desconnexió, desmuntatge, muntatge, connexió i posada en servei que requereixin el descàrrec de la instal·lació es concentraran en el període més reduït possible.

L'adjudicatari proposarà una finestra de treball detallada, coordinada amb el titular, la direcció facultativa i la companyia distribuïdora.

Durant aquesta finestra, l'EDAR es mantindrà alimentada mitjançant el grup electrogen existent, utilitzant el dipòsit de combustible incorporat al grup i el sistema de reposició de combustible previst.

El període de funcionament continu de la planta mitjançant el grup electrogen s'haurà de limitar al mínim indispensable. L'adjudicatari haurà de disposar del personal, els materials, les eines, els recanvis i els mitjans auxiliars necessaris per treballar sense interrupcions imputables a una falta de previsió.

No es podrà iniciar el descàrrec fins que la direcció facultativa i el titular hagin comprovat que es disposa dels equips, materials, personal, mitjans auxiliars, autonomia de combustible, autoritzacions i condicions necessàries per completar els treballs dins de la finestra aprovada.

13.5. Horaris i continuïtat dels treballs

Atesa la naturalesa essencial del servei prestat per l'EDAR, els treballs corresponents al període de descàrrec es podran executar de manera continuada, incloent-hi horaris nocturns, caps de setmana o dies festius, quan sigui necessari per reduir la durada de l'afectació i sempre amb compliment de la normativa laboral, preventiva, ambiental i acústica aplicable.

L'adjudicatari haurà de preveure els torns de personal, la il·luminació, la vigilància, l'assistència tècnica i els mitjans necessaris per garantir la continuïtat dels treballs durant tota la finestra prevista.

Aquestes condicions es consideraran incloses en els preus del contracte, sempre que hagin estat previstes en el programa de treball aprovat.

13.6. Coordinació amb l'explotació de l'EDAR

L'execució dels treballs es coordinarà permanentment amb el personal responsable de l'explotació de l'EDAR.

Abans de cada actuació que pugui afectar el funcionament de la planta, l'adjudicatari comunicarà:

- L'operació prevista.
- La durada estimada.
- Els equips o processos afectats.
- Les càrregues que hauran de quedar fora de servei.
- Les mesures de contingència adoptades.
- El personal responsable de la maniobra.

El titular podrà ordenar l'ajornament temporal d'una actuació quan les condicions d'explotació, meteorològiques, hidràuliques o de procés no permetin executar-la amb garanties.

Els ajornaments ordenats pel titular per causes d'exploració es documentaran i els seus efectes sobre el programa de treball es tractaran d'acord amb les condicions del contracte.

13.7. Incidències i ampliacions de termini

Qualsevol incidència que pugui afectar el termini haurà de ser comunicada immediatament a la direcció facultativa, indicant:

- La causa.
- Les activitats afectades.
- La repercussió prevista.
- Les mesures correctores proposades.
- La nova planificació.

Les possibles ampliacions de termini es tramitaran d'acord amb els plecs de la licitació, el contracte i la normativa aplicable.

Amb caràcter general, no es consideraran causes alienes a l'adjudicatari els retards derivats de manca de personal o mitjans, errors en la presa de dades, comanda tardana dels equips, incompatibilitats dimensionals no detectades prèviament, manca de validació imputable a una tramitació tardana, falta de materials o accessoris i deficiències de coordinació dels seus subcontractistes.

13.8. Finalització del termini

El termini d'execució no es considerarà complert fins que:

- La instal·lació estigui correctament muntada i en servei.
- S'hagin superat totes les proves i inspeccions que corresponguin.
- S'hagin corregit les deficiències detectades.
- S'hagi restablert el funcionament normal de l'EDAR.
- S'hagin retirat els equips i les instal·lacions provisionals.
- S'hagi netejat i restituit la zona afectada.
- S'hagi lliurat tota la documentació final exigida.

- S'hagin presentat correctament davant dels organismes competents i de la companyia distribuïdora tots els certificats, documents i justificants necessaris per completar la legalització.

14. Control de qualitat i proves

14.1. Criteri general

L'adjudicatari haurà de garantir que tots els equips subministrats, materials instal·lats i treballs executats compleixen les especificacions del projecte, la normativa aplicable, les prescripcions dels fabricants i els requeriments de la companyia distribuïdora.

Abans de l'inici dels treballs, l'adjudicatari presentarà un pla de control de qualitat que inclourà les comprovacions documentals, els controls de recepció, els assaigs de muntatge, les proves funcionals i els protocols de posada en servei.

14.2. Controls i proves mínimes

El control de qualitat inclourà, com a mínim:

- Revisió de fitxes tècniques, certificats i declaracions de conformitat dels equips.
- Comprovació de l'estat dels equips en la recepció a l'obra.
- Verificació del muntatge de les cel·les de mitja tensió.
- Assaigs dels cables i terminacions de mitja tensió.
- Comprovació del transformador i dels seus dispositius de protecció i control.
- Verificació del pont i de l'armari de baixa tensió.
- Mesura i comprovació de la xarxa de posada a terra.
- Verificació dels enclavaments i maniobres.
- Reglatge i prova dels relés de protecció.
- Verificació del sistema de mesura.
- Proves de comunicació i integració al SCADA.
- Prova del grup electrogen i verificar autonomia i proveïment de combustible.
- Proves prèvies i posteriors a la posada en tensió.
- Comprovació del funcionament estable de la instal·lació.

Les proves es realitzaran amb equips de mesura calibrats i per personal qualificat.

14.3. Acceptació dels treballs

Els resultats de les proves quedaran recollits en protocols signats, amb indicació dels equips comprovats, els valors obtinguts, els criteris d'acceptació i les possibles incidències detectades.

Qualsevol no-conformitat haurà de ser corregida per l'adjudicatari abans de la recepció de l'obra.

El desenvolupament detallat del pla de control, els assaigs, els protocols i els criteris d'acceptació es recull a l'**Annex 11. Pla de control de qualitat, proves i posada en servei**.

15. Gestió de residus

15.1. Criteri general

Els residus generats durant l'execució dels treballs es gestionaran d'acord amb la normativa vigent, prioritzant la reutilització, la valorització i el lliurament a gestors autoritzats.

L'adjudicatari serà responsable de la correcta identificació, separació, emmagatzematge, transport i gestió documental dels residus produïts durant l'obra.

No es podrà abandonar cap equip, material o residu dins del recinte de l'EDAR sense autorització expressa del titular o de la direcció facultativa.

15.2. Residus previstos

Els residus principals previstos són els derivats del desmuntatge dels equips existents i de la instal·lació dels nous elements.

De forma orientativa, es preveuen els residus següents:

- Cel·les de mitja tensió retirades.
- Transformador existent.

- Cables de mitja i baixa tensió.
- Conductors de coure i alumini.
- Ferralla i elements metàl·lics.
- Aïllants, terminals i accessoris elèctrics.
- Embalatges dels nous equips.
- Materials de construcció procedents de petites adaptacions auxiliars.
- Olis o fluids dielèctrics, si escau.
- Gasos aïllants continguts en l'aparellatge retirat, si escau.
- Materials absorbents o contaminats en cas de vessament.

Abans de la retirada del transformador existent, l'adjudicatari haurà de comprovar la naturalesa del fluid dielèctric i, si escau, la possible presència de PCB o altres substàncies sotmeses a control específic.

Les cel·les retirades s'hauran de gestionar tenint en compte el tipus d'aïllament, la possible presència de gasos fluorats o altres components que requereixin tractament específic.

15.3. Gestió i documentació

Els residus es separaran per tipologia i s'emmagatzemaran temporalment en condicions adequades, evitant vessaments, contaminació del sòl o interferències amb l'explotació de l'EDAR.

Els residus perillosos, si n'hi ha, es conservaran en recipients adequats, correctament identificats i protegits fins al seu lliurament a gestor autoritzat.

L'adjudicatari aportarà els justificants de lliurament, certificats de gestió, documents d'identificació i qualsevol altra documentació exigible per acreditar la correcta traçabilitat dels residus.

Els equips retirats que el titular decideixi conservar no tindran la consideració de residu i seran dipositats al lloc indicat per aquest. La resta de materials seran gestionats per l'adjudicatari.

15.4. Desenvolupament detallat

La identificació detallada dels residus, les mesures de prevenció, els criteris de separació, l'emmagatzematge temporal, la gestió documental i la valoració econòmica corresponent es desenvolupen a l'**Annex 9. Estudi de gestió de residus**.

16. Seguretat i salut

16.1. Criteri general

Els treballs objecte del projecte s'executaran complint la normativa vigent en matèria de prevenció de riscos laborals, seguretat industrial i coordinació d'activitats empresarials.

Atesa la naturalesa dels treballs, es consideraran especialment rellevants els riscos associats a instal·lacions elèctriques de mitja i baixa tensió, maniobres de descàrrec i consignació, moviment d'equips pesants, treballs dins d'un recinte industrial en servei i manipulació temporal de combustible per al grup electrogen.

L'adjudicatari haurà d'aportar el Pla de seguretat i salut corresponent abans de l'inici dels treballs, que haurà de ser aprovat pel coordinador de seguretat i salut o per la direcció facultativa, segons correspongui.

16.2. Condicions mínimes durant l'execució

Durant l'execució dels treballs s'hauran d'adoptar, com a mínim, les mesures següents:

- Delimitació i senyalització de les zones de treball.
- Coordinació amb l'explotació de l'EDAR.
- Autorització expressa del personal que intervingui en treballs elèctrics.
- Aplicació dels procediments de descàrrec, bloqueig, verificació d'absència de tensió i posada a terra.
- Ús d'equips de protecció individual adequats.
- Utilització de mitjans d'elevació i manipulació compatibles amb el pes i dimensions dels equips.
- Protecció davant vessaments de combustible o fluids dielèctrics.
- Manteniment de recorreguts d'evacuació i accessos lliures.

- Disponibilitat de mitjans d'extinció i contenció adequats.
- Ordre i neteja permanents a la zona d'actuació.

No es permetrà l'execució de treballs en tensió, excepte en aquells casos estrictament necessaris i degudament autoritzats, amb personal qualificat i procediment específic aprovat.

16.3. Coordinació i responsabilitats

L'adjudicatari serà responsable de la seguretat dels seus treballadors, subcontractistes i mitjans auxiliars, així com del compliment de les mesures preventives establertes al Pla de seguretat i salut.

També haurà de coordinar-se amb el titular, l'explotació de l'EDAR, la direcció facultativa, la companyia distribuïdora i la resta d'empreses que puguin intervenir o coincidir al recinte.

Qualsevol incident, accident, situació de risc o desviació respecte del procediment aprovat haurà de ser comunicat immediatament a la direcció facultativa i al responsable de l'explotació.

16.4. Desenvolupament detallat

Les mesures preventives, els riscos específics, les proteccions col·lectives i individuals, l'organització preventiva, els mitjans auxiliars i la valoració econòmica corresponent es desenvolupen a l'**Annex 10. Estudi bàsic de seguretat i salut**.

17. Pressupost

17.1. Criteri general

El pressupost del projecte recull la valoració econòmica de totes les actuacions necessàries per executar la reforma del centre de mesura i transformació de l'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord.

Els preus inclouen el subministrament, transport, muntatge, connexió, proves, posada en servei, legalització, documentació final, mitjans auxiliars, gestió de residus, seguretat i salut, i qualsevol altre treball necessari per deixar la instal·lació completament executada i en servei.

El pressupost detallat, amb amidaments, quadres de preus, justificació de preus, pressupostos parcials i resum general, es desenvolupa al **Document núm. 4. Pressupost.**

17.2. Capítols principals

El pressupost s'estructura, de forma general, en els capítols següents:

- Treballs previs, comprovacions i coordinació amb companyia distribuïdora.
- Subministrament provisional mitjançant grup electrogen existent.
- Desmuntatge i retirada dels equips existents.
- Obra civil i adaptacions auxiliars.
- Cel·les de mitja tensió.
- Transformador de potència.
- Pont de mitja tensió.
- Pont i armari de baixa tensió.
- Protecció, mesura, control i comunicacions.
- Proves, posada en servei i legalització.
- Gestió de residus.
- Seguretat i salut.

Aquests capítols tenen caràcter organitzatiu. La valoració contractual serà la que resulti dels amidaments i partides detallades del Document núm. 4.

17.3. Pressupost d'execució material

El pressupost d'execució material de les obres ascendeix a:

Pressupost d'execució material: 93.208,38 €

Aquest import correspon a la suma de les partides valorades al pressupost del projecte, sense incloure despeses generals, benefici industrial ni IVA.

17.4. Pressupost base de licitació

Al pressupost d'execució material s'aplicaran les despeses generals i el benefici industrial corresponents, d'acord amb els criteris establerts en la documentació de contractació.

El pressupost base de licitació es determinarà segons l'esquema següent:

Concepte	Import
Pressupost d'execució material	
Despeses generals	
Benefici industrial	
Pressupost d'execució per contracte, sense IVA	
IVA	
Pressupost base de licitació, IVA inclòs	

El pressupost definitiu serà el que consti al Document núm. 4 del projecte.

17.5. Consideracions finals

Es consideraran inclosos en els preus tots els treballs, mitjans, elements auxiliars, comprovacions, assaigs, certificats, gestions i documentació necessaris per a l'execució completa de l'actuació.

No s'admetran increments de preu per omissions derivades de la manca de comprovació prèvia de les dimensions, accessos, connexions, recorreguts de cables, compatibilitat dels equips o condicions reals de la instal·lació existent, llevat que es tracti de modificacions de projecte degudament justificades i aprovades.

18. Obra completa

El present projecte defineix una obra completa, susceptible de ser lliurada a l'ús general o al servei corresponent una vegada finalitzada, d'acord amb la normativa de contractació pública aplicable.

L'actuació comprèn totes les operacions necessàries per substituir els equips principals del centre de mesura i transformació de l'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord i deixar la instal·lació en condicions de funcionament normal.

Es consideren inclosos dins l'abast del projecte:

- Els treballs previs i comprovacions necessàries.
- El manteniment provisional del servei mitjançant el grup electrogen existent.
- El desmuntatge i retirada dels equips existents afectats.
- Les adaptacions auxiliars necessàries.
- El subministrament i muntatge de les noves cel·les de mitja tensió.
- El subministrament i muntatge del nou transformador de potència.
- L'execució dels ponts de mitja i baixa tensió.
- La instal·lació de l'armari de baixa tensió.
- Les proteccions, mesura, control i comunicacions associades.
- La integració dels senyals necessaris al sistema SCADA.
- Les proves, verificacions i posada en servei.
- La gestió dels residus generats.
- La legalització i documentació final de la instal·lació.

Els equips, materials, accessoris, connexions, elements auxiliars, assaigs, certificats i gestions necessaris per deixar la instal·lació completa, operativa i documentada es consideraran inclosos en el contracte, encara que no apareguin descrits de manera individualitzada en tots els apartats del projecte, sempre que siguin necessaris per a la correcta execució de l'obra definida.

Per tant, l'actuació projectada es considera una obra completa, funcional i apta per ser licitada, executada, comprovada i posada en servei.

19. Documents que integren el projecte

El present projecte està format pels documents següents:

Document núm. 1. Memòria i annexos

Memòria

La memòria descriu l'objecte del projecte, els antecedents, la necessitat de l'actuació, l'estat actual de la instal·lació, la solució adoptada, el procés constructiu, els criteris de legalització, la normativa aplicable, el termini d'execució, el control de qualitat, la gestió de residus, la seguretat i salut, el pressupost i el caràcter d'obra completa.

Annexos

El Document núm. 1 incorpora els annexos següents:

- Annex 1. Documentació de partida i instal·lació existent.
- Annex 2. Reportatge fotogràfic de l'estat actual.
- Annex 3. Especificacions tècniques dels equips.
- Annex 4. Pla d'obra i seqüència de descàrrec.
- Annex 5. Subministrament provisional mitjançant grup electrogen.
- Annex 6. Càlculs elèctrics i comprovacions.
- Annex 7. Reglatge i coordinació de proteccions.
- Annex 8. Integració de senyals, control i SCADA.
- Annex 9. Estudi de gestió de residus.
- Annex 10. Estudi bàsic de seguretat i salut.
- Annex 11. Pla de control de qualitat, proves i posada en servei.
- Annex 12. Documentació tècnica de referència.

Document núm. 2. Plànols

El document de plànols defineix gràficament la situació, l'emplaçament, l'estat actual, la implantació projectada, els esquemes unifilars, la disposició dels equips, les connexions principals, el subministrament provisional, les xarxes de posada a terra i els esquemes de control i comunicació necessaris per a la correcta execució de l'obra.

Document núm. 3. Plec de condicions

El plec de condicions estableix les prescripcions tècniques i administratives aplicables al subministrament, muntatge, comprovació, posada en servei, legalització, recepció i garantia de les instal·lacions projectades.

També defineix les obligacions de l'adjudicatari, els criteris d'acceptació dels equips, les condicions d'execució, la documentació exigible, els controls de qualitat, la gestió de residus i les condicions de seguretat i salut.

Document núm. 4. Pressupost

El pressupost recull la valoració econòmica de les actuacions definides al projecte.

Inclou:

- Amidaments.
- Quadre de preus núm. 1.
- Quadre de preus núm. 2.
- Justificació de preus.
- Pressupostos parcials.
- Resum del pressupost.
- Pressupost general.

El conjunt d'aquests documents defineix l'actuació de manera suficient per a la seva licitació, contractació, execució, control i posada en servei.

20. Conclusions

El present projecte defineix les actuacions necessàries per a la reforma del centre de mesura i transformació de l'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord, mitjançant la substitució del conjunt de quatre mòduls de mitja tensió corresponent a la instal·lació del client, del transformador de potència, dels ponts de mitja i baixa tensió, de l'armari de baixa tensió i dels elements de protecció, mesura, control i comunicació associats.

La solució adoptada manté la potència de transformació existent de 630 kVA, sense increment de potència, i permet renovar equips principals de la instal·lació, millorar-ne les condicions de seguretat, fiabilitat, explotació i manteniment, i adequar-la als requeriments tècnics i normatius aplicables.

Atès que l'EDAR presta un servei essencial, el projecte preveu el manteniment provisional del subministrament elèctric mitjançant el grup electrogen existent, complementat amb els mitjans auxiliars de combustible, control i contingència necessaris per reduir al mínim l'afectació al funcionament de la planta.

El conjunt de documents que integren el projecte defineix l'actuació de manera suficient per a la seva licitació, contractació, execució, control, legalització i posada en servei, incloent la memòria, els annexos tècnics, els plànols, el plec de condicions i el pressupost.

Les marques, models o referències comercials que puguin aparèixer en la documentació tindran caràcter orientatiu o de referència, i s'admetran equips equivalents sempre que compleixin les prestacions mínimes definides, siguin compatibles amb la instal·lació existent i disposin de les acceptacions que corresponguin.

Abans de l'execució, l'adjudicatari haurà de verificar les condicions reals de la instal·lació, coordinar-se amb la companyia distribuïdora i aportar la documentació tècnica dels equips proposats, els reglatges, els procediments de treball, els protocols de prova i la documentació final exigible.

Per tot l'exposat, es considera que la solució projectada és tècnicament viable, adequada a les necessitats de l'EDAR i apta per ser executada com una obra completa i funcional.

El redactor tècnic

Xavier Bernat Conesa Ruiz
Enginyer tècnic industrial elèctric
Col·legi d'Enginyers Tècnics Industrials de
Tarragona
Col·legiat núm. 24363

Reus, Juliol de 2026

Annexos

Annex 1. Documentació de partida i instal·lació existent

1. Objecte de l'annex

L'objecte del present annex és recollir i ordenar la documentació de partida utilitzada per a la redacció del projecte, així com resumir les dades principals de la instal·lació existent que resulten rellevants per a la reforma del centre de mesura i transformació de l'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord.

Aquest annex té caràcter descriptiu i documental. Les dades que s'hi inclouen provenen de la documentació existent facilitada pel titular, de la documentació tècnica prèvia i de les comprovacions disponibles en fase de redacció del projecte.

Les dades històriques procedents de projectes anteriors s'han d'entendre com a informació de partida i hauran de ser contrastades per l'adjudicatari abans de la fabricació, comanda o instal·lació dels equips.

En particular, l'adjudicatari haurà de verificar sobre el terreny:

- Dimensions del centre i dels accessos.
- Configuració real de les cel·les existents.
- Característiques reals del transformador.
- Estat i recorregut dels cables de mitja i baixa tensió.
- Característiques del quadre de baixa tensió.
- Xarxes de posada a terra.
- Sistema de commutació amb el grup electrogen.
- Espais disponibles per a la retirada i entrada dels equips.
- Compatibilitat de la solució proposada amb la instal·lació existent.

Les dades definitives d'execució seran les que resultin de les comprovacions prèvies, de la documentació aprovada per la direcció facultativa i, quan correspongui, de la validació de la companyia distribuïdora.

2. Documentació consultada

Per a la redacció del projecte s'ha tingut en compte la documentació següent:

2.1. Projecte d'obra acabada de l'EDAR d'Altafulla i Nord de Tarragona

S'ha consultat el document següent:

Projecte d'obra acabada de l'EDAR d'Altafulla i Nord de Tarragona. Document núm. 1. Memòria i annexos núm. 1 a núm. 4. Maig de 1998.

Aquest document conté la descripció general de la planta, les dades de partida, la solució adoptada, la instal·lació elèctrica en alta tensió, el centre de transformació, la instal·lació elèctrica en baixa tensió, les xarxes de posada a terra i els càlculs elèctrics originals.

La informació extreta d'aquest document s'utilitza com a antecedent històric de la instal·lació existent.

2.2. Projecte tècnic del grup electrogen

S'ha consultat el document següent:

Projecte tècnic per instal·lació elèctrica en baixa tensió: grup electrogen EDAR Altafulla. Gener de 2022.

Aquest document defineix la instal·lació del grup electrogen existent, la seva connexió a la instal·lació de baixa tensió, les proteccions, la xarxa de terres associada, el quadre de commutació i les característiques tècniques del grup.

La informació d'aquest document s'utilitza per valorar la possibilitat d'alimentar provisionalment l'EDAR durant els treballs mitjançant el grup electrogen existent.

2.3. Dades de consum de la planta

També s'han tingut en compte les dades de consum facilitades pel titular de la instal·lació, amb l'objectiu de valorar el funcionament provisional de la planta mitjançant el grup electrogen existent durant la finestra de descàrrec.

Aquestes dades hauran de ser contrastades mitjançant una prova real de funcionament en càrrega abans de l'inici dels treballs.

2.4. Documentació pendent de completar

Per a l'execució definitiva de l'actuació caldrà completar o confirmar, com a mínim, la documentació següent:

- Esquema unifilar actualitzat del centre de mesura i transformació.
- Plànol actualitzat de planta del centre.
- Fotografies actuals de les cel·les, transformador, quadre de baixa tensió i xarxes de terres.
- Plaques de característiques dels equips existents.
- Dades actualitzades de curtcircuit i defecte a terra facilitades per la companyia distribuïdora.
- Requeriments actuals de la companyia distribuïdora per al sistema de mesura.
- Estat real dels cables de mitja i baixa tensió.
- Estat real de la xarxa de posada a terra.
- Condicions reals d'accés, retirada i entrada dels equips.

3. Descripció general de la instal·lació existent

L'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord disposa d'un centre de mesura i transformació destinat a rebre el subministrament en mitja tensió i transformar-lo a baixa tensió per alimentar les instal·lacions de la planta.

D'acord amb la documentació de partida, la instal·lació original disposava d'una escomesa en mitja tensió, cel·les de maniobra i protecció, transformador de potència, instal·lació de baixa tensió associada, quadres de distribució i xarxes de posada a terra.

La reforma objecte del present projecte se centra en la renovació dels equips principals del centre de mesura i transformació, mantenint la potència de transformació existent de 630 kVA.

Els elements principals afectats per l'actuació són:

- Cel·les de mitja tensió.
- Sistema de mesura en mitja tensió.

- Protecció automàtica del transformador.
- Transformador de potència.
- Pont de mitja tensió.
- Pont de baixa tensió.
- Armari de baixa tensió associat al transformador.
- Sistemes de protecció, control, comunicació i integració al SCADA.
- Connexions de posada a terra associades.
- Elements auxiliars necessaris per al desmuntatge, muntatge, proves i posada en servei.

La instal·lació disposa també d'un grup electrogen existent, legalitzat mitjançant projecte específic, que s'utilitzarà com a font de subministrament provisional durant els treballs que requereixin el descàrrec de la instal·lació de mitja tensió.

Les característiques descrites en aquest annex hauran de ser confirmades en fase de replanteig i abans de formalitzar la comanda dels nous equips.

4. Escomesa de mitja tensió

D'acord amb la documentació de partida, l'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord disposa d'un subministrament elèctric en mitja tensió destinat a alimentar el centre de mesura i transformació de la planta.

La instal·lació original va ser concebuda per a una xarxa de servei de 25 kV, amb centre de transformació propi i transformació a baixa tensió per a l'alimentació dels diferents serveis de l'EDAR.

L'escomesa de mitja tensió existent no és objecte de substitució integral en el present projecte. No obstant això, els treballs previstos afecten el punt de connexió de l'escomesa amb les noves cel·les de mitja tensió, motiu pel qual caldrà comprovar-ne prèviament l'estat, el recorregut, el tipus de cable, les terminacions i la compatibilitat amb els nous equips.

L'adjudicatari haurà de verificar, abans de l'execució:

- Tipus i secció dels cables d'escomesa.
- Estat de les terminacions existents.
- Radi de curvatura disponible.

- Entrada dels cables al centre.
- Compatibilitat amb la cel·la d'escomesa projectada.
- Possibilitat de reutilització o necessitat de substitució de les terminacions.
- Condicions de posada a terra de pantalles.
- Requeriments de la companyia distribuïdora.

Qualsevol actuació sobre l'escomesa o sobre elements propietat o sota responsabilitat de la companyia distribuïdora s'haurà de coordinar i autoritzar prèviament amb aquesta.

5. Cel·les de mitja tensió existents

La documentació històrica descriu un centre de transformació equipat amb cel·les de mitja tensió per a les funcions de maniobra, mesura i protecció del transformador.

Les cel·les originals corresponen a aparellatge de 36 kV, per a instal·lació interior, amb envoltant metàl·lica i aïllament adequat per a la xarxa de mitja tensió de la planta.

D'acord amb la informació disponible, la instal·lació disposava, com a mínim, de cel·les destinades a les funcions següents:

- Entrada o escomesa de mitja tensió.
- Mesura en mitja tensió.
- Protecció del transformador.
- Maniobra o sortida cap al transformador.

La documentació original identifica una cel·la de mesura equipada amb transformadors de tensió i d'intensitat per al sistema de comptatge, així com una cel·la de protecció associada al transformador.

Aquesta informació té caràcter documental i haurà de ser contrastada amb la configuració real existent, ja que la instal·lació pot haver estat objecte de modificacions posteriors a la redacció del projecte original.

Abans de l'inici dels treballs, l'adjudicatari haurà de comprovar:

- Nombre real de cel·les existents.
- Funció de cada cel·la.
- Marca, model i característiques nominals.
- Estat mecànic i elèctric.
- Tipus d'aïllament i possible presència de gas aïllant.
- Sistema de maniobra i enclavaments.
- Estat dels embarrats.
- Estat dels seccionadors de posada a terra.
- Configuració del sistema de mesura.
- Característiques dels transformadors de tensió i intensitat existents.
- Connexions de potència, terres, control i mesura.
- Condicions de retirada i transport.

Les cel·les existents seran desmuntades i retirades dins l'abast del projecte, incloent la desconexió dels circuits de potència, mesura, protecció, control, comunicacions i posada a terra que hi estiguin associats.

6. Transformador existent

La documentació original de la instal·lació descriu un transformador de potència trifàsic de 630 kVA, amb relació de transformació 25.000/398-230 V, grup de connexió Dyn11, regulació mitjançant preses i refrigeració en bany d'oli.

El transformador existent és l'equip principal objecte de substitució en el present projecte. La nova instal·lació mantindrà la mateixa potència nominal de transformació, és a dir, 630 kVA, sense increment de potència.

Abans de la retirada del transformador existent, l'adjudicatari haurà de comprovar i documentar:

- Marca i model.
- Número de sèrie.
- Any de fabricació, si consta a la placa.

- Potència nominal.
- Tensió primària i secundària.
- Grup de connexió.
- Tensió de curtcircuit.
- Tipus i volum de fluid dielèctric.
- Estat general de la cuba.
- Existència de fuites o deterioraments.
- Estat dels borns de mitja i baixa tensió.
- Connexions de terra de la cuba.
- Connexió del neutre.
- Dispositius de protecció, alarma o mesura existents.
- Dimensions i pes.
- Condicions d'extracció del centre.

Abans de gestionar el transformador retirat com a residu, s'haurà de comprovar la naturalesa del fluid dielèctric i, si escau, la possible presència de PCB o altres substàncies sotmeses a control específic.

Si el titular decideix conservar el transformador retirat, aquest serà dipositat al lloc indicat pel titular. En cas contrari, serà gestionat mitjançant gestor autoritzat, amb la documentació acreditativa corresponent

7. Instal·lació de baixa tensió associada

El centre de transformació alimenta la instal·lació de baixa tensió de l'EDAR mitjançant el quadre general i els circuits de distribució associats.

La documentació original descriu un armari de baixa tensió format per panells accessibles frontalment, amb sortides protegides, embarrat general de coure i grau de protecció IP53.

El present projecte preveu la renovació del pont de baixa tensió entre el transformador i l'armari de baixa tensió, així com la instal·lació d'un nou armari associat al transformador, equipat amb interruptor general en càrrega i bases portafusibles verticals.

Abans de l'execució, l'adjudicatari haurà de comprovar:

- Configuració real del quadre general de baixa tensió.
- Circuits existents a reconnectar.
- Intensitats nominals de les sortides.
- Estat dels embarrats.
- Estat dels conductors existents.
- Espai disponible per al nou armari.
- Recorregut del pont de baixa tensió.
- Secció i tipus dels conductors existents.
- Identificació de fases, neutre i protecció.
- Compatibilitat amb el sistema de commutació del grup electrogen.
- Necessitat d'adaptacions auxiliars.

Els circuits existents es reconnectaran al nou armari mantenint la funcionalitat actual de la planta i respectant la identificació dels circuits, les fases, els neutres i els conductors de protecció.

Qualsevol modificació necessària sobre el quadre general de baixa tensió o sobre circuits existents haurà de ser prèviament autoritzada per la direcció facultativa i coordinada amb l'explotació de l'EDAR.

8. Xarxes de posada a terra

La documentació original indica que el centre de transformació disposa d'una xarxa equipotencial de protecció connectada a les parts metàl·liques de la instal·lació, així com d'una posada a terra independent associada al neutre del transformador.

També consta l'existència d'una xarxa general de terres de la planta, connectada als quadres de baixa tensió, elements metàl·lics, estructures i altres masses de la instal·lació.

Les xarxes de posada a terra existents hauran de ser verificades abans de l'execució dels treballs, especialment pel que fa a:

- Continuitat de la xarxa de protecció.
- Resistència de posada a terra.
- Connexió de les masses metàl·liques.

- Connexió de les cel·les de mitja tensió.
- Connexió de la cuba del transformador.
- Connexió del neutre del transformador.
- Connexió de pantalles dels cables de mitja tensió.
- Connexió de l'armari de baixa tensió.
- Estat dels ponts de comprovació.
- Separació o interconnexió entre terres, segons correspongui.
- Compatibilitat amb els requeriments de la companyia distribuïdora.

Les noves cel·les, el transformador, l'armari de baixa tensió, les pantalles dels cables, els suports metàl·lics i la resta d'elements conductors accessibles hauran de quedar correctament connectats a la xarxa de posada a terra corresponent.

Els valors de resistència de terra i les condicions de seguretat davant tensions de pas i contacte s'hauran de comprovar mitjançant les mesures i verificacions corresponents abans de la posada en servei.

9. Grup electrogen existent

L'EDAR disposa d'un grup electrogen existent destinat a garantir el subministrament elèctric de la planta en cas de fallada de la xarxa i que, en el marc del present projecte, es preveu utilitzar com a font d'alimentació provisional durant els treballs que requereixin el descàrrec de la instal·lació de mitja tensió.

D'acord amb la documentació tècnica disponible, el grup electrogen existent presenta les característiques generals següents:

- Potència en servei continu: 160 kW.
- Potència en servei d'emergència: 176 kW.
- Potència aparent aproximada: 200 kVA en servei continu i 220 kVA en servei d'emergència.
- Tensió de sortida: 400/230 V.
- Freqüència: 50 Hz.
- Funcionament associat a quadre de commutació.
- Arrencada automàtica i possibilitat de funcionament manual.
- Connexió a la instal·lació de baixa tensió de l'EDAR.

El grup electrogen no és objecte de substitució en el present projecte. No obstant això, el seu funcionament és un element crític per garantir la continuïtat del servei durant les operacions de desmuntatge, substitució, connexió i posada en servei dels equips del centre de transformació.

Abans de l'inici dels treballs, l'adjudicatari haurà de comprovar, com a mínim:

- Estat general del grup electrogen.
- Arrencada automàtica i manual.
- Estat de bateries, nivells, alarmes i proteccions.
- Funcionament del quadre de commutació.
- Funcionament en buit.
- Funcionament en càrrega.
- Tensió, freqüència, intensitat i potència subministrada.
- Autonomia disponible amb el dipòsit existent.
- Necessitat de dipòsit auxiliar de combustible.
- Compatibilitat amb les càrregues que s'hauran de mantenir en servei.
- Impossibilitat de funcionament en paral·lel no autoritzat amb la xarxa.
- Estat de les connexions de terra associades.
- Existència de senyals, alarmes o comunicacions disponibles.

El grup electrogen s'haurà de provar en càrrega abans del descàrrec de la instal·lació de mitja tensió. El descàrrec no es podrà iniciar fins que el titular, l'explotació de l'EDAR i la direcció facultativa hagin validat el correcte funcionament del subministrament provisional.

Durant el període de funcionament provisional, l'adjudicatari haurà de garantir la disponibilitat de combustible suficient, el control de nivells, la vigilància del funcionament i els mitjans de contingència necessaris davant qualsevol incidència.

10. Dades de consum de la planta

Per valorar la viabilitat del funcionament provisional de l'EDAR mitjançant el grup electrogen existent, s'han tingut en compte les dades de consum facilitades pel titular de la instal·lació.

Segons les dades disponibles, el consum diari habitual de la planta se situa aproximadament al voltant de 1.600 kWh/dia, equivalent a una potència mitjana aproximada de 66,7 kW.

Les gràfiques de consum disponibles mostren puntes superiors a la potència mitjana, que caldrà tenir en compte durant la prova real de funcionament en càrrega. Aquestes puntes poden correspondre a l'entrada en funcionament de motors, bombes, bufants, sistemes auxiliars o altres receptors propis del procés de depuració.

Amb les dades disponibles, el grup electrogen existent sembla disposar de potència suficient per alimentar les càrregues habituals de la planta durant la finestra de treball prevista. Tot i això, aquesta conclusió té caràcter preliminar i haurà de ser confirmada mitjançant una prova real en càrrega.

Abans del descàrrec, l'adjudicatari haurà de realitzar una prova de funcionament que permeti determinar:

- Potència activa real demandada per la planta.
- Potència aparent.
- Intensitats per fase.
- Equilibri de càrregues.
- Tensió i freqüència en règim estable.
- Caigudes de tensió durant arrencades.
- Seqüència d'arrencada dels principals receptors.
- Càrregues prioritàries.
- Càrregues que, si escau, es podrien deixar temporalment fora de servei.
- Autonomia real de combustible.

En cas que durant la prova es detecti risc de sobrecàrrega, inestabilitat, caigudes de tensió excessives o qualsevol altra incidència, l'adjudicatari haurà de proposar les mesures correctores necessàries abans de procedir al descàrrec.

Aquestes mesures podran incloure la reprogramació temporal d'arrencades, la limitació de càrregues no essencials, la vigilància permanent del grup, la disponibilitat de mitjans auxiliars o qualsevol altra actuació aprovada pel titular i la direcció facultativa.

11. Inventari resum dels equips existents

A partir de la documentació consultada i de la informació disponible en fase de redacció, es resumeixen a continuació els principals elements existents relacionats amb l'actuació projectada.

11.1. Escomesa de mitja tensió

Instal·lació existent de subministrament en mitja tensió, associada a una xarxa de servei de 25 kV.

L'escomesa no es preveu substituir íntegrament, però sí que caldrà verificar l'estat dels cables, terminacions, entrada al centre, posada a terra de pantalles i compatibilitat amb les noves cel·les. Les dues cel·les inicials associades a la xarxa de distribució i al punt de lliurament es mantindran existents i queden fora de l'abast de substitució.

11.2. Cel·les de mitja tensió

La instal·lació disposa de dues cel·les inicials associades a la xarxa de distribució i al punt de lliurament, que es mantindran existents, i d'un conjunt de quatre mòduls corresponent a la instal·lació del client, format per una cel·la d'escomesa o remuntada, una cel·la de protecció automàtica, una cel·la de mesura i una cel·la de línia o sortida cap al transformador.

L'actuació projectada comprèn únicament la substitució d'aquest conjunt de quatre mòduls del client.

11.3. Sistema de mesura

Sistema de mesura en mitja tensió associat a la cel·la de mesura existent.

Caldrà confirmar la configuració actual dels transformadors de tensió i intensitat, relacions, classes de precisió, càrregues, cablejat, elements precintables i requeriments actuals de la companyia distribuïdora.

11.4. Protecció del transformador

Protecció existent associada al transformador de potència.

Caldrà confirmar el tipus de protecció actual, elements de maniobra, comandament, dispar, relés, fusibles o interruptors, així com la seva coordinació amb la instal·lació de baixa tensió.

11.5. Transformador de potència

Transformador trifàsic existent de 630 kVA, relació 25.000/398-230 V, grup de connexió Dyn11 i refrigeració en bany d'oli, segons documentació històrica.

Caldrà confirmar mitjançant la placa de característiques la marca, model, número de sèrie, any de fabricació, tensió de curtcircuit, pes, volum i tipus de fluid dielèctric.

11.6. Pont de mitja tensió

Connexió existent entre la cel·la de sortida i el transformador.

Caldrà verificar tipus de cable, secció, recorregut, longitud, estat de l'aïllament, terminacions, connexió de pantalles, fixacions i compatibilitat amb els nous equips.

11.7. Pont de baixa tensió

Connexió existent entre el secundari del transformador i el quadre o armari de baixa tensió.

Caldrà comprovar la secció, nombre de conductors, recorregut, estat de l'aïllament, connexions, identificació de fases i neutre, protecció mecànica i compatibilitat amb el nou armari projectat.

11.8. Armari i quadre de baixa tensió

Instal·lació de baixa tensió associada al transformador i als circuits de distribució de l'EDAR.

Caldrà confirmar la configuració real, sortides existents, intensitats, embarrats, proteccions, espais disponibles, sistema de commutació amb el grup electrogen i circuits que s'hauran de reconnectar.

11.9. Xarxes de posada a terra

Xarxa de terres de protecció i posada a terra del neutre del transformador, segons documentació històrica.

Caldrà verificar la continuïtat, resistència de posada a terra, connexions de masses, pantalles, cuba del transformador, cel·les, armari de baixa tensió i compatibilitat amb els requeriments actuals.

11.10. Grup electrogen

Grup electrogen existent de 160 kW en servei continu i 176 kW en servei d'emergència, connectat a la instal·lació de baixa tensió mitjançant quadre de commutació.

Caldrà verificar-ne el funcionament en càrrega, la capacitat real d'alimentar la planta, l'autonomia, el sistema de combustible, les proteccions i la resposta davant arrencades de motors.

11.11. Sistema de control i SCADA

L'EDAR disposa d'un sistema de supervisió i control al qual s'hauran d'integrar els nous senyals procedents dels equips projectats.

Caldrà confirmar els protocols disponibles, els equips existents, les comunicacions, els punts d'entrada, les adreces, la llista de senyals i els criteris de visualització i alarma.

12. Dades pendents de comprovació

La documentació històrica disponible és suficient per definir l'abast general de la reforma, però no substitueix les comprovacions prèvies necessàries abans de la fabricació, comanda i instal·lació dels nous equips.

Abans de l'execució, l'adjudicatari haurà de comprovar i documentar, com a mínim:

- Dimensions interiors del centre.
- Dimensions de portes, accessos i recorreguts de retirada i entrada d'equips.
- Estat de bancades i suports.
- Estat de rases, canals i passos de cables.

- Nombre, funció i característiques de les cel·les existents.
- Característiques reals del transformador existent.
- Estat dels cables i terminacions de mitja tensió.
- Estat i característiques del pont de baixa tensió.
- Configuració real de l'armari o quadre de baixa tensió.
- Circuits que s'hauran de reconnectar.
- Estat de la xarxa de terres.
- Resistència de posada a terra.
- Condicions de ventilació del local.
- Estat del sistema de retenció del fluid dielèctric.
- Compatibilitat de la nova implantació amb l'espai disponible.
- Requeriments actualitzats de la companyia distribuïdora.
- Configuració definitiva del sistema de mesura.
- Dades de curtcircuit i defecte a terra actuals.
- Reglatges preliminars de proteccions.
- Funcionament del grup electrogen en càrrega.
- Autonomia real de combustible.
- Senyals disponibles per a integració al SCADA.

Qualsevol discrepància entre la documentació de partida i l'estat real de la instal·lació haurà de ser comunicada a la direcció facultativa abans de formalitzar la comanda dels equips.

La fabricació o adquisició dels equips sense haver realitzat aquestes comprovacions serà responsabilitat de l'adjudicatari.

13. Conclusions de l'annex

La documentació consultada permet identificar les característiques generals de la instal·lació existent i confirmar que l'actuació projectada correspon a una reforma del centre de mesura i transformació de l'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord, amb substitució dels equips principals i manteniment de la potència de transformació existent de 630 kVA.

Les dades disponibles permeten definir l'abast de l'actuació, el criteri general de substitució, la necessitat de mantenir el servei mitjançant el grup electrogen existent i els principals elements que hauran de ser renovats, comprovats o integrats.

No obstant això, una part de la informació prové de documentació històrica i haurà de ser contrastada sobre el terreny abans de formalitzar la comanda dels equips, especialment pel que fa a dimensions, accessos, configuració de les cel·les, característiques del transformador, estat dels cables, xarxes de terra, baixa tensió, sistema de mesura i integració al SCADA.

L'adjudicatari haurà de realitzar totes les comprovacions prèvies necessàries i presentar la documentació tècnica corresponent a la direcció facultativa abans de l'execució.

Amb aquest annex queda recollida la informació de partida necessària per desenvolupar els annexos tècnics, els plànols, el plec de condicions i el pressupost del projecte.

Annex 2. Reportatge fotogràfic de l'estat actual

1. OBJECTE DE L'ANNEX

L'objecte del present annex és documentar fotogràficament l'estat actual dels elements afectats per la reforma del centre de mesura i transformació de l'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord.

El reportatge fotogràfic complementa la descripció de la instal·lació existent, identifica els equips objecte de substitució, mostra les condicions d'accés i permet valorar les operacions de desmuntatge, muntatge, adaptació i posada en servei previstes al projecte.

Les fotografies incloses en aquest annex tenen caràcter informatiu i reflecteixen l'estat visible de la instal·lació en el moment de la redacció del projecte. Aquestes imatges no substitueixen les comprovacions que haurà de realitzar l'adjudicatari abans de la fabricació, comanda i instal·lació dels nous equips.

2. CRITERIS DEL REPORTATGE FOTOGRÀFIC

El reportatge fotogràfic s'estructura amb l'objectiu de recollir els elements principals afectats per l'actuació projectada i les condicions físiques que poden incidir en l'execució dels treballs.

Les fotografies incorporades documenten els aspectes següents:

- Accés exterior al centre de mesura i transformació.
- Portes, ventilacions i condicions d'entrada dels equips.
- Vista general de les cel·les de mitja tensió existents.
- Detall de plaques, maniobres, enclavaments i elements de mesura.
- Transformador existent.
- Placa de característiques del transformador.
- Pont de mitja tensió entre cel·les i transformador.
- Pont de baixa tensió entre transformador i quadre o armari de baixa tensió.
- Armari o quadre de baixa tensió existent.
- Connexions de posada a terra.
- Rases, passos de cables i bancades.
- Grup electrogen existent.
- Quadre de commutació del grup electrogen.
- Espais disponibles per al desmuntatge i entrada dels nous equips.
- Elements auxiliars que poden condicionar l'execució dels treballs.

Les fotografies es presenten numerades i identificades, amb un peu de foto descriptiu de l'element representat i de la seva relació amb l'actuació projectada.

Quan en fase d'execució es detectin diferències entre l'estat reflectit a les fotografies i l'estat real de la instal·lació, l'adjudicatari ho haurà de comunicar a la direcció facultativa abans d'executar qualsevol actuació que en pugui quedar afectada.

3. RELACIÓ DE FOTOGRAFIES

S'inclouen en aquest annex les fotografies següents:

Fotografia 1. Vista exterior del centre de mesura i transformació



Vista exterior del centre de mesura i transformació de l'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord, on es duran a terme les actuacions objecte del projecte.

Fotografia 2. Accés al centre i condicions d'entrada dels equips



Accés al centre de mesura i transformació. La imatge mostra les condicions de retirada del transformador i de les cel·les existents, així com l'entrada dels nous equips.

Fotografia 3. Vista general de les cel·les de mitja tensió existents



Conjunt de cel·les de mitja tensió existents, objecte de substitució en el present projecte.

Fotografia 4. Detall de la cel·la d'escomesa o entrada de mitja tensió



Detall de la cel·la d'escomesa existent i dels elements de maniobra associats.

Fotografia 5. Detall de la cel·la de mesura existent



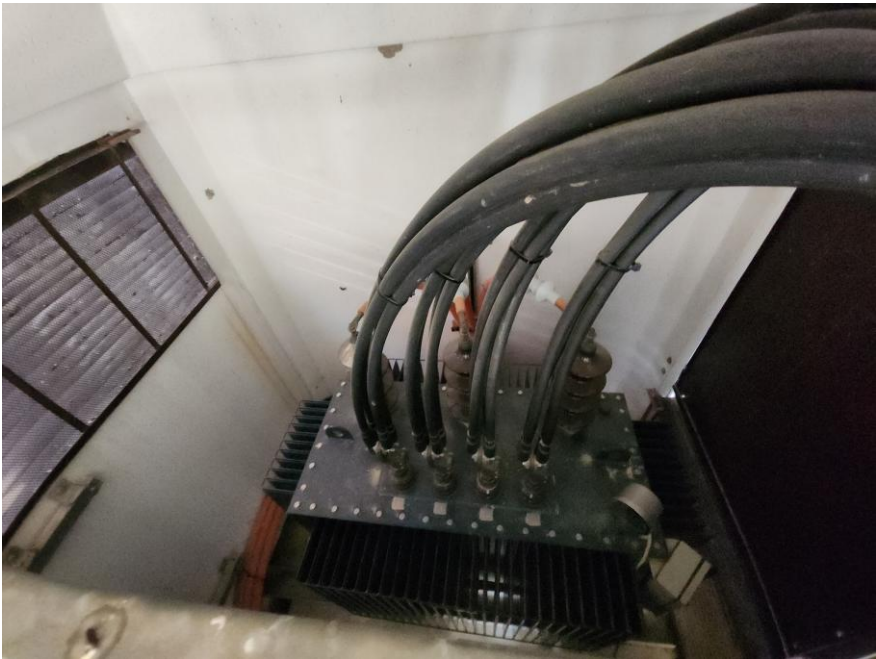
Cel·la de mesura existent. La configuració definitiva del nou sistema de mesura quedarà condicionada als requeriments de la companyia distribuïdora.

Fotografia 6. Detall de la cel·la de protecció del transformador



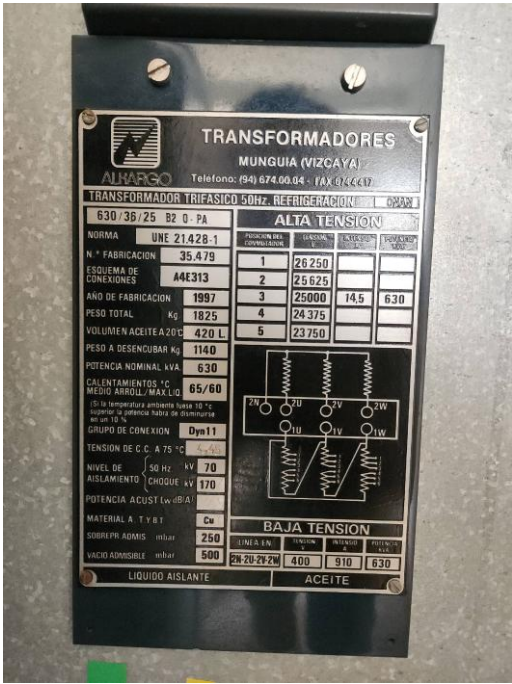
Cel·la de protecció existent associada al transformador de potència.

Fotografia 7. Transformador existent



Vista general del transformador existent de 630 kVA, objecte de substitució.

Fotografia 8. Placa de característiques del transformador existent



Placa de característiques del transformador existent. Les dades de placa permeten contrastar la informació documental disponible.

Fotografia 9. Connexions de mitja tensió del transformador



Detall de les connexions de mitja tensió del transformador existent i del pont de mitja tensió.

Fotografia 10. Connexions de baixa tensió del transformador



Detall de les connexions de baixa tensió del transformador existent i del pont cap al quadre o armari de baixa tensió.

Fotografia 11. Armari o quadre de baixa tensió existent



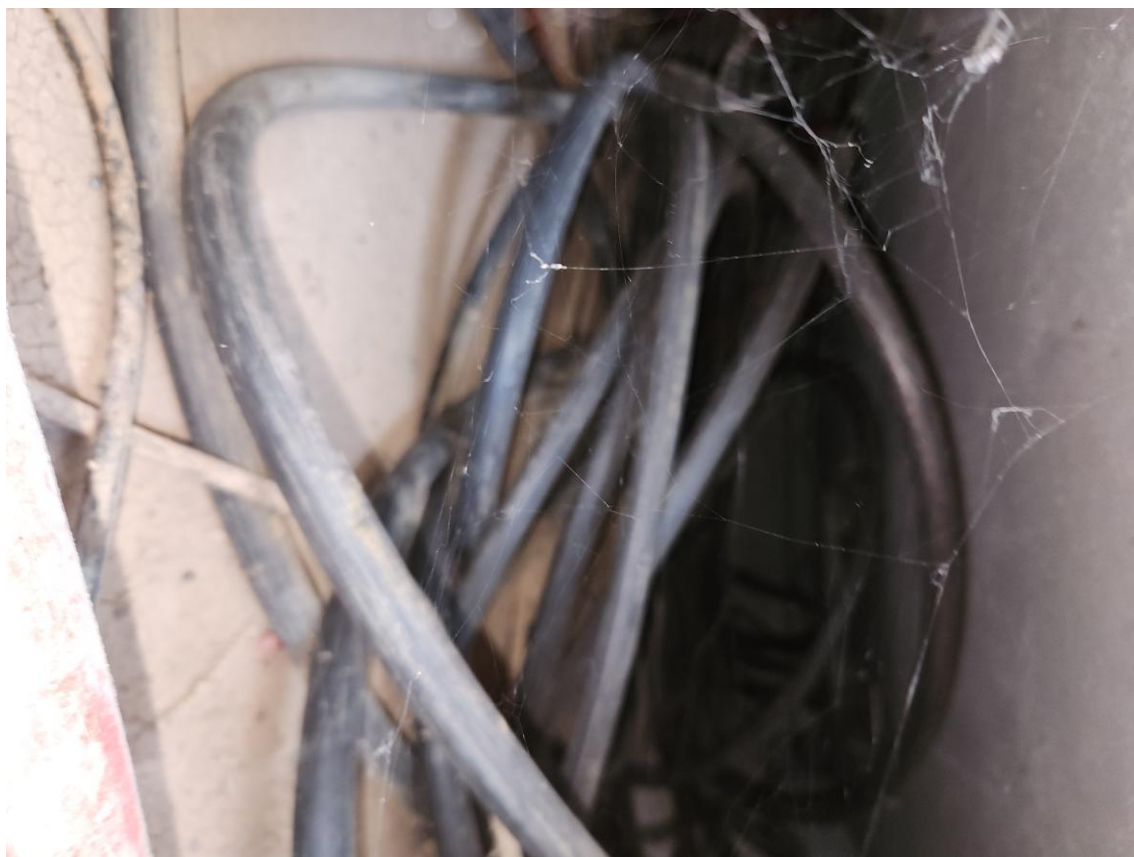
Vista de l'armari o quadre de baixa tensió associat al transformador, on es realitzaran les reconexions necessàries. Detall sortides i proteccions de baixa tensió existents que condicionen la reconexió dels circuits afectats.

Fotografia 12. Xarxa de posada a terra



Connexions de posada a terra existents associades a les cel·les, transformador, armari de baixa tensió i masses metàl·liques..

Fotografia 13. Rases, passos de cables i bancades





Detall dels passos de cables, rases, bancades o espais auxiliars que condicionen la implantació dels nous equips.

Fotografia 14. Grup electrogen existent



Grup electrogen existent previst com a font d'alimentació provisional durant els treballs..

Fotografia 15. Quadre de commutació xarxa-grup



Quadre o sistema de commutació associat al grup electrogen existent, necessari per mantenir el subministrament provisional de l'EDAR

Fotografia 16. Dipòsit combustible



Zona prevista per la introducció de combustibile al grup electrogen

Fotografia 17. Espai previst per al proveïment de combustible



Zona prevista per a la ubicació temporal del dipòsit auxiliar de combustible i dels elements de transvasament.

Fotografia 18. Sistema de control o comunicacions existent



Elements existents de control, comunicació o supervisió relacionats amb la integració dels nous senyals al sistema SCADA de l'EDAR.

Fotografia 19. Número centre de transformació



Número centre de transformació

4. OBSERVACIONS DERIVADES DEL REPORTATGE FOTOGRÀFIC

El reportatge fotogràfic permet identificar l'estat visible de la instal·lació existent i les principals condicions físiques que poden incidir en l'execució dels treballs.

A partir de les fotografies incorporades a l'annex s'identifiquen els aspectes següents:

- Condicions d'accés al centre de mesura i transformació.
- Espai disponible per retirar el transformador i les cel·les existents.
- Dimensions i disposició aparent de portes i accessos.
- Estat visible de bancades, paviments i passos de cables.
- Disposició general de les cel·les de mitja tensió existents.
- Estat aparent del transformador i de les seves connexions.
- Recorregut visible dels ponts de mitja i baixa tensió.
- Configuració visible del quadre o armari de baixa tensió.
- Connexions de posada a terra accessibles.
- Ubicació del grup electrogen i del quadre de commutació.

- Condicions d'accés per a les operacions de proveïment.
- Elements de control, comunicació o supervisió que poden condicionar la integració al SCADA.

Les observacions derivades de les fotografies tenen caràcter informatiu i no substitueixen les comprovacions tècniques que haurà de realitzar l'adjudicatari abans de l'execució dels treballs.

Quan les comprovacions prèvies posin de manifest diferències respecte de l'estat reflectit en aquest annex, l'adjudicatari ho comunicarà a la direcció facultativa abans de continuar amb les actuacions afectades.

5. CONCLUSIONS DE L'ANNEX

El present annex documenta fotogràficament l'estat actual dels elements principals afectats per la reforma del centre de mesura i transformació.

Les fotografies permeten identificar els equips objecte de substitució, les condicions d'accés, la disposició general de la instal·lació i els punts que hauran de ser verificats en fase de replanteig.

Abans de la fabricació o comanda dels nous equips, l'adjudicatari haurà de contrastar sobre el terreny les dimensions, els accessos, l'estat dels equips, els recorreguts dels cables, les connexions de posada a terra i la compatibilitat de la solució projectada amb la instal·lació existent.

Amb aquest annex queda completada la documentació gràfica de partida necessària per interpretar l'estat actual de la instal·lació i complementar la definició de les actuacions previstes al projecte.

Annex 3. Especificacions tècniques dels equips

1. OBJECTE DE L'ANNEX

L'objecte del present annex és definir les prestacions tècniques exigides als equips principals que formen part de la reforma del centre de mesura i transformació de l'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord.

Aquest annex concreta les característiques tècniques dels elements següents:

- Cel·les de mitja tensió.
- Sistema de mesura en mitja tensió.
- Relé i sistema de protecció del transformador.
- Transformador de potència.
- Pont de mitja tensió.
- Pont i armari de baixa tensió.
- Sistema de protecció, mesura, control i comunicacions.
- Autonomia i proveïment de combustible per al funcionament provisional del grup electrogen.
- Assaigs, certificats i documentació exigible dels equips.

Les característiques definides en aquest annex tenen caràcter de prestació exigida per al subministrament, muntatge, comprovació i posada en servei dels equips.

Les marques, models o referències comercials que puguin aparèixer en la documentació de partida tindran caràcter orientatiu o de referència tècnica. S'admetran equips equivalents sempre que compleixin les prestacions indicades en aquest annex, siguin compatibles amb la instal·lació existent i disposin de l'acceptació de la direcció facultativa i, quan correspongui, de la companyia distribuïdora.

2. CRITERIS GENERALS DELS EQUIPS

2.1. Condicions generals de subministrament

Tots els equips subministrats seran nous, fabricats dins dels últims tres anys, aptes per a servei industrial continu i adequats per a instal·lació en un centre de mesura i transformació associat a una EDAR en servei.

No s'admetran equips reutilitzats, recondicionats o procedents de desmuntatges previs.

Els equips hauran de disposar de marcatge, certificats, manuals, declaracions de conformitat, assaigs i documentació tècnica suficient per acreditar el compliment de les prescripcions del projecte i de la normativa aplicable.

2.2. Compatibilitat amb la instal·lació existent

Els equips proposats hauran de ser compatibles amb:

- Xarxa de mitja tensió de servei a 25 kV.
- Tensió assignada de l'aparellatge de 36 kV.
- Transformador projectat de 630 kVA.
- Quadre general de baixa tensió de l'EDAR.
- Sistema de commutació amb el grup electrogen existent.
- Xarxes de posada a terra existents.
- Dimensions, accessos, bancades, rases i passos de cables del centre existent.
- Sistema de control i SCADA de l'EDAR.
- Requeriments tècnics i de mesura de la companyia distribuïdora.

Abans de formalitzar la comanda dels equips, l'adjudicatari haurà de comprovar sobre el terreny les dimensions, accessos, recorreguts de cables, punts de connexió, xarxes de terres i condicions reals de muntatge.

2.3. Equivalència d'equips

Els equips equivalents hauran d'acreditar prestacions iguals o superiors a les exigides en aquest annex.

L'equivalència es justificarà mitjançant:

- Fitxes tècniques oficials del fabricant.
- Plànols dimensionals.
- Esquemes elèctrics.
- Certificats d'assaig.
- Declaracions de conformitat.
- Manuals d'instal·lació i manteniment.
- Relació comparativa de prestacions.

- Justificació de compatibilitat amb la instal·lació existent.
- Acceptació de la companyia distribuïdora quan afecti cel·les, mesura, protecció o posada en servei.

La direcció facultativa podrà rebutjar qualsevol equip que no acrediti suficientment el compliment de les prestacions exigides.

2.4. Documentació tècnica prèvia

Abans de la fabricació, adquisició o instal·lació dels equips principals, l'adjudicatari presentarà:

- Marca, model i fabricant.
- Característiques nominals.
- Dimensions i pesos.
- Plànols d'implantació.
- Esquemes elèctrics.
- Esquemes de connexió.
- Característiques dels accessoris.
- Certificats i assaigs disponibles.
- Manuals de muntatge, operació i manteniment.
- Proposta de reglatges, quan correspongui.
- Llista de senyals i comunicacions.
- Requeriments de manteniment.
- Recanvis recomanats.
- Justificació de compliment de les especificacions d'aquest annex.

L'acceptació d'aquesta documentació per part de la direcció facultativa no eximirà l'adjudicatari de la seva responsabilitat sobre la correcta selecció, compatibilitat, instal·lació i funcionament dels equips.

2.5. Transport, descàrrega i manipulació

Els equips es transportaran, descarregaran i manipularan d'acord amb les instruccions del fabricant.

L'adjudicatari haurà de preveure els mitjans necessaris per a la retirada dels equips existents i l'entrada dels nous equips dins del centre, incloent grues, carretons, rodets, bastidors, plataformes, proteccions de paviment i qualsevol altre mitjà auxiliar necessari.

Els danys produïts durant el transport, manipulació o muntatge seran responsabilitat de l'adjudicatari.

2.6. Garantia, manteniment i recanvis

Els equips subministrats disposaran de garantia del fabricant i hauran de permetre el manteniment ordinari amb accessibilitat suficient als elements de maniobra, connexió, protecció, mesura, comunicació i comprovació.

L'adjudicatari lliurarà la relació de recanvis recomanats i les instruccions de manteniment preventiu i correctiu dels equips instal·lats.

3. CEL·LES DE MITJA TENSIÓ

3.1. Configuració funcional

Les noves cel·les de mitja tensió seran per a instal·lació interior, de construcció modular, aptes per a una xarxa de servei de 25 kV i amb una tensió assignada de 36 kV, complint la normativa vigent i les especificacions particulars de la companyia distribuïdora.

El conjunt de cel·les estarà constituït, com a mínim, per:

- Una cel·la d'escomesa.
- Una cel·la de protecció automàtica.
- Una cel·la de mesura.
- Una cel·la de línia o sortida cap al transformador.

Les cel·les incorporaran els elements de maniobra, seccionament, posada a terra, enclavaments mecànics i elèctrics, indicació de presència de tensió i tots els dispositius de seguretat exigits per la normativa aplicable.

La cel·la de protecció incorporarà un interruptor automàtic amb tall en buit, comandament motoritzat i relé digital de protecció programable, amb funcions de protecció, mesura, registre d'esdeveniments i comunicacions.

La cel·la de mesura incorporarà els transformadors de tensió i d'intensitat necessaris per al sistema de comptatge de mitja tensió, d'acord amb els requeriments de la companyia distribuïdora.

La configuració definitiva de les cel·les, les relacions de transformació, les classes de precisió, els reglatges i qualsevol altre requisit específic hauran de ser validats per la companyia distribuïdora abans de la formalització de la comanda.

L'aparellatge de mitja tensió complirà el Reglament (UE) 2024/573 sobre gasos fluorats d'efecte hivernacle, així com la resta de normativa vigent aplicable en la data de fabricació i posada en servei.

Quan la tecnologia emprada utilitzi SF₆ com a medi aïllant, el fabricant haurà d'acreditar la quantitat de gas continguda, el seu potencial d'escalfament global (GWP), les condicions de manteniment, el procediment de recuperació al final de la vida útil i la conformitat reglamentària per a la seva posada en servei.

Les cel·les hauran de disposar dels corresponents assajos de tipus, certificats del fabricant i classificació d'arc intern conforme a la norma UNE-EN IEC 62271-200, adequada per a instal·lacions interiors.

3.2. Característiques generals de les cel·les

Les cel·les de mitja tensió tindran les característiques de projecte següents:

Característica	Valor de projecte
Tensió assignada	36 kV
Tensió de servei de la xarxa	25 kV
Freqüència	50 Hz
Intensitat assignada en barres	630 A
Intensitat assignada en cel·les de línia	630 A
Intensitat de curta durada admissible	20 kA / 1 s
Valor de cresta admissible	50kA
Instal·lació	Interior
Tipus constructiu	Modular, envoltant metàl·lica
Maniobra	Frontal
Connexió de terres	Barra o born de terres del conjunt
Posada a terra	Mitjançant seccionador de posada a terra quan correspongui
Enclavaments	Mecànics i/o elèctrics segons funció
Accés a cables	Compatible amb el centre existent
Senyalització	Posició d'aparells, risc elèctric, identificació

	funcional i placa de característiques
Classificació d'arc intern	Conforme a UNE-EN IEC 62271-200, adequada a la ubicació i accessibilitat del centre
Grau de protecció	Segons UNE-EN IEC 62271-200 i característiques del fabricant, adequat per a instal·lació interior

Les cel·les hauran de complir les normes UNE-EN/IEC aplicables a aparellatge de mitja tensió en envoltant metàl·lica.

Les cel·les hauran d'acreditar una classificació de seguretat davant arc intern adequada al tipus d'instal·lació i al recinte on s'ubiquen. La classificació, intensitat i durada de l'assaig d'arc intern hauran de quedar indicades a la documentació tècnica del fabricant.

Quan les cel·les incorporin gas aïllant, l'adjudicatari haurà d'acreditar el compliment de la normativa vigent aplicable, així com les condicions de manteniment, manipulació, recuperació i gestió al final de la vida útil.

3.3. Condicions constructives

El conjunt de cel·les haurà d'incloure:

- Estructura metàl·lica autoportant.
- Compartiment d'embarrat.
- Compartiment de maniobra.
- Compartiment de cables.
- Compartiment de baixa tensió o auxiliars, quan correspongui.
- Accessos frontals per a operació i manteniment.
- Indicació mecànica de posició dels aparells.
- Elements de bloqueig i enclavament.
- Bornes, regletes i cablejat auxiliar identificat.
- Barra o punt de connexió a la xarxa de posada a terra.
- Placa de característiques.
- Senyalització de risc elèctric.
- Espai suficient per a connexió, comprovació i substitució de terminals.

Les dimensions del conjunt hauran de permetre la seva implantació dins el centre existent, respectant els espais de maniobra, manteniment, ventilació i seguretat.

L'adjudicatari haurà de verificar que les cel·les proposades poden ser transportades, introduïdes, ubicades, fixades i connectades dins del centre existent sense afectar elements estructurals o instal·lacions no previstes al projecte.

3.4. Cel·la d'escomesa

La cel·la d'escomesa permetrà la connexió de l'entrada de mitja tensió al nou conjunt de cel·les.

Tindrà les característiques següents:

Característica	Valor de projecte
Tensió assignada	36 kV
Intensitat assignada	630 A
Intensitat de curta durada admissible	20 kA / 1 s
Instal·lació	Interior
Maniobra	Frontal
Tipus de maniobra	Seccionador o interruptor-seccionador segons solució acceptada
Posada a terra	Seccionador de posada a terra quan correspongui
Indicació de presència de tensió	Inclusa
Indicació de posició	Inclusa
Enclavaments	Inclòs
Connexió de terres	A barra de terres del conjunt
Bloqueig	Mitjançant cadenat o sistema equivalent
Connexió de cables	Compatible amb l'escomesa existent o amb noves terminacions

L'adjudicatari haurà de comprovar el tipus, secció, estat, recorregut, entrada i radi de curvatura dels cables d'escomesa abans de formalitzar la comanda de la cel·la.

Qualsevol modificació que afecti elements de la companyia distribuïdora haurà de ser acceptada prèviament per aquesta.

3.5. Cel·la de protecció automàtica

La cel·la de protecció automàtica estarà destinada a la protecció del transformador de potència.

Tindrà les característiques següents:

Característica	Valor de projecte
Tensió assignada	36 kV
Intensitat assignada	630 A
Intensitat de curta durada admissible	20 kA / 1 s
Tipus d'interruptor	Interruptor automàtic de mitja tensió
Comandament	Manual, amb auxiliars necessaris per a dispar

	i senyalització
Relé de protecció	Digital, programable
Dispar	Sobre l'interruptor automàtic
Mesura	Intensitats i magnituds associades segons equip
Registre	Alarmes, defectes i esdeveniments
Comunicació	Compatible amb integració al sistema de control de l'EDAR
Contactes auxiliars	Estat, alarma, dispar i senyals necessaris
Posada a terra	Segons configuració del fabricant
Enclavaments	Mecànics i/o elèctrics segons funció

La cel·la incorporarà els transformadors o sensors necessaris per al correcte funcionament del relé de protecció.

3.6. Cel·la de mesura

La cel·la de mesura estarà destinada a allotjar els transformadors de tensió i d'intensitat necessaris per al sistema de comptatge en mitja tensió.

La configuració definitiva de la cel·la de mesura haurà de ser acceptada per la companyia distribuïdora abans de formalitzar la comanda.

A efectes de definició i valoració de projecte, es considera la configuració següent:

Element	Prestació de projecte
Transformadors de tensió	3 unitats
Classe de precisió dels transformadors de tensió	0,5 o superior
Transformadors d'intensitat de mesura	3 unitats
Classe de precisió dels transformadors d'intensitat	0,5S o superior
Tensió assignada de la cel·la	36 kV
Tensió de servei	25 kV
Instal·lació	Interior
Elements precintables	Segons requeriments de companyia distribuïdora
Protecció dels circuits de tensió	Mitjançant fusibles o sistema acceptat
Cablejat de mesura	Identificat i apte per a precinte
Bornes de prova i verificació	Segons requeriments de companyia distribuïdora

Les relacions de transformació, càrregues, factors de seguretat, classes de precisió definitives, esquemes de connexió, cablejat, bornes i elements precintables seran els exigits per la companyia distribuïdora.

L'adjudicatari haurà d'obtenir l'acceptació prèvia de la companyia distribuïdora abans de formalitzar la comanda de la cel·la i dels transformadors de mesura.

3.7. Cel·la de línia o sortida cap al transformador

La cel·la de línia o sortida permetrà la connexió del conjunt de cel·les amb el pont de mitja tensió cap al transformador.

Tindrà les característiques següents:

Característica	Valor de projecte
Tensió assignada	36 kV
Intensitat assignada	630 A
Intensitat de curta durada admissible	20 kA / 1 s
Instal·lació	Interior
Maniobra	Frontal
Connexió de cables	Compatible amb cable unipolar 18/30 kV
Posada a terra	Inclusa quan correspongui
Indicació de presència de tensió	Inclusa
Indicació de posició	Inclusa
Enclavaments	Inclòs
Connexió de terres	A barra de terres del conjunt

La cel·la haurà de permetre la correcta connexió de les terminacions del nou pont de mitja tensió i la posada a terra de pantalles.

3.8. Relé de protecció

El relé de protecció associat a la cel·la automàtica haurà de permetre la protecció del transformador i la coordinació amb la resta de proteccions de la instal·lació.

Disposarà de les funcions següents:

- Protecció de sobreintensitat de fases.
- Protecció de defecte a terra.
- Dispar sobre l'interruptor automàtic.
- Mesura de magnituds elèctriques.
- Registre d'esdeveniments.
- Registre d'alarmes i defectes.

- Consulta i extracció dels reglatges.
- Comunicació amb el sistema de supervisió o passarel·la de comunicacions.
- Senyalització local d'estat, alarma i dispar.

Els reglatges definitius es determinaran a partir de:

- Potència del transformador.
- Tensió de servei.
- Intensitat nominal.
- Intensitat de curtcircuit.
- Intensitat de defecte a terra.
- Temps d'actuació exigits.
- Proteccions existents en baixa tensió.
- Criteris de selectivitat.
- Requeriments de la companyia distribuïdora.

Els reglatges hauran de quedar documentats i incorporats a la documentació final de l'obra.

3.9. Enclavaments, senyalització i seguretat

El conjunt de cel·les haurà de disposar dels enclavaments necessaris per evitar maniobres incorrectes i accessos indeguts a compartiments amb tensió.

S'inclouran:

- Indicadors de posició dels elements de maniobra.
- Indicadors de presència de tensió.
- Enclavaments entre seccionadors, interruptors i posades a terra.
- Bloqueig mitjançant cadenat o sistema equivalent.
- Senyalització de risc elèctric.
- Identificació funcional de cada cel·la.
- Placa de característiques.
- Esquema de maniobra o sinòptic quan correspongui.

3.10. Assaigs i documentació de les cel·les

L'adjudicatari aportarà, abans del muntatge, la documentació següent:

- Fitxa tècnica de cada cel·la.
- Plànol dimensional del conjunt.
- Esquema funcional.
- Esquema de cablejat auxiliar.
- Certificats d'assaig de tipus o declaració de conformitat.
- Protocols d'assaig de rutina.
- Manual de muntatge, operació i manteniment.
- Instruccions de maniobra.
- Instruccions de gestió del gas aïllant, si escau.

- Llista de senyals i contactes auxiliars disponibles.

4. TRANSFORMADOR DE POTÈNCIA

4.1. Característiques generals

Es subministrarà i instal·larà un transformador trifàsic de distribució, per a instal·lació interior, hermètic de farciment integral, amb líquid dielèctric d'èster i refrigeració natural tipus KNAN.

Les característiques mínimes seran:

Característica	Valor de projecte
Potència nominal	630 kVA
Tensió primària	25 kV
Tensió secundària assignada	420/230 V
Freqüència	50 Hz
Grup de connexió	Dyn11
Tipus	Trifàsic, hermètic de farciment integral
Servei	Continu
Instal·lació	Interior
Refrigeració	KNAN, per circulació natural del líquid dielèctric i de l'aire
Dielèctric	Èster natural o sintètic, biodegradable i d'alt punt d'inflamació
Regulació	Mitjançant commutador de preses sense tensió
Tensió més elevada del material	36 kV
Neutre de baixa tensió	Accessible
Potència de transformació	Sense increment respecte de l'existent

Aptitud per a funcionament en les condicions ambientals i de servei del centre existent.

El transformador mantindrà la potència autoritzada actual, sense increment de potència.

4.2. Líquid dielèctric i refrigeració

El transformador estarà emplenat amb un líquid dielèctric d'èster natural o sintètic, adequat per a transformadors de distribució, biodegradable i amb punt d'inflamació superior a 300 °C.

No s'admetrà oli mineral convencional com a líquid dielèctric principal del nou transformador.

La refrigeració serà per circulació natural del líquid dielèctric i de l'aire exterior, amb designació KNAN segons la normativa aplicable.

El fabricant haurà d'aportar:

- Fitxa tècnica del líquid dielèctric.
- Declaració de tipus i composició.
- Punt d'inflamació i punt de combustió.
- Grau o percentatge de biodegradabilitat.
- Classificació de comportament al foc.
- Declaració d'absència de PCB.
- Compatibilitat del fluid amb juntes, conductors, aïllaments i materials interns.
- Instruccions de manipulació, manteniment i gestió al final de la vida útil.

4.3. Pèrdues, rendiment i escalfament

El transformador complirà els requisits d'ecodisseny i els límits de pèrdues vigents en la data de fabricació i posada en servei.

El fabricant haurà de declarar i garantir:

- Pèrdues en buit.
- Pèrdues en càrrega.
- Corrent en buit.
- Impedància de curtcircuit.
- Rendiment a diferents règims de càrrega.
- Escalfament màxim dels debanats.
- Escalfament màxim del líquid dielèctric.
- Nivell de potència acústica.

No s'acceptaran valors de pèrdues superiors als màxims reglamentaris aplicables.

4.4. Nivells d'aïllament

Els nivells d'aïllament del transformador seran adequats per a una xarxa de 25 kV i per a una tensió més elevada del material de 36 kV.

El fabricant haurà d'indicar, com a mínim:

- Tensió suportada a freqüència industrial.
- Tensió suportada a impuls tipus llamp.
- Nivells d'aïllament del costat de mitja tensió.
- Nivells d'aïllament del costat de baixa tensió.
- Tensió d'assaig induïda.

4.5. Accessoris mínims

El transformador incorporarà, com a mínim:

- Borns de connexió de mitja tensió.
- Borns de connexió de baixa tensió.
- Born de neutre accessible.
- Borns de posada a terra.
- Dispositiu de control de temperatura.
- Contactes independents d'alarma i dispar.
- Dispositiu de control o alleujament de sobrepressió.
- Indicador de nivell o sistema equivalent, quan sigui aplicable.
- Placa de característiques.
- Rodes o elements de desplaçament i posicionament.
- Anelles d'elevació.
- Elements necessaris per a la fixació definitiva.
- Caixa o bornes auxiliars per a senyals de temperatura, alarma i dispar.

Els contactes d'alarma i dispar s'integraran al sistema de protecció i, quan correspongui, al SCADA de l'EDAR.

4.6. Compatibilitat amb la instal·lació existent

Abans de formalitzar la comanda, l'adjudicatari haurà de verificar:

- Dimensions del local i dels accessos.
- Amplada, alçada i recorregut de transport.
- Compatibilitat amb la bancada existent.
- Posició dels borns de MT i BT.
- Compatibilitat amb els nous ponts de connexió.
- Distàncies de seguretat.
- Ventilació disponible.
- Sistema de retenció del líquid dielèctric.
- Connexió a les xarxes de posada a terra.

Les dimensions i el pes finals hauran de ser aprovats per la direcció facultativa abans de la fabricació.

4.7. Assaigs i documentació

El transformador se subministrarà amb:

- Certificat d'assaigs individuals.
- Resultats de mesura de resistència dels debanats.
- Relació de transformació i grup de connexió.
- Mesura de pèrdues en buit i en càrrega.
- Mesura de la impedància de curtcircuit.
- Assaigs dielèctrics.
- Comprovació d'estanquitat.
- Fitxa tècnica definitiva.
- Plànol dimensional.

- Esquema de connexions.
- Manual d'instal·lació, operació i manteniment.
- Certificats del líquid dielèctric.
- Declaració de conformitat amb la normativa aplicable.

5. PONT DE MITJA TENSIÓ

5.1. Característiques del cable

La connexió entre la cel·la de sortida i el transformador es realitzarà mitjançant un nou pont de mitja tensió.

Les característiques de projecte són les següents:

Característica	Valor de projecte
Tipus de cable	Unipolar sec
Tensió assignada	18/30 kV
Material conductor	Alumini
Secció prevista	150 mm ² per fase
Nombre de fases	3
Pantalla metàl·lica	Inclosa
Coberta exterior	Adequada per a instal·lació en centre de transformació
Connexions	Compatibles amb cel·la i transformador
Identificació	Fases identificades

La secció definitiva serà la prevista al projecte o una secció equivalent justificada, sempre que compleixi les condicions elèctriques, mecàniques i de connexió dels equips.

5.2. Terminacions i connexions

El pont de mitja tensió inclourà totes les terminacions necessàries als extrems de cel·la i transformador.

Les terminacions seran compatibles amb:

- Tipus de cable instal·lat.
- Secció del conductor.
- Tensió assignada.
- Borns de les cel·les.
- Borns del transformador.
- Condicions d'instal·lació interior.
- Requeriments del fabricant dels equips.

Les pantalles dels cables es connectaran a terra segons el criteri definit pel fabricant, la normativa aplicable i les condicions de la instal·lació.

5.3. Estesa i fixació

La instal·lació del pont de mitja tensió inclourà:

- Estesa dels cables.
- Respecte dels radis mínims de curvatura.
- Fixació mecànica.
- Protecció davant esforços.
- Identificació de fases.
- Connexió de pantalles.
- Connexió a terres.
- Neteja i preparació dels extrems.
- Confecció de terminacions.
- Assaig final.

El recorregut definitiu, la longitud dels cables, els radis de curvatura, la disposició dels suports i la compatibilitat amb la posició dels borns del transformador finalment aprovat es comprovaran sobre el terreny abans de l'execució.

5.4. Assaigs del pont de mitja tensió

Abans de la posada en servei es realitzaran les proves corresponents sobre el pont de mitja tensió, incloent:

- Inspecció visual.
- Verificació de recorregut i fixació.
- Comprovació d'identificació de fases.
- Comprovació de connexió de pantalles.
- Comprovació de continuïtat de terres.
- Assaig d'aïllament o prova equivalent segons procediment aprovat.
- Verificació de terminacions.

Els resultats quedaran incorporats als protocols de proves finals.

6. PONT I ARMARI DE BAIXA TENSÍO

6.1. Pont de baixa tensió

La connexió entre el secundari del transformador i l'armari de baixa tensió es realitzarà mitjançant un nou pont dimensionat per a la potència nominal del transformador.

Les característiques de projecte són les següents:

Característica	Valor de projecte
Tensió de servei	400/230 V
Potència associada	630 kVA
Conductors de fase	3 conductors per fase
Secció prevista per conductor de fase	240 mm ² Al
Conductors de neutre	2 conductors
Secció prevista per conductor de neutre	240 mm ² Al
Tensió assignada dels conductors	0,6/1 kV
Material conductor	Alumini
Connexió de protecció	Incloa segons esquema de terres
Identificació	Fases, neutre i protecció

La solució prevista correspon a una configuració tipus:

3(3 × 1 × 240 mm² Al) + 2 × 1 × 240 mm² Al

S'admetrà una solució equivalent sempre que quedi justificada elèctricament i sigui compatible amb els borns del transformador, l'armari de baixa tensió, el recorregut disponible i les condicions reals d'instal·lació.

6.2. Armari de baixa tensió

Es preveu la instal·lació d'un nou armari de baixa tensió associat al transformador.

L'armari tindrà les característiques generals següents:

Element	Valor de projecte
Tensió de servei	400/230 V
Interruptor general	1.600 A
Bases portafusibles verticals	4 unitats
Intensitat de bases portafusibles	400 A cadascuna
Embarrats	Fases, neutre i protecció
Connexió de circuits existents	Incloa
Instal·lació	Interior
Identificació	Sortides, fases, neutre i protecció
Posada a terra	Incloa

L'armari inclourà els elements de maniobra, protecció, embarrat, connexió, identificació i seguretat necessaris per deixar la instal·lació operativa.

6.3. Interruptor general

L'interruptor general de baixa tensió tindrà intensitat assignada de 1.600 A i serà adequat per a la maniobra general de l'armari.

Haurà de disposar de:

- Poder de tall i tancament adequat a la instal·lació.
- Comandament accessible.
- Indicació clara de posició.
- Possibilitat de bloqueig.
- Connexió adequada als embarrats.
- Marcatge i placa de característiques.

6.4. Bases portafusibles verticals

L'armari disposarà de quatre bases portafusibles verticals de 400 A per a la reconexió dels circuits existents.

Les bases hauran de permetre:

- Maniobra segura.
- Substitució de fusibles.
- Identificació de sortides.
- Connexió adequada dels conductors existents o nous.
- Protecció mecànica.
- Accessibilitat per a manteniment.

6.5. Embarrats i connexions

Els embarrats de l'armari es dimensionaran per a la intensitat prevista i per a les condicions de curtcircuit de la instal·lació.

L'armari inclourà:

- Embarrat de fases.
- Embarrat de neutre.
- Embarrat de protecció.
- Connexió a la xarxa de terres.
- Connexions entre interruptor, bases i sortides.
- Identificació de fases, neutre i protecció.
- Protecció contra contactes directes.
- Espai suficient per a connexió i manteniment.

6.6. Reconexió de circuits existents

La reconexió dels circuits existents es realitzarà mantenint la funcionalitat actual de la planta.

Abans de la reconexió, l'adjudicatari haurà d'identificar:

- Circuit alimentat.
- Fases.
- Neutre.
- Conductor de protecció.
- Secció.
- Estat dels conductors.
- Intensitat prevista.
- Protecció associada.
- Compatibilitat amb les noves bases.

Qualsevol modificació necessària sobre circuits existents haurà de ser aprovada per la direcció facultativa.

6.7. Assaigs i comprovacions en baixa tensió

Abans de la posada en servei es realitzaran:

- Inspecció visual.
- Verificació de seccions.
- Verificació de connexions.
- Comprovació de parells d'apretat.
- Continuitat del conductor de protecció.
- Mesura d'aïllament.
- Comprovació d'identificació de circuits.
- Verificació de seqüència de fases.
- Prova funcional de maniobra.
- Comprovació de tensions en buit i en càrrega.

7. SISTEMA DE PROTECCIÓ, MESURA, CONTROL I COMUNICACIONS

7.1. Criteris generals

La instal·lació disposarà dels equips necessaris per protegir, mesurar, supervisar i comunicar els estats principals del centre de transformació.

- El sistema haurà de permetre:
- Protecció del transformador.
- Supervisió d'estats de maniobra.
- Registre d'alarmes i defectes.

- Mesura de magnituds elèctriques.
- Control de temperatura del transformador.
- Integració de senyals al sistema SCADA de l'EDAR.
- Consulta i extracció dels reglatges i registres.

7.2. Senyals a integrar

S'integraran al sistema de control de l'EDAR, com a mínim, els senyals següents:

- Estat de l'interruptor automàtic de mitja tensió.
- Dispar de protecció.
- Alarma de protecció.
- Defecte a terra.
- Sobreintensitat.
- Alarma de temperatura del transformador.
- Dispar per temperatura del transformador.
- Estat de comunicació del relé.
- Magnituds elèctriques disponibles.
- Alarmes generals del sistema.
- Estat de funcionament rellevant per a explotació.

La llista definitiva de senyals es coordinarà amb el responsable del sistema de control de l'EDAR.

7.3. Comunicacions

Els equips de protecció, mesura i supervisió hauran de disposar de comunicació compatible amb el sistema existent de l'EDAR.

Quan sigui necessari, s'inclouran passarel·les, convertidors, fonts d'alimentació, cablejat, configuració i programació per garantir la integració al SCADA.

Els protocols, adreces, registres, etiquetes i pantalles definitives es definiran durant l'execució en coordinació amb el titular i el responsable del sistema de control.

7.4. Fitxers de configuració

L'adjudicatari lliurarà en la documentació final:

- Fitxers de configuració del relé.
- Llistat de reglatges.
- Llistat de senyals.
- Taula d'adreces de comunicació.

- Còpia de seguretat dels equips configurables.
- Protocols de prova de comunicació.
- Captures o registre de verificació de senyals al SCADA.

8. AUTONOMIA I PROVEÏMENT DE COMBUSTIBLE DEL GRUP ELECTROGEN

8.1. Objecte

Durant els treballs que requereixin el funcionament provisional de l'EDAR mitjançant el grup electrogen existent, l'adjudicatari haurà de garantir la disponibilitat del combustible necessari durant tota la finestra crítica.

El grup electrogen disposa d'un dipòsit existent amb una capacitat aproximada de 500 litres. L'autonomia es garantirà mitjançant el combustible disponible al dipòsit i les reposicions programades amb un subministrador autoritzat.

Durant el funcionament provisional del grup electrogen i durant les operacions de proveïment de combustible es mantindrà una vigilància permanent, amb personal responsable disponible per controlar el nivell de combustible, el consum, l'autonomia restant, l'estat del grup i qualsevol possible incidència o vessament.

8.2. Components del sistema

El sistema estarà format per:

Element	Prestació exigida
Dipòsit utilitzat	Dipòsit existent del grup electrogen, de capacitat aproximada de 500 litres
Comprovació prèvia	Estat general, estanquitat, nivell útil i funcionament dels indicadors i alarmes
Consum de referència	Determinat mitjançant prova en càrrega o dades del fabricant
Autonomia	Calculada segons el consum real i la càrrega prevista
Reserva mínima	Definida abans de la finestra crítica
Llindar de reposició	Definit en funció de l'autonomia i del temps de resposta del subministrador
Subministrador	Autoritzat i coordinat prèviament
Temps de resposta	Compatible amb la continuïtat del servei de l'EDAR
Prevenició de vessaments	Material absorbent i mitjans de contenció disponibles
Registre	Control de nivells, consums i reposicions efectuades

Abans del descàrrec, l'adjudicatari haurà de comunicar a EMATSA les dades del subministrador, el procediment de sol·licitud de combustible i el temps de resposta previst.

8.3. Condicions de funcionament

Durant el funcionament provisional es controlarà periòdicament:

- El nivell de combustible.
- El consum horari.
- L'autonomia restant.
- La reserva disponible.
- Les reposicions efectuades.
- L'estat dels indicadors i alarmes.
- L'absència de fuites o vessaments.

Les reposicions es programaran amb antelació suficient per evitar que el nivell del dipòsit pugui comprometre la continuïtat del servei.

Les operacions de proveïment es realitzaran en coordinació amb EMATSA, amb vigilància permanent, seguint les instruccions del fabricant i amb els mitjans de prevenció i contenció necessaris.

8.4. Mitjans complementaris

No es preveu, com a solució ordinària, la instal·lació d'un dipòsit auxiliar, una bomba de transvasament ni un sistema independent de combustible.

Aquests mitjans només es podran incorporar si les condicions reals de funcionament ho exigeixen i amb l'autorització prèvia d'EMATSA i de la direcció facultativa.

El pressupost inclourà una partida de contingència per al lloguer, transport, instal·lació, connexió, posada en servei i retirada d'un grup electrogen temporal de potència i característiques adequades.

Abans de l'inici de la finestra crítica, l'adjudicatari haurà de disposar d'un acord o compromís de disponibilitat amb una empresa subministradora o de lloguer de grups electrògens, amb indicació del model previst, potència disponible i temps estimat de resposta.

L'activació del grup de lloguer només es realitzarà en cas de necessitat acreditada, com ara resultat desfavorable de la prova en càrrega, avaria del grup existent o qualsevol altra incidència que pugui comprometre la continuïtat del servei, i requerirà l'autorització prèvia d'EMATSA o de la direcció facultativa.

9. ASSAIGS, CERTIFICATS I DOCUMENTACIÓ DELS EQUIPS

9.1. Documentació tècnica prèvia

Abans del muntatge, l'adjudicatari lliurarà la documentació tècnica completa dels equips proposats.

Aquesta documentació inclourà:

- Fitxes tècniques.
- Plànols dimensionals.
- Esquemes elèctrics.
- Esquemes de connexió.
- Manuals.
- Certificats.
- Declaracions de conformitat.
- Protocols d'assaig.
- Característiques garantides.
- Instruccions de transport i muntatge.
- Condicions de manteniment.
- Recanvis recomanats.

9.2. Assaigs de fàbrica

Els equips principals hauran de disposar dels assaigs de fàbrica o de rutina corresponents segons normativa aplicable i procediments del fabricant.

Aquests assaigs afectaran, com a mínim:

- Cel·les de mitja tensió.
- Interruptor automàtic.
- Relé de protecció.
- Transformadors de mesura.
- Transformador de potència.
- Cables i terminacions quan correspongui.
- Armari de baixa tensió.

9.3. Assaigs a l'obra

Abans de la posada en servei es realitzaran les comprovacions i assaigs següents:

- Inspecció visual general.
- Verificació de muntatge.
- Verificació de connexions.
- Mesura de continuïtat de terres.
- Assaig del pont de mitja tensió.

- Prova de maniobra de cel·les.
- Prova d'enclavaments.
- Comprovació del transformador.
- Reglatge i prova del relé de protecció.
- Verificació dels transformadors de mesura.
- Comprovacions del pont i armari de baixa tensió.
- Verificació de seqüència de fases.
- Prova de comunicacions.
- Prova de senyals al SCADA.
- Prova de commutació amb el grup electrogen.
- Prova de funcionament en càrrega.

9.4. Documentació final

En finalitzar els treballs, l'adjudicatari lliurarà:

- Relació d'equips instal·lats.
- Fitxes tècniques definitives.
- Certificats dels equips.
- Protocols d'assaig.
- Plànols as-built.
- Esquema unifilar definitiu.
- Esquemes de control i comunicacions.
- Reglatges definitius.
- Fitxers de configuració.
- Manuals d'operació i manteniment.
- Garanties.
- Certificats de gestió de residus.
- Reportatge fotogràfic final.

10. CONCLUSIONS DE L'ANNEX

Les especificacions definides en aquest annex estableixen les prestacions tècniques exigides als equips principals de la reforma del centre de mesura i transformació de l'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord.

Les dades incloses permeten als licitadors identificar les característiques elèctriques, mecàniques, funcionals, de protecció, mesura, comunicació, assaig i documentació que hauran de complir els equips ofertats.

La solució finalment instal·lada haurà de complir aquestes especificacions, ser compatible amb la instal·lació existent, disposar de la documentació tècnica corresponent i obtenir les

acceptacions necessàries de la direcció facultativa i de la companyia distribuïdora quan correspongui.

Annex 4. Pla d'obra i seqüència de descàrrec

1. OBJECTE DE L'ANNEX

L'objecte del present annex és definir el pla general d'execució de les obres i la seqüència prevista per al descàrrec, desmuntatge, substitució, connexió, proves i posada en servei dels equips del centre de mesura i transformació de l'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord.

La planificació definida en aquest annex té com a finalitat garantir la continuïtat del servei de l'EDAR, reduir al mínim el temps de funcionament mitjançant grup electrogen, coordinar les actuacions amb la companyia distribuïdora i establir una seqüència segura per als treballs de mitja i baixa tensió.

El programa detallat d'obra que presenti l'adjudicatari haurà de respectar els criteris i condicionants establerts en aquest annex.

2. CRITERIS GENERALS DE PLANIFICACIÓ

Els treballs s'organitzaran diferenciant clarament entre:

- Treballs previs sense afectació al subministrament.
- Subministrament i fabricació dels equips.
- Preparació del descàrrec.
- Finestra crítica amb alimentació mitjançant grup electrogen.
- Posada en tensió i retorn al funcionament normal.
- Treballs finals sense afectació al servei.

No es podrà iniciar la finestra crítica fins que s'hagin complert les condicions següents:

- Equips principals disponibles i acceptats.
- Cel·les, transformador, cables, terminacions i armari de baixa tensió preparats per al muntatge.
- Validació prèvia de la companyia distribuïdora quan correspongui.
- Grup electrogen revisat i provat en càrrega.
- Autonomia del grup verificada i servei de reposició de combustible coordinat i disponible.

- Personal, mitjans auxiliars i materials disponibles a l'obra.
- Procediment de treball aprovat.
- Pla de contingència validat.
- Coordinació efectuada amb l'explotació de l'EDAR.

La finestra crítica de treball haurà de planificar-se de manera contínua, amb els mitjans humans i materials suficients per reduir el temps d'afectació al servei ordinari de xarxa.

3. TERMINI GENERAL D'EXECUCIÓ

El termini màxim previst per a l'execució completa de l'actuació és de sis mesos, comptats des de la formalització de l'acta de comprovació del replanteig o des de la data que estableixi el contracte.

Dins d'aquest termini s'inclouen:

- Replanteig inicial.
- Comprovacions prèvies.
- Aprovació de documentació tècnica.
- Coordinació amb companyia distribuïdora.
- Fabricació i subministrament dels equips.
- Preparació del descàrrec.
- Execució dels treballs de substitució.
- Proves i posada en servei.
- Legalització i lliurament de documentació final.

La durada estimada de les fases principals és la següent:

Fase	Durada estimada
Replanteig, comprovacions i documentació prèvia	2 setmanes
Validació, fabricació i subministrament d'equips	3 a 4 mesos
Preparació del descàrrec i proves del grup electrogen	2 dies laborables

Finestra crítica de desmuntatge, muntatge i connexió	3 a 5 dies laborables
Verificacions, posada en tensió i retorn al funcionament normal	1 a 2 dies laborables
Documentació final i tancament	15 dies

El temps previst de funcionament de l'EDAR mitjançant grup electrogen es fixa com a objectiu en 24 hores entre reposicions, amb un màxim planificat de 3 a 5 dies laborables, llevat d'incidència justificada i acceptada per la direcció facultativa i pel titular.

4. TREBALLS PREVIS

Abans de l'execució dels treballs principals, l'adjudicatari realitzarà les comprovacions prèvies necessàries per confirmar la compatibilitat de la solució projectada amb la instal·lació existent.

Aquests treballs inclouran:

- Replanteig del centre.
- Comprovació de dimensions interiors.
- Comprovació de portes i accessos.
- Verificació de bancades i paviments.
- Revisió de rases i passos de cables.
- Identificació de cables de mitja i baixa tensió.
- Identificació de circuits de baixa tensió a reconnectar.
- Comprovació de la xarxa de terres.
- Revisió de l'espai disponible per al nou armari de baixa tensió.
- Comprovació de les condicions d'extracció del transformador existent i de les cel·les de mitja tensió objecte de substitució.
- Verificació del recorregut d'entrada dels nous equips.
- Comprovació del sistema de commutació amb el grup electrogen.
- Revisió dels senyals disponibles per a la integració al SCADA.

També es comprovaran els recorreguts i espais necessaris per a l'accés dels mitjans d'elevació, camió grua, carretons o altres equips auxiliars necessaris per a la descàrrega dels nous equips i la retirada dels equips existents.

En cas que els accessos existents no permetin la retirada o introducció dels equips, l'adjudicatari haurà de verificar la viabilitat del desmuntatge temporal de la coberta prefabricada del centre. Aquesta actuació només es realitzarà si resulta tècnicament necessària, és compatible amb el sistema constructiu de la caseta i disposa de l'autorització prèvia d'EMATSA i de la direcció facultativa. La retirada i posterior reposició de la coberta inclouran tots els mitjans d'elevació necessaris, la protecció de l'interior del centre durant els treballs i la restitució de les juntes, els segellats, la impermeabilització i els acabats afectats.

Qualsevol limitació d'accés, interferència, necessitat de protecció de paviments o condicionant logístic haurà de quedar identificat abans de formalitzar la comanda definitiva dels equips.

Les incidències detectades durant aquesta fase hauran de quedar documentades i comunicades a la direcció facultativa abans de formalitzar la comanda definitiva dels equips.

5. SUBMINISTRAMENT I ACCEPTACIÓ DELS EQUIPS

Abans del descàrrec de la instal·lació, els equips principals hauran d'estar disponibles i acceptats documentalment.

Aquesta fase inclourà:

- Presentació de fitxes tècniques dels equips.
- Validació de cel·les i sistema de mesura.
- Validació del transformador.
- Validació de cables i terminacions.
- Validació de l'armari de baixa tensió.
- Validació del sistema de protecció i comunicacions.
- Coordinació amb la companyia distribuïdora.
- Recepció dels equips a l'obra.
- Revisió visual dels equips subministrats.
- Comprovació de dimensions, plaques i accessoris.
- Disponibilitat de manuals i instruccions de muntatge.
- Disponibilitat de certificats i assaigs de fàbrica.

No s'admetrà iniciar la finestra crítica amb equips pendents de subministrament, pendents d'acceptació o sense els accessoris necessaris per al muntatge.

6. PREPARACIÓ DEL DESCÀRREC

La preparació del descàrrec es realitzarà abans de deixar la instal·lació de mitja tensió fora de servei.

Inclourà les operacions següents:

- Revisió del grup electrogen existent.
- Prova en buit del grup.
- Prova en càrrega del grup amb la instal·lació de l'EDAR.
- Verificació de tensió, freqüència, intensitat i potència.
- Comprovació del quadre de commutació xarxa-grup.
- Verificació de l'estat, estanquitat i nivell del dipòsit de combustible existent de 500 litres.
- Ompliment previ del dipòsit fins al nivell acordat amb EMATSA.
- Determinació del consum real del grup durant la prova en càrrega i comprovació de l'autonomia disponible.
- Definició del nivell mínim de reserva i del llindar de sol·licitud de reposició.
- Coordinació prèvia amb un subministrador autoritzat per a les reposicions de combustible que puguin resultar necessàries.
- Confirmació documental de la disponibilitat del subministrador i del seu temps de resposta durant tota la finestra crítica
- Identificació de càrregues prioritàries.
- Definició de càrregues que podrien quedar temporalment fora de servei.
- Disponibilitat de personal de vigilància durant la finestra crítica.
- Confirmació del pla de contingència.
- Coordinació amb l'explotació de l'EDAR.
- Confirmació de la data i hora de descàrrec amb la companyia distribuïdora.

Durant la prova en càrrega del grup electrogen es registraran, com a mínim, les tensions, intensitats, freqüència, potència activa i aparent, comportament davant arrencades de motors i estabilitat general del subministrament.

També es comprovarà la impossibilitat de funcionament en paral·lel no autoritzat amb la xarxa.

Durant tota la finestra crítica es realitzarà el control periòdic del consum i del nivell de combustible del dipòsit existent. Les reposicions es programaran amb antelació suficient per mantenir la reserva mínima establerta i evitar qualsevol risc d'interrupció del funcionament del grup electrogen.

Abans d'iniciar el descàrrec, l'adjudicatari haurà d'haver comunicat a EMATSA les dades de contacte del subministrador de combustible, el procediment de sol·licitud de reposició i el temps de resposta compromès. També haurà de preveure una alternativa davant la impossibilitat o demora del subministrament ordinari.

El descàrrec només es podrà iniciar quan el grup electrogen hagi demostrat capacitat suficient per alimentar les càrregues necessàries de la planta, s'hagi verificat l'autonomia disponible i s'hagi confirmat la disponibilitat del servei de reposició de combustible durant tota la finestra crítica

7. SEQUÈNCIA DE DESCÀRREC I TREBALLS CRÍTICS

7.1. Transferència de càrrega al grup electrogen

Abans de deixar fora de servei la instal·lació de mitja tensió, l'EDAR es transferirà al funcionament mitjançant grup electrogen.

Es comprovarà:

- Alimentació correcta de la planta.
- Estabilitat de tensió i freqüència.
- Absència de sobrecàrrega.
- Funcionament dels receptors prioritaris.
- Estat i nivell del dipòsit de combustible existent.
- Autonomia disponible i reserva mínima prevista.
- Disponibilitat del servei de reposició de combustible.

- Correcta posició del sistema de commutació.

7.2. Descàrrec de la instal·lació de mitja tensió

La companyia distribuïdora i l'adjudicatari executaran les maniobres necessàries per deixar sense tensió la part de la instal·lació afectada pels treballs.

Es realitzaran les operacions següents:

- Desconnexió.
- Bloqueig contra reconexió.
- Verificació d'absència de tensió.
- Posada a terra i en curtcircuit.
- Senyalització de la zona de treball.
- Autorització formal d'inici dels treballs.

No es podrà iniciar el desmuntatge fins que el responsable dels treballs hagi confirmat formalment que la instal·lació es troba consignada i que les condicions de seguretat permeten l'inici de les actuacions.

7.3. Desmuntatge dels equips existents

Un cop consignada la instal·lació, es procedirà a:

- Identificar circuits i connexions.
- Desconnectar cables de potència.
- Desconnectar circuits auxiliars, mesura, protecció i comunicació.
- Desconnectar posades a terra.
- Retirar les cel·les existents.
- Retirar el transformador existent.
- Retirar els ponts de mitja i baixa tensió.
- Retirar l'armari o elements de baixa tensió afectats.
- Classificar els equips retirats segons destinació final o gestió com a residu.

La manipulació del transformador i de les cel·les es realitzarà amb els mitjans d'elevació adequats, respectant els punts d'elevació indicats pels fabricants i evitant danys a l'edifici o a les instal·lacions que es mantinguin en servei.

En cas que el transformador existent contingui fluid dielèctric, s'adoptaran les mesures necessàries per evitar vessaments durant la seva manipulació, retirada i transport.

7.4. Adaptacions de l'espai

Després del desmuntatge es realitzaran les adaptacions necessàries per a la instal·lació dels nous equips:

- Neteja de l'espai.
- Revisió i adaptació de bancades.
- Adaptació de rases i passos de cables.
- Col·locació de suports.
- Segellat de penetracions.
- Repassos de paviment o acabats.
- Revisió de la ventilació.
- Adequació del sistema de retenció del dielèctric.
- Comprovació de punts de posada a terra.

Qualsevol deficiència que pugui afectar la seguretat, la instal·lació o el funcionament dels nous equips haurà de ser corregida abans de continuar el muntatge.

7.5. Muntatge dels nous equips

El muntatge dels nous equips inclourà:

- Col·locació, alineació i fixació de les cel·les de mitja tensió.
- Col·locació del transformador.
- Connexió de terres de cel·les, transformador i armari.
- Execució del pont de mitja tensió.
- Execució del pont de baixa tensió.
- Instal·lació de l'armari de baixa tensió.
- Reconnexió dels circuits existents.
- Connexió dels circuits auxiliars.
- Connexió de proteccions, mesura i control.
- Connexió dels senyals destinats al SCADA.

En el muntatge de les cel·les s'inclouran l'anivellament, alineació, fixació, unió mecànica dels mòduls, connexió d'embarrats, connexió de terres, comprovació d'enclavaments i col·locació d'identificacions, plaques i esquemes de maniobra.

En el muntatge del transformador s'inclouran el posicionament sobre bancada, anivellament, immobilització, connexió de la cuba a terra, connexió del neutre, connexió dels dispositius d'alarma i dispar, verificació del commutador de preses i comprovació visual de l'absència de fuites o desperfectes.

7.6. Execució dels ponts i connexions principals

S'executarà el nou pont de mitja tensió entre les cel·les i el transformador, incloent:

- Estesa i fixació dels cables.
- Confecció de terminacions.
- Connexió de pantalles.
- Posada a terra de pantalles.
- Identificació de fases.
- Respecte dels radis mínims de curvatura.
- Verificació del parell de les connexions.
- Assaigs del cablejat abans de la posada en servei.

També s'executarà el pont de baixa tensió entre el transformador i el nou armari de baixa tensió, incloent els terminals, suports, safates, fixacions i proteccions mecàniques necessàries.

Els circuits existents es reconnectaran al nou armari de baixa tensió, mantenint la seva identificació i funcionalitat.

7.7. Connexions de protecció, control i comunicacions

Es realitzarà el cablejat dels relés, transformadors de mesura, sensors, contactes auxiliars, alarmes i equips de comunicació.

S'inclouran:

- Connexions dels relés de protecció.

- Connexions dels transformadors d'intensitat i tensió.
- Connexions dels circuits de dispar.
- Connexions de les alarmes del transformador.
- Connexions dels sensors de temperatura i ambientals, quan correspongui.
- Connexions amb la unitat de supervisió.
- Connexions amb el sistema SCADA.
- Configuració de les comunicacions.
- Identificació de cables i bornes.
- Actualització de la llista de senyals.

La integració al SCADA es provarà conjuntament amb el titular o amb l'integrador designat, verificant la recepció dels senyals principals, alarmes, dispars i mesures disponibles.

7.8. Proves prèvies a la posada en tensió

Abans de sol·licitar la posada en tensió es realitzaran les comprovacions següents:

- Inspecció visual del muntatge.
- Verificació de connexions.
- Comprovació de parells d'apretat.
- Continuïtat de terres.
- Mesura de resistència de posada a terra.
- Assaig del pont de mitja tensió.
- Comprovació dels enclavaments.
- Prova de maniobres.
- Comprovació del transformador.
- Verificació de relés i reglatges.
- Comprovació del sistema de mesura.
- Comprovacions de baixa tensió.
- Prova de comunicacions i senyals al SCADA.
- Comprovació de la seqüència de commutació xarxa-grup.

Els resultats quedaran recollits en els protocols corresponents i hauran de ser acceptats per la direcció facultativa abans de la posada en servei.

8. VERIFICACIÓ DE MESURA I POSADA EN SERVEI

La companyia distribuïdora verificarà, quan correspongui, els equips de mesura i la instal·lació associada abans de la seva posada en tensió.

Una vegada superades totes les comprovacions i obtingudes les autoritzacions necessàries, es procedirà a:

- Retirada de les posades a terra provisionals, quan correspongui.
- Retirada de bloquejos segons el procediment de consignació.
- Tancament de les cel·les segons la seqüència establerta.
- Posada en tensió de l'embarrat de mitja tensió.
- Comprovació de tensions.
- Posada en tensió del transformador en buit.
- Verificació de sorolls, vibracions i alarmes.
- Connexió progressiva de les càrregues de baixa tensió.
- Comprovació d'intensitats i tensions.
- Verificació del sentit de fases.
- Comprovació de les proteccions i comunicacions en servei.

La posada en tensió es realitzarà coordinadament amb la companyia distribuïdora, el titular, l'explotació de l'EDAR, la direcció facultativa i l'adjudicatari.

El grup electrogen es mantindrà disponible fins que s'hagi comprovat l'estabilitat del subministrament de xarxa i el correcte funcionament de tota la instal·lació renovada.

9. RETORN AL FUNCIONAMENT NORMAL

Una vegada confirmat el correcte funcionament de la nova instal·lació, es realitzarà la transferència de les càrregues al subministrament normal de xarxa.

Posteriorment es procedirà a:

- Aturada controlada del grup electrogen.
- Comprovació de la commutació automàtica.

- Finalització del servei provisional de reposició de combustible.
- Registre del nivell final de combustible i de les reposicions efectuades.
- Retirada dels mitjans provisionals que s'hagin instal·lat, si escau.
- Neteja de la zona.
- Comprovació de l'absència de vessaments.
- Restitució de les condicions inicials de l'espai.

Durant aquesta fase es verificarà que la instal·lació funciona de manera estable, que no existeixen alarmes actives i que els senyals principals arriben correctament al sistema de supervisió.

10. RECURSOS I MITJANS DURANT LA FINESTRA CRÍTICA

Durant la finestra crítica l'adjudicatari disposarà dels recursos humans i materials suficients per completar els treballs sense interrupcions innecessàries.

Es preveurà la presència o disponibilitat de:

- Responsable dels treballs.
- Personal qualificat per a treballs de mitja tensió.
- Personal instal·lador de baixa tensió.
- Personal especialista en proteccions.
- Personal especialista en comunicacions o SCADA.
- Operador o tècnic del grup electrogen.
- Disponibilitat confirmada del servei de reposició de combustible.
- Disponibilitat confirmada del grup electrogen de lloguer previst com a contingència, amb temps de resposta conegut.
- Mitjans d'elevació i moviment.
- Eines específiques de muntatge.
- Equips de mesura i assaig.
- Materials auxiliars i recanvis.
- Mitjans de contenció davant vessaments.
- Equips de protecció individual i col·lectiva.

L'exploració de l'EDAR haurà d'estar informada de l'inici, evolució i finalització de la finestra crítica.

11. INCIDÈNCIES I PLA DE CONTINGÈNCIA

El pla de treball haurà de preveure la resposta davant incidències que puguin afectar la continuïtat del servei o la durada de la finestra crítica.

Es consideraran especialment les situacions següents:

- Avaria del grup electrogen.
- Necessitat d'activació del grup electrogen de lloguer previst com a equip substitutiu o de reserva.
- Retard, impossibilitat o incidència en el servei de reposició de combustible.
- Sobrecàrrega del grup.
- Impossibilitat de mantenir totes les càrregues previstes.
- Retard en el desmuntatge dels equips existents.
- Incompatibilitat dimensional no detectada.
- Incidència en cables o terminacions.
- Defecte detectat durant els assaigs previs.
- Absència de conformitat per a la posada en tensió.
- Impossibilitat de restablir el servei en el termini previst.

Davant qualsevol incidència, l'adjudicatari haurà d'informar immediatament la direcció facultativa i l'exploració de l'EDAR, proposant les mesures correctores necessàries.

No es podrà prolongar la situació provisional més enllà del termini planificat sense autorització del titular i de la direcció facultativa.

12. FINALITZACIÓ DELS TREBALLS

Finalitzada l'actuació, l'adjudicatari realitzarà:

- Neteja general de les zones afectades.
- Retirada de residus i materials sobrants.
- Reparació dels acabats afectats.
- Col·locació definitiva de senyalització i etiquetes.
- Lliurament dels protocols d'assaig.
- Lliurament dels reglatges de proteccions.
- Lliurament dels esquemes i plànols definitius.
- Lliurament dels manuals dels equips.
- Lliurament de la documentació necessària per a la legalització.
- Formació bàsica al personal designat pel titular sobre la maniobra i manteniment dels nous equips.

La recepció dels treballs quedarà condicionada a la correcta posada en servei de la instal·lació i al lliurament complet de la documentació final exigida.

13. CONCLUSIONS DE L'ANNEX

El pla d'obra definit en aquest annex estableix la seqüència general d'execució de la reforma i fixa els criteris per reduir l'afectació al funcionament de l'EDAR.

La fase crítica de l'actuació correspon al període comprès entre la transferència de càrregues al grup electrogen, el descàrrec de la instal·lació de mitja tensió, el desmuntatge dels equips existents, el muntatge dels nous equips, les proves i la posada en tensió.

La correcta preparació dels treballs previs, la disponibilitat dels equips, la prova prèvia del grup electrogen, la coordinació amb la companyia distribuïdora i la presència dels mitjans humans i materials adequats són condicions indispensables per executar l'actuació amb seguretat i continuïtat de servei.

Annex 5. Subministrament provisional mitjançant grup electrogen

1. OBJECTE DE L'ANNEX

L'objecte del present annex és definir les condicions de manteniment del subministrament elèctric provisional de l'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord durant els treballs que requereixin el descàrrec de la instal·lació de mitja tensió.

Durant aquesta fase, la planta es mantindrà alimentada mitjançant el grup electrogen existent, utilitzant el dipòsit de combustible existent i les reposicions coordinades amb un subministrador autoritzat, amb els mitjans de control, vigilància i contingència necessaris.

L'objectiu és garantir la continuïtat del servei de l'EDAR, reduint al mínim el temps de funcionament provisional i evitant interrupcions no previstes del procés de depuració.

2. DADES DEL GRUP ELECTROGEN EXISTENT

L'EDAR disposa d'un grup electrogen existent connectat a la instal·lació de baixa tensió de la planta mitjançant el corresponent sistema de commutació xarxa-grup.

Les característiques generals considerades són les següents:

Característica	Valor
Potència en servei continu	160 kW
Potència en servei d'emergència	176 kW
Potència aparent aproximada en servei continu	200 kVA
Potència aparent aproximada en servei d'emergència	220 kVA
Tensió de sortida	400/230 V
Freqüència	50 Hz
Tipus de servei previst durant l'obra	Alimentació provisional de l'EDAR

Connexió	Mitjançant quadre de commutació existent
----------	--

El grup electrogen no és objecte de substitució en el present projecte. No obstant això, el seu correcte funcionament és imprescindible per poder executar els treballs de reforma del centre de mesura i transformació sense interrompre el servei de la planta.

3. DADES DE CONSUM DE LA PLANTA

Segons les dades disponibles, el consum habitual de l'EDAR se situa aproximadament al voltant de:

Magnitud	Valor aproximat
Energia diària consumida	1.600 kWh/dia
Potència mitjana equivalent	66,7 kW
Potència del grup en servei continu	160 kW

Les dades anteriors indiquen que, de forma preliminar, el grup electrogen existent disposa de potència suficient per alimentar les càrregues habituals de la planta durant la finestra de treball prevista.

Aquesta valoració haurà de ser confirmada mitjançant una prova real de funcionament en càrrega abans de sol·licitar el descàrrec de la instal·lació de mitja tensió.

Durant aquesta prova s'hauran de registrar, com a mínim:

- Potència activa.
- Potència aparent.
- Intensitats per fase.
- Tensió entre fases i fase-neutre.
- Freqüència.
- Equilibri de càrregues.
- Caigudes de tensió durant arrencades.
- Comportament davant els receptors principals.
- Estabilitat general del subministrament.

- Alarmes o incidències detectades.

4. CÀRREGUES A ALIMENTAR DURANT EL FUNCIONAMENT PROVISIONAL

Durant el període de funcionament amb grup electrogen s'alimentaran les càrregues necessàries per mantenir el servei essencial de l'EDAR.

Abans del descàrrec, l'adjudicatari, conjuntament amb l'explotació de la planta, haurà d'identificar:

- Càrregues imprescindibles per al procés.
- Càrregues auxiliars necessàries.
- Receptors que poden funcionar amb normalitat.
- Receptors amb arrencada significativa.
- Càrregues que poden ser desconnectades temporalment.
- Seqüència recomanada d'arrencada.
- Potència màxima simultània admissible.
- Risc de sobrecàrrega del grup.

En cas que la prova en càrrega evidenciï que determinades càrregues poden comprometre l'estabilitat del grup, es definirà un pla de limitació temporal de càrregues, validat pel titular, l'explotació de l'EDAR i la direcció facultativa.

El grup electrogen existent disposa d'un dipòsit de combustible amb una capacitat aproximada de 500 litres, que constituirà el sistema ordinari d'alimentació durant el funcionament provisional

5. PROVA PRÈVIA DEL GRUP ELECTROGEN

Abans d'iniciar la finestra crítica de treball, l'adjudicatari realitzarà una prova completa del grup electrogen.

La prova inclourà:

- Revisió visual general.
- Comprovació de nivells d'oli, refrigerant i combustible.
- Comprovació de bateries i carregador.
- Verificació d'alarmes i proteccions.
- Comprovació del sistema d'arrencada.
- Prova d'arrencada manual.
- Prova d'arrencada automàtica, si escau.
- Prova en buit.
- Prova en càrrega amb la instal·lació real de l'EDAR.
- Comprovació del quadre de commutació.
- Verificació de la impossibilitat de funcionament en paral·lel no autoritzat amb la xarxa.
- Registre de tensions, intensitats, freqüència i potència.
- Comprovació de l'estabilitat durant el funcionament.

La prova en càrrega haurà de realitzar-se amb antelació suficient per permetre corregir les incidències detectades abans del descàrrec.

El descàrrec de la instal·lació de mitja tensió no es podrà iniciar fins que la direcció facultativa, el titular i l'explotació de l'EDAR hagin validat el correcte funcionament del subministrament provisional.

6. Dipòsit existent i sistema de proveïment de combustible

El grup electrogen existent disposa d'un dipòsit de combustible amb una capacitat aproximada de 500 litres, que s'utilitzarà durant el funcionament provisional de l'EDAR.

Abans de l'inici dels treballs, l'adjudicatari verificarà l'estat del sistema de combustible, el nivell disponible i el correcte funcionament dels indicadors i alarmes associats.

A partir de la prova en càrrega, es determinarà el consum horari real del grup i l'autonomia disponible. L'adjudicatari coordinarà amb un subministrador autoritzat les reposicions necessàries, mantenint en tot moment una reserva suficient per cobrir possibles retards o incidències.

No es preveu la instal·lació ordinària de dipòsits auxiliars ni de sistemes independents de transvasament de combustible.

7. AUTONOMIA I RESERVA DE COMBUSTIBLE

La capacitat del dipòsit existent del grup electrogen i el volum de combustible disponible hauran de garantir el funcionament del grup durant tota la finestra prevista de treball.

Com a criteri de projecte, s'haurà de preveure combustible suficient per cobrir:

- El temps estimat de funcionament provisional.
- Les proves prèvies.
- Les maniobres de transferència.
- El període de comprovació posterior a la posada en tensió.
- Una reserva de seguretat davant incidències o prolongació justificada dels treballs.

El dimensionament definitiu de l'autonomia es realitzarà a partir del consum real del grup durant la prova en càrrega o, si no es disposa d'aquest valor, a partir de les dades del fabricant del grup electrogen.

La reserva de combustible haurà de permetre mantenir el servei davant incidències raonables durant la finestra crítica.

Durant el funcionament provisional es portarà un control periòdic del nivell de combustible, del consum i de l'autonomia restant.

8. FUNCIONAMENT DURANT LA FINESTRA CRÍTICA

Durant la finestra crítica, el grup electrogen alimentarà les càrregues definides de l'EDAR mentre la instal·lació de mitja tensió romangui fora de servei.

L'adjudicatari haurà de garantir:

- Vigilància del funcionament del grup.
- Control de tensió, freqüència, intensitat i potència.
- Control de temperatura i alarmes.

- Control de combustible.
- Disponibilitat de personal d'intervenció.
- Disponibilitat de mitjans per a transvasament de combustible.
- Disponibilitat de mitjans de contenció davant vessaments.
- Comunicació permanent amb l'exploració de l'EDAR.
- Registre d'incidències.

El grup electrogen es mantindrà disponible fins que s'hagi restablert el subministrament normal de xarxa i s'hagi comprovat el funcionament estable de la nova instal·lació.

9. CONDICIONS DE COMMUTACIÓ XARXA-GRUP

La commutació entre el subministrament normal de xarxa i el grup electrogen es realitzarà mitjançant el sistema existent de commutació de la planta.

Abans del descàrrec es comprovarà:

- Correcte funcionament del sistema de commutació.
- Posicions de xarxa i grup.
- Senyalització d'estat.
- Enclavaments o bloquejos existents.
- Absència de possibilitat de paral·lel no autoritzat.
- Retorn segur al subministrament normal.
- Comportament durant la transferència de càrrega.

La transferència de càrregues al grup es realitzarà abans del descàrrec de la instal·lació de mitja tensió.

El retorn al subministrament normal de xarxa es realitzarà només després de la posada en servei de la nova instal·lació i de la comprovació del seu funcionament estable.

10. PLA DE CONTINGÈNCIA

Abans de l'inici dels treballs, l'adjudicatari presentarà un pla de contingència específic per al funcionament provisional amb grup electrogen.

Aquest pla haurà de preveure, com a mínim, les situacions següents:

- Avaria o parada intempestiva del grup electrogen.
- Fallada de la bomba de transvasament.
- Nivell baix de combustible.
- Sobrecàrrega del grup.
- Caiguda de tensió durant arrencades.
- Fallada del sistema de commutació.
- Fuita o vessament de combustible.
- Impossibilitat de mantenir totes les càrregues previstes.
- Prolongació de la finestra crítica.
- Necessitat de deixar fora de servei càrregues no prioritàries.

El pla identificarà:

- Personal responsable.
- Telèfons de contacte.
- Mitjans disponibles.
- Temps de resposta.
- Seqüència d'actuació.
- Càrregues prioritàries.
- Càrregues desconnectables.
- Procediment de comunicació amb l'explotació de l'EDAR.
- Procediment de comunicació amb la direcció facultativa.

Davant qualsevol incidència que pugui afectar la continuïtat del servei, l'adjudicatari informará immediatament la direcció facultativa i l'explotació de l'EDAR.

11. RETIRADA DEL SISTEMA PROVISIONAL

Un cop restablert el subministrament normal de xarxa i verificat el correcte funcionament de la nova instal·lació, es procedirà a la retirada del sistema provisional.

La retirada inclourà:

- Aturada controlada del grup, quan correspongui.
- Desconnexió de la bomba de transvasament.
- Retirada de mànegues o canonades temporals.
- Retirada del dipòsit auxiliar.
- Retirada o gestió del combustible sobrant, si escau.
- Retirada de materials absorbents o elements contaminats.
- Neteja de la zona.
- Comprovació de l'absència de vessaments.
- Restitució de l'espai afectat.

Els residus generats durant aquesta fase es gestionaran d'acord amb l'Estudi de gestió de residus del projecte.

12. REGISTRES I DOCUMENTACIÓ

L'adjudicatari haurà de documentar les actuacions relacionades amb el subministrament provisional.

S'aportaran, com a mínim:

- Acta o registre de prova del grup electrogen.
- Valors registrats durant la prova en càrrega.
- Relació de càrregues alimentades durant la prova.
- Incidències detectades i mesures correctores aplicades.
- Registre de funcionament durant la finestra crítica.
- Registre de consum i nivells de combustible.
- Registre d'alarmes o incidències.
- Certificats o fitxes dels elements auxiliars utilitzats.
- Justificació de retirada del sistema provisional.
- Documentació de gestió de residus, si escau.

Aquests registres formaran part de la documentació final de l'obra.

13. CONCLUSIONS DE L'ANNEX

El grup electrogen existent permet plantejar el manteniment provisional del servei de l'EDAR durant els treballs de substitució dels equips del centre de mesura i transformació.

La viabilitat definitiva del funcionament provisional haurà de confirmar-se mitjançant una prova real en càrrega, realitzada abans del descàrrec de la instal·lació de mitja tensió.

La verificació de l'autonomia disponible, la coordinació prèvia del proveïment de combustible, la vigilància permanent del funcionament del grup, el control de càrregues i l'existència d'un pla de contingència són condicions indispensables per executar els treballs amb seguretat i continuïtat del servei.

Annex 6. Càlculs elèctrics i comprovacions

1. OBJECTE DE L'ANNEX

L'objecte del present annex és recollir les comprovacions elèctriques principals associades a la substitució dels equips del centre de mesura i transformació de l'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord.

L'actuació projectada no modifica la concepció general de la instal·lació elèctrica de la planta, ni incrementa la potència de transformació existent. La reforma consisteix en la substitució dels equips principals del centre de mesura i transformació, mantenint la funció, la potència i l'esquema general de servei de la instal·lació existent.

Per aquest motiu, els càlculs d'aquest annex es limiten a justificar la coherència dels nous equips projectats amb les condicions existents, especialment pel que fa a:

- Potència del transformador.
- Intensitats nominals en mitja i baixa tensió.
- Adequació de les cel·les de mitja tensió.
- Adequació del pont de mitja tensió.
- Adequació del pont de baixa tensió.

- Adequació de l'armari de baixa tensió.
- Funcionament provisional amb el grup electrogen existent.
- Posada a terra.
- Proteccions i criteris de curtcircuit.

No formen part d'aquest annex el redimensionament general de la instal·lació interior de l'EDAR, el càlcul de totes les línies aigües avall, ni la revisió completa dels receptors existents, atès que aquests elements no són objecte de modificació en el present projecte.

2. CRITERI DE LA REFORMA

La reforma projectada manté la potència de transformació existent de 630 kVA i substitueix els equips principals del centre per elements nous, actuals i compatibles amb la instal·lació existent.

El criteri adoptat és el següent:

- Mantenir el subministrament en mitja tensió a 25 kV.
- Utilitzar aparellatge de mitja tensió amb tensió assignada de 36 kV.
- Mantenir la potència del transformador en 630 kVA.
- Substituir el transformador existent per un nou transformador equivalent en potència i funció.
- Renovar les cel·les de mitja tensió, incorporant protecció automàtica, mesura i sortida cap al transformador.
- Renovar el pont de mitja tensió entre cel·les i transformador.
- Renovar el pont de baixa tensió entre transformador i armari de baixa tensió.
- Instal·lar un nou armari de baixa tensió associat al transformador.
- Mantenir la connexió amb la instal·lació de baixa tensió existent de l'EDAR.
- Integrar els senyals necessaris al sistema de control i SCADA existent.
- Utilitzar el grup electrogen existent com a alimentació provisional durant el descàrrec.

La instal·lació interior de l'EDAR, els quadres de distribució existents i els circuits aigües avall es mantenen, excepte les reconexions i adaptacions estrictament necessàries per a la substitució dels equips indicats.

No es preveu, com a criteri general del projecte, el lloguer d'un grup electrogen extern. El manteniment provisional del servei es planteja mitjançant el grup electrogen existent de l'EDAR, complementat amb el subministrament de combustible, el sistema auxiliar de transvasament i la vigilància necessària durant la finestra crítica.

Tampoc es preveu una actuació d'obra civil significativa. Les possibles actuacions auxiliars es limiten a ajustos menors, neteja, adaptació puntual de passos, fixacions, segellats, suports o reposicions locals necessàries per deixar instal·lats els nous equips.

3. DADES ELÈCTRIQUES DE PARTIDA

Les dades principals considerades per a les comprovacions són les següents:

Magnitud	Valor considerat
Potència del transformador existent	630 kVA
Potència del transformador projectat	630 kVA
Tensió primària	25 kV
Tensió secundària de referència	400/230 V
Tensió secundària del transformador projectat	420/230 V
Freqüència	50 Hz
Grup de connexió	Dyn11
Tensió assignada de les cel·les	36 kV
Intensitat assignada de les cel·les	630 A
Intensitat de curta durada de les cel·les	20 kA / 1 s
Pont de mitja tensió projectat	3 × 1 × 150 mm ² Al, 18/30 kV
Pont de baixa tensió projectat	3(3 × 1 × 240 mm ² Al) + 2 × 1 × 240 mm ² Al
Interruptor general de baixa tensió projectat	1.600 A
Bases portafusibles verticals projectades	4 × 400 A
Grup electrogen existent en servei continu	160 kW / 200 kVA aprox.
Grup electrogen existent en servei d'emergència	176 kW / 220 kVA aprox.
Consum mitjà de la planta	1.600 kWh/dia aprox.

Segons la documentació històrica de la instal·lació, el transformador existent corresponia a un equip de 630 kVA, relació 25.000/398-230 V i grup de connexió Dyn11.

La reforma manté aquesta potència de transformació i adapta el nou equip als valors normalitzats i a les condicions actuals del subministrament en baixa tensió.

4. COMPROVACIÓ DE LA POTÈNCIA DEL TRANSFORMADOR

El transformador projectat manté la mateixa potència nominal que el transformador existent:

Equip	Potència
Transformador existent	630 kVA
Transformador projectat	630 kVA

Per tant, la reforma no suposa increment de potència de transformació ni modificació del criteri general d'alimentació de la planta.

La substitució del transformador té per objecte renovar l'equip existent, millorar-ne les condicions de fiabilitat, seguretat, eficiència, manteniment i compatibilitat amb els nous equips de mitja tensió i baixa tensió associats.

5. INTENSITATS NOMINALS DEL TRANSFORMADOR

La intensitat nominal d'un transformador trifàsic es calcula mitjançant l'expressió:

$$I = S / (\sqrt{3} \cdot U)$$

on:

I és la intensitat nominal, en A.

S és la potència aparent del transformador, en VA.

U és la tensió composta, en V.

5.1. Intensitat nominal en mitja tensió

Per al costat de mitja tensió:

Magnitud	Valor
Potència aparent	630.000 VA
Tensió primària	25.000 V

$$I_{MT} = 630.000 / (\sqrt{3} \cdot 25.000) = 14,55 \text{ A}$$

Per tant, la intensitat nominal del transformador al costat de mitja tensió és:

$$I_{MT} = 14,55 \text{ A}$$

Aquesta intensitat és molt inferior a la intensitat assignada de les cel·les projectades, prevista en 630 A.

5.2. Intensitat nominal en baixa tensió

Per al costat de baixa tensió, considerant la tensió secundària projectada de 420 V:

Magnitud	Valor
Potència aparent	630.000 VA
Tensió secundària	420

V

$$I_{BT} = 630.000 / (\sqrt{3} \cdot 420) = 866 \text{ A}$$

Considerant una tensió de servei de 400 V:

$$I_{BT} = 630.000 / (\sqrt{3} \cdot 400) = 909 \text{ A}$$

Per tant, la intensitat nominal de baixa tensió del transformador se situa aproximadament entre:

866 A i 909 A

Aquest valor serveix de referència per a la comprovació del pont de baixa tensió, de l'armari de baixa tensió i de l'interruptor general projectat.

6. COMPROVACIÓ DE LES CEL·LES DE MITJA TENSÍO

Les cel·les projectades tenen les característiques següents:

Característica	Valor de projecte
Tensió assignada	36 kV
Tensió de servei	25 kV
Intensitat assignada	630 A
Intensitat nominal del transformador en MT	14,55 A
Intensitat de curta durada admissible	20 kA / 1 s

La tensió assignada de 36 kV és adequada per a una xarxa de servei de 25 kV.

La intensitat assignada de 630 A és molt superior a la intensitat nominal del transformador al costat de mitja tensió, calculada en 14,55 A.

La prestació de curta durada de 20 kA / 1 s es considera adequada com a criteri de projecte per al nou aparellatge, sense perjudici de la validació final amb les dades actualitzades de la companyia distribuïdora.

7. COMPROVACIÓ DEL PONT DE MITJA TENSÍO

El pont de mitja tensió projectat entre la cel·la de sortida i el transformador es defineix amb les característiques següents:

Característica	Valor de projecte
Tipus de cable	Unipolar sec
Tensió assignada	18/30 kV
Material conductor	Alumini
Secció	150 mm ²

Nombre de conductors	3 fases
Intensitat nominal del transformador en MT	14,55 A

La tensió assignada del cable, 18/30 kV, és adequada per a la xarxa de servei de 25 kV.

La secció prevista de 150 mm² Al és molt superior a la requerida per la intensitat nominal del transformador en mitja tensió, però resulta adequada com a solució robusta i compatible amb aparellatge de mitja tensió, terminals normalitzats, requeriments habituals de companyia i condicions mecàniques de muntatge.

El pont de mitja tensió inclourà les terminacions, connexions de pantalles, posades a terra, identificació de fases, fixacions i assaigs corresponents.

8. COMPROVACIÓ DEL PONT DE BAIXA TENSÍO

El pont de baixa tensió projectat entre el secundari del transformador i l'armari de baixa tensió es defineix amb la configuració següent:

$3(3 \times 1 \times 240 \text{ mm}^2 \text{ Al}) + 2 \times 1 \times 240 \text{ mm}^2 \text{ Al}$

Això correspon a:

Tres conductors de 240 mm² d'alumini per fase.

Dos conductors de 240 mm² d'alumini per al neutre.

Element	Configuració prevista
Fase L1	3 × 240 mm ² Al
Fase L2	3 × 240 mm ² Al
Fase L3	3 × 240 mm ² Al
Neutre	2 × 240 mm ² Al
Tensió de servei	400/230 V
Intensitat nominal del transformador	866 A a 420 V / 909 A a 400 V

La intensitat nominal del transformador en baixa tensió se situa entre 866 A i 909 A, segons la tensió considerada.

Amb tres conductors de 240 mm² Al per fase, la intensitat es reparteix entre diversos conductors en paral·lel, reduint la càrrega per conductor i facilitant la connexió al transformador i a l'armari de baixa tensió.

La configuració prevista és adequada per a la substitució projectada, sempre que els conductors en paral·lel siguin de la mateixa secció, material, longitud equivalent, recorregut i condicions d'instal·lació.

9. COMPROVACIÓ DE L'ARMARI DE BAIXA TENSÍO

L'armari de baixa tensió projectat incorpora:

Element	Valor de projecte
Tensió de servei	400/230 V
Intensitat nominal del transformador	866 A a 420 V / 909 A a 400 V
Interruptor general	1.600 A
Bases portafusibles verticals	4 unitats
Intensitat de cada base	400 A

L'interruptor general de 1.600 A és superior a la intensitat nominal del transformador, fet que permet utilitzar-lo com a element general de maniobra i protecció del conjunt de baixa tensió associat al transformador.

Les quatre bases portafusibles verticals de 400 A permeten la reconexió dels circuits existents previstos, mantenint la funcionalitat actual de la planta.

La documentació històrica descrivia un quadre de baixa tensió amb embarrat general de coure i protecció general dimensionada per al servei de la instal·lació. La solució projectada substitueix els elements afectats per equips nous, mantenint la connexió amb la distribució existent de baixa tensió de l'EDAR.

10. COMPROVACIÓ DEL GRUP ELECTROGEN EXISTENT

El projecte adopta com a criteri principal la utilització del grup electrogen existent de l'EDAR per al manteniment provisional del servei durant el descàrrec de la instal·lació de mitja tensió.

No es preveu com a solució de base el lloguer d'un grup electrogen extern, atès que la instal·lació ja disposa d'un grup propi legalitzat i connectat a la baixa tensió de la planta.

El grup electrogen existent té les característiques generals següents:

Magnitud	Valor
Potència en servei continu	160 kW
Potència aparent aproximada en servei continu	200 kVA
Potència en servei d'emergència	176 kW
Potència aparent aproximada en servei d'emergència	220 kVA
Tensió	400/230 V
Freqüència	50 Hz

La intensitat aproximada del grup en servei continu, considerant 200 kVA a 400 V, és:

$$I_{\text{grup}} = 200.000 / (\sqrt{3} \cdot 400) = 289 \text{ A}$$

Per tant:

$$I_{\text{grup}} \approx 289 \text{ A}$$

Segons les dades de consum disponibles, la planta presenta un consum aproximat de:

Magnitud	Valor
Consum diari	1.600 kWh/dia
Potència mitjana equivalent	66,7 kW

La potència mitjana representa aproximadament:

$$66,7 / 160 \cdot 100 = 41,7 \%$$

Per tant, la potència mitjana de la planta equival aproximadament al 42 % de la potència contínua del grup.

Aquesta comprovació indica que, de forma preliminar, el grup electrogen existent disposa de capacitat suficient per alimentar la planta durant la finestra crítica de treball, sempre que es gestionin adequadament les puntes de consum, les arrencades de motors i les càrregues simultànies.

La confirmació definitiva es realitzarà mitjançant una prova real en càrrega abans del descàrrec de la instal·lació de mitja tensió.

El subministrament provisional inclourà el combustible necessari, el sistema auxiliar de transvasament, el control de nivells, la vigilància del funcionament del grup i els mitjans de contingència necessaris durant la finestra crítica.

En cas que la prova real en càrrega evidenciï que el grup existent no pot alimentar amb garanties les càrregues necessàries, l'adjudicatari haurà de comunicar-ho a la direcció facultativa i al titular abans del descàrrec, proposant les mesures correctores corresponents.

11. COMPROVACIÓ PRELIMINAR DE CÀRREGA DEL TRANSFORMADOR

A partir del consum mitjà disponible:

Magnitud	Valor
Consum diari	1.600 kWh/dia
Potència mitjana	66,7 kW

Si es considera un factor de potència orientatiu de 0,90, la potència aparent mitjana seria:

$$S = 66,7 / 0,90 = 74,1 \text{ kVA}$$

La càrrega mitjana respecte del transformador de 630 kVA seria:

$$74,1 / 630 \cdot 100 = 11,8 \%$$

Per tant, la càrrega mitjana estimada del transformador és aproximadament del 12 %.

Aquest valor és únicament orientatiu, ja que el transformador no es dimensiona només per la potència mitjana, sinó també per les puntes de demanda, arrencades de motors, simultaneïtat de receptors, reserva de capacitat, condicions d'exploració i necessitats futures de la planta.

La substitució projectada manté la potència existent de 630 kVA, de manera que no altera el criteri de dimensionament original de la instal·lació.

12. CURTCIRCUIT I PROTECCIONS

La intensitat de curtcircuit en baixa tensió depèn principalment de:

- Potència del transformador.
- Tensió secundària.
- Tensió de curtcircuit del transformador.
- Impedància de la xarxa aigües amunt.
- Longitud i secció dels conductors de baixa tensió.
- Configuració real de la instal·lació.

Com a comprovació orientativa, si es considera únicament el transformador, la intensitat de curtcircuit aproximada al secundari es pot estimar mitjançant:

$$I_{cc} = I_n / (u_k / 100)$$

on:

I_{cc} és la intensitat de curtcircuit aproximada.

I_n és la intensitat nominal del transformador en baixa tensió.

u_k és la tensió de curtcircuit del transformador, en %.

Considerant una intensitat nominal de 866 A a 420 V:

Tensió de curtcircuit considerada	Icc aproximada
4 %	21,7 kA
6 %	14,4 kA

Aquests valors tenen caràcter orientatiu i serveixen per confirmar l'ordre de magnitud de les prestacions que hauran de suportar l'armari, l'interruptor general, els embarrats, les bases portafusibles i els conductors de baixa tensió.

La documentació històrica de la instal·lació indicava criteris de protecció i valors de referència propis de l'equipament original. Amb la reforma projectada, els reglatges i la coordinació de proteccions s'hauran d'adaptar als nous equips instal·lats, a la tensió de curtcircuit real del transformador subministrat i als requeriments actuals de la companyia distribuïdora.

Els criteris específics de reglatge i coordinació es desenvolupen a l'Annex 7.

13. POSADA A TERRA

La documentació original de la instal·lació descrivia l'existència de xarxes de posada a terra associades al centre de transformació, les masses metàl·liques, les cel·les, el transformador, el neutre i la instal·lació de baixa tensió.

Com a dades històriques de referència, el projecte original considerava:

Magnitud	Valor històric
Resistivitat del terreny considerada	50 $\Omega \cdot m$
Intensitat màxima de defecte considerada	500 A
Temps màxim d'eliminació del defecte	0,7 s

La reforma projectada no planteja la substitució integral de la xarxa de terres, però sí la connexió dels nous equips a les xarxes existents.

Els nous equips que hauran de quedar connectats a terra són:

- Cel·les de mitja tensió.
- Embarrats o barres de terra del conjunt de cel·les.
- Pantalles dels cables de mitja tensió.
- Cuba del transformador.
- Neutre del transformador.
- Armari de baixa tensió.
- Masses metàl·liques accessibles.
- Suports, safates i elements metàl·lics associats.

Abans de la posada en servei es mesurarà la resistència de posada a terra i es comprovarà la continuïtat de les connexions principals de protecció.

Si els valors obtinguts no resulten compatibles amb els requeriments reglamentaris o amb els criteris de la companyia distribuïdora, s'executaran les mesures correctores necessàries abans de la posada en servei.

13.1 Dades recents de mesura de posada a terra

Les darreres mesures disponibles de la instal·lació són les següents:

Any	Terra de protecció / ferramentes A.T.	Terra de servei / neutre transformador
2021	4,91 Ω	9,73 Ω
2022	4,61 Ω	13,26 Ω
2023	5,90 Ω	15,13 Ω
2024	6,46 Ω	13,01 Ω
2025	5,75 Ω	18,30 Ω

Els valors de la terra de protecció associada a les ferramentes d'alta tensió es mantenen dins d'un rang relativament estable. El valor corresponent a la terra de servei del neutre del transformador presenta, en canvi, una tendència creixent respecte de les primeres lectures disponibles.

Aquests valors no permeten, per si sols, determinar la conformitat reglamentària de la instal·lació, ja que la seguretat de la posada a terra depèn també de la intensitat de defecte a terra, del temps d'eliminació del defecte, de la resistivitat del terreny, de les tensions de pas i contacte i de la configuració real de les xarxes de terra.

Per aquest motiu, abans de la posada en servei de la instal·lació reformada, l'adjudicatari haurà de realitzar, com a mínim, les comprovacions següents:

- Mesura de la resistència de la terra de protecció del centre.
- Mesura de la resistència de la terra de servei del neutre del transformador.
- Comprovació de la continuïtat de les connexions principals de terra.
- Revisió de l'estat dels conductors, bornes, unions, registres i punts de connexió.
- Comprovació de la connexió de les cel·les, cuba del transformador, pantalles de cables, armari de baixa tensió i masses metàl·liques accessibles.
- Comprovació de la independència o separació funcional entre la terra general del centre i la terra del neutre, quan aquesta sigui exigible.
- Verificació de la compatibilitat dels valors obtinguts amb els criteris reglamentaris, els requeriments de la companyia distribuïdora i, si escau, de l'organisme de control.

En cas que les mesures obtingudes, les tensions de pas i contacte, la separació entre terres o qualsevol altra comprovació no resultin compatibles amb els requeriments aplicables, l'adjudicatari haurà d'executar les mesures correctores necessàries abans de la posada en servei.

Aquestes mesures podran consistir, segons el cas, en el sanejament de connexions, substitució de conductors deteriorats, millora dels punts de connexió, ampliació de l'electrode de posada a terra, instal·lació de piquetes addicionals, execució de conductor enterrat, millora de l'equipotencialitat o qualsevol altra solució tècnicament justificada.

Les possibles ampliacions de piquetes o electrodes s'hauran de projectar i executar de manera que no es comprometi la separació entre la terra de protecció i la terra del neutre del transformador, ni es produeixin transferències de potencial perilloses.

14. OBRA CIVIL I ADAPTACIONS AUXILIARS

La reforma projectada no preveu, amb caràcter general, actuacions d'obra civil significativa, atès que el centre existent disposa d'accés per a la retirada i entrada del transformador i dels equips principals.

No obstant això, es consideren incloses les actuacions auxiliars necessàries per deixar correctament instal·lats els nous equips, com ara:

- Neteja de l'espai.
- Retirada de petits elements obsolets.
- Adaptació puntual de passos de cables.
- Col·locació de suports o fixacions.
- Segellat de penetracions no utilitzades.
- Reposició local de paviments o acabats afectats.
- Ajustos menors de bancades o punts de suport.
- Adequació de la zona de treball després de la retirada dels equips existents.

Aquestes actuacions tenen caràcter auxiliar i no modifiquen l'estructura ni la configuració general del centre.

En cas que els accessos existents no permetin la retirada o introducció dels equips, es verificarà la viabilitat del desmuntatge temporal i posterior reposició de la coberta prefabricada del centre, incloent els mitjans d'elevació, proteccions, segellats, impermeabilització i acabats necessaris.

En cas que durant l'execució es detectés la necessitat d'una actuació d'obra civil no prevista i de major entitat, aquesta haurà de ser comunicada a la direcció facultativa i al titular abans de la seva execució.

15. LEGALITZACIÓ I ABAST ADMINISTRATIU

La reforma consisteix en la substitució dels equips principals del centre de mesura i transformació, sense increment de potència i sense modificació substancial de l'esquema general de la instal·lació.

Un cop finalitzats els treballs, l'actuació s'haurà de documentar i legalitzar davant l'administració competent, mitjançant la comunicació o tramitació que correspongui a una modificació d'una instal·lació existent.

La documentació final haurà d'incorporar les característiques reals dels equips instal·lats, els certificats, els protocols de prova, els reglatges, els plànols finals i la resta de documentació tècnica necessària per acreditar la correcta execució de la reforma.

No es preveu la necessitat de permisos d'obra específics associats a una actuació d'obra civil significativa, sense perjudici de les autoritzacions, comunicacions o conformitats que resultin exigibles per la companyia distribuïdora, l'organisme de control o l'administració competent.

16. COMPROVACIONS FINALS PRÈVIES A LA POSADA EN SERVEI

Abans de la posada en tensió de la instal·lació, l'adjudicatari haurà d'aportar les comprovacions i resultats següents:

- Fitxes definitives de les cel·les de mitja tensió.
- Fitxa definitiva del transformador.
- Tensió de curtcircuit real del transformador subministrat.
- Valors garantits de pèrdues del transformador.
- Justificació del pont de mitja tensió instal·lat.
- Justificació del pont de baixa tensió instal·lat.
- Característiques de l'armari de baixa tensió.
- Mesura de resistència de posada a terra.
- Comprovació de continuïtat dels conductors de protecció.
- Reglatges definitius de proteccions.
- Prova del grup electrogen en càrrega.
- Verificació de la commutació xarxa-grup.
- Protocols d'assaig dels cables de mitja tensió.
- Protocols de proves de baixa tensió.

- Protocols de prova de comunicacions i SCADA.
- Conformitat de la companyia distribuïdora quan correspongui.

Aquestes comprovacions no modifiquen l'abast de la reforma, sinó que serveixen per confirmar que els nous equips instal·lats compleixen les prestacions previstes i són compatibles amb la instal·lació existent.

17. CONCLUSIONS DE L'ANNEX

La reforma projectada manté la configuració general de la instal·lació existent i conserva la potència de transformació de 630 kVA.

Les intensitats nominals resultants són:

Magnitud	Valor
Intensitat nominal en mitja tensió	14,55 A
Intensitat nominal en baixa tensió a 420 V	866 A
Intensitat nominal en baixa tensió a 400 V	909 A

Les cel·les de mitja tensió projectades, amb tensió assignada de 36 kV, intensitat assignada de 630 A i intensitat de curta durada de 20 kA / 1 s, resulten coherents amb la xarxa de servei de 25 kV i amb la potència del transformador.

El pont de mitja tensió projectat amb cable 18/30 kV de 150 mm² Al és adequat per a la connexió entre cel·les i transformador.

El pont de baixa tensió projectat amb configuració 3(3 × 1 × 240 mm² Al) + 2 × 1 × 240 mm² Al és coherent amb la intensitat nominal del transformador i amb la renovació prevista de l'armari de baixa tensió.

L'armari de baixa tensió projectat, amb interruptor general de 1.600 A i quatre bases portafusibles verticals de 400 A, permet mantenir la funcionalitat de la instal·lació existent i renovar els elements principals associats al transformador.

El grup electrogen existent presenta capacitat suficient, de forma preliminar, per alimentar la planta durant la finestra crítica, atès que la potència mitjana disponible de consum representa

aproximadament el 42 % de la seva potència contínua. Aquesta condició es confirmarà mitjançant prova real en càrrega abans del descàrrec.

No es preveu una actuació d'obra civil significativa, més enllà de les adaptacions auxiliars necessàries per al correcte muntatge dels nous equips.

Les comprovacions efectuades confirmen que la solució adoptada és tècnicament viable per a la renovació del conjunt de quatre mòduls de mitja tensió corresponent a la instal·lació del client, mantenint les cel·les existents associades a la xarxa de distribució i al punt de lliurament, així com per a la substitució del transformador de potència i de la resta d'equips objecte de la reforma.

Annex 7. Reglatge i coordinació de proteccions

1. OBJECTE DE L'ANNEX

L'objecte del present annex és establir els criteris de reglatge i coordinació de les proteccions associades a la reforma del centre de mesura i transformació de l'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord.

L'actuació projectada consisteix en la substitució de les cel·les de mitja tensió, del transformador de potència, dels ponts de connexió i dels elements associats de protecció, mesura, control i comunicació, mantenint la potència de transformació existent de 630 kVA i l'esquema general de servei de la instal·lació.

Aquest annex no té per objecte redissenyar la totalitat de les proteccions de la instal·lació interior de l'EDAR, sinó definir els criteris que haurà de complir la nova protecció del transformador i la seva coordinació amb:

- Les proteccions de la companyia distribuïdora.
- Les cel·les de mitja tensió.
- El transformador de 630 kVA.
- L'interruptor general de baixa tensió.
- Les bases portafusibles i circuits existents.
- Els dispositius de protecció tèrmica del transformador.
- El sistema de supervisió i control de l'EDAR.

Els reglatges definitius s'establiran amb les dades finals dels equips instal·lats i amb els paràmetres facilitats per la companyia distribuïdora.

2. ABAST DELS REGLATGES

Els reglatges objecte d'aquest annex afecten principalment la nova cel·la de protecció automàtica del transformador i el relé digital associat.

La protecció haurà d'actuar davant les situacions següents:

- Sobreintensitats en el costat de mitja tensió.
- Curtcircuits.
- Defectes a terra.
- Sobretemperatura del transformador.
- Dispar extern procedent de dispositius propis del transformador.
- Alarmes o defectes interns gestionats pel relé o pels circuits auxiliars.
- Ordres de dispar necessàries per a la protecció del conjunt.

També s'estableixen criteris de coordinació amb les proteccions de baixa tensió i amb els sistemes existents de la planta, mantenint la funcionalitat general de la instal·lació.

3. DADES DE PARTIDA

Les dades principals de partida són les següents:

Magnitud	Valor
Potència del transformador	630 kVA
Tensió primària	25 kV
Tensió secundària	420/230 V
Tensió de servei en BT	400/230 V
Grup de connexió	Dyn11
Freqüència	50 Hz
Intensitat nominal en MT	14,55 A

Intensitat nominal en BT a 420 V	866 A
Intensitat nominal en BT a 400 V	909 A
Tensió assignada de les cel·les	36 kV
Intensitat assignada de les cel·les	630 A
Intensitat de curta durada de les cel·les	20 kA / 1 s
Interrupctor general de BT	1.600 A
Bases portafusibles verticals	4 × 400 A

La intensitat nominal del transformador en mitja tensió és:

$$I_{MT} = 630.000 / (\sqrt{3} \cdot 25.000) = 14,55 \text{ A}$$

La intensitat nominal del transformador en baixa tensió és:

$$I_{BT} = 630.000 / (\sqrt{3} \cdot 420) = 866 \text{ A}$$

o bé, considerant 400 V:

$$I_{BT} = 630.000 / (\sqrt{3} \cdot 400) = 909 \text{ A}$$

Aquests valors constitueixen la base per a la selecció i ajust dels dispositius de protecció.

4. CRITERI GENERAL DE COORDINACIÓ

La coordinació de proteccions haurà de garantir que cada defecte sigui eliminat pel dispositiu més proper possible al punt de fallada, evitant desconexions innecessàries d'altres parts de la instal·lació.

El criteri general serà el següent:

- Les proteccions de la companyia distribuïdora protegiran la xarxa aigües amunt.
- La protecció automàtica de mitja tensió protegirà el transformador i el tram associat entre cel·la i transformador.
- L'interruptor general de baixa tensió protegirà el conjunt de baixa tensió associat al transformador.
- Les bases portafusibles i proteccions existents protegiran els circuits aigües avall.

- Els dispositius de temperatura del transformador actuaran davant sobreescalfaments o condicions internes anormals.
- El sistema SCADA rebrà els estats, alarmes i dispars necessaris per a l'exploració de la instal·lació.

Els reglatges hauran de coordinar-se amb els temps i intensitats establerts per la companyia distribuïdora, evitant interferències amb les proteccions de xarxa.

5. ELEMENTS DE PROTECCIÓ CONSIDERATS

Els elements de protecció considerats són els següents:

Element	Funció
Relé digital de protecció de MT	Protecció del transformador i comandament de dispar
Interruptor automàtic de MT	Obertura del circuit de mitja tensió
Transformadors o sensors de protecció	Mesura de corrents per al relé
Transformadors de mesura	Comptatge i verificació segons companyia distribuïdora
Dispositius tèrmics del transformador	Alarma i dispar per temperatura
Interruptor general de BT	Maniobra i protecció general en baixa tensió
Bases portafusibles de BT	Protecció i seccionament de sortides existents
Sistema SCADA	Supervisió d'estats, alarmes, dispars i mesures

El relé de protecció haurà de disposar de les funcions necessàries per a la protecció del transformador i per a la integració amb el sistema de control de l'EDAR.

6. FUNCIONS DEL RELÉ DE PROTECCIÓ

El relé digital de protecció associat a la cel·la automàtica del transformador inclourà les funcions següents:

Funció	Descripció
Sobreintensitat de fases temporitzada	Protecció davant sobrecàrregues i defectes de fase amb temporització
Sobreintensitat de fases instantània	Protecció davant curtcircuits de valor elevat
Defecte a terra temporitzat	Protecció davant defectes a terra
Defecte a terra instantani	Protecció davant defectes a terra de valor elevat, si escau
Dispar extern	Entrada de dispar procedent del transformador o circuits auxiliars
Alarma externa	Entrada d'alarmes del transformador o equips associats
Registre d'esdeveniments	Emmagatzematge de defectes, alarmes i maniobres
Mesura de magnituds elèctriques	Visualització de corrents i magnituds disponibles
Comunicacions	Enviament d'estats, alarmes i mesures al sistema de control
Prova i extracció de reglatges	Consulta, descàrrega i còpia dels ajustos aplicats

Les funcions definitives dependran del relé instal·lat, però hauran de permetre com a mínim la protecció per sobreintensitat de fases, defecte a terra, dispar sobre l'interruptor automàtic, registre d'esdeveniments i comunicació amb el sistema de supervisió.

7. CRITERIS DE REGLATGE DE SOBREINTENSITAT DE FASES

La protecció de sobreintensitat de fases haurà de protegir el transformador i el circuit de mitja tensió associat, sense actuar indegudament durant el funcionament normal de la instal·lació.

El punt d'arrencada de la protecció temporitzada de fases es definirà tenint en compte:

- Intensitat nominal del transformador en mitja tensió: 14,55 A.
- Capacitat de sobrecàrrega admissible del transformador.
- Corrents d'engegada i magnetització.
- Característiques dels transformadors o sensors de protecció.
- Proteccions de baixa tensió.
- Proteccions aigües amunt de la companyia distribuïdora.
- Criteris de selectivitat.
- Temps màxims d'actuació admesos.

La protecció temporitzada no haurà d'actuar per la intensitat nominal del transformador ni per condicions normals de servei.

La protecció instantània de fases es regularà per actuar davant curtcircuits de valor elevat, evitant actuacions indegudes per corrents transitoris admissibles.

Els valors definitius de corrent i temps s'establiran a partir de les dades finals de la companyia distribuïdora i dels equips instal·lats.

8. CRITERIS DE REGLATGE DE DEFECTE A TERRA

La protecció de defecte a terra haurà de detectar defectes a terra en el tram protegit i actuar de manera coordinada amb la xarxa de distribució i amb el règim de neutre existent.

El reglatge de defecte a terra tindrà en compte:

- Intensitat de defecte a terra facilitada per la companyia distribuïdora.
- Temps màxim d'eliminació del defecte.
- Configuració de la xarxa de mitja tensió.
- Règim de neutre.
- Transformadors o sensors disponibles.
- Xarxa de posada a terra del centre.
- Tensió de pas i contacte admissible.
- Proteccions aigües amunt.
- Criteris de selectivitat.

Com a antecedent documental, el projecte original considerava una intensitat màxima de defecte de 500 A i un temps màxim d'eliminació de 0,7 s. Aquests valors tenen caràcter històric i s'utilitzen únicament com a referència documental.

Els reglatges definitius de defecte a terra s'establiran amb les dades actualitzades facilitades per la companyia distribuïdora.

9. PROTECCIÓ TÈRMICA DEL TRANSFORMADOR

El nou transformador disposarà de sistema de control de temperatura amb, com a mínim, dos nivells funcionals:

- Alarma per temperatura elevada.
- Dispar per temperatura excessiva.

La senyal d'alarma es transmetrà al sistema de supervisió de l'EDAR.

La senyal de dispar actuarà sobre l'element de protecció corresponent, preferentment mitjançant entrada de dispar al relé o circuit auxiliar associat a l'interruptor automàtic de mitja tensió.

Els valors de consigna de temperatura s'ajustaran segons les indicacions del fabricant del transformador i quedaran recollits en la documentació final.

10. COORDINACIÓ AMB LA BAIXA TENSÍO

La protecció de mitja tensió haurà de coordinar-se amb els elements de baixa tensió associats al transformador.

Els elements principals de baixa tensió són:

Element	Valor
Intensitat nominal del transformador en BT	866-909 A

Interruptor general de BT	1.600 A
Bases portafusibles verticals	4 × 400 A

L'interruptor general de baixa tensió haurà d'actuar davant defectes i sobreintensitats aigües avall dins del seu àmbit de protecció.

Les bases portafusibles protegiran les sortides corresponents segons els calibres instal·lats i les característiques dels circuits existents.

La protecció de mitja tensió actuarà com a protecció del transformador i com a suport davant defectes que no siguin eliminats adequadament per les proteccions de baixa tensió.

Els calibres definitius dels fusibles, els ajustos de l'interruptor general i la coordinació amb circuits aigües avall hauran de quedar documentats abans de la posada en servei.

11. COORDINACIÓ AMB EL GRUP ELECTROGEN

Durant la finestra crítica de treball, la planta funcionarà provisionalment alimentada pel grup electrogen existent.

El grup electrogen disposa de les seves pròpies proteccions i sistema de commutació associat. La reforma del centre de transformació no modifica el criteri general de protecció del grup.

Abans del descàrrec es comprovarà:

- Funcionament correcte del quadre de commutació xarxa-grup.
- Absència de paral·lel no autoritzat amb la xarxa.
- Funcionament de les proteccions pròpies del grup.
- Estabilitat de tensió i freqüència.
- Intensitats durant el funcionament en càrrega.
- Comportament davant arrencades de receptors.
- Alarmes disponibles.

El grup es mantindrà disponible fins que la nova instal·lació hagi estat posada en servei i s'hagi comprovat l'estabilitat del subministrament de xarxa.

12. SENYALS I ALARMES ASSOCIADES A PROTECCIONS

Els senyals principals associats a les proteccions s'integraran al sistema de supervisió de l'EDAR.

S'inclouran, com a criteri de projecte, els senyals següents:

Estat de l'interruptor automàtic de mitja tensió.

- Dispar de protecció.
- Alarma del relé.
- Defecte de fases.
- Defecte a terra.
- Alarma de temperatura del transformador.
- Dispar per temperatura del transformador.
- Estat de comunicació del relé.
- Alarmes generals de protecció.
- Magnituds elèctriques disponibles.
- Registre d'esdeveniments o extracció de dades, quan el sistema ho permeti.

La llista definitiva de senyals es coordinarà amb el responsable del sistema de control de l'EDAR i es desenvoluparà a l'annex corresponent d'integració al SCADA.

13. PROPOSTA DE REGLATGES

Abans de la posada en servei, l'adjudicatari haurà de definir i presentar els reglatges de les proteccions de mitja tensió, d'acord amb les característiques finals dels equips instal·lats i amb els paràmetres facilitats per la companyia distribuïdora.

Aquesta proposta inclourà:

- Identificació del relé instal·lat.
- Relació de funcions activades.
- Relació de funcions no utilitzades, si escau.
- Relació de transformadors o sensors associats.
- Relació de corrents primaris i secundaris.
- Reglatge de sobreintensitat de fases.
- Reglatge de defecte a terra.
- Temporitzacions.
- Corbes utilitzades.
- Entrades de dispar extern.
- Entrades d'alarma.
- Sortides de comandament.
- Sortides de senyalització.
- Comunicacions.
- Justificació de selectivitat.
- Fitxer de configuració del relé.

La proposta serà revisada per la direcció facultativa i, quan correspongui, per la companyia distribuïdora.

No es podrà posar en servei la instal·lació sense disposar dels reglatges aplicats i documentats.

14. PROVES DEL SISTEMA DE PROTECCIÓ

Abans de la posada en servei es realitzaran les proves del sistema de protecció.

Les proves inclouran:

- Verificació del cablejat del relé.
- Comprovació dels transformadors o sensors de protecció.
- Comprovació de polaritats.
- Verificació d'entrades i sortides digitals.
- Injecció secundària del relé.

- Comprovació dels llindars de dispar.
- Comprovació de temporitzacions.
- Comprovació del circuit de dispar.
- Prova d'obertura de l'interruptor automàtic.
- Verificació de senyals d'alarma.
- Verificació de comunicacions.
- Comprovació de recepció de senyals al SCADA.
- Verificació de l'extracció dels reglatges i registres.

Els resultats de les proves quedaran recollits en protocols signats i formaran part de la documentació final de l'obra.

15. DOCUMENTACIÓ FINAL DELS REGLATGES

En finalitzar els treballs, l'adjudicatari lliurarà la documentació final de les proteccions.

Aquesta documentació inclourà:

- Fitxa tècnica del relé instal·lat.
- Esquema de connexió del relé.
- Esquema del circuit de dispar.
- Esquema de transformadors o sensors de protecció.
- Relació de funcions activades.
- Taula de reglatges definitius.
- Fitxer de configuració del relé.
- Còpia de seguretat de la configuració.
- Protocols d'injecció i prova.
- Protocol de prova del circuit de dispar.
- Protocol de prova de comunicacions.
- Llista de senyals integrats al SCADA.
- Registre de formació o explicació bàsica al personal designat pel titular.

Aquesta documentació s'inclourà dins la documentació final de l'obra i serà necessària per a la recepció dels treballs.

16. CONCLUSIONS DE L'ANNEX

La reforma projectada manté la potència del transformador en 630 kVA i substitueix els equips principals del centre de mesura i transformació per equips nous, incorporant una nova cel·la de protecció automàtica amb relé digital.

La intensitat nominal del transformador en mitja tensió és de 14,55 A, valor que servirà de base per als reglatges de sobreintensitat de fases.

La protecció haurà de coordinar-se amb les proteccions de la companyia distribuïdora, amb el transformador, amb l'interruptor general de baixa tensió, amb les bases portafusibles existents i amb els dispositius tèrmics propis del transformador.

Els reglatges definitius no es fixen únicament amb les dades de projecte, sinó que s'hauran d'establir amb les dades finals dels equips instal·lats, els paràmetres actualitzats de la companyia distribuïdora i els criteris de selectivitat aplicables.

Amb els criteris definits en aquest annex, el sistema de protecció projectat queda adequadament orientat a la substitució dels equips principals del centre, mantenint la funcionalitat de la instal·lació existent i millorant-ne les condicions de protecció, supervisió i explotació.

Annex 8. Integració de senyals, control i SCADA

1. OBJECTE DE L'ANNEX

L'objecte del present annex és definir els criteris d'integració dels nous equips del centre de mesura i transformació al sistema de control i supervisió existent de l'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord.

L'actuació projectada substitueix les cel·les de mitja tensió, el transformador, els elements de protecció, mesura i comunicació associats, mantenint la funció general de la instal·lació existent.

La integració al sistema de control té per finalitat permetre a l'exploració de l'EDAR conèixer l'estat dels equips principals, rebre alarmes, visualitzar magnituds elèctriques disponibles i disposar d'informació suficient per a l'operació i manteniment de la instal·lació.

Aquest annex no planteja una renovació global del sistema SCADA de l'EDAR, sinó la incorporació dels senyals i dades associats als nous equips instal·lats.

2. ABAST DE LA INTEGRACIÓ

La integració afectarà principalment els elements següents:

- Cel·la de protecció automàtica de mitja tensió.
- Relé digital de protecció.
- Interruptor automàtic de mitja tensió.
- Sistema de mesura i supervisió associat.
- Transformador de potència.
- Dispositius de temperatura, alarma i dispar del transformador.
- Armari de baixa tensió, quan disposi de senyals associats.
- Comunicacions amb el sistema de supervisió existent de l'EDAR.

L'abast inclou el cablejat, connexió, configuració, verificació i posada en servei dels senyals que sigui necessari integrar.

Quan sigui necessari, s'inclouran passarel·les, convertidors, fonts d'alimentació, mòduls auxiliars, cablejat de comunicacions, configuració de protocols i proves de comunicació.

3. CRITERI GENERAL D'INTEGRACIÓ

Els nous equips hauran de disposar de les sortides, contactes auxiliars, ports de comunicació o sistemes equivalents necessaris per permetre la seva integració al sistema de control existent.

La integració es realitzarà mantenint el criteri actual de supervisió de la planta i sense alterar la resta de sistemes de control de l'EDAR, excepte les modificacions estrictament necessàries per incorporar els nous senyals.

Els treballs d'integració es coordinaran amb el titular, l'explotació de l'EDAR i, si escau, amb l'empresa integradora del sistema SCADA existent.

La solució final haurà de permetre:

- Visualitzar els estats principals dels equips.
- Registrar alarmes i dispars.
- Consultar les magnituds elèctriques disponibles.
- Detectar defectes o incidències rellevants.
- Disposar d'informació operativa per al manteniment.
- Verificar el correcte funcionament de les comunicacions.

4. SENYALS MÍNIMS A INTEGRAR

Com a criteri mínim de projecte, s'integraran al sistema de control (SCADA) de l'EDAR, com a mínim, els senyals següents, sense perjudici de les senyals addicionals que puguin oferir els equips finalment instal·lats:

4.1 Senyals digitals

- Estat interruptor 52.
- Estat 89S.
- Estat 89T.
- Reenganxador 79.
- Fallo de muelles.
- Fallo antibombeo.
- Fallo bobinas.
- Fallo apertura interruptor.
- Fallo cierre interruptor.
- Error comunicació.
- Presència tensió fase A.
- Presència tensió fase B.
- Presència tensió fase C.
- Dispar sobreintensitat fase.

- Dispar sobreintensitat neutre.
- Dispar neutre sensible.
- Dispar sobretensió.
- Dispar sobretensió neutre.
- Dispar subtensió.
- Dispar general.

4.2 Magnituds analògiques

- Intensitat fase A.
- Intensitat fase B.
- Intensitat fase C.
- Intensitat neutre.
- Tensió fase A.
- Tensió fase B.
- Tensió fase C.
- Tensió neutre.
- Potència activa total.
- Potència reactiva total.
- Factor de potència.
- Energia activa importada.
- Energia reactiva Q1.
- Energia reactiva Q2.
- Energia reactiva Q3.
- Energia reactiva Q4.

4.3 Integració al SCADA

La relació anterior constitueix el conjunt mínim de senyals que s'hauran d'integrar al sistema de control de l'EDAR. La relació definitiva es concretarà durant l'execució dels treballs, en funció dels equips finalment instal·lats, dels requeriments d'EMATSA i de les característiques del sistema de control existent.

Quan els equips permetin obtenir magnituds elèctriques o informació de diagnosi mitjançant comunicacions digitals, la transmissió de dades es realitzarà mitjançant protocol Modbus TCP/IP, evitant, sempre que sigui possible, la duplicació de senyals cablejades.

La substitució dels equips no podrà comportar la pèrdua de cap funcionalitat de supervisió, alarma, mesura o registre existent en el sistema SCADA.

5. MAGNITUDS ELÈCTRIQUES DISPONIBLES

Sempre que el relé de protecció o l'equip de mesura ho permeti, es posaran a disposició del sistema de control les magnituds elèctriques principals.

Les magnituds previstes són:

- Intensitats de fase.
- Tensions, quan estiguin disponibles.
- Potència activa.
- Potència reactiva.
- Potència aparent.
- Factor de potència.
- Energia.
- Freqüència.
- Estat de defectes.
- Registre d'esdeveniments.

La disponibilitat final d'aquestes magnituds dependrà de les característiques dels equips instal·lats i del sistema de comunicació adoptat.

6. COMUNICACIONS

La comunicació amb el sistema de supervisió existent es realitzarà mitjançant protocol Modbus TCP/IP, compatible amb el sistema de control de l'EDAR.

L'adjudicatari haurà d'incloure la configuració de les comunicacions, l'adreçament dels equips, la definició i lliurament del mapa de registres, les proves d'intercanvi de dades amb el sistema SCADA i la posada en servei de la integració.

La solució de comunicació podrà basar-se en:

- Contactes secs cablejats.
- Senyals digitals.
- Senyals analògics, si escau.
- Comunicació mitjançant protocol industrial.
- Passarel·la de comunicació.
- Conversor de protocol.
- Xarxa de comunicacions existent o nova connexió dedicada.

L'adjudicatari haurà de coordinar amb el titular i amb el responsable del SCADA:

- Protocol de comunicació.
- Adreces dels equips.
- Mapa de registres.
- Etiquetes de senyals.
- Descripció de les alarmes.
- Criteris de visualització.
- Prioritat de les alarmes.
- Històrics i registres, si escau.
- Proves de recepció de senyals.

Els equips de comunicació, fonts d'alimentació, cablejat, proteccions, convertidors i accessoris necessaris per a la integració es consideraran inclosos en l'actuació.

7. PANTALLES I VISUALITZACIÓ

La integració al SCADA haurà de permetre representar de manera clara l'estat del centre de mesura i transformació.

La visualització podrà incloure:

- Esquema sinòptic del centre de transformació.
- Estat de l'interruptor automàtic.
- Estat general de proteccions.
- Alarmes actives.
- Disparats registrats.
- Temperatura o alarmes del transformador.
- Magnituds elèctriques disponibles.
- Estat de comunicacions.
- Històric d'alarmes, quan el sistema ho permeti.

La configuració definitiva de pantalles, etiquetes i alarmes es coordinarà amb el titular i amb l'explotació de l'EDAR.

No es considera inclosa una renovació general del SCADA existent, sinó únicament les adaptacions necessàries per integrar els nous senyals derivats de l'actuació projectada.

8. PROVES D'INTEGRACIÓ

Abans de la recepció dels treballs es realitzaran proves de comunicació i supervisió.

Les proves inclouran:

- Verificació del cablejat de senyals.
- Comprovació d'alimentacions auxiliars.
- Verificació de comunicació amb el relé.
- Comprovació de recepció de senyals digitals.
- Comprovació de magnituds elèctriques disponibles.
- Simulació d'alarmes.
- Simulació de disparats.
- Verificació d'estats d'interruptor.
- Verificació d'alarmes de temperatura del transformador.
- Comprovació de visualització en pantalla.
- Comprovació de registre d'esdeveniments, si escau.
- Verificació de pèrdua i recuperació de comunicació.

Les proves es realitzaran conjuntament amb el titular, l'exploració de l'EDAR o l'integrador designat.

Els resultats quedaran recollits en un protocol de proves de comunicació i SCADA.

9. DOCUMENTACIÓ FINAL DE CONTROL I SCADA

En finalitzar els treballs, l'adjudicatari lliurará la documentació associada a la integració al sistema de control.

Aquesta documentació inclourà:

- Llista definitiva de senyals integrats.
- Taula d'adreces o registres de comunicació.
- Esquemes de cablejat de control.
- Esquemes de connexió del relé i equips auxiliars.
- Configuració de comunicacions.
- Fitxers de configuració dels equips, quan correspongui.
- Còpia de seguretat dels paràmetres.
- Protocol de proves de comunicació.
- Captures o registre de verificació de senyals al SCADA.
- Relació d'alarmes configurades.
- Instruccions bàsiques d'operació i consulta.

Aquesta documentació formarà part de la documentació final de l'obra.

10. CONCLUSIONS DE L'ANNEX

La integració dels nous equips al sistema de control de l'EDAR permetrà supervisar els estats, alarmes, dispars i magnituds elèctriques principals associades al centre de mesura i transformació renovat.

L'actuació no suposa una renovació global del sistema SCADA, sinó la incorporació dels senyals necessaris derivats de la substitució de les cel·les, el transformador i els sistemes de protecció associats.

Els senyals, comunicacions, pantalles i proves definitives es coordinaran amb el titular, l'explotació de l'EDAR i l'integrador del sistema, deixant documentada la configuració final i els protocols de verificació corresponents.

Annex 9. Gestió de residus

1. OBJECTE DE L'ANNEX

L'objecte del present annex és definir els criteris de gestió dels residus generats durant els treballs de substitució dels equips del centre de mesura i transformació de l'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord.

L'actuació projectada consisteix principalment en la retirada d'equips elèctrics existents i la instal·lació de nous equips de mitja tensió, transformador, ponts de connexió i elements auxiliars associats.

No es preveu una actuació d'obra civil significativa, de manera que els residus previstos corresponen principalment a equips elèctrics retirats, conductors, elements metàl·lics, embalatges, petits materials auxiliars i, si escau, residus associats al fluid dielèctric o als gasos dels equips existents.

2. CRITERI GENERAL DE GESTIÓ

La gestió dels residus es realitzarà d'acord amb la normativa vigent i mitjançant transportistes i gestors autoritzats, segons la naturalesa de cada residu.

L'adjudicatari serà responsable de:

- Identificar els residus generats.
- Separar-los segons la seva tipologia.

- Emmagatzemar-los temporalment de forma segura.
- Evitar vessaments o contaminacions.
- Transportar-los mitjançant gestor o transportista autoritzat.
- Aportar els justificants de gestió corresponents.
- Retirar de l'obra tots els residus i materials sobrants.
- Deixar la zona de treball neta i en condicions adequades.

No es permetrà l'abandonament de residus, materials retirats, embalatges o elements auxiliars dins de les instal·lacions de l'EDAR.

3. ORIGEN DELS RESIDUS

Els residus previstos es generaran principalment durant les fases següents:

- Preparació de la zona de treball.
- Desconnexió dels equips existents.
- Desmuntatge de cel·les de mitja tensió.
- Retirada del transformador existent.
- Retirada dels ponts de mitja i baixa tensió.
- Retirada de petits elements auxiliars obsolets.
- Instal·lació dels nous equips.
- Execució de noves connexions.
- Desembalatge dels equips subministrats.
- Proves, posada en servei i neteja final.

4. RESIDUS PREVISTOS

Els residus principals previstos són els següents:

Residu o material	Origen	Gestió prevista
Cel·les de mitja tensió retirades	Desmuntatge d'equips existents	Valorització o gestor autoritzat
Transformador existent	Substitució del transformador	Retirada, valorització o gestor autoritzat

Cables de mitja tensió	Retirada del pont existent	Valorització com a residu elèctric/metàl·lic
Cables de baixa tensió	Retirada del pont existent o adaptacions	Valorització com a residu elèctric/metàl·lic
Conductors de coure o alumini	Desconnexions i retirada de cablejat	Valorització
Ferralla i elements metàl·lics	Suports, peces, fixacions o elements auxiliars	Valorització
Petits materials elèctrics	Bornes, terminals, aïlladors, accessoris	Gestor autoritzat
Embalatges de cartró	Subministrament de nous equips	Reciclatge
Embalatges de fusta	Palets i proteccions	Reutilització o gestor autoritzat
Embalatges plàstics	Proteccions i retractilats	Gestor autoritzat
Absorbents o materials contaminats	Actuacions davant possibles vessaments	Gestor autoritzat com a residu especial, si escau
Restes de fluid dielèctric	Transformador existent, si apareixen	Gestor autoritzat, si escau
Gasos o components específics de cel·les	Cel·les existents, si escau	Tractament per empresa autoritzada

La classificació definitiva dels residus es realitzarà durant l'execució, segons l'estat real dels equips retirats i la documentació disponible.

5. MATERIALS RETIRATS NO CONSIDERATS RESIDU

Alguns equips o materials retirats podran no tenir la consideració inicial de residu si el titular decideix conservar-los, reutilitzar-los, inventariar-los o destinar-los a recanvi.

Aquesta decisió correspondrà al titular de la instal·lació i haurà de quedar documentada abans de la seva retirada definitiva de l'obra.

En particular, podran quedar subjectes a decisió del titular:

- Transformador existent.
- Cel·les retirades.
- Elements de maniobra.
- Peces o accessoris aprofitables.
- Documentació, plaques o components singulars.

Els materials que no siguin conservats pel titular seran gestionats com a residus per l'adjudicatari.

6. TRANSFORMADOR EXISTENT

El transformador existent serà retirat amb mitjans adequats, evitant cops, vessaments o danys a l'edifici i a la resta d'instal·lacions.

Abans de la seva gestió definitiva es comprovarà, quan sigui necessari, la naturalesa del fluid dielèctric i la documentació disponible de l'equip.

La retirada del transformador inclourà:

- Desconnexió elèctrica.
- Desconnexió de terres.
- Protecció de la zona de treball.
- Manipulació amb mitjans adequats.
- Prevenció de vessaments.
- Transport fins a gestor, magatzem o destí indicat pel titular.
- Documentació de la gestió efectuada.

Si es detecten fuites, restes de fluid o materials contaminats, aquests es recolliran i gestionaran mitjançant gestor autoritzat.

7. CEL·LES DE MITJA TENSÍO EXISTENTS

La gestió prevista en aquest apartat serà aplicable exclusivament al conjunt de quatre mòduls de mitja tensió corresponent a la instal·lació del client i objecte de substitució. Les dues cel·les inicials associades a la xarxa de distribució i al punt de lliurament es mantindran existents i no generaran residus dins de l'abast del projecte.

Les cel·les de mitja tensió existents seran retirades després de la consignació de la instal·lació i de la desconexió dels circuits de potència, auxiliars, mesura, protecció i posada a terra.

Durant la seva retirada es tindrà en compte:

- Estat de les cel·les.
- Existència de gas o elements d'aïllament específics.
- Pes i dimensions dels equips.
- Necessitat de manipulació amb mitjans mecànics.
- Risc de danys durant el moviment.
- Separació de materials valoritzables.
- Gestió mitjançant empresa autoritzada, si escau.

En cas que les cel·les continguin gasos o components que requereixin tractament específic, la seva manipulació, recuperació o gestió final es realitzarà per empresa autoritzada i amb la documentació corresponent.

8. CABLES, CONDUCTORS I ELEMENTS METÀL·LICS

Els cables de mitja i baixa tensió retirats, així com els conductors de coure o alumini, es separaran de la resta de residus per facilitar-ne la valorització.

Es tindrà especial cura en:

- Separar conductors de coure i alumini.
- Separar ferralla i elements metàl·lics.
- Retirar terminals, pantalles o accessoris obsolets.
- Evitar la barreja amb residus contaminats.
- Documentar la sortida dels materials valoritzables.

Els materials metàl·lics retirats es gestionaran mitjançant gestor autoritzat o circuit de valorització admès pel titular.

9. EMBALATGES I MATERIALS AUXILIARS

Els nous equips arribaran a obra amb embalatges de protecció que podran incloure fusta, cartró, plàstic, fleixos, palets i elements auxiliars.

L'adjudicatari separarà aquests materials i els gestionarà segons la seva naturalesa.

Es prioritzarà:

- Reutilització de palets en bon estat.
- Separació de cartró.
- Separació de plàstics.
- Retirada de fleixos i proteccions.
- Neteja de la zona d'acopi.
- Eliminació de qualsevol element que pugui afectar la seguretat de la planta.

10. RESIDUS D'OBRA CIVIL

No es preveu la generació significativa de residus de construcció o demolició, atès que la reforma no contempla actuacions d'obra civil rellevants.

Només podrien generar-se petites quantitats derivades de:

- Adaptació puntual de passos de cable.
- Retirada de petits suports.
- Repassos locals de paviment.
- Segellat o obertura puntual de penetracions.
- Ajustos menors de bancades.
- Neteja o regularització local de zones afectades.

Aquests residus, si es generen, es recolliran i gestionaran adequadament, sense barrejar-los amb residus elèctrics, metàl·lics o potencialment contaminats.

11. EMMAGATZEMATGE TEMPORAL EN OBRA

L'emmagatzematge temporal dels residus dins de l'EDAR es realitzarà en zones definides, ordenades i degudament senyalitzades.

Les condicions mínimes seran:

- Separació per tipologia de residu.
- No interferir amb l'explotació de l'EDAR.
- No ocupar vies d'evacuació.
- No impedir l'accés a equips en servei.
- Evitar dispersió de materials.
- Protegir els residus davant pluja o arrossegament, quan sigui necessari.
- Disposar de mitjans absorbents en cas de risc de vessament.
- Retirar els residus amb la màxima celeritat possible.

Els residus especials o susceptibles de contaminació no podran emmagatzemar-se directament sobre el terreny sense protecció adequada.

12. PREVENCIÓ DE VESSAMENTS

Durant la retirada del transformador existent, la manipulació de possibles fluids dielèctrics i l'ús del sistema auxiliar de combustible del grup electrogen, s'adoptaran mesures preventives per evitar vessaments.

Aquestes mesures inclouran:

- Protecció de la zona de treball.
- Disponibilitat de material absorbent.
- Cubetes o sistemes de retenció quan correspongui.
- Revisió de mànegues i connexions.
- Control durant el transvasament de combustible.
- Prohibició de transvasaments sense vigilància.

- Recollida immediata de qualsevol vessament.
- Gestió dels absorbents contaminats mitjançant gestor autoritzat.

Qualsevol incidència ambiental serà comunicada immediatament a la direcció facultativa i al titular.

13. TRANSPORT I GESTIÓ EXTERNA

El transport dels residus es realitzarà mitjançant transportistes autoritzats, quan així sigui exigible, i fins a gestors autoritzats segons la naturalesa del residu.

L'adjudicatari haurà de garantir la traçabilitat dels residus generats, incloent:

- Identificació del residu.
- Quantitat retirada.
- Data de retirada.
- Transportista.
- Gestor de destí.
- Documentació acreditativa.
- Certificats o justificants de recepció.

Els residus no podran ser retirats a destins no autoritzats ni gestionats per vies no documentades.

14. DOCUMENTACIÓ FINAL DE RESIDUS

En finalitzar l'obra, l'adjudicatari aportarà la documentació acreditativa de la gestió dels residus generats.

Aquesta documentació inclourà, com a mínim:

- Relació de residus generats.
- Quantitats finals gestionades.
- Justificants de transport.

- Justificants de recepció per gestor autoritzat.
- Certificats de valorització o eliminació, quan correspongui.
- Documentació específica del transformador retirat.
- Documentació específica de cel·les retirades, si escau.
- Documentació de gestió d'absorbents o materials contaminats, si n'hi ha.
- Registre fotogràfic final de la zona neta.

Aquesta documentació formarà part de la documentació final de l'obra i serà necessària per a la recepció dels treballs.

15. ESTIMACIÓ ORIENTATIVA DE RESIDUS

L'estimació orientativa dels residus previstos és la següent:

Residu o material	Quantitat orientativa
Transformador existent	1 unitat
Cel·les de mitja tensió existents	Segons instal·lació existent
Pont de mitja tensió existent	Segons longitud real
Pont de baixa tensió existent	Segons longitud real
Conductors i terminals retirats	Segons connexions existents
Ferralla i suports metàl·lics	Quantitat reduïda
Embalatges de cartró, fusta i plàstic	Segons subministrament
Petits residus elèctrics	Quantitat reduïda
Residus d'obra civil menor	Quantitat reduïda, si escau
Absorbents o materials contaminats	Només en cas d'incidència

Les quantitats finals dependran de l'estat real de la instal·lació, del desmuntatge efectuat i dels materials auxiliars utilitzats durant l'execució.

16. COSTOS DE GESTIÓ

Els costos de gestió dels residus generats per l'actuació es consideren inclosos en el pressupost de l'obra, segons les partides corresponents.

Aquests costos inclouen:

- Separació en obra.
- Acopi temporal.
- Càrrega.
- Transport.
- Gestió per gestor autoritzat.
- Documentació justificativa.
- Retirada de materials sobrants.
- Neteja final de la zona de treball.

La gestió de residus especials o contaminats, si apareixen durant l'execució, haurà de quedar degudament documentada i valorada segons la seva naturalesa real.

17. CONCLUSIONS DE L'ANNEX

La reforma projectada generarà principalment residus d'origen elèctric i electromecànic, derivats de la retirada de cel·les, transformador, cables, conductors, elements auxiliars i embalatges dels nous equips.

No es preveu una generació significativa de residus d'obra civil, més enllà de petites adaptacions auxiliars que puguin ser necessàries durant el muntatge.

L'adjudicatari serà responsable de la correcta separació, retirada, transport, gestió i documentació dels residus generats, garantint la traçabilitat fins al gestor autoritzat i deixant la zona de treball neta i en condicions adequades.

La gestió correcta dels residus forma part de l'abast de l'obra i constitueix una condició necessària per a la recepció final dels treballs.

Annex 10. Estudi bàsic de seguretat i salut

1. OBJECTE DE L'ANNEX

L'objecte del present annex és establir els criteris bàsics de seguretat i salut aplicables als treballs de substitució dels equips del centre de mesura i transformació de l'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord.

L'actuació projectada consisteix principalment en el desmuntatge d'equips existents i la instal·lació de noves cel·les de mitja tensió, transformador, ponts de connexió, armari de baixa tensió, proteccions, mesura, control i comunicacions associades.

Aquest annex identifica els riscos principals previsibles i defineix les mesures preventives mínimes que hauran de ser desenvolupades per l'adjudicatari en el corresponent Pla de seguretat i salut abans de l'inici dels treballs.

1.1. Justificació del caràcter d'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut

D'acord amb el Reial decret 1627/1997, de 24 d'octubre, pel qual s'estableixen les disposicions mínimes de seguretat i salut en les obres de construcció, el promotor ha d'incorporar al projecte un Estudi de Seguretat i Salut o, si escau, un Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

En el present cas, l'actuació projectada consisteix en la substitució d'equips elèctrics existents en un centre de mesura i transformació en servei, amb treballs de desmuntatge, muntatge, connexió, proves i posada en servei, però sense una obra civil significativa ni actuacions de gran entitat constructiva.

El pressupost d'execució per contracta previst és inferior al llindar establert a l'article 4.1 del Reial decret 1627/1997 per exigir la redacció d'un Estudi de Seguretat i Salut.

Així mateix, no es preveu que l'obra superi simultàniament els condicionants de durada i nombre de treballadors establerts en l'esmentat article, ni que el volum estimat de mà d'obra superi les 500 jornades. Tampoc es tracta d'una obra de túnels, galeries, conduccions subterrànies o preses.

Per aquest motiu, i sense perjudici de les obligacions preventives que corresponguin al contractista, es redacta el present Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.

L'adjudicatari haurà d'elaborar, abans de l'inici dels treballs, el corresponent Pla de seguretat i salut, desenvolupant i complementant les previsions d'aquest Estudi Bàsic en funció dels seus mitjans, procediments d'execució, personal, subcontractes i planificació real de l'obra.

En cas que durant la preparació o execució dels treballs es modifiquin substancialment les condicions previstes, o es prevegi superar algun dels supòsits establerts reglamentàriament per a l'elaboració d'un Estudi de Seguretat i Salut, s'haurà d'adaptar la documentació preventiva corresponent.

2. CARACTERÍSTIQUES GENERALS DELS TREBALLS

Els treballs previstos es desenvoluparan dins d'una instal·lació existent i en servei, dedicada al tractament d'aigües residuals.

Les actuacions principals seran:

- Replanteig i preparació de la zona de treball.
- Coordinació amb l'explotació de l'EDAR.
- Preparació del subministrament provisional mitjançant grup electrogen existent.
- Descàrrec i consignació de la instal·lació de mitja tensió.
- Desconnexió i retirada de cel·les existents.
- Desconnexió i retirada del transformador existent.
- Retirada de ponts de mitja i baixa tensió.
- Instal·lació de noves cel·les de mitja tensió.
- Instal·lació del nou transformador.
- Execució dels nous ponts de mitja i baixa tensió.
- Instal·lació de l'armari de baixa tensió.
- Connexió de terres, proteccions, control i comunicacions.
- Proves elèctriques.
- Posada en tensió i posada en servei.
- Retirada de residus i neteja final.

Els treballs es realitzaran amb la planta en servei, per la qual cosa serà imprescindible mantenir la coordinació amb el personal d'explotació i evitar interferències amb el funcionament ordinari de l'EDAR.

3. CRITERIS GENERALS DE PREVENCIÓ

L'adjudicatari haurà d'organitzar els treballs aplicant els principis generals de prevenció i adoptant, com a mínim, els criteris següents:

- Evitar riscos sempre que sigui possible.
- Avaluar els riscos que no es puguin evitar.
- Combatre els riscos en origen.
- Adaptar els treballs als mitjans disponibles i a les condicions reals del centre.
- Substituir allò perillós per alternatives de menor risc quan sigui possible.
- Planificar la prevenció abans de l'inici dels treballs.
- Prioritzar les proteccions col·lectives davant les individuals.
- Donar instruccions clares al personal.
- Mantenir ordre i neteja en la zona de treball.
- Coordinar els treballs amb l'explotació de l'EDAR i amb la companyia distribuïdora.

Cap treball s'iniciarà sense que el personal hagi rebut les instruccions corresponents i sense que la zona estigui delimitada, senyalitzada i en condicions segures.

4. IDENTIFICACIÓ DE RISCOS PRINCIPALS

Els riscos principals associats a l'actuació són els següents:

Risc	Origen principal
Contacte elèctric directe o indirecte	Treballs en MT i BT
Arc elèctric	Maniobres, connexions o defectes elèctrics
Reconnexió intempestiva	Treballs amb instal·lació consignada
Caiguda al mateix nivell	Circulació per zona de treball
Cops i atrapaments	Moviment de cel·les, transformador i equips pesants
Sobreesforços	Manipulació manual de càrregues
Caiguda d'objectes	Moviment i elevació d'equips

Talls i punxades	Cables, xapes, terminals i ferralla
Risc d'incendi	Equips elèctrics, combustible, treballs auxiliars
Vessament de combustible o dielèctric	Grup electrogen, dipòsit auxiliar o transformador existent
Soroll	Grup electrogen, eines i maniobres
Risc químic o biològic	Entorn d'EDAR en servei
Interferència amb explotació	Planta en funcionament
Risc per proves elèctriques	Assaigs, injeccions, mesura i posada en tensió

L'avaluació detallada dels riscos s'haurà d'adaptar a les condicions reals observades durant el replanteig.

5. TREBALLS ELÈCTRICS EN MITJA I BAIXA TENSÍO

Els treballs elèctrics només podran ser realitzats per personal qualificat i autoritzat, amb experiència en instal·lacions de mitja i baixa tensió.

Abans d'actuar sobre qualsevol element elèctric s'hauran d'aplicar les mesures següents:

- Desconnexió de la instal·lació afectada.
- Bloqueig contra reconexió.
- Verificació d'absència de tensió.
- Posada a terra i en curtcircuit quan correspongui.
- Senyalització de la zona de treball.
- Autorització formal d'inici dels treballs.

No es permetran treballs en tensió, excepte aquells estrictament necessaris per a proves, mesures o posada en servei, que hauran de ser realitzats per personal autoritzat i seguint un procediment específic.

Les maniobres de mitja tensió es coordinaran amb la companyia distribuïdora, el titular, l'explotació de l'EDAR i la direcció facultativa.

6. CONSIGNACIÓ DE LA INSTAL·LACIÓ

La consignació de la instal·lació serà una fase crítica de l'actuació.

El procediment haurà d'incloure, com a mínim:

- Identificació clara de l'element o zona a consignar.
- Desconnexió efectiva.
- Bloqueig dels elements de maniobra.
- Verificació d'absència de tensió amb equip adequat.
- Posada a terra i en curtcircuit, si escau.
- Senyalització de prohibició de maniobra.
- Comunicació al personal afectat.
- Registre o autorització de treball.

El desmuntatge dels equips existents no podrà iniciar-se fins que el responsable dels treballs confirmi que la instal·lació està consignada i que les condicions de seguretat permeten iniciar l'actuació.

7. MANIPULACIÓ I MOVIMENT D'EQUIPS PESANTS

La retirada de cel·les i transformador, així com l'entrada i col·locació dels nous equips, requerirà mitjans adequats de manipulació, elevació i transport interior.

Les mesures preventives mínimes seran:

- Utilitzar mitjans d'elevació adequats al pes i dimensions dels equips.
- Respectar els punts d'elevació indicats pels fabricants.
- Revisar l'estat de cingles, eslingues, carretons, grues o útils de moviment.
- Delimitar la zona de maniobra.
- Evitar el pas de persones sota càrregues suspeses.
- Mantenir comunicació entre operaris durant la maniobra.

- Protegir paviments, portes i elements existents.
- Evitar atrapaments durant el posicionament.
- Immobilitzar els equips un cop col·locats.
- Mantenir la zona lliure d'obstacles.

La planificació de les maniobres haurà de tenir en compte l'accés existent, les dimensions de portes, el recorregut interior i la posició definitiva dels equips.

En cas que sigui necessari retirar temporalment la coberta prefabricada del centre per permetre l'extracció o introducció de les cel·les o del transformador, aquesta operació s'haurà d'incloure en el procediment d'elevació i manipulació. Prèviament s'hauran de verificar el pes de la coberta, els punts d'elevació, la capacitat i el radi de treball de la grua, l'estabilitat de l'element durant la maniobra i les condicions d'acopi temporal. La zona quedarà delimitada i no es permetrà la presència de personal sota càrregues suspeses.

8. TREBALLS AMB GRUP ELECTROGEN I COMBUSTIBLE

Durant la finestra crítica, l'EDAR funcionarà mitjançant el grup electrogen existent, utilitzant el seu dipòsit de combustible i les reposicions coordinades amb un subministrador autoritzat.

Els riscos principals associats són:

- Contacte elèctric en el sistema de commutació.
- Sobrecàrrega o parada del grup.
- Soroll.
- Escalfament de components.
- Fuita o vessament de combustible.
- Incendi.
- Manipulació de mànegues durant les operacions de proveïment.
- Incidències durant l'eventual connexió d'un grup electrogen de lloguer.

Les mesures preventives mínimes seran:

- Revisar el grup abans de la seva utilització.

- Comprovar el correcte funcionament de la commutació xarxa-grup.
- Evitar qualsevol paral·lel no autoritzat amb la xarxa.
- Verificar l'estat i el nivell del dipòsit de combustible existent.
- Coordinar prèviament les reposicions amb un subministrador autoritzat.
- Utilitzar mànegues i equips de subministrament aptes per a gasoil.
- Mantenir material absorbent i elements de contenció disponibles.
- No realitzar operacions de proveïment sense vigilància permanent.
- Controlar periòdicament el nivell de combustible, el consum i l'autonomia restant.
- Mantenir mitjans d'extinció accessibles.
- Evitar fonts d'ignició properes.
- Delimitar i controlar la zona durant les operacions de proveïment.
- Preveure un procediment segur per a l'eventual activació, instal·lació i connexió d'un grup electrogen de lloguer.

Qualsevol vessament haurà de ser recollit immediatament i gestionat segons els criteris de l'Estudi de gestió de residus.

Durant el funcionament provisional del grup i durant les operacions de proveïment es mantindrà vigilància permanent. Les reposicions es realitzaran en coordinació amb EMATSA, amb el grup i la zona de treball sota control, disposant de mitjans d'extinció, material absorbent i elements de contenció de vessaments.

El Pla de seguretat i salut haurà de preveure també l'eventual activació i connexió d'un grup electrogen de lloguer en cas de contingència.

9. RISCOS PROPIS DE L'EDAR EN SERVEI

Els treballs es realitzen dins d'una EDAR en funcionament. Per aquest motiu, l'adjudicatari haurà de tenir en compte els riscos propis de l'entorn, com ara:

- Circulació de personal d'explotació.
- Vehicles de servei.
- Presència d'aigua, fangs o zones humides.
- Possibles atmosferes amb olors o gasos.
- Equips mecànics en funcionament.

- Espais amb accés restringit.
- Risc biològic associat a aigües residuals.
- Necessitat de mantenir operatius els processos de depuració.

Les zones de treball es delimitaran de manera que no interfereixin amb l'exploració ordinària de la planta.

El personal de l'adjudicatari respectarà les instruccions internes de seguretat de l'EDAR, els recorreguts autoritzats i les zones d'accés restringit.

10. EQUIPS DE PROTECCIÓ INDIVIDUAL

El personal haurà d'utilitzar els equips de protecció individual adequats als treballs a realitzar.

Com a mínim, es preveuran:

- Casc de seguretat.
- Calçat de seguretat.
- Roba de treball adequada.
- Guants de protecció mecànica.
- Guants aïllants per a treballs elèctrics, quan correspongui.
- Pantalla facial o ulleres de protecció.
- Protecció auditiva quan sigui necessari.
- Armilla reflectant en zones de circulació.
- Protecció respiratòria si les condicions ambientals ho requereixen.
- Equips específics per a maniobres elèctriques.
- Equips de protecció davant arc elèctric quan el treball ho requereixi.

Els equips hauran d'estar en bon estat, adequats al risc i utilitzats segons les instruccions del fabricant.

11. PROTECCIONS COL·LECTIVES I SENYALITZACIÓ

Abans d'iniciar els treballs, l'adjudicatari disposarà les proteccions col·lectives necessàries.

S'inclouran, com a mínim:

- Delimitació de la zona de treball.
- Senyalització de risc elèctric.
- Senyalització de prohibició de pas.
- Barreres o tanques provisionals.
- Bloqueig i etiquetatge dels elements consignats.
- Protecció de passos i zones de circulació.
- Il·luminació adequada.
- Mitjans d'extinció accessibles.
- Material absorbent per a vessaments.
- Cartells d'avís durant proves i posada en tensió.

Les proteccions col·lectives es mantindran fins que desaparegui el risc que les justifica.

12. PROVES, ASSAIGS I POSADA EN TENSIÓ

Les proves elèctriques i la posada en tensió constitueixen fases de risc especial.

Abans de realitzar-les s'haurà de garantir:

- Personal autoritzat i qualificat.
- Procediment de prova definit.
- Zona delimitada.
- Equips de mesura adequats i en bon estat.
- Comunicació amb tots els intervinents.
- Absència de personal aliè a la zona.
- Verificació prèvia de connexions.
- Coordinació amb la companyia distribuïdora, quan correspongui.
- Disponibilitat de mitjans d'emergència.

Durant la posada en tensió es prohibirà l'accés a la zona de persones no autoritzades.

Les maniobres es realitzaran de manera ordenada, seguint la seqüència prevista i deixant constància de les proves efectuades.

13. COORDINACIÓ D'ACTIVITATS EMPRESARIALS

Atès que els treballs es realitzen dins d'una instal·lació en servei, l'adjudicatari haurà de coordinar la seva activitat amb el titular, l'explotació de l'EDAR, la direcció facultativa, la companyia distribuïdora i les empreses subcontractades.

La coordinació inclourà:

- Intercanvi de documentació preventiva.
- Identificació de responsables.
- Planificació de fases de treball.
- Comunicació d'interferències.
- Coordinació de maniobres elèctriques.
- Coordinació de proves i posada en servei.
- Control d'accessos.
- Comunicació d'incidències.
- Autorització d'inici de treballs en zones afectades.

Cap subcontracta podrà iniciar treballs sense haver estat integrada en la coordinació preventiva de l'obra.

14. EMERGÈNCIES

L'adjudicatari haurà de disposar d'un procediment d'actuació davant emergències, coordinat amb el pla intern de l'EDAR.

Es preveuran actuacions davant:

- Accident elèctric.
- Incendi.
- Vessament de combustible o fluid dielèctric.

- Parada del grup electrogen.
- Accident durant manipulació de càrregues.
- Lesió personal.
- Evacuació de la zona de treball.
- Fallada durant proves o posada en tensió.

A la zona de treball es disposarà de mitjans d'extinció adequats, material absorbent i informació de contacte d'emergència.

Qualsevol incident serà comunicat immediatament a l'explotació de l'EDAR, a la direcció facultativa i al responsable de seguretat corresponent.

15. ORDRE, NETEJA I FINALITZACIÓ DELS TREBALLS

L'ordre i la neteja de la zona de treball són mesures preventives essencials.

Durant l'execució es mantindrà:

- Zona de treball ordenada.
- Cables i mànegues disposats de manera segura.
- Passos lliures d'obstacles.
- Materials acopiats en zones autoritzades.
- Residus separats i retirats periòdicament.
- Eines recollides en finalitzar cada jornada.
- Absència de vessaments.
- Il·luminació adequada.
- Accessos lliures per a l'explotació de l'EDAR.

Finalitzats els treballs, l'adjudicatari retirarà tots els materials sobrants, residus, mitjans auxiliars, proteccions provisionals i elements temporals, deixant la instal·lació en condicions adequades d'ús i manteniment.

16. PLA DE SEGURETAT I SALUT

Abans de l'inici dels treballs, l'adjudicatari elaborarà el corresponent Pla de seguretat i salut, adaptat als seus mitjans, procediments, personal, equips i planificació real d'obra.

El Pla haurà de desenvolupar, com a mínim:

- Organització preventiva de l'obra.
- Identificació dels treballs a executar.
- Avaluació de riscos.
- Mesures preventives.
- Procediments de consignació.
- Procediment per a treballs elèctrics.
- Procediment de manipulació d'equips pesants.
- Procediment de treball amb grup electrogen i combustible.
- Coordinació amb l'EDAR.
- Equips de protecció individual.
- Proteccions col·lectives.
- Pla d'emergència.
- Gestió d'interferències.
- Control de subcontractes.
- Documentació preventiva exigible.

El Pla de seguretat i salut haurà de ser aprovat abans de l'inici dels treballs.

17. NORMATIVA BÀSICA APLICABLE

En l'execució dels treballs s'haurà de complir la normativa vigent en matèria de prevenció de riscos laborals, seguretat i salut en obres de construcció, treballs elèctrics, utilització d'equips de treball, equips de protecció individual i coordinació d'activitats empresarials.

Amb caràcter no limitatiu, es tindran en compte les disposicions següents:

- Llei 31/1995, de prevenció de riscos laborals.

- Reial decret 1627/1997, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut en obres de construcció.
- Reial decret 171/2004, en matèria de coordinació d'activitats empresarials.
- Reial decret 614/2001, sobre protecció dels treballadors davant el risc elèctric.
- Reial decret 1215/1997, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut per a la utilització dels equips de treball.
- Reial decret 773/1997, sobre disposicions mínimes relatives a la utilització d'equips de protecció individual.
- Reial decret 485/1997, sobre disposicions mínimes en matèria de senyalització de seguretat i salut en el treball.
- Reial decret 486/1997, sobre disposicions mínimes de seguretat i salut als llocs de treball.
- Normativa específica aplicable a instal·lacions elèctriques de mitja i baixa tensió.
- Procediments interns de seguretat de l'EDAR.
- Instruccions de la companyia distribuïdora per a maniobres, descàrrecs i treballs en instal·lacions elèctriques.

L'adjudicatari haurà de completar aquesta relació normativa en el seu Pla de seguretat i salut, adaptant-la als mitjans, procediments i subcontractes que intervinguin en l'execució real de l'obra.

18. PRESSUPOST DE SEGURETAT I SALUT

El pressupost del projecte incorpora una partida específica destinada a la seguretat i salut durant l'execució dels treballs.

Aquesta partida inclou, amb caràcter general:

- Aplicació de les mesures preventives previstes en aquest Estudi Bàsic de Seguretat i Salut.
- Redacció, adaptació i aplicació del Pla de seguretat i salut del contractista.
- Senyalització provisional.
- Delimitació de zones de treball.
- Proteccions col·lectives.

- Equips de protecció individual específics.
- Mitjans auxiliars de seguretat.
- Mitjans d'extinció.
- Material absorbent i elements de contenció davant vessaments.
- Mesures de coordinació preventiva.
- Control d'accessos i interferències.
- Mitjans necessaris durant la consignació, desmuntatge, muntatge, proves i posada en servei.

L'import previst per aquest concepte queda recollit en el Document núm. 4, Pressupost, dins del capítol corresponent de Seguretat i Salut.

Aquesta partida no correspon als honoraris de redacció del present Estudi Bàsic, sinó a l'aplicació de les mesures preventives durant l'execució de l'obra.

19. PREVISIONS PER A TREBALLS POSTERIORIS

La reforma projectada deixarà instal·lats nous equips de mitja tensió, transformador, ponts de connexió, armari de baixa tensió, proteccions i sistemes de control associats.

Per als treballs posteriors de manteniment, inspecció o reparació, s'hauran de tenir en compte les previsions següents:

- Les maniobres sobre cel·les de mitja tensió només podran ser realitzades per personal autoritzat i qualificat.
- Qualsevol intervenció sobre equips de mitja tensió requerirà descàrrec, consignació, verificació d'absència de tensió i posada a terra quan correspongui.
- Les intervencions sobre el transformador hauran de tenir en compte el risc elèctric, tèrmic, mecànic i la possible presència de fluid dielèctric.
- Les connexions de baixa tensió hauran de manipular-se amb la instal·lació desconnectada i consignada, excepte proves o mesures específiques efectuades per personal autoritzat.
- Els treballs sobre proteccions, relés i circuits de comandament hauran de realitzar-se respectant els esquemes definitius i els reglatges aprovats.

- Les tasques de manteniment del sistema de control i SCADA hauran de tenir en compte la configuració final documentada.
- Les operacions de manteniment hauran de respectar les instruccions dels fabricants dels equips instal·lats.
- Els accessos, distàncies de seguretat, senyalització i equips de protecció hauran de mantenir-se en condicions adequades durant tota la vida útil de la instal·lació.

La documentació final de l'obra haurà d'incloure els manuals, esquemes, reglatges, protocols i instruccions necessàries per facilitar aquests treballs posteriors en condicions de seguretat.

20. CONCLUSIONS DE L'ANNEX

Els treballs projectats presenten riscos específics associats a instal·lacions de mitja i baixa tensió, manipulació d'equips pesants, treballs dins d'una EDAR en servei, funcionament provisional amb grup electrogen i gestió de combustible.

La correcta planificació de la consignació, la delimitació de la zona de treball, la qualificació del personal, la coordinació amb l'explotació de l'EDAR, la utilització de mitjans adequats i l'aplicació de mesures preventives són condicions indispensables per executar l'actuació amb seguretat.

El present annex constitueix l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut del projecte. L'adjudicatari haurà de desenvolupar-lo en el seu Pla de seguretat i salut, adaptant-lo als mitjans i procediments reals d'execució i garantint el compliment de les condicions preventives durant tota l'obra.

Annex 11. Pla de control de qualitat, proves i posada en servei

1. OBJECTE DE L'ANNEX

L'objecte del present annex és definir els criteris de control de qualitat, verificació, assaigs, proves i posada en servei aplicables als treballs de substitució dels equips del centre de mesura i transformació de l'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord.

L'actuació projectada consisteix en la renovació dels equips principals del centre, mantenint la potència de transformació existent de 630 kVA i la funcionalitat general de la instal·lació.

El control de qualitat tindrà per objecte verificar que els equips, materials, muntatges, connexions, ajustos i proves executats compleixen les característiques definides en el projecte, la normativa aplicable, les prescripcions dels fabricants i els requeriments de la companyia distribuïdora.

L'adjudicatari serà responsable del control de qualitat dels treballs i haurà d'aportar els mitjans humans, tècnics i materials necessaris per efectuar totes les comprovacions, assaigs, proves i verificacions requerides.

Totes les proves, verificacions, certificats i protocols necessaris per deixar la instal·lació en correcte estat de funcionament es consideraran inclosos en el preu del contracte.

1.1. RELACIÓ AMB ALTRES ANNEXOS DEL PROJECTE

El present annex no té per objecte redefinir els criteris de disseny, reglatge o integració funcional de la instal·lació, sinó establir les comprovacions, assaigs, protocols i criteris d'acceptació que permetran verificar-ne la correcta execució.

Els criteris de reglatge i coordinació de proteccions es desenvolupen específicament a l'Annex 7. Reglatge i coordinació de proteccions. En aquest Annex 11 únicament es defineixen les proves, verificacions i registres necessaris per comprovar que els reglatges aprovats han estat correctament implantats, provats i documentats.

De la mateixa manera, els criteris d'integració de senyals, comunicacions i SCADA es desenvolupen a l'Annex 8. Integració de senyals, control i SCADA. En aquest Annex 11 només es defineixen les proves de validació, comprovació de senyals, alarmes, comunicacions, pantalles i documentació final associada.

Així, el Pla de control de qualitat actua com a document transversal de verificació i acceptació final dels equips, muntatges, connexions, proves, proteccions, comunicacions, posada en servei i documentació final.

2. PLA DE CONTROL DE QUALITAT

Abans de l'inici dels treballs, l'adjudicatari presentarà a la direcció facultativa un Pla de control de qualitat adaptat als equips, mitjans i procediments que utilitzi.

Aquest pla inclourà, com a mínim:

- Relació dels equips i materials sotmesos a control.
- Documentació tècnica que s'haurà d'aportar.
- Certificats i assaigs de fàbrica exigibles.
- Procediments de recepció dels equips a l'obra.
- Controls durant el muntatge.
- Proves elèctriques, mecàniques i funcionals.
- Comprovacions de proteccions i reglatges.
- Proves de comunicacions i integració al SCADA.
- Proves del grup electrogen i del sistema provisional.
- Protocols de posada en servei.
- Registres de no-conformitats i correccions.
- Documentació final a lliurar.

El Pla de control de qualitat haurà de ser aprovat per la direcció facultativa abans de l'inici dels treballs principals. Aquesta aprovació no eximirà l'adjudicatari de la seva responsabilitat sobre la correcta execució, verificació i posada en servei de la instal·lació.

3. DOCUMENTACIÓ PRÈVIA DELS EQUIPS

Abans de formalitzar la comanda dels equips principals, l'adjudicatari haurà de lliurar a la direcció facultativa la documentació tècnica dels equips proposats.

Aquesta documentació inclourà, com a mínim:

- Fitxes tècniques de les cel·les de mitja tensió.
- Esquemes funcionals i unifilars de les cel·les.

- Característiques del relé de protecció.
- Característiques dels transformadors de tensió i intensitat de mesura.
- Fitxa tècnica del transformador de potència.
- Característiques del dielèctric del transformador.
- Certificats d'eficiència i pèrdues del transformador.
- Característiques del cable de mitja tensió i terminals.
- Característiques del pont de baixa tensió.
- Característiques de l'armari de baixa tensió.
- Esquemes de comandament, control i senyalització.
- Característiques dels equips de comunicació.
- Manual d'instal·lació i manteniment dels equips.
- Declaracions de conformitat i certificats normatius.
- Documentació requerida per la companyia distribuïdora.

Cap equip principal podrà ser subministrat o instal·lat sense l'acceptació prèvia de la direcció facultativa i, quan sigui necessari, de la companyia distribuïdora.

4. ASSAIGS I CONTROLS EN FÀBRICA

Els equips principals hauran de disposar dels assaigs de rutina i certificats de fàbrica corresponents, d'acord amb la normativa aplicable i les prescripcions dels fabricants.

Per a les cel·les de mitja tensió s'hauran d'aportar, com a mínim:

- Certificat de fabricació.
- Certificat d'assaigs de rutina.
- Verificació de tensió assignada.
- Verificació d'intensitat assignada.
- Verificació del poder de tall i intensitat admissible de curta durada.
- Verificació dels enclavaments.
- Certificats dels transformadors de mesura.
- Esquemes de comandament i senyalització.
- Manual d'operació i manteniment.

Per al transformador de potència s'hauran d'aportar, com a mínim:

- Certificat de fabricació.
- Certificat d'assaigs de rutina.
- Mesura de relació de transformació.
- Verificació del grup de connexió.
- Mesura de resistència d'aïllament.
- Pèrdues en buit i en càrrega.
- Tensió de curtcircuit.
- Certificat del dielèctric utilitzat.
- Certificat d'eficiència energètica.
- Manual d'instal·lació, posada en servei i manteniment.

Per als cables, terminals, armari de baixa tensió i equips auxiliars s'aportaran les fitxes tècniques, certificats i declaracions de conformitat corresponents.

5. CONTROL DE RECEPCIÓ A L'OBRA

A l'arribada dels equips i materials a l'obra es realitzarà un control de recepció per verificar-ne l'estat, la correspondència amb la documentació aprovada i la idoneïtat per a la seva instal·lació.

Es comprovarà, com a mínim:

- Identificació dels equips rebuts.
- Correspondència amb les fitxes tècniques aprovades.
- Estat general dels embalatges.
- Absència de cops, deformacions o danys visibles.
- Estat dels accessoris, terminals, comandaments i proteccions.
- Disponibilitat de manuals i certificats.
- Compatibilitat dimensional amb l'espai existent.
- Disponibilitat de tots els elements necessaris per al muntatge.
- Correcta identificació dels cables, terminals i accessoris.
- Estat del transformador i absència de fuites.
- Integritat dels elements de maniobra, mesura i protecció.

Qualsevol incidència detectada en la recepció haurà de quedar registrada i comunicada a la direcció facultativa abans de procedir al muntatge.

6. CONTROLS DURANT EL MUNTATGE

Durant l'execució dels treballs es realitzaran controls continus per verificar que el muntatge es realitza d'acord amb el projecte, les instruccions dels fabricants i les bones pràctiques d'execució.

Es comprovarà, com a mínim:

- Correcta ubicació dels equips.
- Respecte de les distàncies de seguretat.
- Correcta anivellació i fixació dels equips.
- Compatibilitat amb accessos, ventilació i zones de maniobra.
- Execució correcta dels passos de cables.
- Identificació de circuits i conductors.
- Connexió correcta de fases, neutre i terres.
- Connexió de pantalles dels cables de mitja tensió.
- Connexió de les masses metàl·liques a la xarxa de terra.
- Estat dels terminals i parells de serratge.
- Continuitat dels conductors de protecció.
- Separació adequada entre circuits de potència, comandament i comunicació.
- Neteja de l'espai de treball.
- Protecció dels equips instal·lats fins a la posada en servei.

Les comprovacions durant el muntatge es documentaran mitjançant fulls de control, fotografies, actes de revisió o protocols específics.

7. CONTROL DE MUNTATGE DE LES CEL·LES DE MITJA TENSIÓ

El muntatge de les cel·les de mitja tensió haurà de ser executat per personal qualificat i d'acord amb les instruccions del fabricant.

Es comprovarà, com a mínim:

- Correcta implantació de les cel·les segons la configuració aprovada.
- Anivellació i alineació del conjunt.
- Fixació mecànica de les cel·les.
- Continuitat entre mòduls.
- Correcta connexió de barres o unions internes.
- Estat dels comandaments de maniobra.
- Funcionament dels seccionadors i interruptors.
- Funcionament dels seccionadors de posada a terra.
- Correcte funcionament dels enclavaments mecànics i elèctrics.
- Identificació de cel·les, posicions i maniobres.
- Connexió de la xarxa de terres.
- Connexió dels circuits de comandament, protecció i senyalització.
- Comprovació dels transformadors de mesura.
- Correcta col·locació de plaques, rètols i advertiments.

Abans de la posada en servei, les cel·les hauran d'haver superat les comprovacions mecàniques, elèctriques i funcionals previstes.

8. CONTROL DEL TRANSFORMADOR

El transformador de potència serà objecte de control específic abans, durant i després de la seva instal·lació.

Es comprovarà, com a mínim:

- Correspondència del transformador amb la documentació aprovada.
- Potència nominal de 630 kVA.
- Tensió primària i secundària.
- Grup de connexió Dyn11.

- Estat general de l'equip.
- Absència de cops, deformacions o fuites.
- Estat dels borns de mitja i baixa tensió.
- Estat dels accessoris de protecció i control.
- Connexió de la posada a terra de la cuba.
- Connexió del neutre.
- Connexió dels dispositius de temperatura, alarma i dispar.
- Verificació de la placa de característiques.
- Correcta ubicació i ventilació.
- Compatibilitat amb l'espai disponible i amb els accessos de manteniment.
- Comprovació de la posició del commutador de preses sense tensió.

Abans de la posada en servei es verificarà la correcta connexió del transformador als punts de mitja i baixa tensió, així com la continuïtat de les connexions de protecció i senyalització.

9. PROVES DELS CABLES I PONT DE MITJA TENSÍO

Els cables de mitja tensió i les seves terminacions seran comprovats abans de la posada en servei.

Es verificarà, com a mínim:

- Tipus i secció del cable instal·lat.
- Tensió assignada del cable.
- Longitud i recorregut executat.
- Radi de curvatura.
- Fixació i protecció mecànica.
- Identificació de fases.
- Estat de les terminacions.
- Connexió correcta a cel·la i transformador.
- Connexió de pantalles.
- Posada a terra de pantalles segons criteri adoptat.

- Absència de danys visibles a l'aïllament.
- Separació respecte d'altres circuits.
- Neteja i estat final del traçat.

Es realitzaran les proves elèctriques que corresponguin segons la normativa aplicable, les instruccions del fabricant i els criteris de la direcció facultativa.

Els resultats de les proves quedaran recollits en el protocol corresponent.

10. CONTROL DEL PONT I ARMARI DE BAIXA TENSÍO

El pont de baixa tensió i l'armari associat seran objecte de comprovació abans de la posada en servei.

Es verificarà, com a mínim:

- Tipus i secció dels conductors instal·lats.
- Nombre de conductors per fase i neutre.
- Identificació de fases, neutre i protecció.
- Correcta connexió al secundari del transformador.
- Correcta connexió a l'armari de baixa tensió.
- Estat dels terminals i connexions.
- Parells de serratge.
- Fixació i protecció mecànica dels conductors.
- Continuitat dels conductors de protecció.
- Estat de l'armari de baixa tensió.
- Interruptor general instal·lat.
- Bases portafusibles verticals.
- Embarrats de fases, neutre i protecció.
- Senyalització i etiquetatge.
- Accessibilitat per a maniobra i manteniment.
- Absència d'elements solts o eines dins l'armari.

Es comprovarà la seqüència de fases, la tensió entre fases, la tensió fase-neutre, la continuïtat del neutre i la correcta connexió de les terres abans de l'entrada en servei.

11. CONTROL DE LA XARXA DE TERRES

La xarxa de posada a terra haurà de garantir la connexió equipotencial dels equips nous i la continuïtat amb la instal·lació existent.

Es comprovarà, com a mínim:

- Connexió de les cel·les de mitja tensió a la xarxa de terres.
- Connexió de la cuba del transformador.
- Connexió del neutre segons esquema existent.
- Connexió de l'armari de baixa tensió.
- Connexió de pantalles de cables de mitja tensió.
- Connexió de suports i masses metàl·liques.
- Continuitat dels conductors de protecció.
- Estat dels punts de connexió.
- Identificació dels conductors de terra.
- Absència de connexions fluïxes o deteriorades.
- Compatibilitat amb la xarxa de terres existent.

Quan sigui necessari, es realitzaran mesures de continuïtat i resistència de terra, deixant constància dels resultats en la documentació final.

12. REGLATGE I PROVES DEL SISTEMA DE PROTECCIÓ

Les proves del sistema de protecció tindran per objecte verificar que el relé de protecció, els circuits de comandament, les entrades i sortides, les bobines de dispar, les alarmes i els enclavaments funcionen correctament d'acord amb els criteris definits a l'Annex 7.

No correspon a aquest annex establir els valors definitius de reglatge, sinó comprovar que els valors aprovats han estat carregats al relé, que queden documentats i que les funcions de protecció actuen correctament mitjançant les proves corresponents.

Com a mínim, es comprovarà:

- Identificació del relé instal·lat i versió de configuració.
- Càrrega dels reglatges aprovats.
- Verificació de les funcions de sobreintensitat de fase.
- Verificació de les funcions de defecte a terra.
- Comprovació de l'actuació sobre l'interruptor automàtic.
- Comprovació de senyals de dispar, alarma i estat.
- Verificació de circuits de comandament.
- Verificació de circuits de bloqueig i enclavament.
- Registre dels resultats de les proves.
- Lliurament del fitxer de configuració i full de reglatges definitiu.

Les proves d'injecció, simulació o verificació funcional que siguin necessàries es realitzaran amb equips adequats i, quan correspongui, calibrats.

Els valors definitius de reglatge hauran de quedar documentats i aprovats abans de la posada en servei.

13. VERIFICACIÓ DEL SISTEMA DE MESURA I COMPTATGE

El sistema de mesura en mitja tensió haurà de complir els requeriments de la companyia distribuïdora i la normativa aplicable.

Abans de la posada en servei es comprovarà, com a mínim:

- Configuració de la cel·la de mesura.
- Identificació dels transformadors de tensió.
- Identificació dels transformadors d'intensitat.
- Relacions de transformació.
- Classes de precisió.
- Connexions secundàries.
- Continuitat dels circuits de mesura.
- Protecció dels circuits secundaris.
- Precintabilitat dels equips que ho requereixin.
- Compatibilitat amb el comptador o equips de mesura.
- Acceptació per part de la companyia distribuïdora, quan correspongui.

L'adjudicatari haurà de facilitar la documentació, certificats i assistència necessaris per a la verificació del sistema de mesura.

14. PROVES DE CONTROL, SENYALS I SCADA

Les proves de control, comunicacions i SCADA tindran per objecte verificar que els senyals, alarmes, estats i magnituds definides a l'Annex 8 han estat correctament cablejats, configurats, comunicats i representats al sistema de supervisió existent de l'EDAR.

No correspon a aquest annex redefinir l'arquitectura de comunicacions ni el llistat funcional de senyals, sinó establir el procediment de comprovació i acceptació.

Com a mínim, es verificarà:

- Comunicació correcta entre equips de camp i sistema de control.
- Correspondència entre senyal físic i punt SCADA.
- Lectura d'estats d'interruptors, alarmes i dispars.
- Lectura de magnituds elèctriques disponibles.
- Correcta generació i visualització d'alarmes.
- Registre d'esdeveniments.
- Funcionament de pantalles o sinòtics modificats.
- Estat de les comunicacions.
- Coherència de noms, etiquetes i codificació de senyals.
- Documentació final del llistat de senyals, adreces, protocols i configuracions.

La validació de les proves de SCADA es realitzarà conjuntament amb el responsable del sistema de control de l'EDAR o amb el personal designat pel titular.

15. PROVA DEL GRUP ELECTROGEN I DEL SISTEMA DE PROVEIMENT

Abans del descàrrec de la instal·lació de mitja tensió, l'adjudicatari haurà de verificar el correcte funcionament del grup electrogen existent, l'autonomia disponible i el sistema previst de reposició de combustible. Es comprovarà, com a mínim:

- Estat general del grup electrogen.
- Nivells de combustible, oli i refrigerant.
- Estat de les bateries.
- Absència d'alarmes actives.
- Funcionament en buit.
- Funcionament en càrrega.
- Estabilitat de tensió i freqüència.
- Potència i intensitat subministrades.
- Comportament davant l'arrencada dels receptors.
- Funcionament de la commutació xarxa-grup.
- Absència de paral·lel no autoritzat amb la xarxa.
- Estat i nivell del dipòsit de combustible existent.
- Consum horari del grup i autonomia disponible.
- Disponibilitat de la reserva mínima de combustible prevista.
- Confirmació del procediment de reposició de combustible i de la disponibilitat del subministrador autoritzat.
- Disponibilitat del grup electrogen de lloguer previst com a contingència, si escau.
- Existència de mitjans de contenció davant vessaments.
- Pla de contingència davant avaria del grup electrogen o incidències en el subministrament de combustible.

El descàrrec de la instal·lació no podrà iniciar-se fins que la prova del grup electrogen i del sistema provisional hagi estat validada pel titular i la direcció facultativa.

16. PROVES PRÈVIES A LA POSADA EN TENSÍO

Abans de la posada en tensió de la instal·lació es realitzarà una revisió general de tots els equips, connexions i sistemes auxiliars.

Es comprovarà, com a mínim:

- Finalització completa dels muntatges.
- Retirada d'eines, materials sobrants i elements aliens.
- Neteja de cel·les, transformador, armari i zones de pas.

- Correcta identificació de circuits.
- Correcta identificació de maniobres.
- Estat dels enclavaments.
- Estat dels sistemes de posada a terra.
- Continuitat dels conductors de protecció.
- Correcta connexió dels ponts de mitja i baixa tensió.
- Correcta connexió dels circuits auxiliars.
- Càrrega dels reglatges aprovats.
- Verificació de senyals i alarmes.
- Disponibilitat de protocols de prova.
- Disponibilitat de documentació tècnica bàsica.
- Conformitat de la direcció facultativa.
- Coordinació amb la companyia distribuïdora.

La posada en tensió no es podrà efectuar fins que totes les comprovacions prèvies hagin estat superades satisfactòriament.

17. POSADA EN TENSÍO I PROVA DE FUNCIONAMENT

La posada en tensió es realitzarà de forma coordinada entre l'adjudicatari, la companyia distribuïdora, el titular, l'explotació de l'EDAR i la direcció facultativa.

Durant la posada en tensió es comprovarà, com a mínim:

- Correcta seqüència de maniobres.
- Absència d'incidències en l'energització de les cel·les.
- Correcta energització del transformador.
- Absència de sorolls, vibracions, olors o escalfaments anòmals.
- Tensió en el secundari del transformador.
- Seqüència de fases.
- Tensió entre fases i fase-neutre.
- Alimentació correcta del quadre de baixa tensió.
- Funcionament de les proteccions.
- Funcionament de les alarmes.

- Funcionament de les comunicacions.
- Retorn progressiu de les càrregues de l'EDAR.
- Estabilitat del funcionament en servei normal.

Qualsevol incidència detectada durant la posada en tensió haurà de ser analitzada i corregida abans de considerar la instal·lació apta per al servei.

18. FUNCIONAMENT EN SERVEI I PERÍODE D'OBSERVACIÓ

Després de la posada en servei, es realitzarà un seguiment inicial del funcionament de la instal·lació.

Durant aquest període es verificarà:

- Estabilitat de la tensió.
- Absència de dispars intempestius.
- Absència d'alarmes no justificades.
- Funcionament correcte del transformador.
- Funcionament correcte de les cel·les.
- Funcionament correcte de l'armari de baixa tensió.
- Funcionament correcte de les comunicacions.
- Coherència de les dades visualitzades al SCADA.
- Temperatura normal de connexions i equips.
- Funcionament estable de la planta en servei normal.

El període d'observació permetrà detectar incidències inicials i corregir ajustos o configuracions abans de la recepció final dels treballs.

19. INSPECCIÓ TERMOGRÀFICA

Un cop la instal·lació es trobi en servei i amb càrrega representativa, es realitzarà una inspecció termogràfica inicial de les connexions i equips principals.

La inspecció inclourà, com a mínim:

- Connexions de baixa tensió del transformador.
- Connexions de l'armari de baixa tensió.
- Bases portafusibles.
- Embarrats principals.
- Terminals del pont de baixa tensió.
- Connexions accessibles de mitja tensió, quan sigui possible i segur.
- Punts de connexió de terres, quan sigui procedent.
- Altres punts que la direcció facultativa consideri necessaris.

L'informe termogràfic indicarà les condicions de càrrega, la data de la inspecció, els equips inspeccionats, les imatges obtingudes, les temperatures observades i les possibles anomalies detectades.

20. EQUIPS DE MESURA I CALIBRATGE

Les proves i mesures es realitzaran amb equips adequats al tipus de comprovació.

Quan les proves tinguin caràcter reglamentari o siguin necessàries per a l'acceptació de la instal·lació, els equips de mesura hauran de disposar de calibratge vigent o verificació adequada.

Es podran utilitzar, entre altres:

- Analitzador de xarxes.
- Pinces amperimètriques.
- Multímetres.
- Mesuradors de resistència d'aïllament.
- Equip de proves de relés.
- Equip de mesura de terres.
- Càmera termogràfica.
- Equips de comprovació de comunicacions.
- Altres instruments necessaris segons les proves a realitzar.

L'adjudicatari haurà d'aportar els certificats de calibratge o verificació dels equips quan siguin requerits per la direcció facultativa.

21. NO-CONFORMITATS I CORRECCIONS

Qualsevol defecte, incidència o resultat no satisfactori detectat durant la recepció, muntatge, proves o posada en servei serà considerat no-conformitat i haurà de quedar registrat.

El registre de no-conformitat inclourà, com a mínim:

- Descripció de la incidència.
- Equip o element afectat.
- Data de detecció.
- Responsable de la correcció.
- Mesures correctores proposades.
- Data prevista de resolució.
- Verificació posterior.
- Acceptació per part de la direcció facultativa.

Les no-conformitats hauran de ser corregides abans de la recepció final dels treballs, excepte aquelles que la direcció facultativa accepti expressament com a observacions menors no impeditives de la posada en servei.

22. PROTOCOLS I ACCEPTACIÓ FINAL

L'adjudicatari haurà de lliurar protocols de prova degudament emplenats i signats per les persones responsables de la seva execució.

Els protocols inclouran, com a mínim:

- Identificació de la prova.

- Data de realització.
- Equip o sistema verificat.
- Personal que executa la prova.
- Instruments utilitzats.
- Resultats obtinguts.
- Incidències detectades.
- Correccions efectuades.
- Conclusió de la prova.
- Signatura del responsable.

La instal·lació no es considerarà acceptada fins que s'hagin superat les proves previstes, s'hagin resolt les no-conformitats i s'hagi lliurat la documentació final exigida.

23. DOCUMENTACIÓ FINAL DE QUALITAT

En finalitzar els treballs, l'adjudicatari lliurarà la documentació final de qualitat, proves i posada en servei.

Aquesta documentació inclourà, com a mínim:

- Pla de control de qualitat aplicat.
- Fitxes tècniques definitives dels equips instal·lats.
- Certificats de fabricació i assaigs.
- Certificats del transformador.
- Certificats de cel·les i equips de mesura.
- Certificats de cables, terminals i accessoris.
- Protocols de recepció a l'obra.
- Protocols de muntatge.
- Protocols de proves del pont de mitja tensió.
- Protocols de proves del pont de baixa tensió.
- Protocols de comprovació de terres.
- Full de reglatges definitius.
- Fitxer de configuració del relé.

- Protocols de proves de protecció.
- Protocols de verificació de mesura.
- Protocols de proves de comunicacions i SCADA.
- Registre de proves del grup electrogen.
- Acta de posada en tensió.
- Informe de funcionament inicial.
- Informe termogràfic.
- Registre de no-conformitats i correccions.
- Reportatge fotogràfic final.
- Plànols i esquemes as-built.
- Manuals d'operació i manteniment.
- Documentació requerida per la companyia distribuïdora.
- Documentació requerida per l'administració o organisme de control, si escau.

La documentació es lliurarà en format PDF i, quan correspongui, en format editable.

24. CONCLUSIONS DE L'ANNEX

L'adjudicatari haurà de desenvolupar aquests criteris mitjançant el seu Pla de control de qualitat, adaptat als equips finalment proposats, als procediments d'execució i als requeriments de la direcció facultativa, del titular, de la companyia distribuïdora i de la normativa aplicable.

La correcta execució de les proves, verificacions, protocols i documentació final serà condició necessària per a la posada en servei, recepció i acceptació final dels treballs.

Annex 12. DOCUMENTACIÓ TÈCNICA DE REFERÈNCIA

12.1 Objecte

El present annex incorpora documentació tècnica d'un fabricant de referència amb l'única finalitat de definir el nivell mínim de qualitat, prestacions, configuració funcional i criteris constructius dels principals equips objecte de la licitació.

La documentació inclosa té caràcter exclusivament orientatiu i no implica la prescripció d'una marca o fabricant determinat. Els licitadors podran proposar equips d'altres fabricants sempre que acreditin documentalment que presenten prestacions tècniques, funcionals, constructives, de seguretat, manteniment i integració equivalents o superiors a les definides en el present projecte.

12.2 Equips de referència

Equip de projecte	Documentació de referència inclosa
Cel·la d'escomesa o remuntada de cables	Cel·la CGM.3-RC de remuntada de cables
Cel·la de protecció automàtica	Cel·la CGM.3-V d'interruptor automàtic, amb interruptor de tall en buit
Relé de protecció, mesura i control	Relé ekor.rpa-120-v
Cel·la de mesura	Cel·la CGM.3-M de mesura, amb 3 TT i 3 TI
Cel·la de línia o sortida cap al transformador	Cel·la CGM.3-L de línia
Sistema de control i telemando	Unitat compacta de telemando ekorUCT i controlador ekorCCP
Transformador de potència	Transformador de 630 kVA, 25/0,42 kV, Dyn11, hermètic, amb èster i refrigeració KNAN, El transformador serà d'instal·lació interior.

12.3 Criteri d'equivalència

Els equips ofertats per cada licitador hauran d'acreditar, mitjançant documentació tècnica del fabricant, que compleixen com a mínim les característiques funcionals, constructives i de prestacions definides al present projecte.

La direcció facultativa podrà rebutjar aquells equips que, tot i declarar-se equivalents, no acreditin documentalment un nivell de qualitat, fiabilitat, mantenibilitat o funcionalitat equivalent al dels equips de referència incorporats en aquest annex.

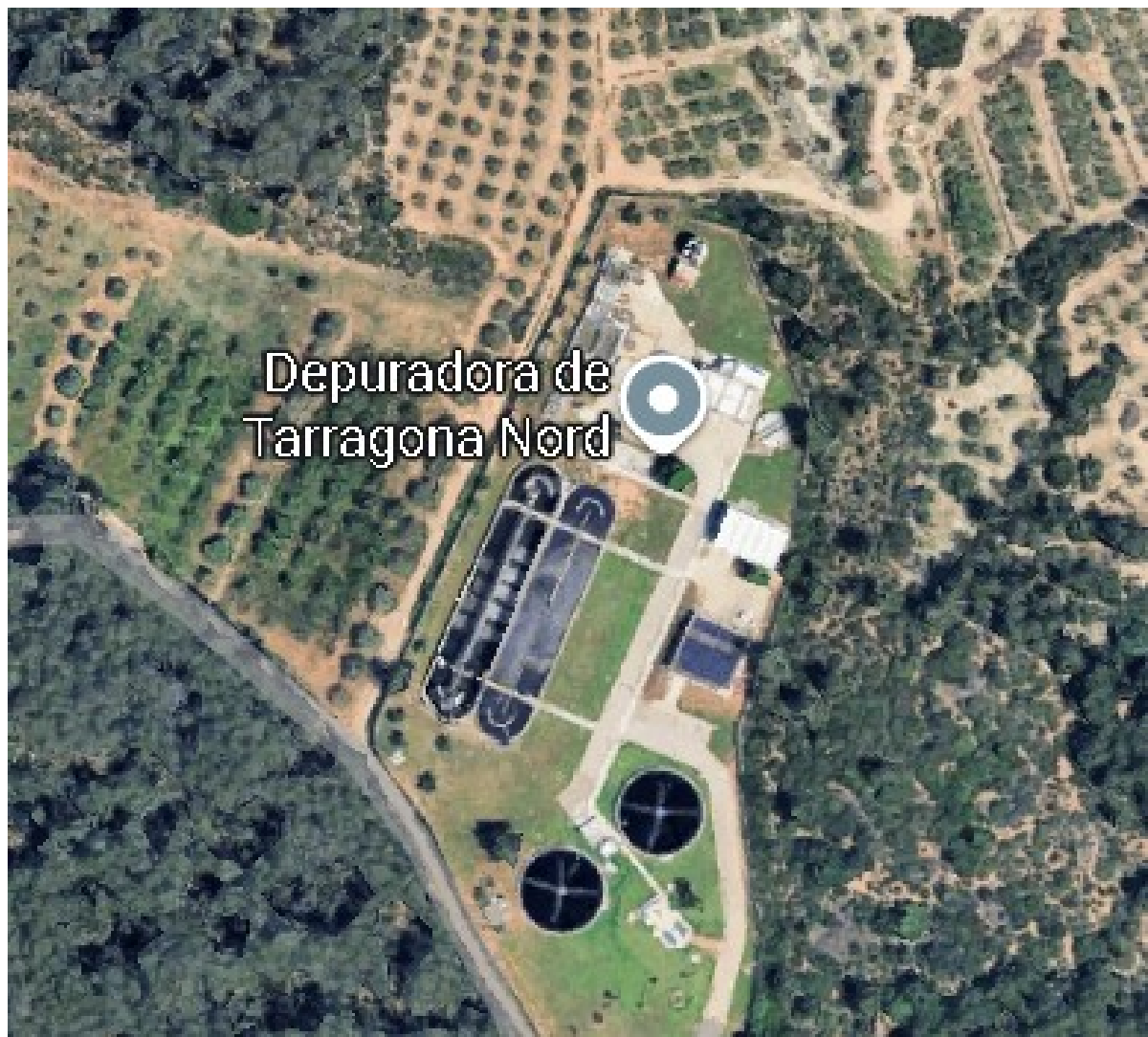
DOCUMENT NÚM. 2 — PLÀNOLS

Els plànols que integren el present document són els següents:

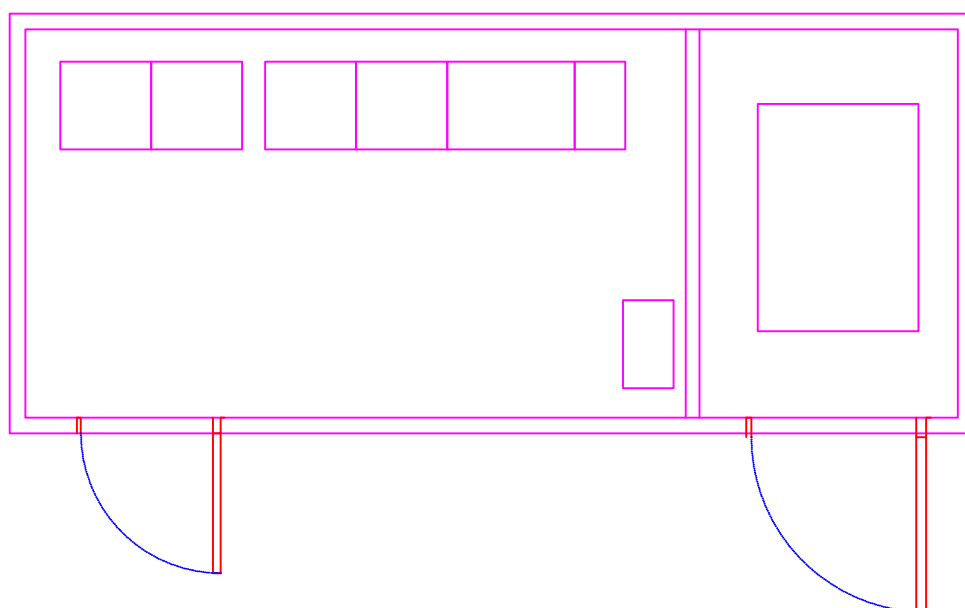
Núm. plànol	Títol	Contingut principal
01	Situació i emplaçament	Localització general de l'EDAR i del centre de mesura i transformació
02	Planta general de l'EDAR	Ubicació del centre dins del conjunt de la planta
03	Estat actual del centre	Disposició actual de cel·les, transformador, baixa tensió i accessos
04	Esquema unifilar actual	Esquema elèctric existent de mitja tensió i transformació



	Fecha	Nombre	Escalas	EL INGENIERO TÉCNICO AL SERVICIO DE LA EMPRESA
Realizado	JULIO 2026	KONE INGENYERIA,S.L.		
Peticionario	JULIO 2026	EMPRESA MUNICIPAL MIXTA D'AIGÜES DE TARRAGONA, S.A. — EMATSA		
PROJECTE EXECUTIU PER A LA LICITACIÓ DE LA SUBSTITUCIÓ DE CEL·LES DE MITJA TENSIÓ I TRANSFORMADOR AL CENTRE DE MESURA I TRANSFORMACIÓ DE L'EDAR D'ALTAFULLA				Fdo. Xavier Bernat Conesa Ruiz Colegiado 24363 del CETIT
Situació		Nº PLANO: 1		

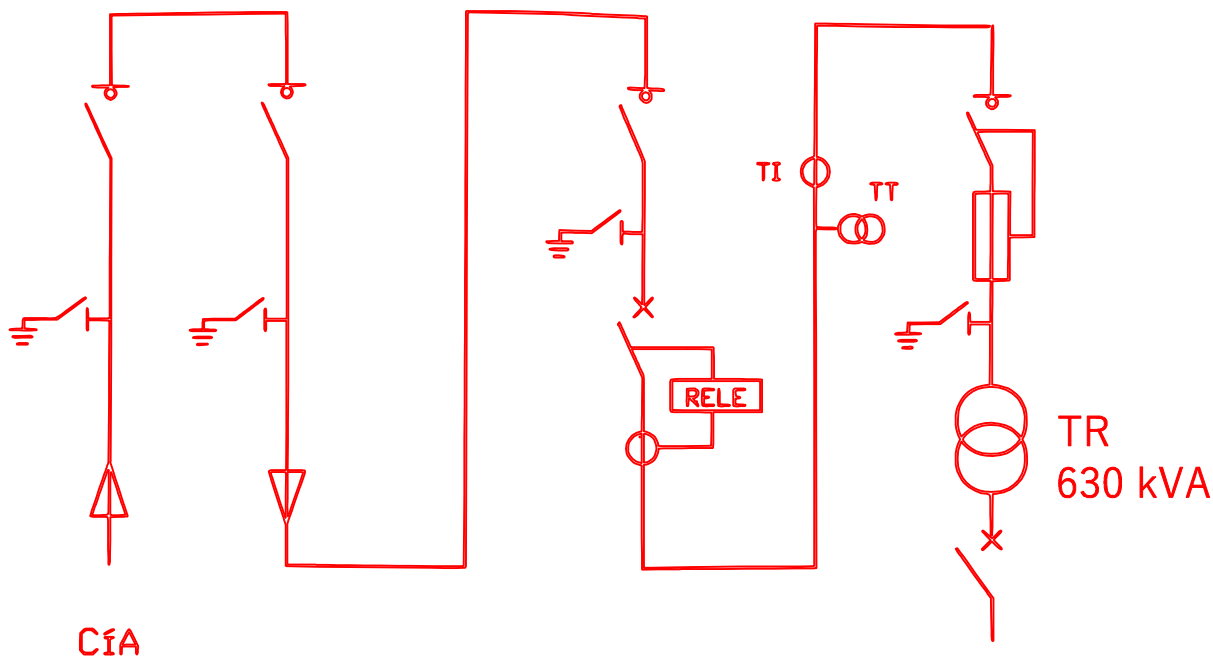


	Fecha	Nombre	Escalas	EL INGENIERO TÉCNICO AL SERVICIO DE LA EMPRESA
Realizado	JULIO 2026	KONE INGENYERIA,S.L.		
Peticionario	JULIO 2026	EMPRESA MUNICIPAL MIXTA D'AIGÜES DE TARRAGONA, S.A. -- EMATSA		
PROJECTE EXECUTIU PER A LA LICITACIÓ DE LA SUBSTITUCIÓ DE CEL·LES DE MITJA TENSIÓ I TRANSFORMADOR AL CENTRE DE MESURA I TRANSFORMACIÓ DE L'EDAR D'ALTAFULLA				Fdo. Xavier Bernat Conesa Ruiz Colegiado 24363 del CETIT
Planta general de l'FNAR		Nº PLANO: 2		



	Fecha	Nombre	Escalas	EL INGENIERO TÉCNICO AL SERVICIO DE LA EMPRESA
Realizado	JULIO 2026	KONE ENGINYERIA,S.L.		
Peticionario	JULIO 2026	EMPRESA MUNICIPAL MIXTA D'AIGÜES DE TARRAGONA, S.A. -- EMATSA		
PROJECTE EXECUTIU PER A LA LICITACIÓ DE LA SUBSTITUCIÓ DE CEL·LES DE MITJA TENSIO I TRANSFORMADOR AL CENTRE DE MESURA I TRANSFORMACIÓ DE L'EDAR D'ALTAFULLA				Fdo. Xavier Bernat Conesa Ruiz Colegiado 24363 del CETIT
Estat actual del centre		Nº PLANO: 2		

C.T. EDAR ALTAFULLA



	Fecha	Nombre	Escalas	EL INGENIERO TÉCNICO AL SERVICIO DE LA EMPRESA
Realizado	JULIO 2026	KONE ENGINYERIA,S.L.		
Peticionario	JULIO 2026	EMPRESA MUNICIPAL MIXTA D'AIGÜES DE TARRAGONA, S.A. -- EMATSA		
PROJECTE EXECUTIU PER A LA LICITACIÓ DE LA SUBSTITUCIÓ DE CEL·LES DE MITJA TENSIÓ I TRANSFORMADOR AL CENTRE DE MESURA I TRANSFORMACIÓ DE L'EDAR D'ALTAFULLA				Fdo. Xavier Bernat Conesa Ruiz Colegiado 24363 del CETIT
Esquema unifilar actual		Nº PLANO: 1		

DOCUMENT NÚM. 3 — PLEC DE CONDICIONS

PLEC DE CONDICIONS TÈCNIQUES PARTICULARS

1. OBJECTE DEL PLEC

L'objecte del present Plec és establir les condicions tècniques particulars que hauran de regir l'execució dels treballs de substitució dels equips del centre de mesura i transformació de l'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord.

Les prescripcions d'aquest Plec tenen caràcter contractual i complementen la memòria, annexos, plànols i pressupost del projecte.

L'actuació consisteix en la renovació dels equips principals del centre de mesura i transformació, mantenint la potència existent de 630 kVA, sense increment de potència i conservant la funcionalitat general de la instal·lació existent.

2. ABAST GENERAL DELS TREBALLS

L'abast dels treballs inclou totes les actuacions necessàries per deixar la instal·lació completament executada, verificada, legalitzada i en servei.

S'inclouen, com a mínim:

- Replanteig previ de la instal·lació existent.
- Coordinació amb el titular, explotació de l'EDAR, direcció facultativa i companyia distribuïdora.
- Preparació del subministrament provisional mitjançant el grup electrogen existent.
- Subministrament auxiliar de combustible i mitjans de transvasament o reposició.
- Descàrrec i consignació de la instal·lació de mitja tensió.
- El desmuntatge i retirada del conjunt de quatre mòduls de mitja tensió corresponent a la instal·lació del client i de la resta d'equips afectats, mantenint les dues cel·les inicials associades a la xarxa de distribució i al punt de lliurament.

- El subministrament i muntatge d'un nou conjunt modular format per una cel·la d'escomesa o remuntada, una cel·la de protecció automàtica, una cel·la de mesura i una cel·la de línia o sortida cap al transformador.
- Subministrament i instal·lació del nou transformador de 630 kVA.
- Execució del nou pont de mitja tensió.
- Execució del nou pont de baixa tensió.
- Subministrament i instal·lació del nou armari de baixa tensió.
- Reconnexió dels circuits existents.
- Connexió de posades a terra.
- Instal·lació, configuració i prova del relé de protecció.
- Verificació del sistema de mesura.
- Integració de senyals al sistema de control i SCADA.
- Proves, assaigs i posada en servei.
- Legalització i documentació final.
- Gestió dels residus generats.
- Aplicació de les mesures de seguretat i salut.
- Neteja final i lliurament de la instal·lació en condicions de servei.

També s'inclouen tots els treballs auxiliars, materials complementaris, accessoris, petit material, mitjans d'elevació, transport, proves, certificats i gestions necessaris per a la correcta execució de l'obra, encara que no apareguin descrits de manera individualitzada.

3. NATURALESA DE L'ACTUACIÓ

L'actuació projectada té caràcter de substitució d'equips principals d'un centre existent.

No es projecta una nova instal·lació elèctrica interior de l'EDAR, ni es modifica la potència de transformació, ni es redimensionen els circuits aigües avall.

La instal·lació interior de baixa tensió, els quadres existents i els circuits de distribució de la planta es mantenen, excepte les reconnexions, adaptacions puntuals i comprovacions necessàries per connectar els nous equips.

La potència del transformador es manté en 630 kVA.

4. DOCUMENTS CONTRACTUALS DEL PROJECTE

El projecte està format pels documents següents:

Document núm. 1 — Memòria i annexos.

Document núm. 2 — Plànols.

Document núm. 3 — Plec de condicions.

Document núm. 4 — Pressupost.

Els documents del projecte són complementaris entre si. Les prescripcions tècniques incloses als annexos del Document núm. 1 formen part de les condicions d'execució de l'obra.

En cas de contradicció entre documents, la direcció facultativa resoldrà la interpretació aplicable, prioritzant la seguretat, la funcionalitat, la normativa vigent, els requeriments de la companyia distribuïdora i la correcta execució de l'obra.

Les omissions en un document no eximeixen l'adjudicatari de l'obligació d'executar tots els treballs necessaris per obtenir una instal·lació completa, segura, funcional i legalitzada.

La documentació tècnica incorporada a l'Annex 12 tindrà caràcter de referència per definir el nivell mínim de qualitat i prestacions dels equips, sense imposar una marca o fabricant determinat.

5. REPLANTEIG I COMPROVACIÓ PRÈVIA

Abans de formalitzar la comanda definitiva dels equips i abans d'iniciar els treballs principals, l'adjudicatari haurà de realitzar el replanteig complet de la instal·lació existent.

El replanteig inclourà la comprovació de dimensions, accessos, recorreguts d'entrada i retirada d'equips, ubicació real de les cel·les i del transformador, recorreguts de cables, connexions de baixa tensió, xarxa de terres, espai disponible, sistema de commutació amb el grup electrogen i senyals disponibles per a la integració al SCADA.

També es verificaran les condicions d'extracció de les cel·les i del transformador existents i d'introducció dels nous equips. En cas que els accessos disponibles no siguin suficients, es comprovarà la viabilitat de la retirada temporal de la coberta prefabricada del centre, sempre que sigui compatible amb el seu sistema constructiu i disposi de l'autorització prèvia d'EMATSA i de la direcció facultativa.

Qualsevol incompatibilitat detectada durant el replanteig haurà de ser comunicada immediatament a la direcció facultativa abans de continuar amb la fabricació, comanda o instal·lació dels equips.

L'adjudicatari serà responsable de comprovar que els equips proposats són compatibles amb les condicions reals del centre.

6. EQUIVALÈNCIA D'EQUIPS I MARQUES COMERCIALS

Les marques, models o fabricants que puguin aparèixer en el projecte, pressupost o documentació de referència tenen caràcter orientatiu i serveixen per definir un nivell de prestacions.

S'admetran equips equivalents sempre que compleixin, com a mínim, les característiques tècniques, funcionals, dimensionals, de seguretat, qualitat, manteniment, compatibilitat i vida útil exigides en el projecte.

L'adjudicatari haurà de justificar documentalment l'equivalència dels equips proposats mitjançant fitxes tècniques, plànols dimensionals, esquemes, certificats, manuals, quadre comparatiu i justificació de compatibilitat amb la instal·lació existent.

Quan afecti cel·les, sistema de mesura, proteccions, reglatges o posada en servei, s'haurà d'obtenir la conformitat de la companyia distribuïdora quan sigui exigible.

No es podrà fabricar, encarregar ni instal·lar cap equip principal sense l'acceptació prèvia de la direcció facultativa. Aquesta acceptació no eximirà l'adjudicatari de la seva responsabilitat sobre la compatibilitat, qualitat, funcionament, seguretat, garanties i correcta posada en servei dels equips subministrats.

La documentació tècnica incorporada a l'Annex 12 tindrà caràcter de referència per definir el nivell mínim de qualitat, prestacions, funcionalitat i configuració exigible als equips. La

proposta d'equips d'un altre fabricant requerirà l'acreditació documental de prestacions equivalents o superiors.

7. CONDICIONS GENERALS DELS EQUIPS I MATERIALS

Tots els equips i materials subministrats seran nous, sense ús, fabricats dins dels últims tres anys, adequats per a servei industrial continu i aptes per a la instal·lació en un centre de mesura i transformació d'una EDAR en servei.

No s'admetran equips reutilitzats, reacondicionats o procedents de desmuntatges, excepte autorització expressa del titular i de la direcció facultativa.

Els equips hauran de disposar de marcatge, placa de característiques, documentació tècnica, manuals, certificats, garanties i accessoris necessaris per al muntatge, connexió, manteniment i explotació.

El transport, descàrrega, emmagatzematge i manipulació dels equips es realitzarà segons les instruccions dels fabricants i amb els mitjans adequats.

8. EQUIPS PRINCIPALS DE MITJA I BAIXA TENSIÓ

Els equips principals hauran de complir les especificacions tècniques definides a l'Annex 3 del projecte.

Com a criteri general, la instal·lació inclourà:

Les dues cel·les inicials existents associades a la xarxa de distribució i al punt de lliurament es mantindran en servei i queden fora de l'abast de substitució. El nou conjunt de mitja tensió haurà de ser compatible amb la connexió a aquestes cel·les existents.

Cel·les de mitja tensió per a xarxa de 25 kV, tensió assignada 36 kV, intensitat assignada 630 A i intensitat de curta durada mínima 20 kA / 1 s.

- Cel·la d'escomesa.
- Cel·la de protecció automàtica amb interruptor automàtic i relé digital.

- Cel·la de mesura segons requeriments de la companyia distribuïdora.
- Cel·la de línia o sortida cap al transformador.
- Transformador trifàsic de 630 kVA, 25/0,42-0,23 kV, 50 Hz, grup Dyn11, per a instal·lació interior, de tipus hermètic de farciment integral, amb fluid dielèctric d'èster natural o sintètic, biodegradable i d'alt punt d'inflamació, i refrigeració KNAN.
- Pont de mitja tensió amb cable 18/30 kV, 150 mm² Al per fase.
- Pont de baixa tensió segons configuració 3(3 × 1 × 240 mm² Al) + 2 × 1 × 240 mm² Al.
- Armari de baixa tensió amb interruptor general de 1.600 A i quatre bases portafusibles verticals de 400 A.

El transformador de potència haurà de complir els requisits d'eficiència energètica i pèrdues màximes vigents en la data de fabricació i posada en servei. No s'admetrà oli mineral convencional com a fluid dielèctric del nou transformador. El fabricant haurà d'aportar la fitxa tècnica del fluid dielèctric, l'acreditació del seu punt d'inflamació i biodegradabilitat, la declaració d'absència de PCB, els valors garantits de pèrdues i la relació dels dispositius de control de temperatura, alarma, dispar i sobrepressió.

L'adjudicatari haurà d'identificar la tecnologia d'aïllament i tall de les cel·les proposades, així com els gasos, fluids o dielèctrics utilitzats, les necessitats de manteniment, les condicions de final de vida i els procediments de recuperació, tractament o gestió que resultin aplicables.

S'incorpora com a Annex 12 documentació tècnica d'un fabricant de referència amb caràcter exclusivament orientatiu, destinada a definir el nivell mínim de qualitat i prestacions requerit. Les ofertes podran proposar equips equivalents d'altres fabricants, sempre que se'n justifiqui documentalment l'equivalència tècnica.

9. SISTEMA DE MESURA

El sistema de mesura de mitja tensió haurà de complir els requeriments de la companyia distribuïdora.

A efectes de projecte i valoració, es considera una configuració amb tres transformadors de tensió i tres transformadors d'intensitat, sense perjudici de la validació definitiva per part de la distribuïdora.

L'adjudicatari haurà de coordinar amb la companyia distribuïdora la validació, verificació i acceptació dels equips de mesura.

La posada en servei quedarà condicionada a la conformitat de la companyia distribuïdora quan sigui exigible.

10. PROTECCIONS I REGLATGES

El relé de protecció de mitja tensió haurà de ser configurat segons les característiques finals dels equips instal·lats i els paràmetres facilitats per la companyia distribuïdora.

Els criteris de reglatge i coordinació de proteccions són els definits a l'Annex 7 del projecte.

L'adjudicatari haurà de lliurar la taula de reglatges definitiva, el fitxer de configuració del relé i els protocols de prova corresponents.

No es podrà posar en servei la instal·lació sense disposar dels reglatges aplicats, provats i documentats.

11. POSADA A TERRA

Tots els nous equips hauran de quedar connectats a les xarxes de posada a terra existents del centre, prèvia comprovació del seu estat real i de la seva compatibilitat amb els criteris definits al projecte, la normativa aplicable i els requeriments de la companyia distribuïdora.

S'inclouran, com a mínim, les connexions de terra de les cel·les de mitja tensió, barra de terra, pantalles dels cables de mitja tensió, cuba i masses del transformador, neutre del transformador, armari de baixa tensió, suports, envelopants metàl·liques i qualsevol altra massa metàl·lica associada a la instal·lació.

Abans de la posada en servei, l'adjudicatari haurà de comprovar l'estat real de les xarxes de posada a terra existents. Aquesta comprovació inclourà, com a mínim, la mesura de la resistència de la terra de protecció del centre, la mesura de la terra del neutre del transformador, la continuïtat dels conductors de protecció, l'estat de les unions, bornes i punts de connexió, i la compatibilitat dels valors obtinguts amb els requeriments reglamentaris i de la companyia distribuïdora.

També es comprovarà, quan sigui aplicable, la separació funcional entre la terra general de protecció del centre i la terra de servei del neutre del transformador, evitant connexions o modificacions que puguin provocar transferències de potencial no admissibles.

Si els valors obtinguts no resulten admissibles, o si es detecten connexions deteriorades, manca de continuïtat, defectes d'equipotencialitat o separació insuficient entre terres independents, l'adjudicatari haurà d'executar les mesures correctores necessàries abans de la posada en servei.

Les actuacions de millora de la posada a terra, inclosa la instal·lació de piquetes o elèctrodes addicionals, només es realitzaran quan siguin necessàries i sempre de forma justificada, evitant solucions que puguin anul·lar la separació funcional entre la terra general del centre i la terra del neutre del transformador.

Els resultats de les mesures i comprovacions de posada a terra s'incorporaran a la documentació final de l'obra, juntament amb les actuacions correctores executades, si escau.

12. CONTROL, COMUNICACIONS I SCADA

Els nous equips hauran d'integrar-se al sistema de control i supervisió existent de l'EDAR segons els criteris definits a l'Annex 8.

La integració inclourà els senyals principals d'estat, alarmes, dispars, temperatura del transformador, estat de comunicació i magnituds elèctriques disponibles.

La comunicació amb el sistema de supervisió existent es realitzarà mitjançant protocol Modbus TCP/IP, compatible amb el sistema de control de l'EDAR. L'adjudicatari inclourà la configuració de comunicacions, l'adreçament dels equips, el mapa de registres, les proves d'intercanvi de dades i la posada en servei.

La integració haurà de ser executada per personal qualificat i coordinada amb el titular, l'exploació de l'EDAR o l'integrador designat.

13. SUBMINISTRAMENT PROVISIONAL AMB GRUP ELECTROGEN

Durant la finestra crítica, l'EDAR es mantindrà alimentada mitjançant el grup electrogen existent de la planta, segons els criteris definits als annexos 4 i 5.

No es preveu com a solució base el lloguer d'un grup electrogen extern.

L'adjudicatari haurà d'incloure la revisió del grup, la prova en buit, la prova en càrrega, la verificació del sistema de commutació xarxa-grup, el subministrament de combustible, el sistema auxiliar de transvasament o reposició, el control de nivells, la vigilància durant la finestra crítica i els mitjans de contingència necessaris.

El sistema auxiliar de combustible haurà de garantir el funcionament del grup durant tota la finestra crítica prevista, incloent proves prèvies, període de descàrrec, treballs de substitució, proves de posada en servei i període de comprovació posterior.

La durada estimada de la finestra crítica serà la definida al Pla d'obra i seqüència de descàrrec, prevista inicialment entre 3 i 5 dies laborables, segons la planificació final aprovada.

El sistema de combustible podrà basar-se en dipòsit auxiliar, camió cuba, reposicions programades o combinació d'aquests mitjans, sempre que es garanteixi la continuïtat del servei.

El dipòsit auxiliar o sistema de reserva haurà de permetre una autonomia operativa suficient entre reposicions. Com a criteri mínim, es preveurà una autonomia de seguretat de 24 hores al règim de càrrega previst, sense que això limiti la durada total de la finestra crítica.

El descàrrec de la instal·lació de mitja tensió no podrà iniciar-se fins que el grup electrogen hagi demostrat capacitat suficient per alimentar les càrregues necessàries de l'EDAR.

14. CONDICIONANTS DE L'EXECUCIÓ

L'actuació haurà de realitzar-se mentre la planta opera amb normalitat, per això i amb coordinació amb EMATSA s'hauran de pactar les actuacions necessàries mentre l'EDAR opera amb normalitat.

L'empresa EMATSA té fixat el seu horari de treball de dilluns a divendres de 7:30 a 14:30 hores en horari d'hivern i 7:00 a 14:00 en horari d'estiu, aquest serà la franja horària diària en la que es realitzaran les actuacions objecte d'aquest plec. En cas de ser necessari es podran realitzar treballs fora d'aquesta hora si per la necessitat de l'obra es requereix, en aquest cas s'haurà de coordinar amb EMATSA qui donarà el vist i plau a l'actuació i implementarà la nova franja horària.

Tots els equips a subministrar seran nous, sense ús i fabricats dins dels últims tres anys.

S'ha de tenir en compte la màxima eficiència elèctrica possible per a qualsevol tipus de motor/instal·lació i donar compliment a la certificació ISO 50001 de la que disposa EMATSA.

Una vegada finalitzats els treballs l'adjudicatari de les obres haurà de legalitzar la totalitat de les noves instal·lacions cas de ser necessari sense cost addicional per a EMATSA.

EMATSA disposa d'una instal·lació dins del recinte portuari de Tarragona. En el cas de que l'obra objecte d'aquets projecte sigui dins d'aquesta, l'adjudicatari ha de tramitar amb les autoritats duaneres el tràfic de maquinaria, eines i qualsevol article necessari per la correcta execució de l'obra.

15. PLANIFICACIÓ D'OBRA I TERMINI D'EXECUCIÓ

El termini d'execució de les obres és de 6 mesos.

A la finalització de l'actuació, el contractista haurà de lliurar la següent documentació:

- Certificats CE de tots els elements instal·lats.
- Fitxa tècnica dels elements instal·lats.
- Manuals d'operació i manteniment dels elements instal·lats.
- Manuals d'operació i manteniment dels recanvis si s'escau.
- Certificats de Garantia dels equips instal·lats.

- Certificats de formació al personal d'operació, si s'escau.
- Diagrama d'instal·lació en modelat BIM.
- Esquemes i plànols mecànic i elèctrics tant en format PDF com en el format original del software de disseny.

Els treballs s'executaran segons la seqüència aprovada per la direcció facultativa i d'acord amb el Pla d'obra i seqüència de descàrrec inclòs al projecte.

La seqüència inclourà el replanteig, preparació del subministrament provisional, transferència de càrregues al grup electrogen, descàrrec i consignació de la instal·lació de mitja tensió, retirada dels equips existents, instal·lació dels nous equips, connexions, proves, posada en tensió, retorn al funcionament normal i retirada dels mitjans provisionals.

No es podrà iniciar el desmuntatge fins que la instal·lació afectada estigui consignada i el responsable dels treballs ho hagi confirmat formalment.

L'adjudicatari haurà de disposar a l'obra dels mitjans humans, materials, auxiliars i de seguretat necessaris per executar la finestra crítica sense interrupcions injustificades.

16. OBRA CIVIL I ADAPTACIONS AUXILIARS

No es preveu una actuació d'obra civil significativa.

Es consideren incloses les adaptacions auxiliars menors necessàries per a la correcta instal·lació dels nous equips, com ara neteja, retirada de petits elements obsolets, adaptació puntual de passos de cable, col·locació de suports, fixacions, segellats, reposicions locals o ajustos menors de bancades i punts de suport.

Si durant l'execució es detecta la necessitat d'una actuació d'obra civil de major entitat no prevista, l'adjudicatari haurà de comunicar-ho a la direcció facultativa i al titular abans d'executar-la.

En cas que els accessos existents no permetin la retirada o introducció dels equips, es podrà efectuar la retirada temporal de la coberta prefabricada del centre, amb autorització prèvia

d'EMATSA i de la direcció facultativa. L'actuació inclourà els mitjans d'elevació, la protecció de l'interior i la posterior reposició de juntes, segellats, impermeabilització i acabats afectats.

17. CONTROL DE QUALITAT, PROVES I POSADA EN SERVEI

L'adjudicatari haurà d'executar el Pla de control de qualitat, proves i posada en servei definit a l'Annex 11 del projecte.

Abans de la posada en tensió s'hauran d'haver completat, amb resultat satisfactori, els controls de recepció, controls de muntatge, proves de cel·les, transformador, ponts de mitja i baixa tensió, armari de baixa tensió, posada a terra, proteccions, sistema de mesura, comunicacions, SCADA i grup electrogen.

La posada en servei només podrà realitzar-se quan els resultats de les proves siguin satisfactoris i la direcció facultativa autoritzi la maniobra.

Totes les proves, assaigs, protocols, certificats i verificacions necessaris per deixar la instal·lació en correcte estat de funcionament es consideraran inclosos en el preu del contracte.

18. GESTIÓ DE RESIDUS

L'adjudicatari serà responsable de la correcta gestió dels residus generats durant l'execució dels treballs, d'acord amb l'Estudi de gestió de residus inclòs al projecte i amb la normativa aplicable.

Aquesta obligació inclou la separació, acopi temporal, retirada, transport, valorització o eliminació dels residus generats, així com el lliurament dels justificants i certificats corresponents.

Es consideren inclosos els residus derivats de cel·les retirades, transformador existent, cables i conductors retirats, ferralla, elements metàl·lics, embalatges, petits residus elèctrics, materials absorbents o contaminats, si escau, i residus derivats de petites adaptacions auxiliars.

El transformador existent, les cel·les retirades o altres elements aprofitables podran quedar a disposició del titular si aquest així ho indica. En cas contrari, seran gestionats per l'adjudicatari com a residu o material valoritzable.

La recepció dels treballs quedarà condicionada al lliurament de la documentació acreditativa de la correcta gestió dels residus i a la neteja final de la zona d'actuació.

19. SEGURETAT I SALUT

L'adjudicatari haurà de complir les disposicions establertes a l'Estudi Bàsic de Seguretat i Salut del projecte i redactar el corresponent Pla de seguretat i salut abans de l'inici dels treballs.

La partida de seguretat i salut inclourà l'aplicació de les mesures preventives necessàries durant l'execució, incloent senyalització, delimitació de zones de treball, proteccions col·lectives, equips de protecció individual, mitjans contra incendis, material absorbent, coordinació preventiva, control d'accessos i mesures específiques per a treballs elèctrics, manipulació d'equips pesants, grup electrogen i combustible.

Cap treball podrà iniciar-se sense les condicions preventives aprovades i implantades.

20. LEGALITZACIÓ

L'adjudicatari haurà d'aportar la documentació tècnica necessària per a la legalització de la reforma davant l'administració competent i, quan correspongui, davant la companyia distribuïdora o organisme de control.

La reforma es planteja com una substitució d'equips principals d'una instal·lació existent, sense increment de potència i sense modificació substancial de l'esquema general de la instal·lació.

La documentació final haurà de reflectir les característiques reals dels equips instal·lats i les proves efectuades.

21. DOCUMENTACIÓ FINAL

Sense perjudici de la documentació mínima indicada a l'apartat 15 del present Plec, en finalitzar els treballs l'adjudicatari lliurarà la documentació final completa de l'actuació, que inclourà, com a mínim:

- Relació d'equips instal·lats.
- Fitxes tècniques definitives.
- Certificats dels equips.
- Certificats d'assaigs de fàbrica.
- Protocols de proves en obra.
- Plànols finals "as built".
- Esquema unifilar final.
- Esquemes de control i comunicació.
- Taula de reglatges de proteccions.
- Fitxers de configuració del relé.
- Llista de senyals integrats al SCADA.
- Protocols de prova del sistema de control.
- Protocols de mesura de terres.
- Protocols del grup electrogen.
- Documentació de residus.
- Documentació de seguretat i salut.
- Manuals d'operació i manteniment.
- Garanties.
- Fotografies finals.
- Documentació de legalització.
- Conformitats de companyia distribuïdora o organisme corresponent, quan siguin exigibles.

La recepció dels treballs quedarà condicionada al lliurament complet d'aquesta documentació.

22. AMIDAMENT I ABONAMENT

Els treballs s'amidaran i abonaran d'acord amb les partides definides al Document núm. 4, Pressupost.

Els preus inclouran tots els materials, mà d'obra, maquinària, mitjans auxiliars, transport, descàrrega, muntatge, connexió, proves, documentació, legalització, gestió de residus, seguretat i salut i qualsevol altre element necessari per deixar cada partida completament executada i en condicions de servei.

No seran objecte d'abonament independent els elements auxiliars, accessoris, petit material, eines, adaptacions menors, comprovacions, assaigs o proves necessaris per a la correcta execució de les partides, encara que no apareguin descrits de manera individualitzada.

Les partides previstes com a provisionals, de contingència, a justificar o condicionades a les necessitats reals de l'obra, com ara les relatives a millores de la xarxa de terres, subministrament de combustible, lloguer de grup electrogen, retirada temporal de la coberta del centre o altres actuacions de naturalesa similar, només s'executaran quan resultin tècnicament necessàries i hagin estat prèviament autoritzades per EMATSA i per la direcció facultativa, segons correspongui.

Aquestes partides només seran objecte d'abonament quan hagin estat efectivament executades, degudament justificades documentalment, amidables segons les unitats previstes i acceptades per la direcció facultativa.

Qualsevol actuació no prevista que pugui comportar un increment econòmic haurà de ser comunicada i aprovada prèviament per EMATSA i per la direcció facultativa. La seva execució sense autorització prèvia no generarà dret a abonament, llevat que es tracti d'una actuació urgent i imprescindible per evitar un risc immediat per a les persones, les instal·lacions o la continuïtat del servei, circumstància que haurà de quedar degudament acreditada.

23. RECEPCIÓ DELS TREBALLS

La recepció dels treballs només podrà realitzar-se quan es compleixin totes les condicions següents:

- Instal·lació completament executada.
- Equips correctament instal·lats.
- Proves superades.
- Proteccions regulades i verificades.
- Sistema de mesura acceptat quan correspongui.
- SCADA integrat i verificat.

- Instal·lació en funcionament estable.
- Residus retirats.
- Zona de treball neta.
- Documentació final lliurada.
- Deficiències corregides.
- Legalització tramitada o documentació lliurada per a la seva tramitació.
- Conformitat de la direcció facultativa.

Si es detecten defectes o no conformitats, l'adjudicatari haurà de corregir-los abans de la recepció.

24. GARANTIA

Els equips, materials i treballs executats quedaran subjectes al termini de garantia establert contractualment.

Durant el període de garantia, l'adjudicatari haurà de corregir les deficiències imputables a defectes de material, fabricació, muntatge, connexió, configuració o posada en servei.

La garantia no eximeix l'adjudicatari de lliurar la documentació completa, ni de respondre davant defectes detectats durant les proves, posada en servei o recepció.

25. CONCLUSIONS DEL PLEC

El present Plec estableix les condicions tècniques particulars que hauran de complir els equips, materials, treballs, proves, documentació i posada en servei de la reforma del centre de mesura i transformació de l'EDAR d'Altafulla – Tarragona Nord.

Les condicions definides permeten garantir que la substitució dels equips principals es realitzi mantenint la funcionalitat de la instal·lació existent, sense increment de potència, amb continuïtat de servei, seguretat, qualitat d'execució i documentació final suficient per a la recepció i explotació de la instal·lació.

DOCUMENT NÚM. 4 — PRESSUPOST

Amidaments.

Quadre de preus núm. 1.

Quadre de preus núm. 2.

Justificació de preus.

Pressupost.

Resum del pressupost.

Pressupost d'execució.

AMIDAMENTS

Pàg.: 1

OBRA 01 PRESSUPOST SUBSTITUCIÓ DE CEL·LES MT I TRANSFORMADOR EDAR ALT
CAPÍTOL 01 TREBALLS PREVIS I COORDINACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P01.01	u	Replanteig complet del centre, comprovació de dimensions, accessos, bancades, rases, recorreguts de cables, terres, límits d'actuació i compatibilitat dels nous equips.
			AMIDAMENT DIRECTE 228,000
2	P01.02	u	Coordinació tècnica amb EMATSA, explotació de l'EDAR i companyia distribuïdora, incloent planificació del descàrrec, reunions i procediment detallat d'execució.
			AMIDAMENT DIRECTE 292,000
3	P01.03	u	Identificació, senyalització i comprovació de circuits de MT, BT, control i comunicacions existents, incloent reportatge i inventari previ.
			AMIDAMENT DIRECTE 192,000
4	P01.04	u	Comprovació logística dels mitjans d'elevació i del recorregut d'extracció i entrada de cel·les i transformador, incloent pla preliminar de maniobra.
			AMIDAMENT DIRECTE 158,000

OBRA 01 PRESSUPOST SUBSTITUCIÓ DE CEL·LES MT I TRANSFORMADOR EDAR ALT
CAPÍTOL 02 SUBMINISTRAMENT PROVISIONAL I CONTINGÈNCIA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P02.01	u	Revisió integral, prova en buit i prova real en càrrega del grup electrogen existent, verificació de commutació xarxa-grup, alarmes, estabilitat i capacitat d'alimentació.
			AMIDAMENT DIRECTE 673,000
2	P02.02	u	Vigilància tècnica permanent del grup electrogen durant la finestra crítica, control de càrrega, tensió, freqüència, temperatura, consum i autonomia.
			AMIDAMENT DIRECTE 772,000
3	P02.03	u	Planificació del proveïment de combustible, comprovació del dipòsit existent de 500 l, definició de reserva mínima, lliandar de reposició i coordinació amb subministrador autoritzat.
			AMIDAMENT DIRECTE 270,000
4	P02.04	l	Subministrament de gasoil per al funcionament provisional del grup electrogen, partida a justificar segons consum real i autorització prèvia.
			AMIDAMENT DIRECTE 0,800
5	P02.05	u	Disponibilitat i eventual lloguer de grup electrogen temporal de contingència, incloent transport, connexió, posada en servei i retirada, només si és autoritzat i executat.

AMIDAMENTS

AMIDAMENT DIRECTE 2.278,000

OBRA 01 PRESSUPOST SUBSTITUCIÓ DE CEL·LES MT I TRANSFORMADOR EDAR ALT
CAPÍTOL 03 DESMUNTATGES I RETIRADES

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P03.01	u	Tramitació i pagament del descàrrec de companyia, coordinació de la desconexió, consignació, posada a terra i preparació segura de la instal·lació de MT afectada.
			AMIDAMENT DIRECTE 930,000
2	P03.02	u	Desmuntatge i retirada del conjunt de quatre mòduls de MT del client, incloent escomesa/remuntada, protecció, mesura i línia, preservant les dues cel·les que es mantenen.
			AMIDAMENT DIRECTE 1.272,640
3	P03.03	u	Desmuntatge i retirada del transformador existent, incloent desconnexions, maniobra amb grua, càrrega i trasllat a zona d'acopi o gestor.
			AMIDAMENT DIRECTE 1.231,980
4	P03.04	u	Desmuntatge de ponts de MT i BT, armari BT afectat, cablejat auxiliar i elements obsolets, amb classificació i acopi selectiu.
			AMIDAMENT DIRECTE 912,640

OBRA 01 PRESSUPOST SUBSTITUCIÓ DE CEL·LES MT I TRANSFORMADOR EDAR ALT
CAPÍTOL 04 ADAPTACIONS I OBRA CIVIL

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P221B-EL6W	m3	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i càrrega manual sobre contenidor per retirada i col·locació de nous cablejats
			AMIDAMENT DIRECTE 101,170
2	P04.01	u	Adaptació puntual de bancades, punts de fixació, rases, passos de cables, suports i segellats per a la implantació dels nous equips.
			AMIDAMENT DIRECTE 664,280
3	P04.02	u	Adequació del sistema de retenció del dielèctric, ventilació, paviments i acabats afectats, segons comprovacions de camp.
			AMIDAMENT DIRECTE 270,000
4	P04.03	u	Millora o ampliació de la xarxa de posada a terra, partida provisional a justificar, incloent conductors, elèctrodes, unions i comprovacions.
			AMIDAMENT DIRECTE 481,340

AMIDAMENTS

5	P04.04	u	Retirada temporal i reposició de la coberta prefabricada del centre, incloent grua, protecció interior, juntes, segellat i impermeabilització; partida condicionada.
			AMIDAMENT DIRECTE 1.866,680
OBRA	01	PRESSUPOST SUBSTITUCIÓ DE CEL·LES MT I TRANSFORMADOR EDAR ALT	
CAPÍTOL	05	CEL·LES DE MITJA TENSIÓ	
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P05.01	u	Cel·la d'escomesa o remuntada de cables, 36 kV, 630 A i 20 kA/1 s, modular, incloent transport, muntatge, interconnexió, terres, accessoris i proves.
			AMIDAMENT DIRECTE 1.666,560
2	P05.02	u	Cel·la de protecció automàtica, 36 kV, 630 A i 20 kA/1 s, amb interruptor automàtic de tall en buit, relé digital, bobines, contactes, enclavaments i proves.
			AMIDAMENT DIRECTE 15.461,880
3	P05.03	u	Cel·la de mesura de 36 kV, amb tres transformadors de tensió classe 0,5 i tres transformadors d'intensitat classe 0,5S, compartiments precintables, bornes d'assaig i cablejat.
			AMIDAMENT DIRECTE 8.254,360
4	P05.04	u	Cel·la de línia o sortida al transformador, 36 kV, 630 A i 20 kA/1 s, amb seccionament, posada a terra, enclavaments, connexions i proves.
			AMIDAMENT DIRECTE 3.398,560
5	P05.05	u	Interconnexió i adaptació del nou conjunt de cel·les a les dues cel·les existents que es mantenen, incloent embarrats, remuntades, accessoris i verificació de compatibilitat.
			AMIDAMENT DIRECTE 1.713,720
6	PGK2-HB0E	u	Empalmament elàstic universal contràtil en fred, unipolar, amb envoltent semiconductor, cos extrusionat tricapa, coberta exterior contràtil en fred i malla de coure de continuïtat de l'apantallament del cable, per a cables de 50 a 240 mm2 de secció i aïllament d'HEPRZ1 ó RHZ1 i tensió assignada de 12/20 kV, muntat
			AMIDAMENT DIRECTE 281,920
7	PGJ0-HB37	u	Conjunt d'accessoris de seguretat i maniobra constituït per una banqueta aïllant, un extintor d'eficàcia 89B, guants aïllants, perxa aïllant i armari de primers auxilis, segons Instruccions Tècniques Complementàries del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació. B.O.E. 25-10-84, col·locat
			AMIDAMENT DIRECTE 562,280
8	P05.00	h	Partida de muntatge i desmuntatge de l'equipament
2	Desmuntar cel·la escomesa	4,000	4,000 C#*D#*E#*F#
3	Desmuntar cel·la de protecció	4,000	4,000 C#*D#*E#*F#
4	Desmuntar cel·la de mesura	4,000	4,000 C#*D#*E#*F#

AMIDAMENTS

Pàg.: 4

5	Desmuntar cel·la de línia		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
7	Muntatge cel·la escomesa		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
8	Muntatge cel·la de protecció		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
9	Muntatge cel·la de mesura		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#
10	Muntatge cel·la de línia		4,000				4,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENT DIRECTE **56,490**

OBRA 01 PRESSUPOST SUBSTITUCIÓ DE CEL·LES MT I TRANSFORMADOR EDAR ALT
CAPÍTOL 06 TRANSFORMADOR DE POTÈNCIA

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P06.01	u	Transformador trifàsic hermètic de farciment integral, 630 kVA, 25/0,42 kV, Dyn11, refrigeració KNAN i dielèctric d'èster natural o sintètic, incloent accessoris i assaigs de fàbrica.

AMIDAMENT DIRECTE **15.652,000**

2	P06.02	u	Transport, descàrrega, moviment, col·locació i ancoratge del transformador, incloent camió grua, mitjans auxiliars i verificació d'implantació.
---	--------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE **1.543,960**

3	P06.03	u	Connexió, posada a terra, sensors de temperatura, contactes d'alarma i dispar, comprovacions i posada en servei del transformador.
---	--------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE **1.049,840**

4	P05.00	h	Partida de muntatge i desmuntatge de l'equipament					
	2			24,000			24,000	C#*D#*E#*F#

AMIDAMENT DIRECTE **56,490**

OBRA 01 PRESSUPOST SUBSTITUCIÓ DE CEL·LES MT I TRANSFORMADOR EDAR ALT
CAPÍTOL 07 PONT DE MITJA TENSIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P07.01	m	Cable unipolar sec de MT 18/30 kV, alumini 1x150 mm², instal·lat, fixat i identificat, incloent posada a terra de pantalles.

AMIDAMENT DIRECTE **12,060**

2	P07.02	u	Joc complet de terminacions i connectors de MT per a tres fases als dos extrems, incloent preparació, muntatge i assaigs del pont.
---	--------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE **798,840**

OBRA 01 PRESSUPOST SUBSTITUCIÓ DE CEL·LES MT I TRANSFORMADOR EDAR ALT
CAPÍTOL 08 PONT I ARMARI DE BAIXA TENSIÓ

AMIDAMENTS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P08.01	m	Cable unipolar de baixa tensió 0,6/1 kV, alumini 1x240 mm², instal·lat entre transformador i armari BT, incloent fixació, identificació i connexions.
			AMIDAMENT DIRECTE 4,320
2	P08.02	u	Armari general de BT amb interruptor general en càrrega de 1.600 A, quatre bases portafusibles verticals de 400 A, embarrats, neutre, protecció, connexions i retolació.
			AMIDAMENT DIRECTE 2.124,380
3	P08.03	u	Reconnexió dels circuits existents de baixa tensió, adaptació de terminals, comprovació de fases, parells de collament i proves funcionals.
			AMIDAMENT DIRECTE 348,880
4	P08.04	u	Condensador fix trifàsic per compensació de la potència reactiva en buit del transformador, potència definitiva segons fabricant, amb protecció, maniobra, descàrrega, connexions i proves.
			AMIDAMENT DIRECTE 862,160
OBRA			01 PRESSUPOST SUBSTITUCIÓ DE CEL·LES MT I TRANSFORMADOR EDAR ALT
CAPÍTOL			09 PROTECCIONS, CONTROL I SCADA
NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P09.01	u	Configuració, estudi de selectivitat i reglatge del relé digital de protecció de MT, incloent funcions de fase, neutre, neutre sensible, tensió, tèrmica i registre d'esdeveniments.
			AMIDAMENT DIRECTE 735,000
2	P09.02	u	Sistema de gestió i control, concentrador o gateway de comunicacions, fonts d'alimentació, proteccions, relés intermedis, bornes, cablejat i quadre de serveis auxiliars necessaris per a protecció, mesura, control i senyalització.
			AMIDAMENT DIRECTE 5.867,000
3	P09.03	u	Switch industrial Ethernet gestionable de 8 ports per a carril DIN, amb alimentació, protecció, configuració, etiquetatge i proves, compatible amb Modbus TCP/IP.
			AMIDAMENT DIRECTE 405,060
4	P09.04	m	Cable Ethernet industrial categoria 6 o superior, apantallat i lliure d'halògens, instal·lat, amb connectors, etiquetatge i certificació de l'enllaç.
			AMIDAMENT DIRECTE 5,410
5	P09.05	u	Integració de senyals, alarmes, estats i magnituds al SCADA de l'EDAR mitjançant Modbus TCP/IP, incloent mapa de registres, adreçament, pantalles, històrics i proves.
			AMIDAMENT DIRECTE 2.772,000

AMIDAMENTS

Pàg.: 6

6	P09.06	u	Cablejat i integració de la temperatura del transformador, alarma, dispar, estat de comunicació i senyals digitals auxiliars.
---	--------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE **906,240**

7	P09.07	u	Posada en servei conjunta del sistema de protecció, control i comunicacions, incloent simulació d'alarmes, dispars, errors de comunicació i verificació amb l'integrador.
---	--------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE **1.983,400**

OBRA	01	PRESSUPOST SUBSTITUCIÓ DE CEL·LES MT I TRANSFORMADOR EDAR ALT
CAPÍTOL	10	PROVES, DOCUMENTACIÓ I LEGALITZACIÓ

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P10.01	u	Assaigs de cel·les i cables de MT, verificació dielèctrica, continuïtat de pantalles, enclavaments, maniobres i posada a terra.

AMIDAMENT DIRECTE **640,880**

2	P10.02	u	Proves de proteccions mitjançant injecció secundària, comprovació de temps, ordres de dispar, senyals, alarmes i emissió de protocol.
---	--------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE **752,600**

3	P10.03	u	Verificació del sistema de mesura amb la companyia distribuïdora, precintat, comprovació de relacions i coordinació de la posada en tensió.
---	--------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE **624,000**

4	P10.04	u	Legalització de la reforma de MT i BT associada, inspecció d'organisme de control, certificats, taxes, gestions i documentació administrativa.
---	--------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE **1.716,000**

5	P10.05	u	Documentació final as-built en PDF i formats editables, manuals, fitxes, certificats CE, reglatges, protocols, mapa Modbus TCP/IP, formació i modelat BIM requerit.
---	--------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE **572,000**

OBRA	01	PRESSUPOST SUBSTITUCIÓ DE CEL·LES MT I TRANSFORMADOR EDAR ALT
CAPÍTOL	11	GESTIÓ DE RESIDUS

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
1	P11.01	u	Gestió del transformador existent, incloent caracterització del fluid, càrrega, transport, lliurament a gestor autoritzat i certificats.

AMIDAMENT DIRECTE **206,000**

AMIDAMENTS

Pàg.: 7

2	P11.02	u	Gestió de cel·les, aparellatge, cables, ferralla, gasos o dielèctrics, embalatges i residus auxiliars, amb segregació i justificants.
---	--------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 298,000

3	P11.03	u	Mitjans de prevenció i actuació davant vessaments, material absorbent, contenidors i neteja final de la zona de treball.
---	--------	---	--

AMIDAMENT DIRECTE 127,000

OBRA	01	PRESSUPOST SUBSTITUCIÓ DE CEL·LES MT I TRANSFORMADOR EDAR ALT
CAPÍTOL	12	SEGURETAT I SALUT

NUM.	CODI	UA	DESCRIPCIÓ
------	------	----	------------

1	P12.01	u	Equips de protecció individual específics per als treballs elèctrics, maniobres, elevació, muntatge i proves.
---	--------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 365,000

2	P12.02	u	Proteccions col·lectives, delimitació, tanques, senyalització, extintors, material de consignació i control d'accessos.
---	--------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 215,000

3	P12.03	u	Equipaments i mitjans auxiliars de seguretat i salut, farmaciola, serveis i coordinació preventiva durant l'obra.
---	--------	---	---

AMIDAMENT DIRECTE 215,000

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU
P-1	P01.01	u	Replanteig complet del centre, comprovació de dimensions, accessos, bancades, rases, recorreguts de cables, terres, límits d'actuació i compatibilitat dels nous equips. (DOS-CENTS VINT-I-VUIT EUROS)	228,00 €
P-2	P01.02	u	Coordinació tècnica amb EMATSA, explotació de l'EDAR i companyia distribuïdora, incloent planificació del descàrrec, reunions i procediment detallat d'execució. (DOS-CENTS NORANTA-DOS EUROS)	292,00 €
P-3	P01.03	u	Identificació, senyalització i comprovació de circuits de MT, BT, control i comunicacions existents, incloent reportatge i inventari previ. (CENT NORANTA-DOS EUROS)	192,00 €
P-4	P01.04	u	Comprovació logística dels mitjans d'elevació i del recorregut d'extracció i entrada de cel·les i transformador, incloent pla preliminar de maniobra. (CENT CINQUANTA-VUIT EUROS)	158,00 €
P-5	P02.01	u	Revisió integral, prova en buit i prova real en càrrega del grup electrogen existent, verificació de commutació xarxa-grup, alarmes, estabilitat i capacitat d'alimentació. (SIS-CENTS SETANTA-TRES EUROS)	673,00 €
P-6	P02.02	u	Vigilància tècnica permanent del grup electrogen durant la finestra crítica, control de càrrega, tensió, freqüència, temperatura, consum i autonomia. (SET-CENTS SETANTA-DOS EUROS)	772,00 €
P-7	P02.03	u	Planificació del proveïment de combustible, comprovació del dipòsit existent de 500 l, definició de reserva mínima, lliandar de reposició i coordinació amb subministrador autoritzat. (DOS-CENTS SETANTA EUROS)	270,00 €
P-8	P02.04	l	Subministrament de gasoil per al funcionament provisional del grup electrogen, partida a justificar segons consum real i autorització prèvia. (ZERO EUROS AMB VUITANTA CÈNTIMS)	0,80 €
P-9	P02.05	u	Disponibilitat i eventual lloguer de grup electrogen temporal de contingència, incloent transport, connexió, posada en servei i retirada, només si és autoritzat i executat. (DOS MIL DOS-CENTS SETANTA-VUIT EUROS)	2.278,00 €
P-10	P03.01	u	Tramitació i pagament del descàrrec de companyia, coordinació de la desconexió, consignació, posada a terra i preparació segura de la instal·lació de MT afectada. (NOU-CENTS TRENTA EUROS)	930,00 €
P-11	P03.02	u	Desmuntatge i retirada del conjunt de quatre mòduls de MT del client, incloent escomesa/remuntada, protecció, mesura i línia, preservant les dues cel·les que es mantenen. (MIL DOS-CENTS SETANTA-DOS EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	1.272,64 €
P-12	P03.03	u	Desmuntatge i retirada del transformador existent, incloent desconexions, maniobra amb grua, càrrega i trasllat a zona d'acopi o gestor. (MIL DOS-CENTS TRENTA-UN EUROS AMB NORANTA-VUIT CÈNTIMS)	1.231,98 €
P-13	P03.04	u	Desmuntatge de ponts de MT i BT, armari BT afectat, cablejat auxiliar i elements obsolets, amb classificació i acopi selectiu. (NOU-CENTS DOTZE EUROS AMB SEIXANTA-QUATRE CÈNTIMS)	912,64 €
P-14	P04.01	u	Adaptació puntual de bancades, punts de fixació, rases, passos de cables, suports i segellats per a la implantació dels nous equips. (SIS-CENTS SEIXANTA-QUATRE EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	664,28 €

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-15	P04.02	u	Adequació del sistema de retenció del dielèctric, ventilació, paviments i acabats afectats, segons comprovacions de camp. (DOS-CENTS SETANTA EUROS)	270,00	€
P-16	P04.03	u	Millora o ampliació de la xarxa de posada a terra, partida provisional a justificar, incloent conductors, elèctrodes, unions i comprovacions. (QUATRE-CENTS VUITANTA-UN EUROS AMB TRENTA-QUATRE CÈNTIMS)	481,34	€
P-17	P04.04	u	Retirada temporal i reposició de la coberta prefabricada del centre, incloent grua, protecció interior, juntes, segellat i impermeabilització; partida condicionada. (MIL VUIT-CENTS SEIXANTA-SIS EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS)	1.866,68	€
P-18	P05.00	h	Partida de muntatge i desmuntatge de l'equipament (CINQUANTA-SIS EUROS AMB QUARANTA-NOU CÈNTIMS)	56,49	€
P-19	P05.01	u	Cel·la d'escomesa o remuntada de cables, 36 kV, 630 A i 20 kA/1 s, modular, incloent transport, muntatge, interconnexió, terres, accessoris i proves. (MIL SIS-CENTS SEIXANTA-SIS EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS)	1.666,56	€
P-20	P05.02	u	Cel·la de protecció automàtica, 36 kV, 630 A i 20 kA/1 s, amb interruptor automàtic de tall en buit, relé digital, bobines, contactes, enclavaments i proves. (QUINZE MIL QUATRE-CENTS SEIXANTA-UN EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS)	15.461,88	€
P-21	P05.03	u	Cel·la de mesura de 36 kV, amb tres transformadors de tensió classe 0,5 i tres transformadors d'intensitat classe 0,5S, compartiments precintables, bornes d'assaig i cablejat. (VUIT MIL DOS-CENTS CINQUANTA-QUATRE EUROS AMB TRENTA-SIS CÈNTIMS)	8.254,36	€
P-22	P05.04	u	Cel·la de línia o sortida al transformador, 36 kV, 630 A i 20 kA/1 s, amb seccionament, posada a terra, enclavaments, connexions i proves. (TRES MIL TRES-CENTS NORANTA-VUIT EUROS AMB CINQUANTA-SIS CÈNTIMS)	3.398,56	€
P-23	P05.05	u	Interconnexió i adaptació del nou conjunt de cel·les a les dues cel·les existents que es mantenen, incloent embarrats, remuntades, accessoris i verificació de compatibilitat. (MIL SET-CENTS TRETZE EUROS AMB SETANTA-DOS CÈNTIMS)	1.713,72	€
P-24	P06.01	u	Transformador trifàsic hermètic de farciment integral, 630 kVA, 25/0,42 kV, Dyn11, refrigeració KNAN i dielèctric d'èster natural o sintètic, incloent accessoris i assaigs de fàbrica. (QUINZE MIL SIS-CENTS CINQUANTA-DOS EUROS)	15.652,00	€
P-25	P06.02	u	Transport, descàrrega, moviment, col·locació i ancoratge del transformador, incloent camió grua, mitjans auxiliars i verificació d'implantació. (MIL CINC-CENTS QUARANTA-TRES EUROS AMB NORANTA-SIS CÈNTIMS)	1.543,96	€
P-26	P06.03	u	Connexió, posada a terra, sensors de temperatura, contactes d'alarma i dispar, comprovacions i posada en servei del transformador. (MIL QUARANTA-NOU EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	1.049,84	€
P-27	P07.01	m	Cable unipolar sec de MT 18/30 kV, alumini 1x150 mm², instal·lat, fixat i identificat, incloent posada a terra de pantalles. (DOTZE EUROS AMB SIS CÈNTIMS)	12,06	€
P-28	P07.02	u	Joc complet de terminacions i connectors de MT per a tres fases als dos extrems, incloent preparació, muntatge i assaigs del pont. (SET-CENTS NORANTA-VUIT EUROS AMB VUITANTA-QUATRE CÈNTIMS)	798,84	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-29	P08.01	m	Cable unipolar de baixa tensió 0,6/1 kV, alumini 1x240 mm², instal·lat entre transformador i armari BT, incloent fixació, identificació i connexions. (QUATRE EUROS AMB TRENTA-DOS CÈNTIMS)	4,32	€
P-30	P08.02	u	Armari general de BT amb interruptor general en càrrega de 1.600 A, quatre bases portafusibles verticals de 400 A, embarrats, neutre, protecció, connexions i retolació. (DOS MIL CENT VINT-I-QUATRE EUROS AMB TRENTA-VUIT CÈNTIMS)	2.124,38	€
P-31	P08.03	u	Reconnexió dels circuits existents de baixa tensió, adaptació de terminals, comprovació de fases, parells de collament i proves funcionals. (TRES-CENTS QUARANTA-VUIT EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS)	348,88	€
P-32	P08.04	u	Condensador fix trifàsic per compensació de la potència reactiva en buit del transformador, potència definitiva segons fabricant, amb protecció, maniobra, descàrrega, connexions i proves. (VUIT-CENTS SEIXANTA-DOS EUROS AMB SETZE CÈNTIMS)	862,16	€
P-33	P09.01	u	Configuració, estudi de selectivitat i reglatge del relé digital de protecció de MT, incloent funcions de fase, neutre, neutre sensible, tensió, tèrmica i registre d'esdeveniments. (SET-CENTS TRENTA-CINC EUROS)	735,00	€
P-34	P09.02	u	Sistema de gestió i control, concentrador o gateway de comunicacions, fonts d'alimentació, proteccions, relés intermedis, bornes, cablejat i quadre de serveis auxiliars necessaris per a protecció, mesura, control i senyalització. (CINC MIL VUIT-CENTS SEIXANTA-SET EUROS)	5.867,00	€
P-35	P09.03	u	Switch industrial Ethernet gestionable de 8 ports per a carril DIN, amb alimentació, protecció, configuració, etiquetatge i proves, compatible amb Modbus TCP/IP. (QUATRE-CENTS CINC EUROS AMB SIS CÈNTIMS)	405,06	€
P-36	P09.04	m	Cable Ethernet industrial categoria 6 o superior, apantallat i lliure d'halògens, instal·lat, amb connectors, etiquetatge i certificació de l'enllaç. (CINC EUROS AMB QUARANTA-UN CÈNTIMS)	5,41	€
P-37	P09.05	u	Integració de senyals, alarmes, estats i magnituds al SCADA de l'EDAR mitjançant Modbus TCP/IP, incloent mapa de registres, adreçament, pantalles, històrics i proves. (DOS MIL SET-CENTS SETANTA-DOS EUROS)	2.772,00	€
P-38	P09.06	u	Cablejat i integració de la temperatura del transformador, alarma, dispar, estat de comunicació i senyals digitals auxiliars. (NOU-CENTS SIS EUROS AMB VINT-I-QUATRE CÈNTIMS)	906,24	€
P-39	P09.07	u	Posada en servei conjunta del sistema de protecció, control i comunicacions, incloent simulació d'alarmes, dispars, errors de comunicació i verificació amb l'integrador. (MIL NOU-CENTS VUITANTA-TRES EUROS AMB QUARANTA CÈNTIMS)	1.983,40	€
P-40	P10.01	u	Assaigs de cel·les i cables de MT, verificació dielèctrica, continuïtat de pantalles, enclavaments, maniobres i posada a terra. (SIS-CENTS QUARANTA EUROS AMB VUITANTA-VUIT CÈNTIMS)	640,88	€
P-41	P10.02	u	Proves de proteccions mitjançant injecció secundària, comprovació de temps, ordres de dispar, senyals, alarmes i emissió de protocol. (SET-CENTS CINQUANTA-DOS EUROS AMB SEIXANTA CÈNTIMS)	752,60	€
P-42	P10.03	u	Verificació del sistema de mesura amb la companyia distribuïdora, precintat, comprovació de relacions i coordinació de la posada en tensió. (SIS-CENTS VINT-I-QUATRE EUROS)	624,00	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 1

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-43	P10.04	u	Legalització de la reforma de MT i BT associada, inspecció d'organisme de control, certificats, taxes, gestions i documentació administrativa. (MIL SET-CENTS SETZE EUROS)	1.716,00	€
P-44	P10.05	u	Documentació final as-built en PDF i formats editables, manuals, fitxes, certificats CE, reglatges, protocols, mapa Modbus TCP/IP, formació i modelat BIM requerit. (CINC-CENTS SETANTA-DOS EUROS)	572,00	€
P-45	P11.01	u	Gestió del transformador existent, incloent caracterització del fluid, càrrega, transport, lliurament a gestor autoritzat i certificats. (DOS-CENTS SIS EUROS)	206,00	€
P-46	P11.02	u	Gestió de cel·les, aparellatge, cables, ferralla, gasos o dielèctrics, embalatges i residus auxiliars, amb segregació i justificants. (DOS-CENTS NORANTA-VUIT EUROS)	298,00	€
P-47	P11.03	u	Mitjans de prevenció i actuació davant vessaments, material absorbent, contenidors i neteja final de la zona de treball. (CENT VINT-I-SET EUROS)	127,00	€
P-48	P12.01	u	Equips de protecció individual específics per als treballs elèctrics, maniobres, elevació, muntatge i proves. (TRES-CENTS SEIXANTA-CINC EUROS)	365,00	€
P-49	P12.02	u	Proteccions col·lectives, delimitació, tanques, senyalització, extintors, material de consignació i control d'accessos. (DOS-CENTS QUINZE EUROS)	215,00	€
P-50	P12.03	u	Equipaments i mitjans auxiliars de seguretat i salut, farmaciola, serveis i coordinació preventiva durant l'obra. (DOS-CENTS QUINZE EUROS)	215,00	€
P-51	P221B-EL6W	m3	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i càrrega manual sobre contenidor per retirada i col·locació de nous cablejats (CENT UN EUROS AMB DISSET CÈNTIMS)	101,17	€
P-52	PGJ0-HB37	u	Conjunt d'accessoris de seguretat i maniobra constituït per una banqueta aïllant, un extintor d'eficàcia 89B, guants aïllants, perxa aïllant i armari de primers auxilis, segons Instruccions Tècniques Complementàries del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació. B.O.E. 25-10-84, col·locat (CINC-CENTS SEIXANTA-DOS EUROS AMB VINT-I-VUIT CÈNTIMS)	562,28	€
P-53	PGK2-HB0E	u	Empalmament elàstic universal contràctil en fred, unipolar, amb envoltent semiconductora, cos extrusionat tricapa, coberta exterior contràctil en fred i malla de coure de continuïtat de l'apantallament del cable, per a cables de 50 a 240 mm2 de secció i aïllament d'HEPRZ1 ó RHZ1 i tensió assignada de 12/20 kV, muntat (DOS-CENTS VUITANTA-UN EUROS AMB NORANTA-DOS CÈNTIMS)	281,92	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 1

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-1	P01.01	u	Replanteig complet del centre, comprovació de dimensions, accessos, bancades, rases, recorreguts de cables, terres, límits d'actuació i compatibilitat dels nous equips.	228,00	€
			Altres conceptes	228,00000	€
P-2	P01.02	u	Coordinació tècnica amb EMATSA, explotació de l'EDAR i companyia distribuïdora, incloent planificació del descàrrec, reunions i procediment detallat d'execució.	292,00	€
			Altres conceptes	292,00000	€
P-3	P01.03	u	Identificació, senyalització i comprovació de circuits de MT, BT, control i comunicacions existents, incloent reportatge i inventari previ.	192,00	€
			Altres conceptes	192,00000	€
P-4	P01.04	u	Comprovació logística dels mitjans d'elevació i del recorregut d'extracció i entrada de cel·les i transformador, incloent pla preliminar de maniobra.	158,00	€
			Altres conceptes	158,00000	€
P-5	P02.01	u	Revisió integral, prova en buit i prova real en càrrega del grup electrogen existent, verificació de commutació xarxa-grup, alarmes, estabilitat i capacitat d'alimentació.	673,00	€
			Altres conceptes	673,00000	€
P-6	P02.02	u	Vigilància tècnica permanent del grup electrogen durant la finestra crítica, control de càrrega, tensió, freqüència, temperatura, consum i autonomia.	772,00	€
			Altres conceptes	772,00000	€
P-7	P02.03	u	Planificació del proveïment de combustible, comprovació del dipòsit existent de 500 l, definició de reserva mínima, llinar de reposició i coordinació amb subministrador autoritzat.	270,00	€
			Altres conceptes	270,00000	€
P-8	P02.04	l	Subministrament de gasoil per al funcionament provisional del grup electrogen, partida a justificar segons consum real i autorització prèvia.	0,80	€
			Altres conceptes	0,80000	€
P-9	P02.05	u	Disponibilitat i eventual lloguer de grup electrogen temporal de contingència, incloent transport, connexió, posada en servei i retirada, només si és autoritzat i executat.	2.278,00	€
			Altres conceptes	2.278,00000	€
P-10	P03.01	u	Tramitació i pagament del descàrrec de companyia, coordinació de la desconexió, consignació, posada a terra i preparació segura de la instal·lació de MT afectada.	930,00	€
			Altres conceptes	930,00000	€
P-11	P03.02	u	Desmuntatge i retirada del conjunt de quatre mòduls de MT del client, incloent escomesa/remuntada, protecció, mesura i línia, preservant les dues cel·les que es mantenen.	1.272,64	€
			Altres conceptes	1.272,64000	€
P-12	P03.03	u	Desmuntatge i retirada del transformador existent, incloent desconexions, maniobra amb grua, càrrega i trasllat a zona d'acopi o gestor.	1.231,98	€
			Altres conceptes	1.231,98000	€
P-13	P03.04	u	Desmuntatge de ponts de MT i BT, armari BT afectat, cablejat auxiliar i elements obsolets, amb classificació i acopi selectiu.	912,64	€
			Altres conceptes	912,64000	€
P-14	P04.01	u	Adaptació puntual de bancades, punts de fixació, rases, passos de cables, suports i segellats per a la implantació dels nous equips.	664,28	€
			Altres conceptes	664,28000	€
P-15	P04.02	u	Adequació del sistema de retenció del dielèctric, ventilació, paviments i acabats afectats, segons comprovacions de camp.	270,00	€
			Altres conceptes	270,00000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 2

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-16	P04.03	u	Millora o ampliació de la xarxa de posada a terra, partida provisional a justificar, incloent conductors, elèctrodes, unions i comprovacions.	481,34	€
			Altres conceptes	481,34000	€
P-17	P04.04	u	Retirada temporal i reposició de la coberta prefabricada del centre, incloent grua, protecció interior, juntes, segellat i impermeabilització; partida condicionada.	1.866,68	€
			Altres conceptes	1.866,68000	€
P-18	P05.00	h	Partida de muntatge i desmuntatge de l'equipament	56,49	€
			Altres conceptes	56,49000	€
P-19	P05.01	u	Cel·la d'escomesa o remuntada de cables, 36 kV, 630 A i 20 kA/1 s, modular, incloent transport, muntatge, interconnexió, terres, accessoris i proves.	1.666,56	€
			Altres conceptes	1.666,56000	€
P-20	P05.02	u	Cel·la de protecció automàtica, 36 kV, 630 A i 20 kA/1 s, amb interruptor automàtic de tall en buit, relé digital, bobines, contactes, enclavaments i proves.	15.461,88	€
			Altres conceptes	15.461,88000	€
P-21	P05.03	u	Cel·la de mesura de 36 kV, amb tres transformadors de tensió classe 0,5 i tres transformadors d'intensitat classe 0,5S, compartiments precintables, bornes d'assaig i cablejat.	8.254,36	€
			Altres conceptes	8.254,36000	€
P-22	P05.04	u	Cel·la de línia o sortida al transformador, 36 kV, 630 A i 20 kA/1 s, amb seccionament, posada a terra, enclavaments, connexions i proves.	3.398,56	€
			Altres conceptes	3.398,56000	€
P-23	P05.05	u	Interconnexió i adaptació del nou conjunt de cel·les a les dues cel·les existents que es mantenen, incloent embarrats, remuntades, accessoris i verificació de compatibilitat.	1.713,72	€
			Altres conceptes	1.713,72000	€
P-24	P06.01	u	Transformador trifàsic hermètic de farciment integral, 630 kVA, 25/0,42 kV, Dyn11, refrigeració KNAN i dielèctric d'èster natural o sintètic, incloent accessoris i assaigs de fàbrica.	15.652,00	€
			Altres conceptes	15.652,00000	€
P-25	P06.02	u	Transport, descàrrega, moviment, col·locació i ancoratge del transformador, incloent camió grua, mitjans auxiliars i verificació d'implantació.	1.543,96	€
			Altres conceptes	1.543,96000	€
P-26	P06.03	u	Connexió, posada a terra, sensors de temperatura, contactes d'alarma i dispar, comprovacions i posada en servei del transformador.	1.049,84	€
			Altres conceptes	1.049,84000	€
P-27	P07.01	m	Cable unipolar sec de MT 18/30 kV, alumini 1x150 mm², instal·lat, fixat i identificat, incloent posada a terra de pantalles.	12,06	€
			Altres conceptes	12,06000	€
P-28	P07.02	u	Joc complet de terminacions i connectors de MT per a tres fases als dos extrems, incloent preparació, muntatge i assaigs del pont.	798,84	€
			Altres conceptes	798,84000	€
P-29	P08.01	m	Cable unipolar de baixa tensió 0,6/1 kV, alumini 1x240 mm², instal·lat entre transformador i armari BT, incloent fixació, identificació i connexions.	4,32	€
			Altres conceptes	4,32000	€
P-30	P08.02	u	Armari general de BT amb interruptor general en càrrega de 1.600 A, quatre bases portafusibles verticals de 400 A, embarrats, neutre, protecció, connexions i retolació.	2.124,38	€
			Altres conceptes	2.124,38000	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 3

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
P-31	P08.03	u	Reconnexió dels circuits existents de baixa tensió, adaptació de terminals, comprovació de fases, parells de collament i proves funcionals.	348,88	€
			Altres conceptes	348,88000	€
P-32	P08.04	u	Condensador fix trifàsic per compensació de la potència reactiva en buit del transformador, potència definitiva segons fabricant, amb protecció, maniobra, descàrrega, connexions i proves.	862,16	€
			Altres conceptes	862,16000	€
P-33	P09.01	u	Configuració, estudi de selectivitat i reglatge del relé digital de protecció de MT, incloent funcions de fase, neutre, neutre sensible, tensió, tèrmica i registre d'esdeveniments.	735,00	€
			Altres conceptes	735,00000	€
P-34	P09.02	u	Sistema de gestió i control, concentrador o gateway de comunicacions, fonts d'alimentació, proteccions, relés intermedis, bornes, cablejat i quadre de serveis auxiliars necessaris per a protecció, mesura, control i senyalització.	5.867,00	€
			Altres conceptes	5.867,00000	€
P-35	P09.03	u	Switch industrial Ethernet gestionable de 8 ports per a carril DIN, amb alimentació, protecció, configuració, etiquetatge i proves, compatible amb Modbus TCP/IP.	405,06	€
			Altres conceptes	405,06000	€
P-36	P09.04	m	Cable Ethernet industrial categoria 6 o superior, apantallat i lliure d'halògens, instal·lat, amb connectors, etiquetatge i certificació de l'enllaç.	5,41	€
			Altres conceptes	5,41000	€
P-37	P09.05	u	Integració de senyals, alarmes, estats i magnituds al SCADA de l'EDAR mitjançant Modbus TCP/IP, incloent mapa de registres, adreçament, pantalles, històrics i proves.	2.772,00	€
			Altres conceptes	2.772,00000	€
P-38	P09.06	u	Cablejat i integració de la temperatura del transformador, alarma, dispar, estat de comunicació i senyals digitals auxiliars.	906,24	€
			Altres conceptes	906,24000	€
P-39	P09.07	u	Posada en servei conjunta del sistema de protecció, control i comunicacions, incloent simulació d'alarmes, dispars, errors de comunicació i verificació amb l'integrador.	1.983,40	€
			Altres conceptes	1.983,40000	€
P-40	P10.01	u	Assaigs de cel·les i cables de MT, verificació dielèctrica, continuïtat de pantalles, enclavaments, maniobres i posada a terra.	640,88	€
			Altres conceptes	640,88000	€
P-41	P10.02	u	Proves de proteccions mitjançant injecció secundària, comprovació de temps, ordres de dispar, senyals, alarmes i emissió de protocol.	752,60	€
			Altres conceptes	752,60000	€
P-42	P10.03	u	Verificació del sistema de mesura amb la companyia distribuïdora, precintat, comprovació de relacions i coordinació de la posada en tensió.	624,00	€
			Altres conceptes	624,00000	€
P-43	P10.04	u	Legalització de la reforma de MT i BT associada, inspecció d'organisme de control, certificats, taxes, gestions i documentació administrativa.	1.716,00	€
			Altres conceptes	1.716,00000	€
P-44	P10.05	u	Documentació final as-built en PDF i formats editables, manuals, fitxes, certificats CE, reglatges, protocols, mapa Modbus TCP/IP, formació i modelat BIM requerit.	572,00	€
			Altres conceptes	572,00000	€
P-45	P11.01	u	Gestió del transformador existent, incloent caracterització del fluid, càrrega, transport, lliurament a gestor autoritzat i certificats.	206,00	€

QUADRE DE PREUS NÚMERO 2

Pàg.: 4

NÚMERO	CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	
			Altres conceptes	206,00000	€
P-46	P11.02	u	Gestió de cel·les, aparellatge, cables, ferralla, gasos o dielèctrics, embalatges i residus auxiliars, amb segregació i justificants.	298,00	€
			Altres conceptes	298,00000	€
P-47	P11.03	u	Mitjans de prevenció i actuació davant vessaments, material absorbent, contenidors i neteja final de la zona de treball.	127,00	€
			Altres conceptes	127,00000	€
P-48	P12.01	u	Equips de protecció individual específics per als treballs elèctrics, maniobres, elevació, muntatge i proves.	365,00	€
			Altres conceptes	365,00000	€
P-49	P12.02	u	Proteccions col·lectives, delimitació, tanques, senyalització, extintors, material de consignació i control d'accessos.	215,00	€
			Altres conceptes	215,00000	€
P-50	P12.03	u	Equipaments i mitjans auxiliars de seguretat i salut, farmaciola, serveis i coordinació preventiva durant l'obra.	215,00	€
			Altres conceptes	215,00000	€
P-51	P221B-EL6	m3	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i càrrega manual sobre contenidor per retirada i col·locació de nous cablejats	101,17	€
			Altres conceptes	101,17000	€
P-52	PGJ0-HB37	u	Conjunt d'accessoris de seguretat i maniobra constituït per una banqueta aïllant, un extintor d'eficàcia 89B, guants aïllants, perxa aïllant i armari de primers auxilis, segons Instruccions Tècniques Complementàries del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació. B.O.E. 25-10-84, col·locat	562,28	€
	BGJ0-H6KK	u	Conjunt d'accessoris de seguretat i maniobra constituït per una banqueta aïllant, un extintor d'eficàcia 89B, guants aïllants, perxa aïllant i armari de primers auxilis, segons Instruccions Tècniques Complementàries del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació. B.O.E. 25-10-84	547,95000	€
			Altres conceptes	14,33000	€
P-53	PGK2-HB0E	u	Empalmament elàstic universal contràctil en fred, unipolar, amb envoltent semiconductor, cos extrusionat tricapa, coberta exterior contràctil en fred i malla de coure de continuïtat de l'apantallament del cable, per a cables de 50 a 240 mm2 de secció i aïllament d'HEPRZ1 ó RHZ1 i tensió assignada de 12/20 kV, muntat	281,92	€
	BGK1-H600	u	Empalmament elàstic universal contràctil en fred, unipolar, amb envoltent semiconductor, cos extrusionat tricapa, coberta exterior contràctil en fred i malla de coure de continuïtat de l'apantallament del cable, per a cables de 50 a 240 mm2 de secció i aïllament d'HEPRZ1 ó RHZ1 i tensió assignada de 12/20 kV	253,25000	€
			Altres conceptes	28,67000	€

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MANO DE OBRA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
A01-FEPD	h	Ajudant electricista	26,08 €
A0D-0007	h	Manobre	24,55 €
A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	30,41 €
MO-AJMT	h	Ajudant especialista en instal·lacions elèctriques	27,00 €
MO-ENG	h	Enginyer o tècnic especialista en proteccions, control i posada en servei	52,00 €
MO-OFIC	h	Oficial 1a de construcció i obra civil	30,00 €
MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	34,00 €
MO-PRL	h	Tècnic de prevenció i coordinació de seguretat	45,00 €
MO-PROG	h	Programador o integrador especialista en SCADA i comunicacions	58,00 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MAQUINARIA

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
MQ-GRUA	h	Camió grua amb operador i mitjans d'elevació	105,00 €
MQ-ASSAIG	h	Equip d'assaig, injecció secundària i instrumentació específica	95,00 €
MQ-TRANS	h	Camió de transport i mitjans logístics	72,00 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

MATERIALES

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
BGJ0-H6KK	u	Conjunt d'accessoris de seguretat i maniobra constituït per una banqueta aïllant, un extintor d'eficàcia 89B, guants aïllants, perxa aïllant i armari de primers auxilis, segons Instruccions Tècniques Complementàries del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació. B.O.E. 25-10-84	547,95 €
BGK1-H600	u	Empalmament elàstic universal contràctil en fred, unipolar, amb envoltent semiconductor, cos extrusionat tricapa, coberta exterior contràctil en fred i malla de coure de continuïtat de l'apantallament del cable, per a cables de 50 a 240 mm2 de secció i aïllament d'HEPRZ1 ó RHZ1 i tensió assignada de 12/20 kV	253,25 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
P- 1	P01.01	u	Replanteig complet del centre, comprovació de dimensions, accessos, bancades, rases, recorreguts de cables, terres, límits d'actuació i compatibilitat dels nous equips.	Rend.: 1,000		228,00 €	
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	MO-ENG	h	Enginyer o tècnic especialista en proteccions, control i posada en servei	2,000 /R	x 52,00000 =	104,00000	
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	2,000 /R	x 34,00000 =	68,00000	
				Subtotal...		172,00000	172,00000
	Otros:						
	MAT-P01.01	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P01.01	1,000	x 56,00000 =	56,00000	
				Subtotal...		56,00000	56,00000
				COSTE DIRECTO		228,00000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		228,00000	
P- 2	P01.02	u	Coordinació tècnica amb EMATSA, explotació de l'EDAR i companyia distribuïdora, incloent planificació del descàrrec, reunions i procediment detallat d'execució.	Rend.: 1,000		292,00 €	
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	MO-ENG	h	Enginyer o tècnic especialista en proteccions, control i posada en servei	2,000 /R	x 52,00000 =	104,00000	
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	2,000 /R	x 34,00000 =	68,00000	
				Subtotal...		172,00000	172,00000
	Otros:						
	MAT-P01.02	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P01.02	1,000	x 120,00000 =	120,00000	
				Subtotal...		120,00000	120,00000
				COSTE DIRECTO		292,00000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		292,00000	
P- 3	P01.03	u	Identificació, senyalització i comprovació de circuits de MT, BT, control i comunicacions existents, incloent reportatge i inventari previ.	Rend.: 1,000		192,00 €	
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:						
	MO-AJMT	h	Ajudant especialista en instal·lacions elèctriques	2,000 /R	x 27,00000 =	54,00000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	2,000 /R	x	34,00000	=	68,00000
						Subtotal...		122,00000
								122,00000
	Otros:							
	MAT-P01.03	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P01.03	1,000	x	70,00000	=	70,00000
						Subtotal...		70,00000
								70,00000
						COSTE DIRECTO		192,00000
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		192,00000
P- 4	P01.04	u	Comprovació logística dels mitjans d'elevació i del recorregut d'extracció i entrada de cel·les i transformador, incloent pla preliminar de maniobra.			Rend.: 1,000		158,00 €
				Unidades		Precio €		Parcial
								Importe
	Mano de obra:							
	MO-ENG	h	Enginyer o tècnic especialista en proteccions, control i posada en servei	1,000 /R	x	52,00000	=	52,00000
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	1,000 /R	x	34,00000	=	34,00000
						Subtotal...		86,00000
								86,00000
	Otros:							
	MAT-P01.04	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P01.04	1,000	x	72,00000	=	72,00000
						Subtotal...		72,00000
								72,00000
						COSTE DIRECTO		158,00000
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		158,00000
P- 5	P02.01	u	Revisió integral, prova en buit i prova real en càrrega del grup electrogen existent, verificació de commutació xarxa-grup, alarmes, estabilitat i capacitat d'alimentació.			Rend.: 1,000		673,00 €
				Unidades		Precio €		Parcial
								Importe
	Mano de obra:							
	MO-AJMT	h	Ajudant especialista en instal·lacions elèctriques	6,000 /R	x	27,00000	=	162,00000
	MO-ENG	h	Enginyer o tècnic especialista en proteccions, control i posada en servei	2,000 /R	x	52,00000	=	104,00000
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	8,000 /R	x	34,00000	=	272,00000
						Subtotal...		538,00000
								538,00000
	Maquinaria:							
	MQ-ASSAIG	h	Equip d'assaig, injecció secundària i instrumentació específica	1,000 /R	x	95,00000	=	95,00000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO	
				Subtotal...		95,00000	95,00000	
Otros:								
	AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	0,000	x	1,00000 =		
	MAT-P02.01	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P02.01	1,000	x	40,00000 =	40,00000	
				Subtotal...		40,00000	40,00000	
				COSTE DIRECTO			673,00000	
				DESPESES INDIRECTES		0,00%		
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			673,00000	
P- 6	P02.02	u	Vigilància tècnica permanent del grup electrogen durant la finestra crítica, control de càrrega, tensió, freqüència, temperatura, consum i autonomia.	Rend.: 1,000			772,00 €	
				Unidades	Precio €		Parcial	Importe
Mano de obra:								
	MO-ENG	h	Enginyer o tècnic especialista en proteccions, control i posada en servei	4,000 /R	x	52,00000 =	208,00000	
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	16,000 /R	x	34,00000 =	544,00000	
				Subtotal...		752,00000	752,00000	
Otros:								
	AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	0,000	x	1,00000 =		
	MAT-P02.02	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P02.02	1,000	x	20,00000 =	20,00000	
				Subtotal...		20,00000	20,00000	
				COSTE DIRECTO			772,00000	
				DESPESES INDIRECTES		0,00%		
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			772,00000	
P- 7	P02.03	u	Planificació del proveïment de combustible, comprovació del dipòsit existent de 500 l, definició de reserva mínima, lliurar de reposició i coordinació amb subministrador autoritzat.	Rend.: 1,000			270,00 €	
				Unidades	Precio €		Parcial	Importe
Mano de obra:								
	MO-ENG	h	Enginyer o tècnic especialista en proteccions, control i posada en servei	3,000 /R	x	52,00000 =	156,00000	
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	2,000 /R	x	34,00000 =	68,00000	
				Subtotal...		224,00000	224,00000	
Otros:								
	AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	0,000	x	1,00000 =		

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	MAT-P02.03	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P02.03	1,000	x	46,00000	=	46,00000
						Subtotal...		46,00000
						COSTE DIRECTO		270,00000
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		270,00000
P- 8	P02.04	l	Subministrament de gasoil per al funcionament provisional del grup electrogen, partida a justificar segons consum real i autorització prèvia.			Rend.: 1,000		0,80 €
				Unidades		Precio €		Parcial
	Otros:							Importe
	AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	0,000	x	1,00000	=	
	MAT-P02.04	l	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P02.04	1,000	x	0,80000	=	0,80000
						Subtotal...		0,80000
						COSTE DIRECTO		0,80000
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		0,80000
P- 9	P02.05	u	Disponibilitat i eventual lloguer de grup electrogen temporal de contingència, incloent transport, connexió, posada en servei i retirada, només si és autoritzat i executat.			Rend.: 1,000		2.278,00 €
				Unidades		Precio €		Parcial
	Mano de obra:							Importe
	MO-AJMT	h	Ajudant especialista en instal·lacions elèctriques	6,000 /R	x	27,00000	=	162,00000
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	8,000 /R	x	34,00000	=	272,00000
						Subtotal...		434,00000
	Maquinaria:							
	MQ-TRANS	h	Camió de transport i mitjans logístics	2,000 /R	x	72,00000	=	144,00000
						Subtotal...		144,00000
	Otros:							
	MAT-P02.05	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P02.05	1,000	x	1.700,00000	=	1.700,00000
						Subtotal...		1.700,00000
						COSTE DIRECTO		2.278,00000
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				2.278,00000
P- 10	P03.01	u	Tramitació i pagament del descàrrec de companyia, coordinació de la desconexió, consignació, posada a terra i preparació segura de la instal·lació de MT afectada.	Rend.: 1,000				930,00 €
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:								
	MO-AJMT	h	Ajudant especialista en instal·lacions elèctriques	4,000 /R	x	27,00000 =	108,00000	
	MO-ENG	h	Enginyer o tècnic especialista en proteccions, control i posada en servei	1,000 /R	x	52,00000 =	52,00000	
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	5,000 /R	x	34,00000 =	170,00000	
				Subtotal...			330,00000	330,00000
Otros:								
	AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	0,000	x	1,00000 =		
	MAT-P03.01	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P03.01	1,000	x	600,00000 =	600,00000	
				Subtotal...			600,00000	600,00000
				COSTE DIRECTO				930,00000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				930,00000
P- 11	P03.02	u	Desmuntatge i retirada del conjunt de quatre mòduls de MT del client, incloent escomesa/remuntada, protecció, mesura i línia, preservant les dues cel·les que es mantenen.	Rend.: 1,000				1.272,64 €
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:								
	MO-AJMT	h	Ajudant especialista en instal·lacions elèctriques	8,000 /R	x	27,00000 =	216,00000	
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	8,000 /R	x	34,00000 =	272,00000	
				Subtotal...			488,00000	488,00000
Maquinaria:								
	MQ-GRUA	h	Camió grua amb operador i mitjans d'elevació	4,000 /R	x	105,00000 =	420,00000	
				Subtotal...			420,00000	420,00000
Otros:								
	AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	14,640	x	1,00000 =	14,64000	
	MAT-P03.02	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P03.02	1,000	x	350,00000 =	350,00000	
				Subtotal...			364,64000	364,64000
				COSTE DIRECTO				1.272,64000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				1.272,64000
P- 12	P03.03	u	Desmuntatge i retirada del transformador existent, incloent desconnexions, maniobra amb grua, càrrega i trasllat a zona d'acopi o gestor.	Rend.: 1,000				1.231,98 €
				Unidades	Precio €		Parcial	Importe
Mano de obra:								
	MO-AJMT	h	Ajudant especialista en instal·lacions elèctriques	6,000 /R	x	27,00000 =	162,00000	
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	6,000 /R	x	34,00000 =	204,00000	
				Subtotal...			366,00000	366,00000
Maquinaria:								
	MQ-GRUA	h	Camió grua amb operador i mitjans d'elevació	5,000 /R	x	105,00000 =	525,00000	
				Subtotal...			525,00000	525,00000
Otros:								
	AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	10,980	x	1,00000 =	10,98000	
	MAT-P03.03	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P03.03	1,000	x	330,00000 =	330,00000	
				Subtotal...			340,98000	340,98000
				COSTE DIRECTO				1.231,98000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				1.231,98000
P- 13	P03.04	u	Desmuntatge de ponts de MT i BT, armari BT afectat, cablejat auxiliar i elements obsolets, amb classificació i acopi selectiu.	Rend.: 1,000				912,64 €
				Unidades	Precio €		Parcial	Importe
Mano de obra:								
	MO-AJMT	h	Ajudant especialista en instal·lacions elèctriques	8,000 /R	x	27,00000 =	216,00000	
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	8,000 /R	x	34,00000 =	272,00000	
				Subtotal...			488,00000	488,00000
Maquinaria:								
	MQ-GRUA	h	Camió grua amb operador i mitjans d'elevació	2,000 /R	x	105,00000 =	210,00000	
				Subtotal...			210,00000	210,00000
Otros:								
	AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	14,640	x	1,00000 =	14,64000	
	MAT-P03.04	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P03.04	1,000	x	200,00000 =	200,00000	
				Subtotal...			214,64000	214,64000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				COSTE DIRECTO		912,64000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		912,64000	
P- 14	P04.01	u	Adaptació puntual de bancades, punts de fixació, rases, passos de cables, suports i segellats per a la implantació dels nous equips.	Rend.: 1,000		664,28 €	
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							
	MO-AJMT	h	Ajudant especialista en instal·lacions elèctriques	4,000 /R	x 27,00000 =	108,00000	
	MO-OFIC	h	Oficial 1a de construcció i obra civil	10,000 /R	x 30,00000 =	300,00000	
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	2,000 /R	x 34,00000 =	68,00000	
				Subtotal...		476,00000	476,00000
Otros:							
	AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	14,280	x 1,00000 =	14,28000	
	MAT-P04.01	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P04.01	1,000	x 174,00000 =	174,00000	
				Subtotal...		188,28000	188,28000
				COSTE DIRECTO		664,28000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		664,28000	
P- 15	P04.02	u	Adequació del sistema de retenció del dielèctric, ventilació, paviments i acabats afectats, segons comprovacions de camp.	Rend.: 1,000		270,00 €	
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							
	MO-OFIC	h	Oficial 1a de construcció i obra civil	4,000 /R	x 30,00000 =	120,00000	
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	2,000 /R	x 34,00000 =	68,00000	
				Subtotal...		188,00000	188,00000
Otros:							
	MAT-P04.02	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P04.02	1,000	x 82,00000 =	82,00000	
				Subtotal...		82,00000	82,00000
				COSTE DIRECTO		270,00000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		270,00000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				COSTE DIRECTO		1.866,68000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		1.866,68000	
P- 18	P05.00	h	Partida de muntatge i desmuntatge de l'equipament	Rend.: 1,000		56,49 €	
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							
A01-FEPD		h	Ajudant electricista	1,000 /R	x 26,08000 =	26,08000	
A0F-000E		h	Oficial 1a electricista	1,000 /R	x 30,41000 =	30,41000	
				Subtotal...		56,49000	56,49000
				COSTE DIRECTO		56,49000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		56,49000	
P- 19	P05.01	u	Cel·la d'escomesa o remuntada de cables, 36 kV, 630 A i 20 kA/1 s, modular, incloent transport, muntatge, interconnexió, terres, accessoris i proves.	Rend.: 1,000		1.666,56 €	
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							
MO-AJMT		h	Ajudant especialista en instal·lacions elèctriques	4,000 /R	x 27,00000 =	108,00000	
MO-OFMT		h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	5,000 /R	x 34,00000 =	170,00000	
				Subtotal...		278,00000	278,00000
Maquinaria:							
MQ-GRUA		h	Camió grua amb operador i mitjans d'elevació	0,600 /R	x 105,00000 =	63,00000	
				Subtotal...		63,00000	63,00000
Otros:							
AUX-GEN		u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	5,560	x 1,00000 =	5,56000	
MAT-P05.01		u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P05.01	1,000	x 1.320,00000 =	1.320,00000	
				Subtotal...		1.325,56000	1.325,56000
				COSTE DIRECTO		1.666,56000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		1.666,56000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
P- 20	P05.02	u	Cel·la de protecció automàtica, 36 kV, 630 A i 20 kA/1 s, amb interruptor automàtic de tall en buit, relé digital, bobines, contactes, enclavaments i proves.	Rend.: 1,000		15.461,88 €	
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							
	MO-AJMT	h	Ajudant especialista en instal·lacions elèctriques	8,000 /R x	27,00000 =	216,00000	
	MO-ENG	h	Enginyer o tècnic especialista en proteccions, control i posada en servei	3,000 /R x	52,00000 =	156,00000	
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	8,000 /R x	34,00000 =	272,00000	
				Subtotal...		644,00000	644,00000
Maquinaria:							
	MQ-GRUA	h	Camió grua amb operador i mitjans d'elevació	1,000 /R x	105,00000 =	105,00000	
				Subtotal...		105,00000	105,00000
Otros:							
	AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	12,880 x	1,00000 =	12,88000	
	MAT-P05.02	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P05.02	1,000 x	14.700,00000 =	14.700,00000	
				Subtotal...		14.712,88000	14.712,88000
				COSTE DIRECTO		15.461,88000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		15.461,88000	
P- 21	P05.03	u	Cel·la de mesura de 36 kV, amb tres transformadors de tensió classe 0,5 i tres transformadors d'intensitat classe 0,5S, compartiments precintables, bornes d'assaig i cablejat.	Rend.: 1,000		8.254,36 €	
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							
	MO-AJMT	h	Ajudant especialista en instal·lacions elèctriques	5,000 /R x	27,00000 =	135,00000	
	MO-ENG	h	Enginyer o tècnic especialista en proteccions, control i posada en servei	2,000 /R x	52,00000 =	104,00000	
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	6,000 /R x	34,00000 =	204,00000	
				Subtotal...		443,00000	443,00000
Maquinaria:							
	MQ-GRUA	h	Camió grua amb operador i mitjans d'elevació	0,500 /R x	105,00000 =	52,50000	
				Subtotal...		52,50000	52,50000
Otros:							
	AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	8,860 x	1,00000 =	8,86000	
	MAT-P05.03	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P05.03	1,000 x	7.750,00000 =	7.750,00000	
				Subtotal...		7.758,86000	7.758,86000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				COSTE DIRECTO		8.254,36000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		8.254,36000	
P- 22	P05.04	u	Cel·la de línia o sortida al transformador, 36 kV, 630 A i 20 kA/1 s, amb seccionament, posada a terra, enclavaments, connexions i proves.	Rend.: 1,000		3.398,56 €	
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							
MO-AJMT				h	Ajudant especialista en instal·lacions elèctriques	4,000 /R x 27,00000 =	108,00000
MO-OFMT				h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	5,000 /R x 34,00000 =	170,00000
				Subtotal...		278,00000	278,00000
Maquinaria:							
MQ-GRUA				h	Camió grua amb operador i mitjans d'elevació	1,000 /R x 105,00000 =	105,00000
				Subtotal...		105,00000	105,00000
Otros:							
AUX-GEN				u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	5,560 x 1,00000 =	5,56000
MAT-P05.04				u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P05.04	1,000 x 3.010,00000 =	3.010,00000
				Subtotal...		3.015,56000	3.015,56000
				COSTE DIRECTO		3.398,56000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		3.398,56000	
P- 23	P05.05	u	Interconnexió i adaptació del nou conjunt de cel·les a les dues cel·les existents que es mantenen, incloent embarrats, remuntades, accessoris i verificació de compatibilitat.	Rend.: 1,000		1.713,72 €	
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							
MO-AJMT				h	Ajudant especialista en instal·lacions elèctriques	10,000 /R x 27,00000 =	270,00000
MO-ENG				h	Enginyer o tècnic especialista en proteccions, control i posada en servei	4,000 /R x 52,00000 =	208,00000
MO-OFMT				h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	12,000 /R x 34,00000 =	408,00000
				Subtotal...		886,00000	886,00000
Maquinaria:							
MQ-GRUA				h	Camió grua amb operador i mitjans d'elevació	2,000 /R x 105,00000 =	210,00000
				Subtotal...		210,00000	210,00000
Otros:							

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	MAT-P06.02	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P06.02	1,000	x	400,00000	=	400,00000
						Subtotal...		405,96000
								405,96000
						COSTE DIRECTO		1.543,96000
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		1.543,96000
P- 26	P06.03	u	Connexió, posada a terra, sensors de temperatura, contactes d'alarma i dispar, comprovacions i posada en servei del transformador.			Rend.: 1,000		1.049,84 €
				Unidades		Precio €		Parcial
	Mano de obra:							Importe
	MO-AJMT	h	Ajudant especialista en instal·lacions elèctriques	6,000	/R x	27,00000	=	162,00000
	MO-ENG	h	Enginyer o tècnic especialista en proteccions, control i posada en servei	4,000	/R x	52,00000	=	208,00000
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	8,000	/R x	34,00000	=	272,00000
						Subtotal...		642,00000
	Maquinaria:							642,00000
	MQ-ASSAIG	h	Equip d'assaig, injecció secundària i instrumentació específica	1,000	/R x	95,00000	=	95,00000
						Subtotal...		95,00000
	Otros:							95,00000
	AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	12,840	x	1,00000	=	12,84000
	MAT-P06.03	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P06.03	1,000	x	300,00000	=	300,00000
						Subtotal...		312,84000
								312,84000
						COSTE DIRECTO		1.049,84000
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		1.049,84000
P- 27	P07.01	m	Cable unipolar sec de MT 18/30 kV, alumini 1x150 mm², instal·lat, fixat i identificat, incloent posada a terra de pantalles.			Rend.: 1,000		12,06 €
				Unidades		Precio €		Parcial
	Mano de obra:							Importe
	MO-AJMT	h	Ajudant especialista en instal·lacions elèctriques	0,030	/R x	27,00000	=	0,81000
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	0,050	/R x	34,00000	=	1,70000
						Subtotal...		2,51000
	Otros:							2,51000
	AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	0,050	x	1,00000	=	0,05000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO	
				Subtotal...				2,93000	2,93000
				COSTE DIRECTO					4,32000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%					
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					4,32000
P- 30	P08.02	u	Armari general de BT amb interruptor general en càrrega de 1.600 A, quatre bases portafusibles verticals de 400 A, embarrats, neutre, protecció, connexions i retolació.	Rend.: 1,000				2.124,38 €	
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe	
	Mano de obra:								
	MO-AJMT	h	Ajudant especialista en instal·lacions elèctriques	3,000 /R	x	27,00000 =	81,00000		
	MO-ENG	h	Enginyer o tècnic especialista en proteccions, control i posada en servei	1,000 /R	x	52,00000 =	52,00000		
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	4,000 /R	x	34,00000 =	136,00000		
				Subtotal...				269,00000	269,00000
	Otros:								
	AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	5,380	x	1,00000 =	5,38000		
	MAT-P08.02	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P08.02	1,000	x	1.850,00000 =	1.850,00000		
				Subtotal...				1.855,38000	1.855,38000
				COSTE DIRECTO					2.124,38000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%					
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL					2.124,38000
P- 31	P08.03	u	Reconnexió dels circuits existents de baixa tensió, adaptació de terminals, comprovació de fases, parells de collament i proves funcionals.	Rend.: 1,000				348,88 €	
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe	
	Mano de obra:								
	MO-AJMT	h	Ajudant especialista en instal·lacions elèctriques	4,000 /R	x	27,00000 =	108,00000		
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	4,000 /R	x	34,00000 =	136,00000		
				Subtotal...				244,00000	244,00000
	Otros:								
	AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	4,880	x	1,00000 =	4,88000		
	MAT-P08.03	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P08.03	1,000	x	100,00000 =	100,00000		
				Subtotal...				104,88000	104,88000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				COSTE DIRECTO		348,88000	
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		348,88000	
P- 32	P08.04	u	Condensador fix trifàsic per compensació de la potència reactiva en buit del transformador, potència definitiva segons fabricant, amb protecció, maniobra, descàrrega, connexions i proves.	Rend.: 1,000		862,16	€
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							
	MO-AJMT	h	Ajudant especialista en instal·lacions elèctriques	2,000 /R x	27,00000 =	54,00000	
	MO-ENG	h	Enginyer o tècnic especialista en proteccions, control i posada en servei	1,000 /R x	52,00000 =	52,00000	
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	3,000 /R x	34,00000 =	102,00000	
				Subtotal...		208,00000	208,00000
Otros:							
	AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	4,160 x	1,00000 =	4,16000	
	MAT-P08.04	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P08.04	1,000 x	650,00000 =	650,00000	
				Subtotal...		654,16000	654,16000
				COSTE DIRECTO		862,16000	
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		862,16000	
P- 33	P09.01	u	Configuració, estudi de selectivitat i reglatge del relé digital de protecció de MT, incloent funcions de fase, neutre, neutre sensible, tensió, tèrmica i registre d'esdeveniments.	Rend.: 1,000		735,00	€
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							
	MO-ENG	h	Enginyer o tècnic especialista en proteccions, control i posada en servei	10,000 /R x	52,00000 =	520,00000	
				Subtotal...		520,00000	520,00000
Maquinaria:							
	MQ-ASSAIG	h	Equip d'assaig, injecció secundària i instrumentació específica	1,000 /R x	95,00000 =	95,00000	
				Subtotal...		95,00000	95,00000
Otros:							
	AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	0,000 x	1,00000 =		
	MAT-P09.01	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P09.01	1,000 x	120,00000 =	120,00000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO	
				Subtotal...				120,00000	120,00000
				COSTE DIRECTO				735,00000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%					
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				735,00000	
P- 34	P09.02	u	Sistema de gestió i control, concentrador o gateway de comunicacions, fonts d'alimentació, proteccions, relés intermedis, bornes, cablejat i quadre de serveis auxiliars necessaris per a protecció, mesura, control i senyalització.	Rend.: 1,000				5.867,00 €	
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe	
	Mano de obra:								
	MO-AJMT	h	Ajudant especialista en instal·lacions elèctriques	6,000 /R	x	27,00000 =	162,00000		
	MO-ENG	h	Enginyer o tècnic especialista en proteccions, control i posada en servei	8,000 /R	x	52,00000 =	416,00000		
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	8,000 /R	x	34,00000 =	272,00000		
				Subtotal...				850,00000	850,00000
	Otros:								
	AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	17,000	x	1,00000 =	17,00000		
	MAT-P09.02	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P09.02	1,000	x	5.000,00000 =	5.000,00000		
				Subtotal...				5.017,00000	5.017,00000
				COSTE DIRECTO				5.867,00000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%					
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				5.867,00000	
P- 35	P09.03	u	Switch industrial Ethernet gestionable de 8 ports per a carril DIN, amb alimentació, protecció, configuració, etiquetatge i proves, compatible amb Modbus TCP/IP.	Rend.: 1,000				405,06 €	
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe	
	Mano de obra:								
	MO-ENG	h	Enginyer o tècnic especialista en proteccions, control i posada en servei	1,000 /R	x	52,00000 =	52,00000		
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	1,500 /R	x	34,00000 =	51,00000		
				Subtotal...				103,00000	103,00000
	Otros:								
	AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	2,060	x	1,00000 =	2,06000		
	MAT-P09.03	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P09.03	1,000	x	300,00000 =	300,00000		
				Subtotal...				302,06000	302,06000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				COSTE DIRECTO		405,06000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		405,06000	
P- 36	P09.04	m	Cable Ethernet industrial categoria 6 o superior, apantallat i lliure d'halògens, instal·lat, amb connectors, etiquetatge i certificació de l'enllaç.	Rend.: 1,000		5,41 €	
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							
	MO-AJMT	h	Ajudant especialista en instal·lacions elèctriques	0,030 /R	x 27,00000 =	0,81000	
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	0,040 /R	x 34,00000 =	1,36000	
				Subtotal...		2,17000	2,17000
Otros:							
	AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	0,040	x 1,00000 =	0,04000	
	MAT-P09.04	m	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P09.04	1,000	x 3,20000 =	3,20000	
				Subtotal...		3,24000	3,24000
				COSTE DIRECTO		5,41000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		5,41000	
P- 37	P09.05	u	Integració de senyals, alarmes, estats i magnituds al SCADA de l'EDAR mitjançant Modbus TCP/IP, incloent mapa de registres, adreçament, pantalles, històrics i proves.	Rend.: 1,000		2.772,00 €	
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							
	MO-ENG	h	Enginyer o tècnic especialista en proteccions, control i posada en servei	8,000 /R	x 52,00000 =	416,00000	
	MO-PROG	h	Programador o integrador especialista en SCADA i comunicacions	32,000 /R	x 58,00000 =	1.856,00000	
				Subtotal...		2.272,00000	2.272,00000
Otros:							
	AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	0,000	x 1,00000 =		
	MAT-P09.05	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P09.05	1,000	x 500,00000 =	500,00000	
				Subtotal...		500,00000	500,00000
				COSTE DIRECTO		2.772,00000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				2.772,00000
P- 38	P09.06	u	Cablejat i integració de la temperatura del transformador, alarma, dispar, estat de comunicació i senyals digitals auxiliars.	Rend.: 1,000				906,24 €
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:								
	MO-AJMT	h	Ajudant especialista en instal·lacions elèctriques	8,000 /R	x	27,00000 =	216,00000	
	MO-ENG	h	Enginyer o tècnic especialista en proteccions, control i posada en servei	3,000 /R	x	52,00000 =	156,00000	
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	10,000 /R	x	34,00000 =	340,00000	
				Subtotal...			712,00000	712,00000
Otros:								
	AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	14,240	x	1,00000 =	14,24000	
	MAT-P09.06	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P09.06	1,000	x	180,00000 =	180,00000	
				Subtotal...			194,24000	194,24000
				COSTE DIRECTO				906,24000
				DESPESES INDIRECTES 0,00%				
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL				906,24000
P- 39	P09.07	u	Posada en servei conjunta del sistema de protecció, control i comunicacions, incloent simulació d'alarmes, dispars, errors de comunicació i verificació amb l'integrador.	Rend.: 1,000				1.983,40 €
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:								
	MO-ENG	h	Enginyer o tècnic especialista en proteccions, control i posada en servei	10,000 /R	x	52,00000 =	520,00000	
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	6,000 /R	x	34,00000 =	204,00000	
	MO-PROG	h	Programador o integrador especialista en SCADA i comunicacions	12,000 /R	x	58,00000 =	696,00000	
				Subtotal...			1.420,00000	1.420,00000
Maquinaria:								
	MQ-ASSAIG	h	Equip d'assaig, injecció secundària i instrumentació específica	3,000 /R	x	95,00000 =	285,00000	
				Subtotal...			285,00000	285,00000
Otros:								
	AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	28,400	x	1,00000 =	28,40000	
	MAT-P09.07	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P09.07	1,000	x	250,00000 =	250,00000	
				Subtotal...			278,40000	278,40000

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				COSTE DIRECTO		1.983,40000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		1.983,40000	
P- 40	P10.01	u	Assaigs de cel·les i cables de MT, verificació dielèctrica, continuïtat de pantalles, enclavaments, maniobres i posada a terra.	Rend.: 1,000		640,88 €	
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							
	MO-ENG	h	Enginyer o tècnic especialista en proteccions, control i posada en servei	4,000 /R	x 52,00000 =	208,00000	
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	4,000 /R	x 34,00000 =	136,00000	
				Subtotal...		344,00000	344,00000
Maquinaria:							
	MQ-ASSAIG	h	Equip d'assaig, injecció secundària i instrumentació específica	2,000 /R	x 95,00000 =	190,00000	
				Subtotal...		190,00000	190,00000
Otros:							
	AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	6,880	x 1,00000 =	6,88000	
	MAT-P10.01	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P10.01	1,000	x 100,00000 =	100,00000	
				Subtotal...		106,88000	106,88000
				COSTE DIRECTO		640,88000	
				DESPESES INDIRECTES 0,00%			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		640,88000	
P- 41	P10.02	u	Proves de proteccions mitjançant injecció secundària, comprovació de temps, ordres de dispar, senyals, alarmes i emissió de protocol.	Rend.: 1,000		752,60 €	
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							
	MO-ENG	h	Enginyer o tècnic especialista en proteccions, control i posada en servei	6,000 /R	x 52,00000 =	312,00000	
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	2,000 /R	x 34,00000 =	68,00000	
				Subtotal...		380,00000	380,00000
Maquinaria:							
	MQ-ASSAIG	h	Equip d'assaig, injecció secundària i instrumentació específica	3,000 /R	x 95,00000 =	285,00000	
				Subtotal...		285,00000	285,00000
Otros:							
	AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	7,600	x 1,00000 =	7,60000	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				COSTE DIRECTO		1.716,00000	
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		1.716,00000	
P- 44	P10.05	u	Documentació final as-built en PDF i formats editables, manuals, fitxes, certificats CE, reglatges, protocols, mapa Modbus TCP/IP, formació i modelat BIM requerit.	Rend.: 1,000		572,00	€
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							
	MO-ENG	h	Enginyer o tècnic especialista en proteccions, control i posada en servei	8,000 /R x	52,00000 =	416,00000	
	MO-PROG	h	Programador o integrador especialista en SCADA i comunicacions	2,000 /R x	58,00000 =	116,00000	
				Subtotal...		532,00000	532,00000
Otros:							
	MAT-P10.05	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P10.05	1,000 x	40,00000 =	40,00000	
				Subtotal...		40,00000	40,00000
				COSTE DIRECTO		572,00000	
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		572,00000	
P- 45	P11.01	u	Gestió del transformador existent, incloent caracterització del fluid, càrrega, transport, lliurament a gestor autoritzat i certificats.	Rend.: 1,000		206,00	€
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							
	MO-OFMT	h	Oficial 1a especialista en instal·lacions de mitja tensió	1,000 /R x	34,00000 =	34,00000	
				Subtotal...		34,00000	34,00000
Maquinaria:							
	MQ-TRANS	h	Camió de transport i mitjans logístics	1,000 /R x	72,00000 =	72,00000	
				Subtotal...		72,00000	72,00000
Otros:							
	MAT-P11.01	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P11.01	1,000 x	100,00000 =	100,00000	
				Subtotal...		100,00000	100,00000
				COSTE DIRECTO		206,00000	
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			206,00000
P- 46	P11.02	u	Gestió de cel·les, aparellatge, cables, ferralla, gasos o dielèctrics, embalatges i residus auxiliars, amb segregació i justificants.	Rend.: 1,000			298,00 €
			Unidades	Precio €	Parcial	Importe	
Mano de obra:							
	MO-AJMT	h	Ajudant especialista en instal·lacions elèctriques	2,000 /R x	27,00000 =	54,00000	
				Subtotal...	54,00000	54,00000	
Maquinaria:							
	MQ-TRANS	h	Camió de transport i mitjans logístics	2,000 /R x	72,00000 =	144,00000	
				Subtotal...	144,00000	144,00000	
Otros:							
	MAT-P11.02	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P11.02	1,000 x	100,00000 =	100,00000	
				Subtotal...	100,00000	100,00000	
			COSTE DIRECTO			298,00000	
			DESPESES INDIRECTES 0,00%				
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			298,00000	
P- 47	P11.03	u	Mitjans de prevenció i actuació davant vessaments, material absorbent, contenidors i neteja final de la zona de treball.	Rend.: 1,000			127,00 €
			Unidades	Precio €	Parcial	Importe	
Mano de obra:							
	MO-AJMT	h	Ajudant especialista en instal·lacions elèctriques	1,000 /R x	27,00000 =	27,00000	
				Subtotal...	27,00000	27,00000	
Otros:							
	MAT-P11.03	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P11.03	1,000 x	100,00000 =	100,00000	
				Subtotal...	100,00000	100,00000	
			COSTE DIRECTO			127,00000	
			DESPESES INDIRECTES 0,00%				
			COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			127,00000	
P- 48	P12.01	u	Equips de protecció individual específics per als treballs elèctrics, maniobres, elevació, muntatge i proves.	Rend.: 1,000			365,00 €
			Unidades	Precio €	Parcial	Importe	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NUM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN					PRECIO
	Mano de obra:							
	MO-PRL	h	Tècnic de prevenció i coordinació de seguretat	1,000 /R	x	45,00000 =	45,00000	
						Subtotal...	45,00000	45,00000
	Otros:							
	MAT-P12.01	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P12.01	1,000	x	320,00000 =	320,00000	
						Subtotal...	320,00000	320,00000
						COSTE DIRECTO		365,00000
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		365,00000
P- 49	P12.02	u	Proteccions col·lectives, delimitació, tanques, senyalització, extintors, material de consignació i control d'accessos.			Rend.: 1,000		215,00 €
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	MO-PRL	h	Tècnic de prevenció i coordinació de seguretat	1,000 /R	x	45,00000 =	45,00000	
						Subtotal...	45,00000	45,00000
	Otros:							
	MAT-P12.02	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P12.02	1,000	x	170,00000 =	170,00000	
						Subtotal...	170,00000	170,00000
						COSTE DIRECTO		215,00000
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	
						COSTE EJECUCIÓN MATERIAL		215,00000
P- 50	P12.03	u	Equipaments i mitjans auxiliars de seguretat i salut, farmaciola, serveis i coordinació preventiva durant l'obra.			Rend.: 1,000		215,00 €
				Unidades		Precio €	Parcial	Importe
	Mano de obra:							
	MO-PRL	h	Tècnic de prevenció i coordinació de seguretat	1,000 /R	x	45,00000 =	45,00000	
						Subtotal...	45,00000	45,00000
	Otros:							
	MAT-P12.03	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P12.03	1,000	x	170,00000 =	170,00000	
						Subtotal...	170,00000	170,00000
						COSTE DIRECTO		215,00000
						DESPESES INDIRECTES	0,00%	

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN				PRECIO
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			215,00000
P- 51	P221B-EL6W	m3	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i càrrega manual sobre contenidor per retirada i col·locació de nous cablejats	Rend.: 1,000			101,17 €
Mano de obra:				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
A0D-0007				4,060 /R x	24,55000 =	99,67300	
				Subtotal...		99,67300	99,67300
				GASTOS AUXILIARES	1,50%		1,49510
				COSTE DIRECTO			101,16809
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			101,16809
P- 52	PGJ0-HB37	u	Conjunt d'accessoris de seguretat i maniobra constituït per una banqueta aïllant, un extintor d'eficàcia 89B, guants aïllants, perxa aïllant i armari de primers auxilis, segons Instruccions Tècniques Complementàries del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació. B.O.E. 25-10-84, col·locat	Rend.: 1,000			562,28 €
Mano de obra:				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
A01-FEPD				0,250 /R x	26,08000 =	6,52000	
A0F-000E				0,250 /R x	30,41000 =	7,60250	
				Subtotal...		14,12250	14,12250
Materiales:							
BGJ0-H6KK				1,000 x	547,95000 =	547,95000	
				Subtotal...		547,95000	547,95000
				GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,21184
				COSTE DIRECTO			562,28434
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			562,28434

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

PARTIDAS DE OBRA

NÚM	CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO			
P- 53	PGK2-HB0E	u	Empalmament elàstic universal contràctil en fred, unipolar, amb envoltent semiconductor, cos extrusionat tricapa, coberta exterior contràctil en fred i malla de coure de continuïtat de l'apantallament del cable, per a cables de 50 a 240 mm2 de secció i aïllament d'HEPRZ1 ó RHZ1 i tensió assignada de 12/20 kV, muntat	Rend.: 1,000281,92 €			
				Unidades	Precio €	Parcial	Importe
Mano de obra:							
	A01-FEPD	h	Ajudant electricista	0,500 /R x	26,08000 =	13,04000	
	A0F-000E	h	Oficial 1a electricista	0,500 /R x	30,41000 =	15,20500	
				Subtotal...		28,24500	28,24500
Materiales:							
	BGK1-H600	u	Empalmament elàstic universal contràctil en fred, unipolar, amb envoltent semiconductor, cos extrusionat tricapa, coberta exterior contràctil en fred i malla de coure de continuïtat de l'apantallament del cable, per a cables de 50 a 240 mm2 de secció i aïllament d'HEPRZ1 ó RHZ1 i tensió assignada de 12/20 kV	1,000 x	253,25000 =	253,25000	
				Subtotal...		253,25000	253,25000
				GASTOS AUXILIARES	1,50%		0,42368
				COSTE DIRECTO			281,91868
				DESPESES INDIRECTES	0,00%		
				COSTE EJECUCIÓN MATERIAL			281,91868

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OTROS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
AUX-GEN	u	Petit material, eines, consumibles, etiquetatge i mitjans auxiliars	1,00 €
MAT-P01.01	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P01.01	56,00 €
MAT-P01.02	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P01.02	120,00 €
MAT-P01.03	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P01.03	70,00 €
MAT-P01.04	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P01.04	72,00 €
MAT-P02.01	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P02.01	40,00 €
MAT-P02.02	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P02.02	20,00 €
MAT-P02.03	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P02.03	46,00 €
MAT-P02.04	l	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P02.04	0,80 €
MAT-P02.05	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P02.05	1.700,00 €
MAT-P03.01	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P03.01	600,00 €
MAT-P03.02	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P03.02	350,00 €
MAT-P03.03	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P03.03	330,00 €
MAT-P03.04	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P03.04	200,00 €
MAT-P04.01	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P04.01	174,00 €
MAT-P04.02	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P04.02	82,00 €
MAT-P04.03	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P04.03	100,00 €
MAT-P04.04	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P04.04	450,00 €
MAT-P05.01	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P05.01	1.320,00 €
MAT-P05.02	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P05.02	14.700,00 €
MAT-P05.03	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P05.03	7.750,00 €
MAT-P05.04	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P05.04	3.010,00 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OTROS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
MAT-P05.05	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P05.05	600,00 €
MAT-P06.01	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P06.01	15.480,00 €
MAT-P06.02	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P06.02	400,00 €
MAT-P06.03	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P06.03	300,00 €
MAT-P07.01	m	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P07.01	9,50 €
MAT-P07.02	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P07.02	530,00 €
MAT-P08.01	m	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P08.01	2,90 €
MAT-P08.02	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P08.02	1.850,00 €
MAT-P08.03	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P08.03	100,00 €
MAT-P08.04	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P08.04	650,00 €
MAT-P09.01	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P09.01	120,00 €
MAT-P09.02	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P09.02	5.000,00 €
MAT-P09.03	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P09.03	300,00 €
MAT-P09.04	m	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P09.04	3,20 €
MAT-P09.05	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P09.05	500,00 €
MAT-P09.06	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P09.06	180,00 €
MAT-P09.07	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P09.07	250,00 €
MAT-P10.01	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P10.01	100,00 €
MAT-P10.02	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P10.02	80,00 €
MAT-P10.03	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P10.03	400,00 €
MAT-P10.04	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P10.04	1.300,00 €
MAT-P10.05	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P10.05	40,00 €

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

OTROS

CÓDIGO	UM	DESCRIPCIÓN	PRECIO
MAT-P11.01	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P11.01	100,00 €
MAT-P11.02	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P11.02	100,00 €
MAT-P11.03	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P11.03	100,00 €
MAT-P12.01	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P12.01	320,00 €
MAT-P12.02	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P12.02	170,00 €
MAT-P12.03	u	Equip, material principal o servei extern específic de la partida P12.03	170,00 €

PRESSUPOST

Pàg.: 1

Obra 01 Pressupost Substitució de cel·les MT i transformador EDAR Altafulla
 Capítol 01 TREBALLS PREVIS I COORDINACIÓ

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 P01.01	u	Replanteig complet del centre, comprovació de dimensions, accessos, bancades, rases, recorreguts de cables, terres, límits d'actuació i compatibilitat dels nous equips. (P - 1)	228,00	1,000	228,00
2 P01.02	u	Coordinació tècnica amb EMATSA, explotació de l'EDAR i companyia distribuïdora, incloent planificació del descàrrec, reunions i procediment detallat d'execució. (P - 2)	292,00	1,000	292,00
3 P01.03	u	Identificació, senyalització i comprovació de circuits de MT, BT, control i comunicacions existents, incloent reportatge i inventari previ. (P - 3)	192,00	1,000	192,00
4 P01.04	u	Comprovació logística dels mitjans d'elevació i del recorregut d'extracció i entrada de cel·les i transformador, incloent pla preliminar de maniobra. (P - 4)	158,00	1,000	158,00

TOTAL Capítol 01.01 870,00

Obra 01 Pressupost Substitució de cel·les MT i transformador EDAR Altafulla
 Capítol 02 SUBMINISTRAMENT PROVISIONAL I CONTINGÈNCIA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 P02.01	u	Revisió integral, prova en buit i prova real en càrrega del grup electrogen existent, verificació de commutació xarxa-grup, alarmes, estabilitat i capacitat d'alimentació. (P - 5)	673,00	1,000	673,00
2 P02.02	u	Vigilància tècnica permanent del grup electrogen durant la finestra crítica, control de càrrega, tensió, freqüència, temperatura, consum i autonomia. (P - 6)	772,00	1,000	772,00
3 P02.03	u	Planificació del proveïment de combustible, comprovació del dipòsit existent de 500 l, definició de reserva mínima, lliurar de reposició i coordinació amb subministrador autoritzat. (P - 7)	270,00	1,000	270,00
4 P02.04	l	Subministrament de gasoil per al funcionament provisional del grup electrogen, partida a justificar segons consum real i autorització prèvia. (P - 8)	0,80	1.200,000	960,00
5 P02.05	u	Disponibilitat i eventual lloguer de grup electrogen temporal de contingència, incloent transport, connexió, posada en servei i retirada, només si és autoritzat i executat. (P - 9)	2.278,00	1,000	2.278,00

TOTAL Capítol 01.02 4.953,00

Obra 01 Pressupost Substitució de cel·les MT i transformador EDAR Altafulla
 Capítol 03 DESMUNTATGES I RETIRADES

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 P03.01	u	Tramitació i pagament del descàrrec de companyia, coordinació de la desconexió, consignació, posada a terra i preparació segura de la instal·lació de MT afectada. (P - 10)	930,00	1,000	930,00
2 P03.02	u	Desmuntatge i retirada del conjunt de quatre mòduls de MT del client, incloent escomesa/remuntada, protecció, mesura i línia, preservant les dues cel·les que es mantenen. (P - 11)	1.272,64	1,000	1.272,64
3 P03.03	u	Desmuntatge i retirada del transformador existent, incloent desconexions, maniobra amb grua, càrrega i trasllat a zona d'acopi o gestor. (P - 12)	1.231,98	1,000	1.231,98
4 P03.04	u	Desmuntatge de ponts de MT i BT, armari BT afectat, cablejat auxiliar i elements obsolets, amb classificació i acopi selectiu. (P - 13)	912,64	1,000	912,64

EUR

PRESSUPOST

Pàg.: 2

TOTAL	Capítol	01.03	4.347,26
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost Substitució de cel·les MT i transformador EDAR Altafulla
Capítol	04	ADAPTACIONS I OBRA CIVIL

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	P221B-EL6W	m3	Excavació de rasa i pou de fins a 2 m de fondària, en terreny compacte (SPT 20-50), realitzada amb mitjans manuals i càrrega manual sobre contenidor per retirada i col·locació de nous cablejats (P - 51)	101,17	2,000	202,34
2	P04.01	u	Adaptació puntual de bancades, punts de fixació, rases, passos de cables, suports i segellats per a la implantació dels nous equips. (P - 14)	664,28	1,000	664,28
3	P04.02	u	Adequació del sistema de retenció del dielèctric, ventilació, paviments i acabats afectats, segons comprovacions de camp. (P - 15)	270,00	1,000	270,00
4	P04.03	u	Millora o ampliació de la xarxa de posada a terra, partida provisional a justificar, incloent conductors, elèctrodes, unions i comprovacions. (P - 16)	481,34	1,000	481,34
5	P04.04	u	Retirada temporal i reposició de la coberta prefabricada del centre, incloent grua, protecció interior, juntes, segellat i impermeabilització; partida condicionada. (P - 17)	1.866,68	1,000	1.866,68

TOTAL	Capítol	01.04	3.484,64
--------------	----------------	--------------	-----------------

Obra	01	Pressupost Substitució de cel·les MT i transformador EDAR Altafulla
Capítol	05	CEL·LES DE MITJA TENSIÓ

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 P05.01	u	Cel·la d'escomesa o remuntada de cables, 36 kV, 630 A i 20 kA/1 s, modular, incloent transport, muntatge, interconnexió, terres, accessoris i proves. (P - 19)	1.666,56	1,000	1.666,56
2 P05.02	u	Cel·la de protecció automàtica, 36 kV, 630 A i 20 kA/1 s, amb interruptor automàtic de tall en buit, relé digital, bobines, contactes, enclavaments i proves. (P - 20)	15.461,88	1,000	15.461,88
3 P05.03	u	Cel·la de mesura de 36 kV, amb tres transformadors de tensió classe 0,5 i tres transformadors d'intensitat classe 0,5S, compartiments precintables, bornes d'assaig i cablejat. (P - 21)	8.254,36	1,000	8.254,36
4 P05.04	u	Cel·la de línia o sortida al transformador, 36 kV, 630 A i 20 kA/1 s, amb seccionament, posada a terra, enclavaments, connexions i proves. (P - 22)	3.398,56	1,000	3.398,56
5 P05.05	u	Interconnexió i adaptació del nou conjunt de cel·les a les dues cel·les existents que es mantenen, incloent embarrats, remuntades, accessoris i verificació de compatibilitat. (P - 23)	1.713,72	1,000	1.713,72
6 PGK2-HB0E	u	Empalmament elàstic universal contràtil en fred, unipolar, amb envoltent semiconductor, cos extrusionat tricapa, coberta exterior contràtil en fred i malla de coure de continuïtat de l'apantallament del cable, per a cables de 50 a 240 mm2 de secció i aïllament d'HEPRZ1 ó RHZ1 i tensió assignada de 12/20 kV, muntat (P - 53)	281,92	8,000	2.255,36
7 PGJ0-HB37	u	Conjunt d'accessoris de seguretat i maniobra constituït per una banqueta aïllant, un extintor d'eficàcia 89B, guants aïllants, perxa aïllant i armari de primers auxilis, segons Instruccions Tècniques Complementàries del Reglament sobre Condicions Tècniques i Garanties de Seguretat en Centrals Elèctriques, Subestacions i Centres de Transformació. B.O.E. 25-10-84, col·locat (P - 52)	562,28	1,000	562,28
8 P05.00	h	Partida de muntatge i desmuntatge de l'equipament (P - 18)	56,49	32,000	1.807,68

EUR

PRESSUPOST

Pàg.: 3

TOTAL	Capítol	01.05		35.120,40
--------------	----------------	--------------	--	------------------

Obra	01	Pressupost Substitució de cel·les MT i transformador EDAR Altafulla
Capítol	06	TRANSFORMADOR DE POTÈNCIA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 P06.01	u	Transformador trifàsic hermètic de farciment integral, 630 kVA, 25/0,42 kV, Dyn11, refrigeració KNAN i dielèctric d'èster natural o sintètic, incloent accessoris i assaigs de fàbrica. (P - 24)	15.652,00	1,000	15.652,00
2 P06.02	u	Transport, descàrrega, moviment, col·locació i ancoratge del transformador, incloent camió grua, mitjans auxiliars i verificació d'implantació. (P - 25)	1.543,96	1,000	1.543,96
3 P06.03	u	Connexió, posada a terra, sensors de temperatura, contactes d'alarma i dispar, comprovacions i posada en servei del transformador. (P - 26)	1.049,84	1,000	1.049,84
4 P05.00	h	Partida de muntatge i desmuntatge de l'equipament (P - 18)	56,49	24,000	1.355,76

TOTAL	Capítol	01.06		19.601,56
--------------	----------------	--------------	--	------------------

Obra	01	Pressupost Substitució de cel·les MT i transformador EDAR Altafulla
Capítol	07	PONT DE MITJA TENSIO

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 P07.01	m	Cable unipolar sec de MT 18/30 kV, alumini 1x150 mm², instal·lat, fixat i identificat, incloent posada a terra de pantalles. (P - 27)	12,06	45,000	542,70
2 P07.02	u	Joc complet de terminacions i connectors de MT per a tres fases als dos extrems, incloent preparació, muntatge i assaigs del pont. (P - 28)	798,84	1,000	798,84

TOTAL	Capítol	01.07		1.341,54
--------------	----------------	--------------	--	-----------------

Obra	01	Pressupost Substitució de cel·les MT i transformador EDAR Altafulla
Capítol	08	PONT I ARMARI DE BAIXA TENSIO

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 P08.01	m	Cable unipolar de baixa tensió 0,6/1 kV, alumini 1x240 mm², instal·lat entre transformador i armari BT, incloent fixació, identificació i connexions. (P - 29)	4,32	110,000	475,20
2 P08.02	u	Armari general de BT amb interruptor general en càrrega de 1.600 A, quatre bases portafusibles verticals de 400 A, embarrats, neutre, protecció, connexions i retolació. (P - 30)	2.124,38	1,000	2.124,38
3 P08.03	u	Reconnexió dels circuits existents de baixa tensió, adaptació de terminals, comprovació de fases, parells de collament i proves funcionals. (P - 31)	348,88	1,000	348,88
4 P08.04	u	Condensador fix trifàsic per compensació de la potència reactiva en buit del transformador, potència definitiva segons fabricant, amb protecció, maniobra, descàrrega, connexions i proves. (P - 32)	862,16	1,000	862,16

TOTAL	Capítol	01.08		3.810,62
--------------	----------------	--------------	--	-----------------

Obra	01	Pressupost Substitució de cel·les MT i transformador EDAR Altafulla
Capítol	09	PROTECCIONS, CONTROL I SCADA

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 P09.01	u	Configuració, estudi de selectivitat i reglatge del relé digital de protecció de MT, incloent funcions de fase, neutre, neutre sensible,	735,00	1,000	735,00

EUR

PRESSUPOST

Pàg.: 4

			tensió, tèrmica i registre d'esdeveniments. (P - 33)			
2	P09.02	u	Sistema de gestió i control, concentrador o gateway de comunicacions, fonts d'alimentació, proteccions, relés intermedis, bornes, cablejat i quadre de serveis auxiliars necessaris per a protecció, mesura, control i senyalització. (P - 34)	5.867,00	1,000	5.867,00
3	P09.03	u	Switch industrial Ethernet gestionable de 8 ports per a carril DIN, amb alimentació, protecció, configuració, etiquetatge i proves, compatible amb Modbus TCP/IP. (P - 35)	405,06	1,000	405,06
4	P09.04	m	Cable Ethernet industrial categoria 6 o superior, apantallat i lliure d'halògens, instal·lat, amb connectors, etiquetatge i certificació de l'enllaç. (P - 36)	5,41	50,000	270,50
5	P09.05	u	Integració de senyals, alarmes, estats i magnituds al SCADA de l'EDAR mitjançant Modbus TCP/IP, incloent mapa de registres, adreçament, pantalles, històrics i proves. (P - 37)	2.772,00	1,000	2.772,00
6	P09.06	u	Cablejat i integració de la temperatura del transformador, alarma, dispar, estat de comunicació i senyals digitals auxiliars. (P - 38)	906,24	1,000	906,24
7	P09.07	u	Posada en servei conjunta del sistema de protecció, control i comunicacions, incloent simulació d'alarmes, dispars, errors de comunicació i verificació amb l'integrador. (P - 39)	1.983,40	1,000	1.983,40
TOTAL Capítol			01.09			12.939,20

Obra	01	Pressupost Substitució de cel·les MT i transformador EDAR Altafulla
Capítol	10	PROVES, DOCUMENTACIÓ I LEGALITZACIÓ

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	P10.01	u	Assaigs de cel·les i cables de MT, verificació dielèctrica, continuïtat de pantalles, enclavaments, maniobres i posada a terra. (P - 40)	640,88	1,000	640,88
2	P10.02	u	Proves de proteccions mitjançant injecció secundària, comprovació de temps, ordres de dispar, senyals, alarmes i emissió de protocol. (P - 41)	752,60	1,000	752,60
3	P10.03	u	Verificació del sistema de mesura amb la companyia distribuïdora, precintat, comprovació de relacions i coordinació de la posada en tensió. (P - 42)	624,00	1,000	624,00
4	P10.04	u	Legalització de la reforma de MT i BT associada, inspecció d'organisme de control, certificats, taxes, gestions i documentació administrativa. (P - 43)	1.716,00	1,000	1.716,00
5	P10.05	u	Documentació final as-built en PDF i formats editables, manuals, fitxes, certificats CE, reglatges, protocols, mapa Modbus TCP/IP, formació i modelat BIM requerit. (P - 44)	572,00	1,000	572,00

Obra	01	Pressupost Substitució de cel·les MT i transformador EDAR Altafulla
Capítol	11	GESTIÓ DE RESIDUS

NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT	
1	P11.01	u	Gestió del transformador existent, incloent caracterització del fluid, càrrega, transport, lliurament a gestor autoritzat i certificats. (P - 45)	206,00	1,000	206,00
2	P11.02	u	Gestió de cel·les, aparellatge, cables, ferralla, gasos o dielèctrics, embalatges i residus auxiliars, amb segregació i justificants. (P - 46)	298,00	1,000	298,00
3	P11.03	u	Mitjans de prevenció i actuació davant vessaments, material absorbent, contenidors i neteja final de la zona de treball. (P - 47)	127,00	1,000	127,00
TOTAL		Capítol	01.11			631,00

PRESSUPOST

Obra		01	Pressupost Substitució de cel·les MT i transformador EDAR Altafulla		
Capítol		12	SEGURETAT I SALUT		
NUM. CODI	UA	DESCRIPCIÓ	PREU	AMIDAMENT	IMPORT
1 P12.01	u	Equips de protecció individual específics per als treballs elèctrics, maniobres, elevació, muntatge i proves. (P - 48)	365,00	1,000	365,00
2 P12.02	u	Proteccions col·lectives, delimitació, tanques, senyalització, extintors, material de consignació i control d'accesos. (P - 49)	215,00	1,000	215,00
3 P12.03	u	Equipaments i mitjans auxiliars de seguretat i salut, farmaciola, serveis i coordinació preventiva durant l'obra. (P - 50)	215,00	1,000	215,00
TOTAL Capítol		01.12			795,00

RESUM DE PRESSUPOST

Pàg.: 1

NIVELL 2 : Capítol			Import
Capítol	01.01	TREBALLS PREVIS I COORDINACIÓ	870,00
Capítol	01.02	SUBMINISTRAMENT PROVISIONAL I CONTINGÈNCIA	5.961,68
Capítol	01.03	DESMUNTATGES I RETIRADES	4.347,26
Capítol	01.04	ADAPTACIONS I OBRA CIVIL	3.484,64
Capítol	01.05	CEL·LES DE MITJA TENSIÓ	35.120,40
Capítol	01.06	TRANSFORMADOR DE POTÈNCIA	19.601,56
Capítol	01.07	PONT DE MITJA TENSIÓ	1.341,54
Capítol	01.08	PONT I ARMARI DE BAIXA TENSIÓ	3.810,62
Capítol	01.09	PROTECCIONS, CONTROL I SCADA	12.939,20
Capítol	01.10	PROVES, DOCUMENTACIÓ I LEGALITZACIÓ	4.305,48
Capítol	01.11	GESTIÓ DE RESIDUS	631,00
Capítol	01.12	SEGURETAT I SALUT	795,00
Obra	01	Pressupost Substitució de cel·les MT i transformador EDAR AI	93.208,38
			93.208,38
NIVELL 1 : Obra			Import
Obra	01	Pressupost Substitució de cel·les MT i transformador EDAR Altafull	93.208,38
			93.208,38

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ PER CONTRACTE

Pag. 1

PRESSUPOST D'EXECUCIÓ MATERIAL.....	93.208,38
13 % DESPESES GENERALS SOBRE 93.208,38.....	12.117,09
6 % BENEFICI INDUSTRIAL SOBRE 93.208,38.....	5.592,50
Subtotal	110.917,97
21 % IVA SOBRE 110.917,97.....	23.292,77
TOTAL PRESSUPOST PER CONTRACTE	€ 134.210,74

Aquest pressupost d'execució per contracte puja a la quantitat de:

(CENT TRENTA-QUATRE MIL DOS-CENTS DEU EUROS AMB SETANTA-QUATRE CÈNTIMS)