



**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES QUE
HA DE REGIR EL CONTRACTE
D'IMPLEMENTACIÓ D'UN PROGRAMA
AVANÇAT PEL CONTROL DEL SISTEMA
D'AERACIÓ PER L'EDAR DE CAMBRILS**

ÍNDEX

PRIMERA. OBJECTE DEL PLEC	2
SEGONA. ÀMBIT D'ACTUACIÓ	2
TERCERA. ANTECEDENTS	2
3.1. SISTEMA DE CONTROL DE L'AERACIÓ ACTUAL	3
3.2. NOU SISTEMA DE CONTROL DE L'AERACIÓ PER A L'EDAR DE CAMBRILS.....	3
QUARTA. CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES DE LA SOLUCIÓ DE CONTROL	3
4.1. DISSENY D'UN SISTEMA DE CONTROL AVANÇAT.....	3
4.2. COMUNICACIÓ, ARQUITECTURA I SEURETAT	4
4.3. INTERACCIÓ AMB L'USUARI	5
4.4. SOLUCIÓ DE CONTROL I MONITORITZACIÓ	5
4.5. EQUIPS DE MESURA REQUERITS.....	6
CINQUENA. TRANSPORT I INSTAL·LACIÓ.....	7
SISENA. ADSCRIPCIÓ DE MITJANS	7
6.1. MITJANS HUMANS	7
6.2. MITJANS MATERIALS.....	8
SETENA. EXECUCIÓ DEL SERVEI	8
7.1. RESPONSABLE DEL SERVEI	8
7.2. TERMINI D'EXECUCIÓ.....	8
VUITENA. FORMACIÓ	9
NOVENA. ASSISTÈNCIA POST-VENDA	9
DEZENA. OBLIGACIONS DE L'EMPRESA ADJUDICATÀRIA.....	10
ONZENA. RÈGIM SANCIONADOR.....	10
12.1. INFRACCIONS	10
12.2. SANCIONS.....	10
DOTZENA. NORMES I DISPOSICIONS D'APLICACIÓ	11
TRETZENA. GARANTIA	11
CATORZENA. DOCUMENTACIÓ A PRESENTAR	11
QUINZENA. PRESSUPOST.....	11
SETZTENA. ABONAMENT DELS TREBALLS	12
DISSETENA. RECEPCIÓ DELS TREBALLS.....	12

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA IMPLEMENTACIÓ D'UN PROGRAMA AVANÇAT PEL CONTROL DEL SISTEMA D'AERACIÓ A L'EDAR DE CAMBRILS

PRIMERA. OBJECTE DEL PLEC

L'objecte del present plec és establir els requisits, concretar els treballs i definir les obligacions que corresponen a la contractació per la implementació d'un programa avançat pel control del sistema d'aeració a l'EDAR de Cambrils, així com totes les modificacions necessàries per tal de que la instal·lació funcioni correctament.

SEGONA. ÀMBIT D'ACTUACIÓ

L'actuació objecte d'aquesta millora consisteix en la implementació d'un programa de control avançat de l'aeració a l'EDAR de Cambrils amb l'objectiu d'obtenir una optimització màxima de l'aeració del reactor.

Els treballs que caldrà incloure en la present oferta tècnica i econòmica es resumeixen a continuació:

- L'implementació de la plataforma, la instrumentació, la instal·lació d'equips i la programació de PLC, per l'optimització del control i de l'eficiència energètica del reactor.
- Implementació del control dels cabals d'aire de cada ramal, de forma que el mateix programa controli i impedeixi sobrepassar els límits de cabals d'aire de disseny dels difusors.

TERCERA. ANTECEDENTS

L'EDAR de Cambrils va ser objecte d'obres de millora l'any 2019, consistents principalment en la substitució dels rotors superficials dels reactors per un sistema d'aeració amb difusors de bombolla fina i bufadors. Aquesta actuació es va complementar amb la implantació d'un software de control de funcionament bàsic, adequat per a l'operació general, però sense capacitats avançades d'optimització del sistema d'aeració.

A inicis de 2025, durant les tasques de manteniment preventiu dels difusors del reactor 2, es va detectar el deteriorament d'una part dels difusors situats a l'anell exterior, fet que en va requerir la substitució.

L'anàlisi del problema, realitzada amb el responsable del disseny de la seva implantació va concloure que el deteriorament podria estar associat a episodis puntuals de sobrepressió, probablement produïts en situacions de màxima demanda durant períodes d'alta càrrega. Aquestes condicions no s'havien previst inicialment com a possibles en el disseny.

A continuació es descriuen les característiques del sistema de control de l'aeració actual i la necessitat del nou sistema.

3.1. SISTEMA DE CONTROL DE L'AERACIÓ ACTUAL

Actualment existeix un sistema de control basat amb les sondes d'oxigen dissolt (6 uts) i redox (2 uts). El programa actual utilitza el valor d'aquestes sondes i les pressions d'aire de les línies, per a optimitzar el sistema d'aeració.

3.2. NOU SISTEMA DE CONTROL DE L'AERACIÓ PER A L'EDAR DE CAMBRILS

La nova instal·lació té per objecte substituir el sistema actual de control d'aeració per un de nou, més avançat, robust i fiable, que permeti optimitzar tant el procés d'eliminació de la matèria orgànica com el consum energètic associat al sistema d'aeració. Així mateix, es pretén assegurar el control del cabal d'aire als difusors i garantir el compliment dels límits de qualitat d'abocament de l'efluent de l'EDAR.

QUARTA. CARACTERÍSTIQUES TÈCNiques DE LA SOLUCIÓ DE CONTROL

En aquest apartat es defineixen els requisits tècnics mínims obligatoris de l'equipament objecte del present procediment de licitació. En la presentació de l'oferta, el licitador haurà d'ajustar-se a la terminologia i estructura aquí establertes.

Els requisits detallats recullen aquells aspectes considerats essencials. Els licitadors podran proposar unes prestacions superiors sobre els requisits mínims establerts; les propostes que presentin prestacions inferiors no seran admeses en el procediment d'adjudicació.

4.1. DISSENY D'UN SISTEMA DE CONTROL AVANÇAT

Disseny d'un sistema de control avançat adaptat a les característiques de l'EDAR de Cambrils. La solució haurà de complir els objectius generals següents:

- Monitorització del procés i qualitat de l'efluent.
- Gestió, control avançat i intel·ligent del procés de tractament d'aigües residuals.
- Optimització del procés i paràmetres d'operació.
- Màxima robustesa i fiabilitat del procés.
- Interpretació objectiva i eficient d'un elevat volum de dades.
- Accés i control remot de la plataforma.
- Servei i accés web des de diferents terminals.
- Adaptabilitat a qualsevol situació de partida i tipus de planta.
- Flexibilitat per modelar solució a futurs canvis a l'EDAR.

4.2. COMUNICACIÓ, ARQUITECTURA I SEGURETAT

Comunicació i arquitectura

- La solució haurà d'estar implementada en un maquinari tipus PC servidor, amb instal·lació local a l'EDAR (no s'admetran solucions en núvol), i haurà de comunicar-se amb la xarxa de PLC de la planta.
- La solució ha de poder ser accessible des de qualsevol dispositiu connectat a la mateixa xarxa on la plataforma resideix, xarxa OT (xarxa de PLCs) i/o altres xarxes on el PC servidor, on resideix la solució, pugui estar connectat.
- La comunicació amb el PLC de l'EDAR es realitzarà mitjançant un servidor estàndard OPC UA.
- La solució de control haurà de ser capaç d'adquirir la totalitat de dades i variables disponibles al PLC de l'EDAR relacionades amb la zona a control (com a mínim del sistema biològic), així com emmagatzemar-les en una base de dades interna per a la seva posterior consulta.
- La plataforma haurà de permetre el control directe dels principals elements del procés, incloent, com a mínim, equips de producció d'aire i vàlvules de regulació. Aquest control haurà d'incloure, segons disponibilitat dels equips: ordres directes d'activació/aturada, regulació de la velocitat de treball i ajust del percentatge d'obertura, en el cas de les vàlvules de regulació.
- La plataforma haurà d'estar preparada per permetre connexions remotes segures per a tasques futures de suport a client i manteniment.

Seguretat

- El sistema de control existent a l'EDAR s'haurà de mantenir operatiu mitjançant la implementació d'un selector lògic que permeti a l'operador tornar al control antic en qualsevol moment.
- En cas de pèrdua de comunicació entre Plataforma i PLC, el control existent haurà de recuperar automàticament el control, garantint en tot moment el correcte funcionament del tractament biològic.
- El sistema haurà de permetre la realització de còpies de seguretat periòdiques en un servidor NAS ubicat a la mateixa xarxa o en un dispositiu d'emmagatzematge extern connectat al servidor, amb una freqüència mínima setmanal.

4.3. INTERACCIÓ AMB L'USUARI

Experiència d'usuari

- La Plataforma haurà d'estar basada en tecnologia web i disposar d'una interfície intuïtiva i fàcil d'utilitzar.
- S'haurà de permetre la gestió de múltiples usuaris mitjançant comptes independents, amb assignació de diferents rols i nivells de permisos.
- Els diferents usuaris hauran de poder accedir simultàniament a l'aplicació.

- Els comptes d'usuari hauran de ser completament personalitzables.
- La parametrització de les consignes principals haurà de ser oberta, clara i fàcilment interpretable per l'usuari.

Monitorització i supervisió del procés

La plataforma haurà d'incloure funcionalitats avançades de monitorització i explotació de dades, incloent com a mínim:

- Assistents perquè els usuaris creïn els seus propis gràfics, indicadors i taules.
- KPIs predefinitos per a l'avaluació del grau d'optimització del procés.
- Registres històric de dades de consum dels equips.
- Exportació senzilla de dades en format Excel.
- Assistents per a la creació de nous càlculs a partir de les dades disponibles.
- Generació i enviament automàtic d'alarmes i informes.

4.4. SOLUCIÓ DE CONTROL I MONITORITZACIÓ

Hardware

La Plataforma haurà d'estar instal·lada en un PC servidor que, com a mínim, disposi de les següents característiques:

- 16 GB de memòria RAM
- 1 TB d'emmagatzematge en disc.

S'haurà d'incloure un terminal de visualització per a la sala de control amb les següents característiques:

- Processador tipus i5
- 8 GB de RAM
- Pantalla de 24"

L'accés a l'aplicació web s'haurà de poder realitzar des de qualsevol dispositiu connectat a la mateixa xarxa o bé remotament mitjançant VPN corporativa.

Abast de la solució de control

La Plataforma tindrà com a objectiu principal optimitzar el procés d'aeració del sistema biològic, garantint el compliment dels límits de qualitat de l'efluent final, especialment pel que fa a la matèria orgànica. Per assolir aquest objectiu, el sistema haurà de permetre:

- Pel sistema d'aeració:

- Permetre el control directe de les vàlvules de regulació i consignes d'operació dels equips de producció d'aire per aplicar estratègies de pressió dinàmica, orientades a l'optimització del KPI kWh consumits / Nm3 d'aire aportat.
- Permetre aplicar consignes dinàmiques d'oxigen en funció de l'evolució dels principals paràmetres de qualitat.
- Permetre la realització de cicles de desnitrificació amb durada variable segons les necessitats de cada reactor, sense necessitat d'aturar els equips d'aeració.
- Permetre l'aplicació d'estratègies de control en funció de la tarifa elèctrica per minimitzar el cost energètic (€/kWh).
- Sensor virtual de cabal a difusors:
 - La Plataforma haurà d'incorporar un sistema de càlcul per a la determinació del cabal d'aire als difusors (sensor virtual), basat en la pressió i temperatura de l'aire, el grau d'obertura de les vàlvules i el cabal unitari els difusors.

4.5. EQUIPS DE MESURA REQUERITS

El licitador haurà d'incloure a la seva oferta els equips de mesura necessaris per a la implementació de les lògiques de control avançat sense cost addicional per a Comaigua, contemplant com a equipament mínim els que es detallen a continuació, que hauran de ser inclosos obligatòriament:

- 1 sonda de terbolesa en immersió amb ampli rang de mesura i sistema d'autoneteja mecànica de les lents.
- 1 sistema de muntatge en acer inoxidable per a sonda, amb suport de paret, perxa de 2,0 m i acoblament a 90 °.
- 1 controlador amb 5 sortides 4-20 mA, capacitat per a 2 sensors digitals, 100-240 V CA, sense cable d'alimentació.
- 1 pantalla de protecció UV per al controlador.

S'han d'incloure tots els recanvis dels equips de mesura necessaris durant el temps que duri la garantia. La garantia dels equips de mesura ha de ser com a mínim d'un (1) any.

CINQUENA. TRANSPORT I INSTAL·LACIÓ

Tot l'equipament objecte del present Plec haurà de ser subministrat, transportat i lliurat a l'EDAR de Cambrils.

L'empresa adjudicatària serà responsable de la instal·lació completa dels equips subministrats, així com de la posada en funcionament, garantint el correcte funcionament i integració amb els sistemes existents. En particular, l'Adjudicatari haurà de dur a terme, com a mínim, les actuacions següents:

- Instal·lació de la sonda de terbolesa i del controlador corresponent .

- Execució de les connexions d'alimentació elèctrica des del centre de comandament de motors (CCM) del biològic fins al controlador de l'equip de terbolesa.
- Subministrament i instal·lació de les proteccions elèctriques necessàries, incloent un magnetotèrmic i un diferencial, per tal de garantir una alimentació segregada i segura des del CCM.
- Execució del cablejat de senyal analògica entre el controlador i el PLC ubicat al CCM del biològic.

Totes les instal·lacions hauran de complir amb la normativa vigent aplicable i amb les bones pràctiques d'enginyeria, garantint la seguretat, fiabilitat i mantenibilitat del sistema.

SISENA. ADSCRIPCIÓ DE MITJANS

Amb caràcter general, l'Adjudicatari, com a responsable únic de l'organització dels treballs, assignarà els mitjans materials i humans que siguin necessaris per assolir els objectius que s'exigeixen al present Plec. No obstant això, i amb caràcter de mínim indispensable, haurà d'assignar als treballs definits al present Plec els mitjans descrits en els punts següents:

6.1. MITJANS HUMANS

Per a la prestació del subministrament objecte de contractació, amb caràcter general l'adjudicatari aportarà tot el personal tècnic especialitzat, assumint plenament la seva pròpia direcció i organització empresarial en la realització dels treballs esmentats.

El coordinador tècnic dels treballs haurà de ser un titulat superior amb Màster especialitzat en tecnologies de l'aigua amb una experiència mínima acreditada mitjançant certificats de bona execució, en la implementació de almenys 5 Plataformes de control intel·ligent en EDAR de més de 10.000 m³/d.

L'Adjudicatari tindrà en compte les necessitats dels serveis per desenvolupar els treballs contractats per tal de garantir adequadament el servei.

En qualsevol cas, tindrà cura que el personal que desenvolupi l'activitat contractada posseeixi la qualificació, formació, experiència i nivell professional adequat als treballs a realitzar.

L'Adjudicatari haurà de mantenir en tot moment el personal necessari per a la realització de totes les activitats i serveis del contracte adjudicat, degudament capacitat i amb el nivell d'especialització adequat.

Es garantirà, a més, la supervisió continuada de totes les activitats per personal responsable de l'adjudicatari.

L'equip tècnic especialitzat haurà d'estar format per:

- 1 Tècnic especialitat en el desenvolupament i implementació de Plataformes de control intel·ligent en EDAR amb una experiència mínima de més de 6 anys, demostrable d'acord amb la seva antiguitat a l'empres/es i lloc/s de treball.

1 Tècnic informàtic especialista en comunicacions amb PLC i ciberseguretat amb una titulació mínima de Grau mitjà i més de 6 anys d'experiència en aquesta tipologia de treballs demostrable d'acord amb la seva antiguitat a l'empres/es i lloc/s de treball.

1 Tècnic informàtic especialista en programació de solucions de control intel·ligent amb una titulació mínima de Grau mitjà i més de 6 anys d'experiència en aquesta tipologia de treballs demostrable d'acord amb la seva antiguitat a l'empres/es i lloc/s de treball..

6.2. MITJANS MATERIALS

L'Adjudicatari serà responsable de disposar de l'equip de treball, així com de tot l'equipament maquinari, programari, i altres especificacions fixades en aquest Plec, que sigui necessari per a l'execució del servei contractat, sense que en cap cas es puguin facturar la compra, el subministrament o bé la instal·lació d'equips i recanvis que siguin necessaris per realitzar el servei objecte d'aquest contracte.

SETENA. EXECUCIÓ DEL SERVEI

7.1. RESPONSABLE DEL SERVEI

L'Adjudicatari disposarà d'un responsable del servei amb experiència i el nomenarà com a interlocutor responsable del servei. Serà responsable entre d'altres de:

- Assegurar el bon funcionament del servei mitjançant la distribució racional dels seus propis recursos tècnics i humans, organitzant-los, instruint-los i supervisant-los.
- Adoptar les mesures correctores del servei en aquelles situacions especials que ho requereixin.
- Supervisar que en tot moment es disposi dels equips i eines per a la realització del servei.
- Supervisar els treballs realitzats pel seu personal.
- Realitzar el control i direcció del seu personal.
- Programar el servei i realitzar la coordinació necessària amb COMAIGUA.
- Garantir el compliment de la normativa de prevenció de riscos laborals, seguretat i salut i higiene en general entre el seu personal.
- Garantir el compliment de les normes mediambientals.

7.2. TERMINI D'EXECUCIÓ

El termini de lliurament, instal·lació i posada en marxa de l'equip és de màxim 12 setmanes des del dia següent a la formalització del contracte. Aquest contracte no preveu cap pròrroga.

VUITENA. FORMACIÓ

L'Adjudicatari inclourà una formació presencial per la gestió i l'ús quotidià del hardware, del software i dels aplicatius al personal designat per COMAIGUA.

La formació la realitzarà un tècnic coneixedor del programa desenvolupat en plantilla de l'empresa adjudicatària i amb una experiència demostrable mitjançant contracte laboral de 2 anys a la dita empresa.

Hi haurà una formació general per a operaris de procés (2 hores).

Una formació específica per a operaris de manteniment (2 hores).

I una formació especialitzada per al cap de procés i cap de planta (2 hores).

Els temps són aproximats i s'hauran d'adaptar a les necessitats i/o dubtes que sorgeixin en la formació.

La formació es realitzarà en dependències de COMAIGUA, utilitzant el programari instal·lat a tal efecte. Les dates definitives per a la formació es determinaran d'acord amb la planificació i avenç del projecte, vetllant per a que siguin el més properes a la data de posada en operació del nou sistema.

NOVENA. ASSISTÈNCIA POST-VENDA

L'Adjudicatari inclourà assistència post-venda per qualsevol dubte en la correcta gestió per part de COMAIGUA. L'assistència post-venda durarà un (1) any, a partir de la finalització de la formació realitzada. Aquest servei inclourà:

- Servei de consultes a client per pat d'un tècnic coneixedor del programa de Cambrils (telèfon i mail), disponible en horari laboral.
- Supervisió proactiva del funcionament de la plataforma/sistemes de control de forma remota.
- Còpies de seguretat de l'estructura del sistema
- Actualització de la versió de la plataforma mentre sigui vigent el termini de garantia.

DESENA. OBLIGACIONS DE L'EMPRESA ADJUDICATÀRIA

L'Adjudicatari haurà de tenir subscrites les assegurances necessàries amb un capital assegurat de 300.000,00 EUR per cobrir els riscos propis i de terceres persones que es puguin produir en l'exercici de la seva activitat, segons el Plec administratiu.

L'Adjudicatari està obligat a complir amb les disposicions vigents en matèria fiscal, administrativa, laboral i de seguretat i higiene en el treball. COMAIGUA podrà requerir, en qualsevol moment, l'acreditació d'aquest compliment.

ONZENA. RÈGIM SANCIONADOR

12.1. INFRACCIONS

Les infraccions per incompliment del present Plec o de normes de caràcter general aplicables al present contracte es classifiquen en Nivell 1 i Nivell 2.

Infraccions de Nivell 1:

- Incompliment de la qualitat del servei segons el capítol viutè del present Plec.
- Substitució dels materials definits en el present Plec sense disposar de l'autorització de COMAIGUA.

Infraccions de Nivell 2:

- Subministrar materials no nous, sense disposar de l'autorització de COMAIGUA.
- Reiteració de 2 o més infraccions de nivell 1.
- Incompliment del termini total del subministrament i instal·lació.

12.2. SANCIONS

A les infraccions assenyalades en el punt anterior li seran d'aplicació sancions consistents en multes, per import de les quanties que a continuació es detallen:

- Infraccions Nivell 1: de 500,00 a 3.000,00 euros.
- Infraccions Nivell 2: de 3.000,00 a 15.000,00 euros.

L'import de les multes es farà efectiu contra la primera facturació posterior a la seva imposició o, en última instància, contra la garantia definitiva.

DOTZENA. NORMES I DISPOSICIONS D'APLICACIÓ

Sense perjudici del compliment del Plec de Clàusules Administratives Particulars, seran d'aplicació les disposicions legals i reglamentàries vigents que siguin relatives al tipus de subministrament, instal·lació i servei objecte del present contracte.

En particular, són d'aplicació les disposicions en matèria de:

- Instal·lacions elèctriques.
- Seguretat industrial.
- Prevenció de riscos laborals i seguretat i salut en el treball.
- Protecció de dades i seguretat de la informació.
- Normativa mediambiental.

Així mateix, seran d'aplicació totes aquelles normes UNE, EN o ISO que resultin pertinents per als equips, materials i sistemes objecte del contracte.

Amb caràcter general, són aplicables totes les prescripcions contingudes en els Reglaments, Normes i Instruccions Oficials, que tinguin relació amb les instal·lacions objecte d'aquest Plec i amb el seu funcionament.

En cas de discrepància entre diferents normatives o especificacions, s'aplicarà sempre la més restrictiva, llevat que el present Plec estableixi expressament el contrari.

TRETZENA. GARANTIA

En el cas de detectar-se alguna anomalia de funcionament durant el període de garantia (no menys d'un any, determinat pel licitador a l'oferta) i una vegada resolta substituint i reposant els element defectuosos.

La garantia cobreix tots els costos i substitució i reparació de materials i accessoris defectuosos, així com transports.

CATORZENA. DOCUMENTACIÓ A PRESENTAR

El licitador guanyador haurà de presentar un document al finalitzar els treballs amb les especificacions tècniques dels equips i dels programaris implementats. Aquest document és obligatori i haurà d'incloure, com a mínim, la proposta tècnica, una descripció dels equips amb models i característiques així com un manual d'operació del programa. COMAIGUA es reserva el dret de rebutjar la documentació si no s'ajusta a les característiques definides a l'oferta presentada, que s'haurà valorat en fase de licitació.

QUINZENA. PRESSUPOST

Es desglossa a continuació el pressupost per a l'execució dels treballs anteriorment citats amb l'equip humà requerit.

	Import (€)
Plataforma de control i presentació de dades	24.537,00 €
Elements Hardware i Software	5.180,00 €
Equips medicació	3.014,68 €
Treballs de programació	3.420,00 €
Instal·lació d'equips i instrumentació	2.350,00 €
Servei assistència postventa primer any	730,00 €
PRESSUPOST per contracte (sense IVA)	39.231,68 €

S'inclou dins de cada partida del pressupost, el transport i el muntatge d'elements auxiliars.

Puja el Pressupost d'Execució de l'actuació a l'EDAR de Cambrils, sense IVA, a la citada quantitat de TRENTA-NOU MIL DOS-CENTS TRENTA-UN EUROS AMB SEIXANTA-VUIT CÈNTIMS (39.231,68 €).

SETZENA. ABONAMENT DELS TREBALLS

El contractista presentarà les certificacions que cregui convenientes per justificar subministraments o finalitzacions de les diferents partides. Aquestes certificacions hauran de ser aprovades pels tècnics de COMAIGUA, previ a la seva facturació.

Les factures presentades es pagaran d'acord amb allò previst a la LCSP.

Els treballs executats modificant els prescrits en aquest Plec de prescripcions tècniques sense autorització prèvia i expressa de COMAIGUA, no són de rebuda i, per tant, no seran abonats.

Alhora, els treballs defectuosos segons el parer de COMAIGUA han de ser completats o bé corregits segons les seves instruccions.

DISSETENA. RECEPCIÓ DELS TREBALLS

En la conclusió del contracte s'ha de procedir conforme al que preveu el Plec de Clàusules Administratives Particulars.