



Finançat per  
la Unió Europea



Generalitat  
de Catalunya

**Fundació Institut Català d'Investigació Química**

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA CONTRACTACIÓ, PEL PROCEDIMENT D'ADJUDICACIÓ RESTRINGIT, SUBJECTA A REGULACIÓ HARMONITZADA, DEL SUBMINISTRAMENT D'UNA UNITAT MÒBIL D'ASSAIG DE CAPTURA DE CO<sub>2</sub> PER ADSORCIÓ PER A L'INSTITUT CATALÀ D'INVESTIGACIÓ QUÍMICA.

EXP: 21-2026

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER A LA CONTRACTACIÓ, PEL PROCEDIMENT D'ADJUDICACIÓ RESTRINGIT, SUBJECTA A REGULACIÓ HARMONITZADA, DEL SUBMINISTRAMENT D'UNA UNITAT MÒBIL D'ASSAIG DE CAPTURA DE CO<sub>2</sub> PER ADSORCIÓ PER A L'INSTITUT CATALÀ D'INVESTIGACIÓ QUÍMICA.**

**1. Objecte de contracte**

L'objecte del present contracte és el subministrament d'una unitat mòbil d'assaig de tecnologies de descarbonització corresponent a la unitat d'assaig de captura de CO<sub>2</sub> per adsorció mitjançant sorbent sòlid, incloent els mòduls de pre-captura i post-captura, de l'Exp 11-2024, que té per títol "DISSENY I PROJECTE DE FABRICACIÓ DE QUATRE UNITATS MÒBILS D'ASSAIG DE TECNOLOGIES DE DESCARBONITZACIÓ PER A L'INSTITUT CATALÀ D'INVESTIGACIÓ QUÍMICA".

**2. Característiques tècniques**

Les especificacions tècniques descrites seguidament són un resum del disseny de la unitat mòbil que ha de permetre als licitadors poder valorar el seu interès en la licitació. A més a més, es proveeixen els diagrames PDF i una visió de la maqueta en 3D (Annex I).

Un cop superada la primera fase de l'expedient de licitació restringit on l'òrgan de contractació escollirà a un màxim de 5 licitadors, prèvia signatura d'un acord de confidencialitat, se'ls lliurarà tota la informació necessària per poder presentar l'oferta tècnica i econòmica segons el model dels sobres B i C dels annexos dels Plec de Clàusules Particulars. A l'adjudicatari de la licitació, se li lliurarà el disseny complet.

**2.1. Generalitats**

La unitat d'assaig mòbil està dissenyada per a la captura i separació de CO<sub>2</sub> per mitjà d'un procés d'adsorció. L'adsorció és un procés heterogeni que involucra un contacte gas-sòlid de naturalesa dèbil, amb energies d'enllaç entre 20-40 kJ/mol. Durant l'adsorció, el gas passa a través d'un llit de material sòlid adsorbent que reté les molècules de CO<sub>2</sub> per mitjà d'interaccions superficials. Per desorbir el CO<sub>2</sub> es disminueix la pressió o s'augmenta la temperatura mitjançant els anomenats processos d'oscil·lació, permetent el seu ús en un procés cíclic.

La unitat mòbil ha estat dissenyada en base a les especificacions tècniques descrites en l'Exp de contractació 11-2024 - DISSENY I PROJECTE DE FABRICACIÓ DE QUATRE UNITATS MÒBILS D'ASSAIG DE TECNOLOGIES DE DESCARBONITZACIÓ PER A L'INSTITUT CATALÀ D'INVESTIGACIÓ QUÍMICA. A la taula de sota es recull un resum de les característiques principals de la unitat.

| Característiques                                            | Descripció                                                                                                                            |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Sector industrial d'aplicació</b>                        | Indústries sector siderúrgic, cimentar i de residus. Eventualment, també a la indústria petroquímica.                                 |
| <b>Materials sorbents</b>                                   | Materials prèviament avaluats a escala de laboratori basats en MOF, membranes, zeolites o altres, i combinacions d'aquests materials. |
| <b>Capacitat de captura de CO<sub>2</sub></b>               | ≥250 kg/dia de CO <sub>2</sub> , i reducció de concentració de CO <sub>2</sub> en el corrent de sortida ≥90%.                         |
| <b>Concentració de CO<sub>2</sub> en el corrent inicial</b> | Concentració de CO <sub>2</sub> baixa, entre 5-20%.                                                                                   |

|                                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Qualitat del CO<sub>2</sub> capturat</b>                    | Amb l'anàlisi de les simulacions, s'ha pogut determinar que la qualitat de CO <sub>2</sub> capturat serà d'una puresa $\geq 90\%$ , complint amb el requisit tècnic establert.                                                                                                                                                                                                                                                                |
| <b>Versatilitat de la planta quant a processos i materials</b> | La unitat ha estat dissenyada per assajar, a priori, qualsevol tipus de material sòlid sorbent, com ara zeolites (zeolita 13X), MOF i líquids iònics suportats. Els materials han de complir uns requisits pel que fa a les seves propietats fisicoquímiques per tal de garantir una operació correcta en els modes d'operació PSA, VSA i TSA. S'ha establert un ampli rang d'operació de pressions (0,05–20 bar) i temperatures (30–200 °C). |
| <b>Dimensions de la unitat d'assaig</b>                        | La unitat d'assaig s'allotjarà en dos contenidors de 20 peus (aproximadament 6 metres) units en posició horitzontal. Un dels contenidors contindrà principalment les columnes d'adsorció/desorció i l'altre els elements auxiliars.                                                                                                                                                                                                           |

La conceptualització d'aquesta unitat d'assaig es va basar en l'ús de la zeolita 13X com a material de referència. Tanmateix, aquest material presenta una capacitat per unitat de massa significativament inferior en comparació amb materials més innovadors que s'estan desenvolupant en diversos grups de recerca, com els MOF o les càpsules polimèriques amb líquids iònics. Per tant, es considera que la futura aplicació d'aquests materials innovadors permetrà assolir una capacitat de captura més gran.

Per garantir la versatilitat de la planta en els modes d'operació PSA, VSA i TSA, s'ha establert un ampli rang d'operació de pressions (0,05-20 bar) i temperatures (30-200 °C). També s'ha previst una capacitat de captura de CO<sub>2</sub> flexible, situada entre 250 i 500 kg de CO<sub>2</sub>/dia, depenent del sorbent utilitzat i de les condicions d'operació.

## 2.2. Especificacions tècniques de la unitat mòbil

La unitat mòbil a fabricar ha de constar de tres unitats: una unitat de pre-captura per condicionar la corrent de gasos, la unitat de captura de CO<sub>2</sub> i una unitat de post-captura per comprimir el gas recuperat.

La unitat de pre-captura s'ha dissenyat en un contenidor de 40 peus vertical degut a la mida de les columnes de rentat dels gasos. El disseny d'aquesta unitat consta d'una columna de rentat amb "demister", tres bombes, una bomba bufadora, tres bescanviadors, 2 vàlvules automàtiques de control, 2 vàlvules automàtiques tot-res, 25 vàlvules manuals, 1 vàlvula de seguretat, 10 instruments de pressió, 1 instruments de nivell, 12 instruments de temperatura, 2 instruments de cabdal, 1 analitzadors de gasos, 1 sensor ATEX, 1 sensor de CO i 1 analitzador d'humitat. Per més informació, veure Annex I.

La unitat de captura s'ha dissenyat ubicada en dos contenidors de 20 peus disposats horitzontalment. El gas arribarà ja condicionat (temperatura entre 30-50 °C, pressió aproximadament atmosfèrica i composició controlada pel que fa a impureses i humitat relativa) gràcies a la unitat de condicionament complementària (mòdul de pre-captura). A l'entrada del sistema, el gas es comprimirà per assolir la pressió desitjada abans de ser alimentat als 4 adsorbidors, que treballaran en un ampli rang de condicions de temperatura i pressió, permetent assajar diversos processos, incloent PSA, VSA, TSA i combinacions d'aquests. El procés operarà de manera seqüencial, amb un reactor treballant en la captura fins assolir un grau determinat i alliberant el gas purificat, mentre els altres reactors estaran en una de les altres etapes del procés. El gas purificat es lliurarà a pressió en els sistemes PSA, o en el cas de processos VSA/TSA s'utilitzarà la bomba P-1103. Això permetrà un procés continu amb una eficiència de captura igual o superior al 90%. Durant la regeneració, el gas recuperat (amb una puresa igual o superior al 90% de CO<sub>2</sub>) s'extraurà mitjançant un sistema de bombes

i es dirigirà cap a la xemeneia o cap a un sistema de presa de mostres. Aquest sistema inclourà un compressor que carregará el gas recuperat en cilindres per a futures anàlisis o per a explorar el seu ús potencial a d'altres plantes (mòdul de post-captura). El disseny d'aquesta unitat consta de: un compressor i un refredador de *flue gas*, 4 adsorbidors (aproximadament 75kg de sorbent), un deshidratador, un bufador, un escalfador, 9 vàlvules automàtiques de control, 20 vàlvules automàtiques tot-res, 60 vàlvules manuals, 13 vàlvules de seguretat, 8 instruments de pressió, 16 instruments de temperatura, 3 instruments de cabdal, 1 analitzadors de gasos, 1 sensor ATEX i 1 sensor de CO. Per més informació, veure Annex I.

La unitat de post-captura s'ha dissenyat en un contenidor de 20 peus. El disseny d'aquesta unitat consta d'un compressor, un equip de presa de mostres, una capsa elèctrica i una bomba de tancament. Per més informació, veure Annex I.

La unitat mòbil a fabricar ha de tenir les següents característiques generals:

#### MÒBIL I AMB CONTROL REMOT

- La unitat serà mòbil per poder garantir el canvi d'emplaçament i permetre l'ús d'aquesta en diferents ubicacions industrials. La fabricació ha de permetre l'assemblatge, des-assemblatge i transport de manera eficient i sense perjudicar la usabilitat de la unitat d'assaig.
- La unitat d'assaig ha de fabricar-se de tal manera que sigui susceptible d'obtenir una llicència d'instal·lació mòbil.
- Les dimensions de la unitat d'assaig han de ser semblants a la d'un contenidor DRY 20': llarg, 6,06 m; ample, 2,43 m; alt, 2,59 m. En cas de ser més grans han de poder ser desmuntables i transportables en contenidors de 20'.
- La unitat d'assaig mòbil ha de comptar amb sistemes de monitoratge i control del procés que hi té lloc per a garantir que el procés estigui funcionant correctament i per permetre ajustos segons sigui necessari.
- La unitat d'assaig mòbil preveu la possibilitat d'una operació remota, sense necessitat de personal permanent als seus emplaçaments.

#### DURABLE I CERTIFICABLE

- Els components de la unitat d'assaig mòbil han de ser duradors i fàcils de mantenir per garantir l'operació contínua i minimitzar els costos de manteniment.
- Els components i materials que formin part de la unitat d'assaig han de tenir una garantia mínima de dos anys i hi ha d'haver fàcil disponibilitat de recanvis en cas de substitució necessària.
- Tots els components i materials amb què s'ha de fabricar la unitat d'assaig mòbil seguint el disseny proposat, han de disposar de Declaració de Conformitat del fabricant i marcatge CE en base a les normes de disseny, seguretat o fabricació que li siguin d'aplicació a la Unió Europea.
- La fabricació de la unitat d'assaig objecte de contracte ha de conduir a tenir una certificació CE de tot el conjunt, prèvia avaluació per un Organisme de Control Autoritzat.

#### COMPATIBLE I VERSÀTIL

- S'ha de poder connectar a emissions de gas amb contingut variable de CO<sub>2</sub> d'instal·lacions industrials del sector siderúrgic, sector cimiter, sector de tractament de residus i sector petroquímic.
- Ha de ser compatible amb les fonts d'emissió de CO<sub>2</sub> existents a les instal·lacions industrials actuals.

- El canvi de material actiu de la unitat d'assaig mòbil (catalitzador, sorbent...) s'ha de poder fer de manera fàcil i pràctica.
- Els components i materials que formin part de la unitat d'assaig han de ser aptes per a treballar en ambient industrial.
- Ha de ser possible integrar la unitat d'assaig amb sistemes d'emmagatzematge de CO<sub>2</sub> o d'utilització de CO<sub>2</sub> capturat, segons sigui necessari per a cada cas específic.
- La instal·lació de la unitat d'assaig a les empreses on s'hauran d'ubicar temporalment, no haurà de suposar una modificació substancial de l'activitat industrial de l'empresa on s'instal·larà temporalment la unitat d'assaig mòbil.

### **3. Projecte de fabricació: Tasques a realitzar i personal executor**

#### **3.1 Tasques a realitzar**

Les tasques a realitzar per l'empresa adjudicatària es realitzaran a les seves instal·lacions i estaran supervisades per l'ICIQ i per l'equip de direcció de fabricació i validació (Adjudicatari de l'Exp 08-2026). En línies generals, les tasques per al subministrament de la unitat mòbil d'assaig de captura de CO<sub>2</sub> per adsorció es dividiran en les següents fases i inclouran:

#### **Fase 1: Revisió de l'enginyeria de detall**

1. Revisió inicial de tota la documentació del projecte d'enginyeria de detall lliurada:
  - Maquetes CAD3D
  - Diagrames PFD
  - Llistat de materials i equips
  - Especificacions dels materials i equips
  - Diagrames P&ID
  - Plànols constructius i d'instal·lació
2. Revisió de l'enginyeria de detall mecànica prevista, en funció dels equips adquirits, incloent els càlculs de l'estructura del(s) contenidor(s) amb les càrregues derivades dels equips definitius.
3. Revisió de l'enginyeria de detall d'electricitat/instrumentació prevista, en funció dels equips adquirits.

#### **Fase 2: Aprovisionament d'equips i materials**

1. Identificació de proveïdors: cerca i selecció de proveïdors adequats pel subministrament dels equips comercials (bombes, compressors, etc.) segons llista d'equips i especificacions tècniques.
2. Gestió de comandes: realització de comandes de tots els equips i materials necessaris.
3. Recepció i inspecció: recepció dels materials i equips, verificació de la qualitat i quantitat per assegurar que compleixen amb les especificacions requerides.
4. Emmagatzematge: organització i emmagatzematge adequat dels materials i equips per garantir la seva integritat fins a la fase de fabricació.

#### **Fase 3: Fabricació**

1. Preparació de la fàbrica: configuració de l'espai de treball i preparació de les eines necessàries per a la fabricació.

2. Fabricació de components: producció dels components individuals de les diferents unitats d'assaig mòbils.
  - Fabricació d'estructures en formats contenidor de transport DRY 20 (3 unitats) i DRY 40 (1 unitat), inclòs corners estàndards s/ISO 1161.
  - Fabricació d'equips a pressió segons llista d'equips i especificacions tècniques.
3. Muntatge de les unitats: muntatge i connexió dels diferents components per construir les quatre unitats d'assaig mòbils.
  - Muntatge dels equips dins dels contenidors de transport anteriors.
  - Muntatge de canonades de connexió entre equips, segons plànols adjunts, i la seva adaptació als equips definitius.
  - Muntatge de valvuleria i accessoris de línia (filtres, retencions, compensadors de dilatació, etc., ...) segons llista de materials.
  - Muntatge de l'aïllament de les canonades i accessoris segons especificacions tècniques.
  - Muntatge de suports dels equips, canonades, instruments, valvuleria i qualsevol altre element de la instal·lació que es necessiti per una correcta fixació, tant durant el funcionament com durant les operacions de càrrega sobre camió, transport i descàrrega al punt d'ubicació de la unitat.
  - Muntatge d'armari de control i programació PLC segons especificacions tècniques.
  - Muntatge d'armari de control en contenidor de transport.
  - Muntatge d'instruments s/hook up de procés adjunts i la seva adaptació als instruments definitius.
  - Muntatge de camins de cables principals i secundaris per a les instal·lacions de potència i instrumentació, segons plànols i la seva adaptació als instruments i muntatges definitius.
  - Muntatge de caixes d'interconnexió per a les instal·lacions d'instrumentació, segons plànols i la seva adaptació als instruments i muntatges definitius.
  - Connexió de cables d'instrumentació als instruments i a les caixes d'instrumentació.
  - Connexió de cables de potència en els terminals dels elements consumidors i en els terminals connectors.
  - Connexió de multicables d'instrumentació a les caixes d'interconnexió i als terminals connectors.
  - Connexió de PAT d'instruments, equips, caixes i armaris.
4. Control de qualitat: inspecció durant i després del procés de fabricació/construcció per assegurar que totes les unitats compleixen amb els estàndards de qualitat requerits.

#### **Fase 4: Proves de funcionament en fred**

1. Subministrament de l'espai adequat i dels serveis necessaris (electricitat, aigua, gasos inerts, etc.) per la posada en marxa de la unitat d'assaig, a realitzar a les instal·lacions del fabricant.
2. Proves inicials: realització de les diferents proves inicials per verificar el correcte funcionament de cada component en conjunt.
  - Posada en marxa d'equips comercials específics a realitzar pel servei tècnic oficial (compressors, equip de fred, etc.).
  - Proves d'estanqueïtat i pressió de les instal·lacions mecàniques.
  - Proves de connexionat, estanqueïtat i fugues.
3. Ajustos: realització de qualsevol ajust necessari basat en els resultats de les proves inicials.
4. Proves de funcionament: execució de proves exhaustives per assegurar que totes les unitats funcionen correctament sota diverses condicions operatives d'acord amb les especificacions.
  - Proves de funcionament de tots els sistemes.

- Proves de funcionament de tots els llaços de control.
  - Proves de funcionament en fred de la programació de control.
  - Proves de funcionament en fred de la recollida de dades.
  - Proves de funcionament en fred de la programació de la pantalla local d'accés d'operador.
  - Proves de funcionament en fred de la programació del control en estació remota d'operador.
  - Proves de funcionament en fred de tota la unitat d'assaig, emprant un gas inert, simulant l'operació en condicions de pressió, temperatura, cabal, etc. establertes en el diagrama PFD, per tal de fer-ne l'acceptació.
5. Ajustos i noves proves de funcionament: realització de qualsevol ajust necessari basat en els resultats de les proves anteriors i repetició de les proves de funcionament fins al seu funcionament correcte.
  6. Assistència tècnica en la posada en marxa de la unitat en procés, a la ubicació designada per l'ICIQ, amb una estimació mínima de recursos de:
    - UNA (1) parella de mecànics (oficial + ajudant)
    - UNA (1) parella Electricitat/Instrumentació (oficial + ajudant)
    - UN (1) programador de sistemes (PLC, comunicacions, etc., ...)
- Temps estimat de posada en marxa: QUINZE (15) dies laborables en horari normal.
7. Formació i entrenament del funcionament dels equips i del seu instrumental als membres de equip tècnic i d'operació designat per la direcció de fabricació.
  8. Realitzar reunions periòdiques convocades a instàncies de l'adjudicatària o de la Direcció de fabricació per tal de:
    - Resoldre dubtes.
    - Solucionar imprevistos.
    - Incorporació possibles millores o modificacions al disseny.
    - Acceptació de les certificacions parcials de seguiment de la fabricació.
    - Acceptació i lliurament de la planta.
  9. Preparació de les plantes per al transport a la ubicació inicial definida per la propietat.
  10. Transport de les plantes a la ubicació que indiqui l'ICIQ, que serà en un radi màxim de 100 km des d'ICIQ.

### **Fase 5: Documentació i certificacions**

1. Elaboració del Pla de Punts d'Inspecció de la unitat (Disseny, Construcció mecànica, Instal·lació d'electricitat i instrumentació i Sistema de control).
3. Certificat de construcció de contenidors, s/ EN 1090. Elaboració dels Expedients de Disseny i Fabricació d'equips a pressió construïts pel contractista. Inclou:
  - Càlculs tèrmics d'intercanviadors.
  - Càlculs mecànics d'equips a pressió (inclòs Intercanviadors)
  - Expedient de disseny i fabricació de tots els equips i canonades, amb o sense marcat CE s/RD 709/2015
  - Certificat de marcat CE d'equips a pressió categoritzats s/RD 709/2015
  - Certificats de fabricació de canonades i equips sense marcat CE
4. Recopilació i lliurament de documentació tècnica i certificats d'equips de subministradors externs, inclòs els aspectes anteriors corresponents a equips a pressió.
5. Recopilació i lliurament de documentació tècnica i certificats d'instruments i materials subministrats d'electricitat, instrumentació i control, inclòs cables, caixes, armaris, terminals, etc.
6. Elaboració de l'Expedient de MARCATGE CE de màquina, aplicable al conjunt de la unitat, que inclou com a mínim, els següents documents.
  - Manual de disseny

- Manual d'utilització / funcionament
  - Manual de manteniment
  - Llistat de recanvis recomanats, tant d'equips de fabricació pròpia com de tercers.
  - Recopilació de tota la documentació tècnica de la unitat i de tots els seus components.
  - Certificat de fabricació de la màquina i DECLARACIÓ DE CONFORMITAT, amb compliment de, com a mínim, les següents directives y normes harmonitzades:
    - DIRECTIVA 2023/1234/UE – Màquines
    - DIRECTIVA 2014/35/UE – Material elèctric
    - DIRECTIVA 2014/30/UE – Compatibilitat Electromagnètica
    - DIRECTIVA 2014/68/UE – Equips a Pressió
    - EN ISO 12100:2012 – Seguretat de màquines / Avaluació del risc
    - EN 60204-1:2019 – Seguretat de màquines / Equips elèctrics
    - EN ISO 13849-1:2016 – Seguretat de màquines / Comandaments de seguretat.
    - EN 13850: 2016 – Seguretat de màquines / Parada d'emergència
    - EN ISO 14120:2016 – Seguretat de màquines / Resguards
7. Proposta de Pla de manteniment preventiu de totes les màquines, equips, instruments, etc., ... per a un període de DOS (2) anys. Participació en l'Avaluació de Seguretat de la instal·lació (HAZOP), a partir de l'estudi preliminar ja realitzat i amb les modificacions introduïdes a la revisió de l'enginyeria de detall de la instal·lació.

Únicament es podran subcontractar tasques corresponents a la fase de fabricació (fase 3). Tota subcontractació haurà d'estar aprovada prèviament per la propietat.

### **3.2 Personal executor de les tasques assignades a l'empresa adjudicatària**

L'empresa licitadora ha de disposar del personal que tingui experiència demostrada en els següents rols, que tindran les responsabilitats i hauran de desenvolupar les tasques que es descriuen a continuació. Una mateixa persona pot assumir diferents rols.

**3.2.1 Responsable del contracte:** responsable final del compliment del contracte en tots els seus aspectes i responsable de la interlocució entre l'empresa adjudicatària, l'adjudicatari de la direcció i validació (Exp 08-2026) i l'ICIQ com a entitat licitadora.

**3.2.2 Director de projecte:** enginyer superior amb mínim 5 anys d'experiència en instal·lacions químiques o petroquímiques. Les responsabilitats principals i funcions associades d'aquest rol inclouran, com a mínim, les següents:

- Coordinar totes les fases del projecte
- Coordinar la planificació detallada de l'execució de totes les fases del projecte elaborades pels tècnics al seu càrrec
- Seleccionar proveïdors d'equips i instruments adquirits a tercers
- Seleccionar els proveïdors de sistema de control
- Seleccionar els proveïdors de sistema d'adquisició de dades de procés
- Coordinar els equips de "Mecànica", "Electricitat", "Instrumentació" i "Control"
- Coordinar la revisió de l'enginyeria, després de la selecció d'equips i instruments
- Participar o designar les persones participants en l'estudi HAZOP de la unitat
- Assegurar el compliment dels terminis d'execució de les diferents fases del projecte

- Coordinar l'elaboració del dossier de fabricació
- Assegurar l'execució de les proves reglamentàries d'equips a pressió
- Coordinar l'elaboració dels expedients de disseny dels equips a pressió, incloent càlculs, disseny de detalls constructius, etc.
- Coordinar l'elaboració dels expedients de disseny de les instal·lacions elèctriques, incloent càlculs, disseny de detalls constructius, etc.
- Coordinar l'elaboració dels expedients de marcatge CE de màquines
- Signar o fer signar per un tècnic competent el certificat de construcció dels contenidors
- Signar o fer signar els certificats de proves hidràuliques d'equips a pressió
- Signar o fer signar per un tècnic competent els certificats de fabricació d'equips a pressió de fabricació pròpia
- Signar o fer signar per un tècnic competent els certificats de fabricació d'instal·lacions elèctriques
- Signar o fer signar per un tècnic competent el certificat de marcatge CE de màquines

**3.2.3 Responsable construcció d'equips a pressió:** enginyer tècnic o superior amb mínim 5 anys d'experiència en instal·lacions mecàniques i construcció d'equips a pressió per plantes químiques o petroquímiques. Les responsabilitats principals i funcions associades d'aquest rol inclouran, com a mínim, les següents:

- Coordinar els equips de treball mecànic
- Elaborar la planificació detallada dels aprovisionaments i construcció mecànica de la unitat
- Assegurar la qualitat de la construcció dels contenidors, d'acord amb les especificacions del projecte
- Assegurar la qualitat de la construcció dels equips de construcció pròpia
- Assegurar el muntatge correcte i la posada en servei dels equips subministrats per tercers
- Assegurar l'execució correcta de les instal·lacions mecàniques (canonada)
- Assegurar la correcta suportació de tots els equips, canonades i instruments per assegurar la seva estabilitat en les operacions de càrrega sobre camió, transport i muntatge a la ubicació de la unitat
- Recopilar tota la informació tècnica requerida (manual de qualitat) dels aspectes mecànics de la unitat

**3.2.4 Responsable electricitat:** enginyer tècnic o superior amb mínim 5 anys d'experiència en instal·lacions elèctriques per plantes químiques o petroquímiques. Les responsabilitats principals i funcions associades d'aquest rol inclouran, com a mínim, les següents:

- Coordinar els equips de treball elèctric
- Elaborar la planificació detallada dels aprovisionaments i construcció elèctrica de la unitat
- Revisar els esquemes elèctrics de potència amb les dades elèctriques dels equips i instruments adquirits pel contractista

- Revisar els esquemes elèctrics amb les dades dels consumidors adquirits pel contractista
- Assegurar la qualitat de la construcció de l'armari de control
- Assegurar el muntatge correcte i la posada en servei dels equips i instruments subministrats per tercers
- Assegurar l'execució correcta de les instal·lacions elèctriques (camins de cables, estesa de cables, instal·lació de premsa-cables i accessoris de muntatge elèctric, etiquetatge d'instal·lacions, etc.)
- Coordinar les proves de connexió i funcionament dels sistemes elèctrics, revisió del sentit de gir dels motors, etc.
- Recopilar tota la informació tècnica requerida (manual de qualitat) dels aspectes elèctrics de la unitat

3.2.5 Responsable instrumentació: enginyer tècnic o superior amb mínim 5 anys d'experiència en instal·lacions d'instrumentació per plantes químiques o petroquímiques. Les responsabilitats principals i funcions associades d'aquest rol inclouran, com a mínim, les següents:

- Coordinar els equips de treball de muntatge d'instrumentació
- Elaborar la planificació detallada dels aprovisionaments i construcció d'instrumentació de la unitat
- Revisar els esquemes de muntatge i connexió amb les dades dels instruments adquirits pel contractista
- Assegurar la qualitat de la construcció de l'armari de control en els aspectes de connexió de senyals d'instruments
- Assegurar el muntatge correcte i la posada en servei dels instruments subministrats per tercers
- Assegurar l'execució correcta de les instal·lacions d'instrumentació (camins de cables, estesa de cables, instal·lació de premsa-cables i accessoris de muntatge d'instrumentació, etiquetatge d'instruments i cables, etc.)
- Coordinar les proves de connexió i funcionament dels llaços de control i la correcta recepció de senyals en control i en instruments
- Recopilar tota la informació tècnica requerida (manual de qualitat) dels aspectes d'instrumentació de la unitat

3.2.6 Responsable software de control: enginyer tècnic o superior amb mínim 5 anys d'experiència en control per plantes químiques o petroquímiques. Les responsabilitats principals i funcions associades d'aquest rol inclouran, com a mínim, les següents:

- Organitzar l'assignació de senyals als mòduls d'entrades i sortides del sistema de control seleccionat
- Elaborar la planificació detallada dels aprovisionaments i programació de control, supervisió i adquisició de dades de la unitat
- Elaborar la documentació dels lògics de control del sistema
- Coordinar els treballs de programació del programari de control de la unitat
- Coordinar els treballs de programació del sistema de supervisió de la unitat i la seva interfície amb l'operador
- Coordinar els treballs de programació del sistema d'adquisició de dades de la unitat

- Coordinar les proves de funcionament del sistema de control de la unitat per assegurar el correcte funcionament de tots ells i la completa interoperabilitat dels elements de supervisió
- Coordinar les proves de funcionament del sistema d'adquisició de dades de procés i la seva accessibilitat des dels sistemes remots establerts a aquest efecte
- Recopilar tota la informació tècnica requerida (manual de qualitat) dels aspectes de control de la unitat

#### **4. Interlocutors**

L'adjudicatari nomenarà un interlocutor vàlid per resoldre les qüestions derivades del funcionament general del subministrament.

L'interlocutor per part de l'ICIQ serà la Dra. Júlia Viladoms, Responsable de la Unitat de Descarbonització Industrial.

#### **5. Període de garantia**

La garantia per a tot el subministrament serà d'un mínim de dos (2) anys. S'entén per garantia la reparació de la unitat mòbil d'assaig sense cap cost sempre i quan la reparació no sigui necessària degut a un mal ús de la unitat.

L'empresa licitadora que no compleixi aquesta condició serà exclosa del procés de licitació.

#### **6. Termini de lliurament**

El termini de lliurament queda fixat en un màxim de 18 mesos, a comptar des de l'endemà de la data de formalització del contracte.

L'empresa licitadora que no compleixi aquesta condició serà exclosa del procés de licitació.

#### **7.- Pressupost de licitació**

El pressupost de licitació és de 2.328.000,00 euros (IVA exclòs).

El contracte serà carregat a la partida pressupostària 620.0001 Inversions en maquinària, instal·lacions i utilitatge de l'ICIQ. L'objecte d'aquest contracte està finançat amb el Fons Europeu de Desenvolupament Regional (FEDER) de la Unió Europea, dins la modificació del programa FEDER de Catalunya 2021-2027 per incloure els projectes estratègics d'alt impacte tecnològics, en el marc de la iniciativa europea "Strategic Technologies for Europe Platform" (STEP).

Distribució de les anualitats:

Any 2026: 232.800,00 € (IVA no inclòs)

Any 2027: 1.396.800,00 € (IVA no inclòs)

Any 2028: 698.400,00 € (IVA no inclòs)

## **8.- Lloc de lliurament**

L'adjudicatari lliurarà l'equipament a la ubicació que indiqui l'ICIQ, que en cap cas estarà en un radi superior a 100 km de l'ICIQ (Av. Països Catalans, 16, Tarragona).

## **9.- Documentació a presentar**

Atès que es tracta d'un procediment restringit, s'han de distingir les següents dues fases diferenciades de presentació de documentació:

1) FASE PRIMERA: consisteix en la selecció d'un màxim de 5 licitadors que han de ser convidats a presentar oferta a la segona fase. Aquesta selecció es realitzarà amb estricta subjecció als criteris per a la "selecció de candidats" establerts a l'Annex núm. 2 del Plec de Clàusules Particulars.

La sol·licitud de participació, juntament amb la documentació que s'indica a la Clàusula 8 del Plec de Clàusules Particulars, s'haurà d'incorporar dins el SOBRE A.

2) FASE SEGONA: consisteix en l'enviament de les invitacions als candidats seleccionats per presentar una oferta. Simultàniament, la invitació es publicarà també al Perfil de Contractant, indicant les empreses seleccionades.

En la fase segona la documentació a presentar és la que consta detallada a la Clàusula 9, havent-se de presentar en tot cas la mateixa en els dos sobres següents:

- SOBRE B: referent a la documentació avaluable mitjançant criteris de judicis de valor.
- SOBRE C: referent a la documentació avaluable mitjançant criteris valorables de forma automàtica.

NO es podrà incloure en el Sobre A documentació que pertany als Sobres B i C, ni en el Sobre B documentació que pertany al Sobre C.

Tarragona, 10 de juliol de 2026.

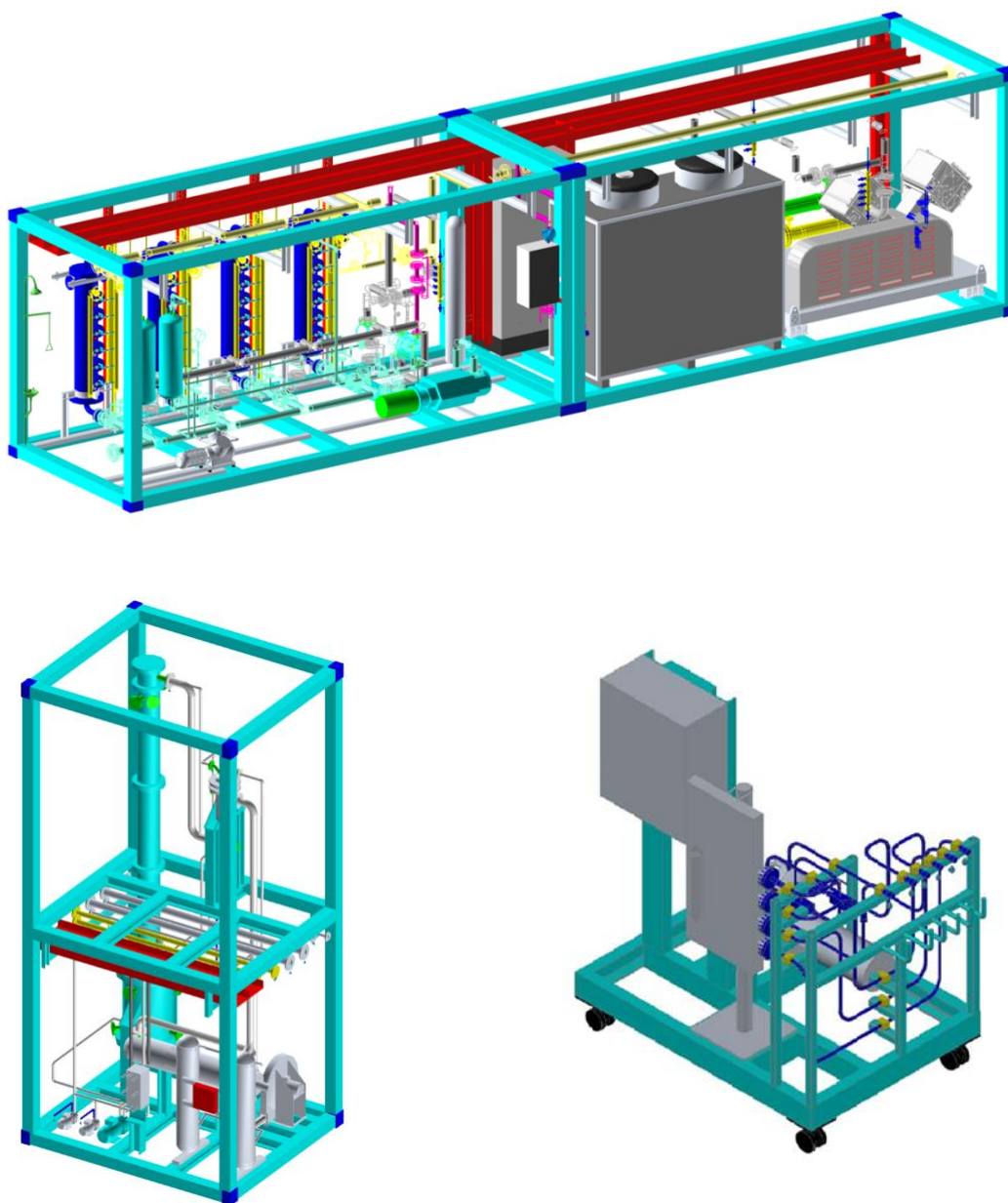
**Dr. Fernando Bravo**

Responsable de KTT i Projectes Industrials  
Fundació Institut Català d'Investigació Química

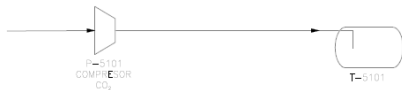
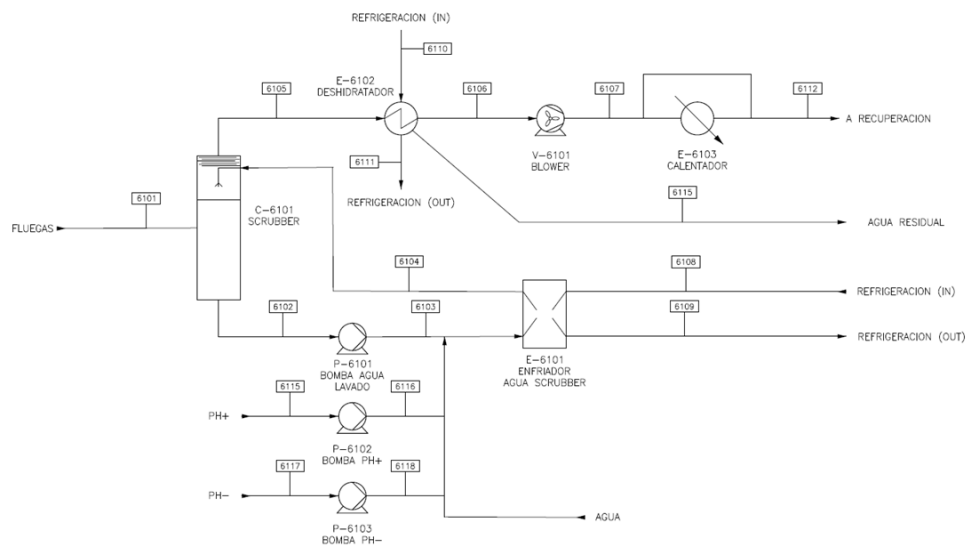
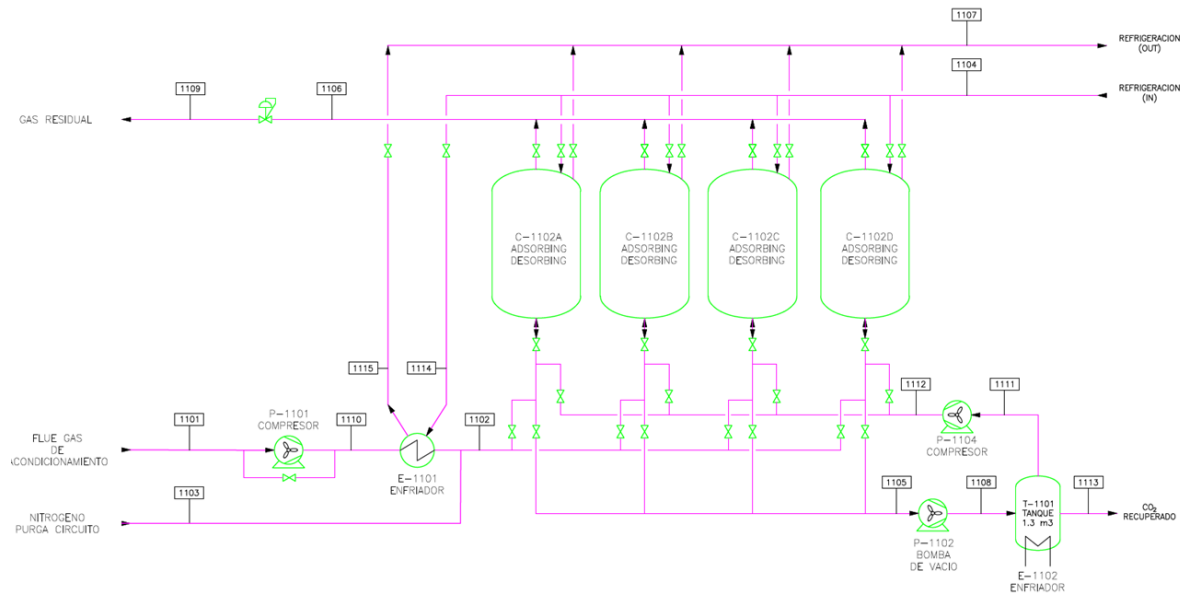
**Annex 1**  
**Descripció general del disseny i projecte fabricació**  
**de la unitat mòbil de captura de CO<sub>2</sub> per adsorció amb sorbent sòlid**

La unitat d'assaig mòbil de captura de CO<sub>2</sub> per adsorció amb sorbent sòlid es fabricarà segons les especificacions establertes en la fase de disseny del projecte, seguint la documentació següent.

- Maquetes en CAD3D del sistema de captura de CO<sub>2</sub> per adsorció mitjançant sorbent sòlid, i dels mòduls de pre-captura i post-captura.



- Diagrames de procés (PFD) del sistema de captura de CO<sub>2</sub> per adsorció mitjançant sorbent sòlid, i dels mòduls de pre-captura i post-captura.



P-5101  
COMPRESOR  
CO<sub>2</sub>

T-5101

- Llista d'equips i materials amb les seves especificacions bàsiques del sistema de captura de CO<sub>2</sub> per adsorció mitjançant sorbent sòlid, i dels mòduls de pre-captura i post-captura.

| Item | Llaç    | Servei                                           | Descripció                                                                                      | Capacitat | Unitats        |
|------|---------|--------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------------|
| 01   | V-1101  | Compressor <i>flue gas</i>                       | Compressor per augmentar la pressió del <i>flue gas</i> a condicions de treball                 | 1-21      | bar            |
| 02   | E-1101  | Refredament <i>flue gas</i>                      | Dedicat a controlar la temperatura del <i>flue gas</i> d'entrada als reactors                   | 23        | kW             |
| 03   | C-1102A | Reactor adsorció                                 | Reactor dedicat al procés de adsorció i desorció del CO <sub>2</sub>                            | 0.074     | m <sup>3</sup> |
| 04   | C-1102B | Reactor adsorció                                 | Reactor dedicat al procés de adsorció i desorció del CO <sub>2</sub>                            | 0.074     | m <sup>3</sup> |
| 05   | C-1102C | Reactor adsorció                                 | Reactor dedicat al procés de adsorció i desorció del CO <sub>2</sub>                            | 0.074     | m <sup>3</sup> |
| 06   | C-1102D | Reactor adsorció                                 | Reactor dedicat al procés de adsorció i desorció del CO <sub>2</sub>                            | 0.074     | m <sup>3</sup> |
| 07   | P-1102  | Bomba de buit                                    | Bomba per extraure el CO <sub>2</sub> dels reactors i enviar-lo cap a el recipient d'acumulació | 0,15 – 5  | bar            |
| 08   | T-1101  | Recipient acumulació CO <sub>2</sub>             | Dipòsit de CO <sub>2</sub> per a fer servir en la fase de sagnat                                | 0.25      | m <sup>3</sup> |
| 09   | E-1102  | Refredament recipient acumulació CO <sub>2</sub> | Dedicat a controlar la temperatura del dipòsit d'acumulació de CO <sub>2</sub>                  | 2         | kW             |
| 10   | P-1104  | Bufant regeneració CO <sub>2</sub>               | Impulsor de CO <sub>2</sub> per a la fase de sagnat                                             | 1.85      | kW             |
| 11   | E-1103  | Refredament agua                                 | Dedicat a subministrar refrigeració pels components que la necessitin.                          | 65        | kW             |

| Equips                         | Nº unitats | Referència (PFD) |
|--------------------------------|------------|------------------|
| Columna de rentat amb demister | 1          | C-6101           |
| Bomba                          | 3          | P-6101/6102/6103 |
| Bomba bufadora                 | 1          | V-6101           |
| Bescanviador                   | 3          | E-6101/6102/6103 |

| Equips i materials | Nº unitats | Referència (PFD) |
|--------------------|------------|------------------|
| Compressor         | 1          | P-5101           |
| Bomba de tancament | 1          | T-5101           |