

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS DEL CONTRACTE DE SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ D'UN EQUIP DE MUNTATGE AUTOMÀTIC DE CEL·LES ELECTROQUÍMIQUES PER A LA FUNDACIÓ INSTITUT DE RECERCA EN ENERGIA DE CATALUNYA

Expedient núm.: 26-0809

1. Context i antecedents

La Fundació Institut de Recerca en Energia de Catalunya (en endavant, IREC) és un centre de recerca reconegut com a centre "CERCA", que forma part dels agents del sistema de recerca, desenvolupament i innovació de l'Estat espanyol i que, segons els seus Estatuts, té per objecte la recerca i el desenvolupament tecnològic en l'àmbit de l'energia i de la seva producció, transformació, transport, distribució i ús, amb especial atenció a les tecnologies que permetin la transició de l'actual model energètic cap a un nou model energètic més sostenible, principalment les tecnologies d'estalvi i eficiència energètica, les tecnologies de producció i d'utilització neta de l'energia i les energies renovables.

La missió d'IREC és contribuir al desenvolupament sostenible de la societat amb una major competitivitat industrial, generant investigacions d'excel·lència, construint noves tecnologies per abordar els problemes actuals i futurs relacionats amb l'energia i garantir l'accés universal a una energia més abundant, econòmica i sostenible. La visió d'IREC és ser un centre d'excel·lència i un referent internacional en el camp de l'energia mitjançant la investigació, el desenvolupament i la innovació, i treballar de manera coordinada amb l'administració, la indústria i les universitats.

El grup de recerca Materials per a Bateria (en endavant, BM), dins de l'Àrea de Materials Avançats per a l'Energia de l'IREC, té com a objectiu la recerca, el desenvolupament i la validació de nous materials, components i sistemes electroquímics per l'emmagatzematge energètic. BM fabrica dos tipus de cel·les electroquímiques: 1) cel·les tipus botó (en endavant, *coin-cell*) que serveixen per avaluar i optimitzar els materials i components d'una bateria, i 2) cel·les tipus bossa (en endavant, *pouch-cell*) per serveixen per validar el sistema o tecnologia d'emmagatzematge electroquímic.

Recentment BM ha rebut finançament per a l'adquisició i instal·lació d'un equip de muntatge automàtic de cel·les electroquímiques en el marc del Projecte Singulats Institucionals 2024, DIRECxTE (UR68-001482), i amb títol "LAIA-BAT". LAIA-BAT té com a objectiu accelerar la implementació de futures tecnologies d'emmagatzematge electroquímic, per exemple la tecnologia d'ió Na, utilitzant

noves eines d'intel·ligència artificial (en endavant, AI) i d'un sistema de fabricació de cel·les electroquímiques (tipus *coin-cell*, tipus *pouch-cell*, i tipus *protocell*) reproduïble i eficient.

En el marc dels projectes nacionals, europeus i LAIA-BAT, BM requereix el subministrament i instal·lació d'un equip de fabricació de cel·les electroquímiques automàtic. El nou equip té com a objectiu generar gran quantitat de dades electroquímiques fiables per alimentar i desenvolupar els models de IA en fabricació i desenvolupament de cel·les electroquímiques de pròxima generació, per exemple, bateries d'ió Na.

2. Objecte del contracte o necessitat a cobrir

El present plec té per objecte establir les prescripcions tècniques particulars que regiran el contracte **de subministrament, instal·lació, posada en marxa i formació sobre el funcionament d'un equip de muntatge automàtic de cel·les electroquímiques** (tipus *coin-cell*, tipus *pouch-cell*, i tipus *protocell*).

L'equip s'instal·larà al laboratori de bateries situat a la planta 2 de l'edifici d'IREC; Carrer Jardins de les Dones de Negre 1, planta 2, Sant Adrià del Besòs, 08930, Barcelona. L'equip haurà de complir amb totes les especificacions tècniques i funcionals que consten, en concret, a l'apartat 3 del present Plec i, en general, a la resta del document.

El subministrament inclou el trasllat de l'equip, components i mòduls fins l'espai físic d'instal·lació corresponent a una caixa de guants o "*glove box*" ubicada al laboratori de bateries, planta 2, de l'edifici d'IREC amb direcció Carrer Jardins de les Dones de Negre 1, planta 2, Sant Adrià del Besòs, 08930, Barcelona.

La ubicació definitiva de l'equip serà l'Edifici D d'IREC, actualment en fase de licitació. Un cop aquest edifici estigui finalitzat i operatiu, IREC procedirà al trasllat de l'equip a les noves instal·lacions. Aquest trasllat posterior no forma part de l'objecte ni de l'abast del present contracte, que es limita al subministrament, la instal·lació i la posada en marxa de l'equip a la ubicació indicada anteriorment.

3. Descripció de l'encàrrec

La prestació regulada en aquest plec ha d'ajustar-se als requisits tècnics i funcionals que seguidament es detallen. Totes les especificacions descrites en aquest apartat tenen la consideració de requisits mínims obligatoris. Qualsevol oferta que no compleixi amb la totalitat d'aquests requisits serà excloua del procediment de licitació.

3.1. Descripció tècnica de l'equip

L'equip de muntatge automàtic de cel·les electroquímiques (tipus *coin-cell*, tipus *pouch-cell*, i tipus *protocell*), ha d'incloure els següents mòduls i especificacions:



- Mòdul sellador:
 - Per a la fabricació de *coin-cells*:
 - Compatible amb 2032 Hohsen *coin-cell* parts
 - Força de premsada ajustable fins a 10 kN
 - Apte per a ser usada en una caixa de guants amb atmosfera d'argó
 - Bloqueig de seguretat d'alimentació al panell de protecció
 - Dimensions: (ample x altura x profunditat): 301 x 270 x 185 mm
 - Pes inferior a 15 kg
 - Tensió de funcionament: 24 V
 - Consum màxim de potència: 100 W
 - Consum nominal de potència: 10 W
 - Per a la fabricació de *pouch-cells*:
 - Compatible amb *pouch-cells* d'una sola capa amb àrea d'elèctrode de 50 x 60 mm
 - Força ajustable entre 0,5-2,0 kN
 - Temperatura de treball superior/inferior (i configurable per separat) entre 120-170 °C
 - Nivell de buit de la bomba interna de 0,1 bar, i compatible amb una bomba externa
- Mòdul d'assemblatge:
 - Muntatge automàtic i fiable de les cel·les tipus *coin-cell* i *pouch-cell* amb menys de 0,1 mm de desviament entre els components.
 - Informe de qualitat de construcció de cel·les generat automàticament
 - Capacitat de crear, desar i carregar rutines de construcció de cel·les completament personalitzables.
 - Canvi automàtic entre capçals de buit i puntes de micropipeta per minimitzar la contaminació creuada
 - Compatible amb una *glove box* d'argó.
 - Capacitat de construir entre 10 a 24 cel·les per hora, depenent del procediment de construcció.
 - Compatible amb elèctrodes metàl·lics purs de Li i Na per a configuracions tipus de mitja cel·la o "*half-cell*".
 - Compatible amb els separadors tipus Celgard amb composició de polipropilè i Whatman amb composició de fibra de vidre.
 - Compatible amb tots els electròlits habituals utilitzats en bateries d'ió Liti comercials.
 - Compatible amb elèctrodes corbats.

- Micropipeta automatitzada de 5 a 200 µL per a la dispensió dels electròlits.
 - Els bastidors extraïbles poden contenir fins a 4, 10 o 20 vials (cadascun de 2 mL).
 - Ports Wi-Fi, Ethernet i USB per a la transferència de dades i actualitzacions del software.
 - API per al control de processos externs i la interacció amb la base de dades.
 - Detecció de col·lisions de l'operador amb aturada automàtica segura.
 - Es connecta i controla els mòduls sellador i carregador automàtic.
 - Dimensions (ample x altura x profunditat): 380 x 290 x 275 mm
 - Pes inferior a 15 kg
 - Tensió de funcionament: 24 V
 - Consum màxim de potència: 60 W
 - Consum nominal de potència: 20 W
- Mòdul carregador automàtic:
- Mòdul capaç de gestionar 100 cel·les automàticament mitjançant el mecanisme de càrrega de safata
 - Capacitat de crear, desar i carregar rutines de construcció de cel·les per a la construcció de cel·les per lots
 - Temps de configuració aproximadament 1 minut per cel·la
 - Temps de funcionament de aproximadament 4-6 minuts per cel·la
 - Compatible tant amb els formats *coin-cell*, *pouch cell* i *protocell*
 - Etiquetatge de la safata per a una fàcil identificació de les cel·les
 - Compatible amb una glove box d'argó.
 - Detecció de col·lisions per part de l'operador amb aturada automàtica segura
 - Dimensions (ample x altura x profunditat): 510 x 255 x 330 mm
 - Pes inferior a 15 kg
 - Tensió de funcionament: 24 V
 - Consum màxim de potència: 40 W
 - Consum nominal de potència: 5 W
- Actualització a *protocell*:
- Capacitat d'ensamblatge amb un elèctrode de referència, opció de configuració en 2 o 3 elèctrodes.
 - Control extern de la pressió de la cel·la
 - L'actualització permet el muntatge de cel·les tipus *protocell* utilitzant els mòduls sellador, ensamblador, i carregador automàtic.
 - Diàmetre final de les *protocells* de 50 mm
 - Diàmetre màxim dels elèctrodes de 16 mm
 - Dos suports de cel·la tipus *protocell* i un controlador de pressió per fer mesures electroquímiques de les *protocells* a pressió constant.

3.2. Manuals i informació complementària

L'adjudicatari entregará tots els manuals d'ús en format digital dels diferents components de l'equip i del software relacionat, mostrant les accions necessàries pel correcte funcionament i manteniment de l'equip.

3.3. Formació .

Es proporcionarà un curs de formació pràctica i teòrica, preferiblement presencial, a la seu de l'IREC a Sant Adrià de Besòs, adreçat al personal tècnic i investigador designat per l'IREC (5 persones com a màxim). L'objectiu d'aquesta formació serà dotar dels coneixements i habilitats necessàries per poder emprar l'equip de forma segura i autònoma, obtenint-ne les màximes prestacions. El curs haurà de complir els següents requisits mínims:

- Cobrirà tots els aspectes de l'operació de l'equip, incloent-hi el funcionament del hardware i el software de control dels tres mòduls per a la fabricació automàtica de cel·les electroquímiques.
- La formació inclourà la fabricació pas a pas de de tres tipus de cel·les: tipus *coin-cell*, tipus *pouch-cell*, i tipus *protocell*.
- Haurà de ser impartida per personal tècnic especialista del fabricant o distribuïdor autoritzat, amb experiència acreditada.
- S'impartirà en anglès.
- L'adjudicatari lliurarà a l'IREC la documentació completa i els manuals d'ús en format digital i opcionalment també en format imprès.

4. Obligacions de l'empresa contractista

L'empresa contractista acceptarà realitzar la prestació del subministrament de l'equip de muntatge automàtic de cel·les electroquímiques en els termes indicats i especificats en la secció 3.1. Les obligacions i funcions que ha d'assumir l'empresa contractista són les següents:

- L'equip o sistema se subministrarà complet, incloent els tres mòduls necessaris per a la seva correcta instal·lació, posada en marxa i funcionament.
- En el preu del contracte, que s'haurà d'indicar en Euros (€), s'inclou el transport i l'entrega a l'espai físic concret designat per l'IREC, la instal·lació i posada en marxa de tots els seus components, així com els costos de transport fins l'espai físic designat, i les possibles taxes d'exportació i/o importació i la formació al personal designat. Tots els tests de funcionament de l'equip, que també estan inclosos al preu, s'hauran de realitzar a l'IREC. L'espai físic

designat serà el laboratori de bateries, planta 2 de l'IREC; l'equip s'instal·larà dins de la caixa de guants o "glove box" designada.

- La instal·lació inclourà totes les connexions elèctriques (KF-40) i de buit necessàries per a fer funcionar el sistema dins de la caixa de guants o "glove box".
- Un cop instal·lat, s'impartirà la corresponent formació al personal designat per l'IREC per l'aprofitament i ús de l'equip, en els termes exposats a la secció 3.3.
- L'adjudicatari serà el responsable del deure de custòdia i emmagatzematge de l'equip i complements a subministrar fins el moment de la recepció d'aquests per part de l'IREC, a l'espai anteriorment designat.
- La recepció provisional de l'equip es formalitzarà amb la corresponent acta de recepció provisional, que tindrà lloc en el moment en què s'hagi entregat l'equip, s'hagi confirmat la seva correcta instal·lació i comprovat el seu funcionament, i executat la formació del personal. Un cop s'hagi comprovat que s'han executat de manera conforme per l'IREC les prestacions anteriors, es signarà l'acta de recepció que serà, com a màxim, dins dels 20 dies naturals següents, moment en el qual començarà el període de garantia.
- En el supòsit que en el moment d'aixecar-se l'acta de recepció sorgissin incidències, no s'iniciarà el període de garantia, sinó que es donarà un termini màxim de 20 dies naturals a l'adjudicatari perquè procedeixi a l'esmena dels defectes observats o procedeixi, en el seu cas, a la substitució de l'equip o del component de l'equip en el que s'hagi observat el defecte. Transcorregut aquest termini, es portaran a terme les oportunes actuacions dirigides a comprovar la conformitat de les prestacions als efectes que s'iniciï el període de garantia, en els termes previstos en la secció 6 d'aquest present document.
- L'oferta econòmica que presenti l'empresa licitadora haurà d'indicar-se en EUROS (€).
- L'oferta que presenti l'empresa licitadora haurà d'incloure la totalitat de les activitats i funcions especificades en el present plec i al Plec de Clàusules Administratives Particulars, essent totes elles obligatòries per a l'admissió de les propostes.

5. Requeriments generals obligatoris de la prestació

5.1 Termini d'implementació

L'empresa contractista disposarà dels suficients mitjans tècnics, materials qualitatius i personals per a desenvolupar les tasques objecte d'aquest contracte.

El termini màxim pel subministrament, ubicació, instal·lació, posada en marxa i formació en l'ús de l'equipament serà de 4 mesos en total, a comptar des de l'endemà de la formalització del contracte, amb el següents terminis:

- **Subministrament:** s'haurà de produir en el termini màxim de 2 mesos a comptar des de l'endemà de la formalització del contracte.



- **Instal·lació i posada en marxa:** s'haurà de produir en el termini màxim d'1 mes a comptar des que s'hagi efectuat el subministrament. En el cas que el subministrament s'hagués endarrerit per causes no imputables a l'IREC, el termini d'instal·lació i posada en marxa s'haurà de reduir de manera que no se superi el termini total d'execució previst.
- **Formació:** haurà d'estar finalitzada en el termini màxim d'1 mes a comptar des de la posada en marxa. La formació s'impartirà en horari laboral d'IREC, de 9:00 a 18:00 hores. En el cas que el subministrament i/o la instal·lació i posada en marxa s'haguessin endarrerit per causes no imputables a l'IREC, el termini de formació s'haurà de reduir de manera que no se superi el termini total d'execució previst de 4 mesos.

En qualsevol dels supòsits anteriors, els terminis es poden reduir o optimitzar per part de l'adjudicatari, sense càrrec addicional per l'IREC.

5.2. Suport i atenció a l'usuari

Durant la totalitat de la vida útil de l'equip, l'empresa adjudicatària disposarà dels suficients mitjans tècnics, materials i personals per proporcionar el suport per a la resolució d'incidències respecte a avaries, ús de l'equip i les seves aplicacions, així com per a la resolució de problemes o incidències del software. Aquest servei complirà les següents condicions mínimes:

- El mitjà de comunicació del suport es prestarà per consultes a través de correu electrònic o per videoconferència, en idioma anglès.
- L'horari d'atenció serà de dilluns a divendres laborables.
- El temps màxim de primera resposta a una consulta o notificació d'incidència serà de 8 hores laborables.
- Disposarà de suport tècnic remot.

6. Garantia

Garantia mínima d'1 any tipus **Platinum service**.

La garantia inclourà: la substitució de l'equip o reparació, segons procedeixi; desplaçaments i allotjament del personal tècnic o trasllat de l'equip a la fàbrica; mà d'obra; peces de recanvi i elements necessaris per a proves de funcionament i tots aquells altres elements que siguin necessaris per a la reparació de l'equip i components del mateix.

La garantia tindrà com a data d'inici la data de l'acta de recepció provisional, que es produirà un cop s'hagi finalitzat la totalitat de la implementació, en els termes descrits en la secció 5.1 del present PPT.

7. Formes de seguiment i control de l'execució

L'IREC designarà una persona responsable del contracte que assumirà el control i la coordinació de l'execució contractual amb l'empresa contractista a fi de tractar directament les qüestions relacionades amb el desenvolupament de les prestacions indicades en aquest plec.

L'empresa contractista ha de designar una persona responsable a qui encarregarà la gestió i execució del contracte i que haurà de garantir la qualitat de la prestació objecte d'aquest plec, tractant directament les qüestions relacionades amb el desenvolupament de les prestacions indicades en aquest plec amb la persona interlocutora designada per l'IREC.

8. Documentació tècnica a aportar per les empreses licitadores

Les especificacions tècniques proposades per l'empresa licitadora en la seva oferta esdevindran condicions d'obligat compliment al llarg de l'execució del contracte si aquesta esdevé l'adjudicatària.

A fi d'acreditar el compliment de cada especificació tècnica exigida en aquest plec, l'empresa licitadora haurà d'aportar amb l'oferta, en concret amb la documentació aportada al Sobre Únic, la documentació següent:

- **Memòria tècnica descriptiva** on l'empresa licitadora descrigui, punt per punt, com la seva oferta compleix cadascuna de les especificacions tècniques descrites a la secció 3.1 d'aquest plec. S'haurà d'indicar clarament la marca, el model i les característiques de l'equip principal i mòduls, de manera que els serveis tècnics corresponents puguin determinar amb aquesta informació si l'oferta compleix o no compleix amb els requeriments tècnics requerits en el present plec. A més, s'haurà de detallar la proposta de formació i el servei de suport tècnic que es proporcionarà.
- **Fitxes tècniques o documents equivalents originals del fabricant de tots els equips i components oferts**, on es puguin verificar les característiques tècniques exigides.
- **Declaració de Conformitat CE de l'equip**, que acrediti el compliment de les directives europees aplicables, inclosa la Directiva 2006/42/CE sobre maquinària.

9. Desperfectes en els equips

El contractista respondrà de tots els danys i desperfectes que de forma voluntària o involuntàriament causi el seu personal que presti el servei, durant l'execució de la prestació, i s'oblga a reparar o corregir tan aviat com es pugui tots els desperfectes causats, tant a l'equip subministrat com a les instal·lacions de l'IREC.

Els costos de reparació, incloent peces i mà d'obra, seran assumits íntegrament per l'empresa contractista quan els desperfectes siguin conseqüència directa o indirecta de la seva actuació, omissió o deficiència en la prestació del servei. En cas de no fer-ho, es descomptarà l'import del cost d'aquests desperfectes en la pròxima facturació o de la garantia, en cas d'haver-se previst.

10. Negociació

Com a prestacions addicionals als requisits tècnics mínims que haurà de comptar l'equipament, i un cop rebuda i revisada l'oferta inicial, s'haurà de negociar els següents aspectes:

- Increment d'un a dos anys del període de garantia tipus Platinum service, secció 6 del present PPT.
- Actualització del mòdul sellador i compatible amb el format tipus *pouch-cell* d'una sola capa amb àrea d'elèctrode de 50 x 60 mm.

Si finalment l'empresa contractista accepta els aspectes de negociació proposats per IREC, aquests seran a càrrec de l'empresa adjudicatària, sense que es pugui sol·licitar cap mena de preu addicional per a la seva execució.

A Sant Adrià del Besòs, a la data de signatura digital,

Sr. Jordi Jacas Biendicho

Líder del grup Materials per a Bateries

Fundació Institut de Recerca en Energia de Catalunya