

Plecs de prescripcions tècniques del contracte relatiu als serveis d'operació i manteniment del parc solar fotovoltaic (PSFV) de Calaf

NÚM. EXPEDIENT ERPC-2026-42

A Barcelona, en data i hora que consta en la signatura electrònica.

El present document regula les condicions d'execució del contracte referenciat a l'encapçalament. Amb la presentació de la seva oferta, l'empresa licitadora accepta sense reserves les condicions establertes en el present document.

1. ANTECEDENTS

Energies Renovables Públiques de Catalunya, S.A.U. (d'ara endavant, L'Energètica) és una societat mercantil íntegrament participada per la Generalitat de Catalunya, constituïda el 13 de desembre de 2022, amb l'objectiu d'esdevenir una eina clau per accelerar la transició energètica a Catalunya i reduir les emissions de gasos d'efecte hivernacle en un 55% l'any 2030, arribant a la neutralitat d'emissions de carboni l'any 2050. L'Energètica vol fomentar un model energètic distribuït, democràtic, amb cohesió territorial i participat per la ciutadania, esdevenint un instrument públic amb capacitat inversora en la generació elèctrica, la distribució, els serveis de recàrrega del cotxe elèctric, els serveis d'emmagatzematge, els serveis d'agregació de demanda flexible, i els serveis de comercialització lligats a aquests nous models econòmics.

Com a mitjà propi de subministrament energètic, L'Energètica ha de contribuir mitjançant una política d'aprovisionament que permeti la compra d'energia renovable amb inversions en generació pròpia en terrenys i sostres propietat de la Generalitat o bé en la participació en la propietat de projectes de generació.

2. OBJECTE I PERÍODE DE SERVEI

Aquest document estableix l'abast mínim dels serveis d'operació i manteniment (O&M) dels Equips Coberts amb l'objectiu de garantir el màxim rendiment, seguretat i durabilitat de les instal·lacions mitjançant operacions eficients i manteniment preventiu i correctiu estructurat.

El mantenidor haurà d'executar les tasques d'O&M detallades en el present document durant el Període de Garantia (24 mesos des del Certificat d'Acceptació Provisional).

3. OPERACIÓ I SUPERVISIÓ REMOTA

El mantenidor serà l'encarregat d'operar els Equips Coberts. L'operació implica una monitorització remota pel control d'incidències i per l'anàlisi del rendiment, així com complir amb les obligacions de l'operador de la xarxa. El mantenidor serà l'encarregat de realitzar tot el manteniment preventiu i correctiu necessari per a garantir que els Equips Coberts assoleixen els valors garantits durant tots i cadascun dels anys de vigència del contracte d'operació i manteniment.

El mantenidor tindrà accés al sistema existent de supervisió i control remot de la planta.

3.1. Monitorització remota d'incidències

El sistema de monitorització i detecció d'incidències estarà operatiu cada dia (caps de setmana inclosos) mitjançant la plataforma de monitorització dels Equips Coberts per assegurar el seu correcte funcionament. Si es detecta qualsevol error, alarma o alerta s'activaran els protocols necessaris per esmenar-lo i s'avisarà al client a través dels canals establerts en el contracte. El mantenidor assegurarà la implementació d'un protocol per detectar incidències greus que es puguin generar durant el cap de setmana.

L'operador es connectarà cada dia laborable al sistema de monitorització per assegurar el correcte funcionament de la planta.

3.2. Monitorització del rendiment

Amb la freqüència que consideri necessària per assolir els valors garantits, i com a mínim 2 cops per setmana, es monitoritzarà el rendiment dels Equips Coberts a nivell general i a nivell d'inversor. El mantenidor comprovarà la producció real sobre la producció esperada a nivell d'inversor, el PR de la planta i el percentatge de disponibilitat.

Mensualment es realitzarà i s'enviarà un informe de rendiment on, a més de recollir-se les possibles incidències i alarmes detectades, s'analitzarà el rendiment de la planta a nivell d'inversor. A l'informe hi constarà la producció de cada inversor i es compararà amb la producció prevista i amb la producció dels altres inversors (referenciada a la potència en DC connectada a cada inversor); la producció global de la planta, el PR (veure Annex I pel càlcul del PR) i el percentatge de disponibilitat (veure Annex II pel càlcul de la disponibilitat). El mantenidor haurà de justificar qualsevol rendiment o disponibilitat per sota de l'esperat explicant-ne les seves causes i preveient-ne millores o actuacions. Aquest informe s'ha de lliurar al client abans del setè dia natural de cada mes.

Anualment el mantenidor enviarà un informe de rendiment anual que recollirà les mateixes dades que l'informe mensual però acumulades durant un any. Aquest informe serà lliurat al client com a màxim 21 dies naturals després del final de cada any contractual. Els informes sobre qualsevol manteniment important o rectificació de defectes o interrupcions en el funcionament dels Equips Coberts s'han de lliurar al client en un termini de 7 dies després de la finalització del manteniment.

3.3. Control dels Equips Coberts

Les consignes de l'operador de la xarxa s'apliquen remotament a través del centre de control. No obstant, el mantenidor haurà de tenir un telèfon de contacte on estar disponible durant les hores solars, on se li poden fer arribar les consignes en cas que la planta no respongui i necessiti d'una actuació presencial. Per plantes de menys de 5MW, que és el cas de la present planta, n'hi haurà prou en estar disponible durant les hores solars entre setmana.

Les actuacions que impliquen les consignes poden ser de parades totals de la planta o de parades parcials a nivell d'inversor. També poden implicar un control sobre la

potència reactiva, la freqüència o el voltatge de la planta per complir amb el que demana l'operador de la xarxa.

Val a dir que també serà responsabilitat del personal del mantenidor l'assistència tècnica a les activitats que es puguin fer a les instal·lacions per part del client o per empreses externes i que necessitin del suport del personal d'operació i manteniment.

3.4. Propostes de millora

Anualment, juntament amb l'informe de rendiment anual, el mantenidor enviarà un informe de propostes de millora. Aquest informe proposarà millores que es poden fer a la planta per millorar-ne i optimitzar-ne el seu rendiment. Les millores poden ser tan correctives com a nivell de disseny de cara a futures plantes.

3.5. Gestió de la documentació

El mantenidor haurà d'emmagatzemar i tenir controlada la documentació principal de la planta, incloent:

- Manuals d'operació
- Números de sèrie dels equips
- Plànols i documentació as-built
- Registre d'intervencions
- Contrasenyes i claus d'accés
- Garanties dels equips

4. MANTENIMENT PREVENTIU

El manteniment preventiu inclou inspeccions visuals i físiques regulars, així com la verificació que tots els components clau de la planta solar es troben en bon estat de funcionament. El manteniment dels components s'ha de realitzar seguint les directrius del fabricant assegurant d'aquesta manera que les garanties de fabricació continuen sent vàlides. El manteniment preventiu es realitza de forma periòdica amb la freqüència que es consideri necessària per assolir els valors garantits predeterminats i, que com a mínim seran els indicats en la taula següent:

Component	Tasca	Freqüència						
		D	St	M	T	S	A	2A
General	Visita virtual	X						
	Termografia dels components principals (mòduls, inversors, caixes de connexions, quadres elèctrics, transformadors)						X	
	Inspecció visual general					X		
	Neteja general (no només part fotovoltaica sinó també edificis)						X	
	Desbrossament de la vegetació						X	
	Sega						X	
	Inspecció visual de l'estat del tancat					X		
	Lubricació dels panys					X		
	Mesura de resistència de la posta a terra						X	
	Inspecció i inventari d'estoc					X		
Mòduls fotovoltaics	Inspecció visual i funcional de mòduls fotovoltaics per detectar fissures, delaminació, oxidació, acumulació de brutícia o altres defectes					X		
	Inspecció visual de la caixa de connexions					X		
	Inspecció dels fusibles					X		
	Inspecció visual del cablejat					X		
	Inspecció visual de les connexions i els terminals					X		
	Mesures IV per cada string						X	
	Inspecció i apretat de les grapes i cargols que subjecten els mòduls (1%)		X					
	Neteja dels mòduls					X		
Estructura	Comprovació de deformació					X		
	Comprovació de la solidesa i apretat dels cargols (mostra representativa)			X				
	Revisió dels fonaments					X		
	Detecció de corrosió					X		
	Inspecció visual general					X		

Component	Tasca	Freqüència						
		D	St	M	T	S	A	2A
Inversors	Inspecció visual de l'estat de conservació i fixació dels inversors					X		
	Neteja exterior de l'inversor					X		
	Inspecció de les proteccions elèctriques						X	
	Comprovació visual del cablejat					X		
	Verificar absència de soroll excessiu i sobreescalfament					X		
	Inspecció visual del sistema de ventilació					X		
	Revisió i neteja de filtres de ventilació						X	
	Verificar absència de filtracions d'aigua i condensació					X		
	Revisió de pantalles i indicadors					X		
Armaris elèctrics i quadres de distribució	Inspecció visual de l'estat general					X		
	Comprovació de l'absència d'infiltracions d'aigua					X		
	Comprovació de les proteccions					X		
	Comprovació visual del cablejat i estat dels terminals					X		
	Comprovar-ne la subjecció					X		
Transformadors i cel·les de mitja tensió	Inspecció visual general i neteja						X	
	Inspecció de l'estat de cel·les i elements de protecció i maniobra.						X	
	Inspecció visual dels terminals						X	
	Manteniment anual del transformador recomanat pel fabricant						X	
	Verificació del correcte ancoratge i anivellament del transformador						X	
	Revisió de la posada a terra de les cel·les al sistema general de terres del centre (mesura de l'aïllament i resistència de posada a terra).						X	

Component	Tasca	Freqüència						
		D	St	M	T	S	A	2A
	Verificació de la presència de l'esquema unifilar de les cel·les penjat a la paret del centre.						X	
	Comprovació del nivell d'oli (si aplica)						X	
	Verificació de la correcta operació del transformador i de la correcta maniobrabilitat de l'aparamenta						X	
	Comprovació de l'absència de sorolls no associats a l'operativa normal de l'equip					X		
	Verificació funcional dels sensors i relés						X	
	Comprovació dels sistema de ventilació (si aplica)						X	
	Comprovació de l'absència d'aigua al dipòsit de recollida d'oli (si aplica)						X	
Analitzador de xarxa	Inspecció visual general i neteja						X	
	Inspecció de mesures						X	
Estació meteorològica	Neteja dels piranòmetres i altres sensors					X		
	Inspecció visual de l'estat de l'estació meteorològica					X		
	Calibratge piranòmetres							X
	Test funcional dels sensors (segons recomanacions fabricant)							
SCADA	Inspecció general i neteja de sensors					X		
	Comprovació del funcionament i la comunicació					X		
Sistema de drenatge	Neteja general					X		
Arquetes	Revisió integritat						X	
Estoc dels recanvis	Inventari dels recanvis						X	
	Inspecció visual de les condicions d'emmagatzematge						X	
	Actualització dels recanvis				X			

Abreviacions:

D: diari

St: setmanal

M: mensual

T: trimestral

S: semestral

A: anual

2A: cada dos anys

En el cas que el PR de la planta disminueixi per sota del valor establert contractualment i, aquest fet sigui atribuïble a una falta de neteja de panells de la planta, el mantenidor haurà d'augmentar la freqüència de neteges dels panells.

El mantenidor realitzarà el control de la vegetació de la planta de manera que el rendiment d'aquesta no es vegi afectat per l'ombra que pugui provocar la vegetació.

Mensualment s'elaborarà un informe sobre el manteniment preventiu realitzat, que inclourà l'actualització de l'inventari de l'estoc.

El mantenidor ha de garantir el compliment de tots els requisits i condicionants recollits a les llicències, autoritzacions i informes favorables, així com el seguiment mediambiental.

El mantenidor avisarà al client amb 10 dies d'antelació quan realitzi tasques de manteniment preventiu. Per qualsevol intervenció que impliqui una reducció total o parcial de la producció de la planta s'haurà de concretar l'interval i l'afectació d'aquesta intervenció. Les tasques de manteniment preventiu que impliquin una reducció de la producció es planificaran preferentment en hores sense sol per tal de no afectar a la producció. El mantenidor entregará un programa de manteniment preventiu al client.

5. MANTENIMENT CORRECTIU

Cal comprovar l'existència de necessitat de manteniment correctiu. El manteniment correctiu es pot originar bé pel mal funcionament d'un equip, bé per una parada programada a partir de les dades obtingudes a través del manteniment preventiu o la monitorització.

En cas de ser detectada una incidència o mal funcionament, es portarà a terme un diagnòstic d'errors i s'iniciaran les accions necessàries per la seva reparació, d'acord amb els terminis establerts. Si la parada és programada es realitzarà preferentment en hores no productives de la planta per evitar una pèrdua de producció.

Els equips avariats seran substituïts per l'estoc de materials en planta sempre que sigui possible. Si l'equip avariats es troba en garantia el mantenidor farà les gestions necessàries per la substitució de l'equip. Si l'equip no està en garantia, el mantenidor n'adquirirà un de nou del mateix model i marca (pels equips principals, o equivalent per altres components), prèvia aprovació del corresponent pressupost per part del client.

El mantenidor ha d'assegurar que totes les peces i equips de recanvi estiguin correctament etiquetades i mantingudes en un lloc adequat per preservar-ne la seva integritat i bon funcionament. El mantenidor portarà un inventari actualitzat de les peces i material de recanvi i en gestionarà la seva reposició. Serà responsabilitat del Mantenidor lliurar aquests materials i inventari a L'E en finalitzar el contracte.

El mantenidor haurà de fer un seguiment de l'eficiència de la resolució del problema, així com rastrejar les avaries fins la seva causa inicial, per tal de solucionar possibles problemes no detectats com errors d'instal·lació.

El Mantenidor haurà d'iniciar les actuacions necessàries per corregir qualsevol avaria que no pugui ser resolta de forma remota en un termini màxim de vuit (8) hores, assegurant-ne la resolució en un termini màxim de quaranta-vuit (48) hores (llevat de força major justificada), depenent sempre del temps de resposta dels fabricants dels equips en garantia.

Per cada manteniment correctiu realitzat s'enviarà un informe que inclogui les causes, la detecció i els temps de resposta i resolució.

Tan aviat com es detecti qualsevol incidència que impliqui pèrdua de potència s'informarà a L'Energètica. També s'informarà de qualsevol intervenció per manteniment correctiu que impliqui una reducció total o parcial de la potència.

6. MANTENIMENT NORMATIU

El mantenidor s'haurà d'encarregar de que es portin a terme totes les inspeccions reglamentàries, com ara la inspecció per part d'una OCA cada 5 anys i de qualsevol altra inspecció tècnica reglamentària exigida per l'Administració.

7. GARANTIES TÈCNIQUES

Els valors dels indicadors operacionals que el mantenidor ha de complir es detallen a continuació:

- Disponibilitat: > 98% (calculat segons Annex II)
- PR garantit: 95% del PR que figura en la següent taula: (càlcul del PR segons Annex I)

PR primers 12 mesos	80.51%
PR segons 12 mesos	80.30%

- Control d'energia reactiva: 100% de les hores amb FDP (factor de potencia) correcte.

8. CONTACTE

Els contactes principal amb L'Energètica seran els següents:

Raül Aliana Colomer

raulaliana@lenergetica.cat

+34 672631743

Xavier Arasa Aguirre

xavierarasa@lenergetica.cat

+34 677512498

Laura Agraz Sánchez

lauraagraz@lenergetica.cat

+34 677512514

Per les comunicacions sobre pèrdua de potència total o parcial, ja siguin per alguna incidència o per una intervenció de manteniment, també es posarà en còpia a les comunicacions a mercats@lenergetica.cat

I perquè així consti, en la data que consta a la signatura digital.

Gil Lladó i Morales

Director de Generació

Energies Renovables Públiques de Catalunya, S.A.

Annex I – Càlcul PR

El Performance Ratio és una mesura de la qualitat del disseny i dels components que formen part de la planta fotovoltaica. És una relació entre l'energia que realment es produeix en la planta fotovoltaica i l'energia que teòricament s'hauria de produir pels mòduls fotovoltaics (abans de cablejat, inversors...).

A continuació es detalla com calcular el PR de la planta a fi de comprovar si compleix amb el valor mínim garantit en el corresponent contracte.

El PR de la planta fotovoltaica es defineix de la forma següent:

$$PR = \frac{E * G_{STC}}{P_T * H_m}$$

On:

- E és l'energia elèctrica mesurada al comptador (kWh);
- P_T és la potència pic de la Planta (kWp);
- H_m és el nivell d'irradiació mitjana en els mòduls fotovoltaics registrats en el període de referència establert pel piranòmetre instal·lat corregit amb la mateixa inclinació que els panells (kWh/m^2);
- G_{STC} és la irradiància a condicions estàndard (1kW/m^2);
- Les dades associades a irradiàncies inferiors a 50W/m^2 es descarten.

El PR es mesurarà en la Planta tenint en consideració el següent:

- Període de referència:
 - § Pels informes de seguiment a emetre pel mantenidor: mensual.
 - § Per verificació del compliment de garanties (penalitzacions): anual (període de 12 mesos).
- Moment en què prendre la mesura: al final del dia (24:00 h) de cadascun dels dies del període de referència destacat.
- Paràmetres a mesurar:
 - o Energia produïda al comptador (kWh), calculada com la diferència entre la quantitat d'energia a l'inici de cada dia (00:00 h) i la quantitat d'energia al final del dia.
 - o Irradiació de referència en els mòduls H_m durant el període de referència enregistrat a través dels piranòmetres de la Planta instal·lats amb la mateixa inclinació que els panells (kWh/m^2). El total d'irradiació s'ha enregistrat pel sistema SCADA i es calcula com la diferència entre la quantitat d'energia a l'inici del dia i la quantitat d'energia al final del dia. S'ha de verificar, amb antelació, que la lectura que dona el SCADA concorda amb la lectura del comptador. El/s piranòmetre/s instal·lats han de tenir una precisió millor que $\pm 3\%$.

El PR mesurat en la instal·lació ha de complir la següent condició:

$$PR \geq PR \text{ garantit}$$

On:

- PR és el PR mesurat directament a la Planta tal com es descriu en la metodologia prèviament descrita;
- PR_{garantit} és el PR garantit en el període de referència establert segons correspongui. El PR garantit queda establert en l'apartat 7. GARANTIES TÈCNIQUES.

Dins del càlcul del PR no es tindrà en compte els temps en què la Planta no hagi produït per les següents causes quan no siguin imputables al constructor/mantenidor:

- Períodes de parada causats per robatoris o vandalisme.
- Indisponibilitat de la xarxa elèctrica d'evacuació a partir del punt frontera.
- Incompliment per part del titular de la realització de qualsevol de les seves obligacions contractuals (que no sigui atribuïble a un acte o negligència del constructor/mantenidor).
- Les dades extretes en un període considerat de força major (p. ex. desastres naturals imprevisibles o inevitables).

En el cas en què el sistema de monitoratge de la planta no hagi enregistrat dades d'irradiació durant un període determinat, o les dades recopilades no siguin fiables, durant aquests períodes, s'empraran dades de satèl·lit per a fer el càlcul del PR.

Annex II – Càlcul Disponibilitat

La disponibilitat de la planta (D_T) es calcularà com el sumatori ponderat de la disponibilitat de tots els inversors en funció de la potència pic que tinguin connectada respecte al total de la planta segons la fórmula següent, per un període d'un any, seguint la següent fórmula:

$$D_T = \sum \frac{P_i \times D_{inv_i}}{P_T} \times 100$$

On:

- D_{inv_i} = Disponibilitat de l'inversor i descrita a continuació
- P_i = Capacitat total dels mòduls fotovoltaics connectats a l'inversor i
- P_T =Capacitat pic total de la planta

La disponibilitat de cada inversor es calcularà anualment de la forma següent:

$$D_{inv_i} = \frac{H_U - H_{ND}}{H_U}$$

On:

- o H_U = Hores útils, és a dir, la quantitat total d'hores durant un any en què la irradiància solar en la superfície dels mòduls ha sigut superior a $50W/m^2$, excloent les hores en què l'inversor no ha estat en funcionament a causa de força major o a causa de indisponibilitat de la xarxa per motius no imputables a les parts.
- o H_{ND} =Hores de no disponibilitat, és a dir, la quantitat total d'hores durant un any en què l'inversor no ha estat disponible dins les hores útils. Es considerarà no disponible quan els equips entre l'inversor (inclòs) i el punt frontera no funcionin i afectin el rendiment de l'inversor.