

PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PER AL SUBMINISTRAMENT, INSTAL·LACIÓ I INTEGRACIÓ D'UN ANALITZADOR DE GASOS CO₂/H₂O EN OBERT A L'ESTACIÓ DE BALANÇ A MOLLERUSSA DEL SERVEI METEOROLÒGIC DE CATALUNYA

1. ABAST

1.1 ABAST

L'abast del present plec és el **subministrament i instal·lació d'un analitzador de gasos de CO₂/H₂O en obert per a l'estació de balanç a Mollerussa, així com la integració a un datalogger CR1000X de Campbell.**

2. SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ

A continuació s'especifiquen les característiques tècniques dels sensors a subministrar.

2.1 CARACTERÍSTIQUES TÈCNIQUES

L'estació de balanç és una estació més de les que gestiona l'SMC. Un dels elements principals és l'analitzador de gasos. Les variables mesurades per l'estació de balanç són útils per a calibrar tant els models meteorològics com els models climàtics, així com per a mesurar la contribució en els processos que tenen lloc en la capa límit, especialment en l'evaporació de l'aigua del subsol, factor important a l'hora de determinar l'evapotranspiració real.

A part de l'estació de balanç, a abril del 2024 el Servei Meteorològic de Catalunya gestiona la Xarxa d'Estacions Meteorològiques Automàtiques (XEMA) que consta de 189 estacions i més de 1000 equips i sensors de fabricants, característiques i manteniments diversos, amb les dificultats que aquest fet comporta en molts àmbits, tant el tècnic com en el de la seva gestió. En total, però, l'SMC és responsable d'unes 200 estacions, ja que a més té l'encàrrec de mantenir estacions del Port de Barcelona, d'Aeroports de Catalunya i de la Diputació de Barcelona, entre altres organismes amb els quals col·labora.

L'equip principal d'una estació meteorològica és el sistema d'adquisició i emmagatzematge de dades, el *datalogger*. Les estacions de la XEMA funcionen totes amb un mateix tipus de *datalogger*, de l'empresa Campbell. Pel funcionament del *datalogger* és necessari carregar-li un programa, que és el que recull totes les funcions que aquest ha de realitzar.

En el cas de l'estació de balanç programari actual del *dataloggers* per als càlculs de fluxos de calor latent i sensible és el desenvolupat per Campbell, i té una extensió molt considerable i uns càlculs complexos.

A la vegada, cal tenir present un parell d'aspectes fonamentals: les dades obtingudes pels equips i sensors de les estacions han de ser tan homogènies com sigui possible perquè siguin perfectament comparables i, addicionalment, se n'ha de garantir la qualitat segons els diversos estàndards internacionals i les recomanacions de l'Organització Meteorològica Mundial (OMM). Per aquest motiu l'SMC destina molts recursos a seleccionar adequadament els equips i sensors que poden formar part de la XEMA, i a mantenir-ne l'homogeneïtat i la qualitat.



Servei Meteorològic
de Catalunya

Tots els equips i sensors que s'inclouen en el present Plec hauran de ser subministrats amb la documentació que cada fabricant lliura habitualment (manual d'usuari, especificacions tècniques i certificat de garantia, com a mínim), incloent-hi, quan pertoqui, el corresponent certificat de calibratge.

2.2 TITULAR DE LES INSTAL·LACIONS

El promotor és el Servei Meteorològic de Catalunya, empresa pública de la Generalitat de Catalunya, amb seu social al Carrer Dr. Roux, 80 de Barcelona.

El titular de les instal·lacions és l'IRTA de Mollerussa.

2.3 EMPLAÇAMENT

L'estació de balanç actualment es troba instal·lada a la Finca IRTA Mollerussa ubicat a Ctra. de Mollerussa a. Torregrossa, km 3., 25230 Mollerussa. Les coordenades de l'estació són les següents: Latitud: 41.618223 N, Longitud: 0.872033 E.

El recinte és accessible amb vehicle. A la mateixa parcel·la a part de l'estació de balanç també hi ha una estació meteorològica automàtica i un sodar.

La informació gràfica que acompanya la descripció de l'estació actual es pot consultar a l'**Annex 1**.

Accessos i camí principal

La finca es troba tancada per una tanca perimetral, per accedir-hi cal informar el responsable de la finca de l'IRTA Mollerussa.

3. SUBMINISTRAMENT I INSTAL·LACIÓ

A continuació s'especifiquen les característiques tècniques de l'analitzador de gasos a subministrar, així com les condicions per a la instal·lació.

3.1 SUBMINISTRAMENT

L'estació de balanç permet mesurar el balanç energètic en un punt concret. A partir de la mesura de les concentracions de CO₂, H₂O, vent en 3 dimensions, temperatura i humitat relativa de l'aire, radiació neta, temperatura i humitat del sòl.

L'analitzador de gasos té un paper clau en aquest balanç, ja que mesura de les concentracions de CO₂ i de H₂O. Aquests valors permeten entendre els intercanvis de gasos que es produeixen entre el sòl i l'atmosfera. En concret la concentració de H₂O que és necessària per a calcular el flux de calor latent (LE), el qual informa de l'evaporació que té lloc des del sòl cap a l'atmosfera. De fet, el LE és una component imprescindible en l'equació de mesura del balanç energètic, conjuntament

amb la radiació solar entrant, la radiació d'ona llarga sortint i el flux de calor sensible. Sense aquest component l'estació de balanç deixa de ser útil, ja que no és possible tancar el càlcul del balanç energètic.

D'acord amb les prescripcions tècniques per tal de garantir una homogeneïtat i qualitat de les dades de l'estació de balanç, les **característiques tècniques que ha de tenir l'analitzador de gasos** han de ser les següents:

- Mesura a alta freqüència (**50 Hz**) dels gasos CO₂ i H₂O (vapor d'aigua) mesurats a l'aire de forma contínua i omnidireccional.
- Per al càlcul dels fluxos de calor latent i sensible s'ha d'integrar en la resta d'equips de l'estació de balanç i la mesura ha de ser **simultània amb els següents equips en el datalogger CR1000X de Campbell**:
 - CSAT3 de Campbell, anemòmetre sònic 3D
 - HMP155 de Vaisala, sensor de temperatura i humitat
 - CNR1 de Kipp & Zonen, sensor de radiació neta
 - HFP01SC de Hukseflux, 4 platines per a la mesura del flux de calor
 - TCAP de Campbell, termoparells tipus E per a la mesura de la temperatura del sòl
 - CS116 de Campbell, reflector per a la mesura del contingut d'aigua del sòl
 - CR1000 X de Campbell, datalogger que enregistra, calcula els fluxos de calor i transmet la informació de totes les variables mesurades i calculades
 - VOLT108 GRANITE de Campbell, mòdul d'expansió per les connexions
- Tipus: Absoluta, *open-path*, analitzador de l'absorció en l'infraroig no dispersiu
- Temperatura de treball: -25 to 50 °C
- Estanquitat: IP65
- Alimentació: de 10 a 16 VDC
- Consum energètic: 8 W màxim
- Mesures de CO₂
 - Rang: mínim de 0 a 1000 µmol mol⁻¹
 - Precisió: 0.15 µmol mol⁻¹
 - Desviació del zero (per °C): ±0.3 µmol mol⁻¹
 - Desviació del guany: ±0.1% màxim
 - Sensibilitat directa al H₂O: ±1.1E-04 µmol mol⁻¹ màxim
- Mesures H₂O
 - Rang: de 0 a 72 mmol mol⁻¹
 - Precisió: 0.006 mmol mol⁻¹
 - Desviació del zero (per °C): ±0.05 mmol mol⁻¹



- Desviació del guany: $\pm 0.3\%$ màxim
- Sensibilitat directa al CO₂: ± 0.1 màxim

Elements necessaris per a la instal·lació en una estructura de trípod (grapes, fixacions).

3.2 INSTAL·LACIÓ

Dins l'abast d'aquest plec es contempla també la instal·lació de l'analitzador de gasos a l'estació de balanç i la integració de tots els elements ja existents de l'estació de balanç perquè les dades **s'integrin en un datalogger CR1000X de Campbell perquè sigui aquest datalogger el que faci els càlculs a temps real dels fluxos de calor latent i sensible** (programació i instal·lació del datalogger i elements necessaris) en substitució del CR3000 de Campbell actual.

Els càlculs s'hauran de basar en les equacions de *Webb et al 1980* per al càlcul dels fluxos de calor latent.

La instal·lació s'haurà de fer en la ubicació on es troba instal·lada l'estació de balanç, actualment a Mollerussa. A l'**Annex** es presenten fotografies de la instal·lació actual.

4. LLOC, CONDICIONS I TERMINI

4.1. LLOC

El lliurament s'haurà de fer a l'estació de balanç instal·lada a la Finca de l'IRTA Mollerussa. L'SMC posarà a disposició de l'empresa adjudicatària informació complementària a la de l'Annex sobre la ubicació concreta, els accessos, les persones de contacte i les condicions i altra informació tècnica que es requereixi per a poder dur a terme les tasques encomanades en aquest plec.

4.2. CONDICIONS D'EXECUCIÓ

Els treballs s'executaran d'acord amb la Llei 9/2017, de 8 de novembre, de contractes del sector públic (LCSP) i amb estricta subjecció a les presents clàusules que serveixin de base al contracte, sotmetent-se a les facultats d'interpretació, modificació i resolució del contracte que la legislació vigent confereix a l'Administració contractant.

L'adjudicatari està obligat al compliment de les disposicions vigents en matèria laboral, de seguretat social i seguretat i salut en el treball. Així mateix, haurà de complir la normativa tècnica d'àmbit estatal, autonòmic i municipal que calgui aplicar.

L'execució del present contracte es du a terme a risc i ventura de l'adjudicatari.

L'incompliment d'aquestes obligacions per part de l'adjudicatari, o la infracció de les disposicions sobre seguretat per part del personal tècnic, per ell designat, no implicaran cap responsabilitat per l'SMC.

4.3. CONDICIONS DE LLIURAMENT

Pel que fa al lliurament, l'empresa adjudicatària es farà càrrec de tot l'equipament i elements auxiliars fins a la seva instal·lació i posada en marxa. El conjunt del material haurà d'anar degudament embalat i protegit per a ser transportat i emmagatzemat fins a la seva instal·lació, i ha de contenir, com a mínim, la seva referència (fabricant, garantia, prescripcions tècniques i data de lliurament).

Pel que fa al lliurament, els equips o components d'aquest contracte han d'estar degudament documentats, incloent-hi les especificacions tècniques i/o els requisits del fabricant, la data de fabricació, la informació de garantia, així com amb el test d'acceptació de fàbrica si aquest fos necessari. L'empresa adjudicatària inclourà en l'entrega a l'SMC tant la documentació original com una còpia en format paper i una altra en format digital.

4.4 TERMINI D'EXECUCIÓ

L'empresa adjudicatària haurà de fer el subministrament i instal·lació abans de **10 setmanes** a partir de la data de formalització del contracte. L'empresa adjudicatària i l'SMC acordaran la data per dur a terme els serveis contractats.

Caldrà coordinar amb l'SMC els dies d'instal·lació, acordant-se aquests amb anterioritat per tal que la persona designada com a responsable per part de l'SMC pugui assistir a la instal·lació dels diversos equips i elements, sempre que l'SMC ho consideri convenient.

L'empresa adjudicatària avisarà cada dia a l'SMC, per telèfon o per correu electrònic, de la presència del personal a les instal·lacions, tant en el moment que arribin al radar com en el que abandonin les instal·lacions.

5. DOCUMENTACIÓ

Les empreses licitadores hauran d'incloure en les ofertes la descripció completa del material a subministrar (element, model, fabricant i garantia).

L'SMC requerirà a l'adjudicatari que en l'albarà de lliurament i la posterior factura quedi desglossat l'equipament lliurat amb el número de sèrie i el corresponent import.

Tota la documentació recollida per l'adjudicatari per a la realització de les tasques encomanades, així com els materials que es generin durant el període de duració del contracte, serà propietat de SMC, obligant-se a l'adjudicatari a fer-ne el lliurament en finalitzar aquest i comprometent-se, a més, a no fer ús de l'esmentada documentació ni dels esmentats materials per finalitat aliena al desenvolupament del present Contracte.

Mentre no es compleixin totes les condicions exposades, l'SMC no en farà la recepció corresponent i no en podrà certificar la correcta instal·lació i posada en marxa.



Servei Meteorològic
de Catalunya

6. GARANTIA TÈCNICA

La garantia mínima de tota la instal·lació i els seus elements serà de 3 anys a partir de la data de recepció dels subministraments.

Els termes d'aquesta garantia estaran subjectes a les condicions de garantia que doni el fabricant, però incorporant els possibles danys d'un mal subministrament, com són aquells danys que puguin ser provocats durant el transport o fruit d'un mal manteniment (condicions de temperatura i humitat fora de rang).

Aquesta garantia inclourà, en qualsevol cas, els costos derivats de la substitució i reposició de l'element subministrat en males condicions.

7. PENALITZACIONS

En cas d'incórrer en demora per part de l'adjudicatari respecte al compliment del termini d'instal·lació, com sia que aquest es tracta d'un criteri d'adjudicació del present contracte, l'SMC podrà imposar penalitats establertes en l'article 193.3 LCSP.

Cap de l'Àrea de Sistemes
d'Observació Meteorològica

Annex

Estació de balanç Finca IRTA Mollerusa

Emplaçament de l'estació de balanç

Ctra. de Mollerussa a. Torregrossa, km 3,. 25230 Mollerussa (LLEIDA)

Camí de la Miranda, SN
Coordenades. GPS
41.618223055790416 N,
0.8720336340604783 E



Accés a la parcel·la i a l'estació de balanç



- (P) Aparcament
- (E) Estació de balanç

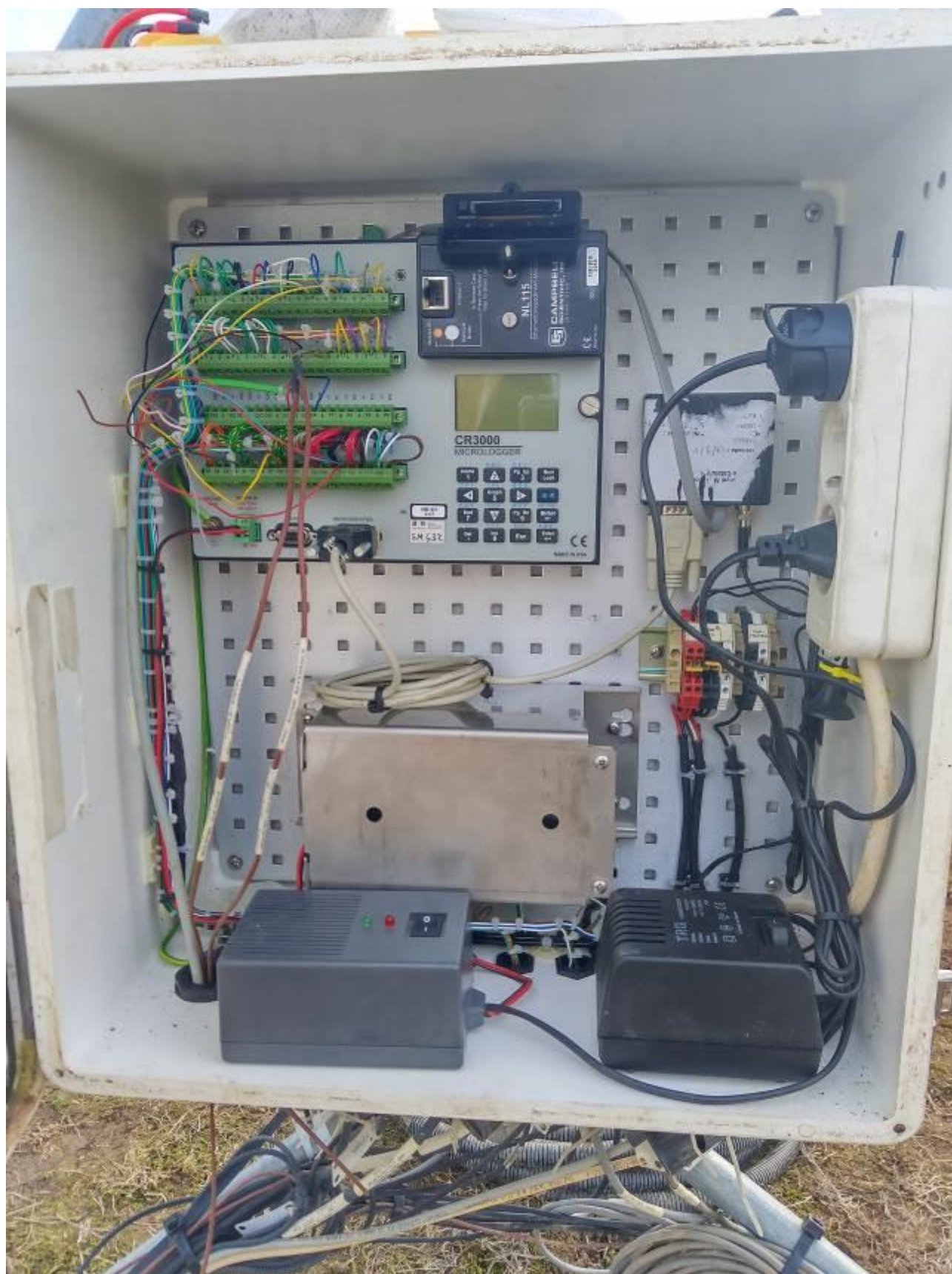
(M) Estació meteorològica automàtica

(S) Sodar





Estat actual de l'estació de balanç



Caixa amb el datalogger de l'estació de balanç