



**CONVOCATÒRIA PÚBLICA PER A LA SELECCIÓ, MITJANÇANT CONCURS-OPOSICIÓ, D'UN/A TÈCNIC/A DE TRANSICIÓ ENERGÈTICA PEL SERVEI DE SOSTENIBILITAT AMBIENTAL I PROTECCIÓ CIVIL DEL CONSELL COMARCAL DEL BAGES, PER A NOMENAMENT INTERÍ, INTERÍ PER PROGRAMA I/O CONTRACTACIÓ LABORAL TEMPORAL I LA CONSTITUCIÓ D'UNA BORSA D'ASPIRANTS**

DNI

**A.2 PROVA TEÒRICOPRÀCTICA ESCRITA SOBRE EL TEMARI ESPECÍFIC**

*Prova teòrica escrita en un temps màxim de 2 hores per desenvolupar un o diversos casos pràctics i respondre preguntes relacionades amb el/s cas/os pràctic/s, amb les funcions del lloc de treball i amb el temari específic. La prova pot incloure preguntes tipus test.*

*Aquesta prova és eliminatòria i es qualificarà sobre un màxim de 20 punts. L'aspirant que no obtingui un mínim de 10 punts en serà automàticament eliminat/da.*

*Es valorarà la qualitat de la redacció, la gramàtica, la concreció i precisió de les respostes i el grau d'aplicació del temari.*

---

Com a tècnic/a de transició energètica del Consell Comarcal del Bages se't plantegen els següents casos:

**Cas 1. CONTRACTACIÓ DE SUBMINISTRAMENTS ELÈCTRICS (6 punts)**

Un ajuntament vol donar d'alta un nou punt de subministrament elèctric en baixa tensió per un nou equipament públic del municipi. L'empresa instal·ladora ha finalitzat l'execució de les instal·lacions elèctriques de baixa tensió, d'acord amb el Reglament Electrotècnic per a Baixa Tensió vigent, i té previst legalitzar la instal·lació amb una potència màxima admissible de 27,7 kW.

- a) Explica quins són els tràmits administratius necessaris per legalitzar aquesta instal·lació i per tal d'aconseguir disposar d'un contracte de subministrament elèctric amb una companyia comercialitzadora. Enumera els documents tècnics i administratius necessaris. (2 punts)
- b) Quina serà la tarifa contractada? Quants períodes tarifaris tindrà? Com s'apliquen aquests períodes a la facturació elèctrica i quin és el funcionament general de l'estructura horària? (2 punts)
- c) Quan es posa en marxa aquest equipament, es constata que la potència de 27,7 kW és excessiva i que, en el dia a dia, el maxímetre assoleix potències màximes de 12 kW. Quines opcions d'optimització de la contractació tindríem i què caldria tenir en compte en cada cas? (2 punts)

**Solució:**



a) En primer lloc, respecte a la connexió a la xarxa de distribució:

- S'haurà de tramitar la sol·licitud d'accés i connexió amb la companyia distribuïdora per la potència de 27,7kW a través de l'àrea privada de la distribuïdora. (Donar per bo si es realitza per correu electrònic, fa poc que no és possible aquesta opció).
- La distribuïdora enviarà al sol·licitant les condicions tècniques i econòmiques. Aquestes condicions tenen un cost regulat en el cas del sòl urbà (drets d'extensió, drets d'enganxament i drets d'accés, aprox. 17 €/kW sol·licitat), i pot tenir una despesa addicional associada en cas que en el punt de connexió no hi hagi potència disponible suficient o es requereixi de l'adaptació de la xarxa de distribució existent.
- Una vegada el sol·licitant efectua el pagament per anticipat, la distribuïdora executa els treballs de connexió a la xarxa de distribució
- Posteriorment i amb els treballs finalitzats, la distribuïdora atorga un CUPS al subministrament.

En segon lloc, i respecte a la instal·lació elèctrica interior, cal obtenir tota la documentació de legalització de la instal·lació, una vegada aquesta es trobi degudament finalitzada:

- Projecte tècnic segons ITC BT-04 del REBT per locals de pública concurrència: redacció per tècnic competent (aquí es podria parlar de quan és necessària memòria tècnica de disseny segons REBT)
- Certificat d'Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió, signat per instal·lador autoritzat, d'acord amb el model normalitzat per part de la Generalitat de Catalunya.
- En aquest cas, per locals de pública concurrència caldria disposar de la inspecció inicial amb pronunciament favorable per part d'una OCA segons ITC BT-05 del REBT
- Declaració responsable seguretat industrial i inscripció al RITSIC: tramitat per l'Ajuntament amb Direcció General de Seguretat Industrial (té taxa associada)

En tercer lloc, cal tramitar l'alta amb la companyia comercialitzadora, aportant tota aquesta documentació i sol·licitant la potència que es vol contractar. Si tot és correcte, posteriorment la distribuïdora contactarà amb l'Ajuntament per instal·lar el comptador i el subministrament serà donat d'alta.

b) Tenint en compte que la potència màxima admissible és de 27,7 kW, com que aquesta està per sobre de 15kW i és en baixa tensió, la tarifa associada serà la 3.0TD.

Aquesta tarifa té 6 períodes tarifaris. Cada un dels períodes tarifaris té associats uns càrrecs i uns peatges regulats per normativa que s'actualitzen una vegada a l'any. Aquests costos regulats tenen un preu de major a menor segons P1>P2>...>P6, sent P6 el període més econòmic de tots. Pel què fa al terme de potència està totalment basat en aquests càrrecs i peatges [€/kW any], mentre que el terme d'energia aquests càrrecs i peatges s'afegeixen a la resta de costos del mercat elèctric per a conformar un preu de l'energia [€/kWh].

Respecte a l'aplicació d'aquests períodes tarifaris cal diferenciar entre com apliquen en el terme de potència i com en el terme d'energia. Pel què fa al terme d'energia, cada mes només aplicaran 3 dels 6 períodes tarifaris, és a dir: punta, pla i vall. La distribució d'aquests al llarg de l'any és diferent per a cada un dels mesos, sent P6 l'únic període que aplica tot l'any com a període vall (totes les hores del cap de setmana, entre setmana de 0h a 8h i tots els festius nacionals). El punta (per tarifes 3.0TD és entre setmana de 10h a 14h i de 18h a 22h) i el pla (per tarifes 3.0TD és entre setmana de 8h a 10h, de 14h a 18h i de 22h a 24h) corresponen a P1-P5, sent diferents cada mes segons un calendari fixat.



Pel què fa al terme de potència, és un concepte totalment regulat per normativa que es distribueix d'igual manera al llarg de tot l'any. Ara bé, en tarifa 3.0TD, si el màximetre detecta que es sobrepassa la potència contractada, aquell mes concret s'aplicarà una penalització per excessos de potència sobre el període/s en què això hagi passat.

c)

- a. Una de les opcions seria proposar l'optimització de la potència contractada, mantenint la tarifa 3.0TD. Aquesta optimització hauria de fer-se basant-se en els màximetres de P1 a P6 de tot un any de funcionament de l'equipament. Cal tenir en compte que la proposta que es faci haurà de ser creixent de P1 a P6, és a dir,  $P1 \leq P2 \leq P3 \leq P4 \leq P5 \leq P6$ . En aquest sentit, P6 serà el període més alt (i el més econòmic) i s'ajustaran els períodes de P1 a P5. Ara bé, respecte a P6 es pot baixar fins a 15,01kW (per sobre de 15kW al ser un subministrament amb tarifa 3.0TD) però caldrà tenir en compte que en uns anys es perdran els drets adquirits de potència fins a 27,7kW, així si es manté el P6 a 27,7kW (recordem que és el que té un cost més baix), no es perden aquests drets de potència fins a 27,7kW, i per tant es podria tornar a augmentar la potència fins a 27,7kW en un futur.
- b. Una segona opció seria baixar la potència per sota dels 15kW, però caldrà tenir en compte que hi haurà un canvi de tarifa cap a la 2.0TD i això suposa que la forma de controlar la potència sigui per ICP (interruptor de control de potència) en comptes de màximetre. El problema que té això és que no es pot superar la potència contractada ja que salta l'ICP (o sistema de control de potència associat al propi equip de mesura de la distribuïdora) i s'ha de rearmar cada vegada. L'avantatge de la tarifa 2.0TD és que el preu del terme de potència és inferior (no així el del terme d'energia).  
En el cas de classificar-se com a subministrament ininterrompible (si hi ha ascensor/ús sanitari/enllumenat públic/etc) es permet contractar amb màximetre la tarifa 2.0TD, encara que la potència de P2 a contractar haurà de ser la màxima potència de l'element ininterrompible indicat en el CIE (Certificat d'Instal·lació Elèctrica de Baixa Tensió) com indica la normativa.

## Cas 2. CLIMATITZACIÓ RENOVABLE (4 punts)

Un ajuntament sol·licita assessorament en relació a la climatització de l'escola municipal. L'escola compta amb una caldera de gasoil per a calefacció, però ja té molts anys i últimament el seu funcionament ha empitjorat. Quines alternatives més sostenibles li proposaries? Desenvolupa dues alternatives, indicant breument quines instal·lacions s'haurien d'adaptar o construir de nou i quins requeriments principals caldria tenir en compte.

### Solució:

Alternatives renovables: bomba de calor amb aprofitament de l'energia ambient (aerotèrmia o geotèrmia) i caldera de biomassa.

La caldera de biomassa permetria aprofitar tota la instal·lació interior de l'escola (tubs, radiadors, termòstats, etc.) i únicament caldria substituir la caldera de gasoil per una de biomassa. Cal tenir en compte que farà falta un espai d'emmagatzematge per l'estella o pèl·let (sitja). A més a més, s'haurà d'anar proveint el combustible a mesura que es gastí. Té la limitació de no aportar fred a l'estiu.

L'aerotèrmia obligarà a substituir la caldera i amb tota probabilitat la instal·lació interior (tubs, radiadors, etc.) ja que treballarà en unes temperatures de l'aigua inferiors a les dels radiadors habituals. La instal·lació interior podrà ser per aire (tubs de ventilació) o per aigua (emissors de baixa temperatura). En aquest cas no es requerirà de més espai que el de la pròpia sala de calderes però



s'haurà de comptar amb instal·lar la màquina exterior. Caldrà tenir en compte que el consum serà elèctric i que des d'un punt de vista teòric la bomba de calor és el sistema de calefacció més eficient que existeix. Seria recomanable acompanyar l'aerotèrmia amb la instal·lació de plaques solars fotovoltaïques.

La geotèrmia obliga a fer perforacions de certa profunditat al sòl per aconseguir una temperatura prou estable i un intercanvi de calor adequat a les necessitats tèrmiques de l'edifici. Caldrà tenir en compte que el consum serà elèctric i que des d'un punt de vista teòric la bomba de calor és el sistema de calefacció més eficient que existeix. Recomanable la instal·lació de plaques solars fotovoltaïques. A tenir en compte l'elevada inversió inicial.

### **Cas 3. AUTOCONSUM FOTOVOLTAIC (5 punts)**

Un ajuntament de la comarca vol potenciar el desenvolupament de l'energia solar fotovoltaica a les teulades dels seus equipaments municipals. Aquest ajuntament compta amb tot tipus d'edificis: piscina, camp de futbol, biblioteca, seu del propi ajuntament, centre cívic... Et demana assessorament per tal d'establir l'estratègia a seguir i prioritzar les actuacions amb la finalitat de ser el més eficient possible.

- a) Quins condicionants tècnics valoraràs a l'hora d'escollir l'/els equipament/s on instal·lar plaques solars fotovoltaïques? (1,5 punts)
- b) Quines tipologies d'autoconsum en funció de si hi ha un o diversos consumidors associats a la instal·lació es poden proposar? Fes una breu explicació de cadascuna d'elles. (1 punt)
- c) Enumera els passos que haurà de seguir l'Ajuntament per a dur a terme la primera instal·lació d'autoconsum a partir de la idea inicial fins a la seva posada en funcionament. (1,5 punts)
- d) Donat el cas que l'ajuntament executi una instal·lació d'autoconsum col·lectiu de 90 kWn, indica si hi hauria compensació d'excedents. Justifica la resposta. (1 punt)

#### **Solució:**

- a)
  - Tipus de coberta: plana o inclinada
  - Ombres o radiació anual
  - Inclinació
  - Distància entre instal·lació i equipaments consumidors
  - Potència màxima instal·lable
  - Consum dels equipaments autoconsumidors

b) L'autoconsum individual es defineix al RD d'autoconsum i consisteix en què una instal·lació generadora d'energia elèctrica es connecti a la xarxa interior del consumidor associat i distingeix diverses modalitats d'autoconsum.

L'autoconsum col·lectiu es defineix al RD d'autoconsum i consisteix en què una instal·lació generadora d'energia elèctrica permet autoconsumir a més d'un punt de subministrament elèctric, mitjançant uns coeficients de repartiment que assignen una part d'aquesta instal·lació a cada un dels



autoconsumidors, i per tant, cada autoconsumidor li correspondrà una part de l'energia que es produeixi a la instal·lació.

Actualment, la distància entre la instal·lació generadora i l'autoconsumidor està limitat per 4 casuístiques de les quals la més restrictiva són els 2000 metres de distància en línia recta.

c)

- Redacció de projecte
- Aprovació i tramitació del projecte
- Licitació de l'obra
- Execució de l'obra i legalització de la instal·lació
- Tramitació de la instal·lació amb la comercialitzadora

d) Atès que es tracta d'una instal·lació d'autoconsum col·lectiu de menys de 100 kWp, el més recomanable és que s'aculli al règim d'autoconsum amb excedents acompanyats a compensació.

*Les instal·lacions es podrien acollir a la modalitat de subministrament amb autoconsum amb excedents acompanyats a compensació. Les instal·lacions de producció properes i associades a les de consum poden, a més de subministrar energia per a autoconsum, injectar energia excedent en les xarxes de transport i distribució. Es permet que el consumidor i el productor puguin acollir-se a un mecanisme de compensació d'excedents en els casos en què es compleixin totes les condicions que es recullen seguidament:*

- Que la font d'energia primària sigui d'origen renovable – es compleix*
- Que la potència total de les instal·lacions de producció associades no sigui superior a 100 kW – es compleix*
- Si és necessari fer un contracte de subministrament per a serveis auxiliars de producció, que el consumidor hagi subscrit un únic contracte de subministrament per al consum associat i per als consums auxiliars de producció amb una empresa comercialitzadora – No fa falta atès que la instal·lació està connectada a la xarxa interior d'un dels consumidors associats, la potència instal·lada és inferior a 100 kW i les plaques fotovoltaïques presenten consums auxiliars inferiors a l'1% de l'energia neta generada per la instal·lació.*
- Que el consumidor i productor associat hagin subscrit un contracte de compensació d'excedents d'autoconsum – caldrà subscriure'l.*
- Que la instal·lació de producció no tingui atorgat un règim retributiu addicional o específic – no consta que el tingui.*

*En el cas d'autoconsum col·lectiu, tots els consumidors participants que estiguin associats a la mateixa instal·lació de generació han de pertànyer a la mateixa modalitat d'autoconsum i han de comunicar de manera individual a l'empresa distribuïdora com a encarregada de la lectura, directament o a través de l'empresa comercialitzadora, un mateix acord signat per tots els participants que reculli els criteris de repartiment.*

*Les instal·lacions col·lectives amb excedents a través de xarxa, per poder acollir-se a la compensació, hauran d'assegurar que com a mínim un dels consumidors associats està connectat a la instal·lació en xarxa interior.*

#### **Cas 4. COMUNITATS ENERGÈTIQUES (5 punts)**

Un ajuntament de 5.000 habitants està interessat en promoure una comunitat energètica o altre mecanisme de participació ciutadana en la transició energètica al seu municipi per impulsar la generació solar fotovoltaïca.

- a) Explica 2 tipus de mecanismes participatius en la transició energètica – comunitats energètiques que l'ajuntament podria impulsar. (4 punts)
- b) A banda de l'impuls de la generació solar fotovoltaïca, enumera 3 àmbits en els que la comunitat energètica podria dur a terme accions de transició energètica. (1 punt)



## Solució:

a)

Parc solar fotovoltaic per a venda d'energia a xarxa, propietat d'un conjunt d'accionistes (entre els quals Ajuntament i ciutadania) que els permetrà veure reflectit un descompte a la seva factura elèctrica gràcies als beneficis de la venda d'energia. El principal avantatge és que no hi ha la restricció dels 500 metres per a l'autoconsum compartit. El principal inconvenient és que l'energia produïda es valorarà a preu de venda a la xarxa i no pas a preu d'energia autoconsumida (deixada de consumir).

Instal·lació fotovoltaica d'autoconsum compartit, pagada per l'ajuntament i de la qual reparteix en parts entre la ciutadania que viu a menys de 2000 metres i vol gaudir d'un autoconsum. Aquesta ciutadania paga uns € a l'any, corresponents a l'amortització de la instal·lació al llarg de la seva vida útil, que li permeten estalviar a la seva factura elèctrica la part corresponent de l'autoconsum. El principal avantatge és que fas accessible a tothom disposar d'un autoconsum (persones que viuen en habitatge de lloguer, persones amb pocs recursos econòmics, etc.). El principal inconvenient són les dificultats de dur a terme un concurs públic i d'haver d'avançar els diners de la instal·lació per part de l'Ajuntament.

Instal·lació fotovoltaica pagada per cooperativa de consumidors, ubicada en equipament municipal cedit per l'Ajuntament. Aquesta instal·lació ha de servir per l'autoconsum compartit entre els socis cooperativistes que viuen a menys de 2000 metres (persones inversores, equipaments Ajuntament, etc.). El principal avantatge és que no fa falta disposar de coberta pròpia i que es generen economies d'escala en la instal·lació. El principal inconvenient és la constitució/manteniment de la cooperativa i la tramitació de la cessió d'ús d'una coberta pública per ús privatiu.

Compra agregada de plaques solars, que permetria als cooperativistes gaudir d'una reducció de la inversió necessària per portar a terme instal·lacions d'autoconsum fotovoltaic.

[...]

b)

- Generació elèctrica renovable i de proximitat: compra agregada d'instal·lacions FV, molí eòlica.
- Mobilitat sostenible: vehicle compartit, punt de recàrrega compartit.
- Calefacció: xarxa de calor de biomassa, compra agregada de calderes de biomassa
- Rehabilitació energètica: Actuacions d'eficiència energètica en edificis similars (substitució finestres, aïllament exterior).
- Gestió energètica: contractació agregada del subministrament elèctric, monitorització del consum energètic
- Emmagatzematge i gestió de la demanda: possibilitat de participació agregada en mercats energètics per aportar flexibilitat al sistema elèctric