



G CONSELLERIA
O FONS EUROPEUS,
I UNIVERSITAT I CULTURA
B ENTITAT PÚBLICA
/ EMPRESARIAL
TELECOMUNICACIONS
I INNOVACIÓ
ILLES BALEARS



CONVENI D'ADHESIÓ AL SERVEI IOTIB ENTRE L'ENTITAT PÚBLICA EMPRESARIAL DE TELECOMUNICACIONS I INNOVACIÓ DE LES ILLES BALEARS I L'AJUNTAMENT D'ARTÀ

PARTS

Ramon Roca Mérida, en qualitat de director gerent de l'**ENTITAT PÚBLICA EMPRESARIAL DE TELECOMUNICACIONS I INNOVACIÓ DE LES ILLES BALEARS** (IBETEC) en virtut del seu nomenament efectuat per acord del Consell d'Administració d'IBETEC en sessió de 22 d'abril de 2021 (publicat al BOIB núm. 68 de dia 26 de maig de 2022).

Manuel Galán Massanet actua en qualitat de Batle de l'Ajuntament d'Artà (en endavant la Usuària), en virtut de l'acord de Ple de dia 15 de juny de 2019 pel qual fou nomenat.

ANTECEDENTS

Primer.- IBETEC es va crear mitjançant Llei 18/2016, de 29 de desembre, de pressuposts de la comunitat autònoma de les Illes Balears per a l'any 2017, a l'empar de la Llei 7/2010, de 21 de juliol, del sector públic instrumental de la comunitat autònoma de les Illes Balears.

Mitjançant Decret 45/2017, de 8 de setembre, es varen aprovar els estatuts de l'IBETEC, i es van publicar en el BOIB núm. 111, de 9 de setembre de 2017.

IBETEC té personalitat jurídica pròpia, plena capacitat d'obrar per al compliment dels seus fins, patrimoni propi, administració autònoma i s'adscriu a la Conselleria de Fons Europeus, Universitat i Cultura, d'acord amb el Decret 11/2021, de 15 de febrer, de la presidenta de les Illes Balears, pel qual s'estableixen les competències i l'estructura orgànica bàsica de les conselleries de l'Administració de la Comunitat Autònoma de les Illes Balears.

Segon.- L'AJUNTAMENT D'ARTÀ (d'ara endavant, la Usuària) és una corporació local.

D'acord amb l'article 3 de la Llei 40/2015, d'1 d'octubre, de règim jurídic del sector públic, les administracions públiques s'han de regir, entre d'altres, pels principis següents:



G CONSELLERIA
O FONS EUROPEUS,
I UNIVERSITAT I CULTURA
B ENTITAT PÚBLICA
/ EMPRESARIAL
TELECOMUNICACIONS
I INNOVACIÓ
ILLES BALEARS



- Planificació i direcció per objectius i control de la gestió i avaluació dels resultats de les polítiques públiques.
- Eficàcia en el compliment dels objectius fixats.
- Economia, suficiència i adequació estricta dels mitjans als fins institucionals.
- Eficiència en l'assignació i utilització dels recursos públics.

Tercer.- En aquest sentit, l'ús de les tecnologies de la informació i la comunicació pot proporcionar dades a les administracions públiques que permetin la presa de decisions i solucions eficients i sostenibles, amb l'objectiu d'aconseguir complir els principis d'actuació exposats.

Quart.- IBETEC s'encarrega del desplegament, gestió i manteniment de la Xarxa IoTIB, oferint un servei de comunicació de llarg abast, baix consum i baix ample de banda, concebut per recollir a distància dades proporcionades per nodes fixos o mòbils. El Servei IoTIB facilita, per tant, la implantació de les solucions pròpies a la internet de les coses (IoT, per les seves sigles en anglès).

Quint.- Per les seves característiques tècniques, la xarxa *IoTIB* pot integrar a totes les entitats públiques de les Illes Balears, convertint-se així en la xarxa autonòmica d'internet de les coses.

Sext.- La Usuària requereix, per al millor exercici de les seves competències, l'ús *del servei IoTIB*.

Sèptim.- Vist el que s'ha exposat i en el marc de col·laboració que ha de presidir les relacions entre IBETEC i la Usuària, els representants d'ambdues parts consideren que seria convenient, per al compliment dels seus respectius fins, l'adhesió de la Usuària al Servei IoTIB.

Les parts es reconeixen mútuament la capacitat legal necessària per formalitzar aquest Conveni, d'acord amb les següents

CLÀUSULES

1. **Objecte.** El present Conveni té per objecte formalitzar l'adhesió de la Usuària al Servei *IoTIB*, sense exclusivitat. El Servei serà gestionat per IBETEC que, en la seva qualitat de Operador del Servei, coordinarà el seu ús per part de les diferents administracions públiques i entitats del sector públic de la Comunitat Autònoma.

2. **Accés a la Xarxa IoTIB.** IBETEC facilitarà de manera gratuïta a la Usuària l'accés al servei IoTIB tenint en compte que:



- a) L'adquisició, implantació, instal·lació, manteniment dels nodes LoRa i l'aplicació final per al tractament de les dades recau sobre la Usuària.
- b) L'adquisició, connexió, posada a punt, gestió i manteniment dels equips que componen la xarxa IoTIB (excloent els nodes) recau sobre IBETEC.
- c) IBETEC posarà a disposició de la Usuària l'accés web a la plataforma IoTIB i una API per a obtenir la informació dels nodes.

3. Intercomunicació. Els procediments d'intercomunicació entre la Usuària i l'IBETEC del servei IoTIB es realitzaran de conformitat amb el *Pla de Projecte* aprovat mitjançant acords entre la Usuària i l'IBETEC. Amb el fonament de tals acords, les parts podran definir la interoperabilitat i la coordinació del servei.

El **Pla de Projecte** integrarà la documentació que serà la base comuna d'enteniment entre les necessitats operatives i funcionals requerides per l'Entitat i la capacitat de xarxa que oferta l'IBETEC. El pla de projecte s'acordarà conjuntament entre les parts signatàries. Podrà ser modificat seguint el mateix procediment sempre que, de temps en temps, una variació de la configuració del pla ho faci convenient, o per la petició expressa d'una de les parts. Cada vegada que la Usuària vulgui crear un nou projecte es crearà un nou pla de projecte amb la documentació associada a ell.

El pla de projecte descriurà el nombre de nodes LoRa prevists per incorporar a la xarxa *IoTIB*, a més de la seva funcionalitat.

IBETEC juntament amb la Usuària classificarà els nodes LoRa en els diferents nivells de prioritat (1,2,3) que contempla el servei IoTIB. Els nivells d'aquests nodes s'indicaran al Pla de projecte i hauran d'ésser aprovats per IBETEC.

Una vegada establert el pla, l'alta, modificació o baixa efectiva dels nodes es durà a terme per IBETEC.

Annex a aquest conveni s'adjunta un document on s'especifiquen les condicions bàsiques que dels nodes LoRa i els procediments de comunicació establerts entre les parts.

4. IBETEC crearà el nombre de FLOTES i GRUPS que siguin necessaris a la Usuària. Aquests GRUPS podran ser compartits o no per altres usuaris de la xarxa. Al Pla de projecte s'indicarà si altres usuaris han de tenir accés o no als GRUPS creats. La Usuària és la propietària de les seves FLOTES i dels seus GRUPS.

5. Atenció a les incidències en el Servei. IBETEC posarà a disposició de la Usuària un servei d'atenció als usuaris a través d'un número de telèfon i una aplicació. El servei d'atenció als usuaris recollirà les incidències en el funcionament del Servei IoTIB i també oferirà informació sobre l'estat d'incidències detectades prèviament.



6. IBETEC emmagatzemarà les dades enviades pels nodes LoRa de la Usuària durant una durada de 3 mesos. No es garantirà la possibilitat d'obtenir les dades emmagatzemades durant un període superior a l'establert.

7. IBETEC podrà accedir i processar la *Metadata* generada per l'enviament de missatges dels nodes, únicament les parts relacionades amb les comunicacions LoRa: RSSI (nivell de senyal), SNR (relació senyal/renou), Seq. (número de seqüència), Port (número de port), SF (factor de propagació), ToA (temps d'arribada), etc. amb l'objectiu de mantenir i millorar la Xarxa IoTIB.

8. la Usuària tindrà accés a les dades del seus nodes LoRa mitjançant l'accés web de la *Plataforma IoTIB o la seva API*. IBETEC proporcionarà a la Usuària la informació necessària d'accés a la plataforma (credencials).

9. IBETEC posarà a disposició de la Usuària mesuradors de cobertura de la xarxa IoTIB amb la finalitat de conèixer la cobertura real existent al territori. Aquests mesuradors seran propietat de l'IBETEC i es cediran de manera temporal una vegada la Usuària els sol·liciti. Tota la informació que enviïn aquests mesuradors serà propietat d'IBETEC.

10. Protecció de dades de caràcter personal. Les parts manifesten que coneixen, compleixen i es sotmeten de forma expressa a la Llei Orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de protecció de dades personals i garantia dels drets digitals i al Reglament (UE) 2016/679 del Parlament Europeu i del Consell de 27 d'abril de 2016, relatiu a la protecció de les persones físiques pel que respecta al tractament de dades personals i pel qual es deroga la Directiva 95/46/CE, comproment-se a donar un ús degut a les dades de tal naturalesa que obtinguin com a conseqüència del desenvolupament del conveni.

Les parts es comprometen a adoptar les mesures de caràcter tècnic i organitzatiu necessaris que garanteixin la seguretat de les dades de caràcter personal i evitin la seva alteració, pèrdua de tractament i accés no autoritzat, tenint en compte l'estat de la tecnologia, la naturalesa de les dades emmagatzemades i els riscos als quals estan exposats, provinguin de l'acció humana o del medi físic o natural.

11. Comissió de seguiment. Amb la finalitat d'assegurar una correcta aplicació del Conveni es crea una comissió de seguiment del mateix, integrada per un representant de l'IBETEC i per un altre de la Usuària. Aquesta comissió serà encarregada de resoldre els dubtes que sorgeixin en la seva interpretació, de solucionar les possibles discrepàncies que puguin sobrevenir en la seva execució, revisar l'evolució del conveni i, si escau, elaborar les propostes per a la seva millora. Aquesta Comissió es reunirà cada vegada que ho requereixi una de les parts signatàries.



G CONSELLERIA
O FONS EUROPEUS,
I UNIVERSITAT I CULTURA
B ENTITAT PÚBLICA
/ EMPRESARIAL
TELECOMUNICACIONS
I INNOVACIÓ
ILLES BALEARS



12. Vigència. El present conveni entrarà en vigor el dia que se signi i mantindrà la seva vigència per quatre (4) anys. Així mateix, es prorrogarà de forma automàtica anualment fins un màxim de 4 anys si no hi ha denúncia expressa d'alguna de les seves parts, que ho haurà de comunicar per escrit amb almenys sis mesos d'antelació a la data de finalització de la vigència.

13. Règim del conveni i qüestions litigioses. El present conveni és de naturalesa administrativa, regint-se en la seva interpretació i desenvolupament per l'ordenament jurídic administratiu aplicable als convenis de col·laboració entre administracions públiques i entitats del sector públic, sense perjudici de les funcions encomanades a la comissió de seguiment del Conveni.

I en prova de conformitat, es subscriu el present conveni, en lloc i data indicats més avall, en dos exemplars i a un sol efecte, quedant un d'ells en poder de cadascuna de les parts.

Document signat electrònicament

Per IBETEC

Per l'Ajuntament d'Artà

Ramon Roca Mérida

Manuel Galán Massanet



G CONSELLERIA
O FONS EUROPEUS,
I UNIVERSITAT I CULTURA
B ENTITAT PÚBLICA
/ EMPRESARIAL
TELECOMUNICACIONS
I INNOVACIÓ
ILLES BALEARS



ANNEX



CONDICIONS BÀSIQUES PER A L'ADQUISICIÓ DE NODES LORA I
PROCEDIMENTS AMB L'OPERADOR DEL SERVEI
PER A LES ENTITATS I ORGANISMES QUE S'ADHEREIXEN AL SERVEI DE
LA XARXA *IoTIB*

TAULA DE CONTINGUT

1	PRESENTACIO	7
2	ORGANITZACIÓ	8
2.1	Esquema de la xarxa IoTib	8
2.2	Centre de d'Atenció a Usuaris	10
2.3	Centre de Gestió i Manteniment de Xarxa	10
3	PROCEDIMENTS AMB L'OPERADOR	11
3.1	Adquisició de nodes LoRa	11
3.2	Altes/baixes de nodes LoRa	11
3.3	Accés a la Plataforma IoTIB	12
3.4	Assistència tècnica de nodes LoRa	12

PRESENTACIO

Aquest document recull les recomanacions i procediments bàsics per a les Administracions Públiques i entitats del sector públic de la CAIB que s'adhereixen al servei de la xarxa IoTIB operada per IBETEC. A més inclouen accions preventives i correctives apropiades per aconseguir una òptima prestació del servei.

ORGANITZACIÓ

Esquema de la xarxa IoTIB

La xarxa IoTIB és una xarxa de sensorització de baixa velocitat de transmissió basada en la tecnologia LoRaWAN. Aquesta xarxa es compon: d'una xarxa d'accés LoRaWAN i una xarxa de transport de dades.

- Xarxa LoRaWAN

LoRaWAN es una especificació de xarxes LPWAN (*Low Power Wide Area Network*) pensada per comunicar nodes de baix consum.

La comunicació entre els nodes i les estacions base (gateways) es basa en la modulació *Chirp Spread Spectrum*, mantenint les mateixes característiques de baixa potència de la modulació FSK però augmentant significativament el l'abast de comunicació.

Aquesta modulació permet enllaços de diversos quilòmetres (15 km aproximadament), fins i tot en entorns urbans (aproximadament 2 km), amb un *bitrate* de fins a desenes de kbps (de 0.3 kbps fins a 50 kbps) en la banda ISM de 868MHz.

La topologia de la xarxa LoRaWAN desplegada per IBETEC és cel·lular, és a dir, els nodes es connecten directament amb el (o els) *gateways* més propers. Per altra banda, els *gateways* transmeten les dades dels nodes al servidor de xarxa i a la inversa usant una connexió IP estàndard.

Una característica interessant de LoRaWAN és que els *gateways* són simples intermediaris entre els nodes i el servidor de xarxa que allotja la plataforma IoTIB. A causa de la naturalesa transparent dels *gateways* un node pot moure's i connectar-se a diferents *gateways* sense necessitat de cap tipus de procés de connexió (el procés de connexió es fa amb la plataforma).

El flux de dades està pensat perquè sigui dels nodes cap a la plataforma (*uplink*) amb possibilitat que els nodes puguin rebre dades de la plataforma de forma ocasional (*downlink*). Segons la classe del node (A, B o C) tindrà més capacitat i velocitat de recepció en el *downlink*. Els paquets de dades poden requerir d'un acknowledge (ACK) per part del servidor de xarxa per confirmar la correcta recepció del mateix.

En aquest paquet de ACK, el servidor de xarxa pot, opcionalment, enviar informació al node perquè usi un determinat *bitrate*. D'aquesta forma, és possible variar les condicions de la transmissió per millorar la cobertura, reduir el consum, etc.

- Xarxa de transport de dades

La xarxa de transport de dades entre estacions LoRa s'estableix principalment a través de radioenllaços digitals de microones. Les seves freqüències estan compreses en les bandes, de 5,925-7,125 GHz principalment en els canals marítims entre illes, 12,7-13,25 GHz, 17,7-19,7 GHz, i 21,2-23,6 GHz en la resta.

La connexió entre illes s'estableix a través dels punts d'accés de la xarxa corporativa del Govern de les Illes Balears en ParcBIT (Mallorca), Hospital Mateo Orfila de Maó (Menorca) i Hospital Can Misses (Eivissa).

- Plataforma IoTIB (GUI)

La plataforma IoTIB s'encarrega de gestionar la xarxa, permetent la presència de múltiples *gateways* i la gestió centralitzada de tota la xarxa.

A més, la plataforma ofereix a l'usuari una interfície gràfica amb la possibilitat de visualitzar dades a temps reals, comprovar un històric i inclús enviar missatges a un node concret (*downlink*). Els *downlinks* es poden utilitzar per a canviar paràmetres de configuració del node com per exemple el període de envió, la potència d'emissió, el mode de funcionament, etc.

La plataforma mostra el *payload* de cada missatge juntament a camps que poden resultar d'interès com per exemple RSSI, SNR, *Data Rate*, etc.

Les opcions permeses varien en funció del tipus d'usuari (privilegis d'usuari). L'usuari amb privilegis d'administrador té accés a la creació de nous usuaris i/o organitzacions, pot obtenir informació de l'estat dels *gateways* que formen la xarxa, pot afegir, modificar i/o eliminar *gateways* i pot accedir a estadístiques dels mateixos a fi de detectar estats de saturació de la interfície aire o us inadequat del mateix per part de nodes LoRa concrets. Això permet a IBETEC actuar com a operador de xarxa, donant d'alta o baixa nodes i supervisant l'estat de la xarxa per a poder actuar en conseqüència.

- **Plataforma IoTIB (API)**

La plataforma IoTIB disposa d'una API per a que aplicacions de tercers puguin obtenir la informació, filtrada per privilegis d'usuari, i tractar-la com creguin convenient.

La Plataforma IoTIB incorpora una API estandaritzada que permet la interacció automatitzada de l'usuari extern amb el servidor de xarxa.

Aquesta API permet tant accedir als *uplinks* generats pels nodes com enviar *downlinks* als mateixos. També permet recuperar l'estat dels *downlinks* i buidar les cues de transmissió dels mateixos. L'accés es fa a través de peticions HTTP a la

URL: https://url_ibetec:port/api/external/nom_funcio?parametres

La interfície API s'ha dissenyat per la connexió automàtica del servidor d'aplicació. En aquest sentit, les peticions d'informació s'han organitzat segons facin referència a les trames de l'estació a l'antena (*uplink*) o de l'antena a l'estació (*downlink*). Així, la funció "*getUplink*" permet obtenir informació de les accions *uplink* i es podran filtrar els resultats amb els paràmetres de crida "*from*", "*to*" (filtratge per data), "*dev_eui*" (filtratge per identificador de node), "*fleet_id*" (filtratge per flota o agrupació de nodes) i "*uplink_id_start*" (indicador intern de la plataforma IoTIB, únic i creixen en el temps).

Per altra banda, s'utilitzarà la funció "*downlinkStatus*" per obtenir informació de les accions *downlink*, el filtratge es farà amb els paràmetres "*dev_eui*" (filtratge per node) "*limit*" (filtratge per nombre màxim de *downlink*) i "*reference*" (filtratge per identificador únic de *downlink*).

La utilització de qualsevol dels mètodes de recuperació de dades requereix iniciar sessió prèviament amb un usuari reconegut a la plataforma. Així, la API disposa d'una funció de "*login*" amb els paràmetres obligatoris "*username*" i "*password*" que retornarà un valor numèric d'identificació de sessió (*token*) amb caducitat de 24h. Aquest *token*

s'haurà d'incloure com a paràmetre obligatori per a fer servir qualsevol de les funcions de la API excepte la de "login".

Centre de d'Atenció a Usuaris

El Centre d'Atenció a Usuaris és el punt de contacte per atendre les incidències, avaries i consultes dels usuaris relatius als diferents serveis que IBETEC proporciona, tant en l'àmbit informàtic com en el de les telecomunicacions, amb l'objectiu de garantir la correcta gestió de les incidències des que es registren fins que són solucionades. Els processos que realitza són:

Assessorament *Resolució de dubtes tècnics o administratius relacionats amb el servei IoTIB.*

Registre d'incidències A partir de l'avís d'una entitat usuària del servei IoTIB. En alguns casos, la incidència podrà ser resolta en el moment, en uns altres es donarà trasllat de la mateixa al suport especialitzat, qui la resoldrà telefònicament o mitjançant desplaçament al lloc. En aquests casos es proporcionarà a l'usuari el número d'incidència per al seu seguiment.

Seguiment d'incidències. En derivar un problema al suport especialitzat, es continua monitoritzant el progrés de la incidència com a responsable de la seva resolució enfront de l'usuari, realitzant el seguiment de la seva evolució i proporcionant informació sobre la mateixa fins al seu tancament.

Tancament d'Incidències. En tenir constància i la confirmació de la fi de la incidència.

Centre de Gestió i Manteniment de Xarxa

El Centre de Gestió i Manteniment de Xarxa és responsable de les operacions de la xarxa:

- Supervisar a nivell tècnic el servei de la xarxa IoTIB.
- Gestionar el servei de manteniment de la xarxa IoTIB, comprovant que tant les tasques de manteniment preventiu com a correctiu es realitzen adequadament.
- Gestionar la configuració de xarxa relativa a usuaris, nodes LoRa i elements de xarxa.
- Definir els procediments d'ús de la xarxa i negociar els plans de projecte amb les institucions interessades en adherir-se a la xarxa IoTIB.
- Definir els paràmetres tècnics dels serveis afegits o aplicacions lògiques que, a petició de les entitats interessades, es puguin sol·licitar incloure a la xarxa.
- Obtenir estadístiques globals i detallades tant del funcionament de la xarxa com dels nodes LoRa.
- Analitzar els diferents paràmetres de disponibilitat, saturació, tràfic, seguretat, qualitats de servei, etc., amb la finalitat de proporcionar un grau de servei òptim.
- Custodiar les dades en temps real i els seus registres històrics.
- Custodiar les claus d'autenticació dels nodes LoRa i definir el procés d'alta dels grups d'usuaris i dels nodes LoRa en la xarxa.

PROCEDIMENTS AMB L'OPERADOR

Adquisició de nodes LoRa

Les entitats públiques seran els encarregats d'adquirir i responsables dels nodes LoRa que estimin oportuns per poder desenvolupar correctament les funcions que tenen encomanades. Els nodes LoRa han de satisfer les especificacions de compatibilitat amb l'estàndard LoRa.

Les especificacions tècniques que han de complir els nodes LoRa són:

Banda de freqüències	Tx: 865 - 873 MHz Rx: 863 - 873 MHz
Núm. canals	10
Comunicació	Bidireccional
Data-rate	250bps – 50Kbps
Ampla banda canal up	125 – 250 KHz
Ampla banda canal down	125 KHz
Tipus de nodes LoRa	Classe A Classe B ¹ Classe C
Versió LoRaWAN MAC	1.0.1
Mode connexió	OTAA ABP

Abans de l'adquisició l'entitat pública hauria de consultar amb IBETEC si el model de node que pensa adquirir està homologat pels serveis tècnics d'IBETEC.

Altes/baixes de nodes LoRa

- Per a qualsevol alta de nodes LoRa s'haurà de facilitar a IBETEC aquestes dades pròpies de cada node:

¹ No suportat de moment.

- En el cas de mode de connexió OTAA: DEV_EUI (identificador únic) i APPKEY (contrasenya de xifrat)
- En el cas de mode de connexió ABP: DEV_EUI (identificador únic), DEVICE_ADDRESS (direcció del node), APP_SESSION_KEY (contrasenya de xifrat) i NETWORK_SESSION_KEY (contrasenya de xifrat).
- En el cas en què es desitgi donar de baixa un node, s'avisarà a IBETEC. Si la baixa ha estat temporal i es desitja tornar a donar-lo d'alta, s'avisarà IBETEC perquè s'encarregui de gestionar la seva habilitació.
- En casos de que s'extravii o es robi un node, s'avisarà immediatament al IBETEC amb la finalitat de donar-lo de baixa en el sistema, de tal forma que no es pugui transmetre o rebre dades des de aquest node.

Accés a la Plataforma IoTIB

IBETEC s'encarregarà de proporcionar les credencials d'accés al nou usuari per a que pugui accedir a les seves dades mitjançant la Plataforma IoTIB i descarregar-les. Aquestes credencials també permetran l'accés a la plataforma a través de la seva API.

Assistència tècnica de nodes LoRa

Per a que nous nodes LoRa puguin operar dins de la xarxa IoTIB i garantir la seguretat i confidencialitat de les dades, prèviament s'ha de consultar amb IBETEC si el model del node està homologat pels serveis tècnics de IBETEC.

Una vegada programats els paràmetres de seguretat i comprovada l'alta autenticada del node en xarxa, el node podrà treballar a la xarxa IoTIB única i exclusivament a la flota i en els grups als quals se li ha donat accés, d'acord amb el *Pla de Projecte* assignat al seu perfil. Davant qualsevol modificació, reparació, canvi o trasllat del node, els serveis tècnics de IBETEC hauran d'efectuar la seva modificació a la Plataforma. L'operador no és farà responsable del manteniment tècnic dels nodes LoRa que puguin adquirir els usuaris del servei.