



Ajuntament de Banyoles

PLA DE SOSTENIBILITAT TURÍSTICA EN DESTINACIÓ (PSTD)

Banyoles, Ciutat de l'Aigua

Actuació 3. Wifi trackers i sensorització en els espais fràgils de l'Estany

Finançat per la Unió Europea - Next Generation EU. Convocatòria extraordinària 2022

Wifi trackers i sensorització en els espais fràgils de l'Estany

Finançat per



Unió Europea
Fons Europeu
Next Generation



GOBIERNO DE ESPAÑA
Planes de Recuperación, Transformación y Resiliencia



Next Generation
Catalunya



Generalitat
de Catalunya



Índex

1.- INTRODUCCIÓ	6
2.- OBJECTIUS.....	8
3.- DEFINICIÓ DE LA NECESSITAT DE L'ACTUACIÓ	8
4.- ANTECEDENTS.....	9
5.- DEFINICIÓ DELS COMPONENTS DE L'ACTUACIÓ.....	12
5.1.- Plataforma per a la gestió de la informació.	12
5.1.1.- Introducció.....	12
5.1.2.- Requisits	12
5.1.3.- Característiques	12
5.1.4.- Arquitectura	13
5.1.5.- Quadre de comandament integral.	17
5.2.- Sistema de sensors òptics.	18
5.2.1.- Requisits generals.....	18
5.2.2.- Sensors òptics IP	18
5.2.3.- Gravador de vídeo.	19
5.2.4.- Software de gravació de vídeo.	19
5.2.5.- Sistema de control	21
5.2.6.- Característiques dels sensors òptics.....	24
5.2.6.1.- Característiques dels sensors òptics multi-entorn de 180 i 360 graus.....	25
5.2.6.2.- Característiques dels sensors òptics d'entorn tipus Bullet.....	27
5.2.6.3.- Característiques de les bateries.....	28
5.2.7.- Característiques de l'equipament del centre de control.	29
5.3.- Xarxa de comunicacions.....	30



5.3.1.- Xarxa LoRaWAN.....	30
5.3.2.- Xarxa Fibra òptica.	31
5.4.- Sistema de sensors meteorològics	33
5.5.- Mòdul d'intel·ligència artificial	34
6.- DEFINICIÓ DE L'ACTUACIÓ	37
7.- NORMATIVA	39
7.1.- Reglament General de Protecció de Dades (GDPR)	40
7.2.- Normativa aplicable en l'àmbit del vídeo.....	41
7.2.1.- Normativa relacionada amb protecció de dades	41
7.2.2.- Normativa relacionada amb telecomunicacions	41
7.2.3.- Normativa relacionada amb l'Esquema Nacional de Seguretat	43
8. PRESSUPOST	43
8.1 Pressupost Subministrament	44
8.2 Pressupost Instal·lació	45
8.3 Pressupost Manteniment	45
8.4 Pressupost Actuació.....	45
9. ESPECIFICACIÓ DE LES REFERENCIES DEL PRESSUPOST.....	46
S1 Multisensor 12MP Càmera Module 3.3-5.7mm i suport amb llicència perpètua d'ús.....	46
S2 Multisensor 32MP Càmera Module 3.3-5.7mm i suport amb llicència perpètua d'ús.....	46
S3 Multisensor 32MP Càmera Module 3.3-5.7mm i suport amb bateries per 24h amb llicència perpètua d'ús	46
S4 Bullet Camera with 9-22mm Lens i suport amb llicència perpètua d'ús	46
S5 Rack 9u 600x600x480 amb adaptadors pigtailes i safata de fibra	46
S6 AI NVR Standard; 32TB; EU	46
S7 Canals de gravació.....	47

S8	SWITCH L2 Gigabit Ethernet gestionable negre (10/100/1000) 8 Ports Poe+ i 4 SFP + Alimentació amb mòdul Mini-GBIC de 10Km i fuetó SC/LC dúplex de 1 metre monomode.....	47
S9	Caixa estanca 400x300x200 IP54 + proteccions elèctriques.....	47
S10	Caixa Terminal interior FO 4P SC	47
S11	Cable elèctric 3X6MM H07V-K	47
S12	CABLE CAT5E U/UTP BC 24AWG-0,48mm PE-UV EXTERIOR.....	47
S13	Cartells CCTV	47
S14	CABLE SM 8FO HOLG 9/125 G652D 1T8 F.VIDRIO .CPR-Fc	47
S15	ENCAPSULAT LINEA IP68 4P 128/64C (8X8/16)+SPLT	48
S16	IP67 Base Station IoT gateway solution, for outdoor LoRa® - LTE Cat..	48
S17	IP67 Kit: Mounting Bracket.	48
S18	mcf88 Sensor Meteorològic LoRaWAN Outdoor IP65	48
S19	NVIDIA Jetson Xavier NX AI Inference System	48
I1	Instal·lació FO en canalització subterrània + mandrilat	48
I2	Instal·lació de caixa d'empalmes amb 8 fusions	48
I3	Verificació i mesura d'atenuacions punt a punt amb informe de resultats	49
I4	Hores de instal·lació.....	49
I5	Hores integració Smart City.....	49
M1	Plataforma Smart City norma UNE 178104:2017 (anual SaaS)	49
M2	Suport i garantia (anual).....	49
9.	ESPECIFICACIONS PER UBICACIÓ	50
9.1	Torre de sortida de rem	51
9.2	Quiosc del Parc de la Draga.....	54
9.3	Pavelló de la Draga	56
9.4	Parc Neolític	58
9.5	Poste exterior Club Natació Banyoles	61



9.6	Aparcament bicicletes CNB	64
9.7	Encreuament Carrer de la Barca	66
9.8	Oficina de Turisme.....	69
9.9	Pesquera Mata	71
10.	PLÀNOL	74



1.- INTRODUCCIÓ

Aquesta actuació s'emmarca dins del **Pla de Sostenibilitat Turística de Banyoles**. Aquest Pla, presentat a la **convocatòria extraordinària de 2022** dels Plans de Sostenibilitat Turística de Destinacions (PSTD), va ser aprovat en l'Acord de la Conferència Sectorial de Turisme del 14 de desembre de 2022, conforme a la Resolució de la Secretaria d'Estat de Turisme de 19 de desembre de 2022, publicada al BOE 310, de 27 de desembre de 2022. El Pla forma part del Pla Territorial de Sostenibilitat Turística en Destinacions de Catalunya, aprovat en el marc de l'Estratègia de Sostenibilitat Turística en Destinacions del Component 14, Inversió 1, Submesura 2, del Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR) finançat per la Unió europea – Next Generation EU.

El **Pla de Sostenibilitat Turística de Banyoles, Ciutat de l'Aigua**, dona compliment als criteris i objectius de l'Estratègia de Sostenibilitat Turística en Destinacions (ESTD), aprovada a la Conferència Sectorial de Turisme de 28 de juliol de 2021, i les condicions del Programa de Plans de Sostenibilitat Turística en Destinacions (PSTD), del PRTR. Els PSTD tenen per objectiu principal transformar i modernitzar el sector turístic a través de la sostenibilitat i la digitalització i les seves actuacions elegibles s'estructuren en 4 eixos prioritaris: transició verda i sostenible, millora de l'eficiència energètica, transició digital i competitivitat.

El Pla de Sostenibilitat turística en destí promogut per l'Ajuntament de Banyoles i finançat amb Fons Europeus Next Generation persegueix un triple objectiu. En primer lloc, es vol promoure un model de desenvolupament turístic sostenible, competitiu i intel·ligent que permeti consolidar Banyoles com a destinació líder a nivell de turisme lúdico-esportiu. També es vol diversificar l'oferta cap a un turisme slow i soft vinculat al benestar, l'aigua, la natura i la cultura amb una oferta de productes turístics atractius, especialitzats i segmentats que enllacin l'Estany amb el centre de la ciutat.

A més, a través de les diferents inversions previstes, es vol posicionar Banyoles com La Ciutat de l'Aigua, una destinació verda que fomenta un estil de vida saludable promovent una descoberta activa dels recursos més enllà de l'estany per a diferents públics i que permeti posicionar la destinació com a un imprescindible de Catalunya durant tot l'any.

Finançat per



Aquesta actuació forma part de **l'actuació 3 – Wifi trackers i sensorització en els espais fràgils de l'Estany**, inclosa a l'eix 1 Transició verda y sostenible. Aquesta actuació permetrà instal·lar sistemes tecnològics de monitorització de fluxos turístics a l'Estany i al seu entorn per garantir un aprofitament turístic sostenible del recurs i millorar la regulació dels accessos a l'espai natural protegit.

Instrument Europeu de Recuperació	Next Generation EU
Programa Next Generation EU	Mecanisme de Recuperació i Resiliència (MRR)
Pla del Govern Espanyol	Pla de Recuperació, Transformació i Resiliència (PRTR)
Política Palanca	V. Modernització i digitalització del teixit industrial i PIME, recuperació del turisme i impuls a una Espanya nació emprenedora
Component	14. Pla de Modernització i competitivitat del sector turístic
Mesura	Inversió 1. Transformació del model turístic cap a la sostenibilitat
Submesura	2. Plans de Sostenibilitat Turística en Destinacions (PSTD)
Convocatòria Programa PSTD	Extraordinària 2022
Ens Local	Ajuntament de Banyoles
Eix del Pla de Sostenibilitat	1. TRANSICIÓN VERDE Y SOSTENIBLE
Actuació del Pla	03. Wifi trackers i sensorització en els espais fràgils de l'Estany

Aquesta actuació pertany a l'eix 1 i té una etiqueta climàtica 050 que contribueix al 40% del objectius climàtics.

Per implementar aquesta actuació i fer un seguiment de les dades que contribueixin a la preservació del ecosistema ecològic de l'Estany, es prendrà en consideració el marc protegir en el "Pla especial de protecció, ordenació i restauració de l'entorn immediat de l'Estany de Banyoles", l'última actualització del qual es va portar a terme l'any 2015. Aquest Pla determina una sectorització de les diferents zones de l'Estany,

Finançat per



segons les conques hidrogràfiques dels torrents que van a parar a l'Estany i altres factors. Concretament sis dels sectors s'ubiquen dins del terme municipal de Banyoles i el Pla proporciona un anàlisi detallat de la fragilitat de cadascun, així com els impactes perjudicials de l'activitat humana en la vegetació, la flora, la fauna i la qualitat de l'aigua. Per exemple, a l'Estany destaca el Travertí, també conegut com a pedra de Banyoles, que es produeix a l'interior de l'aigua i que és especialment visible en la zona sud de l'Estany. Aquest fenomen pren formes arrodonides i globuloses, com una espècie d'esculls coral·lins i ofereix refugi a la fauna i flora de l'Estany.

2.- OBJECTIUS

L'objectiu de l'actuació consisteix en permetre instal·lar sistemes tecnològics de monitorització de fluxos turístics a l'Estany i el seu entorn, per tal de garantir un aprofitament turístic sostenible del recurs i millorar la regulació dels accessos a l'espai natural protegit.

Els objectius específics de l'actuació seran els següents:

- Disposar de dades i una plataforma d'anàlisi que permeti identificar patrons de mobilitat del visitant.
- Minimitzar l'impacte del turisme sobre l'espai natural protegit i el seu ecosistema.
- Millorar la gestió turística de l'Estany.

L'actuació s'articula i desenvolupa mitjançant un sistema que generi, integri i analitzi informació clau del turisme al voltant de l'Estany. Per aconseguir els objectius caldrà desenvolupar els components necessaris per a l'esmentada finalitat que es resumeixen en dos components:

- Sistema d'informació i anàlisi de fluxos i mobilitat dels visitants
- Plataforma d'informació i gestió de l'activitat dels visitants.

L'actuació preveu que totes les dades recopilades es bolquin en una plataforma web que permeti crear quadres de comandament per a l'anàlisi i avaluació de les dades i aplicar algoritmes d'intel·ligència artificial per a la segmentació del client.

3.- DEFINICIÓ DE LA NECESSITAT DE L'ACTUACIÓ

L'Estany de Banyoles està declarat com Espai d'Interès Natural i Red Natura 2000, per lo que s'ha de promoure un accés ordenat a l'Estany, per tal de minimitzar l'impacte ambiental del turisme, especialment durant la temporada alta i els nombrosos esdeveniments esportius que s'hi desenvolupen, moment el que es genera una clara sobre-ocupació de l'Estany que pot malmetre els espais més fràgils o els que reben una major pressió per l'activitat turística i esportiva.



Mitjançant la sensorització es podrà conèixer en tot moment l'estat d'ocupació de l'Estany i detectar patrons de mobilitat del visitant. Aquesta informació permetrà identificar els punts i períodes amb major concentració i pressió sobre el recurs, la qual cosa, en conseqüència, permetrà aplicar mesures per a regular els accessos i promoure una redistribució dels fluxos turístics, per tal contribuir a una millor conservació de l'espai natural i la seva biodiversitat.

4.- ANTECEDENTS

Per aportar a terme l'actuació cal tenir en compte que no es parteix de zero, sinó que l'Ajuntament, fruit d'altres actuacions efectuades al voltant de l'Estany, ja disposa d'elements que es podran integrar en la present actuació.

Per tal de recollir les dades cal una bona xarxa de comunicacions. Per a aquest menester l'Ajuntament de Banyoles ja disposa d'una xarxa de fibra òptica que recorre una gran part de l'Estany de Banyoles, en la part que afecta al terme municipal de Banyoles, que és objecte de la present actuació. En concret els trams operatius són:

- Camp de futbol Banyoles al Oficina d'Informació Turística.
- Oficina d'Informació Turística al Club Natació Banyoles.
- Club Natació Banyoles a Parc Neolític.
- Parc Neolític al Quiosc de la Draga.
- Club Natació Banyoles al Pavelló de la Draga.
- Club Natació Banyoles a la Torre de Rem.

En cadascun d'aquest punts, es disposa d'un armari rack (excepte el Parc Parc Neolític) amb un switch, amb la corresponent instal·lació elèctrica.

Finançat per





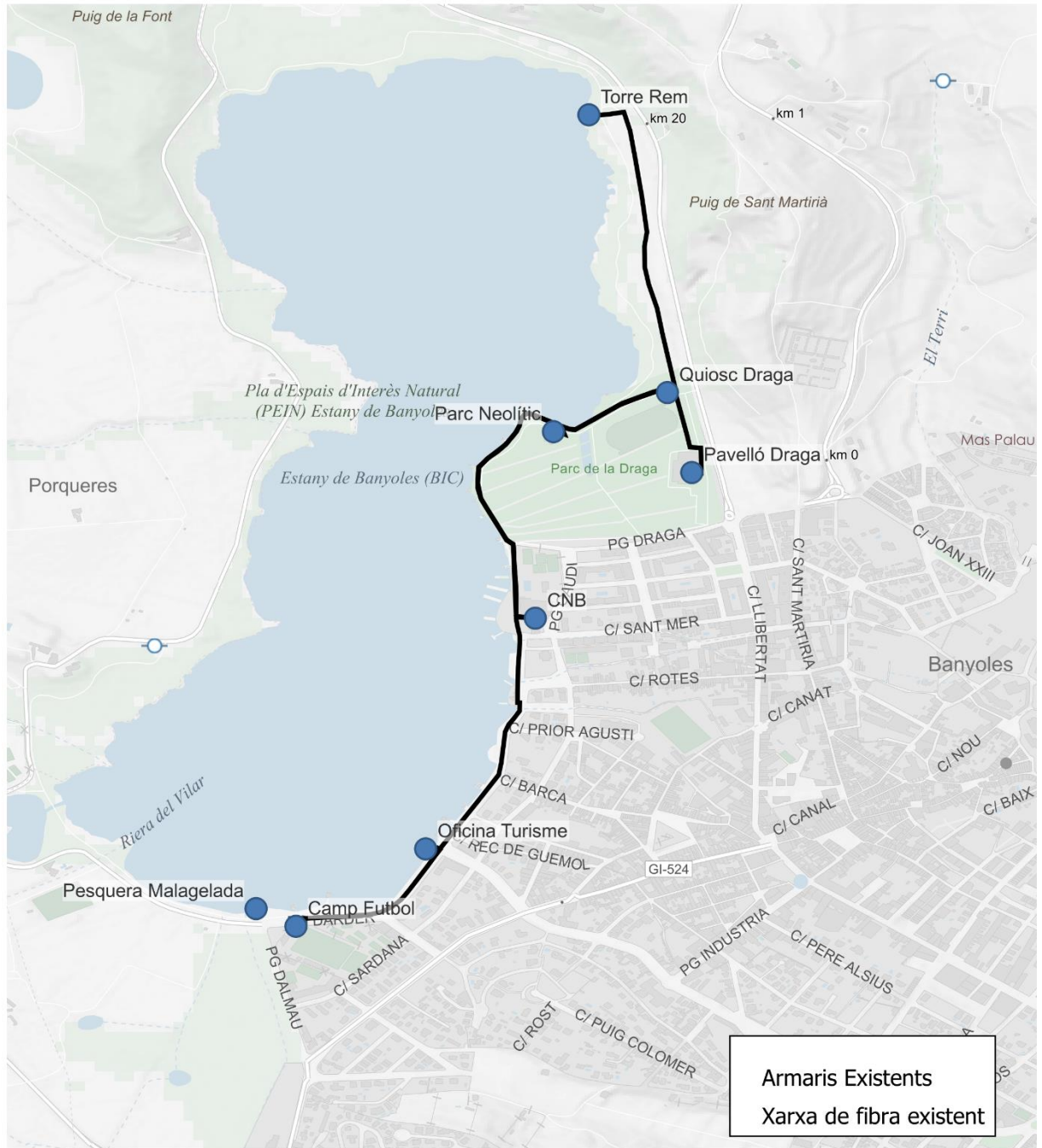
Ajuntament de Banyoles

PLA DE SOSTENIBILITAT TURÍSTICA EN DESTINACIÓ (PSTD)

Banyoles, Ciutat de l'Aigua

Actuació 3. Wifi trackers i sensorització en els espais fràgils de l'Estany

Finançat per la Unió Europea - Next Generation EU. Convocatòria extraordinària 2022



Finançat per





També al llarg dels anys s'ha posat càmeres a la via pública per a diverses finalitats, però que caldrà i podran ser incorporades l'actuació. Aquestes càmeres estan ubicades als següents espais:

- Càmera a l'entrada del Club Natació Banyoles.
- Càmera al pàrquing de bicicletes del Club Natació Banyoles núm 1.
- Càmera al pàrquing de bicicletes del Club Natació Banyoles núm 2.
- Càmera al pàrquing de bicicletes del Club Natació Banyoles núm 3.
- Càmera al pàrquing de bicicletes del Club Natació Banyoles núm 4.
- Càmera al Parc Neolític de la Draga núm 1.
- Càmera al Parc Neolític de la Draga núm 2.
- Càmera al Parc Neolític de la Draga núm 3.
- Càmera frontal al Quiosc de la Draga.
- Càmera lateral al Quiosc de la Draga.





5.- DEFINICIÓ DELS COMPONENTS DE L'ACTUACIÓ

Per portar a terme la definició de l'actuació, abans de definir els punts de captació d'informació cal establir quins són els components que formaran part de l'actuació. Aquests components seran els següents:

- Plataforma per a la gestió de la informació.
- Sistema de sensors òptics.
- Xarxa de comunicacions.
- Sistema de sensors meteorològics.
- Mòdul d'intel·ligència artificial.

5.1.- Plataforma per a la gestió de la informació.

5.1.1.- Introducció.

La plataforma per a la gestió de la informació serà una solució per a la implantació d'una plataforma horitzontal que integri tots els components verticals que conformen l'actuació. Així, aquesta plataforma recollirà tota la informació que es registri en la resta de components integrants de l'actuació.

5.1.2.- Requisits

La plataforma es presentarà en modalitat SaaS i tindrà de complir amb les capacitats, funcionalitats i model de capes definides en la norma UNE 178104:2017 de Sistemes Integrals de Gestió de la Ciutat Intel·ligent.

La plataforma tindrà que fonamentar-se en una infraestructura que permeti una futura migració, al finalitzar l'actuació, ja sigui a un cloud privat del propi Ajuntament de Banyoles, a un sistema híbrid, al cloud d'un altre proveïdor o inclús a un sistema multi-cloud.

La plataforma tindrà que utilitzar algun sistema de virtualització complet, portable i flexible que permeti la mobilitat dels contenidors i/o màquines virtuals a altres entorns, reduint les dependències entre els components software propis de la plataforma i el hardware.

5.1.3.- Característiques

La plataforma proposada tindrà que ser una plataforma oberta, que proporcioni una interfície de programació d'aplicacions (APIs) de caràcter públic i lliure de drets d'autors. L'accés s'implementarà sobre superfícies REST. Caldrà que es disposi d'un lloc web, accessible per al públic a Internet, on les especificacions de les esmentades APIs estiguin accessibles sense limitacions.



Caldrà que compleixi la norma UNE 178104:2017 i respecte als seus components estaran basats en tecnologies, protocols i solucions que puguin ser identificats com estàndards oberts, que assegurin la possibilitat de desenvolupaments posteriors i la integració amb altres sistemes.

Haurà de presentar-se com una solució transversal que serveixi de base als sistemes d'informació de l'Ajuntament de Banyoles, tant els presents com els futurs, de tal manera que sigui possible l'ús d'una mateixa infraestructura per a diferents serveis i aplicacions.

Es disposaran interfícies que suportin diferents tecnologies i estàndards de comunicació que permetin l'enviament i recepció d'informació tant de sistemes interns com externs des de diferents capes.

Tindrà que resultar una plataforma amb capacitat d'evolucionar, incrementant les capacitats de processament, interconnexió i emmagatzemament, per adaptar-se a necessitats futures sense tenir de canviar la arquitectura.

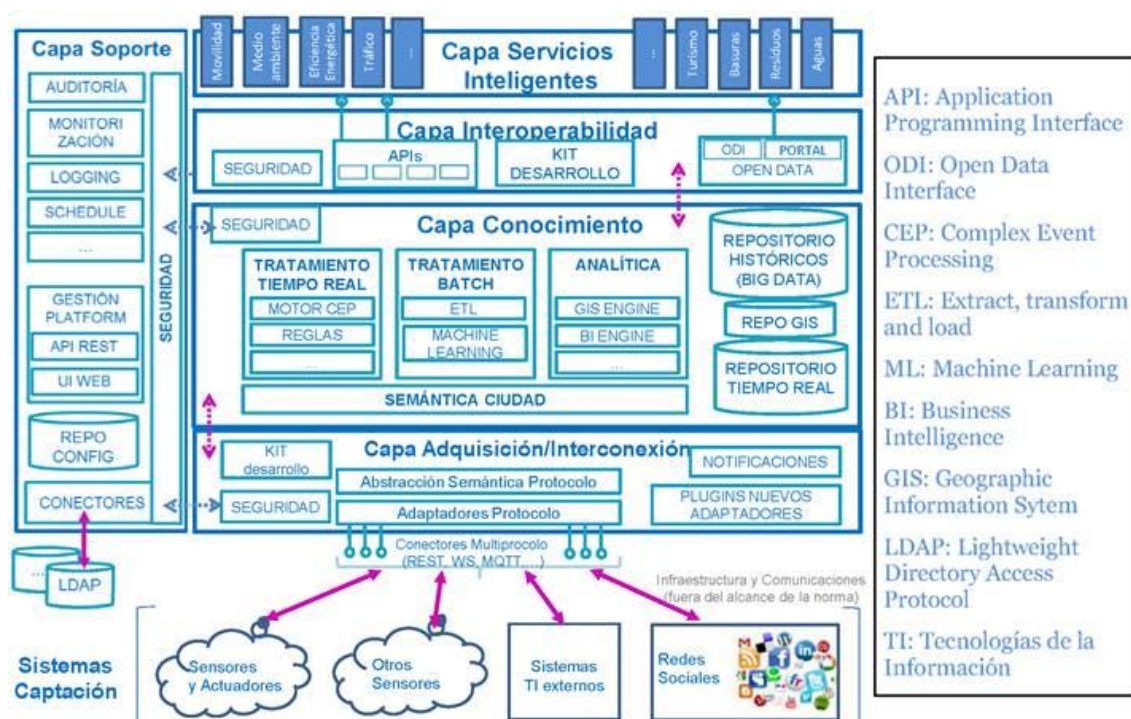
S'haurà de subministrar la plataforma amb alta disponibilitat i capacitat de recuperació, construïda sobre arquitectures i protocols d'actuació que permetin garantir la gestió eficient davant de fallades.

Serà imprescindible que aportí mecanismes que garanteixin la confidencialitat, integritat i fiabilitat de la informació emmagatzemada, definint diferents perfils d'accés per tal de garantir que s'eviti un us inadequat de la informació. L'enviament i recepció de dades de i cap a dispositius es realitzarà de forma segura, utilitzant el protocol HTTPS. En cas que sigui necessari emmagatzemar informació de caràcter personal, s'utilitzaran mecanismes d'anonimització irreversibles que impedeixin identificar a les persones de les quals s'està processant la informació.

La plataforma estarà subjecte a un manteniment evolutiu, amb la finalitat de poder mantenir les característiques exposades, actualitzant els seus components a les últimes versions estables.

5.1.4.- Arquitectura

La plataforma tindrà que ser compatible amb les normes elaborades pel Comitè Tècnic de Normalització AEN/CTN-178 – Ciudades digitales, i en particular complir amb les capacitats, funcionalitats i model de capes definit en la norma UNE178104:2017 basada en estàndards oberts i no propietària. El següent model recollit en la norma mostra el model de capes que haurà d'implementar la plataforma:



Els requisits mínims a complir en cadascuna de les capes seran els següent:

- Capa d'adquisició/interconnexió de dades
 - o Oferirà els mecanismes per a la recepció i integració amb les diversos fonts de dades com:
 - Sensors/actuadors gestionats per l'Ajuntament.
 - Dispositius de la ciutadania (com mòbils).
 - Xarxes socials.
 - Datastreams.
 - o Permetrà la integració amb protocols estandarditzats de missatgeria oberta M2M.
 - o Disposar de connectors específics amb els principals protocols utilitzat en l'entorn IoT (HTTP, HTTPS, MQTT, MQYY-S, CoAP, RES I MXPP).
 - o Haurà de suportar comunicacions basades en IPv6 i les connexions de sensors que facin ús de protocols especialitzats, com 6LoWPAN i tecnologies d'accés tipus LPWAN(LORa, NB-IoT, CatM o Sigfox).
 - o Haurà de permetre l'adquisició d'element multimèdia, com fotografies, àudio i vídeo que incloguin informació georeferenciada.
 - o Tindrà que ser capaç de treballar amb dispositius connectats a una VPN, que només seran visibles dins de la passarel·la, evitant accessos no desitjats des d'Internet.



- Tindrà que subministrar a la informació a la capa de coneixement, amb independència dels dispositius, donant una visió semàntica de les dades adquirides, desacoblada dels protocols d'adquisició
- Capa de coneixement
 - Inclourà els elements de tractament, gestió i explotació de la informació, poden accedir a tota la informació tant històrica com a temps real
 - Disposarà d'accés a tota la informació de forma que podrà identificar, analitzar i reaccionar de forma immediata a patrons d'esdeveniments, amb una latència mínima en la generació d'esdeveniments i un motor de regles associades als patrons.
 - Permetrà l'enviament d'alertes o avisos als usuaris que es consideri en resposta als esdeveniments generats i les regles definides.
 - Caldrà assegurar que compleix la seguretat en l'accés a la plataforma, així com en el transport i emmagatzemament de la informació, assegurant el compliment de la següent normativa:
 - Reglament (UE) 2016/679 del Parlament Europeu i del Consell de 27 d'abril de 2016 relatiu a la protecció de les persones físiques en el que respecta al tractament de dades personals i a la lliure circulació d'aquestes dades.
 - Reial Decret 951/2015, de 23 d'octubre, de modificació del Reial Decret 3/20140, de 8 de gener, pel que es regula l'Esquema Nacional de Seguretat en l'àmbit de l'Administració Electrònica.
- Capa d'interoperabilitat
 - En aquesta capa la plataforma proporcionarà unes interfícies estàndards i obertes que garanteixin l'enviament de dades per part dels dispositius i altres entorns d'informació, tant en temps real com de manera diferida.
 - Les interfícies hauran d'estar basades en tecnologies REST i implementaran els protocols d'interconnexió de serveis web SOAP.
 - Haurà de disposar d'un mòdul de gestió i governança de les interfícies i definició d'APIs, garantint el disseny d'APIs segures, essent possible de conèixer les aplicacions client que s'estan utilitzant i permetent la generació d'especificacions M2M per definir i explotar les APIs a través d'estàndards lliures com OPENAPI i WSDL.
 - Totes les APIs hauran de ser securitzades i suportar diferents modes d'accés a les dades, incloent-hi modo PUSH (subscripció i notificació) i mode PULL (petició i resposta), a més de permetre consultes geo-referenciades.



- Caldrà disposar d'un kit de desenvolupament amb SDK i APIs per poder construir serveis dins de la Capa de Serveis i d'aquesta manera estendre les funcionalitats de la plataforma.
- Cap de serveis intel·ligents
 - Sobre aquesta capa es desplegaran les aplicacions de negoci i els serveis dels diferents verticals, presents i futurs, incloent-hi la possibilitat de gestionar i controlar els elements de hardware i els sensors dels verticals.
 - Es subministrarà i instal·larà una solució per al seguiment i gestió dels diferents elements sensoritzats. La solució haurà de donar resposta als requisits mínims de recollida de la informació i control dels elements implantats, permetent la visualització de forma geo-referenciada de cadascun dels verticals, localitzant-los físicament i monitoritzant-los a temps real.
 - Les aplicacions de negoci es comunicaran amb la plataforma intercanviant dades mitjançant les interfícies estàndards de la capa d'interoperabilitat i reaccionant davant d'estímuls en temps real, que es produeixen per canvis de dades contingudes en altres aplicacions de negoci o en la pròpia plataforma, de manera que actuarà com a punt d'interconnexió centralitzat de les aplicacions.
 - La pròpia plataforma tindrà la capacitat de reacciona a esdeveniments que es produeixin a la Capa de serveis intel·ligents, mitjançant el motor de regles de la Capa de coneixement.
- Capa de suport
 - La plataforma haurà de disposar, al menys, dels serveis d'auditoria, monitorització i seguretat.
 - Haurà de ser capaç de monitoritzar i controlar les activitats realitzades pels usuaris i els components de la plataforma. Tindrà que poder generar informes d'activitat i auditories de les activitats de cada usuari i la possibilitat de generar informes de gestió que permetin conèixer, per exemple, estadístiques d'accés a components amb interfície d'usuari com el quadre de comandament.
 - Haurà de gestionar els elements de la Capa d'adquisició/interconnexió de dades, a través d'una comunicació bi-direccional, que permeti la seva gestió, parametrització i actualització del firmware.
 - S'inclourà un sistema de gestió d'usuaris amb al menys dos perfils: perfil administrador i perfil de consulta, tant de la mateixa plataforma com de cadascun dels verticals.
 - Es recolzarà sobre el component de quadre de comandament per a mostrar indicadors de seguiment de l'actuació, definits en la fase d'anàlisi i disseny.



5.1.5.- Quadre de comandament integral.

Per a generar i tractar la informació per a la posta a disposició dels gestors, facilitant la presa de decisions estratègiques, tàctiques i operacionals, es dissenyarà i desenvoluparà un quadre de comandament integral inclòs en la plataforma que, amb accés als magatzems de dades, relacioni tota l'informació disponible de serveis i sistemes integrats, per a mostrar una visió unificada del conjunt d'indicadors.

Els requisits funcionals del quadre de comandament seran els següents:

- Ha de permetre explotar els indicadors provinents dels diferents serveis i sistemes que s'integrin en la plataforma, per a l'anàlisi i seguiment dels diferents serveis des d'una perspectiva dinàmica i no únicament estàtica.
- La interfície haurà de ser personalitzable per a cada usuari, en funció de l'àmbit al que pertanyi, perfil d'usuari i altres consideracions com l'idioma. Les preferències de cada usuari s'hauran de mantenir cada vegada que accedeixi al quadre de comandament.

Disposarà d'una interfície intuïtiva i de fàcil ús per a totes les funcionalitats. Tindrà que ser especialment usable en les funcionalitats relatives a la creació i consulta d'informes i incorporació de fonts per a la explotació de la informació.

Haurà de garantir-se en tot moment el respecte a les normes, estàndards i especificacions que regulen i garanteixen la interoperabilitat de la informació geogràfica (2007/2/CE INSPIRE, normes ISO 19100, estàndards OGC), tenint que ser accessible des de ordinador de sobretaula, portàtils, tables o smartphones, utilitzant un disseny web responsive.

Tindrà de ser possible la comparació de dades actuals amb dades històriques. També haurà de ser possible fixar llindars superiors i inferiors per a cada indicador, remarcant la superior dels llindars establerts mitjançant un codi de color pre-establert.

Es disposarà d'enviament d'alertes o avisos que es distribuïran mitjançant correu electrònic als usuaris prèviament establerts, en resposta a esdeveniments predefinits, ja sigui per manca temporal de disponibilitat del quadre de comandament o missatges d'avisos en funció dels esdeveniments vinculats als indicadors que es determinin.

En relació a la creació i edició d'informes, els requisits mínims que hauran de tenir les aplicacions són els següents:

- Els informes han de ser dinàmics i disposar de filtres i altres opcions de selecció per facilitar l'anàlisi dels indicadors.



- Els filtres hauran de permetre a l'usuari la selecció d'interval temporals (mes, trimestre o any), d'àmbit geogràfic (districte, barri, àrea, etc..), àmbit organitzatiu, per destinatari, etcètera.
- S'haurà de disposar de la funcionalitat de previsualització dels informes, al menys del seu format, durant la definició i creació de l'informe.
- Els informes han de poder incorporar elements i objectes diversos i combinacions entre ells com: quadres de text, mapes geogràfics, mapes de barres, de zones i mixtos i diferents tipus de gràfics (columnes, barres verticals, barres horitzontals, línies, cercles, dispersió, àrees anells i bombolles).
- Les plantilles creades per un usuari s'emmagatzemaran en un repositori i estaran disponibles per a la resta d'usuaris

5.2.- Sistema de sensors òptics.

El sistema sensors òptics servirà per a la gestió i control de l'aforament basat en tecnologia de vídeo IP, digitalització del sistema i la incorporació de noves tecnologies (anàlisi de continguts, algoritmes de recerca de persones/vehicles, etc.).

5.2.1.- Requisits generals

Els sensors òptics intel·ligents estaran formats per càmeres de vídeo connectades a una plataforma de gestió que donarà servei a diferents perfils d'usuaris de forma segura, establint una connexió segura (VPN), independentment del tipus de dispositiu d'accés (PC, tablet o smartphone).

El sistema estarà basat en tecnologia IP i haurà de permetre la fàcil integració i interoperabilitat en un centre de control basats en servidors, incloent-hi:

- La monitorització i verificació d'esdeveniments en temps real de múltiples emplaçaments.
- La gravació i el emmagatzemament d'àudio i vídeo en format digital.
- El control de l'activació de diferents alarmes.
- Els sensors òptics que s'utilitzaran per l'actuació tindran la resolució especificada en els següents apartats i capaçs de captar informació en condicions adverses de lluminositat.

5.2.2.- Sensors òptics IP

Els sensors òptics proposats per a la instal·lació disposaran de tecnologia digital IP amb diverses resolucions i funcionalitats segons la seva ubicació i disposaran d'anàlisi de continguts que permetin obtenir dades a temps real. Estaran dotades de lents òptiques adequades per al propòsit d'obtenir una densitat de píxels per metre, adequada per a les zones de cobertura més allunyades del sensor òptic, en funció del seu propòsit.



Tots els sensors òptics hauran de disposar d'analítica de vídeo, tecnologia de recerca per aparença i descripció de vianants, objectes i vehicles. Aquesta funcionalitat s'implementarà en tots els sensors òptics i estaran basats en analítica amb autoaprenentatge sense necessitat de parametrització.

Hauran de disposar de les següents característiques:

- Resolució UltraHD
- Tecnologia per a la gestió eficaç de l'ample de banda .
- Emmagatzemament HDSM o equivalent.
- Tecnologia WDR (Wide Dynamic Range) o equivalent.
- Compresió H.264 i H.265
- Detecció de moviment amb llinard i sensibilitat escalable.
- Control electrònic de l'obturador (automàtic i manual).
- Control del diafragma (automàtic i manual).
- Control de l'enfocament (automàtic i manual).
- Balanceig de blancs (automàtic i manual):

Per tal de minimitzar les despeses d'instal·lació, ajustament i posta a punt, es requereix:

- Possibilitat que l'ajustament del sistema s'efectuï des del centre de control i no a peu de sensor òptic.
- Descartar l'opció de muntatge de varis sensors òptics sobre un mateix suport i proposar sensors òptics multi-sensor, on els aquests van integrats dins d'una única carcassa, per tal de facilitar el seu manteniment.
- Possibilitat de múltiples tipus d'alimentació (PoE, 12Vdc i 24Vac).
- Possibilitat que posteriors ajustaments i actualitzacions del sistema, una vegada lliurat, es puguin realitzar pel propi Ajuntament sense involucrar el instal·lador/mantenidor del sistema.
- Possibilitat de modificar la visualització de les imatges per part de l'usuari.
- Possibilitat de realitzar còpies de seguretat de la configuració del sistema i poder bolcar massivament configuracions als sensors òptics.

5.2.3.- Gravador de vídeo.

Per a portar a terme el control i la gestió de les imatges gravades, s'ubicarà en el CPD municipal un gravador de vídeo IP amb una capacitat d'emmagatzemament de 32 TB i suficient capacitat de processament per gestionar els sensors òptics proposats i per a realitzar futures ampliacions. Caldrà que disposi d'una configuració fiable de disc dur de RAID 6.

5.2.4.- Software de gravació de vídeo.

La plataforma de gestió de vídeo tindrà una arquitectura client-servidor i comptarà amb la tecnologia necessària per a realitzar la gestió intel·ligent de l'ample de banda en que es trobi la xarxa.

Finançat per





La plataforma caldrà que sigui modular i escalable, per a continuar creixent quan així ho requereixin les necessitats dels propers anys. Aquesta capacitat de modularitat i escalabilitat té que estar present en tots els aspectes del sistema, entre ells:

- Ha de tenir capacitat demostrada de gestió de sensors òptics d'altres resolucions (des de sensors òptics analògics fins com a mínim 61 megapíxels).
- Capacitat d'incorporar informació per software o hardware provinents d'altres sistemes per crear actuacions automatitzades en el sistema de vídeo (alarmes, regles combinades).
- Capacitat d'afegir gravadors compactes autònoms en emplaçaments remots i la seva gestió en una única plataforma.
- Capacitat de crear estratègies de backup i disponibilitat continua del sistema.

La plataforma de gestió de vídeo haurà de tenir les següents característiques:

- Arquitectura client-servidor
- Software obert i compatible amb múltiples fabricants de sensors òptics analògics i IP.
- Com a mínim haurà de suportar la gravació de sensors òptics dels següents fabricants:
 - o Sensor òptic HD Pro de Avigilon (8-61 megapíxels).
 - o Sensor òptic HD Avigilon en tots els seus formats (1-8 megapíxels).
 - o Sensor òptic Multisensor Avigilon (Fins a 32 megapíxels).
 - o Sensor òptic/codificadors ACTi.
 - o Sensor òptic Arecont.
 - o Sensor òptic/codificador Axis.
 - o Sensor òptic IQInVision.
 - o Sensor òptic Bosch.
 - o Sensor òptic Mobotix.
 - o Sensor òptic ONVIF 1.00, 1.01 y 1.02.
 - o Sensor òptic ONVIF Perfil S.
 - o Sensor òptic Panasonic.
 - o Sensor òptic Pelco.
 - o Sensor òptic/codificador Samsung.
 - o Sensor òptic Samsung Techwin.
 - o Sensor òptic Sanyo.
 - o Sensor òptic Scallop.



- Sensor òptic Sightlogix.
- Sensor òptic Sony.
- Sensor òptic/codificador VideoIQ.
- Ha de tenir capacitat de gestionar el fluxe i enviament d'informació d'alta definició de forma eficient i fluida.
- El software ha de complir els estàndards mes alts de ciberseguretat i estar desenvolupar atenent els criteris dins de la organització ONVID d'estandardització de sistemes de vídeo.

Per a la protecció de les dades, dispositius i serveis cal garantir les condicions de seguretat d'integritat, confidencialitat i disponibilitat, per la qual cosa cal que inclogui les següents funcionalitats:

- Per a la integritat:
 - No existeixin comptes d'accés administratiu per porta de manteniment.
 - Firmware firmat i xifrat.
 - Accés deshabilitat per al sistema operatiu.
 - Comunicació de control xifrada per complet.
 - Seguretat de la capa de transport Secure Remote Password (TLS-SRP) per a connexions client-servidor.
 - Actualitzacions de firmware automàtiques.
 - El software de gestió de vídeo ha d'oferir una opció per utilitzar biblioteques criptogràfiques certificades FIPS 140-2 de Microsoft Windows per a complir amb les polítiques de TI i garantir la màxima seguretat davant de possibles vulnerabilitats.
- Per a la confidencialitat:
 - Control d'usuari centralitzat mitjançant la integració d'active Directory.
 - Aplicació de seguretat a la contrasenya.
 - Capacitat per canviar de forma massiva les contrasenyes dels sensors òptics des del software de control central.
 - Bloqueig després de diversos intents fallits d'inici de sessió.
- Per a la disponibilitat:
 - Interrupció progressiva després de diversos intents d'inici de sessió no vàlids.
 - Autenticació de dispositius segons norma 802.1x.

5.2.5.- Sistema de control

El sistema es llicenciarà únicament pel canal de vídeo connectat al servidor de gravació, essent la resta de llicències per a visualització de clients, gateway i client mòbil sense cost afegit.

Els encoders connectats al sistema es llicenciaran per dispositiu, independentment del nombre de sensors òptics analògics connectats a cadascun.

La plataforma de gestió de vídeo utilitzarà tecnologia per a la optimització dels amplex de banda HDSM (High Definition Stream Management) o equivalent.



El sistema de gravació serà NVR o equivalent. Haurà de permetre la gravació i supervisió dels fluxos de vídeo i àudio procedents de fonts d'ampla de banda de fins a 90Mbps/segon.

El sistema transmetrà amb seguretat totes les dades de comandes i control a través de TCP/IP mitjançant claus criptogràfiques basades en SSL per evitar espionatge i/o manipulació.

El sistema admetrà entrades d'activació tipus digital i proporcionarà un motor de regles per a configurar accions internes i externes en base a elles i gestionar les alarmes produïdes en el sistema.

El software servidor detectarà automàticament quan la versió del software client es obsoleta i l'actualitzarà si procedeix.

Es valorarà que el software servidor detecti si la versió de firmware dels sensors òptics i codificadors es obsoleta i l'actualitzi automàticament.

En la gestió i disponibilitat del sistema haurà de complir amb les següents característiques:

- Permetre la creació d'un clúster de servidors automàtic per a mantenir la disponibilitat del sistema en cas de fallada d'un dels servidors del clúster. El sistema combinarà les dades de configuració quan els servidors es combinin en un clúster, incloent-hi usuaris i alarmes.
- El sistema detectarà automàticament totes les fonts de vídeo i àudio connectades a la mateixa xarxa que el servidor.
- Es proporcionarà una funcionalitat de recerca per a detectar les fonts de vídeo i àudio que estan connectades a un segment de xarxa diferent a la del servidor.
- Proporcionarà la capacitat de connectar una font de vídeo o àudio a varis NVR per a obtenir una gravació redundant.
- S'oferirà l'administració de totes les connexions del sistema des d'una única finestra.

Pel que fa referència a la notificació i esdeveniments del sistema el sistema disposarà de les següents característiques:

- Permetre enviar correus electrònics als usuaris i administradors del sistema quan esdevingui un error en l'estat del sistema o esdeveniment.
- Programar l'enviament de notificacions per correu electrònic.
- Mantenir un registre d'esdeveniments.
- Disposar de log de detall del servidor, dispositius, usuaris, alarmes i transaccions que permetin un seguiment de l'estat del sistema.

El sistema haurà de permetre la gestió de les alarmes amb les següents característiques:

- Admetre la configuració, supervisió i gestió de les alarmes, incloent-hi:
 - o Capacitat d'assignar alarmes a usuaris.
 - o Capacitat de reconèixer alarmes.
 - o Ressaltar un sensor òptic en un mapa quan s'activi una alarma vinculada a un sensor òptic.



- La realització d'accions coma resposta a esdeveniments podrà estar supeditada a una combinació de condicions configurades amb un motor de regles.
- Permetre programar u executar qualsevol de les següents accions en resposta a esdeveniments del sistema:
 - o Accions de notificació a l'usuari:
 - Mostrar missatge en pantalla als usuaris.
 - Enviar un correu electrònic
 - Reproduir un so.
 - o Accions de dispositiu:
 - Reiniciar un sensor òptic.
 - Activar una sortida digital.
 - Executar un patró.
 - o Accions d'alarma:
 - Disparar una alarma.
 - Validar una alarma.

La plataforma haurà de disposar de mecanismes d'integració amb sistemes de tercers via SDK i transaccions textuais, de manera que pugui combinar-se informació d'aquests juntament amb les dels sensors òptics per facilitar la supervisió i millorar la presa de decisions.

La filosofia del sistema a implantar serà la d'un sistema obert i escalable. El sistema haurà de ser capaç de detectar patrons de vídeo avançats que permetin reconèixer els moviments de les persones, ignorant els moviments no rellevants d'una escena, estant dotat el sistema d'autoaprenentatge.

La llista completa de les funcions d'anàlisi de vídeo d'autoaprenentatge per a la detecció i classificació d'objectes d'esdeveniments en directe o gravats que ha de disposar el sistema és la següent:

- Objectes en la zona d'interès: L'esdeveniment s'activa quan en la regió d'interès hi ha el número d'objectes seleccionat. L'objecte pot sorgir de dins de la regió d'interès o entrar des de fora la zona d'interès.
- Objectes deambulants: L'esdeveniment es desencadena quan un objecte roman dins de la regió d'interès durant una quantitat de temps considerable.
- Objectes creuant la zona: L'esdeveniment es desencadena quan el nombre d'objectes especificats ha creuat el camp de visió del sensor òptic en un període de temps.
- L'objecte apareix o entra a l'àrea: L'esdeveniment s'activa quan un objecte entre en la regió d'interès, podent sorgir de dins de la regió d'interès o entrar des de fora.
- Objecte no present a l'àrea: L'esdeveniment s'activa quan no hi ha objectes presents en la regió d'interès.
- Objectes que entren a l'àrea: L'esdeveniment es desencadena quan el nombre d'objecte especificat ha entrat a la regió d'interès des de fora de la regió.
- Objectes que abandonen l'àrea: L'esdeveniment es desencadena quan el nombre d'objectes especificat han sortit de la regió d'interès.
- L'objecte es deté a l'àrea: L'esdeveniment es desencadena quan un objecte d'una regió d'interès es deixa de moure durant el temps de detecció especificat.



- Direcció prohibida: L'esdeveniment es desencadena cada vegada que un objecte es mou la direcció prohibida del recorregut.
- Manipulació de sensors òptics: L'esdeveniment es desencadena quan l'escena canvia de manera inesperada.
- Modo d'escena inactiva: Els sensors òptics compatibles amb anàlisi transmetran a una velocitat d'imatge diferent i amb qualitat reduïda mentre no es detectin esdeveniments a l'escena.

5.2.6.- Característiques dels sensors òptics.

Segons les zones de cobertura dels sensors òptics, la funcionalitat demandada i la resolució necessària per a garantir la visualització de les imatges en les imatges en les zones determinades, es requeriran característiques diferents als sensors òptics.

Els sensors òptics tindran totes les funcionalitats descrites en els apartats anteriors i que es concretaran a continuació de tal forma que optimitzin la instal·lació.

Les característiques mínimes de tots els tipus de sensors òptics a subministrar seran les següents:

- Tots els sensors òptics estaran dotats de vídeo-analítica incrustada que quan s'activi no disminueixi la quantitat de fluxos de vídeo generats, la seva resolució màxima ni el refrescament de la imatge.
- Rati de qualitat de les imatges adequat en les zones de captació més desfavorable d'acord amb el disseny proposat.
- Resolució UltraHD.
- Tecnologia Lightcatcher o equivalent, que ofereix una excel·lent qualitat de la imatge amb poca llum.
- Mètode de compressió d'imatges per a la gestió eficaç de l'ample de banda i emmagatzemament: H.264 HDSM SmartCodec o equivalent, H.265 HDSM SmartCodec o equivalent, Motion JPEG
 - o Compressió intel·ligent de la imatge (H264 millorada): permet aplicar diferent factor de compressió als objectes que es mouen en la imatge i al fons estàtic. Aquesta compressió dinàmica serà automàtica, permetent una reducció del flux original de vídeo superior al 40% de l'ample de banda.
 - o H.265 amb tecnologia HDSM SmartCodec o equivalent: Optimitza els nivells de compressió de les regions d'una escena per maximitzar l'estalvi d'ample de banda.
- Tecnologia de Wide Dynamic Range o equivalent.
- Detecció de moviment amb llindars i sensibilitats escalables.
- Control electrònic de l'obturador: automàtic i manual.
- Control del diafragma: automàtic i manual.
- Control de l'enfocament: automàtic i manual.
- Balanç de blancs: automàtic i manual.
- Captació d'àudio per entrada de micròfon i emissió d'àudio disuasori per sortida d'àudio.
- Ranura de targeta SD per suport d'emmagatzemament intern d'emergència.
- Alimentació indistinta a través d'Ethernet(PoE), 24VCA o 12 VCC
- Garantia 5 anys.



En funció de la zona l'actuació preveu 3 tipus de sensors òptics:

- Sensors òptics d'entorn multi-sensor de 180 graus.
- Sensors òptics d'entorn multi-sensor de 360 graus.
- Sensors òptics d'entorn multi-sensor de 360 graus amb bateria per 24h
- Sensors òptics d'entorn tipus Bullet.

5.2.6.1.- Característiques dels sensors òptics multi-entorn de 180 i 360 graus.

Els sensors panoràmics, posseiran funció d'autoaprenentatge i han de ser capaços de:

- Anàlisi de vídeo d'autoaprenentatge en tots els sensors.
- Realitzar anàlisi intel·ligent que reconeixin persones, gènere, color de cabell, edat i vestimenta inferior i superior.
- Ser compatible amb la compressió de vídeo H.265 i amb la tecnologia HSM o equivalent,
- Treballar amb tecnologia Wide Dynamic Range (WDR) o equivalent i LghtCatcher o equivalent.
- Tecnologia de contingut adaptatiu de fina a 30m.
- Grau de protecció IP66 i Ik10.
- Suports de sensors òptics intercanviables.

El rendiment de la imatge ha de complir amb les següents característiques:

- Sensor d'imatges: CMOS d'escombrada progressiva 1/2,8".
- Pixels actius.
- Sensors òptics de 180°/360° : 3840 x 2160.
- Sensors d'imatge de 8 Megapixels.
- Sensors òptics de 360° : 4 sensors, resolució màxima 15360 x 2160.
- Sensors òptics de 180° : 2 sensors, resolució màxima 7680 x 2160.
- Relació d'aspecte 16:9.
- Il·luminació mínima: 0,2 lux (F1.5) en modo color, 0,016 lux (f1.5) en modo monocrom.
- Rang dinàmic: 120 dB, WDR real, de doble exposició.
- Filtre de reducció de soroll 3D.
- Velocitat de la imatge: Modo d'alta velocitat de fotogrames 20/20 fps.

L'objectiu ha de disposar de les següents característiques:

- Camp de visió horitzontal i d'objectiu.
- Sensors 4 K: 30°-55° f1.5 – f1.9

El control de la imatge aportarà les següents característiques:

- Mètode de compressió d'imatges: H.264 hDSM SmartCodec o equivalent, H.265 HDSM SmartCodec o equivalent, Motion JPEG.
- Transmissió per seqüències: Transmissió múltiple H.264, transmissió múltiple H.265 i Motion JPEG.
- Detecció de moviment: Llindars i sensibilitat escalable.
- Control electrònic de l'obturador: Automàtic, manual (de 1/8 a 1/8000 s).
- Control del diafragma: corregit.
- Control de dia/nit: Automàtic, Manual.



- Control de parpadeix: 60 Hz, 50 Hz.
- Balanç de blancs: automàtic, Manual.
- Compensació de contrallum: Ajustable.
- Zones de privacitat: fins a 64 zones.
- Mètode de compressió d'àudio: G.711 PCM de 8 kHz.
- Entrada/Sortida d'àudio: Entrada i sortida a nivell de línia.
- Terminal de E/S: Entrada d'alarma, sortida d'alarma.

La tipologia de la connexió de xarxa s'ajustarà a les següents característiques:

- Xarxa: Gigabit Ethernet, 1000BASE-TX.
- Tipus de cablejat: CAT5E.
- Connector: RJ-45
- API: Compliment d'ONVIF perfil S i T perfil (www.onvif.org).
- Seguretat: protecció per contrasenya, xifrat HTTPS, autenticació implícita, autenticació WS, registre d'accés d'usuaris, autenticació basada en el port 802.1x.
- Protocols: IPv6, IPv4, HTTP, HTTPS, SOAP, DNS, NTP, RTSP, RTCP, RTP, TCP, UDP, IGMP, ICMP, DHCP, Zeroconf, ARP
- Protocols d'administració de dispositius: SNMP v2c, SNMP v3.

El sensors disposaran dels següents perifèrics:

- Port USB 2.0
- Emmagatzemament intern: Ranura microSD/microSDHC/microSDXC.

Per a cadascun dels sensors haurà de complir-se:

- Escombrat vertical + 7 o a 96 o des d'horitzó.
- Escombrat horitzontal +/-120 (segons la posició dels sensors de la imatge).
- Azimut +/- 180° .

Les característiques mecàniques i elèctriques hauran de ser les següents:

- Muntatge en sostre: Consum d'energia 26 W con 24 V CC 37 VA con 24 V de CA POE + .
- Muntatge en Superfície: Sense IR: 26 W amb 24 V CC 37 VA amb 24 V de CA POE+
- Sense IR: 26 W amb 24 V CC 37 VA amb 24 V de CA POE +.
- Alimentació externa 24 V CC ± 10 %; 24 V CA RMS ± 10 %, 50 Hz o 60 Hz
- PoE* ++ Sin IR: 25,5 W PoE+, IEEE 802.3at tipo 2 PoE.

Les condicions mediambientals dels sensors hauran de ser:

- Temperatura de funcionament: de -40° C a 60° C.
- Temperatura d'emmagatzemament: de 10° C a 70° C.
- Humitat: 0-95 % sense condensació.

Les certificacions que hauran de complir els sensors son:

- Certificacions UL, cUL, CE, ROHS, WEEE, RCM, EAC, BIS, KC
- Seguretat UL 62368-1, CSA 62368-1, IEC/EN 62368-1
- Medioambientals UL 2043 per a fals sostr UL/CSA/IEC 60950-22 Certificación IEC 60529 IP66, Grau de protecció a impactes IK10, IEC 60068-2-6 IEC 60068-2-27 vibració i xoc.



- Emissions electromagnètiques FCC Secció 15 Subsecció B Classe B, IC ICES-003 Classe B, EN 55032 Classe B, EN 61000-6-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3, EN 50121-4 (quan s'utilitza amb CM-AC-FERR1 amb alimentació auxiliar)
- Immunitat electromagnètica EN 55035, EN 61000-6-1 Directives RoHS, Reach (SVHC), WEEE.

5.2.6.2.- Característiques dels sensors òptics d'entorn tipus Bullet.

En condicions de suficients Lux, s'utilitzaran sensors òptics Bullet de 4 Mpx amb l'òptica millorada.

Les característiques generals dels sensors òptics tipus Bullet seran les següents:

- Anàlisi de vídeo d'última generació: Classificacions d'objectes ampliades i detecció més precisa en escenes molt plenes per a que puguin detectar i actuar amb major rapidesa.
- H-265 amb tecnologia HDSM SmartCodec o equivalent: Optimitza els nivells de compressió de les regions d'una escena per a maximitzar l'estalvi d'ampla de banda.
- Compatible amb ONVIF: Dissenyada com plataforma oberta per a permetre la integració amb altres solucions de seguretat.
- Elecció entre diversos tipus d'objectius, inclòs zoom llarg per a obtenir opcions de coberta flexibles.

El rendiment de la imatge ha de complir amb les següents característiques:

- Sensor òptic IP fixe 4 megapixels ONVIF.
- Sensor d'imatge: CMOS d'escombrada progressiva de 1/2,8".
- Sensor òptic 4Mpx
- Resolució màxima/Relació d'aspecte : 2560 x 1440 (16:9) / 2304 x 1728 (4:3)
- Rang dinàmic: Desactivat 84 dB / Activat 126 dB.
- Velocitat d'imatges màxima (50 Hz/ 60 Hz) : 25 fps / 30 fps.
- Gestió de l'ampla de banda: tecnologia HDSM SmartCodec o equivalent
- Filtre de reducció de soroll 3D.

Pel que fa referència a l'òptica caldrà que disposin de les següents característiques:

- Il·luminació mínima: 0,058 lux en modo color, 0,029 en modo monocrom.
- Angle de visió horitzontal basat en la relació d'aspecte (16:9)(4:3) 34º a 92º.
- Angle de visió vertical basat en la relació d'aspecte: (16:9) 18º - 50º (4:3) 25º - 68º.
- Obertura màxima: f 1.6 amb objectiu de 9-22mm
- Control: Diafragma tipus P zoom i enfoc remot.

El control de la imatge aportarà les següents característiques:

- Mètode de compressió d'imatges: H.264 hDSM SmartCodec o equivalent, H.265 HDSM SmartCodec o equivalent, Motion JPEG.
- Transmissió per seqüències: Transmissió múltiple H.264, transmissió múltiple H.265 i Motion JPEG.
- Detecció de moviment: Llindars i sensibilitat escalable.
- Detecció d'objecte classificat.

Finançat per





- Detecció de manipulació en el sensor òptic.
- Control electrònic de l'obturador: Automàtic, manual (de 1/7 a 1/8196 s).
- Control del diafragma: Automàtic, obert, tancat.
- Control de dia/nit: Automàtic, Manual.
- Control de parpadeix: 60 Hz, 50 Hz.
- Balanç de blancs: automàtic, Manual.
- Compensació de contrallum: Ajustable.
- Zones de privacitat: fins a 64 zones.

Les característiques elèctriques i ambientals que hauran de complir els sensor òptics seran les següents:

- Consum d'energia: 13 W màxim.
- Temperatura operativa:
 - o -40° C a +60° C en espais tancats.
 - o -40° C a +65° C amb convecció ambiental.
- Temperatura d'emmagatzemament: -10° C a + 70° C
- Humitat : 0 a 95% sense condensació.

Les certificacions que hauran de complir els sensors son:

- Certificacions i directives: UL, cUL, CE, ROHS, Reach (SVHC), RCM, EAC, BIS, KC
- Seguretat: UL 62368-1, CSA 62368-1, IEC/EN 62368-1, IEC 62471
- Ambientals: UL/CSA/IEC 60950-22, classificacions de resistència a la intempèrie IEC 60529 IP66 e IP67, classificació de resistència a l'impacte IEC 62262 IK10.
- Emissions electromagnètiques: FCC Secció 15 Subsecció B Classe B, IC ICES-003 Classe B, EN 55032 Classe B, EN 61000-6-3, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3
- Immunitat electromagnètica: EN 55035, EN 61000-6-1, EN 50130-4, EN 50121-4

5.2.6.3.- Característiques de les bateries.

El sistema de bateries ha de permetre l'ús del sistema les 24h, donat que dos dispositius s'emplaçaran a l'enllumenat públic, aquest haurà de garantir el funcionament les 24h del dia amb la càrrega de les bateries a les hores nocturnes de funcionament.

Per tant el sistema disposarà de:

- Carregador de bateries.
- Bateria de gel 12V de llarga durada sense manteniment. Es dimensionaran per tal de garantir una autonomia mínima de 24 hores.

En condicions normals d'operació aquestes bateries hauran de tenir una duració superior a 700 cicles de càrrega/descàrrega, que corresponen a més de 2 anys de vida

5.2.7.- Característiques de l'equipament del centre de control.

S'instal·larà un servidor de vídeo amb capacitat de 32 TB que haurà de complir les següents característiques:

- Hardware i xassís:
 - o Microprocessador Intel Xeon
 - o RAM: 2 x 8 GB
 - o Emmagatzemament de 32 TB efectius
 - o Interfície de xarxa: 4 ports RJ-45 de 1GbE (1000Base-T)
 - o Format rack: 19", 1U
 - o Arrancada del sistema operatiu 2 x M.2 Solid State drives, RAID 1
- Vídeo
 - o Connexió a xarxa: 1GbE
 - o Taxa de gravació de fins a 900 Mbps
 - o Taxa de reproducció de fins a 800 Mbps.
 - o Sistema operatiu amb actualitzacions remotes segures.
 - o Emmagatzemament de dades de vídeo RAID 6 – Fins a 8 3,5" discs hot-swappable.
- Elèctric
 - o Entrada d'alimentació 100 a 249 V CA, 50/60 Hz
- Certificacions
 - o Conformitat amb NDDA, TAA, UL, cUL, CE, RCM, BSMI, CCC, EAC, KC, NOM, NRCS, VCCI, RoHS, Reach (SVHC), WEEE, BIS
 - o Seguretat UL/CSA/EN/IEC 62368-1
 - o Emissions electromagnètiques CFR títol 47, FCC part 2, 15 classe A, ICES-003(A), EN 55032 classe A, EN 61000-3-2, EN 61000-3-3
 - o Reglament de la comissió (UE) N.º 617/2013, ENERGY STAR 2.0 ROHS EN 50581:2012
- Entorn ambiental
 - o Temperatura; 10 °C a 35 ° - 40 °C a 65 °C
 - o Humitat: 10% a 80% d'humitat relativa amb un punt de rosada màxim de 29°C. Del 5% al 95% d'humitat relativa amb un punt de rosada màxim de 33° C. L'atmosfera a d'estar lliure de condensació en tot moment.
 - o Vibració 3.048 m

L'equipament es lliurarà amb garantia de 5 anys al dia següent laborable amb servei de lliurament de peces "in situ".



5.3.- Xarxa de comunicacions.

La xarxa de comunicacions té com a objectiu resoldre la comunicació dels diferents components mitjançant una xarxa de fibra òptica i d'una xarxa LoRaWAN.

5.3.1.- Xarxa LoRaWAN.

Utilitzarem aquesta xarxa per a connectar aquells dispositius de les ubicacions més llunyanes i que no s'hi pugui arribar d'altre manera.

La Lora Alliance va resumir tota la normativa mundial, per la qual cosa, per conèixer el que afecta a nivell espanyol tindrem que seguir la regulació europea, i per tant, referir-nos en els punts titulats EU863-870Mhz.

A nivell d'usuari d'una xarxa LoRaWAN pròpia tenim que tenir presents les següents limitacions:

- Banda de freqüència: 868-869 Mhz.
- Canals: 8 amb data rates entre 250bps i 5.5kbps, 1 de 11 kbps i 1 FSK de 50 kps.
- Potència de sortida màxima: +14 dBm
- Duty Cycle d'entre 0,1% i 1% depenent del canal.

L'actuació preveu subministrar, instal·lar i posar en funcionament una xarxa de Banda Estreta en la freqüència 868Mhz per a cobrir la totalitat del municipi. Aquesta xarxa complementarà la xarxa municipal per oferir cobertura total.

Caldrà subministrar, instal·lar i configurar tants elements estructurals i de comunicacions com siguin necessaris per a la cobertura total del terme municipal, estimant que seran necessaris 2 Gateways LoRa.

L'equipament de comunicacions ha de complir les següents funcionalitats i requisits tècnics:

- JTE 3GPP versió 9 (enllaç descendent màxim 100 Mbps / enllaç ascendent màxim 50 Mbps).
- Operar en les següents bandes de freqüència:
 - o 4G: 700 (B17) / 850 (B5) / AWS1700 (B4) / 1900 (B2)
 - o 3G: 850 (B5) / 1900 (B2)
 - o 2G: 850/1900
 - o 700 (B13) /AWS1700 (B4)
 - o 4G: 800 (B20) / 1800 (B3) / 2600 (B7)
 - o 3G: 850 (B5) / 900 (B8) / 2100 (B1)
 - o 2G: 900/1800
- Característiques de processador i memòria:
 - o Processador ARM9 amb conjunts d'instruccions ARM de 32 bits i pulgar de 16 bits.
 - o 400 Mhz
 - o Catxe de dades de 16K
 - o 128X16M DDR RAM
- Freqüència de radio: 868 0 915 Mhz
- Emmagatzemament amb MicroSD
- Voltatge: Alimentació a través Ethernet (PoE) 48 V CC 25 W.

Finançat per



- Connector Ethernet 10/100 PoE
- 1 port I/O sèrie: USB Micro-B.

5.3.2.- Xarxa Fibra òptica.

L'Ajuntament de Banyoles necessita realitzar la renovació dels enllaços de comunicacions de les seues dependents del tram de fibra que s'ubica en zona propera a l'Estany, per tal d'actualitzar i millorar les capacitats i serveis que s'ofereixen, adaptant-los a les necessitats de l'Ajuntament.

L'objectiu d'aquest apartat es actualitzar i completar la xarxa de fibra òptica municipal per tal de poder donar serveis a tots els nous dispositius que s'incorporen.

Aquesta xarxa, a més de suportar el tràfec de VeuIP de les comunicacions municipals, donarà la possibilitat de disposar d'un troncal de comunicacions d'alta velocitat a diferents punts geogràfics del municipi, per estendre serveis tals com serveis de vídeo IP, sensors o qualsevol altre actuació Smart.

Els objectius de la nova xarxa de comunicacions son essencialment:

- Desenvolupar i implantar una xarxa de comunicacions fiable i escalable amb la suficient capil·laritat per a poder prestar serveis en amplies zones geogràfiques del municipi
- Obtenir la millor solució qualitat/cost sostenible en el temps i la reducció dels costos recurrents actuals.
- Oferir suport als nous serveis que s'implantaran (Video IP, sesorització de la ciutat, serveis municipals a peu de carrer, etc..).

Aquest nou desplegament de fibra òptica ha de servir per donar connectivitat als sensors òptics de l'actuació i als 2 gateways per a la xarxa LoRa.

Com a característiques generals de la xarxa destacarem:

- Tots els components seran dedicats, simètrics i 100% garantits amb una capacitat de 1Gb.
- Tots els elements necessaris per a la interconnexió (armaris, fuetons FO, "torpedos", caixes de connexionat de FO, cables, etc..) estaran inclosos dins de l'actuació.
- Tots els equips estaran etiquetats físicament, d'acord amb la codificació establerta per l'Ajuntament.
- L'actuació inclourà totes les canalitzacions soterrades, arquetes, tubs d'acer de l'exterior i qualsevol altre obra civil necessària per al lliurament del tràfic en els punts de cada zona indicada en l'actuació.

A cada ubicació de connexió hi haurà el següent material:

- 1 armari exterior principal
 - o Armari exterior de comunicacions tipus pedestal o muntatge en bàcul IP67 IK07 TFC10
 - o Protecció anti-vandàlica IP67 amb junta exterior de ventilació.
- Font d'alimentació industrial carril DIN 45V dv 2.5A 120W
- Transceiver 1000BASE-LH SFP 1310nm 10 Km
- Switch industrial Ethernet 4P SFP+ 8 Poe+ GIGABIT amb les següents característiques:

Finançat per



- Capacitat de Switching: 24Gbps
- Capacitat Forwarding: 17Mbps
- Ports 10/100/1000 Base-T:8
- Ports PoE+: 8
- Ports SFP: 4
- Consum màxim: 144W amb doble font d'alimentació DC
- Dimensions màximes (W x D x H): 165 x 129,8 x 53,5 mm
- Pes < 1Kg
- Temperatura d'operació: -25° a 60° C
- Humitat : 5% - 95% sense condensació
- Entorn operatiu:
 - Protecció internacions IP40
 - Ports Ethernet a prova de llampecs.
 - Protecció a descarrega electroestàtica
- VLAN:
 - Port-based VLAN
 - MAC-based VLAN
 - Protocol-based VLAN
 - Voice VLAN
 - Guest VLAN
 - QinQ and Selective QinQ
 - VLAN Mapping
- ACL:
 - Time Range-based ACL
 - Layers 2-4 ACL
 - IPv4/IPv6 ACL
 - Ingress ACL
 - Rate-limited ACL
- DHCP:
 - DHCP Client
 - DHCP Snooping
 - DHCP Snooping Trust
 - DHCP Snooping option 82 / DHCP Relay option 82
- ARP:
 - Static ARP
 - Gratuitous ARP
 - ARP anti-attack
 - ARP Rate Limiting
- IP Routing:
 - Routed Port
 - IPv4 Routing: Static Route, RIP
 - IPv6 Routing: Static Route, Unicast Route
- Multicast:
 - IGMP v1/v2/v3 Snooping
 - IGMP Snooping Fast-leave
 - IGMP Snooping Group-policy
 - IGMP Snooping Proxy
 - IPv4/IPv6 Multicast VLAN
 - MLD v1/v2 Snooping



- MVR
- Spanning Tree:
 - STP / RSTP / MSTP
 - STP Root Guard
 - BPDU Guard
 - Loop Guard
- Mirroring:
 - Port Mirroring
 - Remote SPAN (RSPAN)
- Seguretat:
 - Gestió jeràrquica d'usuaris i protecció amb contrasenya
 - Autenticació 802.1X
 - AutenticaciónAAA
 - Infraestructura de clau pública (PKI)
 - HWTACACS
 - SSH 2.0
 - IP/MAC/Port/VLAN Binding
 - Protecció de font IP
 - HTTPs
 - SSL
 - Inspecció dinàmica de ARP, prevenció d'atacs Man-in-the-Middle y atacs ARP DoS
 - SAVI
- IEEE:
 - IEEE 802.3x
 - IEEE 802.3ad
 - IEEE 802.3af
 - IEEE 802.3at
 - IEEE 802.1p
 - IEEE 802.1x
 - IEEE 802.1q
 - IEEE 802.1d
 - IEEE 802.1w
 - IEEE 802.1s
- Gestió:
 - Càrrega i actualització a través de Xmodem / FTP / TFTP
 - Configuració a través de CLI, Telnet y Puerto de Consola
 - TR069
 - 802.1ag y 802.3ah
 - SNMPv1/v2/v3
 - iMC NMS
 - Web-based NMS
 - Registre del sistema, alarmes bassades en nivells de gravetat y sortida d'informació de depuració
 - Alarmes bassades en falla de energia
 - NTP
 - Alarma de temperatura
 - Ping, Tracert, Telnet

5.4.- Sistema de sensors meteorològics

Finançat per



Els sistemes de sensors meteorològics tenen com a objectiu la posta en funcionament d'un sistema que monitoritzi paràmetres meteorològics i ambientals, propiciant el control de la qualitat de l'aire en el la zona de l'Estany.

Consistirà en tot l'equipament hardware i software necessari per a l'operativitat de la solució, amb les següents característiques mínimes:

- CPU Cortex M0+
- EEPROM 32Kb
- Flash 64k
- Encriptació AES 128 bit
- Class A LoRaWAN® stack EU868, AS923, AU915, US915 EU868, AS923, AU915, US915
- Pressió atmosfèrica $300 \div 1100\text{hPa}$ ($\pm 1.0\text{hPa}$)
- Temperatura $-10 \div 60^\circ\text{C}$ ($0 \div 60^\circ\text{C} \pm 1.0^\circ\text{C}$)
- $\text{PM}_{10}/\text{PM}_{2.5} \pm 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0 \text{ to } 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) or $\pm 10\%$ ($100 \text{ to } 1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$); $\text{PM}_{10} \pm 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ($0 \text{ to } 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$) or $\pm 25\%$ ($100 \text{ to } 1000 \mu\text{g}/\text{m}^3$)
- Humitat $0\% \div 95\%$ ($20\% \div 80\% \pm 3\%$ @ 25°C , $0\% \div 20\%-80\% \div 95\%$ @ $25^\circ\text{C} \pm 5\%$)
- NFC per a configuració, actualització de firmware i lectura de valors
- Muntatge en muro o columna
- Temperatura d'emmagatzemament $-30 + 80^\circ\text{C}$
- Temperatura d'operació $-10 + 60^\circ\text{C}$
- Protecció IP33

5.5.- Mòdul d'intel·ligència artificial

L'objecte del mòdul d'intel·ligència artificial és el desplegament i posta en funcionament d'un cas d'ús de monitorització autònoma, detecció intel·ligent partint de dades anonimitzades d'objectes, persones i vehicles capturats amb dispositius de visió artificial.

Així, l'actuació contempla els treballs necessaris per a la posta en funcionament d'un sistema integrat, formats per diversos components constituïts per un sistema de visió artificial i IA format per:

- Una xarxa de sensors òptics de visió artificial amb capacitat de captura de dades i esdeveniments, element imprescindible per poder capturar imatges que puguin ser tractades per a generar telemetria i posteriorment, intel·ligència. Els elements d'aquesta xarxa estan descrits en l'apartat 5.2.
- Node d'intel·ligència artificial per sensor òptic que permeti ampliar i expandir les capacitats de transformació d'imatges en telemetria en base a nous models d'intel·ligència artificial, amb capacitat per:
 - o Capturar les metadades generades per uns sensors òptics de visió artificial, homogeneïtzar-los segons esquemes de dades harmonitzats sota l'estàndard NGSI-LD.

Finançat per



- Processar i entrenar models de visió artificial.

Cada node d'intel·ligència artificial estarà format com a mínim pels següents elements:

- Micro-ordinador amb capacitat per al processament en temps real d'streams de vídeo provinents de sensors òptics o per la captura i processament de telemetria generada pel propi sensor òptic:
 - L'execució del codi per a la gestió del processament d'imatges, tindrà lloc en el propi hardware del micro-ordinador, per lo qual aquest haurà de disposar de un SoC (System on Chip) per a intel·ligència artificial.
 - El micro-ordinador disposarà de CPU (6cores), GPU (cores NVIDIA) i RAM (mínim 8 Gb) suficients per a executar les funcions d'execució de models de visió artificial.
 - Tindrà que permetre la captura d'streams de vídeo proporcionats pel sensor òptic de visió artificial
 - Haurà de permetre la detecció, classificació o segmentació dels objectes en temps real, així com la integració de sensors digitals.
 - Haurà d'estar basat en arquitectures senzilles i de baix cost, com per exemple ARM
 - Assegurar el seu funcionament en condicions de temperatura ambient dins del rang -10°C a +60°C.
 - Disposarà d'emmagatzemament, en discs d'estat sòlid.
 - Transformadors per a garantir l'alimentació elèctrica de tots els components.
 - Haurà de contenir un o més descodificadors i codificadors basats en hardware (independents dels del nucli per a càlcul IA en GPU) que proporcionaran descodificació i codificació de vídeo totalment accelerada per a la generalitat de còdecs d'imatges i àudios populars. Aquesta descodificació/codificació assistida per hardware, permetrà que la GPU i la CPU quedin lliures de tasques analítiques basades en IA.
 - Tindrà que disposar de hardware específic (nuclis GPU per a computació en paral·lel) per a l'optimització del càlcul de matrius multi-dimensionals i tensors, necessaris per a l'entrenament dels models d'IA basats en aprenentatge profund.

El mòdul d'intel·ligència artificial haurà de suportar les següents funcions intel·ligents de detecció:

- Anàlisi avançat de matrius origen-destí: El sistema d'intel·ligència permetrà realitzar un anàlisi avançat de l'entrada i sortida de vehicles i/o persones objectes de l'actuació, permeten conèixer els temps d'estància mitjana a l'Estany, les hores de major afluència o generar matrius d'origen/destí. Caldrà també poder realitzar estadístiques i mapes de calor de l'ús de les diferents tipologies. A més, permetrà



obtenir indicadors per ajudar a la presa de decisions i a l'analítica dels fluxos de persones.

- Gestió d'embarcacions i us de l'Estany amb fins esportius i recreatius: La solució d'intel·ligència artificial ha de poder detectar les diferents embarcacions, la seva tipologia i finalitats d'ús, diferenciant entre esportius i recreatius.
- Detecció i classificació d'anomalies detectades en àudio: La solució d'intel·ligència artificial ha de poder detectar esdeveniments d'àudio i classificar-los segons la seva tipologia :
 - o Detecció de crits d'auxili
 - o Detecció de música elevada.

L'actuació constarà de 2 nodes d'intel·ligència artificial que caldrà subministrar, instal·lar i posar en marxa, en ubicacions determinades.





6.- DEFINICIÓ DE L'ACTUACIÓ

L'Estany de Banyoles està declarat com a Espai d'Interès Natural i Xarxa Natura 2000, per la qual cosa cal promoure un accés ordenat a l'espai que minimitzi l'impacte ambiental del turisme, especialment durant la temporada alta i durant esdeveniments esportius, en què es genera una clara sobre ocupació de l'Estany que pot danyar els espais més fràgils o els que reben una major pressió per l'activitat turística i esportiva.

Mitjançant la sensorització es podrà conèixer en tot moment l'estat d'ocupació del l'Estany i detectar patrons de mobilitat del visitant. Aquesta informació permetrà identificar els punts i períodes amb major concentració i pressió sobre el recurs, la qual cosa en conseqüència permetrà aplicar mesures per regular els accessos i promoure una redistribució de fluxos turístics que contribueixi a una millor conservació de l'espai natural i la biodiversitat.

L'ús de wifitrackers en turisme s'ha convertit en una eina poderosa per a recollir dades i millorar l'experiència dels visitants. Aquesta actuació permetrà instal·lar sistemes tecnològics de monitorització de fluxos turístics a l'Estany i al seu entorn per garantir un aprofitament turístic sostenible del recurs i millorar la regulació dels accessos a l'espai natural protegit.

Els wifitrackers són dispositius que ens permeten rastrejar la ubicació i el moviment de les persones en una àrea determinada. Aquests dispositius poden capturar dades de manera anònima, com la durada de l'estada, les rutes més freqüentades i els patrons de comportament dels visitants.

S'articularà i desenvoluparà un sistema que generi, integri i analitzi informació clau del turisme al voltant de l'Estany, posant-la a disposició dels agents que gestionen el destí. El sistema s'estructurarà respectant la confidencialitat de les dades sobre la base de tres components:

- Monitoratge del Flux de Visitants. Sistema d'informació i anàlisi de fluxos i mobilitat dels visitants.
 - Els wifitrackers permeten als destinacions turístiques monitorar el flux de visitants en temps real, identificant les àrees més concorregudes i els moments de major afluència.
 - Gestionar millor la capacitat dels llocs turístics i a implementar mesures per evitar la saturació.
- Informació i Anàlisi de Comportament. Plataforma d'informació i gestió de l'activitat dels visitants:



- En analitzar les dades recollides pels wifitrackers, es poden identificar patrons de comportament, com les rutes preferides pels turistes, les zones on passen més temps i els punts d'interès més visitats.
- Aquesta informació és valuosa per dissenyar experiències turístiques més atractives i personalitzades.
- Les destinacions poden utilitzar les dades per optimitzar l'assignació de recursos, com personal de seguretat, neteja i guies turístics, assegurant que les àrees amb major afluència estiguin adequadament ateses.
- També es poden ajustar els horaris d'operació i els serveis oferts en funció de la demanda real.
- Ajuda a identificar i solucionar colls d'ampolla en el flux de visitants.

Beneficis

- Dades en Temps Real: Permeten la presa de decisions informades basades en dades actuals.
- Anàlisi Detallada: Proporcionen una visió detallada del comportament i les preferències dels visitants.
- Millora de l'Experiència del Visitant: Ajuden a personalitzar i millorar l'experiència del turista.
- Optimització d'Operacions: Faciliten la gestió eficient de recursos i serveis.
- Planificació Estratègica: Informen la planificació a llarg termini per al desenvolupament i millora de destinacions turístiques.

Consideracions de Privacitat

És important tenir en compte les consideracions de privacitat i assegurar-se que l'ús de wifitrackers compleixi amb les regulacions locals de protecció de dades, com el GDPR a Europa. Les dades han de ser anònimes i no s'han d'utilitzar per identificar individus sense el seu consentiment explícit.

En resum, els wifitrackers són una eina valuosa en la gestió i optimització de destinacions turístiques, oferint insights detallats que poden millorar tant l'experiència del visitant com l'eficiència operativa de la destinació.

Aquesta actuació comporta el subministrament i instal·lació dels components relacionats així com el manteniment d'aquests i en cap cas s'ha de executar obra civil per la instal·lació d'aquesta.

Com a requisit indispensable, és necessari l'autorització de l'Ajuntament de Banyoles (Serveis tècnics, Medi Ambient, Informàtica, entre d'altres) per consensuar la

Finançat per



ubicació definitiva dels sensors i equips coordinant així tots els agents necessaris per realitzar les tasques amb el mínim impacte.

En aquest sentit aquesta actuació és una actuació autònoma complerta en la que es desenvolupa tota l'acció en conjunt.

7.- NORMATIVA

L'empresa adjudicatària tindrà que complir amb lo disposat en el Reglament de la Unió Europea 2016/679 del Parlament Europeu i del Consell, de 27 d'abril de 2016 i la Llei Orgànica 3/2018, de 5 de desembre, de Protecció de Dades Personals i Garanties dels Drets Digitals, i la seva normativa de desenvolupament i qualsevol altre tipus de norma que sigui d'aplicació durant la vigència del contracte.

L'adjudicatari d'acord amb el que disposa l'article 116.1 i l'article 133.2 de la LCSP:

- Tindrà que respectar el caràcter confidencial d'aquella informació a la que tingui accés amb ocasió el desenvolupament del contracte, a la que se li hagi donat el referit caràcter en els plecs o en el contracte, o el que per la seva pròpia naturalesa tinguin que ser tractats com a tal.

Pel que es refereix la present actuació, el caràcter confidencial s'estén respecte a totes les dades de caràcter personal a les que tingui accés amb motiu de la implantació del sistema de videovigilància, e concret del resultat de les proves de funcionament i configuració del sistema de videovigilància, ja que es revisaran imatges gravades pel sistema que s'implanta que permetin identificar persones.

La cessió de les esmentades dades es realitza únicament amb la finalitat d'executar correctament del contracte.

Aquest deure es mantindrà durant el termini dels cinc anys a comptar des del coneixement d'aquesta informació, excepte que els plecs o el contracte estableixin un termini major que, en tot cas, haurà de ser definit i limitat en el temps.

- L'adjudicatari abans de la formalització del contracte tindrà que aportar una declaració en la que posi de manifest on estaran ubicats els servidors i des d'on es prestaran els serveis associats als mateixos.
- L'adjudicatari tindrà que comunicar qualsevol canvi que es produeixi durant la vida del contracte, de la informació facilitada en la declaració que es refereix el paràgraf anterior.
- Els licitadors hauran d'indicar en l'oferta o comunicar durant la vigència del contracte, si tenen previst subcontractar els servidors o els serveis associats a aquests, el nom o el perfil empresarial, definit per referència a les condicions de solvència professional o tècnica dels subcontractistes als que se li hagi encomanat la realització



El sotmetiment a la normativa nacional i de la Unió Europea en matèria de protecció de dades (articles 202.1 de la LCSP després de la redacció donada pel R.D. Llei 14/2019, de 31 d'octubre), és una obligació contractual essencial de conformitat en el que es disposa en la lletra f) de l'apartat 1 de l'article 211 de l'esmentat cos legal.

Així mateix, i de conformitat amb el que disposa l'article 116.1 de la LCSP, en la redacció donada pel R.D. 14/2019, de 31 d'octubre, pel que s'adopten mesures urgents per raons de seguretat pública en matèria d'administració digital, contractació del sector públic i telecomunicacions, les dades que seran cedides a l'empresa adjudicatària, amb l'objecte de poder prestar el servei objecte de contractació.

7.1.- Reglament General de Protecció de Dades (GDPR)

En el reglament europeu relatiu a la protecció de les persones físiques en el que respecta al tractament de les dades personals i a la lliure circulació d'aquestes dades, s'imposen noves obligacions a qui recopila, emmagatzema i processa dites dades.

Si bé el GDPR no fa escrit expressament tenint en compte les dades de vídeo, no obstant, les dades capturades pels sensors òptics són de caràcter personal, i per tant la regulació implica que els propietaris i operadors dels sistemes de videovigilància han de considerar, documentar i gestionar l'impacte de la privacitat dels seus sistemes de vídeo.

La solució proposada pels licitadors tindrà que consistir en un sistema compatible amb el GDPR. La solució de vídeo garantirà que les solucions de seguretat de vídeo estan preparades per complir amb el que indica el GDPR.

Els cinc principis bàsics del GDPR, que hauran de considerar els licitadors per a que la solució del sistema de vídeo que proposin, compleixi amb el que s'indica al GDPR, seran els següents:

- Propòsit clarament justificat: Totes les organitzacions han de tenir una base legal vàlida per a recopilació i processament de dades personals.
- Privacitat per disseny: EL GDPR exigeix que la privacitat ha de ser una prioritat al llarg del disseny del sistema i posta en funcionament. L'enfoc adoptat amb respecte a la privacitat de les dades ha de ser pro-activa, no re-activa. Els riscos han de ser anticipats i l'objecte ha de ser prevenir els esdeveniments abans que succeeixin.
- Dret d'accés (article 15). El GDPR atorga als ciutadans el control sobre les seves dades personals, incloent-hi el dret a veure aquestes dades.
- Dret a l'esborrat de les dades (article 17): El GDPR atorga als ciutadans el control sobre les seves dades personals, incloent-hi el dret a que s'esborrin les seves dades personals.
- Seguretat: EL GDPR requereix que les organitzacions tinguin polítiques integrals i els procediments que garanteixen que les dades personals romanen sota control

de l'organització tot el temps. A més, les violacions de dades personal han de ser reportades dins de les 72 hores a l'autoritat superior competent designada pel govern del seu país.

7.2.- Normativa aplicable en l'àmbit del vídeo

7.2.1.- Normativa relacionada amb protecció de dades

Des de l'aprovació del Reglament (EU) 2016/679 del Parlament i del Consell, de 27 d'abril de 2016, relatiu a la protecció de les persones físiques en el que respecte al tractament de dades personals i a la lliure circulació d'aquestes dades (RGPD), totes les administracions Públiques han d'adaptar els seus procediments. A partir del 25 de maig de 2018, alguns aspectes de la Llei Orgànica 15/1999, de 13 de desembre, de protecció de dades de caràcter personal (LOPD) i el seu Reglament de desenvolupament (RLOPD), queden desplaçats per la RGPD. Altres aspectes, en canvi, poden seguir essent aplicables, bé perquè queden fora de l'àmbit d'aplicació del RGPD o perquè el mateix RGPD permet la seva regulació a nivell estatal.

L'article 4 del RGPD, inclou la següent definició de dada personal: "Tota informació sobre persona física identificada o identificable; es considerarà persona física identificable tota persona la identitat de la qual pugi determinar-se, directe o indirectament, en particular mitjançant un identificador, com per exemple, un nom, un número d'identificació, dades de localització, un identificador en línia o un o varis elements propis de la identitat física, fisiològica, genètica, psíquica, econòmica, cultural o social de dita persona". Aquest aspecte es especialment interessant per considerar que aquells sistemes de videovigilància que no siguin capaços d'identificar persones, ja sigui per la visió panoràmica de l'escena, o per la seva baixa resolució, quedarien fora de l'àmbit del RGPD. Tal podria ser el cas dels anomenats "Sensors òptics turístics" que ofereixen imatges d'espais d'interès turístic (monuments, platges, espais naturals, esdeveniments, etc.) sense possibilitat d'identificar a les persones que s'hi troben.

7.2.2.- Normativa relacionada amb telecomunicacions

S'hauran de tenir en compte els següents estàndards internacional i normativa:

- ISO/IEC 11801: 2002. Tecnologia de la informació. Sistemes de cablejat genèric.
- UNE EN 50173-1:2005. Tecnologia de la informació. Sistemes de cablejat genèric.
- UNE EN 50174-1:2001. Tecnologia de la informació. Instal·lació de cablejat. Especificació i assegurança de qualitat.
- ISO/IEC 27001-2013. Sistemes de Gestió de la Seguretat de la Informació.
- R.D. 424/2005, de 15 d'abril. Reglament sobre la prestació de serveis de comunicacions electròniques, el servei universal i la petició d'usuari.



- R.D. 2296/2004, de 10 de desembre. Reglament sobre mercats de comunicacions electròniques, accés a les xarxes i numeració.
- Ordre CTE/23/2002, de 11 de gener. Condicions per a la prestació de determinats estudis i certificacions per operadores de serveis de radiocomunicacions.
- Ordre ETU/1022/2017, de 25 d'octubre. Per la que s'aprova el quadre nacional d'atribució de freqüències.
- R.D. 1066/2001, de 28 de setembre. Aprova el Reglament que estableix les condicions de protecció del domini públic radioelèctric, restriccions a les emissions radioelèctriques i mesures de protecció sanitària davant d'emissions radioelèctriques.
- Orde de 9 de març de 2000. Aprova el reglament de Desenvolupament de la Llei 11/1998, de 24 d'abril, General de Telecomunicacions, en lo relatiu a l'ús del domini públic radio elèctric.
- Real Decret Llei 7/2000, de 23 de juny. Mesures urgents en el sector de les Telecomunicacions.
- R.D. 188/2016, de 6 de maig. Aprova el Reglament pel que s'estableixen els requisits per a la comercialització, posta en servei i us d'equips radioelèctrics, i es regula el procediment per a l'avaluació de la conformitat, la vigilància del mercat i el règim sancionador dels equips de telecomunicacions.
- Llei 3/1998, de 27 de febrer. De protecció General del Medi Ambient.
- Ordre IET/614/2015, de 6 d'abril. Modifica l'ordre IET/787/2013, de 25 d'abril, per la que s'aprova el quadre nacional d'atribució de freqüències.
- R.D. 844/1989, de 7 de juliol. S'aprova el Reglament de Desenvolupament de la Llei 31/1987, de 18 de desembre. Ordenació de Telecomunicacions, en relació amb el domini públic radioelèctric i els serveis de valor afegit que utilitzin l'esmentat domini.

Per al desplegament de fibra òptica caldrà tenir en compte la següent normativa:

- Xarxes telefòniques en urbanitzacions i polígons industrials. Norma NP-PI-001, d'agost de 1991.
- Canalitzacions soterrades en urbanitzacions i polígons industrials. Norma Nt.fl.003, de maig de 1993.
- Canalitzacions soterrades. Disposicions generals. Norma Nt.fl.005
- Arquetes construïdes in situ F 1.010, 2ª Edició, octubre de 1992.
- Arquetes prefabricades ER.FI.007
- Totes les disposicions legals vigents que afectin als treballs objecte de la present actuació.
- POUM.



7.2.3.- Normativa relacionada amb l'Esquema Nacional de Seguretat

L'abast de l'Esquema Nacional de Seguretat està determinar per les Lleis 39/2015 i 40/2015 i el Reial Decret 311/2022, de 3 de maig, pel que es regula l'Esquema Nacional de Seguretat. Resultarà d'aplicació a tots els sistemes d'informació, amb independència de que existeixi o no tractament de dades personals o que la seva tramitació sigui a través de la seu electrònica. Els prestadors de serveis públics i privats, estan dins de l'abast de l'ENS.

8. PRESSUPOST

El pressupost es divideix en 3 conceptes, subministrament dels equips, instal·lació dels equips i manteniment d'aquests.

En aquest sentit aquesta actuació és una actuació autònoma completa en la que es desenvolupa tota l'acció en conjunt.

Finançat per



8.1 Pressupost Subministrament

Ref.	Producte	Import unitari	Unitat de Mesura	Unitats	Total
Component 2: CCTV					
Càmeres Multi 180 graus					
S1	Multisensor 12MP Càmera Module 3.3-5.7mm i suport amb llicència perpètua d'ús	2.000,00 €	unitats	4	8.000,00 €
Càmeres Multi 360 graus					
S2	Multisensor 32MP Càmera Module 3.3-5.7mm i suport amb llicència perpètua d'ús	2.900,00 €	unitats	3	8.700,00 €
Càmeres Multi 360 graus amb bateria					
S3	Multisensor 32MP Càmera Module 3.3-5.7mm i suport amb bateries per 24h amb llicència perpètua d'ús	4.500,00 €	unitats	2	9.000,00 €
Càmeres Bullet					
S4	Bullet Camera with 9-22mm Lens i suport amb llicència perpètua d'ús	1.600,00 €	unitats	3	4.800,00 €
Centre de control					
S5	Rack 9u 600x600x480 amb adaptadors pigtailes i safata de fibra	350,00 €	unitats	1	350,00 €
S6	AI NVR Standard; 32TB; EU	13.286,57 €	unitats	1	13.286,57 €
S7	Canals de gravació	330,00 €	unitats	10	3.300,00 €
Altres					
S8	SWITCH L2 Gigabit Ethernet gestionable negre (10/100/1000) 8 Ports Poe+ i 4 SFP + Alimentació amb mòdul Mini-GBIC de 10Km i fuetó SC/LC dúplex de 1 metre monomode	500,00 €	unitats	8	4.000,00 €
S9	Caixa estanca 400x300x200 IP54 + proteccions elèctriques	300,00 €	unitats	8	2.400,00 €
S10	Caixa Terminal interior FO 4P SC	6,76 €	unitats	8	54,08 €
S11	Cable elèctric 3X6MM H07V-K	6,49 €	metres	200	1.298,00 €
S12	CABLE CAT5E U/UTP BC 24AWG-0,48mm PE-UV EXTERIOR	3,20 €	metres	603	1.929,60 €
S13	Cartells CCTV	90,00 €	unitats	10	900,00 €
Component 3.1: Xarxa de comunicacions					
Cablejat fibra òptica					
S14	CABLE SM 8FO HOLG 9/125 G652D 1T8 F.VIDRIO .CPR-Fc	1,20 €	metres	1017	1.220,40 €
S15	ENCAPSULAT LINEA IP68 4P 128/64C (8X8/16)+SPLT	70,00 €	unitat	2	140,00 €
Component 3.2: Xarxa LoRa					
S16	IP67 Base Station IoT gateway solution, for outdoor LoRa® - LTE Cat	1.200,00 €	unitat	2	2.400,00 €
S17	IP67 Kit: Mounting Bracket.	160,00 €	unitat	2	320,00 €
Component 4: Sistema de Sensors Meteorològics					
Estació Meteorològica					
S18	mcf88 Sensor Meteorològic LoRaWAN Outdoor IP65	900,00 €	unitat	2	1.800,00 €
Component 5: Mòdul de Intel·ligència artificial					
S19	NVIDIA Jetson Xavier NX AI Inference System	2.200,00 €	unitat	2	4.400,00 €
				Subtotal	68.298,65 €
				IVA 21%	14.342,72 €
				Total	82.641,37 €

Finançat per



8.2 Pressupost Instal·lació

Ref.	Producte	Import unitari	Unitat de Mesura	Unitats	Total
Component 3.1: Xarxa de comunicacions					
Instal·lació Fibra òptica					
I1	Instal·lació FO en canalització subterrànea + mandrilat	3,87 €	metres	670	2.592,90 €
I2	Instal·lació de caixa d'empalmes amb 8 fusions	290,00 €	unitats	10	2.900,00 €
I3	Verificació i mesura d'atenuacions punt a punt amb informe de resultats	220,50 €	unitats	4	882,00 €
mà d'obra					
I4	Hores de instal·lació	35,00 €	hores	380	13.300,00 €
I5	Hores integració Smart City	50,00 €	hores	60	3.000,00 €
				Subtotal	19.674,90 €
				IVA 21%	4.131,73 €
				Total	23.806,63 €

8.3 Pressupost Manteniment

Ref.	Producte	Import unitari	Unitat de Mesura	Unitats	Total
Component 1: Plataforma de Gestió Smartcity					
Instal·lació Fibra òptica					
M1	Plataforma Smart City norma UNE 178104:2017 (anual SaaS)	4.000,00 €	any	2	8.000,00 €
M2	Suport i garantia (anual)	1.600,00 €	any	2	3.200,00 €
				Subtotal	11.200,00 €
				IVA 21%	2.352,00 €
				Total	13.552,00 €

8.4 Pressupost Actuació

Ref.	Producte	Import unitari	Unitat de Mesura	Unitats	Total
S	Pressupost Subministrament	68.298,65 €	unitat	1	68.298,65 €
I	Pressupost Instal·lació	19.674,90 €	unitat	1	19.674,90 €
M	Pressupost Manteniment	11.200,00 €	unitat	1	11.200,00 €
				Subtotal	99.173,55 €
				IVA 21%	20.826,45 €
				Total	120.000,00 €

Finançat per





9. ESPECIFICACIÓ DE LES REFERENCIES DEL PRESSUPOST

S1 Multisensor 12MP Càmera Module 3.3-5.7mm i suport amb llicència perpètua d'ús

L'especificació d'aquest multisensor es pot trobar a l'apartat 5.2.6 i 5.2.6.1 d'aquesta memòria.

S2 Multisensor 32MP Càmera Module 3.3-5.7mm i suport amb llicència perpètua d'ús

L'especificació d'aquest multisensor es pot trobar a l'apartat 5.2.6 i 5.2.6.1 d'aquesta memòria.

S3 Multisensor 32MP Càmera Module 3.3-5.7mm i suport amb bateries per 24h amb llicència perpètua d'ús

L'especificació d'aquest multisensor es pot trobar a l'apartat 5.2.6 i 5.2.6.1 d'aquesta memòria. Els paràmetres de les bateries es troben definits a l'apartat 5.2.6.3.

S4 Bullet Camera with 9-22mm Lens i suport amb llicència perpètua d'ús

L'especificació d'aquest multisensor es pot trobar a l'apartat 5.2.6 i 5.2.6.2 d'aquesta memòria.

S5 Rack 9u 600x600x480 amb adaptadors pigtaills i safata de fibra

Les característiques de l'armari són les següents:

- Armari rack mural de 9U i 19".
- Material: acer laminat en fred.
- Color: Negre.
- Dimensions 600 x 600 x 500 mm.
- Peso aproximat 12 Kg.
- Portes laterals d'obertura.
- Tancament de porta frontal.
- Vidre templet a la porta principal.
- Construcció fiable i rígida assegurada sobre 60 kg de càrrega estàtica.
- Safata de Fibra òptica de 19" i 1U de 24 ports SC/APC + Caset de fusions de 20 cm de fons i pigtaills necessaris.

S6 AI NVR Standard; 32TB; EU

Les característiques estan definides en l'apartat 5.2.7. d'aquesta memòria.



S7 Canals de gravació

Corresponen a les llicències permanents corresponents als canals de gravació necessaris per l'ús del subministrament S6.

S8 SWITCH L2 Gigabit Ethernet gestionable negre (10/100/1000) 8 Ports Poe+ i 4 SFP + Alimentació amb mòdul Mini-GBIC de 10Km i fuetó SC/LC dúplex de 1 metre monomode

Aquest subministrament es troba definit a l'apartat 5.3.2. d'aquesta memòria.

S9 Caixa estanca 400x300x200 IP54 + proteccions elèctriques

Aquest subministrament es troba definit a l'apartat 5.3.2. d'aquesta memòria.

S10 Caixa Terminal interior FO 4P SC

Aquest subministrament es troba definit a l'apartat 5.3.2. d'aquesta memòria.

S11 Cable elèctric 3X6MM H07V-K

Correspon al cablejat elèctric necessari per interconnectar tots els sistemes al quadre elèctric de cada punt.

S12 CABLE CAT5E U/UTP BC 24AWG-0,48mm PE-UV EXTERIOR

Correspon al cablejat de xarxa necessari per interconnectar tots els sensors amb els switchos instal·lats en cada punt.

S13 Cartells CCTV

Cartell d'informació necessària per complir amb el reglament vigent en protecció de dades.

S14 CABLE SM 8FO HOLG 9/125 G652D 1T8 F.VIDRIO .CPR-Fc

Cable 8 fibres SM Monomode G652D 250µ dielèctrica

- Fibra òptica SM holgada dielèctrica.
- Número de fibres: 8.
- Tipus de fibra: SM Monomodo G652D.
- Fibra: 250µ.
- Reforços: Fibres de vidrio.
- Coberta: Libre de halógenos (LSZH).
- Nivell de protecció al foc (CPR): Fca.

Finançat per





- Color coberta: Negre.
- Característiques del cable
 - Antihumitat
 - Antirrates lleu
 - Dielèctric
 - Flexibilitat alta

S15 ENCAPSULAT LINEA IP68 4P 128/64C (8X8/16)+SPLT

Encapsulat en línia IP65 4 ports 128/64 fusiones (8x8/16) + splitter 160 x 390 x115 PC+ABS gris.

- IP 65
- IK 09
- Color Gris

S16 IP67 Base Station IoT gateway solution, for outdoor LoRa® - LTE Cat

Aquest subministrament es troba definit en el punt 5.3.1. de la memòria.

S17 IP67 Kit: Mounting Bracket.

Kit per instal·lar el subministrament S16

S18 mcf88 Sensor Meteorològic LoRaWAN Outdoor IP65

Aquest subministrament es troba definit en el punt 5.4.- Sistema de sensors meteorològics.

S19 NVIDIA Jetson Xavier NX AI Inference System

Aquest subministrament es troba definit en el punt 5.5.- Mòdul d'intel·ligència artificial.

I1 Instal·lació FO en canalització subterrània + mandrilat

La instal·lació corresponent al desplegament i instal·lació del cablejat subministrat en canalitzat preexistent i la preparació de puntes per les fusions corresponents en els punts finals.

I2 Instal·lació de caixa d'empalmes amb 8 fusions

La instal·lació amb les fusions necessàries dels punts finals d'interconnexió de les fibres òptiques.

Finançat per





I3 Verificació i mesura d'atenuacions punt a punt amb informe de resultats

Verificació de les fusions amb OTDR i esquemes de fusions de la xarxa de fibra òptica.

I4 Hores de instal·lació

Hores necessàries per la instal·lació de tots els components subministrats.

I5 Hores integració Smart City

Les hores necessàries per la integració de la plataforma amb el sistema subministrat i instal·lat.

M1 Plataforma Smart City norma UNE 178104:2017 (anual SaaS)

Aquest manteniment es troba definit en l'apartat 5.1. i següents d'aquesta memòria.

M2 Suport i garantia (anual)

La garantia completa del sistema al llarg de la seva vida útil.

9. ESPECIFICACIONS PER UBICACIÓ

Aquí especificarem el material necessari en cada ubicació. Així com les comunicacions necessàries.

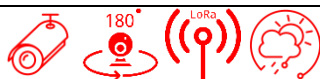
En els diferents punt s'indicarà la ubicació prevista per l'equipament, en tots els casos es consensuarà amb l'Ajuntament de Banyoles la ubicació definitiva dels equips per complir amb els requisits de visibilitat i funcionament.

Icona	Descripció
	Sensor Bullet
	Sensor 360°
	Sensor 180°
	Armari Rack
	Armari estanc exterior
	Gateway LoraWan
	Sensor Meteorològic
	Desplegament de fibra òptica

Finançat per

9.1 Torre de sortida de rem

Sensor 1	Sensor tipus Bullet
Sensor 2	Sensor de 180º
Emplaçament equipament i switch	Rack existent dins edifici
Cal desplegar fibra òptica fins al punt	No
Coordenades	42.133800, 2.759870



En aquest emplaçament es situarà un Gateway LoRaWAN dins l'armari de comunicacions i un sensor meteorològic



Finançat per



Unió Europea
Fons Europeu
Next Generation



Pla de Recuperació,
Transformació i Resiliència



Next Generation
Catalunya



Generalitat
de Catalunya



Ajuntament de Banyoles

PLA DE SOSTENIBILITAT TURÍSTICA EN DESTINACIÓ (PSTD)

Banyoles, Ciutat de l'Aigua

Actuació 3. Wifi trackers i sensorització en els espais fràgils de l'Estany

Finançat per la Unió Europea - Next Generation EU. Convocatòria extraordinària 2022



Finançat per





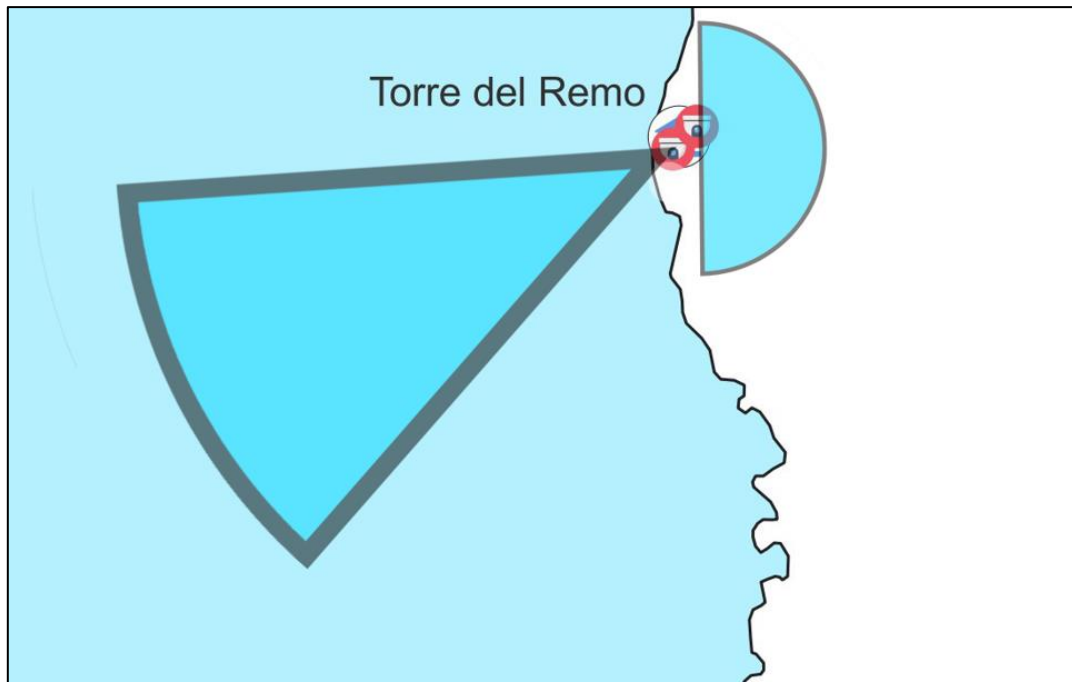
Ajuntament de Banyoles

PLA DE SOSTENIBILITAT TURÍSTICA EN DESTINACIÓ (PSTD)

Banyoles, Ciutat de l'Aigua

Actuació 3. Wifi trackers i sensorització en els espais fràgils de l'Estany

Finançat per la Unió Europea - Next Generation EU. Convocatòria extraordinària 2022

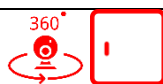


Finançat per

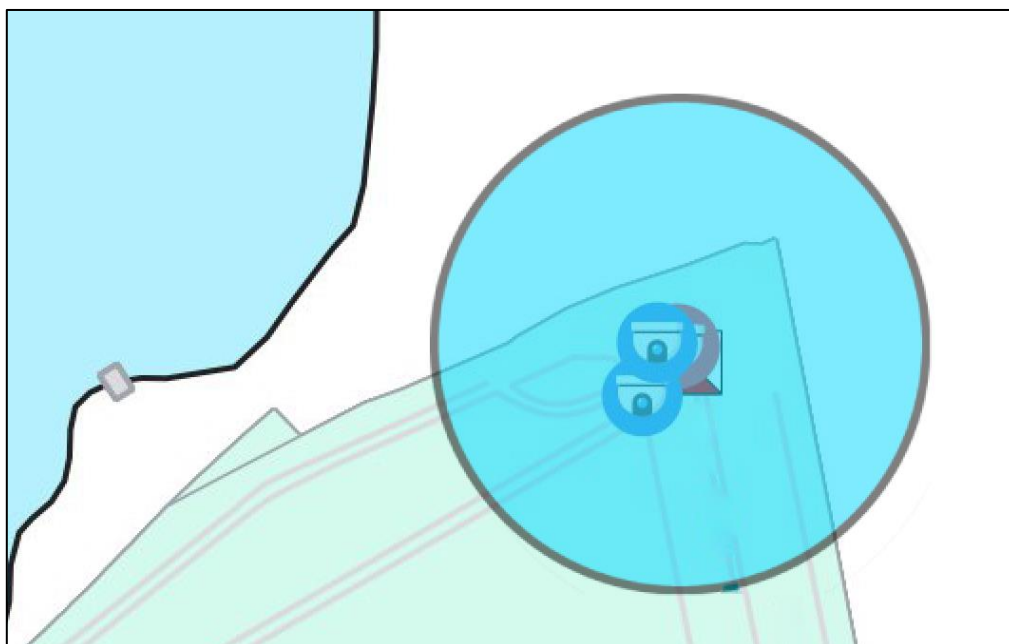
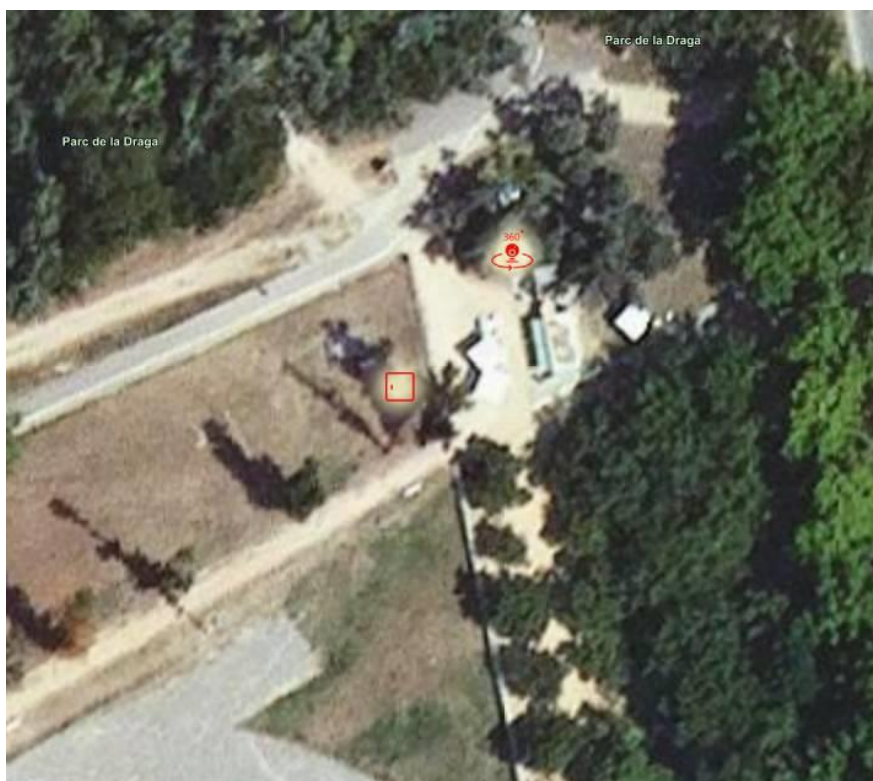


9.2 Quiosc del Parc de la Draga

Sensor 1	Sensor de 360º
Sensor 2	--
Emplaçament equipament i switch	Caixa estanca a instal·lar
Cal desplegar fibra òptica fins al punt	No
Coordenades	42.127925, 2.761772



Finançat per



9.3 Pavelló de la Draga

Sensor 1	Sensor de 180º
Sensor 2	--
Emplaçament equipament i switch	Caixa estanca a instal·lar
Cal desplegar fibra òptica fins al punt	No
Coordenades	42.126547, 2.761854



Finançat per





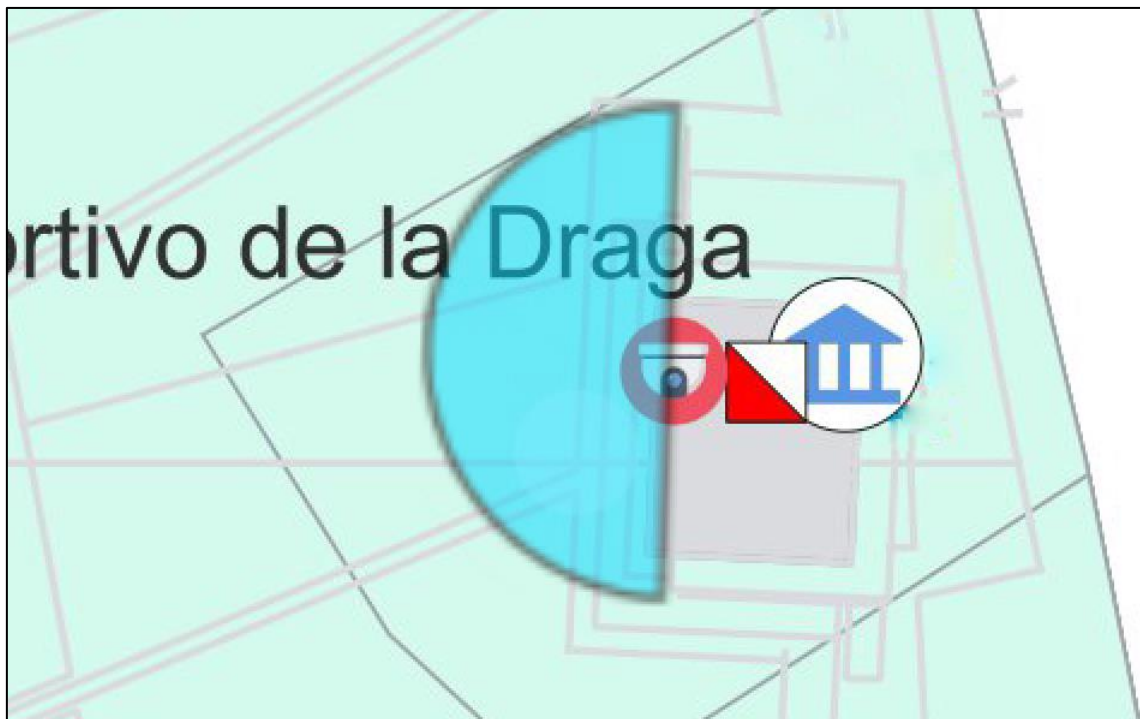
Ajuntament de Banyoles

PLA DE SOSTENIBILITAT TURÍSTICA EN DESTINACIÓ (PSTD)

Banyoles, Ciutat de l'Aigua

Actuació 3. Wifi trackers i sensorització en els espais fràgils de l'Estany

Finançat per la Unió Europea - Next Generation EU. Convocatòria extraordinària 2022

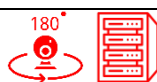


Finançat per



9.4 Parc Neolític

Sensor 1	Sensor de 180º
Sensor 2	--
Emplaçament equipament i switch	Armari Rack a instal·lar
Cal desplegar fibra òptica fins al punt	No
Coordenades	42.126933, 2.759122



Finançat per





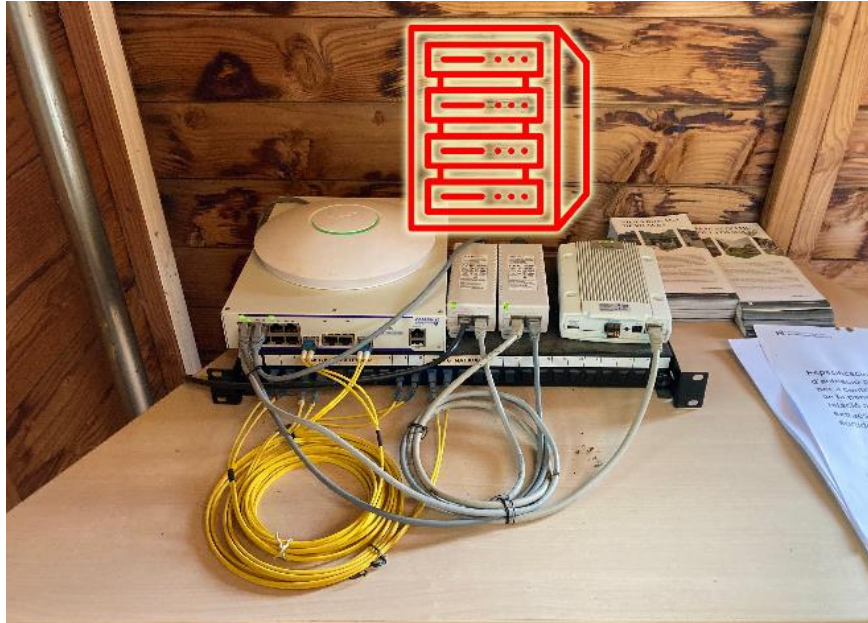
Ajuntament de Banyoles

PLA DE SOSTENIBILITAT TURÍSTICA EN DESTINACIÓ (PSTD)

Banyoles, Ciutat de l'Aigua

Actuació 3. Wifi trackers i sensorització en els espais fràgils de l'Estany

Finançat per la Unió Europea - Next Generation EU. Convocatòria extraordinària 2022



Finançat per



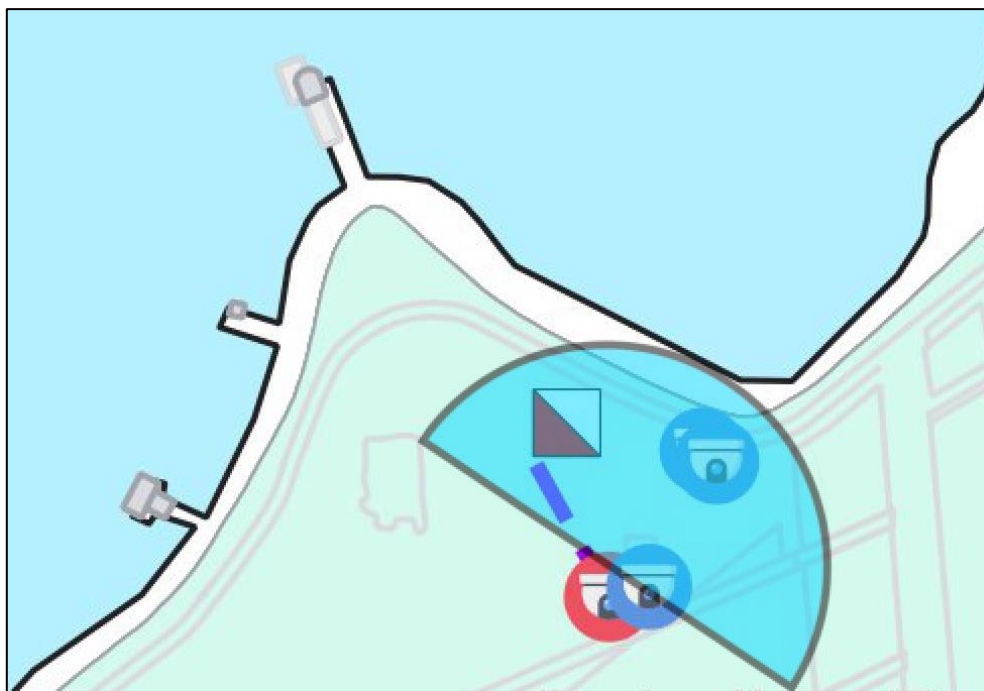
Pla de Recuperació,
Transformació i Resiliència



Next Generation
Catalunya



Generalitat
de Catalunya



Finançat per

9.5 Poste exterior Club Natació Banyoles

Sensor 1	Sensor de 180º
Sensor 2	--
Emplaçament equipament i switch	Caixa estanca a instal·lar
Cal desplegar fibra òptica fins al punt	Si (169,63 metres)
Coordenades	42.124502, 2.758207



Finançat per





Ajuntament de Banyoles

PLA DE SOSTENIBILITAT TURÍSTICA EN DESTINACIÓ (PSTD)

Banyoles, Ciutat de l'Aigua

Actuació 3. Wifi trackers i sensorització en els espais fràgils de l'Estany

Finançat per la Unió Europea - Next Generation EU. Convocatòria extraordinària 2022



Finançat per



Unió Europea
Fons Europeu
Next Generation



GOVERN DE CATALUNYA
Pla de Recuperació,
Transformació i Resiliència



Next Generation
Catalunya



Generalitat
de Catalunya

9.6 Aparcament bicicletes CNB

Sensor 1	Sensor de 360º
Sensor 2	--
Emplaçament equipament i switch	Armari Rack existent
Cal desplegar fibra òptica fins al punt	No
Coordenades	42.122486, 2.758714



Finançat per



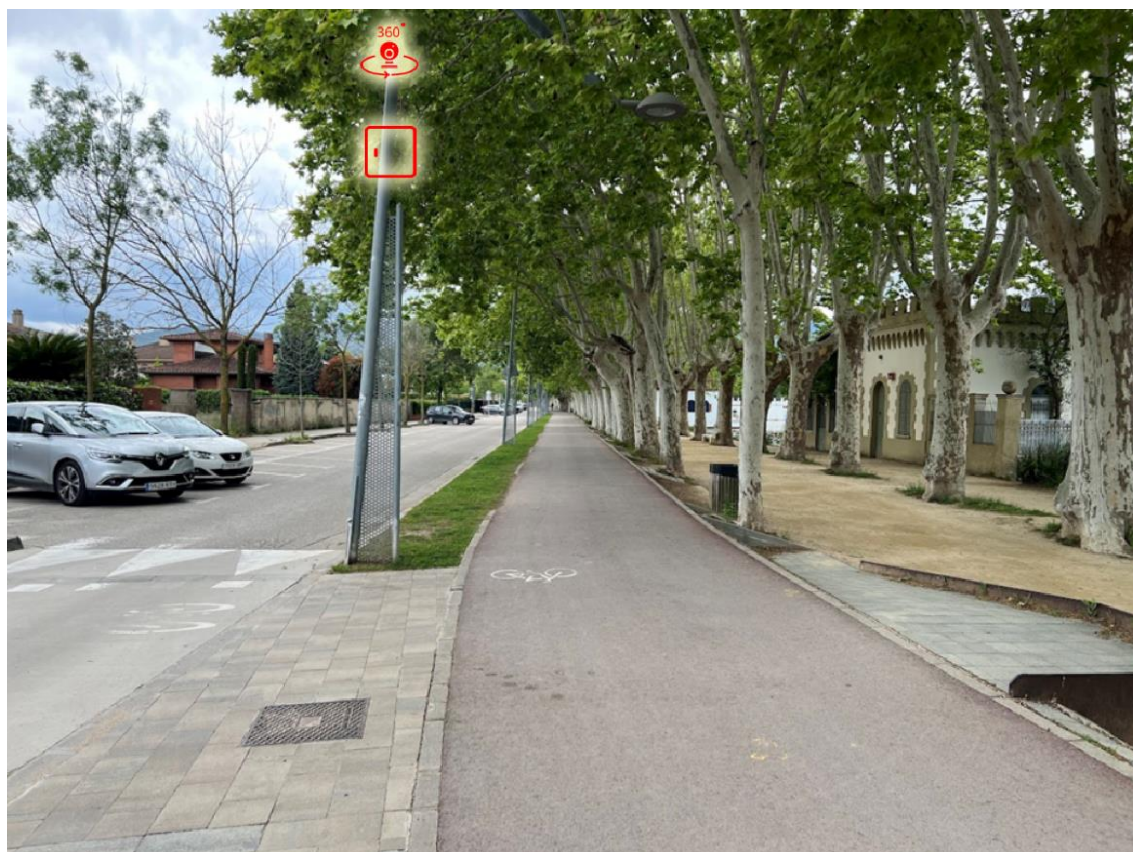


Finançat per



9.7 Encreuament Carrer de la Barca

Sensor 1	Sensor de 360º
Sensor 2	--
Emplaçament equipament i switch	Caixa estanca a instal·lar amb bateries
Cal desplegar fibra òptica fins al punt	Sí (224,36 m)
Coordenades	42.119416, 2.757892



Finançat per





Ajuntament de Banyoles

PLA DE SOSTENIBILITAT TURÍSTICA EN DESTINACIÓ (PSTD)

Banyoles, Ciutat de l'Aigua

Actuació 3. Wifi trackers i sensorització en els espais fràgils de l'Estanty

Finançat per la Unió Europea - Next Generation EU. Convocatòria extraordinària 2022



Finançat per



Unió Europea
Fons Europeu
Next Generation



Pla de Recuperació,
Transformació i Resiliència



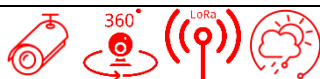
Next Generation
Catalunya



Generalitat
de Catalunya

9.8 Oficina de Turisme

Sensor 1	Sensor de 360º
Sensor 2	Sensor Bullet
Emplaçament equipament i switch	Armari Rack existent
Cal desplegar fibra òptica fins al punt	No
Coordenades	42.117840, 2.756452



En aquest emplaçament es situarà un Gateway LoRaWAN dins l'armari de comunicacions i un sensor meteorològic.



Finançat per





Ajuntament de Banyoles

PLA DE SOSTENIBILITAT TURÍSTICA EN DESTINACIÓ (PSTD)

Banyoles, Ciutat de l'Aigua

Actuació 3. Wifi trackers i sensorització en els espais fràgils de l'Estany

Finançat per la Unió Europea - Next Generation EU. Convocatòria extraordinària 2022



Finançat per



9.9 Pesquera Mata

Sensor 1	Sensor de 360º
Sensor 2	Sensor Bullet
Emplaçament equipament i switch	Caixa estanca a instal·lar amb bateries
Cal desplegar fibra òptica fins al punt	Sí (340,77 m)
Coordenades	42.116741, 2.750527



Finançat per





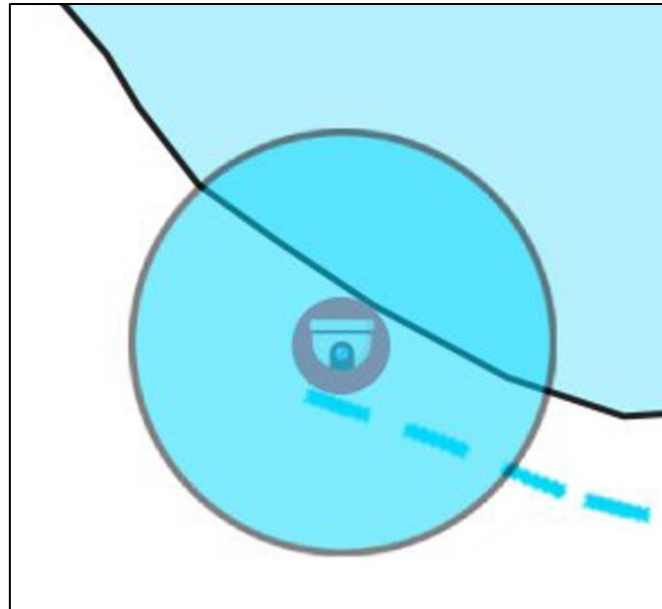
Ajuntament de Banyoles

PLA DE SOSTENIBILITAT TURÍSTICA EN DESTINACIÓ (PSTD)

Banyoles, Ciutat de l'Aigua

Actuació 3. Wifi trackers i sensorització en els espais fràgils de l'Estany

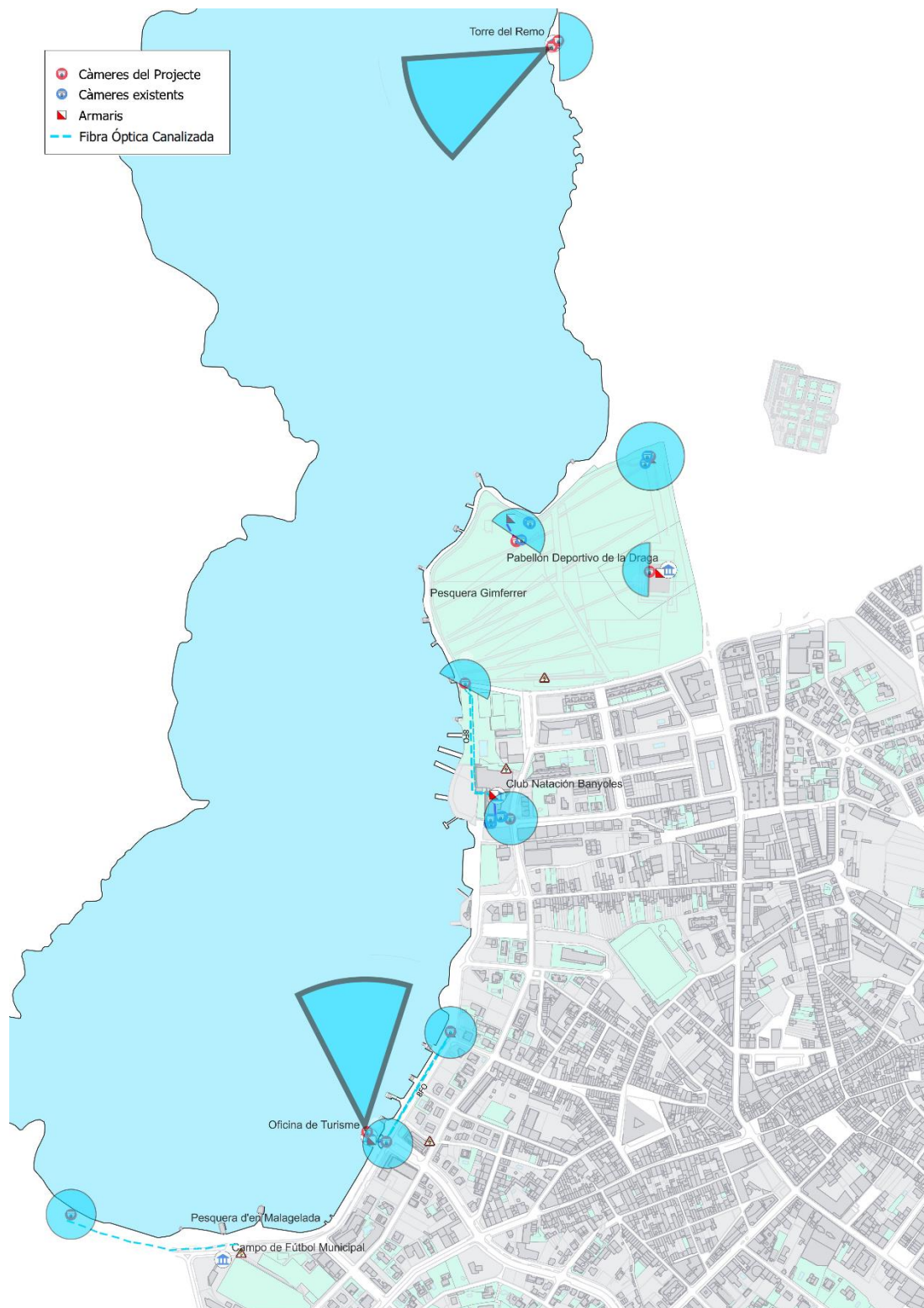
Finançat per la Unió Europea - Next Generation EU. Convocatòria extraordinària 2022



Finançat per



10. PLÀNOL



Finançat per



Ajuntament de Banyoles

PLA DE SOSTENIBILITAT TURÍSTICA EN DESTINACIÓ (PSTD)

Banyoles, Ciutat de l'Aigua

Actuació 3. Wifi trackers i sensorització en els espais fràgils de l'Estany

Finançat per la Unió Europea - Next Generation EU. Convocatòria extraordinària 2022

Finançat per

