

Projecte Implantació Smart Zone al recinte ALBA



Javier Caballé Agramunt

TFC- Integració de xarxes telemàtiques aula 1

1. [Descripció del projecte](#)
2. [Objectius del projecte](#)
3. [Xarxa sensors de control d'il·luminació](#)
4. [Xarxa d'accés i transport Wi-Fi Mesh](#)
5. [Xarxa de càmeres de vigilància](#)
6. [Xarxa de sensors de control d'aparcament i panells informatius](#)
7. [Xarxa sensors de residus, temperatura i pol·lució](#)
8. [Xarxa de gestió de dades](#)
9. [Connexió a Internet dispositius de mobilitat](#)
10. [Topologia Smart Zone](#)
11. [Esquema general de xarxa nivells 1,2 i 3](#)
12. [Pressupost](#)
13. [Conclusions](#)

Descripció del projecte

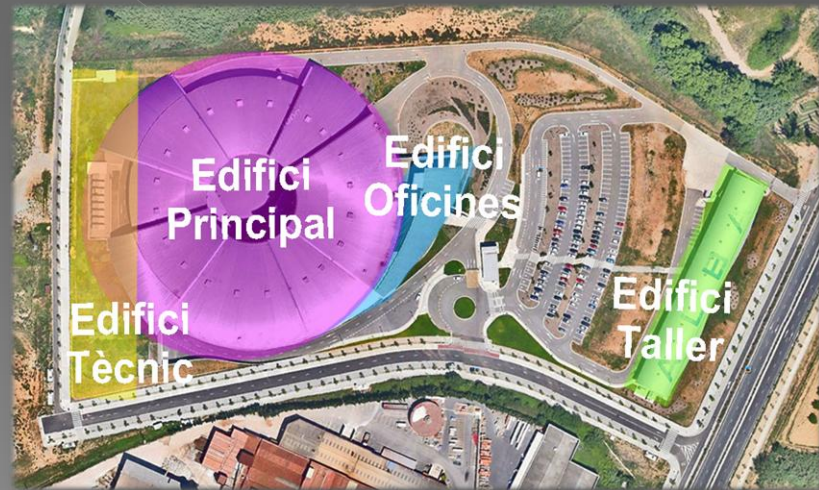
Es requereix la implantació d'una sèrie de sensors sense fils (WSN) que ajudin a millorar la seguretat i la gestió dels recursos existents al recinte ALBA, així com la connexió a Internet via Wi-Fi de dispositius de mobilitat a l'exterior dels edificis.

Tant les dades procedents dels concentradors dels sensors WSN com les procedents dels dispositius de mobilitat seran captades per una xarxa Wi-Fi Mesh de banda dual que alhora farà les funcions d'accés i transport de les dades fins als servidors i ordinadors de gestió ubicats al centre de control.

Els sensors WSN requerits son:

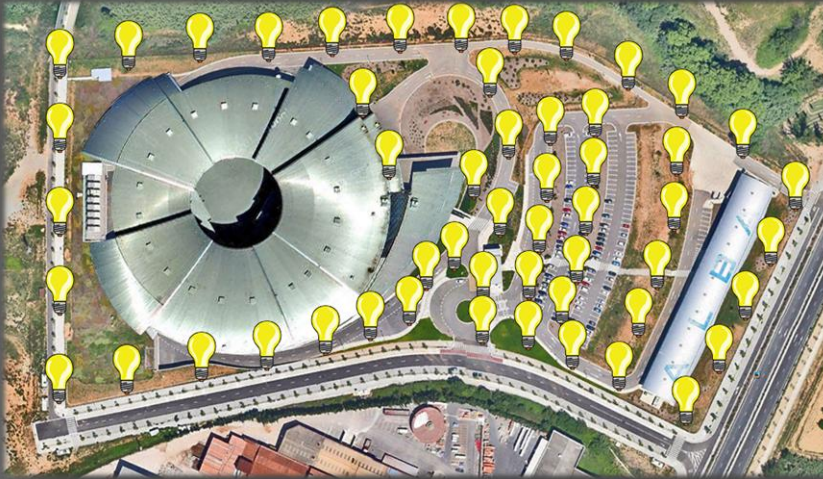
- Càmeres de vigilància a tot el recinte (*).
- Control de pas de vehicles al recinte amb captació de les matrícules (*).
- Ocupació de les places de pàrquing, amb panells informatius de places lliures per als usuaris.
- Control d'il·luminació dels fanals del recinte.
- Control de residus.
- Control de temperatura i pol·lució.

(*) Considerarem les càmeres sensors WSN donat que transmetran les imatges a la xarxa de transport cap al servidor via WI-FI.



Objectius del projecte

Xarxa de sensors de control d'il·luminació



Control remot dels 53 fanals del recinte:

- Encès i apagat independent de cada fanal.
- Regulació intensitat lumínica per zones:
 - 25 % si no hi ha vianants.
 - 100 % en detectar vianants



✓ Estalvi del consum energètic

Xarxa de càmeres de vigilància

- 12 càmeres tipus PTZ (rotació 360°):
 - Vigilància del recinte
- 1 càmera LPR (lectura matrícules):
 - Registre i control accés vehicles



✓ Millora de la seguretat

(*) El tràfic de dades de les càmeres serà prioritari



Objectius del projecte

Xarxa de sensors de control d'aparcament i panells informatius



- Sensors control ocupació places de pàrquing:
 - 174 places dividides en tres zones
 - Zona 1: Minusvàlids
 - Zona 2: Verda
 - Zona 3 Blava
- Panells informatius places disponibles per zones



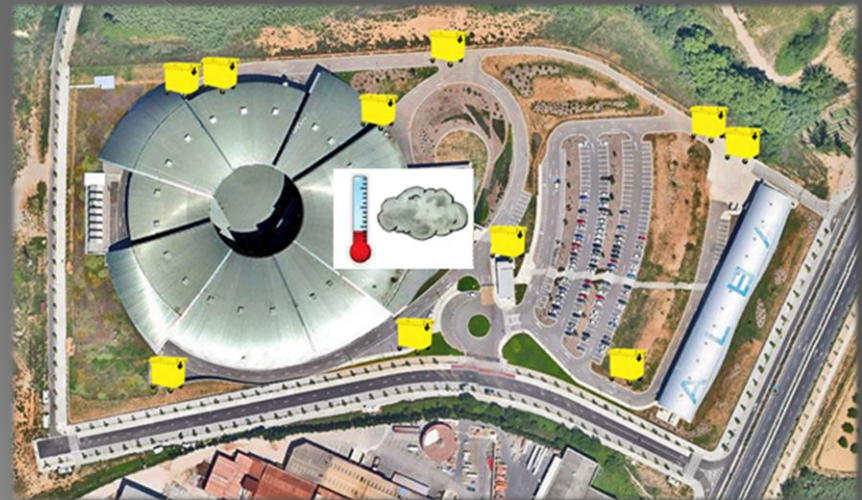
✓ Millora de la mobilitat

Xarxa de sensors control de residus, temperatura i pol·lució

- Sensors control residus als 10 contenidors:
 - Mesura de la capacitat restant
- ✓ Millora de la gestió de recursos
- Sensor de control temperatura i pol·lució:
 - Mesura temperatura i CO₂

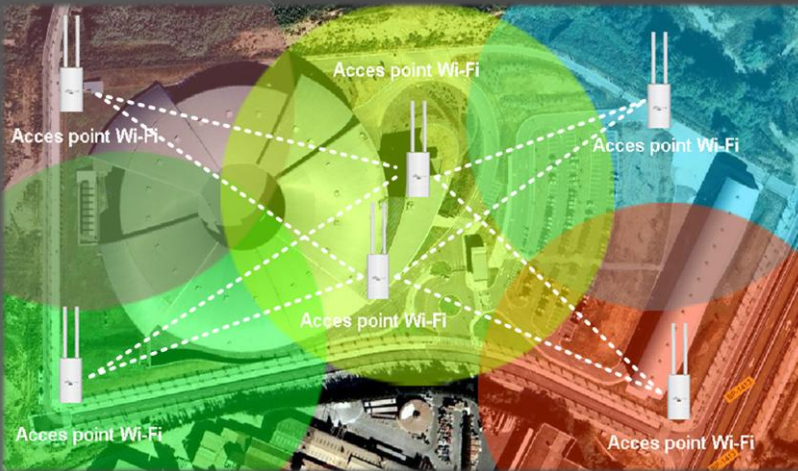


✓ Informació mediambiental



Objectius del projecte

Xarxa d'accés i transport Wi-Fi Mesh



Xarxa Wi-Fi Mesh banda dual:

- **Accés (2,4 GHz):** Captació dades concentradors sensors WSN i dispositius de mobilitat.
- **Backhaul (5 GHz):** Transport dades captades a l'accés cap a servidors centre de control.



- ✓ Connectivitat xarxes sensors \leftrightarrow servidors i PC's de gestió centre control.
- ✓ Connectivitat disp. de mobilitat \leftrightarrow Internet

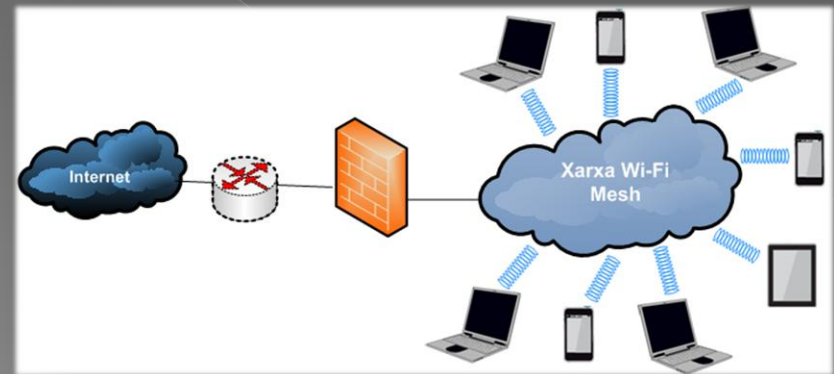
Connexió a Internet via Wi-Fi dispositius de mobilitat

Connexió via Wi-Fi a Internet dispositius de mobilitat:

- Bit rate 2 Mbps per usuari (1750 down 256 up) per a 60 usuaris simultanis.
- 253 usuaris com a màxim.



- ✓ Connectivitat disp. de mobilitat \leftrightarrow Internet



3

Xarxa de sensors de control d'il·luminació

Solució proposada:

Sistema de telegestió de l'enllumenat de Sinapse energia.

Topologia de xarxa:

Xarxa mallada entre tots els sensors ubicats a cada fanal fins arribar a l'antena centre de comandament ubicat al centre de control.

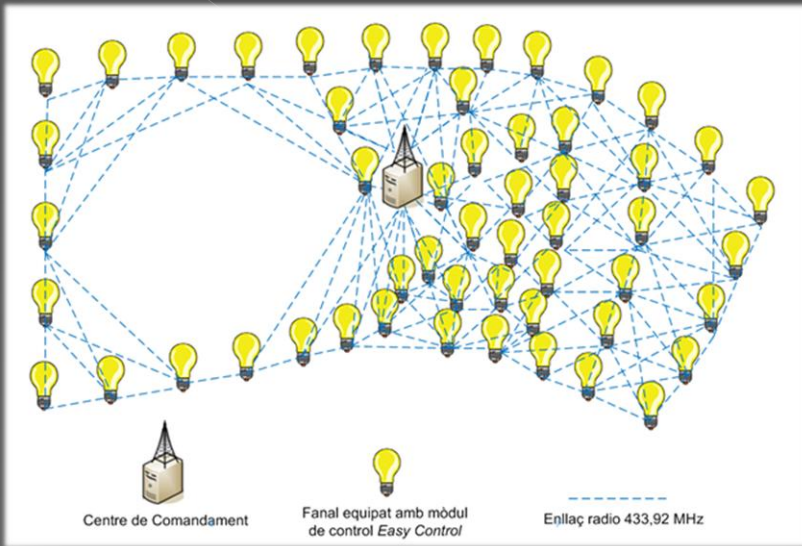
Banda de funcionament:

433,92 MHz

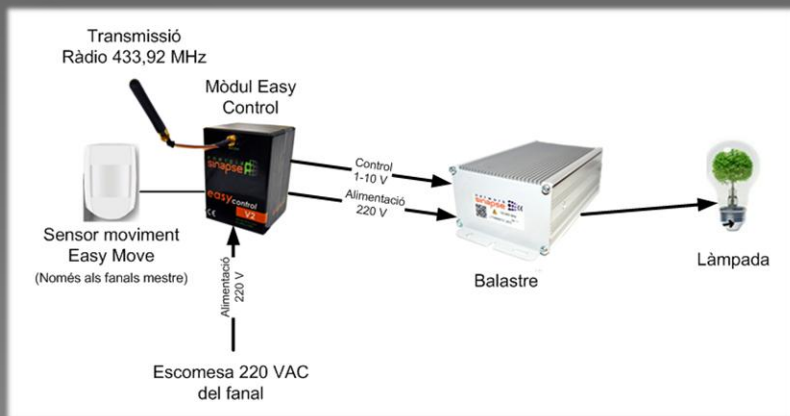
Protocol:

Propietari del fabricant

Totalment independent de la xarxa Wi-Fi Mesh



Elements ubicats al fanal



Elements ubicats al Centre de control

SISTEMA DE TELEGESTIÓ

SOFTWARE DE CONTROL

Xarxa Enllumenat Programacions Alarmes de manteniment Informes d'estalvis Gràfiques de consums

Informació per punt de llum

Comandes
Encendre
Apagar
Regular
Mesurar

Planimetria del municipi

network
sinapse

Software de gestió Sinapse:

- Instal·lat al Centre de Comandament.
- Permet el control remot de cada fanal
 - Control manual
 - Encès i apagat
 - Regulació intensitat
 - Mesurar consum
 - Control automàtic
 - Programacions automàtiques
 - Encès i apagat
 - Regulació intensitat
 - Mesurar consum
 - Extracció de gràfiques i informes
 - Planimetria del recinte

Creació de grups lògics de sensors per agrupar zones:

- Control manual per zones
- Control automàtic per zones
 - Programació automàtica
 - Detecció de presència als fanals mestre (color verd)

Sinapse control de il·luminació

Archivo Ver Arboles Programaciones Informes Planimetria Alarmas Seguridad Técnico Ayuda

Arboles de estructura

Expandir hasta radios

ALBA

- GRUP A
 - A-005
 - A-004
 - A-003
 - A-002
 - A-001
 - A-000
- GRUP B
 - B-002
 - B-001
 - B-000
- GRUP C
 - C-004
 - C-003
 - C-002
 - C-001
 - C-000
- GRUP D

Lógico / Físico / Listas

Comandos

Pin radio

Sin planimetrías que defina

Planimetria

Mapa Barbastro

Vista Satélite Satélite

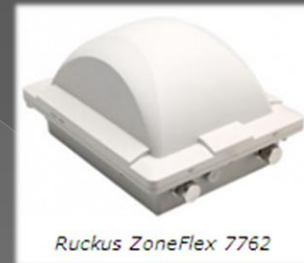
Calles de Calle

Calles de Calle

Xarxa d'accés i transport Wi-Fi Mesh

Solució proposada: Xarxa d'Acces Points Wi-Fi Mesh banda dual (2,4 GHz – 5 GHz)

- **Accés (2,4 GHz):** Captació dades concentradors sensors WSN i dispositius de mobilitat.
 - ✓ 802.11 b,g i n.
 - ✓ Antena intel·ligent BeamFlex 360° integrada (AP Ruckus ZoneFlex 7762).
 - ✓ Antena intel·ligent BeamFlex 120° integrada (AP Ruckus ZoneFlex 7762-S).
 - ✓ MIMO 3:3x2 (802.11n).
- **Backhaul (5 GHz):** Transport dades captades a l'accés cap a servidors centre de control.
 - ✓ Estàndard 802.11 n.
 - ✓ Antena intel·ligent BeamFlex 360° integrada (AP Ruckus ZoneFlex 7762).
 - ✓ Antena 360° externa (AP Ruckus ZoneFlex 7762-S).
 - ✓ MIMO 3:3x2.
- **Zone Director 1106:** Control intel·ligent de la xarxa (Smart Mesh):
 - ✓ Detecció automàtica de nous AP's.
 - ✓ Modificació de la topologia de xarxa en cas de fallada d'un AP.
 - ✓ Canvi de canal i ajust de potències per minimitzar interferències.



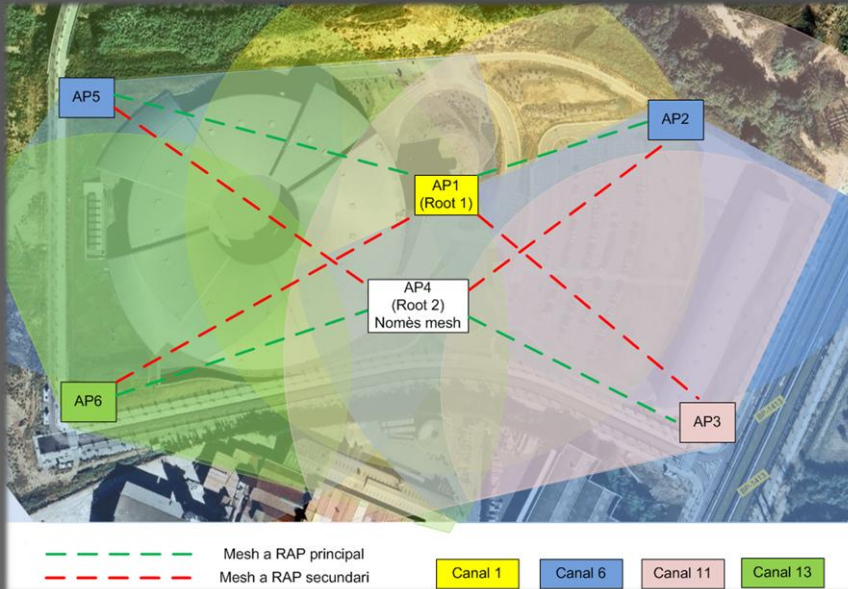
S'ha dimensionat la xarxa per a cobrir les següents necessitats de capacitat:

Servei	Prioritat	Clients			Bit rate (kbps)		
		Clients WSN	Clients Wi-Fi	Concurrencia	Uplink	Downlink	Total
Càmeres IP	Alta	13	11	13	2000	256	29328
Sensors aparcament	Best effort	174	1	1	16	16	5568
Panell informatiu	Best effort	3	1	1	32	32	192
Sensors residus	Best effort	10	5	5	16	16	320
Sensor pol·lució i temperatura	Best effort	1	1	1	16	16	32
Connexió internet	Best effort	0	100	60	256	1750	120360
TOTALS		201	119	81	2336	2086	155800

No s'han comptabilitzat els sensors d'enllumenat donat que la solució proposada funciona en la freqüència de 433,92 MHz amb protocol propietari de fabricant i per tant les dades no van per la xarxa Wi-Fi Mesh.

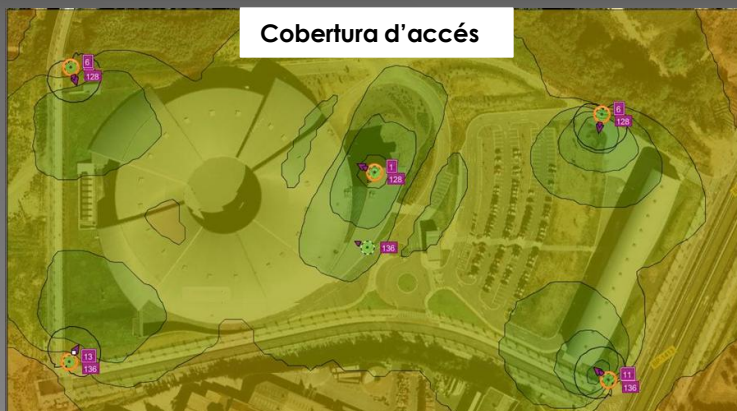
Xarxa d'accés i transport Wi-Fi Mesh

Ubicació dels Acces Point (AP):

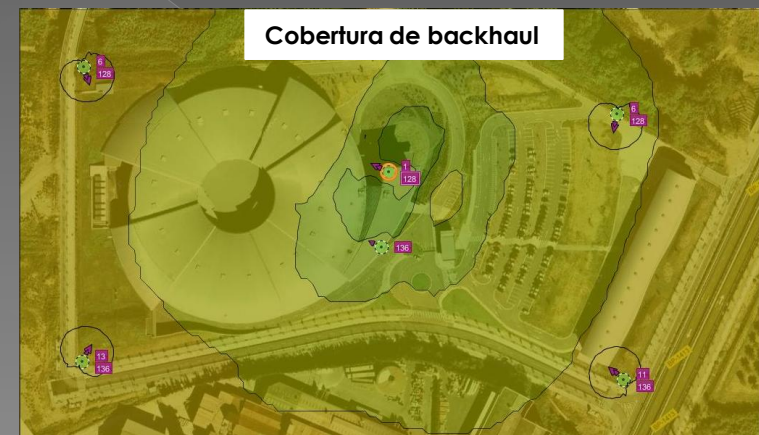


Objectius ubicació AP's:

- ✓ Màxima cobertura d'accés a tot el recinte.
- ✓ Màxima cobertura de backhaul.
- ✓ Dos sortides (RAP – Root AP) cap a la xarxa de gestió de dades per a redundància.
- ✓ Minimització d'interferències entre AP's.
- ✓ Minimització d'interferències de tercers mitjançant la utilització d'antenes sectorials a 120 ° (accés AP 2,3,5 i 6).
- ✓ Els clients Wi-Fi de les càmeres tindran cobertura màxima de dos AP's per redundància.



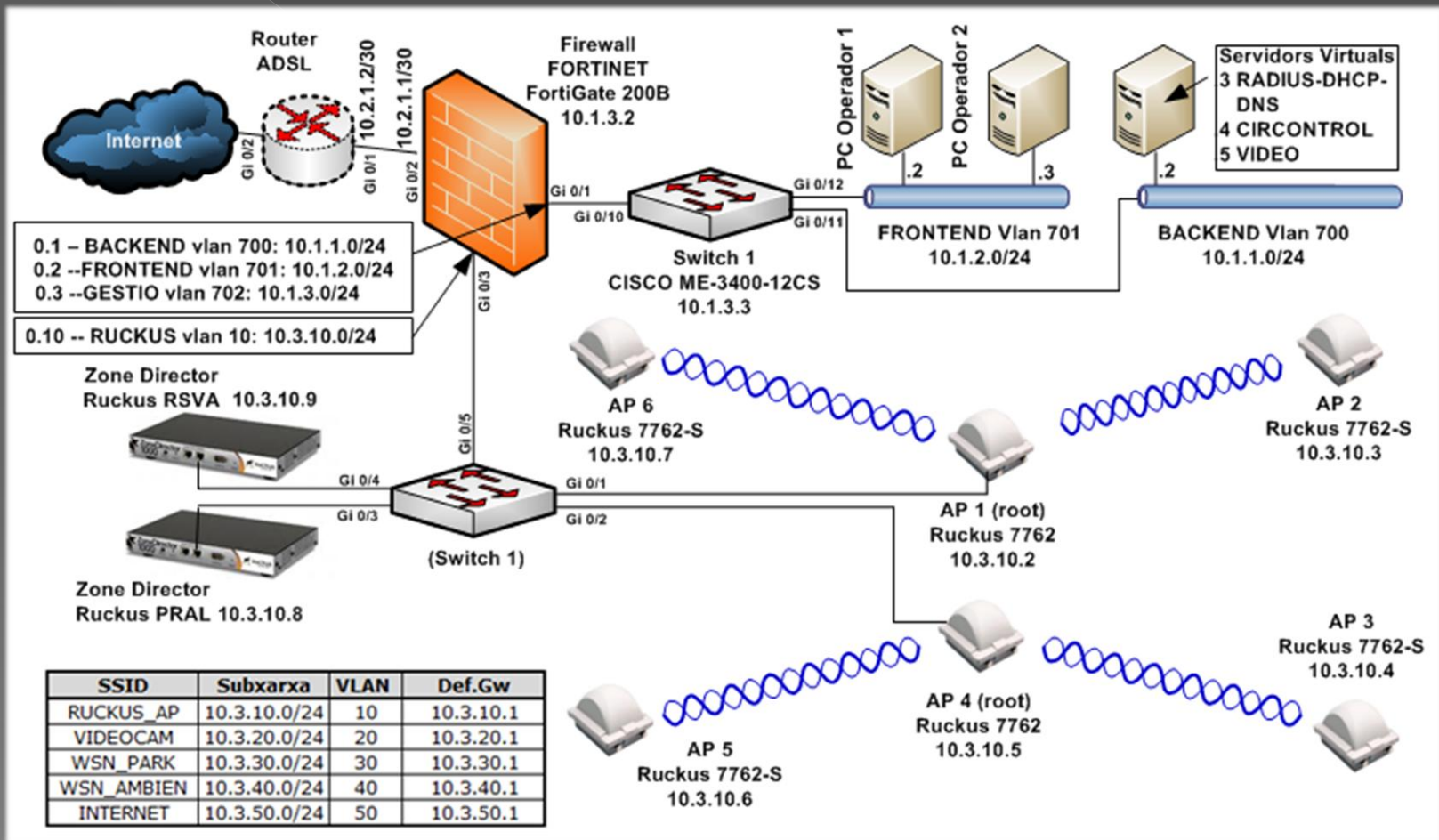
Signal Strength (worst case) = -65 dBm
 Data rate (802.11 n) = 150,0 Mbps (Performance 102 Mbps)
 Data rate (802.11 g) = 54 Mbps (Performance 32 Mbps)



Signal Strength (worst case) = -65 dBm
 Data rate (802.11 n) = 300,0 Mbps (Performance 178 Mbps)

Xarxa d'accés i transport Wi-Fi Mesh

Esquema de xarxa nivells 1,2 i 3:



5

Xarxa de càmeres de vigilància

Solució proposada:

- 12 càmeres de vigilància PTZ (rotació 360°) AXIS P5512-E PTZ DOMO (sortida Ethernet).
- 1 càmera LPR (lectura matrícules) Genetec AutoVu Sharp – VGA (sortida Ethernet).
- 1 client Wi-Fi (CPE) PepWave Surf DX-400 associat a cada càmera o grup de càmeres:
 - ✓ SSID : VIDEOCAM QoS: VIDEO (Tràfic prioritari)
- 1 switch 5 ports PoE ADVANTECH EKI-2525PA en el cas que tinguem més d'una càmera.



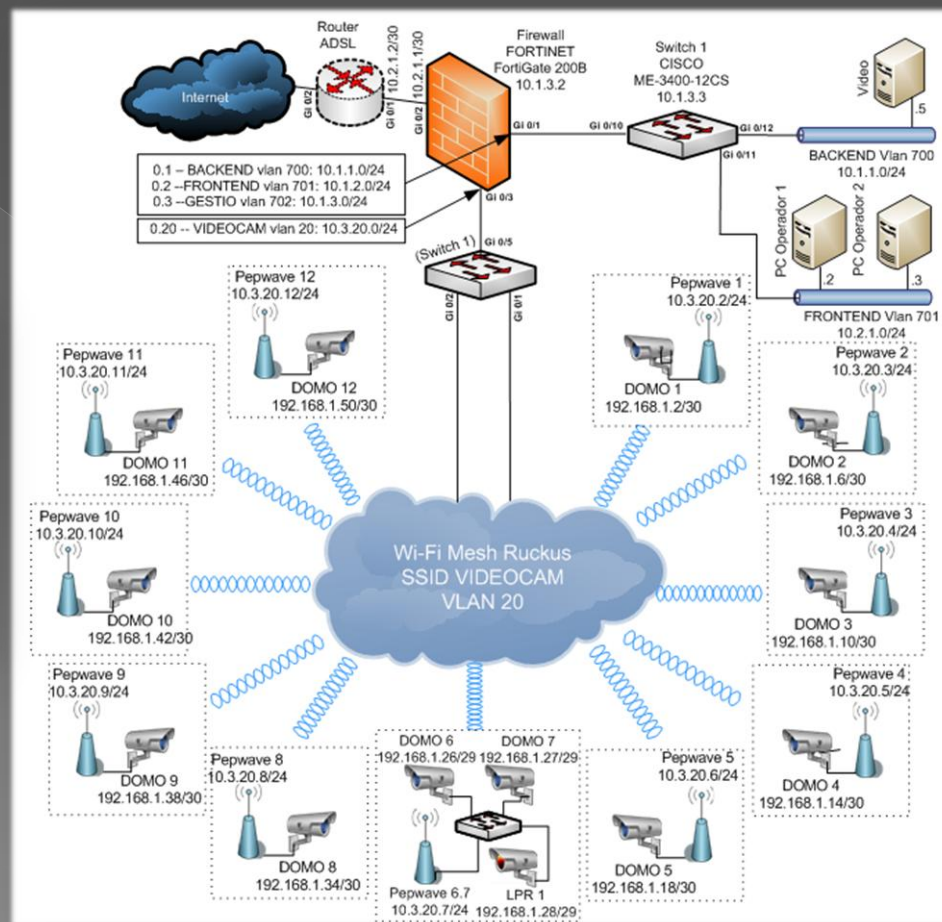
Càmera AXIS P5512-E PTZ DOMO



CPE PepWave Surf-DX



Genetec AutoVu Sharp - VGA



Esquema de xarxa nivells 1,2 i 3

Xarxa de càmeres de vigilància

Software de control i visualització Security Center Genetec:

- S'instal·larà al servidor de vídeo i a cada PC de gestió s'instal·larà un client Security Desk.
- Permet el control de tot tipus de càmeres IP que compleixin els estàndards.
- Gestiona l'emmagatzematge i tractament de les dades captades per les càmeres.
- Base de dades per defecte SQL Server 2012 Express amb 10 Gb de capacitat ampliable

fins a 524 Tb actualitzant a SQL Server Estàndard.

The screenshot displays the Security Center Genetec interface. On the left is a search tree with various camera locations. The main area shows a mosaic of live camera feeds. One feed shows a car with license plate B-1624-WT. Another feed shows a car with license plate 1641DHR. A third feed shows a car with license plate 4242HBT. A control panel on the right includes buttons for 'En vivo', 'REC', and 'Cámara'. Below the mosaic is a table with the following data:

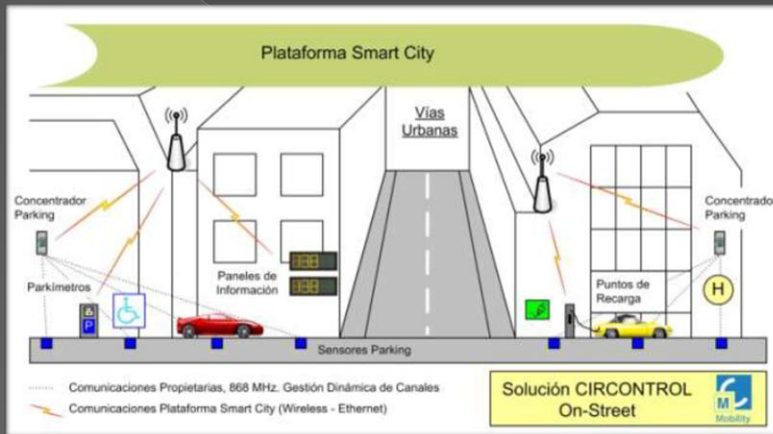
Placa leída	Ima	Ima	Dirección	Patruller	Unidad	Usuario	Marca de hora de evento	Regla	Captura manual
5704GMT					SHARP2119		06/05/2013 7:14:26		
0053CWW					SHARP2119		06/05/2013 7:45:21		
1600CGY					SHARP2119		06/05/2013 8:05:13		
5707HJB					SHARP2119		06/05/2013 8:10:11		
B835IWH					SHARP2119		06/05/2013 8:11:35		

Below the table are two more camera feeds showing cars with license plates 1641DHR and 4242HBT. The interface also includes a search bar at the top left and various control buttons at the bottom.

Vista registre
esdeveniments
client Security Desk

Vista mosaic client Security Desk

Xarxa de sensors de control d'aparcament i panells informatius



Solució proposada:

➤ Concentrador sensors pàrking TCP-RF Circontrol:

- ✓ Banda ISI 868 MHz amb protocol propietari.
- ✓ Pot gestionar fins a 30 sensors.
- ✓ Abast 50 metres.
- ✓ Interface Ethernet.
- ✓ Interface RS-485.



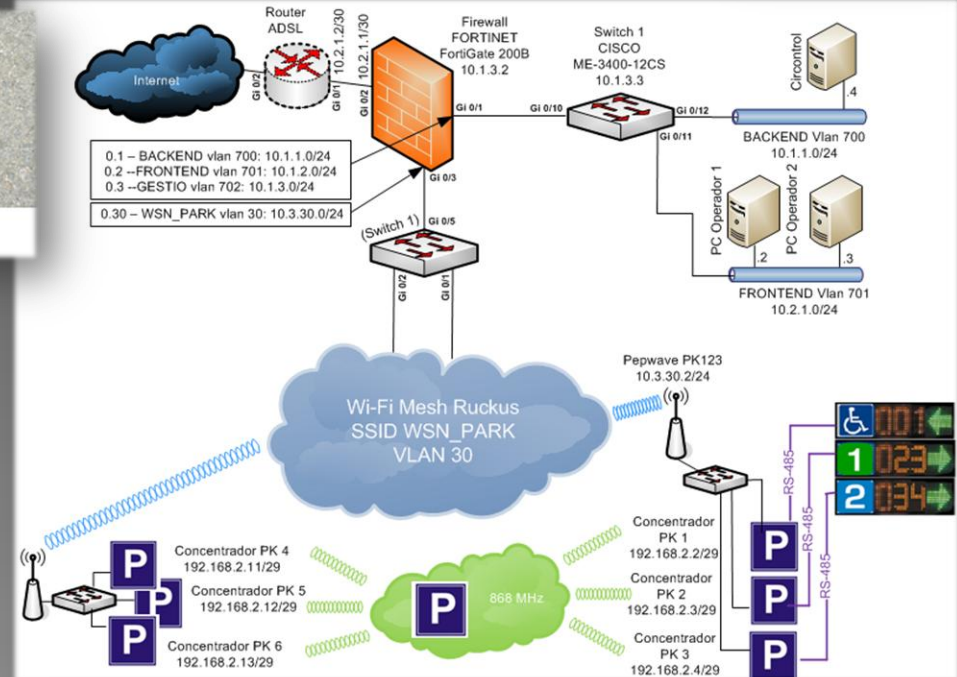
➤ Sensor magnètic d'ocupació de plaça d'aparcament SM-F:

- ✓ Detecció presència vehicle.
- ✓ Abast 50 metres.
- ✓ Instal·lació en superfície.
- ✓ Funciona amb bateries (5 anys durada).



➤ Panells informatius D3-OD.20-AF:

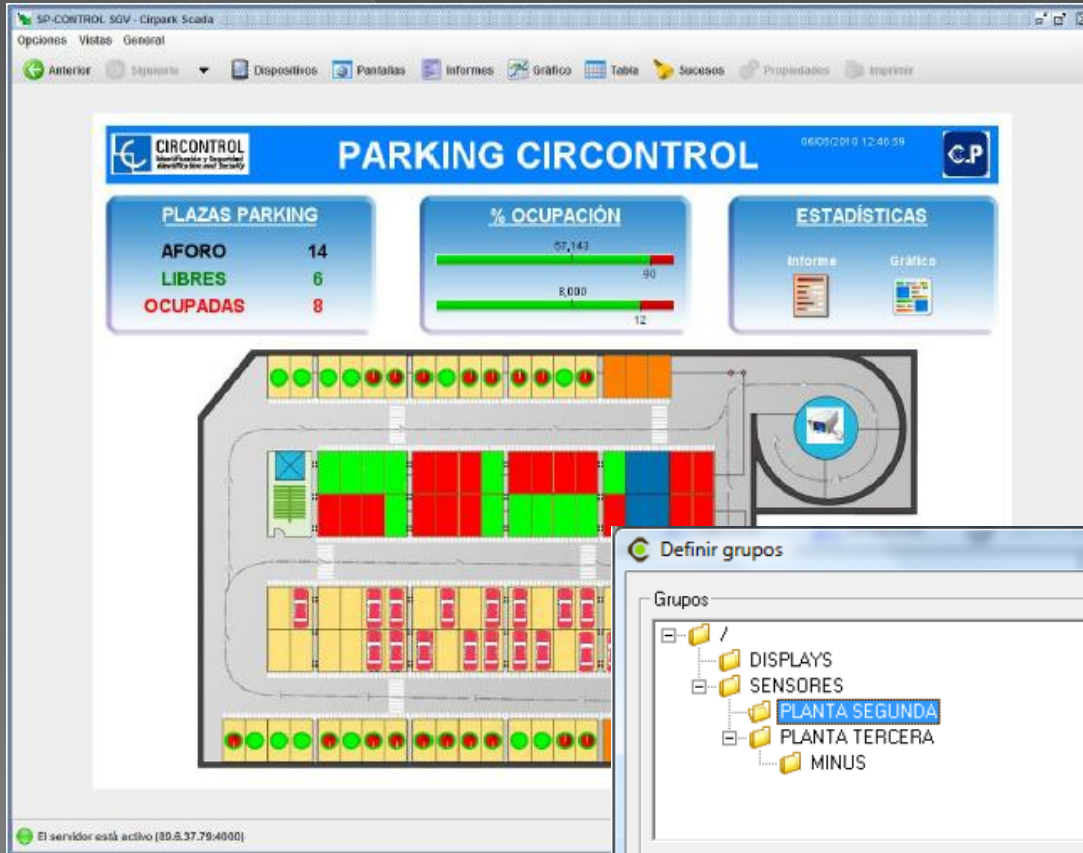
- ✓ Es connecten a un TCP-RF a través del port sèrie (RS-485)
- Client Wi-Fi PepWave Surf 400-DX + Switch PoE ADVANTECH EKI-2525PA:
 - ✓ Cada tres concentradors TCP-RF van connectats a un switch i a un CPE per a poder enviar les dades dels sensors cap al servidor del centre de control
 - ✓ SSID: WSN_PARK QoS: Best Effort



Esquema de xarxa nivells 1, 2, i 3

Xarxa de sensors de control d'aparcament i panells informatius

Software de control i visualització CirPark Scada:



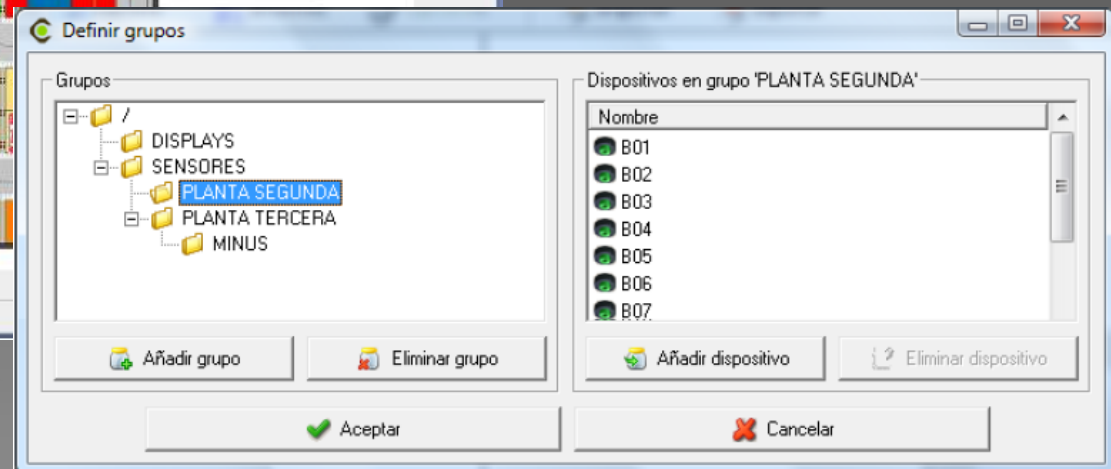
Vista plànol client CirPark Scada

➤ El motor CirPark Scada s'instal·larà a la virtualització corresponent del servidor físic del centre de control.

➤ El client CirPark s'instal·larà als PC's d'operador:

Permet la gestió centralitzada de la xarxa:

- ✓ Identificació de sensors, concentradors i panells.
- ✓ Agrupació lògica de sensors.
- ✓ Planimetria del recinte.
- ✓ Informes d'ocupació.



Vista definició grups client CirPark Scada

Xarxa de sensors de residus, temperatura i pol·lució

Solució proposada:

➤ AP Libelium Meshlium XTreme dual band (ZigBee – Wi-Fi):

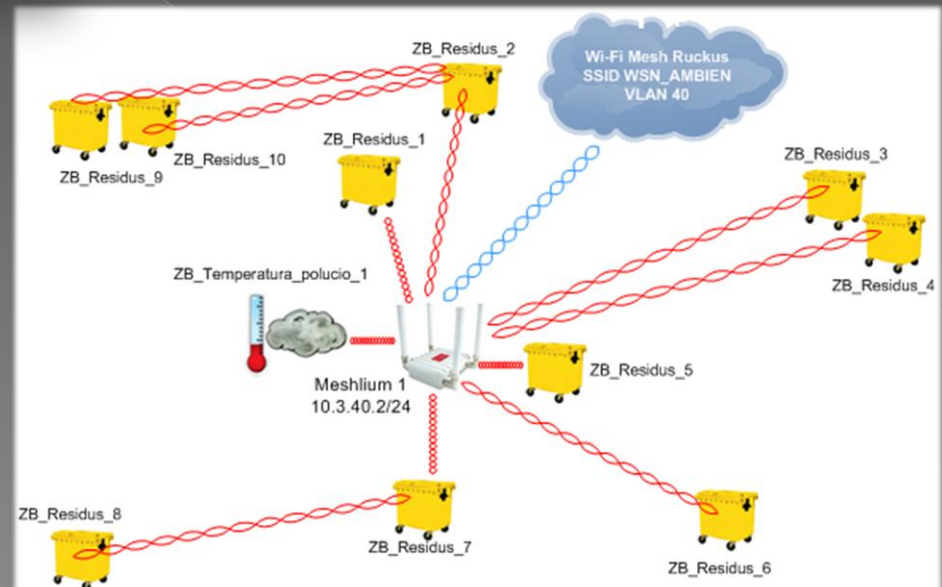
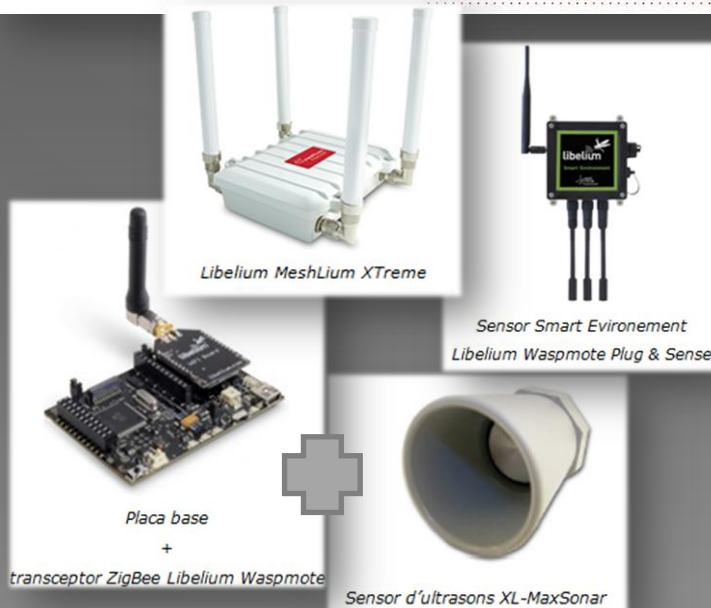
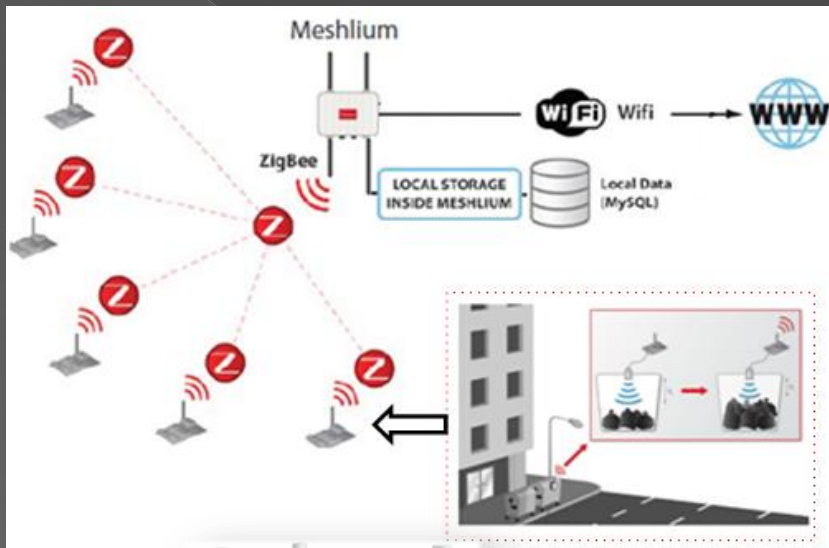
- ✓ ZigBee : XBee-ZB-PRO (2,4 GHz)
- ✓ Wi-Fi: 802.11 g
- ✓ SSID: WSN_AMBIEN QoS: Best Effort

➤ Sensors residus:

- ✓ Placa base Libelium Wasp mote
- ✓ Transceptor ZigBee : XBee-ZB-PRO (2,4 GHz)
- ✓ Sensor ultrasons XL-MaxSonar

➤ Sensor temperatura i pol·lució:

- ✓ Sensor Smart Environment Libelium Wasp mote Plug&Sense



Esquema de xarxa nivells 1, 2 i 3

Xarxa de gestió de dades

➤ Firewall:

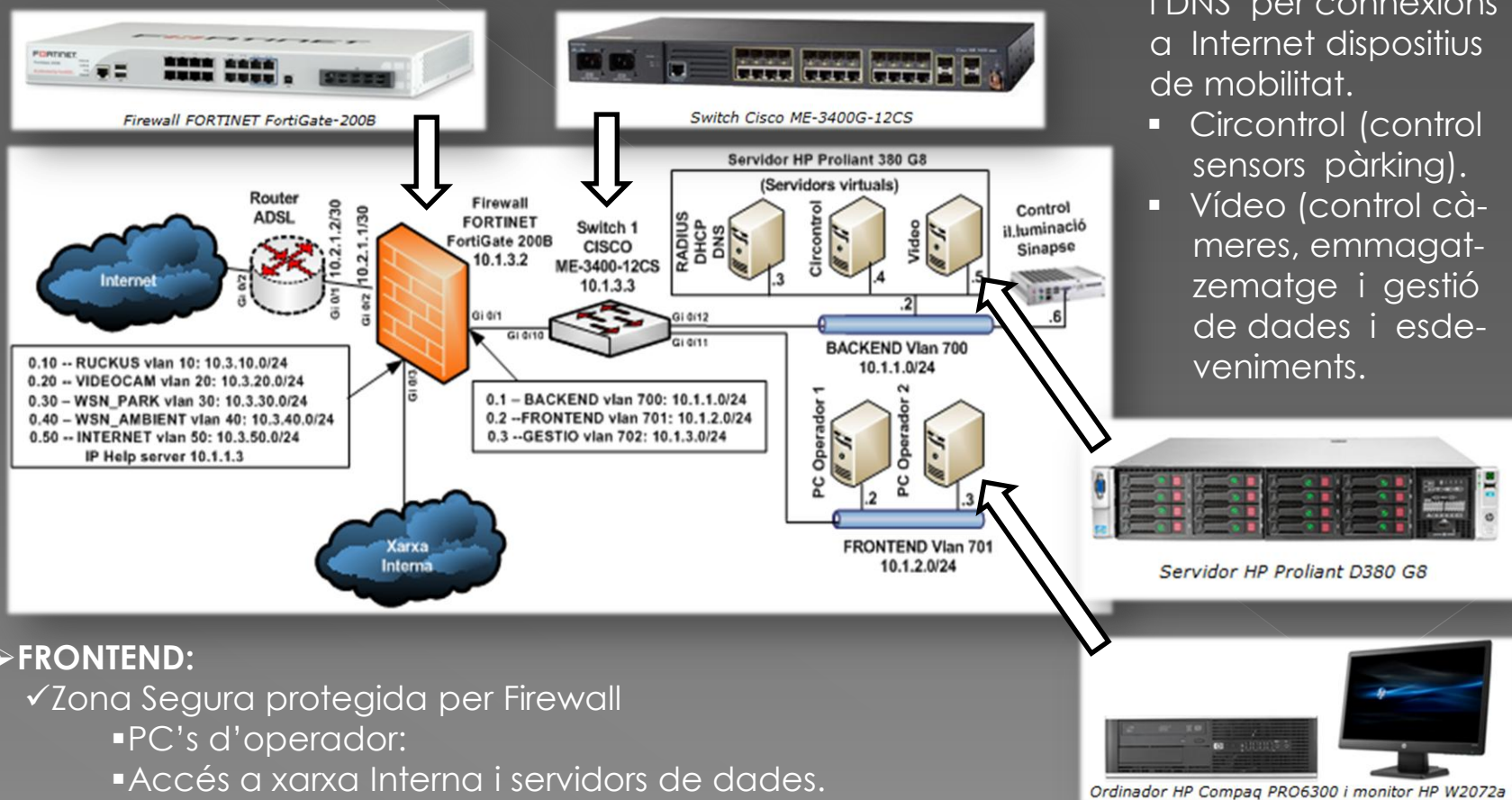
- ✓ Interfícies virtuals per a la creació de subxarxes sobre un sol port del Firewall
- ✓ Regles de filtratge .
- ✓ Enrutaments a les diferents subxarxes.

➤ GESTIÓ:

- ✓ Gestió equips dades centre control.

➤ BACKEND:

- ✓ Zona Segura protegida per Firewall
- ✓ Accés des d'Internet a través d'VPN
 - Servidor físic amb 3 servidors virtuals:
 - Radius + DHCP + DNS (servidor autenticació AAA, DHCP server i DNS per connexions a Internet dispositius de mobilitat.
 - Circontrol (control sensors pàrking).
 - Vídeo (control càmeres, emmagatzematge i gestió de dades i esdeveniments).

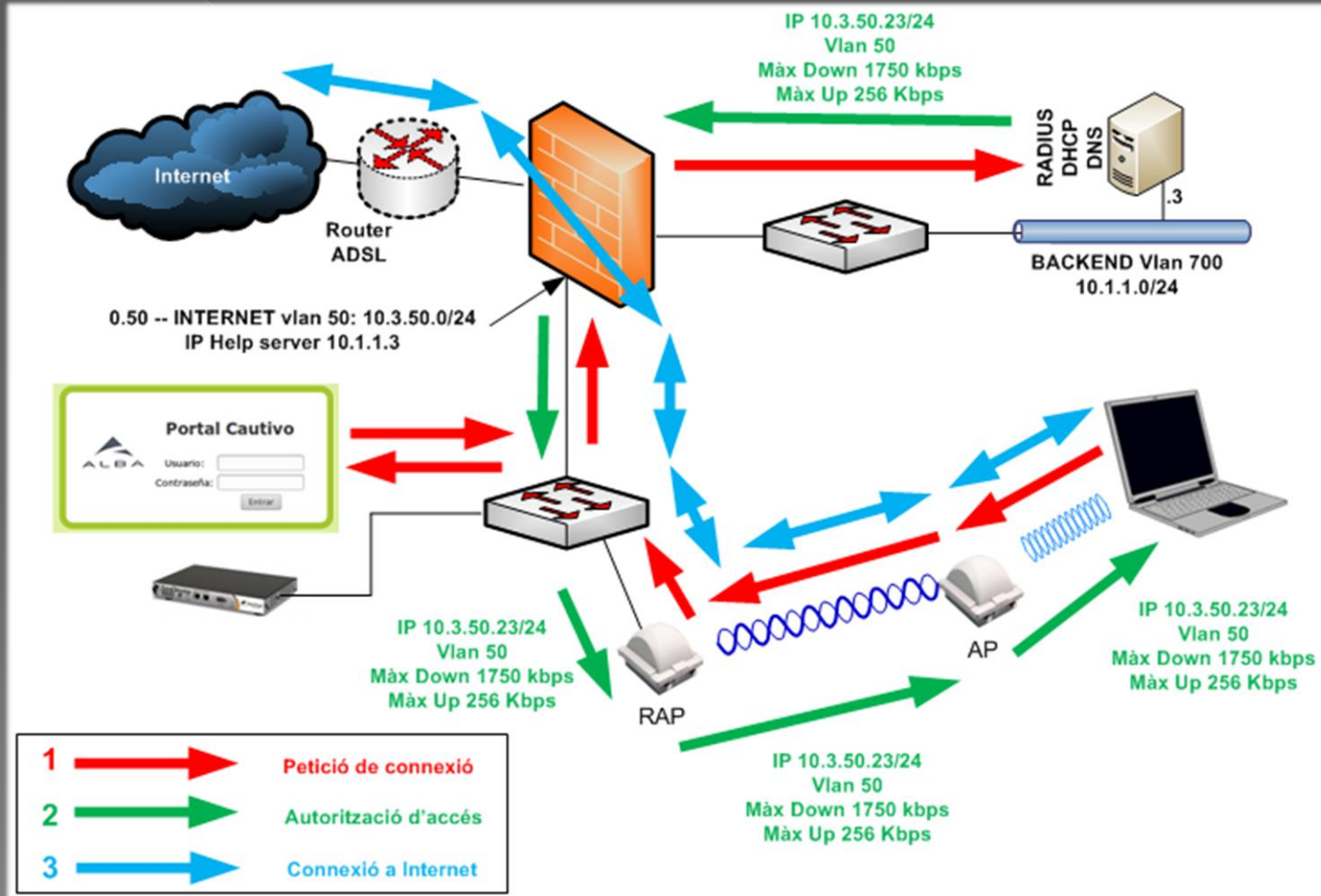


➤ FRONTEND:

- ✓ Zona Segura protegida per Firewall
 - PC's d'operador:
 - Accés a xarxa Interna i servidors de dades.
 - No accés a Internet.

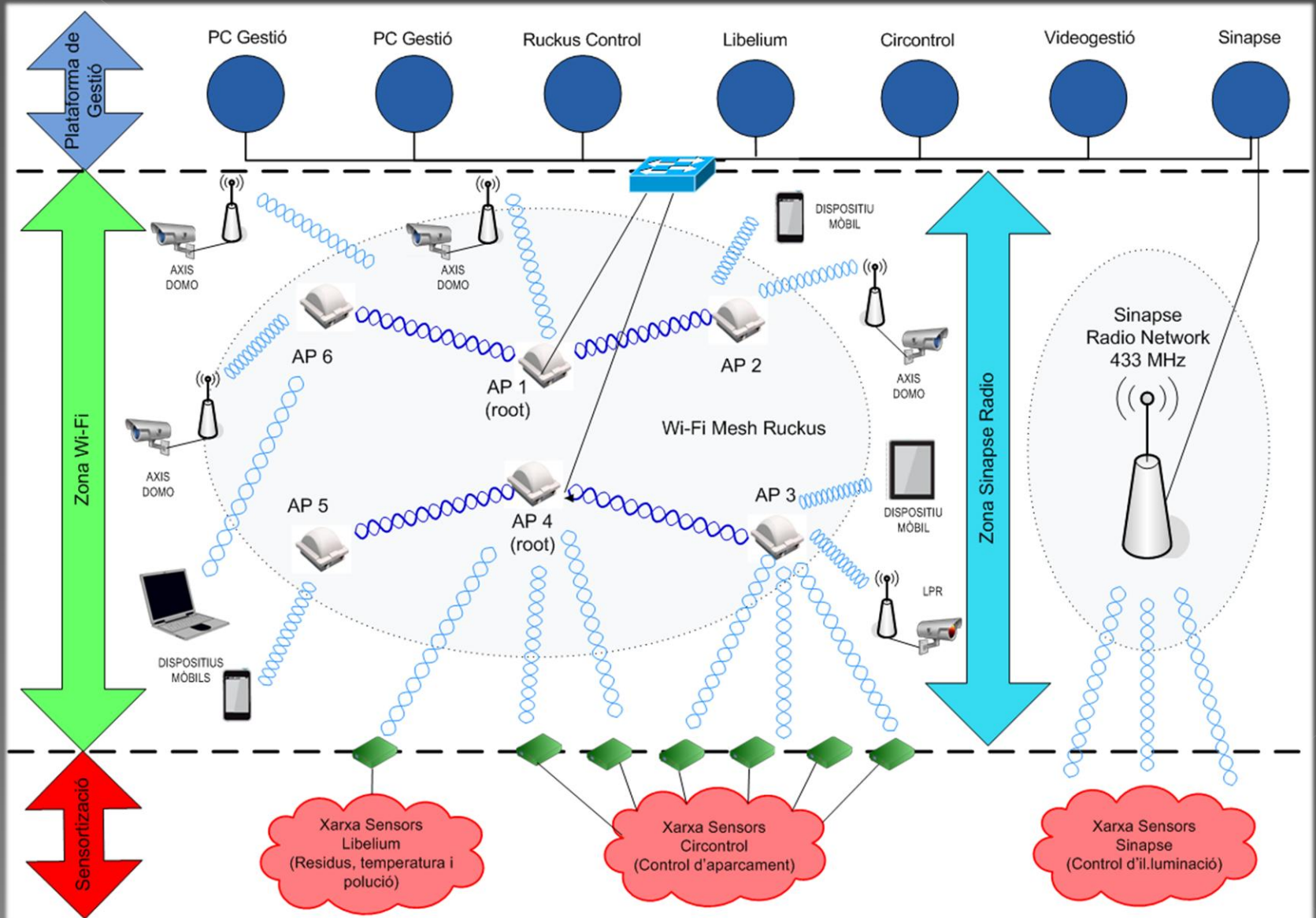
Connexió a Internet dispositius mobilitat

Petició de connexió a Internet a través de la xarxa Wi-Fi Mesh d'un dispositiu de mobilitat amb autenticació mitjançant portal captiu encastat al Zone Director de la xarxa Wi-Fi Mesh i autenticació mitjançant Radius:

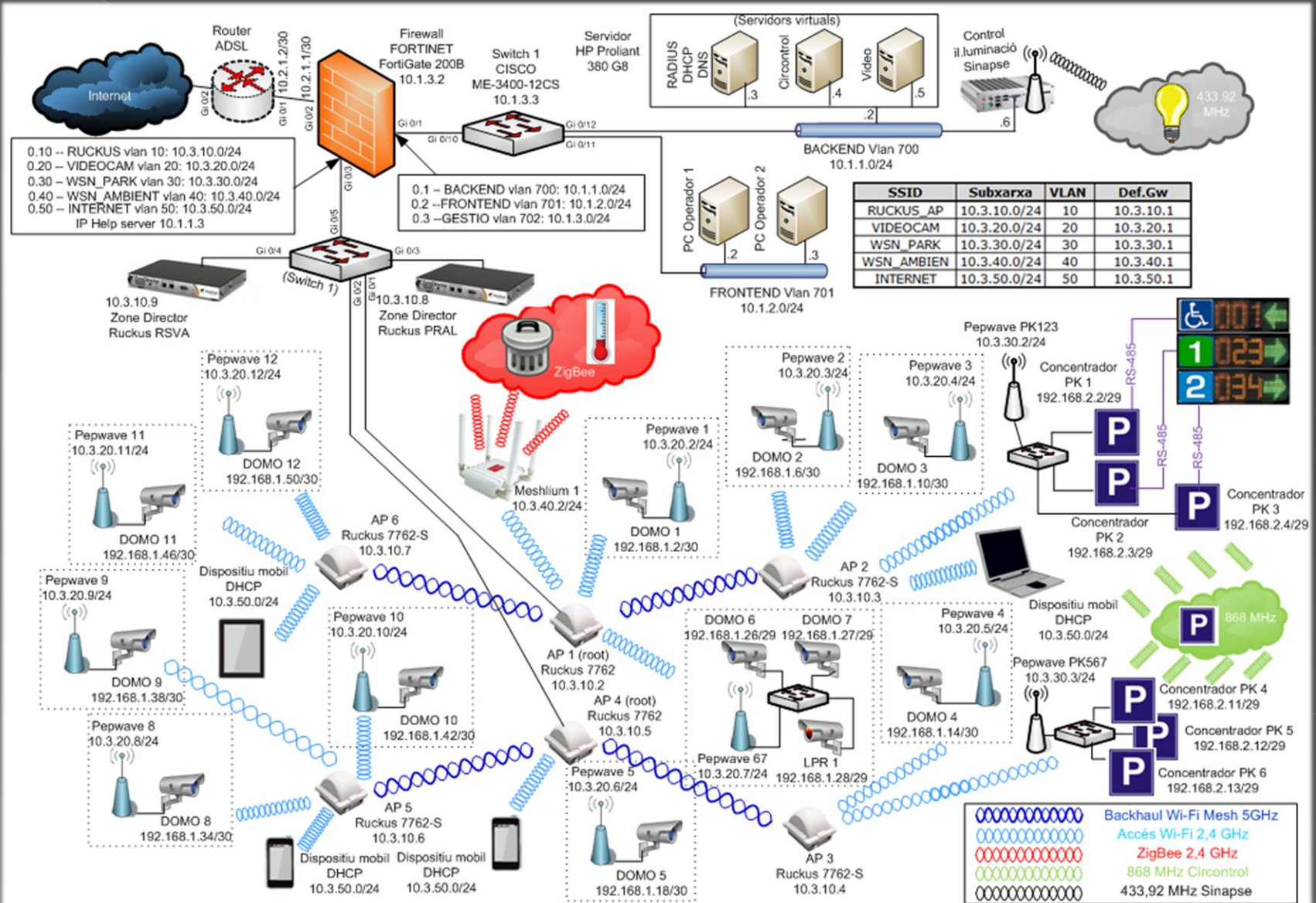


✓SSID: INTERNET QoS: Best Effort

Topologia de xarxa



1 1 Esquema general de xarxa nivells 1,2 i 3



XARXA DE CONTROL D'IL·LUMINACIÓ SINAPSE					
Subministrament (Inclou instal·lació i llicència per punt de llum)					
Model/Referència	Descripció	Fabricant	Quantitat	Preu unitari	Preu total
RT-04 / EASY CONTROL	Mòdul telegestió+Emis-Recep	Sinapse Energia	53	107,23 €	5.683,19 €
BPR-LUM	Balastre electrònic 150w+E-R	Philips	53	69,56 €	3.686,68 €
EASY MOVE	Sensor EASY MOVE	Sinapse Energia	10	36,00 €	360,00 €
	Centre de Control	Sinapse Energia	1	1.972,00 €	1.972,00 €
	Validació i posada en marxa del sistema		1	517,00 €	517,00 €
TOTAL XARXA CONTROL IL·LUMINACIÓ SINAPSE					12.218,87 €
XARXA WI-FI MESH					
Subministrament					
Model/Referència	Descripció	Fabricant	Quantitat	Preu unitari	Preu total
ZoneFlex 7762	AP Wifi Ruckus ZoneFlex 7762	Ruckus	2	1.959,02 €	3.918,04 €
ZoneFlex 7762-S	AP Wifi Ruckus ZoneFlex 7762-S	Ruckus	4	1.879,23 €	7.516,92 €
Zone Director 1106	Zone Director 1106 (6 AP's)	Ruckus	2	1.176,00 €	2.352,00 €
SUBTOTAL					13.786,96 €
Instal·lació					
Descripció	Quantitat	Preu unitari	Preu total		
Instal·lació AP Wi-Fi	6	350,00 €	2.100,00 €		
Instal·lació Zone Director	1	350,00 €	350,00 €		
Validació i posada en marxa del sistema	1	537,60 €	537,60 €		
SUBTOTAL					2.987,60 €
TOTAL XARXA WI-FI MESH					16.774,56 €
XARXA CÀMERES VIGILÀNCIA					
Subministrament					
Model/Referència	Descripció	Fabricant	Quantitat	Preu unitari	Preu total
P5512-E 50HZ	Càmera AXIS DOMO PTZ P5512-E 50HZ	AXIS	12	1.299,00 €	15.588,00 €
T91A67	AXIS T91A67 Pole Bracket	AXIS	12	79,00 €	948,00 €
SURF-400-DX	CPE Pepwave Surf-400-DX	Pepwave	11	165,20 €	1.817,20 €
EKI-2525PA	Switch 5 ports PoE EKI PA-2525 Advantech	Advantech	1	115,50 €	115,50 €
DN-40-12	Font alimentació 12 V 40 W carril DIN	COTEK	1	35,65 €	35,65 €
DN-100-48	Font alimentació 48 V 100 W carril DIN	COTEK	1	53,50 €	53,50 €
AutoVu Sharp	Càmera LPR Genetec AutoVu Sharp	Genetec	1	5.877,00 €	5.877,00 €
Security Center	Llicència base Software Security Center (Inclou 5 llicències client)	Genetec	1	390,00 €	390,00 €
Security Center	Llicència per cada càmera PTZ	Genetec	12	120,00 €	1.440,00 €
Security Center	AutoVu Standard Package	Genetec	1	1.425,00 €	1.425,00 €
Security Center	Llicència càmera LPR	Genetec	1	355,00 €	355,00 €
SUBTOTAL					28.044,85 €
Instal·lació					
Descripció	Quantitat	Preu unitari	Preu total		
Instal·lació càmera (Inclou configuració inicial)[1]	12	150,00 €	1.800,00 €		
Instal·lació CPE (Inclou configuració inicial)[1]	12	150,00 €	1.800,00 €		
Validació i posada en marxa del sistema	1	537,60 €	537,60 €		
SUBTOTAL					4.137,60 €
TOTAL XARXA CÀMERES VIGILÀNCIA					32.182,45 €
XARXA SENSORS D'APARCAMENT					
Subministrament (Inclou instal·lació)					
Model/Referència	Descripció	Fabricant	Quantitat	Preu unitari	Preu total
SM-F	Sensor magnètic detecció aparcament (superf)	Circontrol	174	94,63 €	16.465,62 €
TCP-RF	Concentrador de senyals sensors	Circontrol	6	200,75 €	1.204,50 €
DX-VMS-F	Display matriu RGB	Circontrol	3	670,10 €	2.010,30 €
SURF-400-DX	CPE Pepwave Surf-400-DX	Pepwave	11	165,20 €	1.817,20 €
EKI-2525PA	Switch 5 ports PoE EKI PA-2525 Advantech	Advantech	1	115,50 €	115,50 €
DN-100-48	Font alimentació 48 V 100 W carril DIN	COTEK	1	53,50 €	53,50 €
CirPark Scada	Software CirPark Scada (Servidor i 2 clients)	Circontrol	1	1.350,00 €	1.350,00 €
SUBTOTAL					23.016,62 €

XARXA SENSORS DE RESIDUS I TEMPERATURA / POLLUCIÓ					
Subministrament					
Model/Referència	Descripció	Fabricant	Quantitat	Preu unitari	Preu total
MZ	Meshlum ZigBee-PRO-AP	Libellium	1,00 €	670,00 €	670,00 €
WGZB-SMA5	Waspote Gateway ZB SMA 5dBi	Libellium	10,00 €	68,00 €	680,00 €
9246	Ultrasound (outdoor IP67)	Libellium	10,00 €	95,00 €	950,00 €
WGAS	Sensor integration board	Libellium	10,00 €	75,00 €	750,00 €
WS-ENC	Enclosure	Libellium	10,00 €	3,00 €	30,00 €
6057	Non - rechargeable Battery 13000 mAh	Libellium	10,00 €	75,00 €	750,00 €
WS-ENCPS	Enclosure plug & sense	Libellium	1,00 €	20,00 €	20,00 €
6020	Solar panel	Libellium	1,00 €	35,00 €	35,00 €
6066	Rechargeable Battery 6600mAh	Libellium	1,00 €	35,00 €	35,00 €
WGZB-SMA5	Waspote Gateway ZB SMA 5dBi	Libellium	1,00 €	68,00 €	68,00 €
9246	Ultrasound (outdoor IP67) sensor	Libellium	1,00 €	95,00 €	95,00 €
9203	Temperature sensor	Libellium	1,00 €	3,00 €	3,00 €
9230	CO2 sensor	Libellium	1,00 €	49,00 €	49,00 €
SUBTOTAL					4.135,00 €
Instal·lació					
Descripció	Quantitat	Preu unitari	Preu total		
Instal·lació AP (Inclou configuració inicial)[1]	1	350,00 €	350,00 €		
Instal·lació sensor	11	150,00 €	1.650,00 €		
Validació i posada en marxa del sistema	1	492,00 €	492,00 €		
SUBTOTAL					2.492,00 €
TOTAL XARXA SENSORS DE RESIDUS I TEMPERATURA / POLLUCIÓ					6.627,00 €
EQUIPAMENT DE DADES I CENTRE DE CONTROL					
Subministrament					
Model/Referència	Descripció	Fabricant	Quantitat	Preu unitari	Preu total
PRO6300	PC HP Compaq PRO6300	HP	2	845,79 €	1.691,58 €
NVS 510	Tarjeta gráfica NVIDIA NVS 510 4 sortides	NVIDIA	2	494,99 €	989,98 €
W2072a	Monitor HP W2072a	HP	4	127,05 €	508,20 €
ME-3400-12CS	Switch Cisco ME-3400-12CS amb doble font alimentació	CISCO	1	3.573,00 €	3.573,00 €
FortiGate-200B	Firewall Fortinet FortiGate-200B amb doble font d'alimentació	FORTINET	1	2.995,00 €	2.995,00 €
ProLiant DL 380 G8	Servidor HP ProLiant DL 380 G8 - Intel® Xeon® ES-2620 (6 núclis, 2 GHz, 15 MB, 95 W) - 16 Gb RAM - 8 Discos SATA SFF 250 Gb/3G hot plug - Font d'alimentació redundat HP 460 Hotplug - Windows Server 2008	HP	1	4.413,00 €	4.413,00 €
TYT-25	Rack Teytel 19" 25 U porta vidre (Inclou repartidor AC 10+10)	Teytel	1	1.320,00 €	1.320,00 €
SUBTOTAL					15.490,76 €
Instal·lació					
Descripció	Quantitat	Preu unitari	Preu total		
Instal·lació i alimentació rack 19"	1	250,00 €	250,00 €		
Instal·lació i posada en marxa PC operador	2	350,00 €	700,00 €		
Instal·lació i configuració switch Cisco	1	150,00 €	150,00 €		
Instal·lació i configuració firewall Fortinet	1	400,00 €	400,00 €		
Instal·lació i configuració servidor HP	1	390,00 €	390,00 €		
SUBTOTAL					1.890,00 €
TOTAL XARXA SENSORS DE RESIDUS I TEMPERATURA / POLLUCIÓ					17.380,76 €
ALTRES					
Descripció	Quantitat	Preu unitari	Preu total		
Enginyeria i seguiment del projecte	1	6.000,00 €	6.000,00 €		
TOTAL ALTRES					6.000,00 €
TOTAL PROJECTE (Sense IVA)					114.200,26 €
TOTAL PROJECTE (Amb IVA al 21%)					138.182,31 €

Objectius inicials assolits:

- ✓ Xarxa independent de control d'il·luminació → Estalvi energètic → Estalvi econòmic
 - Amortització cost equipament i instal·lació: 5 anys
 - Previsió durada dels elements: 10 anys.
- ✓ Xarxa Wi-Fi Mesh d'accés i transport per a captació dels senyals de:
 - ✓ xarxa de càmeres de vigilància → millora de la seguretat a l'exterior del recinte.
 - ✓ Xarxa de sensors de control d'aparcament i panells informatius → millora de la mobilitat de vehicles al recinte.
 - ✓ Xarxa sensors mediambientals:
 - ✓ Residus → Estalvi econòmic
 - Amortització cost equipament i instal·lació: 5 anys.
 - Previsió durada dels elements: 10 anys.
 - ✓ temperatura i pol·lució → Informació mediambiental.
 - ✓ Connexió a Internet per a dispositius de mobilitat:
 - ✓ 100% de cobertura i bit rate màxim a l'exterior dels edificis.

Objectius addicionals assolits:

- ✓ 100 % de cobertura i bit rate màxim a l'interior dels edificis exceptuant planta inferior de l'edifici tècnic que només arribem a MSC 1 en 802.11n. Edifici Principal es troba aïllat a senyals de ràdio per tant no té cap cobertura Wi-Fi.

Us i línies futures:

- ✓ Xarxa flexible que permet un desplegament fàcil i econòmic.
- ✓ Reforçar cobertura Wi-Fi a la planta inferior de l'edifici tècnic.
- ✓ Desenvolupar aplicació software de tractament de bases de dades dels sensors mediambientals.

Normativa:

- ✓ S'acompleixen els requeriments legals vigents.