

CONSTRUINT

LA SMART CITY

Autors:

Aida Agea Merino

Ramon Palacio León

Febrer 2015

Amb el suport de:

Telecos.cat
enginyers de telecomunicació



**Diputació
Barcelona**

Preàmbul

Aquest és un document de caràcter divulgatiu que pretén exposar conceptualment què és una smart city o ciutat intel·ligent, de forma concisa, per tal de donar pautes d'actuació als regidors i responsables de ciutat en el procés d'evolució de les ciutats.

Aquest document respon a un encàrrec de l'Associació Catalana d'Enginyers de Telecomunicació, ACET, i ha estat elaborat amb el suport de la Diputació de Barcelona.

El contingut és responsabilitat exclusiva dels autors, Aida Agea i Ramon Palacio, que volen agrair les aportacions d'Alfred Causi i Salvador Ramon al document.

CONSTRUINT LA SMART CITY

Capítol 1 Què és una smart city?	1
Les ciutats	1
Els factors essencials.....	2
Capítol 2 Les dimensions funcionals de la smart city	5
Dimensió de la gestió municipal.....	6
Dimensió dels serveis als ciutadans.....	7
Dimensió de l'impuls a la societat	7
Capítol 3 Tecnologies	9
Model tecnològic.....	9
La recollida de dades.....	10
La xarxa de comunicacions.....	11
La plataforma de connectivitat i serveis.....	12
Les aplicacions.....	14
Entorn tecnològic	15
Internet of Things -IoT-.....	16
Big Data.....	16
Open Data	18
El cloud.....	19
Capítol 4 Les aplicacions i els serveis	23
Inventari de serveis	23
Característiques dels serveis.....	24
L'estratègia de construcció dels serveis municipals a la smart city	26
Serveis d'utilitat per a la gestió municipal.....	27
Serveis als ciutadans	28
Aplicacions d'impuls a la societat.....	29
Elements comuns a l'estratègia.....	30
Capítol 5 Els actors, la cadena de valor i el model de negoci de la smart city	32
Els actors i la cadena de valor.....	32
Operadors d'aplicacions i serveis.....	34
Agents d'exploració del servei.....	35
Usuaris del servei	36
Consultors i assessors tecnològics.....	36
Fabricants d'equips electrònics.....	36
Els models de negoci de la smart city	36
Capítol 6 Legislació smart city	40
La contractació dels serveis	40
Propietat i privacitat de les dades	41
La regulació: lleis i les ordenances municipals.....	42
La ciberseguretat i la comunicació en temps real.....	43
Capítol 7 Exemples de projectes smart city	45
Municipis que afronten canvis: Santander	45
Sectorització del municipi i la promoció de la indústria TIC: Barcelona	46

El desenvolupament de l'e-Govern: Mexico City	48
Transformació d'un municipi: Katowice (Polònia).....	49
Extensió dels serveis d'atenció sanitària: Taipei (Taiwan).....	50
La millora mediambiental: Amsterdam.....	51
La ciutat de Nice.....	52
Capítol 8 Recomanacions	54
Sumari – Resum executiu	57
Bibliografia	60
Els autors.....	62

Llista de figures

Figura 1: Factors essencials de la smart city	2
Figura 2: Dimensions funcionals de la ciutat intel·ligent.....	5
Figura 3: Model tecnològic.....	9
Figura 4: Entorn tecnològic	15
Figura 5: Els actors i la cadena de valor	32

Capítol 1

Què és una smart city?

Considerem que una “smart city” o ciutat intel·ligent és aquella ciutat que segueix un model que integra iniciatives orientades a millorar la prestació dels serveis als ciutadans i l’eficiència en la gestió dels serveis urbans, amb objectius de ser més sostenible energèticament, de millorar la qualitat de vida dels ciutadans i d’afavorir la participació ciutadana, recolzant-se en les tecnologies de la informació i comunicació, i permetent alhora una reducció de la despesa pública.

Els projectes de smart cities afecten el desplegament d’infraestructures i el desenvolupament dels serveis d’una ciutat i és per això que tenen un àmbit transversal. La smart city té diferents àmbits d’actuació diferenciats: la sostenibilitat, la mobilitat, la governança, la participació, l’economia i els serveis als ciutadans.

L’àmbit natural d’aplicació de la smart city és el municipi, si bé pot aplicar-se també a territoris de major o menor escala, com una regió o un país, un barri o fins i tot, determinades àrees territorials com un port, un aeroport o una zona d’activitat econòmica.

Les ciutats

Segons estudis de DESA (Departament d’Assumptes Econòmics i Socials de les Nacions Unides), el 54% de la població mundial actual resideix en àrees urbanes i es preveu que per al 2050 arribarà fins al 66%. El creixement de la població urbana seguirà animada per 2 factors: la persistent preferència de la gent a traslladar-se d’àrees rurals a altres urbanes i el creixement de la població els propers 35 anys. Aquests 2 factors combinats afegiran 2.500 milions de persones a la població urbana per al 2050.

Aquest creixement de les àrees urbanes planteja el repte de crear noves formes de gestionar les ciutats, per poder controlar problemes de l'augment de població, la protecció del medi ambient, el malbaratament de recursos, la saturació dels serveis públics i dels sistemes de transport.

Les ciutats apliquen polítiques d'urbanisme, mobilitat, recursos urbans, sostenibilitat i de serveis a les persones, però la smart city és un concepte paraigües que aixopluga aquests conceptes per afrontar aquests reptes de manera integrada, fent un salt qualitatiu gràcies a la utilització de les tecnologies de la informació i la comunicació, i permetent una gestió encara més eficient i el desenvolupament de nous serveis.

Els factors essencials

Els factors essencials que permeten aplicar el model de gestió de la smart city són dos: el capital tecnològic i el capital humà.

L'estat actual de desenvolupament dels models d'organització territorial, de gestió dels serveis urbans i dels serveis als ciutadans, juntament amb la disponibilitat de les tecnologies i de maduració de les pròpies organitzacions administratives és el que permet l'eclosió de les smart cities.

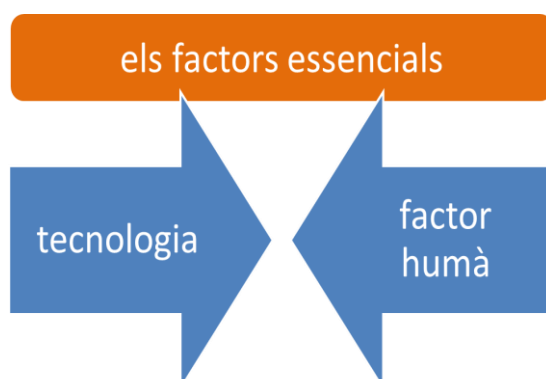


Figura 1: Factors essencials de la smart city

El municipi és l'entorn natural de la smart city, és un entorn on hi ha gran quantitat d'informació dispersa, o dit en una altra terminologia, hi ha molta informació però amb baixa densitat d'informació.

Aquestes informacions, aquestes dades, poden recollir-se, i algunes són de titularitat pública i altres privada, i algunes poden estar subjectes a restriccions de privacitat. Però molta de la informació és de titularitat pública, proporcionada tant per dispositius electrònics com són els sensors o captadors, com rebuda dels ciutadans en temps real, mitjançant tot tipus d'aplicacions i xarxes socials, de manera que els administradors de la ciutat poden tractar aquesta informació, millorar la gestió de la ciutat i, quan no està subjecta a restriccions de privacitat, posar-la a disposició dels ciutadans.

Les dades i informacions de titularitat pública, per exemple el nombre de places ocupades en les àrees de pàrquing, el volum de trànsit a cada carrer, la identificació dels contenidors de brossa plens, la temperatura en cada zona, els nivells de contaminants de l'aire, l'estat de neteja de la via pública, l'estat de conservació de parcs i jardins, incidències que es puguin produir en la via pública, l'estat de l'enllumenat públic... ,ens permeten conèixer la ciutat en temps real i realitzar una millor gestió i control dels recursos ciutadans.

Per captar aquestes dades cal un desplegament de tecnologies de recollida de dades al municipi, amb una quantitat de sensors específics per a cada magnitud a considerar, i punts o quioscs per la interacció amb els ciutadans. Calen unes xarxes de telecomunicacions que portin aquestes dades fins a un entorn intel·ligent, on es processa la informació, i calen un seguit d'aplicacions que ajudin a proporcionar un millor servei

als ciutadans. Cal també obrir l'Administració als ciutadans i facilitar tot tipus de canals de comunicació, incloent les xarxes socials per internet.

Com ja s'ha comentat, tan important és la tecnologia com el nivell d'implicació dels gestors del municipi i la participació dels ciutadans. Els Ajuntaments han d'anar evolucionant des dels models amb compartiments verticals i poc permeables, cap a organitzacions més transversals, obertes i transparents, dins del propi Ajuntament, i envers al ciutadà.

Capítol 2

Les dimensions funcionals de la smart city

El procés de construcció d'una smart city és complex i cal tenir en compte diferents condicionants, interns com són el model organitzatiu i el model de governança de la ciutat, i externs com són l'entorn geogràfic i la disponibilitat econòmica.

Però en tots els casos, les tres grans dimensions funcionals de la ciutat intel·ligent, que permeten avançar en el procés de construcció de la smart city, i definir ritmes i prioritats són:

- La gestió municipal, que inclou els serveis urbans i la gestió dels recursos públics.
- Els serveis als ciutadans, que inclouen tant els serveis administratius com els serveis personals i serveis col·lectius.
- L'impuls a la societat i a la seva evolució, que inclou el foment de la participació democràtica i la promoció i el desenvolupament econòmics.

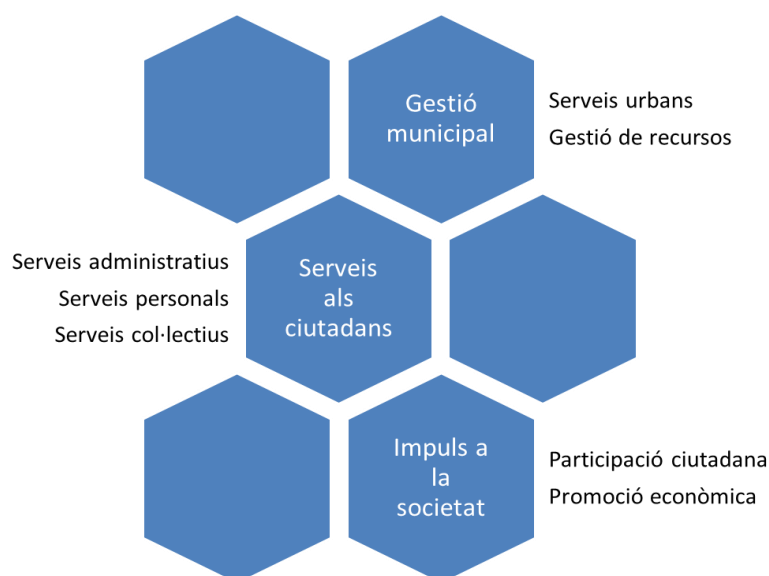


Figura 2: Dimensions funcionals de la ciutat intel·ligent

Dimensió de la gestió municipal

Dins de la gestió municipal es poden considerar el procés de planejament urbà, la gestió dels serveis urbans i la pròpia gestió administrativa del municipi.

En els àmbits de planejament, els processos de transformació urbans són llargs i no és fàcil visualitzar canvis substantius en municipis desenvolupats. En aquest casos és més senzill començar amb actuacions en zones delimitades, com va estar el cas del 22@ a Barcelona.

En la gestió mediambiental i de la sostenibilitat dels recursos, sobretot en gestió de l'estalvi energètic i d'aigua, cal un plantejament a llarg termini, amb inversions en sistemes més eficients, i establint mecanismes de control de la despesa i procediments d'adaptació a les condicions canviants del municipi.

Pel que fa a la mobilitat i a la gestió dels serveis urbans, són àmbits en els quals la introducció de les tecnologies de la informació i la comunicació permeten una visualització ràpida dels resultats de millora. La informació ciutadana es pot recollir amb sensors i disposem d'un catàleg d'aplicacions per facilitar la presa de decisions i donar respostes immediates als ciutadans.

La gestió de les emergències (bombers, ambulàncies, protecció civil) ja ha incorporat tradicionalment les tecnologies en el comandament, coordinació i desenvolupament dels serveis. En el nou model de smart city, les plataformes tecnològiques de gestió d'aquests serveis d'urgències es coordinen mitjançant interfícies amb les plataformes de gestió de la resta de serveis, com la mobilitat, la gestió mediambiental i la gestió de serveis personals.

Dimensió dels serveis als ciutadans

Els serveis als ciutadans són més fàcilment percebuts com a signes de millora de la qualitat de vida urbana, i s'inclouen tant els serveis personals d'educació, salut, benestar social, com també els serveis més generalistes, tal com salut pública, cultura, comerç, etc.

Les tecnologies de la informació i la comunicació permeten guanyar eficiència en la prestació dels serveis administratius, dels serveis personals de salut, educació i dependència, i dels serveis col·lectius de comerç, cultura i turisme.

Aquests serveis s'han prestat tradicionalment de forma vertical. L'estratègia d'una smart city permet una visió més transversal, com són per exemple propostes de desenvolupament turístic i de dinamització comercial vinculades a la gestió de la mobilitat i de la qualitat ambiental, o propostes de salut pública vinculades a l'agenda cultural.

Els serveis administratius han estat dels primers a ser informatitzats (el que avui es diu administració electrònica, amb webs municipals i serveis de notificació, registre i arxiu electrònics). Aquesta també és una aplicació de les tecnologies per millorar l'eficiència de la gestió. Cal prosseguir aquest camí de facilitació de la relació amb el ciutadà mitjançant les tecnologies.

Dimensió de l'impuls a la societat

La smart city contribueix també a millorar la qualitat democràtica i la capacitat econòmica del municipi. En aquest sentit, proporciona eines per facilitar la participació ciutadana en la vida política i col·lectiva, començant per l'obertura i transparència de

l'organització municipal. La informació ciutadana ha d'arribar a tothom. Més enllà dels actuals butlletins i webs municipals, calen espais oberts a la ciutadania on apareguin les informacions públiques, de forma clara i accessible, i també on els ciutadans puguin expressar les seves opinions, amb votacions i referèndums electrònics, i participar així a la presa de decisions.

Aquestes dades públiques municipals, posades a disposició de ciutadans i empreses en formats "open data", de manera que es respecti la privacitat i la llei de protecció de dades, contribueixen a la promoció econòmica de la ciutat i permeten als ciutadans i a les empreses desenvolupar noves aplicacions i serveis, i crear un entorn d'economia del coneixement en el municipi.

Capítol 3

Tecnologies

Model tecnològic

El model tecnològic de la ciutat intel·ligent permet entendre els processos, les tecnologies i els sistemes que formen part de la smart city.

Aquest model es descriu en quatre nivells, que van de baix a dalt des de 1) la recollida d'informació (sensors, punts d'accés i també els propis ciutadans), que s'ha de fer arribar mitjançant 2) xarxes de telecomunicacions als elements de tractament transversal 3) amb plataformes de connectivitat i de servei per a l'administració dels propis sensors i per a un primer processat de informació, i finalment donar accés a 4) tot el món il·limitat de les aplicacions informàtiques per a la presa de decisions, la generació d'ordres d'actuació, la prestació de serveis, i l'anàlisi i seguiment de tot el sistema.

D'altra banda, actualment ja s'està treballant en dispositius robotitzats equipats amb tot tipus de sensors i actuadors, que autònomament poden prendre decisions, tot informant a la central de dades.

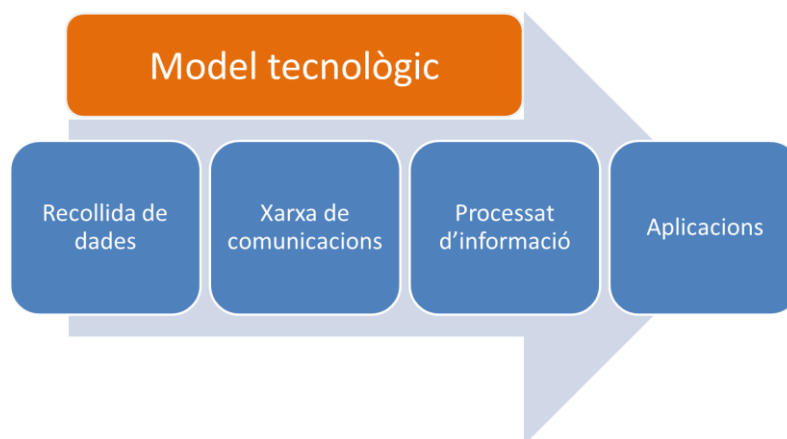


Figura 3: Model tecnològic

La recollida de dades

Hi ha dos tipus de fonts de recollida de dades, els diversos sensors distribuïts per tot el municipi i també les informacions proporcionades pels propis ciutadans, mitjançant aplicacions “apps” per a terminals mòbils o a través d’ Internet i xarxes socials, com són queixes o incidències en temps real, i que identifiquen al remitent.

En el mercat actual trobem sense dificultat sensors de:

- Presència de vehicle o ocupació d’una plaça d’estacionament
- Pas de vehicles en una via urbana o interurbana
- Emplenat de contenidors de residus
- Nivells d’ il·luminació
- Nivells acústics o de soroll
- Nivells d’humitat en el sol o en l’aire
- Presència de persones
- Variables mediambientals com temperatura, humitat, partícules contaminants, gasos contaminants (NO, NO₂, CO, CO₂, SO, SO₂,...)
- Càmeres d’imatge estàtica o en moviment
- I fins i tot, amb tecnologia d’identificació per radiofreqüència –RFID-, identificació de persones o d’objectes

Donada la gran quantitat de sensors a instal·lar, el seu manteniment ha de ser sostenible en el temps i en el cost. La major part dels sensors són molt barats i no necessiten connexions amb fils ni per a les comunicacions ni per a l’alimentació elèctrica. Van alimentats amb bateries que tenen una autonomia de fins a 10 anys, sovint

més que la vida estimada del propi sensor. De fet en el futur els sensors s'instal·laran com qui sembra llavors.

La utilització de càmeres i d'elements d'identificació personal mereix consideracions diferenciades per les conseqüències que poden tenir sobre la privacitat.

La xarxa de comunicacions

Hi ha diverses solucions per portar les informacions captades pels sensors cap a la central de dades. Normalment aquestes es basen en comunicacions sense fils ("wireless"). Això proporciona facilitats a l'hora d'instal·lar i de fer el manteniment dels sensors, independentment de les condicions de contorn de la seva ubicació, i redueix els costos, ja que no cal la utilització de línies elèctriques ni de comunicacions amb fils o fibra.

Actualment hi ha molts tipus de xarxes de telecomunicacions, unes amb línies de fibra òptica o fils de coure, altres radioelèctriques i òptiques. Totes aquestes xarxes i línies permeten la circulació de dades a diferents velocitats, que van des dels bits per segon als molts Megabits (milions de bits) per segon, i en alguns casos, als Gigabits (milers de milions de bits) per segon, cadascuna d'elles amb les seves característiques i limitacions.

En general les xarxes, que utilitzen els sensors, estan organitzades en dues etapes:

- Un primera etapa de concentració, on els sensors d'una determinada zona comuniquen amb un concentrador ubicat en un punt que disposa d'alimentació elèctrica (una façana, un fanal, un semàfor...), amb protocols de comunicació

adaptatius i molt eficients en l'ús de l'energia (per fer durar la bateria dels sensors molts anys), que transmeten poques dades i a baixa velocitat, del tipus ZigBee.

- Una segona etapa que va entre el concentrador alimentat elèctricament i la plataforma de connectivitat, que utilitza xarxes de tipus públic, siguin aquestes WiFi ciutadanes o xarxes d'operadors de telecomunicacions (3G, 4G...).

També s'han desenvolupat solucions de comunicacions en un sola etapa, apropiades per a pocs sensors molt dispersos, ubicats a llocs llunyans i aïllats, solucions que permeten grans distàncies però a velocitats molt baixes i limitant molt el nombre de missatges diaris, com Sigfox.

La plataforma de connectivitat i serveis

És el sistema que recull i integra totes les dades rebudes des dels sensors o des dels ciutadans. La plataforma és el cor del sistema. A vegades es consideren separatament la plataforma de connectivitat i la plataforma de serveis. La plataforma ha de permetre almenys les següents funcionalitats:

Plataforma de connectivitat

- Administrar i gestionar tots els elements desplegats: els sensors, els equips de comunicacions, etc. N'hi poden haver molts milers. Cal conèixer l'estat de cada un d'ells, si està operatiu, si registra incidències, etc.

- Interpretar o validar les dades rebudes dels sensors o d'altres orígens. A vegades, una verificació requereix dades de diferents sensors o l'execució de processos de validació.
- Disposar de les interfícies apropiades per interactuar amb d'altres plataformes existents (de seguretat, d'emergències, de semàfors...) i amb la plataforma de serveis i les aplicacions específiques de cada funció.

Plataforma de serveis

- Elaborar una base de dades integral per tal que les diferents aplicacions puguin usar aquestes dades, provinents de sensors de diferents tipus o dades proporcionades pels ciutadans. Aquesta base de dades ha de garantir també la conservació de les dades en el temps, generant un registre de l'històric.
- Fer el tractament en temps real de les dades (on-line), per prendre decisions operatives al moment.
- Fer un tractament estadístic de les dades (off-line), per l'anàlisi massiu i prendre decisions de planejament.
- Proporcionar les interfícies amb les diferents aplicacions, tant les prèviament existents, com les desenvolupades per l'Ajuntament i les que es puguin desenvolupar en un futur per la comunitat d'usuaris.

La plataforma de connectivitat està més lligada a la tecnologia de sensors desplegada a la ciutat, i hi ha alguna iniciativa per estandarditzar-les, com la proposta "Sentilo" de la ciutat de Barcelona.

La plataforma de serveis pot ser molt complexa i moltes vegades és millor limitar les funcionalitats i obtenir resultats en un temps raonable (“poc i aviat”), que no pas embarcar-se en projectes llargs i inacabats (“molt i mai”).

La plataforma de serveis és el cavall de batalla entre les empreses tecnològiques i també entre municipis. El procés de creació d'estàndards i normes està encara obert. Tenim la proposta de la ciutat de Barcelona, “The City Protocol”, per interoperabilitat i empreses com IBM, Telefónica, INDRA, Accenture o fins i tot Abertis, que competeixen per desenvolupar la plataforma de més acceptació.

Les aplicacions

Les aplicacions són desenvolupaments de software específics per a cada funció. Per exemple, per gestionar eficientment l'estalvi energètic, la mobilitat de vehicles, l'aparcament en zones regulades, per millorar l'eficiència en la recollida de brossa, per gestionar el rec de parcs i jardins, o la il·luminació variable de determinades zones.

Les aplicacions són imprescindibles per “tancar” el procés i proporcionar valor a la cadena i són les que permeten transformar les informacions en serveis, i d'altra banda, són la part més versàtil i flexible, i poden realitzar-se i modificar-se amb relativa facilitat. El món de les aplicacions és il·limitat. El propi concepte de smart city facilita l'establiment d'un ecosistema de creadors d'aplicacions, siguin aquests emprenedors o empreses constituïdes.

Els usuaris de les aplicacions són tant els administradors del municipi i els servidors municipals (agents de mobilitat, funcionaris de manteniment dels serveis, ...), com els ciutadans (conductors en cerca d'aparcament, persones accedint a informació de

la ciutat, pacients rebent assistència mèdica, ciutadans en processos de participació ciutadana,...).

Les aplicacions estan així en la intersecció de les habilitats i necessitats de creadors, gestors i ciutadans usuaris.

Entorn tecnològic

La smart city és avui possible per la irrupció de solucions basades en tecnologies de la informació i la comunicació, més enllà de la informàtica del processat de les dades i de les xarxes de comunicacions i internet.

Avui disposem d'una riquesa d'oportunitats per aportar solucions innovadores i creatives gràcies a la ràpida evolució de les tecnologies i a la implantació de les aplicacions. La internet ha esdevingut internet de les coses, la dimensió del món de les dades és gegantina, el processat no cal fer-lo en local i es pot fer des del núvol, i les dades i els resultats poden oferir-se al ciutadà amb dades obertes.

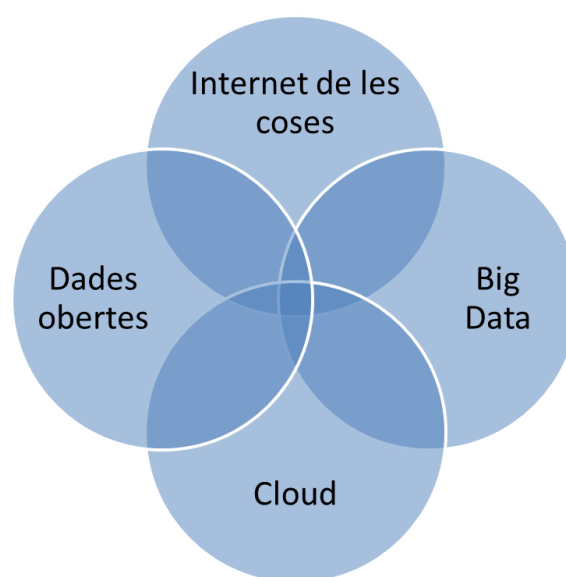


Figura 4: Entorn tecnològic

Internet of Things -IoT-

A l'Internet que tots coneixem i que permet la comunicació entre persones i l'accés a informacions, ja des de fa uns anys es venen connectant sensors i altres equips amb diferents graus d'intel·ligència i capacitat d'acció. Aquests utilitzen la xarxa per transmetre i alimentar diverses aplicacions amb dades del seu entorn, des de les quals reben i executen accions d'acord amb unes instruccions programades. S'espera que abans d'acabar la dècada, el nombre de "coses" connectades a Internet superi al nombre de persones.

En aquest nou entorn, és fonamental que les unitats tinguin identitat individual, és a dir, que es puguin identificar i gestionar una a una. Traslladat al món de la xarxa, això significa que necessitem sistemes de codificació, bé sigui el famós protocol d'Internet de nova generació, IPv6, o el protocol EPCglobal, pensat per a tecnologia d'identificació per radiofreqüència RFID, que ens permet identificar unívocament tota aquesta quantitat immensa de nous elements que ja es troben entre nosaltres.

L' Internet de les coses - IoT, dit en curt - és l'actualització del concepte de comunicació entre màquines (M2M o "Machine to Machine") que s'ha imposat quan les comunicacions IP (protocol per el trànsit de paquets de dades per Internet) s'han fet universalment compatibles, ubiqües i barates.

Big Data

Parlem de Big Data quan els processos requereixen operar amb conjunts de dades massius i complexes, que excedeixen les estructures o sistemes de computació tradicionals. Ara ja tenim la capacitat de generar ingents volums de dades, com per

exemple transaccions financeres a nivell global, resolució de problemes científics o tecnològics en les fronteres del coneixement, prediccions meteorològiques de detall, el tractament del genoma d'un ésser viu, la simulació dels primers instants de l'Univers després del Big Bang, captacions que fan un gran nombre de sensors del seu entorn en temps real (càmeres, micròfons, etiquetes RFID, telèfons mòbils, estacions meteorològiques, detectors de gasos o de radiació) i moltes altres.

Un sistema Big Data ha de tenir la capacitat d'emmagatzemar aquestes dades (captades en diferents moments en el temps i les quals poden tenir una natura molt diferent entre sí) i de tractar-les estadísticament, confrontant-les amb conjunts de dades que provenen de diferents fonts, el que permet analitzar les tendències que mostren i disposar de nou coneixement.

Les eines tradicionals de software i hardware, amb les quals treballem des de fa temps s'han tornat insuficients per afrontar aquests problemes que es caracteritzen per tres Vs: volum, velocitat i varietat. Per treballar amb elles calen nous sistemes operatius, bases de dades no relacionals, eines d'estadística inductiva, sistemes complexos no lineals, entorns de computació amb fortes capacitats d'operació en paral·lel i eines de visualització que puguin treballar amb grans conjunts de dades.

L'anàlisi de sistemes de Big Data permet ampliar els nostres coneixements i resoldre alguns dels problemes científics, tecnològics i socials més importants que avui encara es mantenen sense resposta. Probablement això també ens obrirà la porta a noves preguntes. Per tant és una eina fonamental per poder treballar amb els grans volums de dades que es generen de la multiplicitat d'elements que conformen la smart city. El coneixement que es deriva del tractament, l'anàlisi i la comprensió d'aquestes dades

hauria d'ajudar-nos a fer que aquesta sigui beneficiosa per als ciutadans i per a les pròpies administracions públiques amb una millora dels nivells actuals en la gestió.

Open Data

La possibilitat de crear i de compartir produccions concretes de dades i d'informacions en formats accessibles tot seguint models de col·laboració als qual puguin tenir accés grups d'usuaris sense una contrapartida econòmica, és el que denominem Open Data.

El moviment d'Open Data té actualment una gran solidesa. Les dades obertes són d'especial importància en l'àmbit científic i de govern públic. Alguns dels exemples més coneguts d'aquest moviment són "open access", que perseguia inicialment l'intercanvi de continguts d'aprenentatge escolar a través de la xarxa, o "open science", que pretén que els mètodes, algorismes i dades científiques puguin ser compartits per tots aquells que persegueixin un augment del coneixement sense fins lucratiu.

En el cas de les dades generades per organismes públics, obrir-les a l'accés dels ciutadans té dos vessants d'interès:

- El primer té a veure amb la transparència i amb la rendició de comptes dels gestors públics als ciutadans, una reclamació cada dia més visible en la major part de democràcies del planeta.
- El segon té a veure amb permetre que tercers, empreses o ciutadans, puguin emprar-les per desenvolupar nous serveis i donar-les nous usos que responguin a demandes i necessitats existents o de nova creació, ajudant alhora a dinamitzar

l'economia. La restricció obligada a aquesta difusió és la privacitat dels individus i tot allò que vagi en contra del benefici general.

La Unió Europea ha promogut des de fa anys l'obertura de les dades entre estats membres i cap als ciutadans i s'han creat grups de treball integrats per experts de diferents països per consensuar les classificacions de *metadades* i les metodologies de compartició de dades. Alhora també s'han creat procediments legals per protegir i mantenir el lliure intercanvi de les dades planes. Es pot trobar un ampli llistat de llocs web de dades europees generades per diferents organismes a <http://open-data.europa.eu/>.

Al nostre país, els tres nivells de l'administració (local, autonòmica i estatal) tenen diferents conjunts de dades de lliure accés que mantenen actualitzats i oberts. A Catalunya, es pot destacar per la qualitat, l'abundància i la consistència de les seves dades les que posa a disposició del públic l'Institut Cartogràfic de Catalunya o l'Ajuntament de Barcelona.

El cloud

El cloud, o núvol, és un conjunt d'infraestructures de software i hardware, d'emmagatzematge i de computació, compartides per un grup d'usuaris. Aquest és un concepte antic que va néixer amb els primers ordinadors, que per força eren compartits pels seus usuaris, i que ha anat evolucionat amb la tecnologia. Actualment, amb el desplegament massiu d'infraestructures de telecomunicacions d'alta velocitat, l'accés gairebé universal a les xarxes i l'aparició d'intermediaris de serveis amb una oferta professional per a usuaris amb requeriments més exigents, ha cobrat nova força i ofereix unes capacitats inimaginables fa pocs anys. La comercialització del servei "Elastic

Compute Cloud” el 2006 per part d’Amazon va fer popular el terme, que establia alhora un paral·lelisme amb el símbol gràfic amb el qual es representava Internet, un núvol, com a resum del conjunt d’infraestructures i equips indeterminat que hi formen part.

El cloud pot ser de promoció pública o privada i pot incloure una diversitat de serveis. Els més habituals són:

- Capacitat d’emmagatzematge: la possibilitat de poder tenir còpies de seguretat i dades crítiques en un entorn fiable, flexible i que pot augmentar o decreixer en funció de les necessitats i del moment amb preus molt competitius (això fa que sigui un dels serveis més populars).
- Capacitat de compartició d’arxius entre un grup d’usuaris: aquests tipus de serveis estan entrant en forta competició amb els tradicionals serveis oferts per les xarxes internes institucionals i els servidors corporatius. La gestió de la xarxa es delega en el proveïdor del servei i l’accés es pot realitzar des de qualsevol equip d’usuari amb un navegador (ordinador, “tablet” o telèfon mòbil) i un simple accés a Internet.
- Capacitat de computació: aquest tipus de serveis també s’anomenen “IaaS” o “infraestructura com a servei” i permeten que els usuaris accedeixin als recursos de computació en funció de les seves necessitats i durant el temps necessari pagant només per l’ús que en fan i sense cost d’inversió.
- Capacitat d’emprar un programari o aplicacions específiques: aquests serveis de software s’associen a les sigles “SaaS” per indicar que s’usa el programari com un servei i apareix com a alternativa a l’adquisició de llicències per a emprar programari de tercers.

- Entorns multiservei: quan podem gaudir de diversos serveis com els esmentats o fins i tot altres més particulars i específics, acostumem a dir que tenim accés a una “plataforma” de serveis i parlem llavors d’una “PaaS”.

El cloud presenta un conjunt de característiques que val la pena esmentar:

- Els recursos es troben en una ubicació geogràficament indeterminada i sovint, en el cas de proveïdors globals, com Amazon o Google, que disposen de “Data Centers” distribuïts per diversos països repartits pel planeta, els usuaris no saben on es troben físicament les seves dades, si és que el concepte físic-geogràfic encara té sentit, quan parlem d’Internet. L’accés als recursos es fa tradicionalment a través d’una connexió a Internet convencional i sovint a través d’un navegador.
- Els usuaris d’aquests serveis els perceben com a propis, és a dir, com si accedissin a les seves màquines que es troben qui-sap-on. Això els dona una sensació de propietat i de seguretat que és possible gràcies a les tecnologies de virtualització. La virtualització consisteix en la partició lògica d’un hardware de manera que podem construir diferents màquines virtuals completament independents contingudes en una única infraestructura física. Això permet optimitzar l’ús dels recursos físics assignant-los dinàmicament en funció de les necessitats dels usuaris.
- L’avantatge (o desavantatge) del cloud suposa també un canvi en l’ús dels recursos econòmics per les institucions o empreses. Tradicionalment, les infraestructures corporatives requereixen de personal especialitzat per a la correcta operació, manteniment i suport, adquisició dels recursos en propietat i per tant, en forma d’inversió, i recurrència de pressupost per a la renovació del

maquinari i el software, seguint els ritmes del mercat. El cloud promet disminució de despeses en personal de gestió, pagament pel recurs efectivament emprat i despreocupació per la renovació d'equips i software, mantenint acords en el nivell de servei desitjat.

- Alguns dels beneficis més atractius derivats del cloud per a gestors i usuaris són precisament els que apareixen gràcies als factors d'escala. La disminució del cost per a l'usuari és un avantatge clar, però també ho són la flexibilitat, un millor nivell de seguretat i la facilitat d'accés del dispositiu i del lloc on ens trobem, sempre que disposem d'una connexió de bona qualitat.

En la smart city hem de considerar seriosament disposar de les aplicacions o dades accessibles als ciutadans i usuaris a través d'infraestructures en cloud, tant pels avantatges que suposa per als usuaris com per als gestors del municipi.

Capítol 4

Les aplicacions i els serveis

Inventari de serveis

Seguint el model de les 3 dimensions funcionals que s'han considerat constitutives de la smart city, es presenta a continuació un primer llistat de serveis que es poden prestar de manera més eficient en la smart city:

D'utilitat per a la gestió municipal

- La planificació per a l'urbanisme i l'edificació.
- La gestió energètica i de les infraestructures públiques (aigua, electricitat, gas, clavegueram).
- La sostenibilitat ambiental.
- La mobilitat urbana (gestió semafòrica, transport públic i privat, vehicle elèctric, bicicleta, aparcament...).
- Els serveis urbans (neteja, recollida de brossa, enllumenat...).
- La gestió de les emergències (policia, bombers, ambulàncies, protecció civil...).
- La gestió econòmica i fiscal.

Serveis als ciutadans

- L'administració electrònica.
- Els serveis personals (salut, educació, dependència...).
- Els serveis col·lectius (comerç, cultura, turisme...).

Impuls a la societat

- Governança i transparència.
- Participació política ciutadana.
- La promoció econòmica.
- Serveis d'accessibilitat.

Característiques dels serveis

Les aplicacions i serveis de la smart city han de comptar idealment amb un conjunt de característiques bàsiques per a la seva difusió universal:

- **Ubiquïtat:** En el context de la smart city, consisteix en l'accés universal: a tot arreu, en tot moment i des de qualsevol equip amb connectivitat.
- **Mobilitat:** Els serveis han de ser accessibles tant per a localitzacions fixes com per a un usuari o dispositiu en moviment.
- **Simplicitat:** És la qualitat de fer les coses fàcils i comprensibles i aplica als serveis de la smart city quan pretenem que tinguin un ús massiu i universal.
- **Flexibilitat:** Els estàndards ens han de permetre que les aplicacions i les dades, mostrades segons diferents formats, siguin compatibles per tal que es puguin emprar o explotar des de diferents terminals d'usuari.
- **Adaptabilitat:** Els serveis han de ser configurables i escalables, és a dir, han de poder modificar les seves característiques o paràmetres en funció d'un entorn canviant, per a poder ser emprades en condicions òptimes, siguin les que siguin, en les quals es trobin els usuaris.
- **Seguretat:** L'accés a les aplicacions i serveis ha de comptar amb les màximes mesures de seguretat transaccional online i l'accés a les dades dels usuaris ha de

ser inviolable per part de tercers. Per descomptat, s'han de complir tots els requeriments de les lleis de protecció de dades dels territoris on s'ofereixen els serveis.

- **Confiança:** Els mecanismes de certificació i signatura electrònica han de permetre garantir que accedim a aplicacions i serveis autèntics, amb mecanismes de prevenció de suplantació de la personalitat dels usuaris.
- **Respecte al medi ambient:** S'han de promoure aplicacions i serveis respectuosos amb el medi ambient i que generin actituds ciutadanes en sintonia amb aquests objectius, amb baix nivell de soroll ambiental, de generació de residus i de consum energètic. També hauríem d'aspirar a que les tecnologies de fabricació dels nostres equips siguin ecològiques i socialment responsables.
- **Baix consum energètic:** Tant els equips sensors o actuadors, com les aplicacions, passant pels equips d'usuari, hauran d'optimitzar el seu consum energètic per tal que la proliferació d'equips electrònics causat per l'adveniment de l' IoT no produeixi un augment de la demanda energètica. En paral·lel, s'ha d'estimular la recerca i l'aparició de noves formes de repensar la càrrega dels nostres equips d'usuari que aprofiti l'energia neta generada per les fonts renovables.
- **Web 2.0:** Aquest nou model de desenvolupament dels serveis a través d' Internet fa èmfasi en el caràcter constantment canviant d'aquests com a resultat de les interaccions amb els usuaris. Aquests, que abans assumien un rol de consumidors passius, ara contribuiran d'una forma activa aportant informació, opinant i qualificant els continguts, que ara seran més rics i podran ser accessibles des de múltiples canals.

- **C2C**: Aquesta abreviatura sovint fa referència a l'aplicació que permet la creació d'un vincle entre consumidors. En l'àmbit de la smart city podem parlar també d'aquells serveis que involucren i relacionen als ciutadans en pla d'igualtat a través dels serveis.
- **“Prosumers”**: Aquesta paraula és la construcció resultant de la contracció entre les paraules productor (de continguts) i consumidor (“consumer”, en anglès) i situa en el mateix planell al generador d'un contingut, tradicionalment en un rol professional, i a qui hi disposa o el consumeix. Pretén il·lustrar el rol canviant dels usuaris, que ahora es converteixen en generadors o modificadors dels continguts d'un medi o aplicació online.

L'estratègia de construcció dels serveis municipals a la smart city

La transformació d'un municipi en un municipi intel·ligent requereix d'una visió i planificació a llarg termini.

Definir una estratègia cap a esdevenir smart city implica determinar objectius, prioritats, responsabilitats, ritmes i recursos; vol dir acordar cap a on volem anar i fins a on volem arribar en un període raonable de temps. També implica compromís, voluntat de fer més transparent l'organització municipal, tant interna com externament, i la voluntat de facilitar la participació dels ciutadans.

Cal establir prioritats, determinar actuacions, identificar responsabilitats, quantificar recursos, definir un calendari i establir aliances. Cal sobretot un lideratge fort i el compromís per part dels màxims responsables de la ciutat. La tendència que segueixen els municipis en la construcció de la smart city, és la de triar entre tot el

conjunt de possibles serveis, aquells que seran la seva senyera, aportant un guany indiscutible respecte a la situació anterior.

Les estratègies poden prioritzar alguna de les tres dimensions funcionals de la smart city, o també combinar elements de diverses dimensions:

- a) Alguns municipis prefereixen centrar els seus esforços en la pròpia millora, eficiència i productivitat de l'administració municipal, com a entitat de gestió dels bens i serveis dels ciutadans.
- b) D'altres opten per traslladar els primers beneficis als propis ciutadans en aquells serveis dels que són directament beneficiaris i oferint la possibilitat de crear un estat d'opinió col·lectiu del grau de contribució a la millora del seu benestar.
- c) Finalment hi ha un tercer grup que prefereix centrar els seus esforços en construir mecanismes de millora de la participació ciutadana i de la qualitat de la comunicació bidireccional entre ciutadans i administració.

Cap opció és millor o pitjor objectivament parlant. Les característiques i conjuntura particular en el moment de prendre decisions hauran de ser determinants sobre el criteri a seguir, però en qualsevol cas, s'ha de valorar objectivament la despesa i el temps esperat per aconseguir el nivell de consecució establert que suposa cada alternativa en relació al grau de benefici obtingut.

Serveis d'utilitat per a la gestió municipal

Aquestes estratègies permeten visualitzar la modernitat de la ciutat, i generar una disminució de la despesa (com en l'estalvi energètic) o augment de l'ingrés (com en

zones d'aparcament regulades). Aquests serveis fan que la gestió municipal sigui més eficient.

S'han de plantejar objectius raonables, que es puguin aconseguir amb una inversió raonable, obtenint un retorn en un curt espai de temps. Cal valorar que no tots els serveis són aplicables a la totalitat dels municipis, ja que les competències que han d'assumir, d'acord amb la llei de Règims Locals, varien en funció de la seva mida.

Serveis als ciutadans

Aquestes estratègies (polítiques de salut pública, polítiques de benestar social, polítiques de dinamització turística o comercial,...) permeten millorar l'eficiència de les polítiques públiques i socials dels municipis i tenen retorn econòmic a més llarg termini.

L'aplicació de tecnologia en àmbits geogràfics grans té uns requeriments de desplegament d'infraestructura que acostuma a ser superior a aquells necessaris per a millorar la qualitat de la gestió municipal i per això es pot fer acompanyar de polítiques de cofinançament per part dels usuaris beneficiaris o bé de col·laboracions amb prestataris de serveis privats que puguin assumir part de la inversió.

Moltes vegades aquest serveis s'inicien per pilots de dimensió reduïda, en col·laboració amb empreses tecnològiques, universitats o empreses prestatàries dels serveis.

Aplicacions d'impuls a la societat

Donat que la smart city permet un marc de participació en la gestió del municipi més proper als ciutadans, hi ha estratègies que prioritzen aquestes aplicacions. Són les estratègies més polítiques.

Hi ha una gran varietat d'assumptes que es poden obrir al debat públic que van des de la recollida de queixes, suggeriments de millora o enquestes sobre la qualitat dels serveis, a l'obertura de debats plurals sobre temes d'interès públic com l'ordenança municipal, els plans estratègics o les prioritats de l'assignació pressupostària, i portant-lo a la seva màxima expressió, permetent les consultes populars.

La smart city permet aportar dades de la realitat i posar en valor els aspectes objectius passant de la valoració de les opinions a la valoració dels fets contrastats. Per tal que això sigui possible, s'ha de fer un ús lleial de la informació i no filtrar-la i manipular-la per a convertir-la en una eina de promoció d'interessos particulars.

Un bon disseny de la smart city pot oferir als seus ciutadans un marc d'accés igualitari i universal als òrgans de govern municipals, permetent la inclusió d'aquells que tenen limitacions per problemes de dependència, de salut, de mobilitat, d'ubicació geogràfica o de conciliació laboral i familiar.

Actualment, molts municipis publiquen ja informacions relacionades amb la seva planificació estratègica, amb els pressupostos anuals o amb l'execució dels pressupostos de l'exercici anterior, amb la regulació municipal, amb els processos administratius en curs, des de les contractacions de proveïdors de serveis fins a l'obertura o resolució dels procediments de contractació de personal, passant pels litigis en què es troba immers el municipi o les resolucions judicials que l'afecten. En alguns

indrets, també està ben vist que els gestors municipals facin constar els seus bens patrimonials previs i posteriors al seu accés al càrrec, així com les declaracions anuals d'ingressos percebuts així com aquells afers on poden tenir conflictes d'interès en el compliment de les seves obligacions.

Elements comuns a l'estratègia

En tots els casos i sigui quina sigui la estratègia adoptada, l'accés a aquest món de serveis que es pot posar a l'abast dels ciutadans amb la smart city passa necessàriament per una inversió sostinguda en tecnologies de la informació i telecomunicacions.

Alhora, la interfície amb el ciutadà s'haurà de realitzar, entre d'altres possibilitats, desenvolupant un o més nodes al web que permetin als ciutadans interactuar amb l'administració i emprar els serveis online al seu abast. El disseny d'ús d'aquests serveis ha de ser simple, efectiu, eficient i segur, i no ha d'imposar més dificultats que per mitjà d'un accés presencial. No cal dir que el manteniment de l'entorn i l'actualització són fonamentals per garantir la seva credibilitat.

No és menys important realitzar accions específiques de formació per a la població que no té coneixements suficients per tal d'evitar en el possible la divisòria digital. Tanmateix, s'han de planificar accions formatives per a tots aquells treballadors del municipi que tenen interacció amb les aplicacions, els serveis i/o estan en contacte amb els ciutadans.

Tots aquests arguments ens porten a pensar en què tot municipi que vulgui evolucionar per convertir-se en una smart city no pot improvisar el camí: calen recursos

físics, humans i econòmics, i sobretot cal fer una planificació adequada i realista dels objectius a assolir i els terminis. També cal pensar de forma eficient en col·laborar amb altres municipis o entitats a l'hora de posar en marxa iniciatives amb un cost elevat o senzillament per aprendre de les experiències d'altres. En particular, les responsabilitats en relació a les tecnologies de la informació i la comunicació que fan possible la smart city han de tenir un líder clar en una regidoria amb capacitat de decisió i recursos dins de cada municipi.

Capítol 5

Els actors, la cadena de valor i el model de negoci de la smart city

Els actors i la cadena de valor

La construcció de la smart city és un projecte col·lectiu, on els gestors municipals tenen un paper determinant a l'hora de transformar la seva visió sobre el futur del municipi en una estratègia de llarg termini i en uns plans d'acció de curt i mig termini. En conseqüència, cal consensuar aquesta visió i les prioritats amb tots els agents socials per garantir la conveniència de les inversions i les diferents alternatives metodològiques.

Si observem la cadena de valor de les activitats i serveis propis de la smart city a la figura ens adonem que hi ha molts participants: administració, ciutadans, associacions, organitzacions i diferents tipus d'entitats privades.

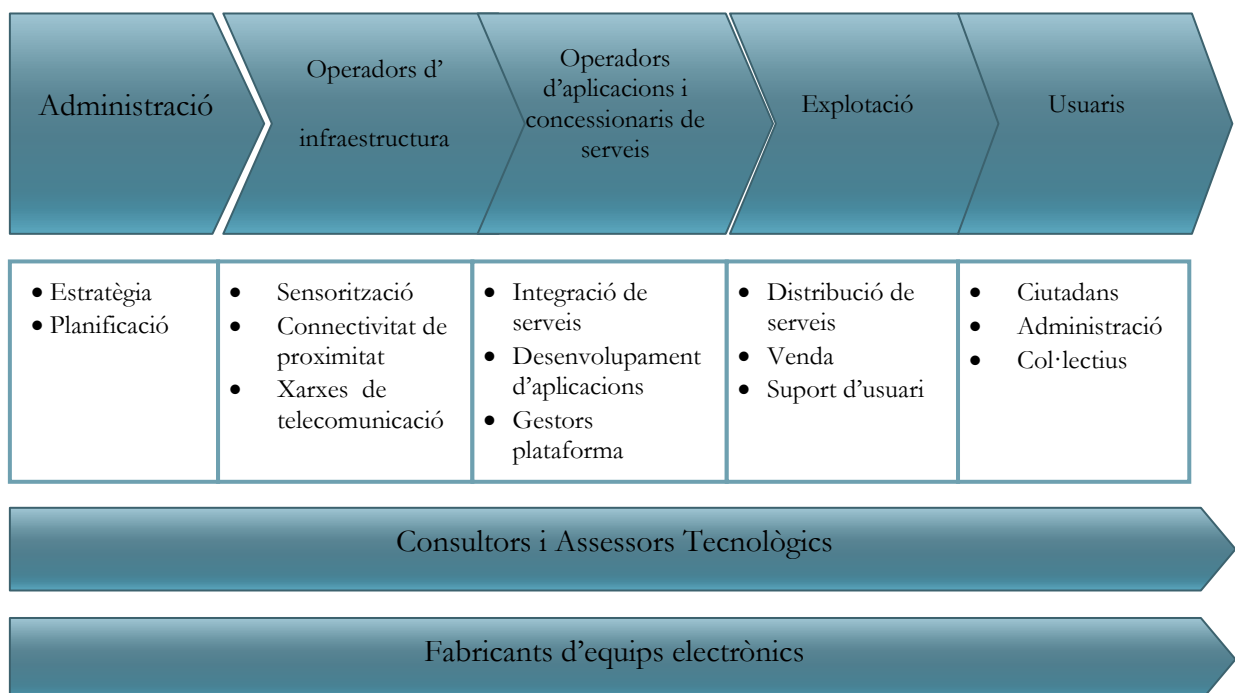


Figura 5: Els actors i la cadena de valor

Hi ha, per tant, diferents formes de posar en marxa els serveis desitjats. Aquests són els participants habituals:

Administració: És responsable de fixar la visió de llarg termini i les fites de curt i mig termini. Alhora també pot jugar el paper d'usuari dels serveis. També és responsable de triar el procediment per dur-la a terme, buscar els socis adequats i garantir els recursos econòmics.

Operadors d'infraestructura de telecomunicacions: Les xarxes de telecomunicacions són actius crítics per a les aplicacions de la smart city i poden coexistir diversos actors en els serveis de connectivitat i xarxes:

- a) La connectivitat dels sensors entre ells i amb el node de concentració o gateway pot fer-se a través d'una xarxa propietària, d'una xarxa oberta, WiFi o similar, o, com a alternativa, cada sensor podria tenir identitat pròpia davant la xarxa troncal a base d'estar identificat per mitjà d'una SIM, com si fos un usuari mòbil.
- b) La comunicació entre el gateway o punt de concentració de dades dels sensors amb la xarxa IP o d'Internet per tal de traslladar les dades als servidors on es troben les aplicacions, probablement pertanyerà a un operador amb xarxa troncal com Telefònica, Vodafone, Orange, Jazztel, ONO o altres similars.

La participació d'aquests agents pot ser directa o bé a través d'acords amb els prestataris directes de les aplicacions i serveis.

Operadors d'aplicacions i serveis

En aquest rol, pot haver-hi una gran diversitat d'agents. Els serveis de la smart city poden ser tremendament senzills, accessibles per als usuaris a través d'un navegador o d'un telèfon mòbil, per exemple, o molt complexes i requerir d'una operació i manteniment que impliqui a diverses terceres parts. No obstant, sempre ha d'estar clar qui és el promotor del servei i qui assumeix la responsabilitat de les subcontractacions existents.

Com a exemple d'un servei senzill, podríem tenir una aplicació perquè els veïns informin de quan hi ha una infraestructura espatllada: un semàfor, una paperera trencada o un carrer insuficientment il·luminat a la nit, assenyalant la localització exacta, el dia i l'hora. Això permetria que els serveis de manteniment tinguessin una informació de qualitat i programessin el manteniment d'una forma eficient. En aquest cas i en aquest rol, únicament tindriem el desenvolupador de l'aplicació per a enregistrar les dades de forma fàcil i àgil des del web o des del mòbil i en cas de tenir un telèfon obert, d'integrar les dades de l'operador a la base de dades principal. També podria ser necessari que un integrador fes un desenvolupament específic perquè els encarregats del manteniment poguessin incorporar automàticament aquestes dades sobre noves actuacions en la planificació de properes accions.

En altres casos de serveis més complexes (com per exemple els serveis urbans de recollida de brossa o gestió d'aparcaments en superfície), els municipis fan una concessió a empreses privades, que habitualment són les que fan la inversió en el marc de la concessió administrativa. En aquest cas, l'operador del servei contractarà una empresa tecnològica proveïdora de sensors, comunicacions i plataforma mínima.

Els sensors s'escolliran en funció de les característiques del servei a cobrir, de la cadència amb la qual s'han d'enviar les dades al gateway, de la duració de la bateria, de la fiabilitat, etc. Les comunicacions dels propis sensors majoritàriament són proporcionades per la mateixa empresa tecnològica, amb protocols com ZigBee, així com també la plataforma mínima necessària per administrar els dispositius, planificar el manteniment, fer el tractament de les dades, fer el repositori i proporcionar les interfícies cap a les aplicacions.

La mateixa empresa tecnològica que proporciona els sensors i les comunicacions dels mateixos, individualment o a través d'una empresa associada, programarà i integrarà les dades en una aplicació gràfica on es mostri l'estat de l'aplicació desitjada i aquesta aplicació haurà d'actualitzar-se periòdicament, per adaptar-la als canvis reals i introduir millores.

Agents d'exploració del servei

Alguns serveis hauran de tenir distribució comercial per ser accessibles, en particular si cal algun element físic com una tarja, si cal realitzar una identificació personal o quan hi hagi un tràmit de contractació on hagi de constar l'acceptació de l'usuari. En aquests casos, serà necessari oferir un servei físic i virtual d'atenció a l'usuari o un control de la qualitat del servei quan els contractes vinculin remuneració i certs nivells del compliment en el servei.

Usuaris del servei

Són els beneficiaris del servei. Són els ciutadans i les seves organitzacions, associacions i institucions, i també la pròpia Administració pública i les empreses concessionàries, i lògicament els seus empleats.

Consultors i assessors tecnològics

Són els experts que poden ajudar a definir l'estratègia de construcció de la smart city i la tàctica de l'execució. Són particularment importants en aquest rol els experts en tecnologies de la informació i la comunicació, amb especial menció als enginyers de telecomunicació, amb coneixements de planificació de projectes, de control econòmic i fins i tot de procediment administratiu. Són d'utilitat en totes les fases de la cadena de valor, tant des de la part executant com des de la part supervisora.

Fabricants d'equips electrònics

Aquest és un món emergent, amb multiplicitat d'empreses de diferent dimensió competint en un mercat global. En l'àmbit de la smart city encara manquen estàndards i convencions que permetin la compatibilitat de tots els elements, pel que els responsables de les Administracions han de conèixer les diferents opcions tecnològiques i establir acords o fins i tot col·laboracions amb fabricants per assegurar-se que la compatibilitat i la vida esperada dels equips estan d'acord amb l'estratègia.

Els models de negoci de la smart city

Els processos de transformació d'una ciutat en smart city han de ser entesos també en terminologia de negoci, i respondre a un model de negoci que expliqui el

finançament i el rol de cada un dels actors. Tot i que hi ha moltes aproximacions al model de negoci de la smart city, cada cop sembla més clar que no hi ha un únic model per arribar a convertir-se en una ciutat intel·ligent.

El volum d'inversions per aconseguir un desenvolupament de serveis extens transversalment i en complexitat i varietat és tan important que l'objectiu necessàriament requereix assumir llargs terminis de temps i importants recursos econòmics que haurien de sortir del mateix pressupost municipal en detriment d'altres partides.

Com a alternativa els municipis poden optar a aconseguir fons estatals o supraestatals (com els de la UE) per a activitats o programes d'especial interès a fons perdut o en forma de deute retornable en condicions financerament favorables atorgats per entitats bancàries nacionals o internacionals, incloent programes del Banc Mundial, el Banc Europeu d'Inversions o altres organismes similars.

Per això, cada cop més freqüentment, veiem models d'inversió híbrids entre fons públics i inversió privada i una validació cas per cas dels retorns esperables per a cada aplicació o servei a posar en marxa.

Els models de negoci clàssics que podem trobar arreu són els següents:

- **Serveis d'inversió privada:** Un agent privat independent realitza la inversió que cal per desenvolupar, implantar, operar i mantenir un actiu a nivell supramunicipal i arriba a un acord d'ús de l'actiu amb un proveïdor local, el qual ha obtingut una llicència municipal per operar un servei vinculat. Normalment això requereix d'un control i regulació tant de nivell supramunicipal com

municipal. Un exemple d'aquest model el tenim en l'exploració de certes xarxes troncales de telecomunicacions.

- **Model concessionat:** S'aplica típicament a serveis urbans que el municipi encarrega mitjançant concessió a empreses privades, que ocupen l'espai urbà i que requereixen de recursos intensius en capital i en actius fixos, com les xarxes d'energia, aigua, clavegueram, gas o serveis de recollida de brossa o gestió d'aparcaments en superfície. El desplegament intensiu de xarxes de sensors bé podria seguir aquest model, que requereix d'un marc regulatori adequat. En aquest model, una empresa privada rep l'encàrrec, normalment a través de l'adjudicació d'un contracte públic d'operació de serveis, de fer una inversió per construir un actiu de titularitat pública a canvi del qual té el dret de percebre tot o part dels ingressos que es generin durant un temps fixat en condicions d'exclusivitat d'operació. Normalment, les concessions són models financers lliures de risc per al municipi i de benefici concertat.
- **Model d'exclusivitat:** Es sol aplicar a serveis de natura exclusiva, com per exemple una xarxa d'infraestructura de telecomunicacions de titularitat municipal, a través del qual s'externalitza la gestió, l'operació i el manteniment. Per raons òbvies, aquest model ha d'estar sotmès a procediments d'adjudicació escrupolosament legals, oberts i transparents.
- **Models oberts i en competència:** En aquest cas, els proveïdors dels serveis instal·len les seves infraestructures i les operen basant en elles els seus serveis, en igualtat de condicions amb altres competidors. Aquest model és molt adequat per a serveis que no estan vinculats al desplegament d'elements urbans sotmesos a regulació o que n'empren de titularitat pública en igualtat de condicions amb altres agents privats.

És molt recomanable que aquelles aplicacions amb capacitat de generar retorns econòmics es duguin a terme en col·laboració amb agents privats o amb inversió privada, especialment aquelles que són intensives en despesa de capital. No obstant, no tots els serveis desitjables en una smart city degut al seu alt grau d'impacte social tindran un retorn econòmic positiu. Cal estudiar llavors amb rigor i realisme quina és l'estratègia més viable per desenvolupar-los i sostenir-los en el temps.

Capítol 6

Legislació smart city

S'exposen a continuació alguns dels principals elements d'ordre jurídic que cal tenir en compte a l'hora de dur a terme un projecte de smart city.

La contractació dels serveis

L'actual marc jurídic ja ofereix els instruments adequats per poder contractar els serveis propis de la smart city amb les figures i procediments tradicionals propis del concurs públic.

En un procés cap a esdevenir una smart city, els **concursos públics** per a concessions de serveis han de garantir paràmetres de qualitat de servei a més de valorar la quantitat o el cost dels recursos utilitzats. Per ser viables, les concessions de serveis han de tenir una duració que permeti que l'adjudicatari faci i amortitzi les inversions tecnològiques requerides, la qual cosa a vegades ultrapassa els 4 anys habituals del mandat municipal.

Recentment s'han articulat noves figures legals que permeten facilitar la contractació de nous serveis innovadors en un mercat caracteritzat per la seva agilitat, canvi i condicions d'emergència, com la **Compra Pública Innovadora (CPI)**. Aquesta nova figura de procediment permet acomodar els requeriments d'innovació de les Administracions Públiques com a entitats contractants i a les empreses que ofereixen aquests serveis, a les quals els cal tenir clients de referència i mercats de validació per poder créixer i expandir-se.

Les modalitats de CPI contemplen dos escenaris. En el primer, una institució pública i una empresa col·laboren per desenvolupar un servei que no existeix. Així, la institució ajuda a definir el producte d'acord a les seves necessitats i l'empresa es dedica durant un termini de temps pactat al desenvolupament d'una tecnologia nova o millorada per poder acomplir el nivell de requeriments fixats. Entre ambdues es pacten els preus dels serveis i els terminis d'entrega. En la segona modalitat, la institució pública i l'empresa adquireixen el resultat d'una I+D en fase pre-comercial generat per un tercer i conjuntament assumeixen els riscos de la seva comercialització, els seus beneficis i propietat.

Propietat i privacitat de les dades

Les administracions públiques tenen accés a nombroses dades dels ciutadans, dades personals i dades col·lectives. La instal·lació de sensors, en espais públics o edificis administratius, incrementa el nombre de dades que s'obtenen dels ciutadans, sobre les quals cal fer un tractament d'acord amb la Llei de Protecció de Dades.

La protecció de la privacitat no sols afecta a les administracions públiques, sinó que és un element de controvèrsia en totes les empreses que gestionen informació relativa a persones, com els operadors de telecomunicacions, els proveïdors de serveis d'accés a internet, els proveïdors de serveis web d'internet, les xarxes socials, etc.

En aquest àmbit, de vegades, les institucions han de vetllar per l'estricta compliment de la legalitat i respondre a les demandes quan es produeix una vulneració dels drets dels individus.

Una altra qüestió a plantejar és què, tot i que les dades puguin dissociar-se, quan es puguin processar per eliminar els components associats a individus concrets extraient la informació estadística agregada o la informació bruta sobre certs esdeveniments o compliment de condicions, cal reflexionar al respecte sobre alguns aspectes ètics de fons, sobre els quals encara no hi ha legislació específica. Així, cal pensar en les conseqüències de cedir el coneixement sobre el comportament col·lectiu d'un grup humà per a la seva explotació per part de tercers, sense una aprovació prèvia de la ciutadania sobre els usos als quals es pot aplicar aquest coneixement.

La utilització de càmeres captadores d'imatges, que es fan servir principalment per motivacions de seguretat policial, mereix una consideració especial. Aquestes permeten la identificació personal i generen molta més problemàtica de manteniment de la intimitat i de la privacitat. En general, és recomanable no utilitzar càmeres per proporcionar serveis de la smart city.

La regulació: lleis i les ordenances municipals

Les àrees més sensibles des del punt de vista jurídic són les següents:

- Dret urbanístic
- Legislació mediambiental
- Legislació relativa al desplegament i operació de xarxes de telecomunicacions, incloent la regulació d'ús de l'espectre radioelèctric, la regulació específica en telecomunicacions i les ordenances municipals sobre desplegament d'elements físics en espais públics
- Legislació sobre xarxes de serveis (energia, aigua, clavegueram) i altres sectors regulats

- Regulació sobre propietat intel·lectual i la seva protecció
- Llei de protecció de dades

És important parar atenció a les qüestions no regulades o legislades però que plantegen, o poden plantejar, potencials conflictes futurs legals o socials. En aquest sentit, s'aconsella comptar amb assessorament específic abans de decidir com abordar el desplegament de nous serveis.

La ciberseguretat i la comunicació en temps real

Caldrà tenir especial cura i preveure els aspectes més sensibles relatius a la seguretat i la protecció del sistema, implementar proteccions per impedir accessos il·legals a la informació i a les dades i protegir el sistema de possibles atacs amb capacitat de causar alteracions greus o interrupcions dels serveis. Aquests tres aspectes són d'importància crítica quan poden afectar els cossos de seguretat o d'emergències.

S'ha de tenir present que la vulnerabilitat dels sistemes augmenta seriosament quan l'adquisició de dades es fa en temps real, de forma continua, i a través de mitjans de transport extensos (aire i cables, normalment), ja que aquests mitjans de transport no estan especialment protegits d'intrusions.

L'Administració que promou la smart city està obligada a vetllar i posar tots els mitjans raonablement possibles per tal d'evitar situacions de risc i implicar a la seva comissió de seguretat des d'un principi. És necessari l'assessorament d'especialistes en tecnologies de telecomunicacions, que juntament amb els assessors legals, ajudin a preveure possibles escenaris desfavorables. Tenint en compte que sovint els recursos d'una municipalitat són escassos per tractar problemes tècnics complexos, una

estratègia de col·laboració entre municipis i trans-institucional pot resultar molt convenient.

Capítol 7

Exemples de projectes smart city

Municipis que afronten canvis: Santander

Santander va llançar el 2010 un gran projecte de smart city, amb un pressupost de gairebé 6M€, majoritàriament aportats per la Unió Europea, amb la col·laboració d'una quinzena de grans empreses. S'està executant el Pla Estratègic 2020 amb una arquitectura de desplegament tecnològic i de coordinació de serveis ben definit on es desenvolupen iniciatives en:

- Administració electrònica (obtenció de certificats, pagaments d'impostos i taxes, i entrada de propostes i suggeriments dels ciutadans)
- Mobilitat urbana (amb sensors en busos, taxis i places d'estacionament per facilitar els desplaçaments)
- Gestió de recursos hídrics (amb mesuradors per estalviar aigua a domicilis i gestió del rec de parcs i jardins)
- Gestió de la recollida de brossa (amb sensors d'emplenat de contenidors per millorar la gestió de la flota de vehicles de recollida)
- Auditories energètiques
- Serveis turístics i per als ciutadans, amb mapes intel·ligents i realitat augmentada
- Una política de transparència i open data

A finals del 2014, Santander té desplegats més de 20.000 sensors, fixes i mòbils, per als diversos serveis. Alhora, s'impulsa una xarxa WiFi ciutadana i, al costat de les

empreses sòcies del projecte, es fan altres actuacions en el parc tecnològic, així com d'atracció i retenció de talent.

Santander és un gran “urban lab” amb el “Centro de Investigaciones de Ciudades Inteligentes”, en el que participen diverses empreses, l'Institut Tecnològic de Massachussets (MIT) i la Universitat de Cantàbria.

No només s'hi vol provar la tecnologia, sinó també els aspectes contextuals: la resposta dels usuaris, els aspectes legals i reguladors, els models de negoci, les fonts de finançament, els processos de desplegament i de reducció de la inversió, i altres.

Sectorització del municipi i la promoció de la indústria TIC: Barcelona

Barcelona és una ciutat que sempre ha cercat el lideratge en innovació. Va iniciar fa molts anys la xarxa Diamant de fibra òptica i la WiFi municipal, també va fer la digitalització dels serveis als ciutadans, amb la web municipal i els serveis d'administració electrònica. Ha estat pionera en la gestió de la mobilitat, del transport públic i dels serveis d'emergències, amb el centre de control de tràfic i el centre de control d'emergències, amb policia municipal i bombers.

D'altra banda, la gran aposta urbanística de Barcelona per a la innovació ha estat el districte 22@. En aquest hi conviuen els sectors residencial, indústria tecnològica d'alt valor afegit (“arroba”) i serveis educatius, com la Universitat Pompeu Fabra. El 22@ és un “urban lab”, laboratori vivent de valoració d'innovacions tecnològiques per als ciutadans, i alhora, és un dinamitzador econòmic de la ciutat. És un model d'èxit i referència internacional. Cal recordar també que Barcelona disposa de l'agència de desenvolupament i promoció econòmica Barcelona Activa des de 1986, i de diversos

parcs tecnològics creats en col·laboració amb les Universitats: com el Parc de Recerca Biomèdica, el Parc Científic, el Parc UPC o el parc de La Salle.

A nivell de serveis urbans, Barcelona ha desenvolupat diversos pilots de sensorització de places d'aparcament i de control de l'estat dels contenidors de residus. Encara no s'ha desplegat el servei de manera generalitzada a la ciutat, però ja s'han iniciat projectes significatius al districte de Les Corts.

L'aposta per la smart city permet aixoplugar i coordinar tots aquests centres i serveis amb la nova proposta de plataforma "smart" de la ciutat, anomenada plataforma Sentilo, i amb la proposta de "The City Protocol" per fer possible la interoperabilitat entre les propostes de diferents empreses i els serveis. Aquests projectes estan en construcció i es fan en col·laboració amb diverses empreses tecnològiques.

Sentilo fa servir arquitectura de software obert –open source- desenvolupada per recollir, explotar i difondre la informació generada pels sensors i actuadors repartits per la ciutat. És un producte jove, no acabat, que vol crear un "market place" d'aplicacions per a ciutats i municipis.

"The City Protocol" és una iniciativa d'avaluació d'indicadors i d'interoperabilitat que vol incorporar municipis, empreses i centres de coneixement en el desenvolupament i la transformació urbana, amb la finalitat de crear un estàndard d'avaluació mundial, i impulsar l'economia de la innovació urbana, la definició d'estàndards, la integració de plataformes i el desenvolupament tecnològic de solucions urbanes. L'objectiu és millorar l'eficiència en l'ús de recursos, la sostenibilitat ambiental i el progrés social i econòmic de les ciutats.

Barcelona ha estat guardonada amb el premi a infraestructures de ciutat intel·ligent del City Climate Leadership Award de 2014 atorgat pel C40 Cities Climate Leadership Group & Siemens a Nova York.

El desenvolupament de l'e-Govern: Mexico City

La ciutat de Mèxic va iniciar el camí cap a la smart city prioritzant els aspectes de govern electrònic i de seguretat. Ho va fer ja amb l'anterior *Programa General de Desarrollo del Distrito Federal*, 2007-2012, i l'actual 2013-2018, que inclou propostes detallades d'ús estratègic de la informació i el coneixement per a la presa de decisions i la col·laboració mitjançant tecnologies TIC, i dels processos de participació ciutadana i modernització de l'Administració pública local.

Aquests programes posen l'èmfasi en reformes polítiques en igualtat, seguretat i justícia. També posen l'accent en la competitivitat i inclusió en l'economia, en la sostenibilitat, en el re-ordenament dels serveis urbans i en propiciar moviments culturals, tot plegat per assolir una millor qualitat de vida. Per aconseguir aquest objectius s'estan desenvolupant programes de modernització del govern i de desplegament de tecnologies de la informació i la comunicació al Distrito Federal.

D'altra banda, i donades les característiques de la ciutat, s'emfatitzen també els aspectes de seguretat: punts públics per a la comunicació d'emergències i avaluació, projectes de càmeres de vigilància i monitorització d'actuacions policials.

Transformació d'un municipi: Katowice (Polònia)

Katowice és una ciutat industrial i minera de Silèsia, a Polònia. L'any 2010 va ser el lloc escollit per IBM per convertir-lo en smart city. El municipi, amb poca capacitat d'autogovern, està en una zona on hi ha mineria de carbó i té una mala imatge per ineficient, poca vida cultural i baixa autoestima ciutadana.

El municipi està en un entorn metropolità i aspira a la seva capitalitat. Per començar, es van identificar cinc àrees de treball:

- Capitalitat metropolitana
- Qualitat de vida
- Centre ciutat
- Empresa
- Transport i logística

Per treballar en aquestes àrees ha calgut reforçar les estructures d'autogovern i s'ha creat un centre de coordinació de les diferents unitats.

A l'àrea anomenada "capitalitat metropolitana" s'ha treballat en:

- Desenvolupament de funcions metropolitanes (universitat, transport, comerç, cultura...)
- Incentivar la inversió empresarial
- Augmentar la consciència ciutadana dels seus habitants

A l'àrea anomenada "qualitat de vida" s'ha treballat en millorar les condicions dels habitatges i disminuir la pol·lució mitjançant una evolució de les indústries manufactureres i de mineria a indústries netes i del sector serveis.

Pel que fa al "centre ciutat", s'ha modificat la normativa urbanística per als nous edificis i s'ha realitzat una tasca de rehabilitació històrica, combinant la rehabilitació d'antics edificis públics modernistes i la construcció de nous edificis funcionals multiservei.

A l'àrea "d'empresa" s'han desenvolupat plans de diversificació de l'estructura econòmica i potenciació de petites i mitjanes empreses de sectors de nova economia. Malgrat aquests esforços, Katowice continua essent una ciutat on el 25% dels llocs de treball estan directament relacionats amb la indústria i la mineria.

Finalment, s'ha creat un centre de gestió de les tecnologies i d'integració del transport metropolità. Es poden trobar més detalls a: www.um.katowice.pl/en/files/katowice2020.rtf

Extensió dels serveis d'atenció sanitària: Taipei (Taiwan)

Taipei és un cas d'èxit en el procés de resposta a les demandes dels seus ciutadans i en la transformació del centre econòmic, cultural i polític del municipi, però sobretot en l'especialització en assistència mèdica.

El programa ha comptat amb la participació de nombroses empreses taiwaneses (Chunghwa Telecom, Far Glory enterprise, Far Eastern Group, Global Mobile, Horng Jou Ceramics, Luxgen , Taiwan Microsoft, SingTex , Tai-Haw Pottery and Taipei Port container Terminal) i s'ha adreçat a millorar infraestructures com la internet de banda

ampla (fixa i mòbil), el cloud computing i el big data, a desenvolupar indústries culturals i creatives, i a fer re-enginyeria dels processos de govern de la ciutat.

D'altra banda, s'ha fet una punta de llança de la millora de l'assistència sanitària a distància. Taipei Teleassistència aprofita les tecnologies de la informació i la comunicació per desenvolupar serveis de telemedicina i teleassistència, aplicacions mòbils i serveis localitzats. Els ciutadans de Taipei -particularment els que viuen en zones remotes, persones grans o que viuen soles, o llars de mitjans i baixos ingressos- poden fer servir la Línia Ciutadana 1999 per accedir al servei de videoconferència amb el Centre d'Atenció a l'Usuari per la Salut, per tal de mesurar, imprimir i guardar a distància variables corporals (temperatura, pressió, glucosa en sang, ritme cardíac, etc.).

La millora mediambiental: Amsterdam

Prenent com a referència l'objectiu 20/20/20 fixat per la Unió Europea en relació amb el canvi climàtic, Amsterdam es va plantejar el repte de dur a terme una autèntica transformació mediambiental liderada per l'administració pública municipal. Les dues fites que marquen el camí són aconseguir que les emissions totals del conjunt d'organismes municipals tinguin un impacte climàtic neutre al 2015 i que al 2025 les emissions de CO₂ i la despesa energètica siguin del 40% i del 20% inferiors a les de l'any 1990.

Amsterdam Smart City (ASC), creat al 2009, és un consorci públic-privat encarregat d'articular els projectes que tenen relació amb la smart city i el New Amsterdam Climate és la plataforma on la ciutat i els socis col·laboren per aconseguir acomplir els objectius fixats. La clau resideix en una palanca triple: innovació tecnològica, sostenibilitat econòmica i canvis dels comportaments col·lectius.

Les iniciatives es concentren en actuar sobre els hàbits de vida dels residents, en adaptar els espais de treball d'indústries i oficines, en redissenyar els espais públics i en transformar la mobilitat urbana. Aquestes transformacions empren com a catalitzador la smart grid, que permet dotar d'intel·ligència les xarxes energètiques i els punts de subministrament.

Aquest projecte de transformació de la ciutat ha rebut un alt nivell d'adhesió de la població que ja veu els efectes de la substitució de l'enllumenat públic i privat per tecnologies de baix consum, l'augment de punts de càrrega de vehicles elèctrics i una política d'estímuls econòmics per la seva adquisició, noves formes de recollida i tractament dels residus urbans i el desplegament massiu de sensors a la xarxa i de comptadors intel·ligents i pantalles a carrers, cases i oficines.

Amsterdam ha estat guardonada amb el premi al desenvolupament econòmic i financer del City Climate Leadership Award de l'any 2014 atorgat pel C40 Cities Climate Leadership Group & Siemens a Nova York.

La ciutat de Nice

La ciutat de Nice, a la costa blava francesa, es una ciutat de 500.000 habitants que ha fet una aposta integral per esdevenir smart city, enfocant-se al coneixement de les dades ciutadanes i a la millor gestió dels serveis urbans, en especial la mobilitat integral de persones, en transport privat, transport públic i bicicletes, per millorar el servei al ciutadà i la qualitat ambiental.

El projecte desplega la solució Mov'Smart de l'empresa catalana Urbiótica, en el marc de la aliança d'empreses Think Global, amb l'objectiu de simplificar als ciutadans

i turistes la mobilitat per la ciutat. S'han instal·lat 10.000 sensors de places d'aparcament regulades i centenars de sensors de qualitat ambiental, amb quioscs de pagament i d'informació de rutes i de transports públics, de manera que s'incentiva el transport públic, es redueix la circulació, la congestió i la contaminació ambiental. La disminució del frau de pagament en les zones regulades permet amortitzar la inversió en terminis curts, entre 2 i 3 anys.

Els aplicatius de Mov'Smart informen als ciutadans en temps real dels espais disponibles en aparcament i permet a l'Administració aplicar tipus dinàmics de preu d'aparcament en funció de la disponibilitat d'espai, transit i informació de l'estat de les variables de qualitat de l'aire de la ciutat.

Capítol 8

Recomanacions

És evident que no es poden aplicar les solucions de ciutat intel·ligent de la mateixa manera a una ciutat de nova planta que a una ciutat madura. I és també evident que no és el mateix una ciutat mediterrània, densa i poblada, que una ciutat anglosaxona, dispersa i amb nodes comercials, o que una ciutat xinesa, amb barris interiors tancats i perifèria de gratacels.

Però en tots els casos les dimensions funcionals aplicables són les mateixes: gestió municipal, serveis als ciutadans i impuls democràtic a la societat.

Cal seguir un ordre metodològic: planificar, dissenyar, executar, revisar i re-planificar. I està clar que no es pot fer tot de cop, i que cal prioritzar i avançar en les dimensions que determinem i a un ritme adequat o possible.

A **municipis de nova creació** podem dissenyar espais oberts que connectin la ciutat amb la natura, els edificis sobre espais oberts, i les infraestructures per desplaçar-se a peu i en bicicleta. Podem dissenyar el transport públic de baix consum energètic i connectat amb els aparcaments dissuasius i els sistemes de recollida d'aigües pluvials, d'irrigació i de tractament d'aigües residuals. Podem dissenyar els sistemes de recollida neumàtica de certs tipus de residus.

En ciutats de nova creació tenim un ventall d'oportunitats urbanístiques que en altres ciutats estaran més restringides.

En municipis estabilitzats o que afronten canvis limitats, amb una trama ciutadana consolidada i una estructura econòmica estable, les possibilitats de

modificacions urbanístiques són menors, però existeixen i cal utilitzar-les. Es poden fer canvis en la normativa d'edificació per afavorir la construcció amb menys alçades, la utilització de mesures d'estalvi d'aigua o d'aprofitament solar. Es pot repensar el transport públic per donar més facilitat d'accés, connectant-lo amb aparcaments dissuasius.

En tot cas, no és pot fer tot de cop, cal una planificació a mig-llarg termini, establint prioritats d'entre les tres dimensions: gestió municipal, serveis al ciutadà i impuls democràtic; i d'entre els serveis de cada una de les tres dimensions.

Per als serveis de gestió municipal, suggerim identificar un barri o zona pilot per a les primeres proves, i posteriorment incloure les propostes de smart city en els plecs dels concursos de concessió administrativa de serveis, de manera que la inversió la puguin fer els operadors de serveis a càrrec de la millora esperada i els actius (senyors i elements de comunicació) passin posteriorment a propietat municipal i l'estalvi pugui ser compartit.

Els projectes de gestió d'aparcament regulat en superfície tenen un retorn econòmic molt ràpid per l'increment de recaptació, d'entre 2 i 3 anys normalment. Els projectes de millora de la recollida de brossa tenen també un retorn ràpid per l'estalvi en les flotes de camions. Els projectes de renovació d'enllumenat públic tenen un retorn positiu en un període una mica més llarg, de 4 a 6 anys. Els projectes d'estalvi energètic i d'estalvi d'aigua per sensorització tenen retorns en terminis intermedis.

Per als serveis al ciutadà, suggerim desenvolupar el millor web municipal possible, augmentant la quantitat d'informació disponible, el nombre de tràmits que es poden fer online i donant la possibilitat als ciutadans d'adreçar-se directament a

l'Ajuntament. Aquí les paraules clau són facilitat d'ús i confiança. Quan el ciutadà utilitzi el web ha de trobar-ho fàcil i estar segur que el tràmit o proposta que faci arribarà a bon terme.

Les possibilitats de l'apertura de dades –open data- són moltes, i a més de procurar satisfacció i mitjans de control al ciutadà, ofereixen oportunitats per desenvolupar nous aplicatius i crear riquesa al municipi.

Pel que fa als serveis d'impuls democràtic, cada Ajuntament ha de veure el ritme adient de desplegament. De nou, aquí les paraules clau són facilitat d'ús i confiança.

Sumari – Resum executiu

La smart city és una realitat que ha vingut per quedar-se. Ciutat intel·ligent, ciutat digital o ciutat innovadora. No importa el nom. La ciutat, avui, ha de ser intel·ligent en el sentit que els seus ciutadans són crítics amb els seus gestors i els gestors han de fer ús de les eines que tenen al seu abast per donar-hi resposta tenint en compte que les tecnologies ho possibiliten, l'ecologia ho exigeix i l'economia ho permet.

Els essencials de la smart city són dos: capital tecnològic i capital humà.

Disposem de tot un ventall de tecnologies digitals de comunicació, processament i emmagatzematge d'informació (“telecom”, “cloud”, “big data”), que permeten tractar aquesta informació online i en temps real, de manera que els gestors prenguin millors decisions i les puguin comunicar adequadament a tots els agents implicats (supervisors, treballadors, ciutadans o turistes).

Aquestes tecnologies de “cloud” i “big data” ens permeten també tractar la informació emmagatzemada “off-line” per conèixer pautes de comportament ciutadà a diferents nivells d'entorn, per tal de re-planificar o re-dissenyar punts, grups de carrers, barris o la ciutat sencera.

La smart city és sostenible, tant ecològica com econòmicament. És verda, per disseny i per eficiència en la utilització de recursos naturals. Fomenta menys consum d'aigua en edificis amb reutilització d'aigües grises, en rec de parcs i jardins, amb sensors d'humitat i actuadors.

Quant a energia, la smart city és una ciutat 2.0 amb múltiples productors i consumidors, promovent el consum d'energies renovables (panells solars per escalfadors d'aigua i petits molins de vent), i fent un ús eficient de l'energia elèctrica (substituint llums de mercuri i d'incandescència per llums LED, adaptant la intensitat lumínica al moment del dia o a la presència). L'estalvi del consum dels vehicles, la potenciació del transport públic, l'optimització de les rutes de recollida de brossa i la indicació als conductors de les millors zones d'aparcament són serveis de gran conveniència.

Des d'un punt de vista econòmic, tot això requereix d'inversions que s'amortitzen en períodes relativament reduïts de temps pels estalvis que generen. Aquestes inversions poden ésser fetes per diferents actors. En moments en què els Ajuntaments tenen molt limitada la capacitat inversora, cal recórrer a la inversió privada i fer-la atractiva.

Cal pensar els concursos públics de concessions administratives de prestació de serveis per tal d'incloure en els plecs de contractació els requeriments d'estalvi, permetent que els adjudicataris facin una inversió que haurà de tenir un retorn en el termini de vigència del contracte. Així, els estalvis poden ser compartits entre l'Ajuntament i el concessionari, i la propietat dels actius pot quedar en mans municipals.

Parlant ara de capital humà, el ciutadà és cada cop més crític amb els gestors, demana més transparència i exigeix més responsabilitats. S'hi ha de donar resposta amb una adaptació de les organitzacions municipals a models més transversals i menys compartimentats, obrint l'administració al ciutadà amb nous canals de comunicació,

posant 'hi a disposició les dades públiques -open data- i facilitant que els ciutadans s'hi puguin adreçar.

I també cal garantir la inclusió de tots en aquest procés fins i tot dels col·lectius més febles o menys formats: persones grans, que viuen aïllades, amb pocs coneixements tecnològics o amb pocs recursos econòmics. És fonamental que les xarxes de telecomunicacions arribin a tothom i fer, si cal, campanyes informatives i plans de formació.

En suma, avui la smart city és possible tècnica, ecològica i econòmicament. I els ciutadans la demanem.

Bibliografía

Böhm, M., Flechl, B., Frötscher, A., Hausmann, A., Kernstock, W., Seibt, C., Weiss, L., Zwick, K., Heino, I., Nokkala, M., Pihlajamaa, O., Öorni, R., Enei, R., Fioretto, M., Tomassini, M., Cré, I., Haon, S. and Hoadley, S. (2013). *ICT concepts for optimization of mobility in smart cities*. Luxembourg: Publications Office.

Co.Exist, (2014). *The 10 Smartest Cities In Europe*. [online] Available at: <http://www.fastcoexist.com/3024721/the-10-smartest-cities-in-europe>

Emerson, B. (2013). *The Wonderful World of M2M Communications. Short takes on a development that is reshaping our lives and our society in numerous ways*.

Full de Ruta per a la Smart City. (2012). Barcelona: CTECNO.

Gómez, C., Paradells, J. and Caballero, J. (2010). *Sensors Everywhere*. Alcobendas: Fundación Vodafone España.

Guide to Smart Cities. The Opportunity for Mobile Operators. (2013). GSMA Head Office.

HITACHI REVIEW. Hitachi's Vision of the Smart City. (2012). 1st ed. HITACHI.

Rafael Achaerandio, Roberta Bigliani, Gaia Gallotti, Fernando Maldonado, José Curto . (2011). *Análisis de las Ciudades Inteligentes en España* . España: BBVA, Ferrovial Servicios, IBM, Microsoft, Sage, Telefonica, Urbiotica.

Smart Cities Study: International study on the situation of ICT, innovation and Knowledge in cities. (2012). 1st ed. Bilbao: The Committee of Digital and Knowledge-based Cities of UCLG.

Smart Cities. (2012). AMETIC.

Smart Cities: un primer paso hacia la Internet de las cosas. (2011). España: Editorial Ariel, Fundación Telefónica, Editorial Planeta.

Els autors

Aida Agea Merino, Barcelona 1969, és una enginyera de telecomunicacions que s'ha mogut professionalment entre la tecnologia, la gestió i les finances, en un camí molt singular. De pensament independent, innovadora i pragmàtica, és autora de diversos llibres i té una àmplia experiència en solucions M2M i IoT i en desenvolupament empresarial.

<https://es.linkedin.com/pub/aida-agea/6/a70/a46>

<http://www.telecos.cat/revistes/telecos50.pdf>

Ramon Palacio León, Barcelona 1955, és un enginyer de telecomunicacions que ha treballat extensament en els sectors privat i públic, en perfils tècnics, comercials i de gestió, i té una àmplia experiència en el desenvolupament de negocis i en smart cities.

<http://es.linkedin.com/in/ramonpalacioleon>

Telecos.cat

enginyers de telecomunicació

Amb el support de:



**Diputació
Barcelona**

