

# SMART CITIES: LES CIUTATS DEL FUTUR

Són les ciutats catalanes *smart cities*? Proposta de rànkung.

2n de batxillerat  
Curs 2018 - 2019

*Dedico aquest treball a tots aquells polítics que malgrat la lentitud i ineficiències del sistema, es mantenen fermes en promoure canvis per millorar les ciutats i la vida dels ciutadans; i també a totes les persones i entitats que treballen per fer el món més "smart".*

*Agraeixo a totes les persones que m'han ajudat i han fet que aquest treball hagi estat possible, dedicant-me el seu temps desinteressadament. D'una manera especial agraeixo a la meva tutora, per guiar-me el treball; a la Glòria, per donar-me la seva visió de les ciutats intel·ligents d'una manera molt realista; i a l'Anna, per encomanar-me la seva passió per les ciutats intel·ligents i animar-me a fer aquest treball.*

***“A city is not gauged by its length and width, but by the broadness of its vision and the height of its dreams”.***

*“Una ciutat no es mesura per la seva longitud i amplària, sinó per l'amplitud de la seva visió i l'altura dels seus somnis” .*

Herb Caen.

# ÍNDEX

0.	INTRODUCCIÓ .....	6
1.	CONCEPTE D' <i>SMART CITY</i> .....	8
2.	EIXOS D'UNA <i>SMART CITY</i> .....	14
2.1	Transformació digital ( <i>digitalization</i> ).....	15
2.2	Entorn intel·ligent ( <i>smart environment</i> ).....	20
2.3	Mobilitat intel·ligent ( <i>smart mobility</i> ).....	26
2.4	Economia intel·ligent ( <i>smart economy</i> ).....	29
2.5	Governabilitat intel·ligent ( <i>smart governance</i> ).....	32
2.6	Ciudadania intel·ligent ( <i>smart people</i> ).....	34
2.7	Qualitat de vida intel·ligent ( <i>smart living</i> ).....	36
3.	<i>WORLD SMART CITIES</i> .....	37
4.	<i>SMART CITY EXPO WORLD CONGRESS</i> DE BARCELONA .....	48
5.	<i>SMART CITIES</i> A CATALUNYA. PROPOSTA DE RÀNQUING.....	73
5.1	Metodologia.....	74
5.2	Recull de dades.....	86
5.3	Puntuació per àmbits .....	93
5.4	Resultat global: Rànquing.....	100
5.5	Anàlisi de resultats.....	102
6	CONCLUSIONS .....	113
7	FONTS UTILITZADES.....	116
8	ÍNDEX FOTOGRÀFIC .....	128

## 0. INTRODUCCIÓ

Les grans ciutats són cada vegada més i més grans. I aquesta grandesa no és només en nombre d'habitants o d'extensió sinó que també les converteix en focus d'atracció. Algunes ciutats s'han convertit en un model polític, turístic, econòmic... i exerceixen un lideratge cada vegada més gran sobre el seu país i més enllà, a nivell mundial. Alhora aquestes ciutats són també una confluència d'idees, de projectes i de conflictes socials i humans. El gran interrogant és saber com seran aquestes ciutats en 10, 15 o 50 anys, si estan preparades i fent els passos correctes per seguir creixent amb sostenibilitat, si aquest creixent poder de les ciutats està prou pensat i treballat des de la base per garantir un equilibri adequat en el futur entre el desenvolupament econòmic i tecnològic i la mesura humana.

L'elecció d'aquest tema és per ser alhora innovador i amb un ampli abast en el món actual. És també important en la mesura que afecta a molts àmbits diferents i a escala humana afecta a tots els grups socials i a cada persona de manera individual. Per l'amplitud del tema, podia tenir molts enfocaments diferents i aquesta ha estat una de les principals decisions a prendre. Es pretén treballar-ho des d'una perspectiva inicialment mundial, per acabar concretant en les ciutats de Catalunya i veure en quin nivell les ciutats catalanes són o volen ser "*smart cities*" i es preparen per poder ser les ciutats intel·ligents del futur.

Els objectius que es pretenen assolir amb la realització del treball són, en primer lloc, conèixer què és una ciutat intel·ligent i quins són els principals eixos estructurals. En segon lloc, identificar les ciutats intel·ligents pioneres del món i veure exemples de projectes que es porten a terme en aquestes ciutats. A més a més es vol descobrir la visió d'alguns referents mundials sobre les ciutats intel·ligents des del *Smart City World Congress* de Barcelona. Tota aquesta informació ha de servir per proposar uns indicadors i elaborar un rànquing per les ciutats més grans de Catalunya i veure si estan preparades per ser ciutats intel·ligents i amb visió de futur.

La metodologia d'aquest treball consta d'una part teòrica de coneixement i recollida d'informació sobre el tema i una part més pràctica amb entrevistes personals i la participació en el *Smart City Expo World Congress* de Barcelona per acabar elaborant un rànquing de ciutats catalanes. La part teòrica ha consistit en la recollida d'informació general sobre el concepte de ciutats intel·ligents, els àmbits en que es divideix, l'anàlisi de rànquings ja existents a nivell mundial i l'elaboració d'unes fitxes de deu ciutats pioneres per destacar els principals projectes que porten o han portat a terme. La part pràctica consisteix dues entrevistes inicials per encaminar i delimitar el treball (amb una persona vinculada a Fira Barcelona en l'organització del congrés i amb una persona que treballa en una consultoria privada dedicada a projectes "smart"), i també inclou la participació al *Smart City Expo World Congress* de Barcelona com a visitant i delegada en algunes de les conferències. Amb tota aquesta informació obtinguda, s'ha elaborat un llistat de 79 indicadors per establir un rànquing de ciutats catalanes i avaluar la seva situació com a ciutats intel·ligents. Per obtenir les dades i poder valorar aquestes ciutats, s'ha consultat diferents pàgines web. En aquest sentit, la informació a la xarxa és múltiple però poc organitzada i s'ha prioritzat les pàgines d'una institució o organisme oficial per extreure'n informació de qualitat i més fiable. Una segona fase ha estat el contacte via correu electrònic i telefònic amb els ajuntaments de les ciutats implicades en el rànquing per demanar dades concretes sobre el seu municipi i també el contacte amb altres organitzacions com l'IDESCAT (Institut d'Estadística de Catalunya), l'ICAEN (Institut Català d'Energia) o l'ACA (Agència Catalana de l'Aigua).

El treball final consta d'un primer apartat que fa referència a la idea d'*Smart City*, un concepte sorgit fa relativament poc i encara força desconegut per la majoria de ciutadans. En segon lloc hi ha l'explicació dels set eixos que han d'estructurar una ciutat intel·ligent i les característiques de cada un. En tercer lloc hi ha un apartat amb anglès on s'exposen les dades bàsiques i alguns projectes realitzats o de futur de les principals ciutats intel·ligents del món. A continuació es dedica un apartat a l'*Smart City Expo World Congress* de Barcelona que inclou els resums d'algunes ponències també amb anglès. Seguidament hi ha la part on s'ha realitzat el rànquing de les ciutats intel·ligents de Catalunya, que inclou la metodologia emprada, el recull de totes les dades i els resultats i valoracions extretes. L'últim apartat correspon a les conclusions.

## 1. CONCEPTE D' SMART CITY

Com seran les ciutats del futur? O millor encara, com es vol que siguin les ciutats del futur? En un moment o altre tothom es planteja dubtes sobre la vida futura: si els cotxes seran elèctrics o solars, si les feines domèstiques estaran fetes per robots activats amb les indicacions humanes, si es podrà evitar la falta d'aigua que preveuen alguns científics o transformar els gasos contaminants en aire net, o fins i tot si s'aconseguirà que tothom tingui una llar i uns serveis bàsics. Les ciutats són vives, en canvi constant cap al futur, i cal determinar cap a on i com es fa cada pas, en quina direcció.



Imatge 1: Ciutat del futur

A nivell mundial hi ha cada vegada més població urbana. Si les primeres ciutats es van formar fa uns cinc mil anys, a principis del segle XIX la població urbana encara no arribava al 2%<sup>1</sup>. Actualment hi ha una mica més del 50% de població concentrada en ciutats i segons diversos estudis, es preveu que el 2050 serà gairebé el 80%<sup>2</sup>. Està clar que el creixement urbà és exponencial i per tant és una necessitat ineludible planejar el més aviat possible com han de créixer aquestes ciutats si es vol que siguin “habitables i humanes”. Avui en dia ja es parla sovint de la deshumanització, de la fredor de les ciutats en alguns aspectes i dels buits que han de cobrir per fer que tothom hi tingui el seu lloc i s’hi pugui viure amb els mínims necessaris, controlant les desigualtats. La rapidesa del creixement de les ciutats fa que avui en dia una quarta part de la població urbana visqui en barris on encara no hi ha habitatges dignes, aigua, llum o sistema de clavegueram<sup>1</sup>. Si a aquest creixement s’hi afegeix la revolució digital que d’una manera molt accelerada està transformant tots els àmbits de la vida, cal que tots aquests canvis es produeixin amb la màxima implicació i participació de tots els ciutadans. Cal treballar-hi, preveure els problemes i avançar les solucions per fer que el creixement de les ciutats sigui assumible tant en el món desenvolupat com en els països en vies de desenvolupament on es preveu els creixements més alts en els pròxims anys en

<sup>1</sup> RODRÍGUEZ, M. (13 de març del 2018). Un món urbà. *Ara.cat* <[https://www.ara.cat/internacional/mon-urba-creixement-ciutats-poblacio-africa\\_0\\_1977402417.html](https://www.ara.cat/internacional/mon-urba-creixement-ciutats-poblacio-africa_0_1977402417.html)>

<sup>2</sup> SALVADOR, R. (5 de juny de 2017). El món creix a les ciutats. *La Vanguardia*. <<https://www.lavanguardia.com/economia/20170506/422335529977/el-mon-creix-a-les-ciutats.html>>



població urbana. És sobre aquesta idea que es fonamenta el concepte de les *smart cities* o ciutats intel·ligents.

D'alguna manera aquest concepte global ja s'havia gestat anteriorment amb altres termes: "ciutats sostenibles", "ciutats segures", "ciutats bioclimàtiques", "ciutats tecnològiques"... però el terme "ciutats intel·ligents" és el que s'ha imposat, englobant tots els àmbits i ha aconseguit crear aquest nou concepte que sorgeix amb la intenció de permetre que la nova era digital, que creix vertiginosament amb el desenvolupament tecnològic, convisqui d'una manera harmònica amb la sostenibilitat necessària pel futur de la humanitat i del planeta.

La idea de ciutat intel·ligent és d'inici un concepte idíl·lic i utòpic i sense una definició de diccionari vàlida per a qualsevol ciutat. Per això cada ciutat l'està adaptant a la seva realitat per decidir com construir el seu futur. Com a definició global, són ciutats intel·ligents les que utilitzen el potencial de la tecnologia i la innovació, amb el suport de l'economia i la governabilitat, per promoure un desenvolupament sostenible i eficient i adaptar-se constantment per millorar la qualitat de vida dels seus ciutadans, creant una ciutat millor. Busquen arribar a una gestió eficient en totes les àrees de la ciutat i més enllà, esdevenint ciutats connectades que utilitzen la comunicació amb els ciutadans, la cooperació entre els agents econòmics i socials i la innovació a través de la tecnologia com a principals eines per millorar, i alhora vetllen no només per respondre a les necessitats de les generacions presents sinó també futures.

Els objectius principals que ha tenir en compte qualsevol ciutat intel·ligent es resumeixen en quatre àmbits:

- La gestió òptima dels recursos naturals.
- El desenvolupament econòmic, social i mediambiental equilibrat i sostenible.
- El compromís dels ciutadans i institucions amb la millora de la seva ciutat.
- La dotació de solucions tecnològiques de les infraestructures i institucions per facilitar la vida als ciutadans.



*Imatge 2: La transformació digital és una de les bases de les ciutats del futur*

És cert que si es compara la vida urbana actual amb la del segle passat hi ha elements que fan pensar que ja s'està vivint en ciutats més intel·ligents tot i que no s'hagi percebut de manera conscient fins ara. Hi ha hagut grans desenvolupaments científics i tecnològics que han permès viure més anys, viatjar més ràpid, tenir l'aigua i la calor disponibles a les cases... però tots els avenços comporten millores i nous riscos que cal afrontar d'una manera conscient i compromesa i no únicament en recerca del benefici econòmic. Aquesta és la nova visió amb la que s'han de basar les ciutats intel·ligents. I cal afegir que amb la rapidesa que s'estan donant tots els canvis, fa necessari comprendre que el concepte de ciutat intel·ligent haurà d'anar variant perquè les ciutats són vives i en canvi constant. Cada nou repte que es superi portarà nous desafiaments i els objectius i paràmetres s'hauran d'anar adaptant.

Per entendre aquesta necessitat, només cal pensar en els darrers dos segles i veure com amb la revolució industrial, que va ser un dels detonants de l'acceleració amb tot el que va comportar, el pes de les ciutats sobre el planeta es va començar a multiplicar. En l'actualitat un 75% de la producció d'energia mundial és consumida per les grans metròpolis i aquestes generen un 80% de les emissions de gasos d'efecte hivernacle<sup>3</sup> a més d'acumular el 80% del PIB mundial<sup>4</sup>. Aquestes dades per si soles evidencien la força de les ciutats i la magnitud de tots els canvis que poden generar.

La transformació digital pot ser un detonant per fer el salt cap a una nova era i el desenvolupament que comporten les ciutats intel·ligents pot transformar l'economia. Es creu que el consum total en tecnologies pel mercat de les *smart cities* arribarà als 80.000 milions de dòlars aquest 2018<sup>5</sup>, i suposarà 1,29 bilions d'euros el 2020<sup>6</sup>. També s'estima que el nombre d'usuaris d'internet passarà dels 2.900 milions actuals a quatre milions el 2020<sup>5</sup>, i el nombre d'aparells connectats passarà dels 25.000 milions actuals a duplicar la xifra pel 2020<sup>5</sup>. Tots aquests reptes es van fer presents i estan generant ja grans oportunitats per emprendre nous negocis al voltant d'aquest nou món, com per

---

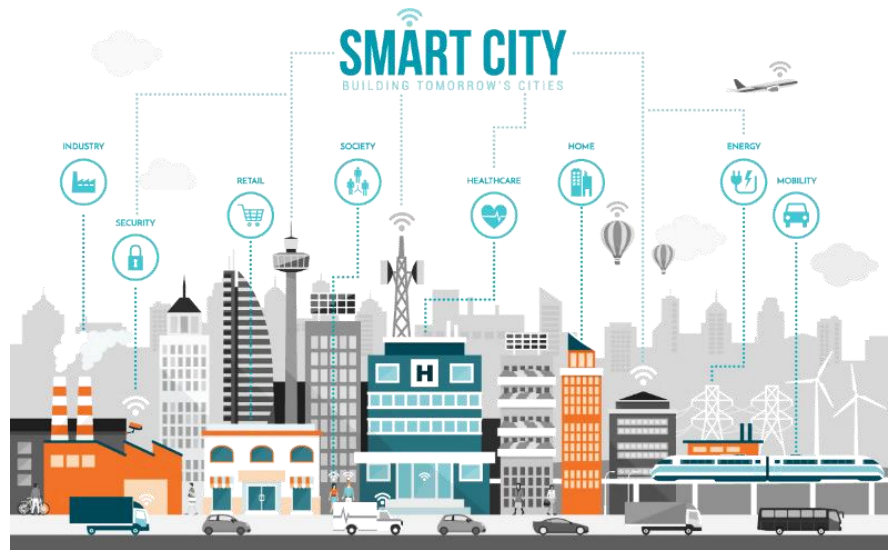
<sup>3</sup> CUARTERO, J.A. (31 de març del 2017). Quins requisits ha de complir una ciutat per ser una Smart City?. *AméricaEconomía*. <<https://www.americaeconomia.com/analisis-opinion/que-requisitos-debe-cumplir-una-ciudad-para-ser-una-smart-city>>

<sup>4</sup> MIOTA, D. (24 d'agost del 2017). Quines són les Smart Cities més importants del món? *Blogthinkbig.com*. <<https://blogthinkbig.com/cuales-son-las-smart-cities-mas-importantes-del-mundo>>

<sup>5</sup> Redestelecom. (30 abril del 2018). El negoci de les smart cities mourà 80.000 milions de dòlars aquest any. *Channel partner*. <<http://www.channelpartner.es/negocios/noticias/1105096002202/negocio-de-smart-cities-movera-80000-millones-de-dolares-ano.1.html>>

<sup>6</sup> García, A. (1 de setembre del 2017). Ciutats intel·ligents: un mercat de 1,29 bilions d'euros. *elEconomista*. <<http://www.economista.es/empresas-finanzas/noticias/8581426/09/17/Ciudades-inteligentes-un-mercado-de-129-billones-de-euros.html>>

exemple les *start-ups*, que permetin resoldre els problemes de les ciutats modernes i ajudin a construir ciutats més intel·ligents.



Imatge 3: Bases d'una ciutat intel·ligent

El concepte de ciutat intel·ligent està deixant ja de ser un concepte teòric i idíl·lic per passar a ser un concepte d'abast real que ha d'integrar-se a les ciutats i a les persones d'una manera global i pautada, amb uns objectius controlats. En aquest sentit, els estudis i propostes existents són encara diversos però hi comença a haver alguns punts de consens on totes les ciutats pioneres conflueixen en el camí per esdevenir una ciutat intel·ligent.

En el procés d'adaptació d'una ciutat convencional a una ciutat intel·ligent s'hi identifiquen tres fases:

- ✓ La intel·ligència dispersa (*scattered*), seria la primera fase i és la que està en gairebé totes les ciutats modernes, sent el primer pas per prendre consciència i començar a construir una ciutat adequada a les necessitats dels ciutadans.

Aquestes metròpolis es caracteritzen pel fet de desenvolupar multitud de "projectes intel·ligents" per resoldre problemes concrets. Es plantegen projectes pilot i es realitzen proves específiques per millorar aspectes puntuals problemàtics de la ciutat.

Exemples: projectes d'instal·lació de sensors per a la gestió de residus, per controlar el trànsit, sistemes de lloguer de bicicletes públic, serveis per compartir cotxe, renovar la flota de transport públic per vehicles elèctrics.

- ✓ La segona fase, la intel·ligència integrada, és on els projectes independents comencen a associar-se buscant la coordinació entre diferents organismes i institucions de la ciutat per treballar un tema amb consens. Les ciutats més pioneres comencen a fer els primers passos en aquesta fase, molt mínims encara. Exemples: el portal de transparència dels ajuntaments i la seva pròpia web, on s'intenta donar la informació al ciutadà de forma ràpida i fàcilment accessible. També es desenvolupen projectes de coordinació entre diferents entitats per compartir dades i evitar duplicitat i despeses.
- ✓ Finalment el futur seria arribar a la intel·ligència connectada, és a dir, tota la ciutat i els seus projectes es gestionen de manera integrada per aconseguir treure el màxim de profit de les dades obtingudes amb tots els projectes iniciats de manera independent però treballant-los de manera organitzada i compartida fins i tot amb altres ciutats.

No hi ha exemples d'aquesta fase ja que encara cap ciutat hi ha arribat.

La majoria de ciutats del món es situen en la primera fase, tot i que alguna ja combina projectes independents per integrar-los i entrar en la segona fase.

En tot aquest procés d'evolució de les ciutats cap a ciutats intel·ligents, els projectes que es van desenvolupant han de tenir en compte aquests valors:

- Innovació: novetats que milloren el benestar dels ciutadans i també generen nous models de negocis.
- Eficiència: iniciatives que donin un servei de qualitat, reduint costos i estalviant inversió i recursos gastats en la mesura del possible.
- Sostenibilitat: projectes que minimitzin l'impacte cap al medi ambient i l'entorn natural, reduint els residus, el consum energètic i potenciant la mobilitat ecològica.
- Personalització: l'adaptació dels productes i serveis als ciutadans i les seves necessitats, en canvi constant.
- Accessibilitat: el ciutadà ha de tenir a la seva disposició serveis i productes que abans no hi tenia accés per l'elevat cost o la privacitat de les dades.
- Comoditat: les noves tecnologies poden facilitar la vida del ciutadà i fer més pràctica la ciutat, solucionant problemes diaris dels habitants.
- Proximitat: el govern o les institucions han d'apropar-se al ciutadà, establint una comunicació més pròxima i efectiva gràcies a les plataformes i portals d'internet.

- Col·laboració: la participació dels ciutadans és necessària per la millora de la ciutat juntament amb les organitzacions, repartint les responsabilitats per tal que tothom se senti més integrat i els projectes s'adaptin al conjunt de la població.
- Resiliència: motivar projectes que busquin els aspectes positius de les dificultats i inconvenients que sorgeixen a una ciutat, per transformar-los i facilitar els canvis.



*Imatge 4: Ciutat integrada i interconnectada*

## 2. EIXOS D'UNA SMART CITY

Les ciutats intel·ligents s'estructuren entorn d'uns eixos bàsics que serien comuns en totes. Aquests mateixos eixos permeten valorar i categoritzar les diferents ciutats per veure en quins àmbits destaquen i quins són els punts febles que les allunyen de l'objectiu de ser ciutats intel·ligents.

Dins d'aquests eixos, depenent de la seva situació geogràfica, econòmica i del seu grau de desenvolupament, cada ciutat aposta per uns projectes particulars segons les seves necessitats i oportunitats del moment per tal d'encaminar-se cap a la ciutat que pretén ser en el futur. La ciutat intel·ligent ideal seria aquella que tingués i aconseguís mantenir tots els eixos el màxim de desenvolupats i de manera totalment equilibrada.

Hi ha discrepància d'opinions sobre el número d'eixos principals que ha de tenir una ciutat intel·ligent ja que hi ha organitzacions que en ponderen deu i d'altres només cinc, i també hi ha diferents criteris sobre el nom de cada eix. Aquests diferències són degudes principalment al nivell d'acotació i concreció dels àmbits, depenent del que es vol analitzar o la precisió amb la que es vol mesurar la ciutat.

Després d'haver observat i analitzat diferents classificacions, sembla que el més adient i correcte és realitzar la divisió de les ciutats intel·ligents en sis eixos principals:

- Entorn intel·ligent (*smart environment*)
- Mobilitat intel·ligent (*smart mobility*)
- Economia intel·ligent (*smart economy*)
- Governabilitat intel·ligent (*smart governance*)
- Ciutadania intel·ligent (*smart people*)
- Qualitat de vida intel·ligent (*smart living*)

A més d'aquests sis eixos, n'hi ha un altre d'addicional:

- Transformació digital (*digitalization*)

Aquest seria un eix transversal perquè no es pot explicar per si sol sinó que es manifesta en la transformació de tota la resta d'àmbits i és la base de les ciutats intel·ligents.

## 2.1 Transformació digital (*digitalization*)

La transformació digital o *digitalization* és l'eix transversal i imprescindible per esdevenir una ciutat intel·ligent ja que estan basades en gran part per les noves tecnologies i la vida digital. Aquesta transformació no afecta només als aspectes digitals en si mateixos, sinó que es reflexa en tots els altres àmbits.

La vida diària es transforma a la nova era digital que s'està vivint actualment. La tecnologia es necessita constantment per ajudar i facilitar la vida de les persones, i especialment en les ciutats i nuclis urbans.



Imatge 5: Món digitalitzat

Les noves tecnologies són una eina clau per crear una ciutat eficient i sostenible i per fer que els ciutadans hi col·laborin i s'hi sentin integrats. Han revolucionat les ciutats dels darrers anys, ja que sense aquestes no existirien molts dispositius o aparells que formen part d'una ciutat intel·ligent com un vehicle elèctric, un sensor de la llum d'un fanal o un portal de transparència de l'ajuntament. A més a més, també han permès la intercomunicació entre els ciutadans i l'apropament del govern als habitants a través de plataformes en línia.

Diferents tecnologies com ara la intel·ligència artificial o els *drons* estan canviant la manera com es viu a les ciutats i obren moltes portes de futur. D'una banda, permeten que cada cop siguin més segures i més sostenibles amb el medi ambient, interconnectades entre els ciutadans i entre diferents ciutats, creant així oportunitats i nous reptes com els cotxes autònoms o l'*Internet of things* (IoT). D'altra banda però, aquesta introducció de les tecnologies a la vida urbana genera també desafiaments culturals com ara la integració d'aquestes estructures amb l'entorn urbà o la privacitat dels ciutadans en un món digitalitzat. S'ha de poder garantir que l'adopció d'aquestes tecnologies sigui segura, sostenible i accessible per tots els ciutadans i això ha de ser a través de l'anàlisi i tractament de la gran quantitat d'informació que proporcionen les noves tecnologies, ja que permeten generar un gran nombre de dades reals i objectives que es poden utilitzar posteriorment per prendre mesures que satisfacin les necessitats dels ciutadans.



Dins de la transformació digital, es pot distingir entre: el desenvolupament la intel·ligència artificial (*drons*, robòtica avançada...) amb un gran impacte en el dia a dia de les persones, la connexió 5G que permetrà estar en un altre nivell de connectivitat, les plataformes núvol que permeten emmagatzemar una gran quantitat de dades, el *Blockchain* i la revolució econòmica que comportarà, l'*IoT* i la utilitat de les dades que es crearan, i el *Big Data*.

- Intel·ligència artificial: és un conjunt d'algoritmes plantejats amb el propòsit de crear màquines que tinguin una intel·ligència similar a la humana, classificada en quatre tipus d'intel·ligència diferent:
  - Sistemes que imiten el funcionament del sistema nerviós a través de xarxes neuronals artificials que permet l'automatització de decisions, la resolució de problemes i l'aprenentatge.
  - Sistemes que imiten el comportament físic dels humans com per exemple robots que realitzin les feines més eficientment que les persones.
  - Sistemes que imiten el pensament lògic dels humans i per tant raonin, percebin i actuïn.
  - Sistemes que actuïn de manera racional, és a dir, que siguin capaços de percebre l'entorn i actuar en conseqüència.

Tota aquesta tecnologia encara s'està desenvolupant i porta molta controvèrsia implícita per aspectes ètics i de seguretat de les persones. Tot i això, ja està present en el dia a dia amb la detecció facial dels mòbils o els assistents de veu virtuals com la Siri (*Apple*) o la Cortana (*Microsoft*), entre altres.



Imatge 6: Relació dels humans amb la intel·ligència artificial

- 5G: la connexió 5G permetrà estar en un altre nivell de connectivitat entre les indústries i la societat, sent 100 vegades més ràpida que la connexió 4G. A més, també intentarà integrar i optimitzar aquesta tecnologia amb el *IoT*. Té com a objectiu, a més d'augmentar la velocitat, també millorar la fiabilitat, els llocs de connectivitat, tenir més capacitat de connexió d'usuaris a la vegada i augmentar el rendiment dels aparells amb un menor consum de bateria.



Actualment està sense estandarditzar i les empreses de telecomunicacions encara estan desenvolupant prototips. Es creu però que el 2020 ja se'n podrà fer un ús comú.

- **Plataformes núvol (Cloud):** l'emmagatzematge en el núvol és cada vegada més utilitzat ja que facilita el control de grans quantitats d'informació i garanteix que les dades emmagatzemades en la plataforma no es perdran. A més també ofereixen un emmagatzematge gairebé il·limitat, alliberant espai dels dispositius electrònics. Moltes plataformes núvol són assequibles i ofereixen un servei gratuït, com és el cas de Dropbox o Google Drive.

Malgrat aquests grans avantatges, alguns qüestionen la privacitat de la informació que es penja a la plataforma, ja que és gestionada per una empresa privada.



Imatge 7: Plataformes núvol

- **Blockchain:** el *Blockchain* ("cadena de blocs") és una base de dades formada per cadenes de blocs dissenyades per evitar-ne la modificació un cop la dada ha estat publicada enllaçant-ho amb un bloc anterior. Una cadena de blocs és com un llibre de comptes on els registres estan enllaçats i xifrats per protegir la seguretat i privacitat de les transaccions.

Aquesta tecnologia permet solucionar el problema de confiança quan s'han de realitzar transaccions econòmiques o d'altres tipus mitjançant la cooperació. S'eliminen els intermediaris descentralitzant la gestió, de manera que el control deixa de formar part del bancs o l'organisme que se'n encarregui per ser de l'usuari. Necessàriament però, hi ha d'haver diferents usuaris que puguin verificar les transaccions per validar-les.

La incorporació gradual del *Blockchain* a la societat portarà una revolució econòmica juntament amb el sorgiment de les noves monedes virtuals o "criptomonedes" com el *Bitcoin*.

- **IoT (Internet of Things):** L'"internet de les coses" és una nova tecnologia creada amb l'objectiu d'ajudar a les persones en la seva vida quotidiana. Consisteix en una xarxa d'objectes de la vida diària interconnectats, que amb els avenços tecnològics seran capaços de parlar entre ells, tenir identitat,

detectar els objectes del voltant i el seu entorn i prendre decisions segons unes necessitats específiques donades per la persona propietària.

Aquests nous aparells es preveu que generaran una gran quantitat de dades, gestionades per una xarxa que els permetrà comunicar-se i transferir dades que faran possible el control i l'optimització de l'ús d'aquests aparells, anomenades plataformes *IoT* que suposen diferents avantatges, tots amb l'objectiu de simplificar els problemes quotidians dels ciutadans:

- ✓ Permetre un control remot i la monitorització dels dispositius connectats des d'un sol punt.
- ✓ Optimitzar el rendiment dels objectes rastrejats a temps real.
- ✓ Controlar el consum directe de *IoT*, enviant alertes si es sobrepasa el consum permès.
- ✓ Garantir la seguretat de l'intercanvi de dades.



Imatge 8: "Internet of Things"

Aquest "internet de les coses" ja s'està implementant a diferents nivells de la vida quotidiana com en els rellotges intel·ligents o electrodomèstics que s'activen amb control remot.



Imatge 9: Habitatge interconnectat

- **Big Data:** el *Big Data* (o "dades massives") es refereix un gran conjunt de dades, tant estructurades com no estructurades, que es generen cada dia a través de les tecnologies modernes com els vehicles i maquinària, les cerques a internet, els sensors incorporats en aparells, els telèfons mòbils o els dispositius GPS. A causa del volum, complexitat, variabilitat i velocitat de creixement d'aquestes

dades, és molt difícil la seva captura, gestió, processament o anàlisi a través de tecnologies i eines convencionals. Encara s'està desenvolupant la forma correcta de tractar aquest gran nombre de dades, de tipus i fonts diferents; i com que és un concepte sorgit fa molt poc, encara no existeixen uns canons estandarditzats per decidir la qualitat de les dades ni prou professionals especialitzats.

Les organitzacions, empreses i institucions poden treure molt profit de gestionar de forma adient aquestes dades. L'objectiu és aconseguir que en una metròpolis interconnectada, cada interacció generi dades que siguin útils posteriorment.



*Imatge 10: Representació del Big Data*

## 2.2 Entorn intel·ligent (*smart environment*)

L'entorn urbà o *smart environment* és un altre dels eixos bàsics i un dels més rellevants en l'actualitat ja que és el que afecta al medi ambient i a la natura, un dels aspectes que més preocupa actualment. És un dels eixos que és necessari potenciar de manera prioritària per poder evolucionar cap a ciutats més eficients i sobretot més sostenibles.



Imatge 11: Ciutat sostenible

La societat actual, cada cop té més preocupació per l'estat del planeta i del seu entorn natural. Molts estudis coincideixen que cal canviar els hàbits de la població mundial per produir menys residus i menys contaminació, reduir l'impacte del canvi climàtic, l'escalfament global i els gasos d'efecte hivernacle. Cal eliminar o minimitzar qualsevol acció que perjudiqui al medi ambient. Si no hi ha una actuació ràpida i decidida en aquest sentit, hi ha perill que algunes ciutats acabin inundades a conseqüència de l'augment de les temperatures, s'extingeixin espècies vegetals i animals pel trencament de xarxes tròfiques o augmentin les sequeres i la desertització... Per tal d'evitar aquestes devastadores conseqüències, cal fomentar accions individuals, col·lectives i governamentals. En el moment que tota la societat, inclosos els governs, es comencen a plantejar una economia basada en la sostenibilitat com a màxima prioritat, és quan els edificis de baix consum (*passive houses*) o les etiquetes d'eficiència energètica dels dispositius o vehicles prenen sentit.

Les grans ciutats, per millorar el medi ambient, potencien l'ús de les energies renovables, les estructures físiques d'energia i aigua o la tecnologia adaptada a l'entorn urbà per construir una ciutat millor tant en quant al paisatge urbà, com sobretot per la salut dels ciutadans. Perquè una ciutat pugui aconseguir un entorn sostenible, ha de tenir mecanismes que garanteixin un desenvolupament equilibrat de les infraestructures i construccions amb una correcta planificació urbana, orientat a satisfer les necessitats dels ciutadans però que també garanteixi la preservació del medi ambient per les generacions futures. No només cal fer actuacions a curt termini, sinó també realitzar projectes a llarg termini per crear una ciutat més sostenible i *resilient*, és a dir, que tingui

la capacitat d'avançar-se als canvis i aprofitar-ne els beneficis. Per això cal un canvi de mentalitat paral·lel als canvis de forma de vida.

Els sistemes que permeten l'estalvi d'energia segons l'ús i el tipus d'energia utilitzada, el consum eficient de l'aigua, el foment del reciclatge, la reducció d'emissions de gasos nocius i dels efectes del canvi climàtic, la planificació urbanística i la tecnologia neta, és a dir, la tecnologia aplicada a l'àmbit ambiental són



Imatge 12: Ciutat amb fonts d'energia sostenibles

alguns dels temes més recurrents en sostenibilitat per poder esdevenir una ciutat intel·ligent. Basats en aquest eix, ja hi ha moltes ciutats que apliquen projectes com sensors en la gestió dels residus, panells solars en semàfors i senyals, ús de vehicles elèctrics públics, llums LED connectades... entre molts d'altres.

Dins d'aquest àmbit, l'entorn intel·ligent, els punts principals que cal tractar es poden resumir en la gestió de l'aigua i l'energia, la qualitat de l'aire, la contaminació acústica, l'urbanisme i els espais verds, i la gestió dels residus.

- L'aigua és un element molt important en les ciutats i és un dels recursos més preuats ja que és una necessitat bàsica i una font d'energia. És un recurs natural cada vegada més escàs i per això és necessari fer-ne un consum més eficient.

Actualment a les ciutats hi ha una gestió i sistema de tractament força ineficaç de l'aigua ja que es pot arribar a perdre fins a un 50% de la seva producció per filtracions o malbaratament<sup>7</sup>. Són dades demolidores que reclamen una actuació immediata, tant a nivell de les institucions públiques per la xarxa del tractament de les infraestructures i dels espais verds que gestionen, com l'ús que en fa cada ciutadà.

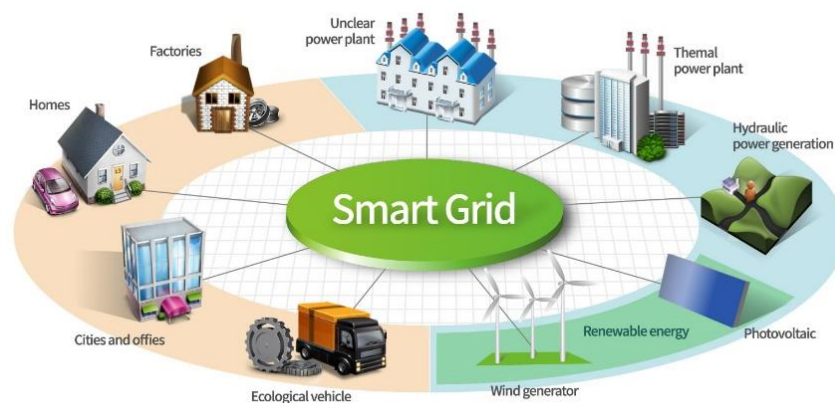
Per exemple, un control intel·ligent de l'aigua pot ser a través de sistemes de reg intel·ligents o amb sensors que detectin quan n'hi ha un excés al sòl dels jardins o parcs, o que es desactivin en dies de pluja.

---

<sup>7</sup> LOGITEK, CREATING SMART CITIES: *Áreas que componen una ciudad inteligente*  
<<http://www.creatingmartcities.es/ambitosmart.php>>



- L'energia és fonamental per a qualsevol ciutat moderna atès que és el motor de l'electricitat i de tota la maquinària, sistemes de transport, d'escalfament... Per això cal gestionar-la de manera que pugui abastir totes les necessitats d'una ciutat intel·ligent. Actualment però, no se'n fa un ús prou adequat i tampoc no s'aconsegueix integrar les energies renovables a la vida diària malgrat ser les més eficients i rendibles a llarg termini. Es calcula que, de tota l'energia consumida a les ciutats, només un 30% és renovable i un 14% es perd durant la seva distribució<sup>8</sup>. Tot i això, progressivament l'energia de les ciutats es gestiona amb més precisió i s'intenta apropar la font al consumidor a través d'una nova xarxa elèctrica intel·ligent, anomenada *smart grid*, que incorpora la tecnologia digital perquè hi hagi una comunicació fluida entre la instal·lació i l'usuari de manera que es pugui monitoritzar el consum elèctric de tots els dispositius a través d'un sistema informàtic automatitzat. La implementació d'aquestes xarxes ha de suposar grans beneficis per la ciutat i ciutadans, entre els que destaquen:
  - ✓ Permeten que cada consumidor controli i pugui conèixer el seu consum elèctric a temps real, i així poder consumir energia més eficientment.
  - ✓ Incorporen fonts d'energia renovables com les plaques solars, els molins eòlics o els vehicles elèctrics com a motor per produir l'energia i això potencia el desenvolupament de la mobilitat elèctrica.
  - ✓ Es pot aconseguir una major seguretat i qualitat en el subministrament, amb menors pèrdues durant el procés i per tant, fer un ús més rendible de l'energia.



Imatge 13: Elements que intervenen en una smart grid

- La qualitat de l'aire és un dels factors que cal tenir més present pel seu impacte directe en la salut. En els darrers anys ha augmentat molt la xifra d'emissions de partícules contaminants dins la ciutat a causa de l'increment del trànsit i producció industrial, fet que ha repercutit no només en l'escalfament global sinó també en

<sup>8</sup> LOGITEK, Op.Cit. pag. 23

l'augment de malalties respiratòries i relacionades. Una manera de combatre-ho és reduint els focus d'emissions contaminants com el CO<sub>2</sub>, l'O<sub>3</sub> o el SO<sub>2</sub> entre molts d'altres; i apostant per molta més vegetació a l'entorn urbà del que hi ha o es planifica actualment.

En la contaminació atmosfèrica hi juga un paper molt important la mobilitat, que és un dels principals causants d'aquesta problemàtica. Calen actuacions per reduir els vehicles de combustió poc eficients i potenciar els vehicles elèctrics i l'ús de cotxes compartits.

Un altre gran causant de contaminació a les ciutats és la indústria i el comerç, que produeixen un gran nombre d'emissions contaminants causades per la seva activitat. També cal, doncs, que les empreses prenguin mesures per reduir aquestes emissions.

- La contaminació acústica i el soroll és un altre desavantatge de les ciutats que posa en risc l'habitabilitat dels ciutadans i també la seva salut. Una mesura per intentar controlar-ho que han aplicat algunes ciutats és distribuir sonòmetres en diferents punts per saber les causes i els llocs més problemàtics per poder-hi posar solució immediatament.
- Un altre punt important és l'urbanisme. Totes les adaptacions mediambientals cal que estiguin integrades als edificis de la ciutat a través de solucions tecnològiques que controlin l'ús dels recursos a través d'una única plataforma que permeti integrar l'eficiència energètica i natural a les infraestructures de la ciutat. Aquestes tecnologies possibilitarien la gestió de les instal·lacions i informació del seu consum d'energia, d'aigua, d'aire condicionat... per tal de que sigui el màxim ecològic possible, i es detectin els problemes relacionats amb la llum, l'electricitat o l'aigua que puguin tenir les llars.

El creixement imparable de les ciutats en urbanisme és un dels factors que més perjudica a la seva sostenibilitat. Per això és imprescindible construir i edificar però amb la combinació de l'eficiència, l'estètica i la comoditat. Un aspecte molt important és el cost d'aquests edificis i immobles ja que han de ser assequibles per la població i alhora respectuosos amb el medi ambient.

- Els espais verds i la zona de terreny agrícola són en general escassos i insuficients. Els espais verds són molt necessaris enmig del caos urbà, ja que a part de ser una zona on els habitants poden estar en contacte amb la natura i veure'n la importància, les plantes ajuden a netejar i filtrar l'aire contaminat de la ciutat.

La zona destinada a terreny agrícola disminueix tot i que la població va augmentant i per tant també augmenta la demanda d'aliments. La societat és cada cop més urbana i això suposa més dificultats pels ramaders, agricultors o pagesos per abastir les necessitats de les ciutats. A més a més, també han de batallar amb problemes derivats del canvi climàtic com la desertització o escassetat d'aigua al planeta que cada dia augmenta. Aconseguir l'equilibri és un dels grans reptes pels propers anys.



Imatge 14: Ciutat amb espais verds

- Un altre gran cost econòmic per les ciutats és la gestió dels residus generats diàriament. Cada any es generen 1.900 milions de tones de residus sòlids, i un 70% d'aquests són portats a abocadors ja que no es reutilitzen ni es transformen<sup>9</sup>. La societat és cada cop més consumista i els productes es substitueixen més ràpid. A aquest ritme, es posa en perill la sostenibilitat de l'entorn i ja és complicat emmagatzemar i gestionar l'enorme quantitat de deixalles generades per la societat. Moltes entitats ja denuncien els problemes que estan generant els residus llençats al mar, especialment plàstics, i es comencen a generar negocis amb materials reciclats però cal una actuació més eficaç i decidida. Cal buscar noves maneres de reduir els residus, reciclar els materials i reduir l'ús d'alguns materials com el plàstic. Es calcula que, el temps que cal perquè una bossa de plàstic es descompongui són mínim 150 anys, i el vidre 4.000 anys<sup>8</sup>. Així doncs és necessària l'actuació immediata, buscant solucions per poder allargar la vida útil dels productes i trobar alternatives de fabricació o del tipus de material. També en aquest àmbit la digitalització pot aportar solucions que permetin

<sup>9</sup> VILLALONGA. C. (23 de març del 2017) Quin és el país que més deixalles genera. *La Vanguardia*. <<https://www.lavanguardia.com/natural/20170423/421924362549/atlas-residuos-basura-paises.html>>



augmentar el rendiment del tractament dels residus i de les instal·lacions on es realitza el control d'aquests. També s'ha de conscienciar als ciutadans de la importància de reutilitzar i reciclar, reduint la quantitat de residus generats. I a nivell d'ajuntaments,



*Imatge 15: Abocador on s'acumulen les deixalles*

s'han pres unes mesures inicials molt mínimes com el pagament de les bosses de plàstic per reduir el consum, però s'està molt lluny de ser ciutats intel·ligents, falta molta conscienciació.

És imprescindible que en una ciutat intel·ligent s'aprofitin els recursos naturals amb la màxima rendibilitat i eficiència gràcies a la utilització de noves tecnologies que permetin regular-ne l'ús. Per aquesta necessitat s'ha creat la *Clean-tech*, la "tecnologia neta" que pretén reduir l'impacte mediambiental negatiu de qualsevol producte o servei gràcies a l'aprofitament de la natura, eliminant-ne les emissions o residus que genera en tots els àmbits de la ciutat. S'hauria d'aplicar en els motors dels vehicles, en el procés de reciclatge, a les fonts de l'energia o de contaminació. Per aconseguir una ciutat sostenible però, és essencial la implicació i conscienciació dels ciutadans sobre l'estat natural del medi urbà de les grans ciutats.

### 2.3 Mobilitat intel·ligent (*smart mobility*)

La mobilitat o *smart mobility* és un altre dels eixos principals i també un dels que més es potencia en el món actual, posant de manifest la importància dels desplaçaments humans. Qualsevol tòpic relacionat amb el transport i seva logística entrarien dins aquest àmbit, que inclou sistemes integrats, interconnectats, eficients i sostenibles de transport.

La mobilitat és un factor clau en el desenvolupament de les ciutats i influeix en gran mesura en el benestar ciutadà. El trànsit segueix sent una gran preocupació de les principals metròpolis del món i és dels factors que té un major cost econòmic. La congestió de vehicles a les ciutats és un gran problema pel moviment dels ciutadans i el trasllat de mercaderies, així com tota la contaminació de l'aire i l'estrès que genera. Tot i així en la majoria d'urbs es segueix utilitzant principalment el vehicle convencional. La majoria de capitals europees ja han donat un ultimàtum al dièsel, i per això cada cop es tendeix més a l'electrificació de la mobilitat potenciant els vehicles elèctrics i afegint punts de recàrrega dins les ciutats, amb nous plans de mobilitat urbana sostenible que ajuden a netejar l'atmosfera i minimitzen l'escalfament global. Per reduir el tràfic, moltes ciutats opten per semàfors intel·ligents, la promoció dels vehicles compartits (*carsharing*), l'increment dels carrils bici i de zones de vianants...



Imatge 16: Congestió de vehicles

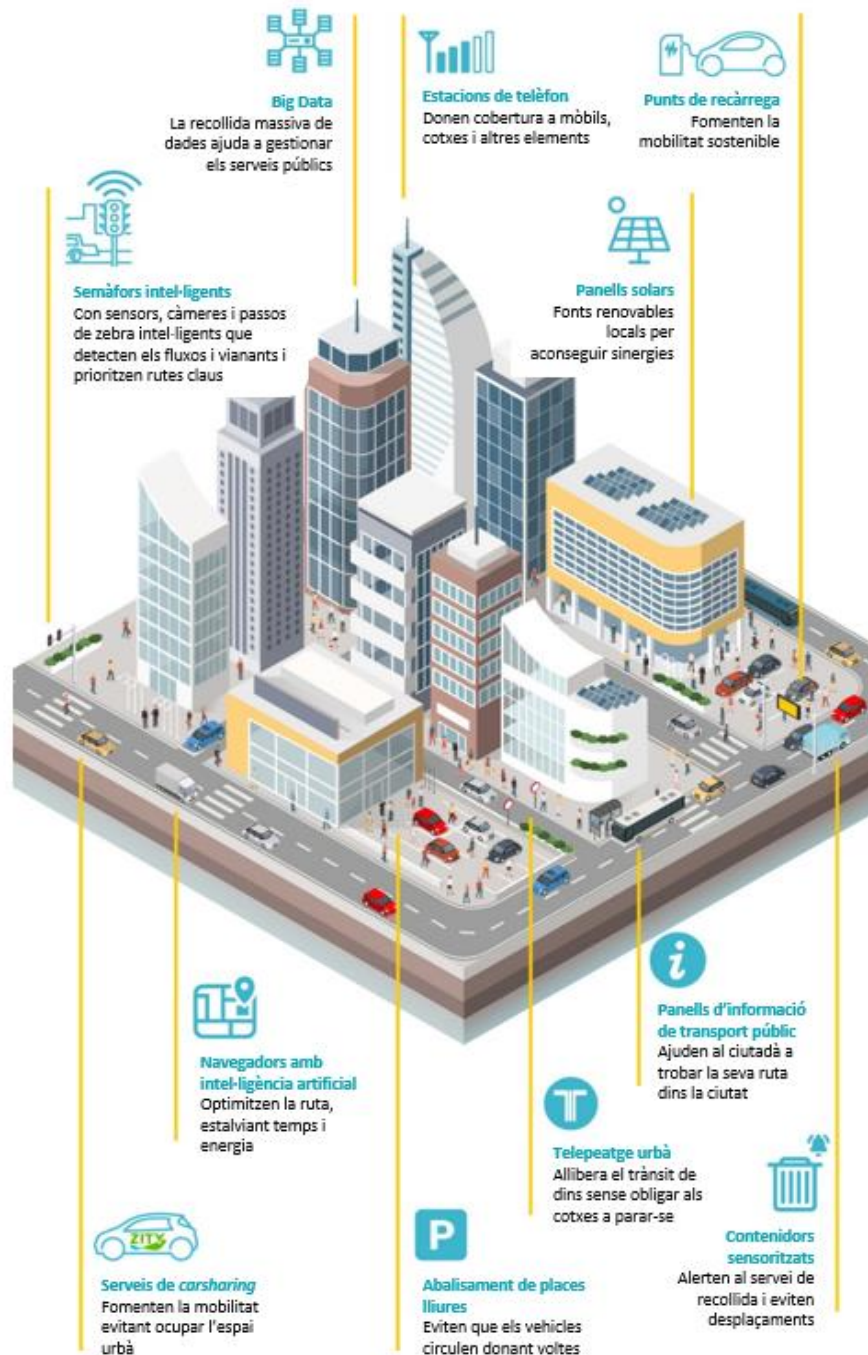
La mobilitat intel·ligent és la gestió segura, eficaç i sostenible dels sistemes de mobilitat per facilitar als ciutadans l'accés, la utilització i el gaudi de l'espai urbà. S'intenta prioritzar l'accés a opcions de transport sostenible privat i sobretot públic, per estalviar temps als ciutadans en els seus desplaçaments, reduir costos, disminuir emissions contaminants i especialment perquè puguin tenir més alternatives de transport adaptades a totes les persones, buscant la màxima personalització per satisfer totes les necessitats. Una ciutat intel·ligent ha de garantir no només el transport sinó també la seguretat dels transports i fer les vies més segures.

Actualment la mobilitat provoca grans col·lapses a les ciutats, i es podria dir que un dels problemes més evidents a nivell mundial. Cal pensar solucions a curt termini, però sobretot en la futura mobilitat urbana. Si es vol reduir el nombre de vehicles urbans cal que hi hagi alternatives vàlides i assequibles, no només prohibicions.

Alguns projectes rellevants en mobilitat són:

- Potenciar l'ús del transport públic i renovar-lo per tal que siguin vehicles ecològics i elèctrics que produeixin zero contaminants.
- Crear un servei de bicicleta i vies públiques que permeti als ciutadans moure's d'un punt a un altre de manera fàcil i econòmica, podent recollir i deixar la bicicleta a l'estació que més pràctica sigui per cadascú mitjançant un sistema d'identificació.
- Col·locar sensors repartits per punts conflictius de la ciutat per poder recollir dades i saber quina es la causa de la problemàtica de mobilitat, analitzar la informació i proposar solucions.
- Utilitzar navegadors amb intel·ligència que permetin saber on hi ha retencions o congestions de tràfic per organitzar rutes alternatives que tinguin en compte el lloc on hi ha vehicles parats en el moment i també els que es formaran a continuació.
- Indicar aparcaments lliures a través de senyals o via internet per tal de comunicar-ho als conductors i puguin trobar aparcament ràpid sense necessitat de donar voltes per la ciutat i causar trànsit.
- Crear grans zones d'aparcament a les entrades de les ciutats ben comunicades amb el transport públic per reduir el trànsit a l'interior.
- Instal·lar una xarxa de semàfors intel·ligents per dirigir el tràfic a temps real i evitar retencions.
- Construir més punts de recàrrega elèctrics i indicar-los, a més de promocionar l'ús del vehicle elèctric, fet que permetria disminuir la contaminació atmosfèrica i sonora.
- Facilitar l'ús de serveis de vehicle compartit (*carsharing*), és a dir, utilitzar el mòbil per reservar un cotxe compartit amb altres persones.
- Crear passos de vianants soterrats, enlairats o intel·ligents que per exemple, només s'obrin als vianants quan aquests s'acostin o s'il·luminin quan hi travessin.

- Utilitzar la intel·ligència artificial per la detecció de problemes de mobilitat mitjançant l'estudi de les carreteres a través de xarxes neuronals artificials que simulen el comportament del cervell humà per identificar els motius de sinistralitat o conflictivitat en determinades vies.
- Comunicar ciutats amb trens més eficients i sostenibles.



Imatge 17: Projectes de mobilitat en una ciutat intel·ligent

## 2.4 Economia intel·ligent (*smart economy*)

Un altre dels eixos principals d'una ciutat intel·ligent és l'economia intel·ligent o l'*smart economy*. És una nova forma de fer negocis que aposta per la innovació i personalització del servei que s'ofereix al consumidor, on l'usuari n'és el centre, integrat amb la transformació digital i les noves tecnologies.

Fins ara l'economia es basa en un sistema lineal d'extracció-fabricació-utilització-deixalla, un procés molt perjudicial pel medi ambient i urbà de la ciutat. En conseqüència, els recursos naturals (com l'aigua o els boscos) o els combustibles fòssils (com el petroli) dels que es disposen cada cop són més escassos i els residus que es generen van en augment sense saber com després tractar-los per reaprofitar-los. Com a alternativa més intel·ligent ha sorgit una nova manera d'entendre l'economia, denominada economia intel·ligent i circular.

Una economia intel·ligent i circular hauria de ser la base de les ciutats del futur, que agrupi el desenvolupament de les empreses i treballadors amb el creixement econòmic i financer. El concepte d'economia circular s'ha desenvolupat en els últims anys molt lligat a les ciutats intel·ligents. Implica canviar la base de l'economia, intentant extreure els mínims recursos de l'entorn, aprofitant els que ja han estat utilitzats o prèviament extrets per l'activitat humana. Per tant, es basa en les tres erres: reduir el consum de matèries primeres, reutilitzar els objectes i reciclar sempre al final de la seva vida útil.



Imatge 18: Símbols de les 3 erres = reduir, reciclar, reutilitzar

Hi ha varies definicions del que és l'economia circular, dels que es destaquen: “és un concepte econòmic l'objectiu del qual és mantenir el valor dels productes, materials i recursos en l'economia durant el major temps possible i reduir així la generació de residus al mínim”<sup>10</sup>. També es defineix com: “un cicle continu de desenvolupament que millora el capital natural i optimitza l'ús dels recursos, presentant-la com a reparadora i regenerativa”<sup>11</sup>.

Una de les bases de l'economia circular és l'aprofitament i utilització dels residus generats, un dels principals problemes de la majoria de societats actuals. Es busca incorporar aquests residus en un nou procés productiu de tal manera que els processos es creïn a partir dels anteriors, aprofitant al màxim tots els recursos naturals que també hi intervinguin per minimitzar l'impacte en el medi ambient. També aposta per les energies renovables com a font infinita per generar energia sostenible ja que no genera contaminants.



Imatge 19: Infografía amb els processos implicats en una economia circular

Aquesta nova manera d'entendre l'economia no només busca el benefici pel medi ambient, sinó també la productivitat i el creixement econòmic com buscava l'economia lineal. Augmentar la producció i el creixement econòmic es pot aconseguir combinant l'eficiència amb la creació de nous models de negoci innovadors que s'adaptin a la vida actual a les grans ciutats, integrant-hi la tecnologia.

<sup>10</sup> Segons la Fundació per l'economia circular

<sup>11</sup> Segons la Fundació Ellen MacArthur



Amb la transformació digital que s'està produint també en l'àmbit econòmic, s'aconsegueix la interconnexió de béns, serveis i coneixements que intervenen en el cicle, creant una xarxa múltiple on la comunicació és molt més ràpida i efectiva econòmicament parlant. L'exemple més clar seria el comerç via internet.



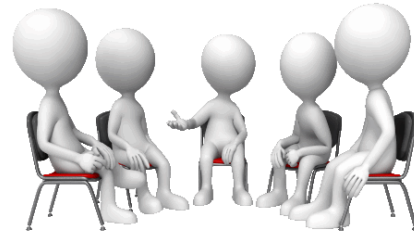
Imatge 20: Economia digital

Les ciutats futures han de mirar cap a entorns de “cocompetitivitat”, una síntesi entre la competència i la cooperació entre elles. Aquesta “cocompetitivitat” es posa de manifest en esdeveniments com l'*Smart City Expo World Congress*, l'*Smart Island World Congress* o el projecte europeu *Remourban*, on les metròpolis s'uneixen per col·laborar però també es separen per competir. Durant aquests congressos, s'intercanvien idees i projectes i alhora es competeix per guanyar clients ens els diferents projectes que s'ofereixen.

Com en els àmbits anteriors, en aquest també fa falta una progressiva conscienciació per reduir el consumisme exagerat.

## 2.5 Governabilitat intel·ligent (*smart governance*)

El quart eix és el de la governabilitat de la ciutat o *smart governance*. L'objectiu de qualsevol ciutat intel·ligent és aconseguir un govern que, a part de ser eficient i efectiu, sigui totalment transparent, responsable, receptiu, inclusiu i participatiu per transmetre la màxima confiança i proximitat als ciutadans. Per part dels ciutadans també es busca que hi hagi una cooperació urbana entre els habitants i dirigents de la ciutats per generar plataformes de govern que permetin als ciutadans exposar les seves demandes i plans de millora.



*Imatge 21: Reunió participativa*

En les ciutats intel·ligents el govern local s'ha de basar principalment en la seva administració digitalitzada per tal de ser un govern obert als ciutadans de manera que puguin realitzar les gestions fàcilment a través d'internet. D'aquesta manera, els ciutadans passen a formar part de la gestió de la seva pròpia ciutat i els dona més poder davant de certes administracions ja que les responsabilitats i la presa d'algunes decisions, en certa manera, són compartides. Durant molt temps, alguns aspectes clau d'una ciutat com ara el transport públic, la gestió energètica i de residus, o la seguretat, han estat opaques a la població. Per això les propostes es decanten pels governs transparents, de manera que el ciutadà es senti més implicat i alhora més satisfet amb la seva ciutat. Com més transparència, més coneixement per part dels ciutadans i menys possibilitats de corrupció per part dels treballadors públics i polítics.

Per tal que els ajuntaments puguin obrir la seva gestió als ciutadans, hi ha una part més fàcil de portar a terme que és la referida als tràmits burocràtics i d'informació que han de proporcionar des dels govern de la ciutat. Un altre part implicaria treballar en l'anàlisi de grans volums de dades per poder treure informació que es pugui aplicar en la millora del dia a dia de la ciutat, millorar els serveis. Totes aquestes dades, majoritàriament s'han d'unificar en una única plataforma tecnològica accessible per tothom qui vulgui consultar-ho ja sigui dirigent o ciutadà. Per tant doncs, la transformació digital torna a ser un element essencial en l'àmbit de la governabilitat.



Un dels grans desafiaments d'aquesta governabilitat fusionar de forma efectiva els interessos de la població, organitzacions socials, empreses i administracions, amb les tecnologies de la informació i comunicació com a principal eina per aconseguir-ho. També un govern intel·ligent s'ha d'encarregar de garantir un entorn just i equitatiu, eliminant desigualtats socials, oferint seguretat i protegint la informació personal correctament.

Un dels factors que afecta més directament a la governabilitat és l'economia, ja que són dependents un de l'altre. Perquè una ciutat pugui avançar i millorar com a ciutat intel·ligent, cal el suport del govern i un finançament estable, que permeti fer efectiva la transformació urbana de forma clara i resolutiva. Des del govern de la ciutat han de procurar diferents formes de finançament i diferents formes d'inversió per poder fer efectius els projectes proposats tant per les administracions com pels ciutadans. L'efectivitat d'un govern depèn en bona part de l'èxit de la seva gestió econòmica.

En diferents ciutats del món, ja s'han portat a terme projectes relacionats amb el govern intel·ligent. Es destaquen els portals de transparència o dades obertes, el Wi-Fi públic gratuït o les plataformes núvol per emmagatzemar la gran quantitat de dades. Actualment les dades que una ciutat ofereix de si mateixa a través de les xarxes fa que desperti més o menys interès sobre ciutadans d'altres zones geogràfiques. La ciutat en si mateixa es converteix en producte més o menys atractiu.



*Imatge 22: Idea portal dades obertes*

## 2.6 Ciutadania intel·ligent (*smart people*)

El concepte de ciutadania intel·ligent o *smart people* és un altre dels eixos principals d'una ciutat intel·ligent. L'educació forma part d'aquest àmbit, juntament amb la inclusió social i la col·laboració ciutadana.



Com a conseqüència del desenvolupament de les noves tecnologies de la informació i comunicació i la implantació en augment de l'economia col·laborativa durant els últims anys, ha canviat la forma de vida a tot el món i especialment a les ciutats. Els ciutadans estan interconnectats entre ells per internet, i això requereix noves habilitats socials per un món que es comunica a través de les dades i les pantalles.

Una societat intel·ligent ha de caracteritzar-se per potenciar l'educació de la població incloent l'educació digital, el respecte a la pluralitat i fomentar la inclusió social dels més desfavorits. Així es podrà aconseguir que els ciutadans gaudeixin d'una bona qualitat de vida.

- L'educació és un dels factors clau en qualsevol ciutat intel·ligent. Quan es parla de ciutadà intel·ligent es refereix al concepte d'un ciutadà que té a la seva disposició eines i motivació per aprendre de forma autònoma i que té la capacitat de retornar un impacte positiu en el medi urbà que l'envolta. Les institucions s'han d'encarregar de fomentar l'aprenentatge continuat i la constant millora personal per tal que els ciutadans puguin esdevenir proactius i estiguin ben formats i preparats.

- Una ciutat intel·ligent ha de fomentar la inclusió social de tots els ciutadans que en formin part. Millorar el benestar de tota la població i la seva qualitat de vida només es pot aconseguir eliminant desigualtats socials, econòmiques, religioses, sexuals... Així doncs, cal promoure mesures i projectes per no crear dos nivells de ciutat dins d'una mateixa. Hi ha d'haver uns mínims bàsics essencials que tothom ha de tenir coberts. Una ciutat mai podrà sentir-se plena si no aconsegueix una societat on tothom hi pugui viure amb dignitat i sentir-se'n part integrant.



*Imatge 23: Visió de la ciutat de Barcelona evidenciant dos nivells de vida molt diferenciats*

- Gràcies a la transformació digital i les grans plataformes creades pels governs, una ciutat intel·ligent es basa en la col·laboració ciutadana. Aquesta ajuda mútua ha de ser entre els ciutadans amb ells mateixos i amb els dirigents, per tal que aquests satisfacin les necessitats dels ciutadans a través dels serveis que ofereix la ciutat. Els propis ciutadans han de col·laborar en la gestió per resoldre els problemes de la ciutat i evitar crear-ne, aportant propostes de solucions que els dirigents han de ser capaços de gestionar.

## 2.7 Qualitat de vida intel·ligent (*smart living*)

L'últim àmbit de les ciutats intel·ligents és la qualitat de vida o *smart living*. Va molt relacionat amb l'eix de la ciutadania intel·ligent i també amb el nivell econòmic de la ciutat. Així com en la ciutadania intel·ligent es centra més en un pla individual de les persones, la qualitat de vida té a veure amb un pla més col·lectiu de la ciutat i el que ofereix als seus ciutadans. Aquest àmbit es refereix principalment al benestar ciutadà i agrupa tot el que estigui relacionat amb millorar la qualitat de vida dels ciutadans i el seu estil de vida en aspectes físics, materials i socials, des de la salut o seguretat fins a la cultura o habitatge.

Aquest benestar es mesura amb la percepció dels ciutadans de la qualitat de vida i és un reflex de la cohesió social de la ciutat. Una ciutat cohesionada hauria de ser percebuda de la mateixa manera per tots els ciutadans i tots haurien de valorar de manera semblant tots els serveis sanitaris, culturals, jurídics... i d'habitatge que poden gaudir. Actualment, com que els ciutadans cada cop tenen més facilitats per accedir a la informació i la seva veu guanya poder, esdevenen més crítics i alhora exigents per buscar una millor qualitat de vida i concretar les seves demandes.



Imatge 24: Qualitat de vida intel·ligent

Les ciutats actuals mostren intents de cohesió a nivells educatius o sanitaris però globalment encara es detecta un nivell de cohesió baix, sobretot en temes d'habitatge per la gran desigualtat de preus i serveis que hi ha en els diferents barris o districtes de dins d'una mateixa ciutat. El nivell econòmic és un dels elements més desequilibrant en aquest àmbit ja que provoca diferenciació i discriminació. Rectificar aquesta tendència suposarà sens dubte un cost econòmic elevat que serà inevitable si es vol tendir a una solució definitiva.

### **3. WORLD SMART CITIES**

Nowadays there are cities going into smart and also cities trying to reach this status in the entire world and in almost all the countries. Each city who has a place in the global scene, wants to take part in the smart city's world because they consider this is the best way to build the future. They are becoming leaders and also improving for the reputation and success that this brings to a city.

Although there are many parameters to describe how a smart city could be or measurements of what achievements has to reach, there are some cities well-known for their developments and improvements such as worldwide top cities like New York, Amsterdam or Tokyo...

Most of these cities have already proved through different projects that they work to become smart cities for today and for the future accomplishing main goals in making them more human sized, with wide green zones, respectful with nature and environment, fighting to reduce pollution and garbage, promoting recycling materials, renewable energies, public transport, alternative transport such as bicycle and electrical vehicles....

Of course, none of these metropolis has reached the perfection in all the fields that define a smart city: digitalization, smart environment, smart mobility, smart economy, smart governance, smart people and finally smart living. For this reason, the most challenging part of becoming a smart city is that every city needs not only be competent and skilful in one speciality, but also it has to be equalled and balanced in all fields.

Even there are several criteria and rankings to evaluate position of main cities in the world, it has been chosen to base this project on the ranking made by IESE Business School. The Top Ten smartest cities worldwide would be in order: New York, London, Paris, Tokyo, Reykjavik, Singapore, Seoul, Toronto, Hong Kong and Amsterdam. For each of this cities it has been done a summary including its main data and also main projects there are carrying out or planning for a near future.

# NEW YORK

## INFORMATION:

- Population: 8.622.698 (2017)
- Surface: 1.213,37 km<sup>2</sup> (2011)
- Density: 11.000/km<sup>2</sup>
- Country: United States of America
- NY is the biggest and more densely populated city in the US. It has been described as the cultural, financial and media capital of the world.

## LOCATION:



## SMART CITY

- According to IESE ranking, NY occupies the first position in terms of economy and urban planning in the world.

### Outstanding projects:

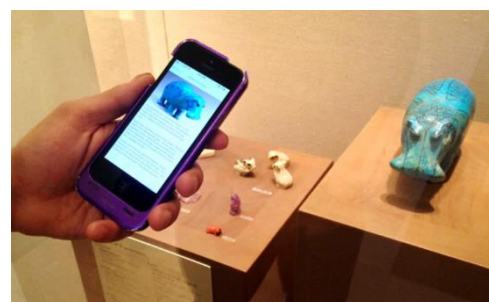
- **The Lowline:** it will become the first world underground park powered with solar technology. The sunlight will pass through a glass shield, which will allow plants to grow.
- **LinkNYC:** is a municipal initiative that provides a fast and free Wi-Fi network to millions of users.
- **Citi Bike:** it is the city bike-sharing program with thousands of bikes in many stations all around the city. Also, the fleet is connected to an app which provides the users with all the information they need about the use of the bike.
- **NYC Connected Communities:** is a program that aims to provide access to computer centres in poverty quarters.
- **Museum Technology:** new technologies are being incorporated into the museums like tour guides with electronic devices that provide information when the visitor gets closer to the piece of art.



*Imatge 25: The Lowline project*



*Imatge 26: Citi Bike project*



*Imatge 27: Museum Technology project*



# LONDON

## INFORMATION:

- Population: 8.825.000 (2017)
- Surface: 1.572 km<sup>2</sup>
- Density: 5.590/km<sup>2</sup> (2017)
- Country: United Kingdom.
- It is one of the largest financial centres with one of the largest metropolitan area GDP (Gross Domestic Product). It is the most-visited city as measured by international arrivals and has the busiest airport system.

## LOCATION:



## SMART CITY

- According to IESE ranking, London is the top city in human capital even though is good positioned in almost all the areas.

### Outstanding project:

- The Mayor has launched “**Smarter London Together**” that is his roadmap to make London “the smartest city in the world”. It is intended to be a flexible digital masterplan for the city, in which is set out how to collaborate with city’s districts and services, working more effectively with tech community, universities and also other cities. It is supposed to be done in five missions: design, data sharing, connectivity, skills and collaboration, and includes more than 20 initiatives.

### The plans include:

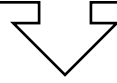
- Form the “London Office of Data Analytics” that will facilitate closer relationships between local authorities, universities and the tech community.
- Achieving full fibre connectivity for all new homes.
- Support the commission of smart technology, which will create the world’s sophisticated air monitoring system.
- Register air pollution with some sensors that will be attached to lamp posts and buildings in the most air polluted areas and two Google Street View cars will record air quality in greater detail than before.
- Expand public Wi-Fi system in streets and buildings, supporting 5G projects.

To ensure stakeholders and citizens can follow the implementation of the roadmap, actions taken are being updated live online.



Imatge 28: Smarter London Together project

# PARIS



## INFORMATION:

- Population: 2.206.488 (2015)
- Surface: 105 km<sup>2</sup>
- Density: 21.258/km<sup>2</sup>
- Country: France
- It is the biggest city in France and it is the second metropolitan area in Europe, behind London.

## LOCATION:



## SMART CITY

- According to IESE ranking, Paris is the top worldwide city in international projection and transport and mobility.

### Outstanding project:

- Paris has bet for sustainability with the futurist project “**Paris Smart City 2050**”. It is planned to transform Paris in the most sustainable and ecological city in the planet by 2050 with the project of the architect Vicent Callebaut. With this project, the government expects to reduce the contaminant emissions from greenhouse gases up to 75% by 2050. The project is based on changing the urban landscape by creating a big ecosystem whose maintenance would be in charge of citizens. It includes eight different self-sufficient energy towers such as: residential buildings powered with renewable energies, vertical vegetable patches and parks who will renovate the city air and eco-friendly bridges.



Imatge 29: Planning for Paris 2050



Imatge 30: Mountain towers, Paris project for 2050



Imatge 31: Antismog towers, Paris project for 2050

# TOKYO

## INFORMATION:

- Population: 13.839.910 (2018)
- Surface: 2.187,66 km<sup>2</sup>
- Density: 6.224,66/km<sup>2</sup>
- Country: Japan
- It is the most populous metropolitan area in the world and the world's largest urban agglomeration economy.

## LOCATION:



## SMART CITY

- According to IESE ranking, Tokyo stands out in the field of economy, being the second city, and in human capital, being the fifth.

### Outstanding projects:

- **NFC Technology (Near Field Communication):** NFC wireless technology has been incorporated into public transport such as underground. They have put a cover in the security handles that provide information, offers, images or other exclusive content of the advertisers when people with a compatible smartphone get closer to them. Also the same technology is used in some shopping malls to pay some products or services with the mobile.
- **Green building initiative:** the government have set different laws for the sustainability of buildings. All buildings with a floor area over 5.000 m<sup>2</sup> have to follow some rules such as natural environment protection or befitting use of resources. In addition, they have applied some obligatory reductions to many commercial buildings to reduce the contaminant emissions and the government imposes a tax if they fail to reduce the required percentage of emissions agreed.



Imatge 32: NFC Technology in subway project



Imatge 33: NFC Technology in subway project



Imatge 34: Green areas in Tokyo city



# REYKJAVÍK

## INFORMATION:

- Population: 128.130 (2018)
- Surface: 273 km<sup>2</sup>
- Density: 451,5/km<sup>2</sup>
- Country: Iceland
- It is among the cleanest, greenest and safest cities in the world. It is also the world's northernmost capital of a state.

## LOCATION:

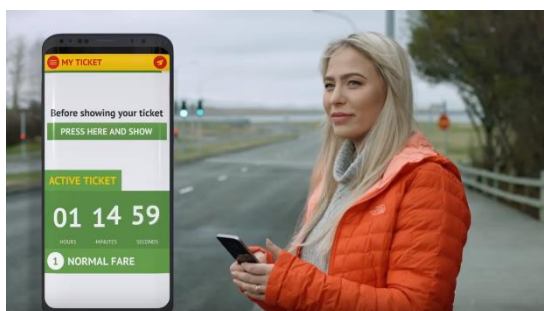


## SMART CITY

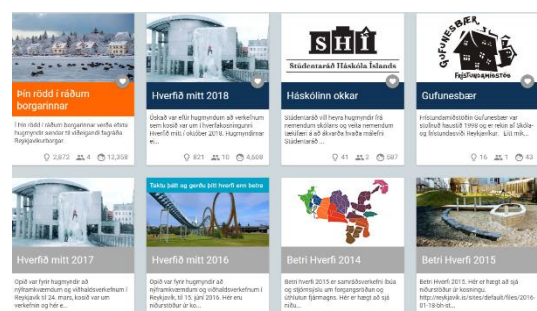
- According to IESE ranking, Reykjavík is the top worldwide city in environment. It is also the seventh in technology and mobility.

### Outstanding projects:

- **Better Reykjavik:** the project is based on asking residents ideas throughout an online platform, to improve their living conditions in the city. Anyone can view the forum and only registered users can participate. Over than 200 projects based on citizens' ideas have been taken up, and over 70 thousand people have contributed with their ideas such as promoting countryside experience at schools, connecting roadways and new park areas.
- **App for public buses:** they have created a public transportation app for city buses, launched in 2014, which has been a great success as it has attracted new customers to use the buses.
- **Smart bins:** telecommunication technology and sensors have been integrated into bins to send out notifications when they are nearly full. Also, the mixed waste container has a sun-powered compressor to compress the waste.
- **EdTech:** information technology has become a new tool to reinforce the new education policy. For example, several preschools offer apps that enable parents to be updated about their children's day at school: what they eat, when they take a nap or how they are doing on each subject.



Imatge 36: Public buses app



Imatge 35: Online platform of Better Reykjavik project

# SINGAPORE

## INFORMATION:

- Population: 5.638.700 (2018)
- Surface: 722,5 km<sup>2</sup>
- Density: 7.804/km<sup>2</sup>
- Country: Singapore.
- It is a sovereign city-state, which is known for its transition from third world to first world in a single generation. It is now ranked as one of the most expensive cities to live in.

## LOCATION:



## SMART CITY

- According to IESE ranking, Singapore stands out especially in technology, second place, but also in international projection, fifth place and government, eighth place.

### Outstanding projects:

**SMART NATION:** the city was nominated “the smart city of 2018” in the Smart City Expo World Congress awards for its project “Smart Nation”, which is a global reference for urban smart solutions.

- **Virtual Singapore:** a dynamic 3D platform will enable citizens, businesses, government and research agencies to analyse their perspective, develop solutions and run simulations using a large-scale city model of Singapore.
- **Smart Elderly Alert System:** sensors are placed in the flat where an elderly person lives to help monitoring all movements done by the person, so that family or caregivers will be alerted if irregular movements are detected.
- **National Digital Identity (NDI):** a digital identity system for Singapore residents and enterprises will be operational in 2020. It will allow to transact digitally with the government and private sectors in a convenient and secure manner.



Imatge 37: Virtual Singapore project

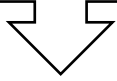


Imatge 38: Smart Elderly Alert System project



Imatge 39: National Digital Identity project

# SEOUL



**INFORMATION:**

- Population: 9.838.892 (2018)
- Surface: 605,21 km<sup>2</sup> (2010)
- Density: 16.000/km<sup>2</sup>
- Country: South Korea
- It is ranked as the fourth largest metropolitan economy in the world.



**SMART CITY**

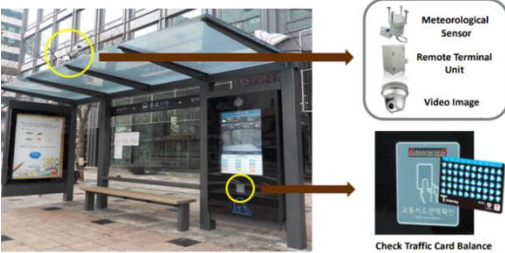
- According to IESE ranking, Seoul is the third top city in mobility and transport and the tenth in technology.

**Outstanding projects:**

- **Device donation:** citizens are encouraged to donate their old devices when buying new ones, and these donated devices are analysed and repaired they are redistributed free of charge to vulnerable people.
- **Smart Work center:** the government allows their employees to work from 10 offices located much closer to their homes to make their journey to work much easier.
- **u-Shelter bus stops:** u-shelter bus stops incorporate state-of-art ICTs to offer citizens a variety of smart services: bus route guide, digital map, destination search, traffic broadcasting station and weather forecast.
- **Virtual Store:** virtual stores are found on street billboards, with each item possessing a unique code. A smart phone's code reader allows consumers to purchase their goods while on the move without having to carry shopping bags, and receiving delivery at their homes later that day. The app is called "HomePlus".



Imatge 40: Smart Work center



Imatge 41: u-Shelter bus stops project



Imatge 42: bus stop, Tesco's virtual store



# TORONTO

## INFORMATION:

- Population: 2.731.571 (2016)
- Surface: 630.21 km<sup>2</sup> (2011)
- Density: 4.334,4/km<sup>2</sup> (2016)
- Country: Canada
- It is the biggest city in Canada and its financial centre although it is not the capital.

## LOCATION:



## SMART CITY

- According to IESE ranking, Toronto is the second in urban planning and the fourth best city in government.

### Outstanding project:

- **Quayside:** is a planned neighbourhood of the future in the area of Toronto's waterfront that has to be built in the next few years. It is being planned by Sidewalk Labs and Waterfront Toronto.

This new area will include new businesses, residential buildings and public spaces managed by a centralised identity management system through which each resident can access to public services. It will represent the largest-scale of mass timber ever used in a building project. It is planned that the area will reduce their emissions by 75% through a combination of green building standards, sun power generation and geothermal heating, energy monitoring systems and streamlined waste and water management. Its streets will be designed for walking and cycling, not for vehicles to start.

The project has generated significant controversy, particularly relating to the terms of agreement and privacy concerns because it was said that Sidewalk Labs company wanted to collect personal data from residents and visitors in the neighbourhood without their agreement.



*Imatge 43: Map of Quayside project*



*Imatge 44: Virtual image of how would be Quayside project in Toronto*

# HONG KONG

## INFORMATION:

- Population: 7.448.900 (2018 estimated)
- Surface: 1.108 km<sup>2</sup> (2018)
- Density: 6.777/km<sup>2</sup>
- Country: Hong Kong.
- It has become one of the world's most significant financial centres and commercial ports.

## LOCATION:



## SMART CITY

- According to IESE ranking, Hong Kong is the top city in technology. Additionally, it is in the top ten in urban planning.

### Outstanding projects:

- **Smart airport:** use facial biometrics technology to ease the travel experience, at the check-in and boarding pass checkpoint; expands the mobile check-in services to off-airport locations such as hotels, convention centres, cruise terminals and provides baggage pick up services; and finally it facilitates the use of driverless vehicles in restricted areas of the airport.
- **eID:** provide all residents, by 2020, a free electronic identity (eID) which is a single digital identity for authentication when conducting government and commercial transactions online, and introduce Baking Made Easy initiative to allow customers make financial transactions online.
- **Promote sharing economy:** review and change existing legislation and regulations so as to remove outdated provisions which prevent IoT development.



Imatge 45: eID project



Imatge 46: Virtual image of future airport in Hong Kong

# AMSTERDAM

## INFORMATION:

- Population: 851.573 (2017)
- Surface: 219,32 km<sup>2</sup> (2014)
- Density: 5.135/km<sup>2</sup>
- Country: Netherlands
- It is the most populated city of the country and one of the top financial centres in Europe.

## LOCATION:



## SMART CITY

- According to IESE ranking, Amsterdam is a city highly balanced in all the fields. Perhaps, the most developed areas are technology (third) and international projection (sixth).

### Outstanding projects:

- **Amsterdam Innovation Arena:** it is a stadium build to be a powerful venue to innovations, supporting global leaders in creating their newest innovations for smart experience and living on a global scale. Its aim is to become the leading Smart City area to accelerate the creation and market introduction of new applications, facilitating future forward innovations.
- **Smart street lightning:** in the Port of Amsterdam there are smart street lightning in bicycle paths powered by wind and sun energy that only provides light when citizens need it. As soon as a cyclist is nearby, he can adjust the lightning by himself to a 100% with the GeoLight app on his own smartphone. When there is no activity, the streetlights dim again automatically to save energy.
- **Toogethr:** this start-up tries to remove all barriers associated with traditional carpooling, making sharing rides with colleagues easier by automatically providing the best matches and rewarding users with points.



Imatge 48: Amsterdam innovation arena



Imatge 47: Smart street lightning project

#### 4. SMART CITY EXPO WORLD CONGRESS DE BARCELONA

This year, the Smart City Expo World Congress in Barcelona took place last 13<sup>th</sup> to 15<sup>th</sup> November. It was the 8<sup>th</sup> Edition, entitled "Cities to live in". It was an attendance record as there were more than 700 cities participating and representing a total of 146 countries. There were about 21.000 visitors and 844 exhibitors.

Similar congresses are also hold during the year in other countries. Barcelona is one of the best known and consolidated among all.

The Smart City Expo World Congress is a great brainstorming and a good opportunity to share all the ideas related to smart cities, covering all aspects and fields related to it. All sessions and conferences are presented with the main aim of involving more and more cities to follow up the steps to move towards the future, thinking about what do cities need to be sustainable and efficient at the same time, covering citizens needs and how can all be carried out by city governments. Having the knowledge of projects being put into practice in a city, it can bring light to another city on how to achieve or start a new step forward.

The Congress, on the exhibitors side, it is the bridge for individuals, private enterprises and public institutions to present innovative proposals, mostly in the digital world, for environment, mobility.... It is a market as well to sell, buy and exchange ideas that can be brought and implemented in short or in future plans. At the same time it is an opportunity for city halls and county government to make the citizens aware of their accomplished tasks and projects.



*Imatge 49: Venue of Smart Expo World Congress – Fira de Barcelona*



Well-known brands like Microsoft, Huawei, Siemens... had their own booth among all other booths representing different cities such as Shanghai, Istanbul, Berlin, Praha... and countries like Thailand, Israel, Estonia, Andorra...

There was a wide range of projects shown related to all areas of smart cities: sensors for traffic lights and waste collectors, electric vehicles, autonomous cars, intelligent traffic signs to show free parking spots, drones, digital ways to get data and information at real time...



Imatge 50: Personal delegate pass to attend at the congress as a student

Participation at the Congress included a general visit of booths and the assistance as a delegate to some inspirational talks (30 min), dialogue sessions (45 – 60 min) and plenary sessions (120 min). Following a short file and summary of a few of them.



Imatge 51: View of the exhibition area at the Congress



Imatge 52: View of some stands at the Congress



Imatge 53: Zone in the middle of booths at the Congress



Imatge 54: Some stands at the exhibition area at the Congress



Imatge 55: Corridor connecting exhibition and congress areas

**DEADLINE 2020: European cities getting the job done****MODERATOR:**

**Susana Quadrado** / Chief Editor, La Vanguardia, Barcelona – Spain

**SPEAKERS:**

**Ada Colau** / Mayor, Ajuntament de Barcelona, Barcelona – Spain

**Guiseppe Sala** / Mayor, Comune di Milano, Milan – Italy

**Georgios Kaminis** / Mayor, City of Athens, Athens – Greece

**Michael Müller** / Governing Mayor, Governing Mayor of Berlin – Senate Cancellery, Berlin – Germany

Highlighting how European cities are taking the bold and urgent climate action needed.



*Imatge 56: General view of "Deadline 2020: European cities getting the job done" conference*

- Ada Colau:

- At European level, climate change is a problem that needs to be solved by creating a network with all the main European cities. In Barcelona, they have developed a programme to reduce the carbon emissions, called "Plan Clima".
- There is a highly climate injustice because, although the wealthy countries generate the highest quantity of pollution, the effects are being worst in poor countries with less resources to face them. Besides, it has to be considered that inside a rich city there is also more vulnerable people than others.
- She emphasises that nowadays, cities are setting up more ambitious actions than states even though they have less resources. Therefore, what could a state



do with a political volunteer and courageous ? Undoubtedly individual attitude of politicians is very valuable.

- Relating to traffic, cities have to bet for all possible alternatives to private vehicle including public transport, bicycles, pacification of streets...and creating “super islands” to increase space for citizens. Also the electrical vehicles have to become substitutes to diesel ones. In Barcelona, the government budgeting plans are betting hard for improving both homes and infrastructure of public transport.
- Highlighted quote: “it is from the co-responsibility of all of us that we will be up to the challenge of climate change”

- Guiseppe Sala:

- In Milano, they have already taken some initiatives to combat climate change because for its geographical situation, is a city prone to increase its pollution.
- To become better, cities not only have to restrict traffic but they also have to potentiate public transport for all the citizens. The government is now working in improving it.
- Referring to waste, in Milano they recycle about the 60% of the rubbish and they want to keep on improving these figures. The government has taken an important measure that consists in reducing taxes to the bars who offer the leftovers food to poor people.
- Citizens are starting to understand that we are all at a critical point in terms of climate change and this is a priority problem. Now is the time to act, although it is not easy. For that reason, from the government, they are trying to involve all generations in becoming conscious: “the little individual actions can become big things”.
- Highlighted quote: “walking together, we are stronger”.

- Georgios Kaminis:

- The climate change is a big and imperative problem as it affects to all the areas in a city, such as economy or migrations. Perhaps, it can help dealing with people and co-deciding with citizens the measures to apply in the city. In



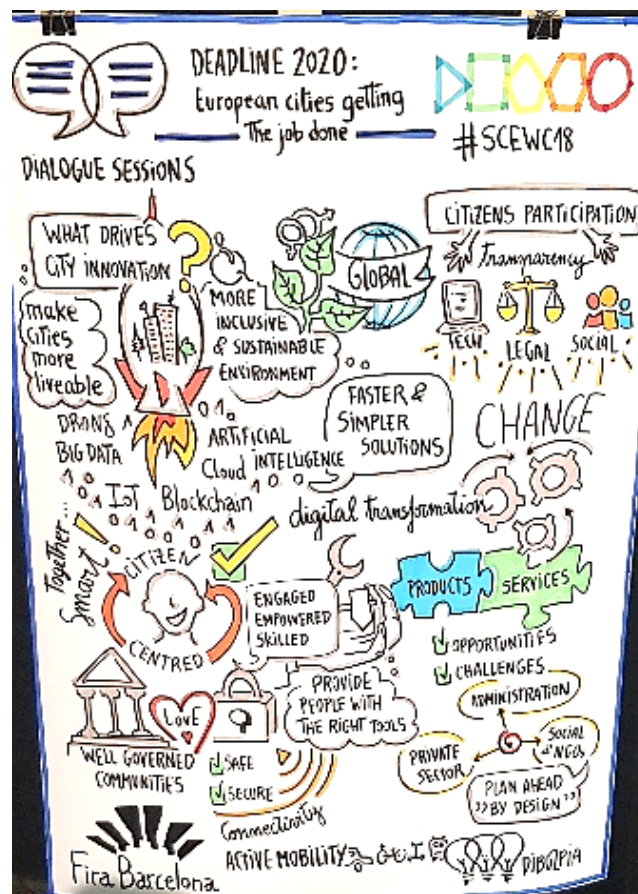
*Imatge 57: Speakers of "Deadline 2020: European cities getting the job done" conference*

Athens, the government has developed an app related to this, called Extrema.

- From his point of view, there are two main problems in the world requiring urgent action: climate change and migration. Migration is specially worse in countries like Greece because an increasing number of refugees try to reach that land. All the citizens should be conscious that taking care of refugees is a collective responsibility.

- Michael Müller:

- Cities need not only political action, but also economical inversion and good funds for infrastructures.
- The climate is affecting all the ambits in a city and he thinks that the main immediate actions to take are in the transport business, and specifically in car industry.



Imatge 58: Mind map of "Deadline 2020: European cities getting the job done" dialogue session

## **INSPIRATIONAL TALK: Natalia Olson - The Power to Change the Future of Cities Depends on Smart Region Strategies**

**SPEAKER:**

**Natalia Olson-Urtecho** / Chief Innovation Officer & Board Member, Smart City Works & Disruptive Factory, Washington DC – USA

The collaboration of larger cities, smaller municipalities and regional entities pave the way for digital innovation. Collaborating helps to be more effective and smaller communities can benefit from this. As we collectively enter the next chapter of the digital evolution, nobody and no city will remain behind.

- We have to think big and start taking small actions to solve the nowadays problems and this will make easier to face the future problems.
- Even the younger know that climate change is a big problem that has to be resolved with a common project in which everybody would take part.
- Highlighted quote: “We all have the capacity and obligation to do it”.
- Governments have to create alliances, cooperate and collaborate with other cities; this is the key to success. However, they do not have to think only in cities, also in regions.
- Governments have to start making a priority order in their decisions, planning in long term. In addition, they have to understand and keep in mind the different welfare of their citizens to make adequate policies for them without leaving anyone behind.
- For example, Spain wants to become neutral in contaminant emissions in 2050, and in 11 years wants to reduce one third of it. Having this general plan, regions and cities can move forward all in same direction.
- Climate change is more than an environmental objective as it has a great and deep social incidence. Cities have to be brave and think about the most vulnerable people reducing, for instance, the energy poverty. In addition, the big metropolis with more than 50 thousand citizens have to be able to face climate change impact by setting measures as soon as possible.
- To become an innovative city, the government and law systems have to start improving infrastructures. Another interesting measure is promoting small businesses, and in this sense promote new jobs and businesses owned by women. Additionally to any measure decided, cities have to take advantage of

technology to intercommunicate between people and make ideas and information to be transferred easily from one to another.

- Investors are also necessary in improving, and they will be ready to invest if they trust so they want to see transparency of data and results.



Imatge 59: Mind map of inspirational talk by Natalia Olson

## INSPIRATIONAL TALK: Daria Tataj - Innovation through Network Thinking: A Growth Model for Mid-Size Cities in the Digital Economy

### **SPEAKER:**

**Daria Tataj** / Strategy & Policy Advisor to EU & Chair of High-Level advisors to Carlos Moedas, World Economic Forum, Barcelona - Spain

Mid-Size Cities: in a proper network they can closely follow up the leader cities.

- To change cities, it is not always necessary a huge quantity of money or great knowledge of the subject but success can be reached with a good network without forgetting the importance of undertaking and education. We have to look to the world from a new perspective to change the way of thinking by making three steps: understand the innovation in networks, know how to create the networks and orchestrate the networks.
- Mid-size cities perspective is different but if they are well connected they can also do it. They have to have four basic pillars working together, not separately: undertaking, research, education and innovation.
- We have to potentiate the mid-size cities visibility, such as Barcelona or Helsinki. Barcelona is an example of changing city, where an innovative lab is open every month.
- Cities have to have mechanisms to help them to connect into global chains.
- A pioneer city in Europe is Eindhoven, known as European “Palo Alto”.



Image 61: Mind map of Inspirational talk by Daria Tataj



Image 60: General view of Inspirational talk by Daria Tataj

**PLENARY SESSION – The city we want: Resource-Efficient, Resilient and Sustainable****MODERATOR:**

**Manel Sanmarti** / Research Energy Engineer, Catalonia Institute for Energy Research, Barcelona – Spain

**SPEAKERS:**

**Karla Rubilar Barahona** / Governor Metropolitan Region of Santiago, Chile, Región Metropolitana de Santiago, Santiago de Chile – Chile.

**Luis Gerardo Rivera Marín** / Secretario de Estado de Puerto Rico, San Juan de Puerto Rico – Puerto Rico

**Ulrich Ahle** / CEO, Fiware Foundation, Berlin – Germany

**Joanna Drake** / Deputy Director-General DG Environment, European Commission, Brussels – Belgium

**Vahé Torossian** / Corporate Vice President, AVP Microsoft Western Europe, Microsoft Western Europe, Paris – France

Cities have different shapes and sizes and are characterized by their geographical and cultural features. Sustainability must be the base of their development. How to factor all challenges?

- Luis Gerardo Rivera Marín:
  - Government has to assure that services are offered with maximum efficiency.
  - They want to create the perfect and ideal island in Puerto Rico.
  - Innovation can provide sustainable and economic development, which will allow becoming an eco-friendly and resilient city.
  
- Karla Rubilar Barahona:
  - Santiago de Chile is becoming a more inclusive, comfortable and especially more equitable city. Nevertheless, it has to create indicators to have more clear objectives.



- Despite having determined their objectives, lack of resources is a great disadvantage and they have to take the maximum advantages of what they have available.
- They understand a smart city focuses on people; citizens are the end receivers of any project.
  
- Ulrich Ahle:
  - Nowadays an important fact in the cities is the management of data.
  - To become a smart city, first step is becoming effective and efficient cities with the aid of a platform.
  - Many cities are turning to smart based on an open resource with all the generated data.
  
- Joanna Drake:
  - The final goal should be to build a city balanced between offering solutions adapted to citizens and having in mind the environment.
  - The government has to be linked with data and involved in designing the new policies and solutions. These solutions ought to be IT solutions that were connected with economy.
  
- Vahé Torosian:
  - The most important values in a city are efficiency, sustainably and resilience.
  - Cities have to define their goals and corresponding deadlines with a realistic and efficient proportion. Goals have to be achieved as soon as possible, but deadlines have to be coherent.
  - Information and data stored is growing up to unknown limits. Only last year, the 90% of world human data was created so we all have a lot of work into arranging this huge quantity of information. Undoubtedly new jobs will appear in relation to data storing and analysing.



Imatge 62: Mind map of "The city we want: resource-efficient, resilient & sustainable" dialogue session

**CLIMATE CHANGE (Urban environment)****HOW INCLUSIVE CLIMATE ACTION LEADS TO MORE EQUITABLE CITIES****MODERATOR:**

**Frederic Ximeno** / Ajuntament de Barcelona, Barcelona – Spain

**SPEAKERS:**

**Elena Visnar-Malinovska** / Head of Adaptation Unit DG CLIMA, European Commission, Brussels – Belgium

**Daniel Rees** / Political Advisor to Deputy Mayor, City of Oslo, Oslo – Norway

**Eveline Jonkhoff** / Strategic policy advisor sustainability and circular economy, City of Amsterdam, Amsterdam – Netherlands

**Evgeniya Semutnikova** / Strategic Policy Advisor Sustainability and Circular Economy, Amsterdam, Amsterdam – Netherlands

The climate change is one of the most alarming process affecting all the cities. Therefore, cities highlight the importance of engaging inhabitants and businesses in order to collaborate with the government to make the change be possible.

- Elena Visnar - Malinovska:
  - Although we all have the responsibility to battle the climate change, politicians have to start making efficient policies to counter the climate change as it cannot be changed without investment.
  - Cities have to continue reducing the contaminant emissions and increasing the resilience.
  - Climate change affects to everybody. For that reason, they have to create policies to protect the most vulnerable groups.
  - Highlighted quotes: *“I hope we all be winners at the end”*. *“What is ecological can be also economical”*.

- Daniel Rees:
  - In Oslo, they have prepared a climate budget to act against climate change that includes all the measures that the government wants to make effective and the deadline for each one, and also who is the responsible to carry every project out. This allows the government to populate to the citizens and administration what are the government's plans and steps to take. They can share with any other city about their plans and priorities.
  - One of the challenges and the base for making any change is the communication between the active population and the government. All the workers needs to be involved in the future of the city because the most part of the projects will directly affect them, and the companies have to know that they have the support of the government to develop any of those innovation projects.
  
- Eveline Jonkhoff:
  - The only way to overcome climate change is betting for a circular economy strategy, which is highly profitable. In the city of Amsterdam they have started with political and collective leadership to move forward. They see it as an opportunity for approaching to the citizens' needs and it entails to a new way of consuming goods: recycling and reusing.
  - Amsterdam is a very ambitious city as they have many challenges for the next years to stop the climate change (ex. In 2025: emission free in transportation, in 2050: neutral emissions).
  - To make the energy transition possible and reduce climate change, there are some requirements: political and collaborative leadership, the modification of the educational system, creating a circular economy, some jobs will be replaced by new ones, it should be guaranteed that everybody will have access to the new measures (like electric cars)...
  - She highlighted that the change we have to make is not only political, but it is also about justice and equity.
  
- Evgeniya Semutnikova:
  - She pointed out that climate change is one of the main problems in Moscow and it not only affects the climate itself, but also the society and economy of the city.
  - She explained several changes already done in the city in the last few years: create green areas in historical zones, transform conventional streets in pedestrian streets, reduce the cars zone, seed more trees... The government in

Moscow has needed to reconsider the amount of money that was invest in ecological initiatives in the city.

- Some of the new polices have caused worries to some inhabitants, so they have decided to create a technological platform to communicate with citizens to know their opinion (in which participate 1/6 of the citizens) and to make them understand the reason and importance of the changes made.
  - Now, they are trying to develop new projects to improve the inclusion in some neighbourhoods.
  - She underlined the importance of the air quality and for her, this should be a high priority for every city. In Moscow, between 2010 and 2020, they plan to reduce a 20% existing contamination.
  - Their objective now is to renovate and reconstruct the city in a way to reduce the emissions, take advantage of the land by creating more green spaces. Furthermore, they are improving the public transport with electric buses and constructing new stations and subway lines powered with less contaminant energy.
- In conclusion, cities need to change to healthier and more habitable places with climatic actions, at the same time they become fairer and more equal. To make it possible, all cities have to work with the involvement of govern, citizens and enterprises.

## **HOW TACKLING AIR POLLUTION BRINGS GREENER, HEALTHIER AND PROSPEROUS CITIES**

**MODERATOR:**

Mark Watts / C40, London – UK

**SPEAKERS:**

**Karla Rubilar Barahona** / Governor Metropolitan Region of Santiago de Chile, Región Metropolitana de Santiago, Santiago de Chile – Chile

**Inés Sabanés** / Ayuntamiento de Madrid, Madrid – Spain

**Massimiliano De Martin** / Commissioner, City of Venice, Venice – Italy

**Mariusz Frankowski** / Councillor and Chairperson of the Economic Development Committee, City of Warsaw, Warsaw – Poland

Air pollution is a current problem worldwide with negative effects in health and wellbeing of people and natural environment of the cities. Governments are trying to deal with it by taking measures, sometimes quite drastic.

- Karla Rubilar Barahona
  - Climate change is a serious problem that has to be solved now, and gave some data provided by OMS: the 93% of the young children (minor of 5 years) are exposed to contaminate particles that can damage their health, some of them dying owing to this.
  - All the cities have to reach a general agreement with all political parties. With this, no discussion if government composition changes after election. Smart initiatives will always keep on, and the city improves and progress more efficiently.
  - The cities of the C40 need to bet for doing things in a different way, that is their challenge.
  - Highlighted quote: *“The action against climate change and pollution is also a protection in benefit of the most vulnerable people, can save lives”. “Leader cities don’t progress what they have to, and don’t leader what they should”.*



- Massimiliano De Martin:
  - In Venice, most actions against climate change are being done in the outside land, not in the city centre. It is a city with a lot of business and industry, and the key to handle it is the good infrastructure for communication. Nevertheless, they have apply some regulations based on the restructuration and make the most of the city land and they want to improve the air quality (changing the land transport public) and the waste gathering.
  - As a touristic city, it not only has to manage their citizens but also the tourists. Tourism has an important effect in the quality of life of Venice population.
  - The city bets for a local circular economy, some projects are already in force to take profit of their own products and their waste (ex. Waste of home oil is transformed into combustibile for aquatic vehicles).
  - Highlighted quote: *"We need to make a brave policy towards environment"*.
- Mariusz Frankowski:
  - He highlighted the importance of reducing pollution in the cities.
  - Warsaw is an ambitious city whose main problem is the older heating system of most of the houses. Several projects in trying to solve the city pollution are meaning great challenges: reduce the air pollution, build the 1<sup>st</sup> metro line, encourage people to use public transport and bicycles, update the tram and train lines, renewal of buses fleet, connected parking sites... and they also have pending projects to continue improving in this field.
  - They have recently changed their strategy to focus on pedestrians and public spaces, and efficient transport as well.



*Imatge 63: Speakers of "How tackling air pollution brings greener, healthier and prosperous cities" conference*

- Inés Sabanés:
  - Cities should take drastic measures, as the overcoming of contamination levels it is a public health emergency.
  - In Madrid, a city with serious problems of contamination, they have applied a strategy based on setting a network sensor system spread in the entire city to control the quality of air. If the levels are higher than permitted, measures taken are immediate, such as reducing the vehicles speed or restrict the access into the centre only for even or odd license plate numbers or even for residents and services only.
  - Moreover, Madrid is incorporating the basic needs and measures of mobility, energetic transition, waste treatment and prevention and green infrastructures to adapt the city into the climate change and fight against pollution.
  - The city bets for a restriction of diesel cars from a direct action of UE.
  
- To sum up, most of the main cities in the world have started to take some actions to stop and reduce the effects of the pollution. Measures affect directly to vehicles, public transport, public infrastructures, waste treatment or green areas. Despite this, the metropolis needs to continue in developing projects in the coming years for the health and life quality of the citizens.

**CLIMATE CHANGE IN CITIES IN DEVELOPING COUNTRIES****MODERATOR:**

**Luigi Carafa** / Executive Director, Climate Infrastructure Partnership, Barcelona – Spain

**SPEAKERS:**

**Costly Chanza** / Director of Town Planning and Estates Services, Blantyre City Council, Blantyre – Malawi

**Mourade Dièye Guèye** / Secretary-General, Dakar City Council, Dakar – Senegal

Cities in development, which include the biggest part of the population in the world, want to participate in the progress and improvement of climate change. They also have their position and responsibility to modify the bad environmental conditions of the planet as they are expected to grow highly in population in the coming years.

- Costly Chanza:

- In the next few years, the population will increase. Consequently, there will be less resources and part of land for each inhabitant. As a result, a huge number of people will live in cities but not in the best conditions. In Africa, the growth of the population and poor condition urbanization is much more intense than in other parts of the world, and that can affect the climate change as well.

- Africa contributes in low levels to increase greenhouse gases levels at the moment but they suffering the global effects.
- Cities cover only the 2% of the total surface of the Earth but the 80% of the gas emissions come from them. They are the economical motor of any country so changes need to be controlled.
- Cities in Africa, as all cities in development, want to empower action and have their own role in reducing the impact of climate change in the world. To make it



*Imatge 64: General view of "Climate change in developing countries" conference, by Costly Chanza*

possible, local authorities have to lead the change by promoting development with efficient energies, integrating green policies, fostering the public transport and the most important, spatial and urban planning. The climate change in Africa is mainly focused in agriculture, but it has to include urbanism and resilience of the cities as well. These have to be basic objectives in their way towards development.

- Highlighted quotes: "*Cities are as vulnerable as powerful*". "*Urban planning is fundamental for the adaptation to the climate change*".

- Mourade Dièye Guèye:

- In Senegal country, they have a serious migration problem due to the lack of resources to improve or adapt the infrastructures to be available to all the citizens.

- For this reason, they have made a programme, called *strategy for resilience* for the benefit of Dakar city. The programme includes: promote an inclusive resilience agenda by and for Dakar citizens, provide a healthy living environment for them, position the private sector as a resilience partner, leverage energy efficient technologies to support the city's resilience and promote inclusive and efficient governance. They also have programmes about climate and energy plans with territorial scope.

- For the success of these programmes and strategies, they have made a sensitivity campaign to make the population aware of the importance of changing bad conditions of our planet.

- To conclude, we really need to control and reduce global warming if we want to make sure that special developing regions will be safe. We all have to be aware that efforts must be focused in developing cities not only to help in solving climate change problems, but also for the growth of population and their need of infrastructures.

## **PUBLIC TRANSPORT NETWORKS (Mobility)**

### **CUSTOMIZING THE WAY WE MOVE**

**SPEAKER:**

**Carles Casas Esplugas** / Head of Strategic and Prospective Planning, Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC), Barcelona – Spain

Every city needs a customized mobility plan, always keeping sustainability at the basis of any change.

- Nowadays, cities have to evolve to efficient, sustainable and good places to live in, providing solutions for citizens, especially in the way we move.
- FGC wants to stop being only a railway company, they want to think about the idea of not moving people only from one station to another but they start considering every station to be something else for their users, not just a waiting place.
- As a business, mobility needs to be considered within the climate change and air pollution, technological change and globalization and empower all future actions to intelligent mobility.
- Highlighted quote: *"Plan a new strategy to change the mobility"*.



*Imatge 65: General view of "Customizing the way we move" conference*

**VIEWS ON PUBLIC TRANSPORTATION FROM THE RAILWAY SECTOR****SPEAKERS:**

**Carles Casas Esplugas** / Head of Strategic and Prospective Planning, Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC), Barcelona – Spain

**Ricard Font Hereu** / President, FGC, Barcelona - Spain

Transport networks have become an important element in all cities, and is generally agreed they need to transform and adapt to the new and future needs of citizens.

- Carles Casas Esplugas:
  - The mobility companies ought to have a global vision, turning their eyes to other cities to improve themselves and the services they are offering.
  - Currently, they are trying to develop an automate underground line to introduce it as a regular route. This, among other innovations, are expected to become real in the coming years and will bring significant challenges such as the job of transport drivers.
  - He referred to other international and well-known companies as a reference for their business in the way they are leading the changes and how to treat users. Each of this four companies has a positive aspect to follow:
    - *Google*: it knows almost everything about customers, and this means to know what they want.
    - *Amazon*: it delivers our purchases where we want, when we want and in the most economical possible way.
    - *Apple*: it always looks for a “Premium” service.
    - *Facebook*: the business knows what clients feel and what their behaviors are. This enables them to make good offers to satisfy the customers.
- Ricard Font Hereu:
  - The mobility has to become a new and attractive experience: People in the cities spend lot of time in the journeys from home to work, or to go somewhere. This time can't be wasted. The most disruptive points to transform are the waiting time and also the sometimes scant offer of services.
- To conclude, public transport networks' have to be readjusted to become a new experience. New technologies can help to make it more efficient and competitive.



## **SMART COLUMBUS OPERATING SYSTEM**

### **SPEAKERS:**

**Carles Casas Esplugas** / Head of Strategic and Prospective Planning, Ferrocarrils de la Generalitat de Catalunya (FGC), Barcelona – Spain

**Brandi Braun** / Deputy Innovation Officer, City of Columbus, Columbus - USA

The city of Columbus bets for data to increase the quality of life of the citizens, making the city smarter. They have created a platform to integrate all the data concerning all aspects in the city: mobility, education, economy...

- Carles Casas Esplugas:
  - For the evolution and progress of mobility, it is necessary both public and private collaboration.
  - Improvement of technology permits the interaction between customers, and makes it necessary to create a single platform about mobility. This platform makes the most of all the technology progresses.
  - In the case of FGC, to transform towards digitalization, the initial partners should come from other public mobility companies. After that, the important role will be played by business schools, universities mainly from Barcelona, technological companies to help them to create integrative platforms, companies related to transports like a renting of bicycles and of course citizens.
  - In this innovative platform, all the data will be collected and we need to integrate them in the services to improve these. With this, users will be able to regulate how to operate depending on their needs.
  - Highlighted quotes: *“Mobility companies have to offer something intangible, which is the credibility”. “First, there is the innovation and then the legislation; innovation and legislation don’t go together”. “We can’t have scary to innovation, although it would bring consequences”.*
- Brandi Braun:
  - In Columbus, they have created the smart Columbus Operating System, which is a platform for the whole region destined to capture a large quantity of data. The system is based in three technical working groups: data stories, technology and policies.

- The challenge of this is how the citizens will take advantage of this amount of data to promote a collaboration between them and improve their life's quality.
- The operating system runs with data inputs, which come from other data, citizens, public and private systems and devices. After that, the system captures and analyses all this data to supply it to the consumers, who are, among other, people, entrepreneurs, university students and commercial partners.
- Some of the applications for this platform are: having food for all (specially disadvantaged families) and also renovate and modify the mobility, making the transportation more accessible.
- To join their teamwork, they only hire people with technical skills but also people who have the capacity to do the work and to communicate their strategy.



*Imatge 66: General view at the "Smart Columbus operating system" conference, by Brandi Braun*

- To sum up, in the society we are living today we produce many data which can be used for a city benefit if properly adapted into technology and collected in one only platform.

**DEVELOPING FLEXIBLE & INTEGRATED PUBLIC TRANSPORT SYSTEMS****MODERATOR:**

**Julio Gómez Pomar** / Chairman Center for Transport Economics & Infrastructure Management, IE Business School, Madrid – Spain

**SPEAKERS:**

**Muhammad Asim Khan** / Mayor, City District Government Peshawar, Peshawar – Pakistan

**Amit Kumar Jain** / Senior Divisional Operations Manager, Indian Railways, New Delhi – India

**Ignasi Vilajosana** / CEO, Worldsensing, Barcelona – Spain

**Alvaro Urech** / Innovation Manager, Alstom, Madrid – Spain

The big data and technology are in the future of mobility. In cities, still too much car-dependent, needs to integrate these data platforms to modify the mobility services to adapt it to people and provide a more efficient and sustainable public transportation. This has to be in accordance the city magnitudes to avoid implementation problems.

- Muhammad Asim Khan:
  - In Peshawar, the public transport system is based in buses. The city has to face a huge quantity of vehicles and lots of traffic.
  - A public transport needs to be appropriate and convenient for the most part of the citizens otherwise they keep on moving by private transport.
  
- Amit Kumar Jain:
  - New Delhi faces big congestion in the underground, but he remarks the importance of this transport for the city. Having an alternative to reduce traffic roads is essential.
  - One of projects being implemented is a dynamic pricing based on the level of congestion. This is complementary with the design of a circular metro network they are already planning to build.
  - Additionally they keep other plans like promoting the use of bikes or letting more people work at home.

- Ignasi Vilajosana:
  - In some western countries, private companies such as Uber or Grab, are seen as a help to solve the mobility problems.
  - Cities need to adapt their services into the elastic demand of users, helped by the management of data in the administrations: they have to collect data, regulate and analyse it, understand the impact in different periods of time and act, bearing all this in mind.
  - Highlighted quote: “*Uber started to substitute walking*”.
  
- Alvaro Urech:
  - Cities have to develop and offer mobility solutions adapted to people needs and also should consider the orchestration of future mobility.
  - He bets for managing the cars’ parking sites as he believe it is a serious handicap in the mobility fluency. For this reason, even though cities are promoting electrical cars, the park problem is not yet solved.
  - He referred to other cities and their actual projects: Paris and his improvement to an efficient network, Florence wanting to supervise and analyse how people is moving to coordinate parking places for cars and touristic buses in accordance to mobility.
  - Highlighted quote: “the mobility in the cities is very simple to explain, but very difficult to solve”. “Although we still do not know what will happen in 20 years, let’s think about something. We need to improve every day”.
  
- To conclude, probably the future of mobility goes through different solutions. Among other, electric vehicles and a wide range of public transport to minimize private cars and the excess of traffic in the city. Even so, an important problem to solve is the parking places in the city.

## 5. SMART CITIES A CATALUNYA. PROPOSTA DE RÀNQUING

Totes les ciutats del món estan incloses de manera inevitable en aquest camí de transformació que les porta cap al futur i han de prendre consciència del paper actiu que tenen en aquest procés. L'evolució de les ciutats cap al futur tindrà lloc d'una manera o altre i prendre plena consciència de les seves mancances i fortaleces és vital per poder planejar i decidir quins passos són els millors a seguir. Si cada ciutat treballa per conèixer els seus punts forts i sobretots els seus punts febles, podrà focalitzar els seus esforços en superar i potenciar els canvis necessaris per ser ciutats més sostenibles, eficients i habitables, per millorar sempre la qualitat de vida dels seus ciutadans.

Barcelona es perfila com una de les ciutats capdavanteres en definir-se i transformar-se en una *Smart City* a nivell mundial. En el rànquing de l'*IESE Business School* de les "*Cities in Motion*" ocupa el 26è lloc de les 165 ciutats avaluades.

En aquest apartat del treball, la ciutat de Barcelona s'inclou en una altra perspectiva en que es pretén mirar un entorn més immediat i proper, Catalunya, i veure en quin punt es situen comparativament les ciutats catalanes en el seu desenvolupament com a ciutat intel·ligents.

Prenent com a model les valoracions i rànquings de ciutats a nivell mundial, s'ha creat un rànquing de valoració de les principals ciutats catalanes. El model bàsic seguit ha estat el de l'*IESE "Cities in Motion"* ja citat anteriorment, ja que és un dels més detallats i també més reconegut.

## 5.1 Metodologia

La població de Catalunya es distribueix en 947 municipis:

- 478 municipis tenen menys de 1.000 habitants
- 404 municipis tenen entre 1.000 i 20.000 habitants
- 42 municipis tenen entre 20.001 i 50.000 habitants i es consideren ciutats
- 23 municipis tenen més de 50.000 habitants<sup>12</sup> i són les ciutats escollides per elaborar el rànquing.

	CIUTAT	NOMBRE D'HABITANTS
1	Barcelona	1.620.809
2	Hospitalet de Llobregat	257.349
3	Terrassa	216.428
4	Badalona	215.848
5	Sabadell	209.931
6	Lleida	137.327
7	Tarragona	131.507
8	Mataró	126.127
9	Santa Coloma de Gramenet	117.597
10	Reus	103.123
11	Girona	99.013
12	Sant Cugat del Vallès	89.516
13	Cornellà de Llobregat	86.610
14	Sant Boi de Llobregat	82.142
15	Rubí	75.568
16	Manresa	75.152
17	Vilanova i la Geltrú	66.077
18	Viladecans	65.993
19	Castelldefels	65.954
20	El Prat de Llobregat	63.897
21	Granollers	60.695
22	Cerdanyola del Vallès	57.723
23	Mollet del Vallès	51.128

<sup>12</sup> FEDERACIÓ DE MUNICIPIS DE CATALUNYA: *Fitxer d'ens locals 2018*  
<[http://fitxer.fmc.cat/fg\\_llistat\\_h.php](http://fitxer.fmc.cat/fg_llistat_h.php)>



A continuació es situen les 23 ciutats seleccionades en un mapa de Catalunya.

Igual que a la resta del món, a Catalunya també la població cada cop tendeix més a viure en nuclis urbans i per tant la densitat urbana és molt més alta al voltant de la capital o de l'àrea metropolitana de Barcelona. Del total de 7.543.825 catalans<sup>13</sup>, el 95% es concentra en 300 municipis de més de 2.000 habitants, i gairebé el 74% de la població es localitza a la província de Barcelona<sup>14</sup>. Així, només quatre de les ciutats escollides per elaborar el rànquing es situen a la resta de províncies:



Imatge 67: Mapa de Catalunya amb les ciutats valorades en el rànquing

<sup>13</sup> IDESCAT: *Anuari estadístic de Catalunya. Població a 1 de gener.*  
<<https://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=245>>

<sup>14</sup> GENERALITAT DE CATALUNYA: *Territori i població*  
<<https://web.gencat.cat/ca/temes/catalunya/coneixer/territori-poblacio/>>

Per poder valorar cada ciutat, s'han creat un total de 79 indicadors distribuïts entre els sis eixos principals que defineixen una ciutat intel·ligent: entorn intel·ligent, mobilitat intel·ligent, economia intel·ligent, govern intel·ligent, ciutadania intel·ligent i qualitat de vida intel·ligent (explicats anteriorment al treball<sup>15</sup>). Així es pot avaluar cada ciutat catalana segons el seu desenvolupament com a ciutat intel·ligent i també en cadascun dels àmbits per veure si es situa per sobre o per sota de la resta de ciutats.

Paral·lel a aquests sis àmbits, hi ha la transformació digital com a eix transversal bàsic i que intervé en tota la resta d'àmbits. Per això dins el rànquing no es valorarà separatament.



A continuació es detallen els 79 indicadors utilitzats per elaborar el rànquing dividits en els sis àmbits. Per cada indicador, hi ha una descripció del que es valora, la font o fonts d'on està extreta la dada i la data corresponent. En la majoria de casos, les dades o informacions s'han extret de la mateixa font i la mateixa data perquè la informació sigui comparable, amb alguna excepció en els casos en que no hi havia dades disponibles.

---

<sup>15</sup> Veure pàgina 14

### 5.1.1 Entorn intel·ligent

En aquest àmbit s'han valorat 19 indicadors referents a aspectes relacionats d'una banda amb l'entorn urbà i l'urbanisme; i d'altra banda el medi ambient i l'entorn, tenint en compte els espais verds, el subministrament d'aigua i energia o la gestió de residus.

ENTORN INTEL·LIGENT	Descripció	Font	Data
<b>Espais de zona verda</b>	m <sup>2</sup> zona verda / habitant	Departament de territori i sostenibilitat, MUC mapa urbanístic de Catalunya (dades comarcals i municipals)	1 gener 2018 / 1 juliol 2017 (AMB)
<b>Terreny agrícola</b>	m <sup>2</sup> de terreny agrícola / habitant	IDESCAT, El municipi en xifres	2009
<b>Terreny urbanitzat i urbanitzable</b>	% terreny urbanitzat i urbanitzable	Departament de territori i sostenibilitat, MUC mapa urbanístic de Catalunya (dades comarcals i municipals)	1 juliol 2017 (Àrea Metropolitana de Barcelona) / 1 gener 2018 (resta de municipis)
<b>Terreny urbà residencial</b>	% terreny urbà residencial	Departament de territori i sostenibilitat, MUC mapa urbanístic de Catalunya (dades comarcals i municipals)	1 juliol 2017 (Àrea Metropolitana de Barcelona) / 1 gener 2018 (resta de municipis)
<b>Terreny urbà d'activitat econòmica</b>	% terreny urbà d'activitat econòmica	Departament de territori i sostenibilitat, MUC mapa urbanístic de Catalunya (dades comarcals i municipals)	1 juliol 2017 (Àrea Metropolitana de Barcelona) / 1 gener 2018 (resta de municipis)
<b>Terreny de sistema de comunicacions</b>	m <sup>2</sup> de sistemes de comunicacions / habitant	Departament de territori i sostenibilitat, MUC mapa urbanístic de Catalunya (dades comarcals i municipals)	1 juliol 2017 (Àrea Metropolitana de Barcelona) / 1 gener 2018 (resta de municipis)
<b>Terreny de sistema d'equipaments comunitaris</b>	m <sup>2</sup> de sistema d'equipaments comunitaris / habitant	Departament de territori i sostenibilitat, MUC mapa urbanístic de Catalunya (dades comarcals i municipals)	1 juliol 2017 (Àrea Metropolitana de Barcelona) / 1 gener 2018 (resta de municipis)

<b>Potencial de creixement urbanístic</b>	% sòl urbanitzable respecte al sòl urbà = % sol urbanitzable / % sol urbà *100	Departament de territori i sostenibilitat, MUC mapa urbanístic de Catalunya (dades comarcals i municipals)	1 juliol 2017 (Àrea Metropolitana de Barcelona) / 1 gener 2018 (resta de municipis)
<b>Residus</b>	kg de residus generats / habitant /dia	IDESCAT, El municipi en xifres	2016
<b>Recollida selectiva</b>	% de residus recollits selectivament (sobre el total de residus generats)	IDESCAT, El municipi en xifres	2016
<b>Punts de recollida selectiva</b>	Núm. punts de recollida de residus (deixalleries) / 10.000 habitants	Equipaments (serveis oberts), generalitat	2018
<b>Índex de la qualitat de l'aire</b>	Mitjana anual dels valors diaris de l'ICQA de totes les estacions de la ciutat. El 100 és el màxim valor, que és una atmosfera neta de contaminants. 0 és el valor mínim en els casos en que no hi ha dada o no hi ha estació en funcionament (falta de transparència o control)	Dades qualitat de l'aire, generalitat	2017
<b>Partícules en suspensió PH10</b>	Mitjana anual de partícules en suspensió PH10 en ug/m <sup>3</sup> en l'aire a les estacions municipals. Màxim valor acceptable: 40. En les ciutats on no hi ha dada o estació que ho mesuri, s'indica amb un 99 (falta de transparència o control)	Dades qualitat de l'aire, generalitat	2017
<b>Emissions O<sub>3</sub></b>	Mitjana anual d'emissions O <sub>3</sub> en ug/m <sup>3</sup> en l'aire de les estacions municipals. En les ciutats on no hi ha dada o estació que ho mesuri, s'indica amb un 99 (falta de transparència o control)	Dades qualitat de l'aire, generalitat	2017
<b>Emissions NO<sub>2</sub></b>	mitjana anual d'emissions NO <sub>2</sub> en ug/m <sup>3</sup> en l'aire de les estacions municipals. Màxim valor acceptable: 40. En les ciutats on no hi ha dada o estació que ho mesuri, s'indica amb un 99 (falta de transparència o control)	Dades qualitat de l'aire, generalitat	2017
<b>Consum d'aigua</b>	Litres d'aigua consumits / habitant / dia	Agència catalana de l'aigua	Juliol 2017

<b>Construcció d'habitatges</b>	Habitatges iniciats durant l'últim any (inclosos els de protecció oficial) / 10000 habitants	IDESCAT, El municipi en xifres	2017
<b>Consum d'electricitat</b>	Consum d'energia elèctrica en kwh / habitant. Les dades de consum inclouen l'autoconsum dels productors d'energia elèctrica de l'antic règim especial.	Institut Català d'Energia	2017
<b>Eficiència energètica dels edificis</b>	Núm. d'edificis amb eficiència emissions A / 10000 habitants	Institut Català d'Energia	Juliol 2018

### 5.1.2 Mobilitat intel·ligent

S'han valorat 6 indicadors que es refereixen als transports, les energies relacionades i la sinistralitat a les vies urbanes.

<b>MOBILITAT INTEL·LIGENT</b>	<b>Descripció</b>	<b>Font</b>	<b>Data</b>
<b>Índex de motorització</b>	Núm. de vehicles / 1000 habitants	IDESCAT, El municipi en xifres	2017
<b>Turismes</b>	Núm. de turismes / 1000 habitants	IDESCAT, El municipi en xifres	2017
<b>Motocicletes</b>	Núm. de motocicletes / 1000 habitants	IDESCAT, El municipi en xifres	2017
<b>Vehicles elèctrics</b>	Núm. vehicles elèctrics (motocicletes, ciclomotors, turismes) / 10000 habitants	DGT, Portal estadístic	Desembre 2017
<b>Punts de càrrega de vehicles elèctrics</b>	Núm. de places als punts de càrrega de vehicles elèctrics (cotxe i motocicleta) / 10000 habitants	ICAEN (Institut Català d'Energia)	2017
<b>Accidents amb víctimes</b>	Núm. accidents amb víctimes a la xarxa viària del municipi (vies urbanes i no urbanes) / 10000 habitants	Servei català de trànsit	2017

### 5.1.3 Economia intel·ligent

S'han valorat 10 indicadors sobre l'economia individual i col·lectiva dels ciutadans i de la ciutat, incidint en temes de treball, població i desigualtat de renda.

<b>ECONOMIA INTEL·LIGENT</b>	<b>Descripció</b>	<b>Font</b>	<b>Data</b>
<b>PIB per càpita</b>	PIB per habitant en milers d'euros	IDESCAT, el municipi en xifres	2016
<b>Renda familiar disponible bruta per càpita</b>	Renda familiar disponible bruta per habitant en milers d'euros	IDESCAT, el municipi en xifres	2015
<b>Empreses</b>	Núm. d'empreses / 1000 habitants	INE (Instituto Nacional de Estadística), Estadísticas territoriales	2018
<b>Població activa</b>	% de població activa (en edat i situació de treballar) = població activa / població total *100	IDESCAT, el municipi en xifres	2011
<b>Població ocupada</b>	% de població ocupada (població activa que no està en situació d'atur) = població ocupada / població activa *100	IDESCAT, el municipi en xifres	2011
<b>Taxa d'atur</b>	Taxa d'atur anual registrat = persones aturades registrades / població activa*100	IDESCAT, el municipi en xifres	2017
<b>Població en situació d'atur de molt llarga durada</b>	% de població en situació d'atur de 2 anys o més sobre la població activa (població de 16 a 64 anys)	IDESCAT, indicadors territorials de risc de pobresa i exclusió social	2016
<b>Pensió mitja</b>	Pensió mitja en euros	IDESCAT, el municipi en xifres	Desembre 2017
<b>Desigualtat de renda</b>	Diferència de renda segons les fonts tributàries on 0=màxima igualtat i 100=màxima desigualtat	IDESCAT, indicadors territorials de risc de pobresa i exclusió social	2012
<b>Rendes baixes</b>	% de rendes inferiors al 60% de la mediana segons fonts tributàries	IDESCAT, indicadors territorials de risc de pobresa i exclusió social	2012



### 5.1.4 Governabilitat intel·ligent

Aquest apartat valora 7 indicadors referents a la governabilitat, l'economia del municipi, el servei públic, la transparència i la col·laboració entre el govern i els ciutadans.

<b>GOVERNABILITAT INTEL·LIGENT</b>	<b>Descripció</b>	<b>Font</b>	<b>Data</b>
<b>Transparència</b>	Qualitat i transparència de la comunicació pública. % d'indicadors complets sobre un total de 52.	Mapa infoparticipa	2017-2018
<b>% dones en l'equip de govern</b>	Dones / càrrecs electes * 100	API Dades obertes (municipis de la diputació de Barcelona) / Ajuntaments (municipis de Girona, Lleida, Reus i Tarragona)	2018
<b>Funcionaris</b>	Núm. funcionaris / 100 habitants	Banc de dades d'ocupació pública, generalitat	2017
<b>Despesa per habitant</b>	Despesa gastada pel govern / habitant	Pressupostos municipals, transparència Catalunya	2018, excepte Rubí: 2017
<b>Deute acumulat</b>	Deute viu en euros / habitant	Pressupostos municipals, transparència Catalunya	2017
<b>Participació en les eleccions</b>	% participació en les últimes eleccions municipals	IDESCAT, El municipi en xifres	2015
<b>Comunicació amb el ciutadà per internet</b>	Valoració de la resposta donada pels ajuntaments sobre preguntes del municipi. 0- no contesta, 1 - contesta sense informació, 2- contesta amb pocs links, 3- contesta amb força links, 4- contesta amb dades concretes	Pròpia	Novembre 2018

### 5.1.5 Ciutadania intel·ligent

Hi ha 17 indicadors que valoren dades sobre la formació de la població, el seu creixement i envelliment, dades de famílies i índex de masculinitat i criminalitat. També inclou informació sobre els cossos públics que donen servei als ciutadans.

CIUTADANIA INTEL·LIGENT	Descripció	Font	Data
<b>Població sense titulació</b>	% població sense estudis (a partir de 16 anys)	IDESCAT, El municipi en xifres	2017
<b>Població amb estudis de 1r grau</b>	% població amb estudis de 1r grau (a partir de 16 anys)	IDESCAT, El municipi en xifres	2017
<b>Població amb estudis de 2n grau</b>	% població amb estudis de 2n grau (a partir de 16 anys)	IDESCAT, El municipi en xifres	2017
<b>Població amb estudis universitaris</b>	% població amb estudis universitaris (a partir de 16 anys)	IDESCAT, El municipi en xifres	2017
<b>Proporció alumne - docent</b>	Núm. d'alumnes residents / docent	IDESCAT, El municipi en xifres	Curs 2016-2017
<b>Coneixement del català</b>	% habitants que entenen el català	IDESCAT, El municipi en xifres	2011
<b>Creixement natural</b>	Creixement natural de la població = (naixements - defuncions) / 1000 habitants	IDESCAT, El municipi en xifres	2016
<b>Saldo migratori</b>	Saldo migratori = (Núm. immigracions - Núm. emigracions) / 1000 habitants	IDESCAT, El municipi en xifres	2017
<b>Índex de l'envelliment</b>	Índex d'envelliment = Núm. d'habitants de 65 anys o més / menors de 15 anys *100	IDESCAT, El municipi en xifres	2017
<b>Índex de masculinitat</b>	Índex de masculinitat = Núm. d'homes / Núm. de dones *100	IDESCAT, El municipi en xifres	2017
<b>Famílies amb 3 fills o més</b>	% de llars amb 3 fills o més.	IDESCAT, Indicadors territorials de risc de pobresa i exclusió social	2016
<b>Índex de criminalitat</b>	Núm. de delictes i faltes / 1000 habitants	Ministerio del Interior	2016
<b>Administració de justícia</b>	Núm. de personal d'administració de justícia / 10000 habitants	Banc de dades d'ocupació pública, Generalitat de Catalunya	2017
<b>Agents rurals</b>	Núm. d'agents rurals / 10000 habitants	Banc de dades d'ocupació pública, Generalitat de Catalunya	2017

<b>Cossos de seguretat</b>	Núm. de cossos de seguretat / 10000 habitants	Banc de dades d'ocupació pública, Generalitat de Catalunya	2017
<b>Cos de bombers</b>	Núm. de personal per l'extinció d'incendis / 10000 habitants	Banc de dades d'ocupació pública, Generalitat de Catalunya	2017
<b>Sanitaris</b>	Núm. de sanitaris /10000 habitants	Banc de dades d'ocupació pública, Generalitat de Catalunya	2017

### 5.1.6 Qualitat de vida intel·ligent

En aquest apartat hi ha 20 indicadors referents als serveis públics (sanitaris, culturals, esportius, educatius...) que ofereix la ciutat als seus habitants i també dades sobre l'habitatge i densitat de població.

<b>QUALITAT DE VIDA INTEL·LIGENT</b>	<b>Descripció</b>	<b>Font</b>	<b>Data</b>
<b>Centres sanitaris</b>	Núm. centres sanitaris: CAP, hospital i farmàcia / 10000 habitants	Equipaments (serveis oberts), Generalitat de Catalunya	2018
<b>Centres escolars</b>	Núm. centres escolars de règim general / 10000 habitants	Equipaments (serveis oberts), Generalitat de Catalunya	2018
<b>Centres culturals</b>	Núm. centres culturals: ateneu, centre cívic, casa de cultura / 10000 habitants	Equipaments culturals, Generalitat de Catalunya	2018
<b>Espais escènics i musicals</b>	Núm. de teatres, auditoris i espais escènics especialitzats / 10000 habitants	Equipaments culturals, Generalitat de Catalunya	2018
<b>Museus i centres d'art</b>	Núm. museus, centres d'art i sales d'exposició / 10000 habitants	Equipaments culturals, Generalitat de Catalunya	2018
<b>Biblioteques</b>	Núm. de biblioteques (públiques i altres) / 10000 habitants	IDESCAT, el municipi en xifres	2016
<b>Espais esportius</b>	Núm. instal·lacions esportives / 10000 habitants	IDESCAT, el municipi en xifres	2017
<b>Allotjaments turístics</b>	Núm. places total dels allotjaments turístics / 10000 habitants	IDESCAT, el municipi en xifres	2017

<b>Jutjats</b>	Núm. de jutjats i tribunals / 10000 habitants	Equipaments (serveis oberts), Generalitat de Catalunya	2018
<b>Centres de recerca</b>	Núm. espais dedicats a la recerca: centres de recerca, estructures universitàries, grans infraestructures de suport a la recerca, institucions hospitalàries, parcs científics i tecnològics / 10000 habitants	Equipaments (serveis oberts), Generalitat de Catalunya	2018
<b>Punts TIC</b>	Núm. punts TIC / 10000 habitants	Equipaments (serveis oberts), Generalitat de Catalunya	2018
<b>Oficines d'informació</b>	Núm. punts d'informació / 10000 habitants	Equipaments (serveis oberts), Generalitat de Catalunya	2018
<b>Places de residència per gent gran</b>	Places en residències per a gent gran (total iniciativa social, mercantil i pública) / 1000 habitants de més de 65 anys	Programa Hermes, Diba (Diputació de Barcelona) i IDESCAT, equipaments dels serveis socials	2017
<b>Ajuda alimentària</b>	% ajuda alimentària sobre la població total	IDESCAT, Indicadors territorials de risc de pobresa i exclusió social	2017
<b>Prestacions d'ajut al lloguer</b>	% de llars que tenen concedides ajudes pel lloguer	IDESCAT, Indicadors territorials de risc de pobresa i exclusió social	2016
<b>Preu mitjà del lloguer</b>	preu mitjà dels contractes de lloguer	Diari Ara, El preu de lloguer per municipis de Catalunya	1r trimestre del 2018
<b>Preu / m2 construït d'habitatge</b>	Preu mitjà per cada m2 de tots els habitatges construïts	Estadística de les compravendes d'habitatge, el preu de venda i les hipoteques sobre habitatge, Generalitat de Catalunya (departament de territori i sostenibilitat)	Abril 2017 - març 2018
<b>Persones per habitatge</b>	Núm. d'habitants / habitatge (principal, habitat)	IDESCAT, el municipi en xifres	2011
<b>Habitatges buits</b>	% habitatges buits / total habitatges (principals, secundaris i buits)	IDESCAT, el municipi en xifres	2011

<b>Densitat d'habitatges</b>	Núm. habitatges / hectàrees de sòl urbà	Departament de territori i sostenibilitat, MUC mapa urbanístic de Catalunya (dades comarcals i municipals)	1 juliol 2017 (Àrea Metropolitana de Barcelona) / 1 gener 2018 (resta de municipis)
<b>Densitat de població</b>	Núm. habitants / km <sup>2</sup> de superfície	IDESCAT, el municipi en xifres	2017

## 5.2 Recull de dades

A continuació s'adjunta el recull de les dades extretes de les diferents fonts d'informació indicades en l'anterior apartat.

Algunes dades es mostren en xifres absolutes. D'altres s'han transformat a percentatges o s'han calculat en relació al nombre d'habitants per tal de presentar-les de manera objectiva i equitativa per poder avaluar totes les ciutats en les mateixes condicions. Queda especificat en la descripció de cada indicador.

Les dades s'han extret de webs oficials dels ajuntaments o altres institucions oficials com IDESCAT (Institut d'Estadística de Catalunya), ACA (Agència Catalana de l'Aigua), ICAEN (Institut Català d'Energia), entre altres.

Per les dades que no s'han pogut obtenir per aquestes vies, s'ha fet una segona recerca via correu electrònic i via telefònica directament adreçada als ajuntaments o institucions, sol·licitant la dada en concret. En aquest sentit, les respostes han estat diverses. Ràpides i precises en alguns casos i en d'altres s'ha obtingut noves adreces de correu o pàgines web on seguir la recerca, i en altres casos no s'ha obtingut resposta.



## 5.2.1 Entorn intel·ligent

ENTORN INTEL·LIGENT	BADALONA	BARCELONA	CASTEL·LDEFELS	CERDANYOLA DEL V.	CORNELÀ DE LL.	GIRONA	GRANOLLERS	HOSPITALET DE LL.	LLEIDA	MANRESA	MATARÓ	MOLLET DEL V.	PRAT DE LL., EL	REUS	RUBÍ	SABADELL	ST.BOI DE LL.	ST.CUGAT DEL V.	STA.COLOMA DE G.	TARRAGONA	TERRASSA	VILADECANS	VILANOVA I LA G.
Espais de zona verda	35,44	18,30	50,82	279,06	11,88	67,71	23,89	8,29	100,82	71,89	18,44	96,99	74,13	15,08	42,66	51,59	47,73	274,42	17,59	22,26	14,53	56,04	17,23
Terreny agrícola	2,50	4,20	2,58	41,92	0,69	57,87	51,57	1,20	1002,57	237,12	13,56	58,09	20,66	165,82	81,52	31,39	51,98	5,47	1,62	82,81	20,51	43,64	91,86
Terreny urbanitzat i urbanitzable	63,29	83,62	79,76	52,51	92,65	36,35	59,22	99,41	11,05	25,43	48,06	54,47	69,21	33,47	50,72	56,94	46,30	52,87	62,59	55,67	37,31	51,94	33,72
Terreny urbà residencial	17,98	24,30	31,17	11,08	15,84	10,27	9,31	23,02	1,82	5,00	13,39	10,16	3,66	5,55	9,10	14,57	9,24	18,35	23,57	9,83	10,24	9,01	6,31
Terreny urbà d'activitat econòmica	6,08	5,50	2,06	1,72	15,84	3,33	13,94	14,19	0,98	3,37	3,04	8,49	5,44	3,15	3,79	5,00	6,99	3,23	1,11	6,52	4,69	5,24	2,67
Terreny de sistema de comunicacions	19,28	17,07	39,94	55,86	21,63	39,11	37,07	13,58	50,28	42,53	23,44	36,28	256,42	53,97	33,85	31,13	39,29	69,95	9,90	80,36	31,49	64,82	38,10
Terreny de sistema d'equipaments comunitaris	10,75	6,32	25,04	71,39	10,78	18,24	17,74	6,17	22,66	19,82	11,29	18,01	9,07	25,46	12,37	14,33	13,09	47,92	7,35	32,07	13,61	15,41	14,73
Potencial de creixement urbanístic	2,56	0,00	9,99	66,44	16,42	3,27	26,94	13,26	54,62	44,54	35,79	5,21	244,48	104,23	110,78	26,76	22,58	17,01	3,65	25,84	14,66	77,41	80,46
Residus	1,10	1,29	1,45	1,17	1,10	1,21	1,10	1,02	1,14	1,20	1,20	1,07	1,24	1,16	1,13	1,17	1,14	1,09	1,00	1,28	0,97	1,14	1,34
Recollida selectiva	27,50	36,00	26,70	36,30	29,20	49,30	30,40	21,70	26,50	39,70	33,30	35,10	37,70	27,00	30,10	31,00	28,90	44,10	19,50	29,10	33,60	28,50	30,20
Punts de recollida selectiva	0,09	0,27	0,15	0,52	0,12	0,40	0,33	0,04	0,51	0,53	0,32	0,39	0,16	0,39	0,53	0,33	0,24	0,45	0,34	0,46	0,18	0,15	0,15
Índex de la qualitat de l'aire	52,00	55,00	0,00	0,00	0,00	67,00	49,00	58,00	54,00	54,00	54,00	55,00	64,00	58,00	55,00	58,00	0,00	59,00	67,00	69,50	51,00	64,00	59,00
Partícules en suspensió PH10	23,50	24,69	99,00	99,00	99,00	24,00	30,50	26,00	41,00	23,50	19,75	28,00	28,00	21,00	27,50	26,00	99,00	26,00	27,00	21,25	20,50	20,00	21,00
Emissions O3	46,00	44,40	99,00	99,00	99,00	99,00	40,00	99,00	45,00	43,00	60,00	99,00	43,00	57,00	47,00	36,00	99,00	41,00	99,00	55,00	45,00	52,00	53,00
Emissions NO2	39,00	42,00	99,00	99,00	99,00	30,00	40,00	36,00	25,00	34,00	24,00	44,00	33,50	18,00	22,00	38,00	99,00	27,00	35,00	21,75	40,00	19,00	16,00
Consum d'aigua	126,59	168,37	164,67	173,79	126,51	287,67	184,96	125,78	209,55	153,09	137,55	161,19	312,83	167,54	188,81	130,11	141,62	205,99	122,66	179,63	149,60	131,95	161,26
Construcció d'habitatges	46,51	9,40	6,06	9,70	24,25	13,63	31,30	31,63	9,25	4,92	24,74	0,98	54,15	1,94	12,17	16,15	27,88	65,13	3,49	7,60	9,89	36,97	27,24
Consum d'electricitat	2.503	4.211	3.103	5.559	4.239	4.401	5.598	2.991	4.430	5.041	2.942	3.532	11.530	4.103	5.922	2.926	4.004	5.478	1.835	10.806	3.182	3.053	4.590
Eficiència energètica dels edificis	1,20	2,25	2,12	1,04	1,04	2,12	1,81	0,93	0,95	1,86	2,22	1,17	1,25	1,16	1,59	1,71	2,43	3,24	1,79	0,53	1,57	0,91	1,21

## 5.2.2 Mobilitat intel·ligent

MOBILITAT INTEL·LIGENT	BADALONA	BARCELONA	CASTELLDEFELS	CERDANYOLA DEL V.	CORNELÀ DE LL.	GIRONA	GRANOLLERS	HOSPITALET DE LL.	LLEIDA	MANRESA	MATARÓ	MOLLET DEL V.	PRAT DE LL., EL	REUS	RUBÍ	SABADELL	ST. BOI DE LL.	ST. CUGAT DEL V.	STA. COLOMA DE G.	TARRAGONA	TERRASSA	VILADECANS	VILANOVA I LA G.
Índex de motorització	555,35	570,90	665,24	668,99	533,88	702,68	670,76	472,82	626,71	664,96	597,49	622,46	611,77	687,44	660,52	625,61	605,68	632,67	455,77	656,95	642,45	622,93	648,76
Turismes	388,63	348,67	474,76	483,39	370,35	472,23	485,13	324,79	438,92	468,34	411,70	473,85	431,55	484,95	474,24	456,38	437,27	439,85	324,55	468,51	459,37	443,30	433,42
Motocicletes	87,08	149,52	106,76	96,15	77,96	110,32	66,84	80,73	62,79	76,94	98,77	61,47	86,23	84,39	77,33	69,89	75,91	115,97	72,37	93,49	77,59	84,93	122,95
Vehicles elèctrics	2,92	15,68	18,80	5,20	3,81	6,56	6,43	10,41	3,28	4,52	7,85	1,96	2,97	3,20	3,04	5,05	3,53	18,66	0,94	4,71	5,36	5,15	6,66
Punts de càrrega de vehicles elèctrics	1,39	3,05	0,45	0,00	0,81	1,11	1,65	0,47	0,87	1,33	0,32	0,39	0,47	2,33	1,06	1,05	0,37	1,68	0,77	0,61	0,65	0,61	0,30
Accidents amb víctimes	2,32	4,34	3,34	15,42	14,32	1,82	5,44	3,69	6,99	10,25	2,62	9,00	14,87	5,04	3,31	1,81	9,98	11,62	3,15	11,79	3,74	5,91	6,36

### 5.2.3 Economia intel·ligent

ECONOMIA INTEL·LIGENT	BADALONA	BARCELONA	CASTELLDEFELS	CERDANYOLA DEL V.	CORNELÀ DE LL.	GIRONA	GRANOLLERS	HOSPITALET DE LL.	LLEIDA	MANRESA	MATARÓ	MOLLET DEL V.	PRAT DE LL., EL	REUS	RUBÍ	SABADELL	ST.BOI DE LL.	ST.CUGAT DEL V.	STA.COLOMA DE G.	TARRAGONA	TERRASSA	VILADECANS	VILANOVA I LA G.
PIB per càpita	19,10	43,70	19,50	29,40	30,30	38,20	36,70	24,40	29,90	26,20	23,30	26,50	62,90	23,20	28,50	21,50	23,00	45,60	11,70	39,80	22,80	18,90	19,00
Renda familiar disponible bruta per càpita	15,50	20,60	19,10	18,10	15,80	16,80	16,50	15,20	15,50	15,70	14,10	15,80	17,10	14,40	15,30	16,40	16,20	23,30	13,80	15,90	15,90	16,50	15,90
Empreses	62,08	112,90	83,16	73,97	62,57	95,67	88,15	51,71	78,91	73,28	74,58	53,98	53,84	68,43	65,76	69,05	57,67	115,91	43,64	63,56	68,13	59,20	70,52
Població activa	55,14	53,70	54,45	56,30	53,49	55,59	54,90	53,66	53,74	52,77	54,05	57,90	54,60	55,53	55,86	52,60	54,11	52,18	53,99	53,68	53,56	55,83	54,88
Població ocupada	70,04	78,29	78,96	76,80	70,92	77,67	73,23	71,51	74,11	71,67	66,48	70,04	73,30	69,37	69,65	72,80	72,99	83,06	67,17	72,53	72,29	72,48	73,47
Taxa d'atur	12,40	8,60	8,20	8,69	10,83	9,38	11,61	11,16	11,18	12,55	14,30	12,46	10,89	12,83	12,07	12,17	11,46	5,83	13,41	11,64	13,23	10,41	12,08
Població en situació d'atur de molt llarga durada	3,8	2,1	1,7	2,6	2,8	2,1	3,2	2,9	2,4	4,1	4,6	3,7	3	3,3	3,9	3,9	3,4	1,2	3,5	2,7	4,1	3,2	3,7
Pensió mitja	976,47	1080,78	1064,27	1067,82	987,6	1028,55	1003,5	990,48	937,34	945,31	868,56	1011,36	1056,65	945,15	978,57	916	1001,19	1210,89	961,87	1094,13	909,26	1018,51	999,75
Desigualtat de renda	45,8	51,9	50,9	47,6	44,7	50,6	47	43,7	51,2	46,8	48,3	44,4	43,6	51	44,2	47,7	44	54,4	43,6	48,5	47	44,7	48,1
Rendes baixes	31,8	29,4	29,8	28,7	30,5	30,7	30,3	31,7	35	30,1	34,1	30	27,6	35,2	29,7	30,4	29,9	29,1	33,7	31,4	30,3	29	32,8

## 5.2.4 Governabilitat intel·ligent

GOVERNA- BILITAT INTEL·LIGENT	BADALONA	BARCELONA	CASTEL·LDEFELS	CERDANYOLA DEL V.	CORNELÀ DE LL.	GIRONA	GRANOLLERS	HOSPITALET DE LL.	LLEIDA	MANRESA	MATARÓ	MOLLET DEL V.	PRAT DE LL., EL	REUS	RUBÍ	SABADELL	ST. BOI DE LL.	ST. CUGAT DEL V.	STA. COLOMA DE G.	TARRAGONA	TERRASSA	VILADECANS	VILANOVA I LA G.
Transparència	69,23	98,08	100,00	51,92	100,00	98,08	82,69	98,08	98,08	100,00	98,08	98,08	73,08	98,08	98,08	98,08	96,15	98,08	100,00	67,31	98,08	98,08	69,23
% dones en l'equip de govern	39,29	51,22	40,00	44,00	36,00	44,00	36,00	29,63	37,04	36,00	48,15	40,00	48,00	48,15	41,67	25,93	40,00	48,00	44,44	40,74	33,33	56,00	48,00
Funcionaris	3,88	3,60	1,76	2,87	2,79	7,44	2,62	3,36	5,69	3,88	2,57	3,95	3,11	4,31	2,11	3,51	2,36	1,83	2,33	5,26	2,09	2,89	3,04
Despesa per habitant	741,26	1690,5	1050,64	986,51	961,51	1145,82	1338,5	973	1200,03	1150,65	1081,53	1092,76	1434,35	1068,81	981,45	972,18	933,76	1504,48	877,78	1263,35	902,86	1028,91	1128,19
Deute acumulat	235,36	517,64	429,5	178,99	530,75	620,02	425,19	320,67	1103,9	841,92	913,06	746,03	18,23	1966,32	174,45	432,92	232,06	773,57	452,26	1118,54	694,45	656,9	1159,57
Participació en les eleccions	57,50	60,60	56,10	57,60	56,40	56,00	55,80	53,50	54,50	53,20	53,80	55,30	54,80	55,30	51,00	55,10	54,30	61,10	54,00	56,30	54,60	54,10	56,20
Comunicació amb el ciutadà per internet	2,00	1,00	4,00	2,00	4,00	4,00	2,00	1,00	1,00	2,00	4,00	0,00	3,00	0,00	4,00	3,00	0,00	2,00	3,00	1,00	4,00	4,00	4,00

## 5.2.5 Ciutadania intel·ligent

CIUTADANIA INTEL·LIGENT	BADALONA	BARCELONA	CASTEL·LDEFELS	CERDANYOLA DEL V.	CORNELÀ DE LL.	GIRONA	GRANOLLERS	HOSPITALET DE LL.	LLEIDA	MANRESA	MATARÓ	MOLLET DEL V.	PRAT DE LL., EL	REUS	RUBÍ	SABADELL	ST. BOI DE LL.	ST. CUGAT DEL V.	STA. COLOMA DE G.	TARRAGONA	TERRASSA	VILADECANS	VILANOVA I LA G.
Població sense titulació	13,53	7,50	6,85	9,18	15,84	6,93	9,59	14,07	8,27	10,28	13,85	12,03	13,44	11,15	11,31	11,97	13,39	4,07	17,41	10,09	12,13	12,63	10,01
Població amb estudis de 1r grau	86,47	92,50	93,15	90,82	84,16	93,07	90,41	85,93	91,73	89,73	86,15	87,97	86,56	88,85	88,69	88,03	86,61	95,93	82,59	89,91	87,87	87,37	90,00
Població amb estudis de 2n grau	70,52	80,83	83,14	79,15	70,52	82,33	77,80	69,63	78,56	73,40	71,99	73,59	72,75	74,38	77,05	74,30	74,14	90,28	66,25	77,44	75,03	75,27	76,69
Població amb estudis universitaris	12,89	31,98	26,46	22,14	14,09	27,73	16,98	13,74	21,33	17,51	15,53	11,28	11,41	16,73	13,81	18,37	11,82	46,32	10,08	24,49	18,39	14,20	21,74
Proporció alumne - docent	19,03	21,70	17,36	15,26	14,15	12,00	19,08	19,57	11,78	14,18	16,73	12,67	13,45	16,37	17,96	16,95	18,57	22,35	14,86	13,51	19,98	18,19	14,57
Coneixement del català	89,97	92,62	84,78	96,30	88,47	90,17	91,59	88,80	92,26	92,22	89,36	93,06	89,38	94,79	90,58	91,56	90,59	89,83	87,09	83,74	90,85	90,00	93,70
Creixement natural	1,52	-0,97	2,20	1,09	1,04	3,49	2,13	1,40	1,75	-0,27	1,99	1,30	2,37	0,70	3,74	2,11	0,78	4,82	2,03	0,92	2,57	3,17	-40,00
Saldo migratori	1,56	19,72	0,76	0,29	0,37	0,85	0,35	5,19	0,02	0,39	0,81	0,20	0,29	0,03	0,51	1,28	0,43	0,83	1,63	1,50	1,56	0,19	0,30
Índex de l'envelliment	116,02	169,88	83,21	119,41	132,45	89,31	112,53	145,43	110,72	124,49	102,49	96,46	116,02	99,36	87,08	113,92	117,75	66,92	127,19	109,82	94,05	87,90	119,68
Índex de masculinitat	96,88	89,75	97,51	96,11	94,25	91,76	97,07	93,63	97,67	95,69	98,28	97,30	96,41	93,41	98,22	94,78	96,06	94,60	98,83	94,63	96,98	98,40	93,79
Famílies amb 3 fills o més	4,8	3,3	3,9	3,8	3,8	6	5	3,5	5	5,5	5,3	4,6	4,2	6,8	4,5	5	3,9	8,8	4,9	5,8	5,3	4,5	4,5
Índex de criminalitat	24,84	44,96	22,64	16,70	28,95	23,59	25,92	29,91	30,98	20,84	24,25	21,44	50,44	24,97	18,69	22,04	19,71	24,61	19,24	30,20	16,28	20,65	24,38
Administració de justícia	6,76	16,45	0,76	14,03	4,50	31,21	29,00	5,87	16,46	15,97	13,95	9,00	9,08	13,29	10,19	9,81	7,79	0,78	6,04	23,95	8,32	1,21	19,37
Agents rurals	0,00	0,10	0,00	0,00	0,00	1,51	2,47	0,00	1,17	1,86	0,00	0,00	0,00	0,87	0,00	0,05	1,46	0,00	0,00	0,84	0,00	0,00	1,21
Cossos de seguretat	21,87	40,04	21,38	30,14	25,40	84,64	60,96	24,83	63,72	68,93	28,62	105,03	50,71	42,76	23,69	123,14	24,35	18,43	19,81	50,95	19,27	21,97	31,78
Cos de bombers	2,32	3,52	0,00	22,00	3,69	6,26	8,24	1,90	6,26	9,05	4,12	8,21	3,76	8,34	5,43	2,38	3,41	0,00	2,21	4,56	1,89	0,00	4,69
Sanitaris	175,54	46,33	13,95	18,02	30,94	138,06	19,77	119,14	114,03	22,22	18,95	21,32	20,97	132,85	0,79	20,91	22,52	0,22	25,60	106,31	1,52	84,10	15,74

## 5.2.6 Qualitat de vida intel·ligent

QUALITAT DE VIDA INTEL·LIGENT	BADALONA	BARCELONA	CASTEL·LDEFELS	CERDANYOLA DEL V.	CORNELÀ DE LL.	GIRONA	GRANOLLERS	HOSPITALET DE LL.	LLEIDA	MANRESA	MATARÓ	MOLLET DEL V.	PRAT DE LL., EL	REUS	RUBÍ	SABADELL	ST.BOI DE LL.	ST.CUGAT DEL V.	STA.COLOMA DE G.	TARRAGONA	TERRASSA	VILADECANS	VILANOVA I LA G.
Centres sanitaris	3,98	3,68	2,43	3,64	4,85	5,45	4,28	3,69	4,59	5,19	3,73	3,52	4,54	4,85	3,31	4,05	4,99	2,68	3,83	5,17	3,37	3,18	3,78
Centres escolars	3,29	2,82	3,64	4,16	3,46	4,75	4,45	2,80	5,61	3,99	3,25	3,72	4,38	4,36	3,44	3,81	3,65	4,36	3,66	3,50	3,37	3,79	4,09
Centres culturals	0,51	0,52	0,15	0,69	0,46	1,41	1,32	0,51	0,51	0,93	0,55	1,56	0,94	0,48	0,26	0,91	0,24	0,89	1,28	0,91	0,74	0,30	2,27
Espais escènics i musicals	0,14	0,31	0,15	0,35	0,12	0,50	0,49	0,27	0,36	0,53	0,32	0,20	0,78	0,48	0,13	0,38	0,24	1,68	0,17	0,30	0,18	0,30	0,61
Museus i centres d'art	0,28	0,48	0,00	0,52	0,46	1,01	0,82	0,51	0,66	0,53	0,63	0,39	0,31	0,68	0,40	0,38	0,12	0,89	0,17	0,68	0,37	0,15	0,91
Biblioteques	0,42	1,26	0,45	1,73	0,81	1,82	0,82	0,39	1,38	1,06	0,48	0,59	0,31	0,68	0,26	0,71	0,37	1,12	0,51	0,91	0,65	0,15	0,91
Espais esportius	29,65	28,65	105,98	50,93	33,71	55,65	29,99	23,55	62,70	39,52	36,39	41,07	33,33	44,03	33,74	38,39	35,43	101,32	19,81	50,87	37,84	33,34	46,16
Allotjaments turístics	24,46	476,20	625,44	168,39	120,19	204,92	198,86	140,59	176,73	48,70	115,68	124,20	197,51	88,44	47,77	60,26	103,72	120,87	31,80	810,60	40,80	101,83	819,04
Jutjats	0,88	1,70	0,00	2,43	1,15	4,34	4,28	0,70	2,55	2,26	1,98	1,56	1,72	1,84	1,46	1,29	1,46	0,00	1,02	3,19	1,16	0,00	3,03
Centres de recerca	0,23	0,46	0,61	5,54	0,00	1,21	0,00	0,08	0,51	0,00	0,08	0,20	0,00	0,39	0,00	0,05	0,00	0,11	0,00	0,76	0,09	0,30	0,00
Punts TIC	0,37	0,10	0,00	0,52	0,35	1,41	1,81	0,31	1,60	0,53	0,16	0,20	0,47	0,29	1,72	0,81	0,85	0,34	0,00	0,30	0,37	0,45	0,30
Oficines d'informació	0,05	0,04	0,00	0,00	0,00	0,20	0,00	0,00	0,36	0,13	0,08	0,00	0,47	0,29	0,13	0,00	0,00	0,11	0,00	0,46	0,05	0,15	0,15
Places de residència per a gent gran	18,48	40,99	89,50	20,83	37,37	48,93	25,24	17,72	41,28	31,28	38,18	32,30	12,27	47,18	28,26	35,08	30,52	80,16	21,22	27,20	36,01	25,80	33,68
Ajuda alimentària	2,90	2,20	0,80	2,10	1,80	7,00	9,40	2,50	7,80	2,70	4,60	5,10	2,70	5,30	5,70	3,60	3,90	1,50	1,60	6,10	4,30	3,80	3,00
Prestacions d'ajut al lloguer	1,20	0,8	1,5	0,9	1,9	2,3	1,8	1,8	2,6	4,7	3,2	1,6	1,7	3,3	2,2	1,5	1,9	1,5	2,2	2,5	1,8	1,8	3
Preu mitjà del lloguer	654	897,89	862,39	698,05	645,91	589,44	645,5	631,21	408,09	420,91	625,05	590,75	654,88	418,44	603	628,63	642,88	1105,11	559,25	489,88	531,05	693,11	610,89
Preu per m2 construït d'habitatge	2032,8	3814,3	3088,8	2322,5	2192,1	1816,7	1645,3	2087,6	931,7	963,9	1663,2	1687,3	2075,3	985,0	1501,5	1664,6	2040,2	3416,8	1761,2	1200,7	1412,0	2116,3	1995,5
Persones per habitatge	2,64	2,37	2,82	2,71	2,59	2,59	2,66	2,52	2,46	2,59	2,68	2,65	2,63	2,54	2,69	2,57	2,69	3,02	2,58	2,51	2,60	2,72	2,49
Habitatges buits	9,56	10,88	13,33	14,03	7,33	14,18	9,99	7,68	11,23	23,82	10,97	12,61	8,48	13,01	9,61	10,93	9,55	6,79	4,89	11,83	15,64	9,83	10,22
Densitat d'habitatges	71,46	94,70	32,55	26,10	66,76	38,05	37,76	104,4	47,62	55,43	70,22	38,94	39,04	63,46	45,33	57,77	42,84	17,30	114,13	29,96	44,79	44,69	53,82
Densitat de població	10191,1	15992,2	5124,6	1888,8	12390,6	2531	4081,7	20754	6469	1804,4	5598,2	4747,3	2034,3	1952,3	2339,6	5555,2	3825,9	1856	16799,6	2272,1	3084,4	3234,9	1944



### 5.3 Puntuació per àmbits

A partir de les dades extretes, s'ha realitzat un barem per puntuar la dada de cada indicador amb una valoració del zero al quatre. Després s'han sumat totes les puntuacions obtingudes de cada ciutat i finalment s'ha dividit del total d'indicadors del respectiu àmbit, obtenint així una xifra numèrica global de cada ciutat respecte a cada àmbit. Aquest procés ha estat el mateix per tots els indicadors dels sis àmbits. La fila del la valoració final de cada ciutat de cada àmbit es presenta amb un degradat de colors del vermell-groc-verd on el vermell indica el pitjor resultat i el verd sempre correspon al millor resultat.

Per puntuar del zero al quatre, s'ha realitzat de la següent manera: per cada indicador s'ha calculat la mitjana, el mínim i el màxim assolit en aquell conjunt de dades. Tot seguit, s'ha sumat el mínim i la mitjana i s'ha dividit entre dos per obtenir un valor intermedi, i el mateix amb la mitjana i el màxim. A partir d'aquí, els valors entre el mínim (inclòs) i el valor intermedi més proper al mínim se'ls ha puntuat amb un 1 o 4, els valors entre aquest valor intermedi (inclòs) i la mitjana amb un 2 o 3, entre la mitjana (inclòs) i l'altre valor intermedi un 3 o 2, i finalment els valors superiors al segon valor intermedi (inclòs) un 4 o 1.

La diferència de puntuar la dada del 1 al 4 o del 4 al 1 ve determinada per mateix indicador. Depèn de si el valor superior és més positiu per la ciutat o la perjudica ja que sempre la millor dada i més beneficiosa per la ciutat s'ha puntuat amb un 4. Per exemple el percentatge de recollida selectiva és positiu com més alt sigui ja que significa que es farà més recollida selectiva; en canvi, l'índex de criminalitat com més baix sigui millor i per tant la puntuació de 4 aquí correspon a la dada més baixa.

En cas que no s'hagi pogut trobar la dada perquè no està disponible o s'ha obtingut resposta, s'ha puntuat amb un 0 com a aspecte negatiu per falta de transparència o control de la institució o organització. En aquest sentit s'ha hagut de descartar algun indicador considerat important com és el cas dels quilòmetres de carril bici de les ciutats. Aquesta dada molt poques ciutats la tenen pública i actualitzada la qual cosa indica que poques tenen projectes actius o controlen aquesta dada.

A continuació el detall per resumir el sistema de puntuació:

No disponible	Mínim	Valor intermedi	Mitjana	Valor intermedi	Màxim
0	1	2	3	4	
0	4	3	2	1	

### 5.3.1 Entorn intel·ligent

ENTORN INTEL·LIGENT	BADALONA	BARCELONA	CASTEL·LDEFELS	CERDANYOLA DEL V.	CORNELÀ DE LL.	GIRONA	GRANOLLERS	HOSPITALET DE LL.	LLEIDA	MANRESA	MATARÓ	MOLLET DEL V.	PRAT DE LL., EL	REUS	RUBÍ	SABADELL	ST. BOI DE LL.	ST. CUGAT DEL V.	STA. COLOMA DE G.	TARRAGONA	TERRASSA	VILADECANS	VILANOVA I LA G.
Espais de zona verda	2	1	2	4	1	3	1	1	3	3	1	3	3	1	2	2	2	4	1	1	1	2	1
Terreny agrícola	1	1	1	1	1	2	2	1	4	3	1	2	1	3	2	1	2	1	1	2	1	1	3
Terreny urbanitzat i urbanitzable	3	4	4	2	4	2	3	4	1	1	2	2	3	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2
Terreny urbà residencial	3	4	4	2	3	2	2	4	1	1	3	2	1	1	2	3	2	3	4	2	2	2	1
Terreny urbà d'activitat econòmica	3	3	1	1	4	2	4	4	1	2	1	3	2	1	2	2	3	1	1	3	2	2	1
Terreny de sistema de comunicacions	1	1	2	3	1	2	2	1	3	2	1	2	4	3	2	2	2	3	1	3	2	3	2
Terreny de sistema d'equipaments comunitaris	1	1	3	4	1	2	2	1	3	3	1	2	1	3	1	2	2	4	1	3	2	2	2
Potencial de creixement urbanístic	1	0	1	3	1	1	2	1	3	3	2	1	4	3	3	2	2	1	1	2	1	3	3
Residus	3	2	1	2	3	2	3	4	3	2	2	3	2	2	3	2	3	3	4	2	4	3	1
Recollida selectiva	2	3	2	3	2	4	2	1	2	3	3	3	3	2	2	2	2	4	1	2	3	2	2
Punts de recollida selectiva	1	2	1	4	1	3	3	1	4	4	3	3	1	3	4	3	2	4	3	4	2	1	1
Índex de la qualitat de l'aire	1	2	0	0	0	4	1	2	2	2	2	2	4	2	2	2	0	3	4	4	1	4	3
Partícules en suspensió PH10	3	3	0	0	0	3	2	2	1	3	4	2	2	4	2	2	0	2	2	4	4	4	4
Emissions O3	3	2	0	0	0	0	1	0	2	2	4	0	2	4	2	1	0	1	0	4	2	3	3
Emissions NO2	1	1	0	0	0	3	1	2	3	2	3	1	2	4	4	1	0	3	2	4	1	4	4
Consum d'aigua	4	3	3	2	4	1	2	4	2	3	4	3	1	3	2	4	4	2	4	2	3	4	3
Construcció d'habitatges	4	1	1	1	3	2	3	3	1	1	3	1	4	1	2	2	3	4	1	1	1	3	3
Consum d'electricitat	4	3	4	2	3	3	2	4	3	2	4	3	1	3	2	4	3	2	4	1	4	4	3
Eficiència energètica dels edificis	2	3	3	1	1	3	3	1	1	3	3	2	2	2	3	3	4	4	3	1	3	1	2
	2,26	2,11	1,74	1,84	1,74	2,32	2,16	2,16	2,26	2,37	2,47	2,11	2,26	2,47	2,32	2,26	2,00	2,68	2,16	2,53	2,16	2,63	2,32

### 5.3.2 Mobilitat intel·ligent

MOBILITAT INTEL·LIGENT	BADALONA	BARCELONA	CASTEL·LDEFELS	CERDANYOLA DEL V.	CORNELÀ DE LL.	GIRONA	GRANOLLERS	HOSPITALET DE LL.	LLEIDA	MANRESA	MATARÓ	MOLLET DEL V.	PRAT DE LL., EL	REUS	RUBÍ	SABADELL	ST. BOI DE LL.	ST. CUGAT DEL V.	STA. COLOMA DE G.	TARRAGONA	TERRASSA	VILADECANS	VILANOVA I LA G.
Índex de motorització	3	3	1	1	4	1	1	4	2	1	3	2	3	1	1	2	3	2	4	2	2	2	2
Turismes	3	4	1	1	4	1	1	4	2	1	3	1	3	1	1	2	2	2	4	1	2	2	3
Motocicletes	2	4	3	3	2	3	1	2	1	2	3	1	2	2	2	1	2	3	1	3	2	2	4
Vehicles elèctrics	1	4	4	2	2	3	3	3	1	2	3	1	1	1	1	2	1	4	1	2	2	2	3
Punts de càrrega de vehicles elèctrics	3	4	1	1	2	3	3	1	2	3	1	1	1	4	3	3	1	3	2	2	2	2	1
Accidents amb víctimes	4	3	4	1	1	4	3	4	2	2	4	2	1	3	4	4	2	1	4	1	4	3	3
	2,67	3,67	2,33	1,50	2,50	2,50	2,00	3,00	1,67	1,83	2,83	1,33	1,83	2,00	2,00	2,33	1,83	2,50	2,67	1,83	2,33	2,17	2,67

### 5.3.3 Economia intel·ligent

ECONOMIA INTEL·LIGENT	BADALONA	BARCELONA	CASTEL·LDEFELS	CERDANYOLA DEL V.	CORNELÀ DE LL.	GIRONA	GRANOLLERS	HOSPITALET DE LL.	LLEIDA	MANRESA	MATARÓ	MOLLET DEL V.	PRAT DE LL., EL	REUS	RUBÍ	SABADELL	ST. BOI DE LL.	ST. CUGAT DEL V.	STA. COLOMA DE G.	TARRAGONA	TERRASSA	VILADECANS	VILANOVA I LA G.
PIB per càpita	1	3	1	3	3	3	3	2	3	2	2	2	4	2	2	2	2	3	1	3	2	1	1
Renda familiar disponible bruta per càpita	2	4	3	3	2	3	3	2	2	2	1	2	3	1	2	2	2	4	1	2	2	3	2
Empreses	2	4	3	3	2	4	3	1	3	3	3	1	1	2	2	2	2	4	1	2	2	2	2
Població activa	3	2	2	4	2	3	3	2	2	1	2	4	3	3	3	1	2	1	2	2	2	3	3
Població ocupada	2	4	4	3	2	3	3	2	3	2	1	2	3	1	1	2	3	4	1	2	2	2	3
Taxa d'atur	2	3	4	3	3	3	2	3	2	2	1	2	3	1	2	2	2	4	1	2	1	3	2
Població en situació d'atur de molt llarga durada	2	4	4	3	3	4	2	3	3	1	1	2	3	2	1	1	2	4	2	3	1	2	2
Pensió mitja	2	3	3	3	2	3	2	2	1	2	1	3	3	2	2	1	2	4	2	3	1	3	2
Desigualtat de renda	3	1	1	2	4	2	3	4	1	3	2	4	4	1	4	2	4	1	4	2	3	4	2
Rendes baixes	2	3	3	4	3	3	3	2	1	3	1	3	4	1	3	3	3	4	1	2	3	4	2
	2,10	3,10	2,80	3,10	2,60	3,10	2,70	2,30	2,10	2,10	1,50	2,50	3,10	1,60	2,20	1,80	2,40	3,30	1,60	2,30	1,90	2,70	2,10

### 5.3.4 Governabilitat intel·ligent

GOVERNABILITAT INTEL·LIGENT	BADALONA	BARCELONA	CASTELLEDEFELS	CERDANYOLA DEL V.	CORNELÀ DE LL.	GIRONA	GRANOLLERS	HOSPITALET DE LL.	LLEIDA	MANRESA	MATARÓ	MOLLET DEL V.	PRAT DE LL., EL	REUS	RUBÍ	SABADELL	ST.BOI DE LL.	ST.CUGAT DEL V.	STA.COLOMA DE G.	TARRAGONA	TERRASSA	VILADECANS	VILANOVA I LA G.
Transparència	1	4	4	1	4	4	2	4	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	1	4	4	1
% dones en l'equip de govern	2	4	2	3	2	3	2	1	2	2	3	2	3	3	3	1	2	3	3	2	1	4	3
Funcionaris	3	3	1	2	2	4	2	3	4	3	2	3	2	3	1	3	1	1	1	3	1	2	2
Despesa per habitant	1	4	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	4	2	2	2	2	4	1	3	1	2	3
Deute acumulat	4	3	3	4	3	3	3	4	2	2	2	2	4	1	4	3	4	2	3	2	2	2	2
Participació en les eleccions	3	4	3	3	3	3	3	2	2	1	2	2	2	2	1	2	2	4	2	3	2	2	3
Comunicació amb el ciutadà per internet	2	1	4	2	4	4	2	1	1	2	4	0	3	0	4	3	0	2	3	1	4	4	4
	2,29	3,29	2,71	2,43	2,86	3,43	2,43	2,43	2,57	2,43	2,71	2,14	2,86	2,14	2,71	2,57	2,14	2,86	2,43	2,14	2,14	2,86	2,57

### 5.3.5 Ciutadania intel·ligent

CIUTADANIA INTEL·LIGENT	BADALONA	BARCELONA	CASTELLEDEFELS	CERDANYOLA DEL V.	CORNELÀ DE LL.	GIRONA	GRANOLLERS	HOSPITALET DE LL.	LLEIDA	MANRESA	MATARÓ	MOLLET DEL V.	PRAT DE LL., EL	REUS	RUBÍ	SABADELL	ST. BOI DE LL.	ST. CUGAT DEL V.	STA. COLOMA DE G.	TARRAGONA	TERRASSA	VILADECANS	VILANOVA I LA G.
Població sense titulació	2	4	4	3	1	4	3	2	3	3	2	2	2	2	2	2	2	4	1	3	2	2	3
Població amb estudis de 1r grau	2	4	4	3	1	4	3	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	4	1	3	2	2	3
Població amb estudis de 2n grau	1	3	4	3	1	3	3	1	3	2	2	2	2	2	3	2	2	4	1	3	2	2	3
Població amb estudis universitaris	1	3	3	3	1	3	2	1	3	2	2	1	1	2	1	2	1	4	1	3	2	1	3
Proporció alumne - docent	2	1	2	3	4	4	2	1	4	3	2	4	4	3	2	2	2	1	3	4	1	2	3
Coneixement del català	2	3	1	4	2	3	3	2	3	3	2	3	2	4	3	3	3	2	1	1	3	2	4
Creixement natural	2	1	3	2	2	4	3	2	3	1	3	2	3	2	4	3	2	4	3	2	3	3	1
Saldo migratori	2	4	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	2	2	1	1
Índex de l'envelliment	2	1	4	2	2	3	2	1	2	2	3	3	2	3	4	2	2	4	2	3	3	4	2
Índex de masculinitat	3	1	4	3	2	1	3	2	4	2	4	4	3	2	4	2	3	2	4	2	3	4	2
Famílies amb 3 fills o més	2	1	1	1	1	3	3	1	3	3	3	2	2	3	2	3	1	4	3	3	3	2	2
Índex de criminalitat	3	2	3	4	2	3	2	2	2	4	3	3	1	3	4	3	4	3	4	2	4	4	3
Administració de justícia	2	3	1	3	1	4	4	1	3	3	3	2	2	3	2	2	2	1	1	4	2	1	3
Agents rurals	1	2	1	1	1	4	4	1	3	4	1	1	1	3	1	1	3	1	1	3	1	1	3
Cossos de seguretat	1	2	1	1	1	4	3	1	3	3	1	4	3	2	1	4	1	1	1	3	1	1	2
Cos de bombers	2	2	1	4	2	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	2	1	2	2	2	1	2
Sanitaris	4	2	1	1	2	4	1	4	4	1	1	1	1	4	1	1	1	1	2	3	1	3	1
	2,00	2,29	2,29	2,47	1,59	3,24	2,65	1,71	2,94	2,53	2,18	2,35	2,00	2,65	2,35	2,24	2,00	2,47	1,94	2,71	2,18	2,12	2,41

### 5.3.6 Qualitat de vida intel·ligent

QUALITAT DE VIDA INTEL·LIGENT	BADALONA	BARCELONA	CASTEL·LDEFELS	CERDANYOLA DEL V.	CORNELLÀ DE LL.	GIRONA	GRANOLLERS	HOSPITALET DE LL.	LLEIDA	MANRESA	MATARÓ	MOLLET DEL V.	PRAT DE LL., EL	REUS	RUBÍ	SABADELL	ST. BOI DE LL.	ST. CUGAT DEL V.	STA. COLOMA DE G.	TARRAGONA	TERRASSA	VILADECANS	VILANOVA I LA G.
Centres sanitaris	2	2	1	2	4	4	3	2	3	4	2	2	3	4	2	3	4	1	2	4	2	1	2
Centres escolars	1	1	2	3	2	4	3	1	4	3	1	2	3	3	2	2	2	3	2	2	2	2	3
Centres culturals	2	2	1	2	1	3	3	2	2	3	2	4	3	2	1	3	1	3	3	3	2	1	4
Espais escènics i musicals	1	2	1	2	1	3	3	2	2	3	2	1	3	3	1	3	2	4	1	2	1	2	3
Museus i centres d'art	2	3	1	3	2	4	4	3	3	3	3	2	2	3	2	2	1	4	2	3	2	2	4
Biblioteques	1	3	2	4	3	4	3	1	4	3	2	2	1	2	1	2	1	3	2	3	2	1	3
Espais esportius	1	1	4	3	2	3	1	1	3	2	2	2	2	3	2	2	2	4	1	3	2	2	3
Allotjaments turístics	1	3	4	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	1	1	2	1	4	1	1	4
Jutjats	2	2	1	3	2	4	4	2	3	3	3	2	2	3	2	2	2	1	2	4	2	1	3
Centres de recerca	2	3	3	4	1	3	1	2	3	1	2	2	1	3	1	2	1	2	1	3	2	3	1
Punts TIC	3	2	1	3	2	4	4	2	4	3	2	2	3	2	4	4	4	2	1	2	3	3	2
Oficines d'informació	2	2	1	1	1	3	1	1	4	3	2	1	4	4	3	1	1	3	1	4	2	3	3
Places de residència per gent gran	1	3	4	1	3	3	2	1	3	2	3	2	1	3	2	2	2	4	1	2	3	2	2
Ajuda alimentària	2	2	1	2	1	4	4	2	4	2	3	3	2	3	3	2	2	1	1	3	3	2	2
Prestacions d'ajut al lloguer	1	1	2	1	2	3	2	2	3	4	3	2	2	3	3	2	2	2	3	3	2	2	3
Preu mitjà del lloguer	2	1	2	2	2	3	2	3	4	4	3	3	2	4	3	3	2	1	3	4	3	2	3
Preu per m2 construït d'habitatge	2	1	1	2	2	3	3	2	4	4	3	3	2	4	3	3	2	1	3	4	4	2	2
Habitatges buits	3	3	2	2	4	2	3	4	2	1	3	2	3	2	3	3	3	4	4	2	2	3	3
Densitat d'habitatges	2	1	4	4	2	3	3	1	3	2	2	3	3	2	3	2	3	4	1	4	3	3	2
Densitat de població	2	1	3	4	2	4	3	1	2	4	3	3	4	4	4	3	4	4	1	4	4	4	4
	1,75	1,95	2,05	2,50	2,05	3,30	2,70	1,85	3,10	2,75	2,35	2,25	2,40	2,90	2,30	2,35	2,10	2,65	1,80	3,15	2,35	2,10	2,80



## 5.4 Resultat global: Rànquing

Un cop puntuats tots els àmbits, el darrer procés ha estat agrupar les puntuacions de cada ciutat en els sis àmbits per obtenir un valor global que ens dona la seva posició final en el rànquing.

S'ha mantingut el criteri de colors en tots els àmbits.

S'ha mantingut també el degradat vermell-groc-verd per les puntuacions.

La columna de resultat final indica el valor obtingut de sumar tots els àmbits i dividir-ho entre sis, donant la mateixa importància a tots els eixos.

	Entorn intel·ligent	Mobilitat intel·ligent	Economia intel·ligent	Governabilitat intel·ligent	Ciutadania intel·ligent	Qualitat de vida intel·ligent	Resultat final
Badalona	2,26	2,67	2,10	2,29	2,00	1,75	2,178
Barcelona	2,11	3,67	3,10	3,29	2,29	1,95	2,734
Castelldefels	1,74	2,33	2,80	2,71	2,29	2,05	2,321
Cerdanyola del V.	1,84	1,50	3,10	2,43	2,47	2,50	2,307
Cornellà de Ll.	1,74	2,50	2,60	2,86	1,59	2,05	2,222
Girona	2,32	2,50	3,10	3,43	3,24	3,30	2,980
Granollers	2,16	2,00	2,70	2,43	2,65	2,70	2,439
Hospitalet de Ll.	2,16	3,00	2,30	2,43	1,71	1,85	2,240
Lleida	2,26	1,67	2,10	2,57	2,94	3,10	2,440
Manresa	2,37	1,83	2,10	2,43	2,53	2,75	2,335
Mataró	2,47	2,83	1,50	2,71	2,18	2,35	2,341
Mollet del V.	2,11	1,33	2,50	2,14	2,35	2,25	2,114
Prat de Ll., el	2,26	1,83	3,10	2,86	2,00	2,40	2,409
Reus	2,47	2,00	1,60	2,14	2,65	2,90	2,294
Rubí	2,32	2,00	2,20	2,71	2,35	2,30	2,314
Sabadell	2,26	2,33	1,80	2,57	2,24	2,35	2,259
St. Boi de Ll.	2,00	1,83	2,40	2,14	2,00	2,10	2,079
St. Cugat del V.	2,68	2,50	3,30	2,86	2,47	2,65	2,744
Sta. Coloma de G.	2,16	2,67	1,60	2,43	1,94	1,80	2,099
Tarragona	2,53	1,83	2,30	2,14	2,71	3,15	2,443
Terrassa	2,16	2,33	1,90	2,14	2,18	2,35	2,177
Viladecans	2,63	2,17	2,70	2,86	2,12	2,10	2,429
Vilanova i la G.	2,32	2,67	2,10	2,57	2,41	2,80	2,478

Tenint en compte la puntuació obtinguda en les fases anteriors, les ciutats catalanes de més de 50.000 habitants es situen en el següent ordre com a ciutats intel·ligents:

	Entorn intel·ligent	Mobilitat intel·ligent	Economia intel·ligent	Governabilitat intel·ligent	Ciudadania intel·ligent	Qualitat de vida intel·ligent	Resultat final
Girona	7	7	2	1	1	1	1
St. Cugat del V.	1	7	1	3	7	8	2
Barcelona	18	1	2	2	12	20	3
Vilanova i la G.	7	4	15	10	9	5	4
Tarragona	3	17	12	19	3	2	5
Lleida	10	21	15	10	2	3	6
Granollers	14	14	7	13	4	7	7
Viladecans	2	13	7	3	17	16	8
Prat de Ll., el	10	17	2	3	18	10	9
Mataró	4	3	23	7	15	11	10
Manresa	6	17	15	13	6	6	11
Castelldefels	22	10	6	7	12	18	12
Rubí	7	14	14	7	10	14	13
Cerdanyola del V.	21	22	2	13	7	9	14
Reus	4	14	21	19	4	4	15
Sabadell	10	10	20	10	14	11	16
Hospitalet de Ll.	14	2	12	13	22	21	17
Cornellà de Ll.	22	7	9	3	23	18	18
Badalona	10	4	15	18	18	23	19
Terrassa	14	10	19	19	15	11	20
Mollet del V.	18	23	10	19	10	15	21
Sta. Coloma de G.	14	4	21	13	21	22	22
St. Boi de Ll.	20	17	11	19	18	16	23

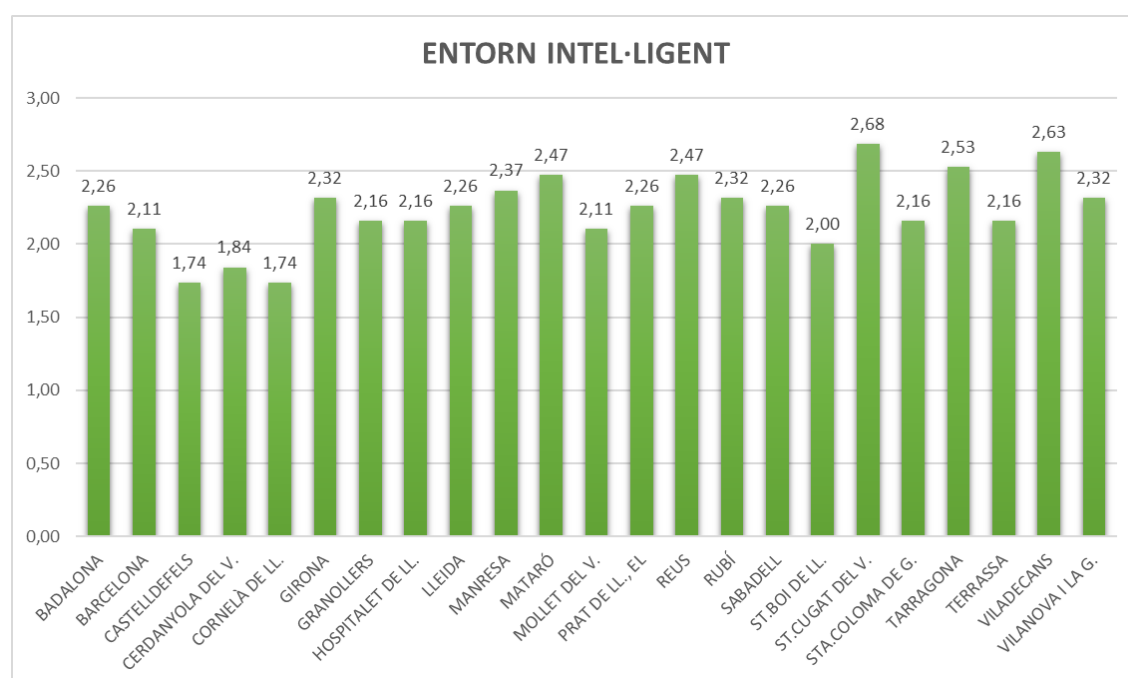
Els resultats obtinguts mostren que Girona, Sant Cugat i Barcelona són les ciutats catalanes que més s'acosten a l'ideal de ciutat intel·ligent.

## 5.5 Anàlisi de resultats

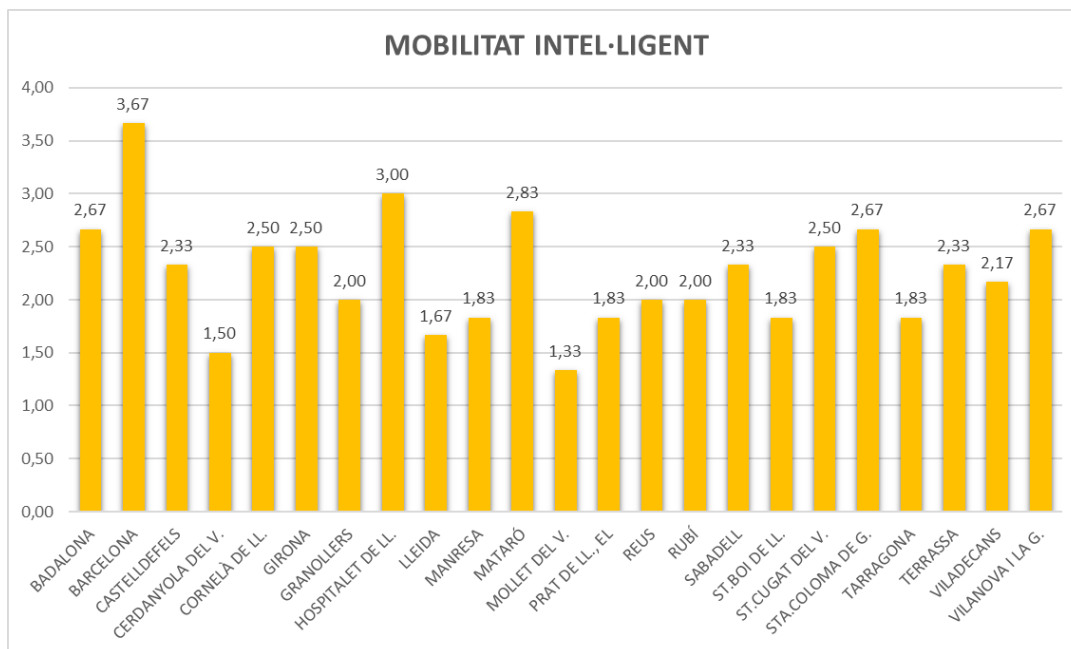
A partir dels resultats obtinguts del rànquing, s'ha realitzat una anàlisi comparativa dels resultats separadament per àmbits i també per cada ciutat.

Els resultats obtinguts per eixos ens indiquen el següent:

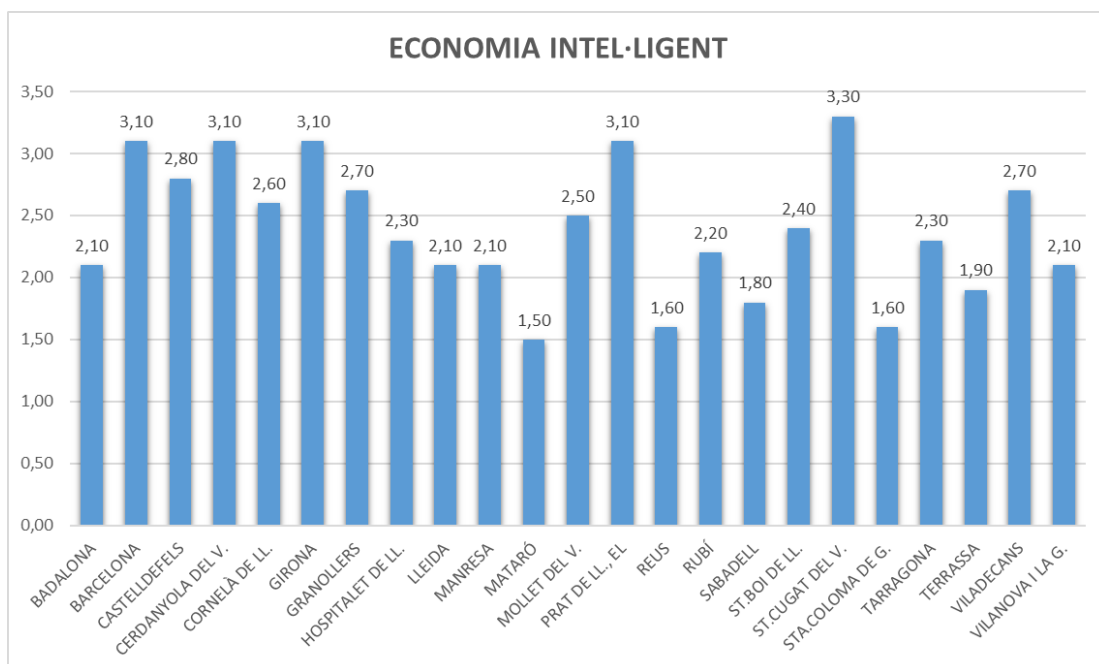
En entorn intel·ligent les ciutats millor posicionades són Sant Cugat del Vallès, Viladecans i Terrassa. I les que tenen més punts de millora són Castelldefels, Cornellà de Llobregat i Sant Boi de Llobregat.



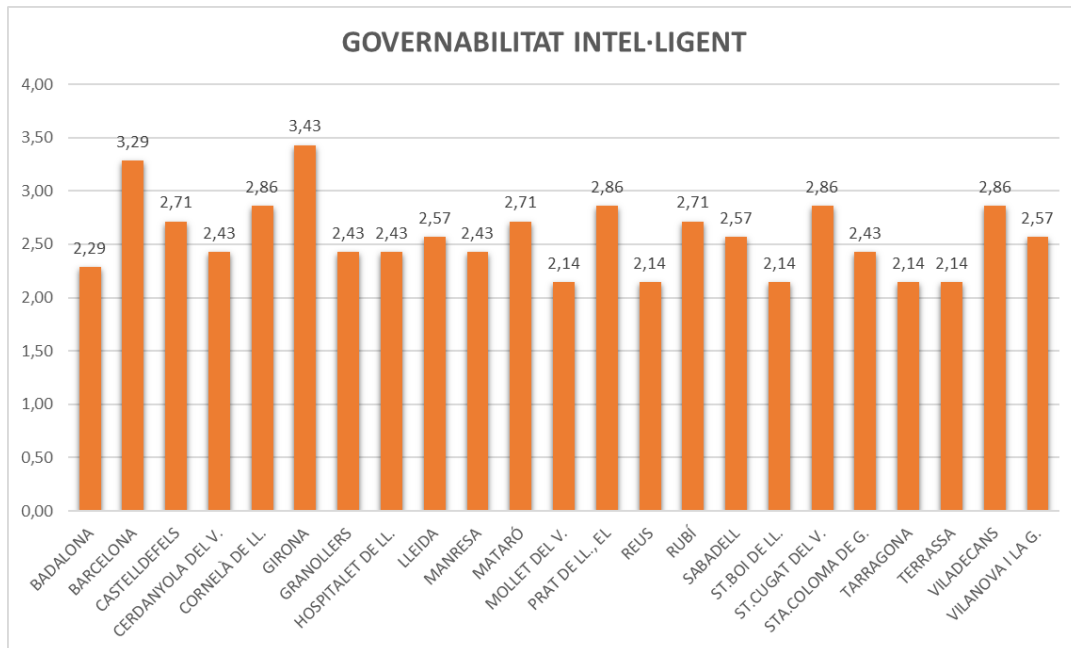
Respecte mobilitat intel·ligent, els municipis millor posicionats són Barcelona, Hospitalet de Llobregat i Mataró. En canvi, els que obtenen menys puntuació són Mollet del Vallès, Cerdanyola del Vallès i Lleida.



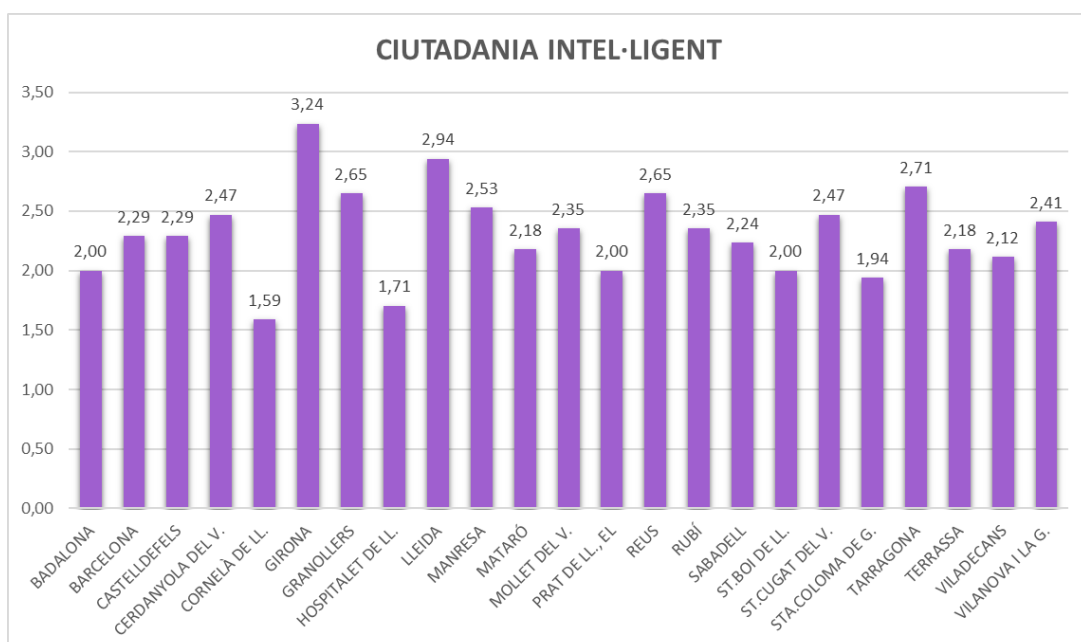
En economia intel·ligent, les ciutats amb més puntuació són Sant Cugat del Vallès i en segona posició hi ha un empat entre quatre ciutats: Barcelona, Cerdanyola del Vallès, Girona i el Prat de Llobregat. Les ciutats amb més mancances respecte l'economia són Mataró, Reus i Santa Coloma de Gramenet.



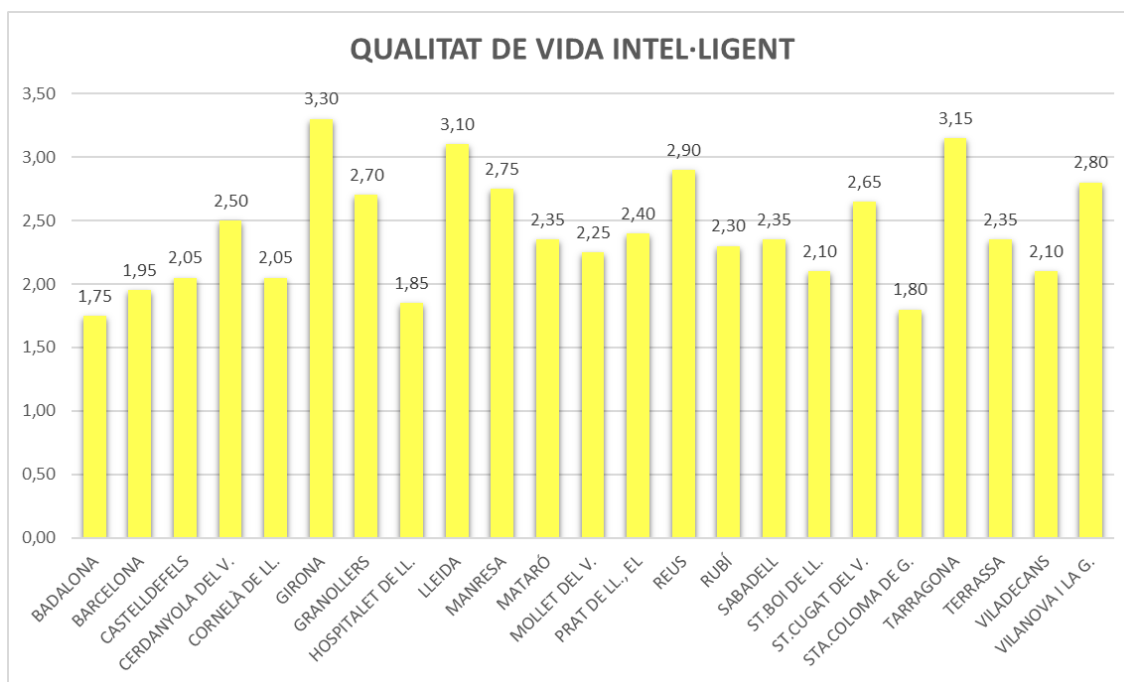
Respecte a l'eix de governabilitat intel·ligent, les ciutats que encapçalen la puntuació són Girona, Barcelona i la tercera posició és compartida entre diverses ciutats: Cornellà de Llobregat, el Prat de Llobregat, Sant Cugat del Vallès i Viladecans. Les menys ben valorades en governabilitat són Mollet del Vallès, Reus, Sant Boi de Llobregat, Tarragona i Terrassa.



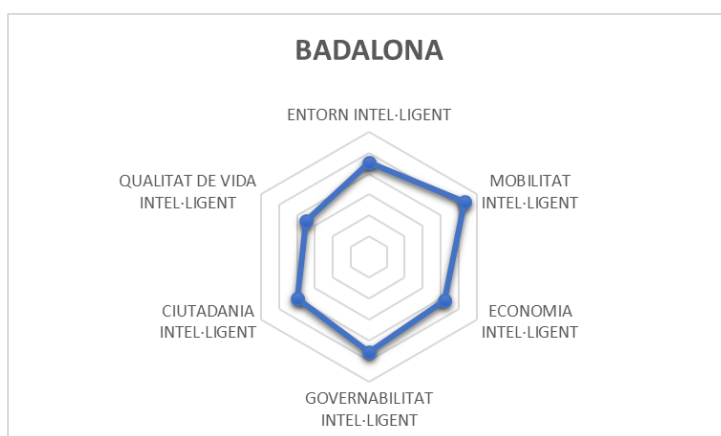
En ciutadania intel·ligent, les ciutats que obtenen una millor posició són Girona, Lleida i Tarragona. Contràriament, les que obtenen les posicions més baixes són Cornellà de Llobregat, Hospitalet de Llobregat i Santa Coloma de Gramenet.



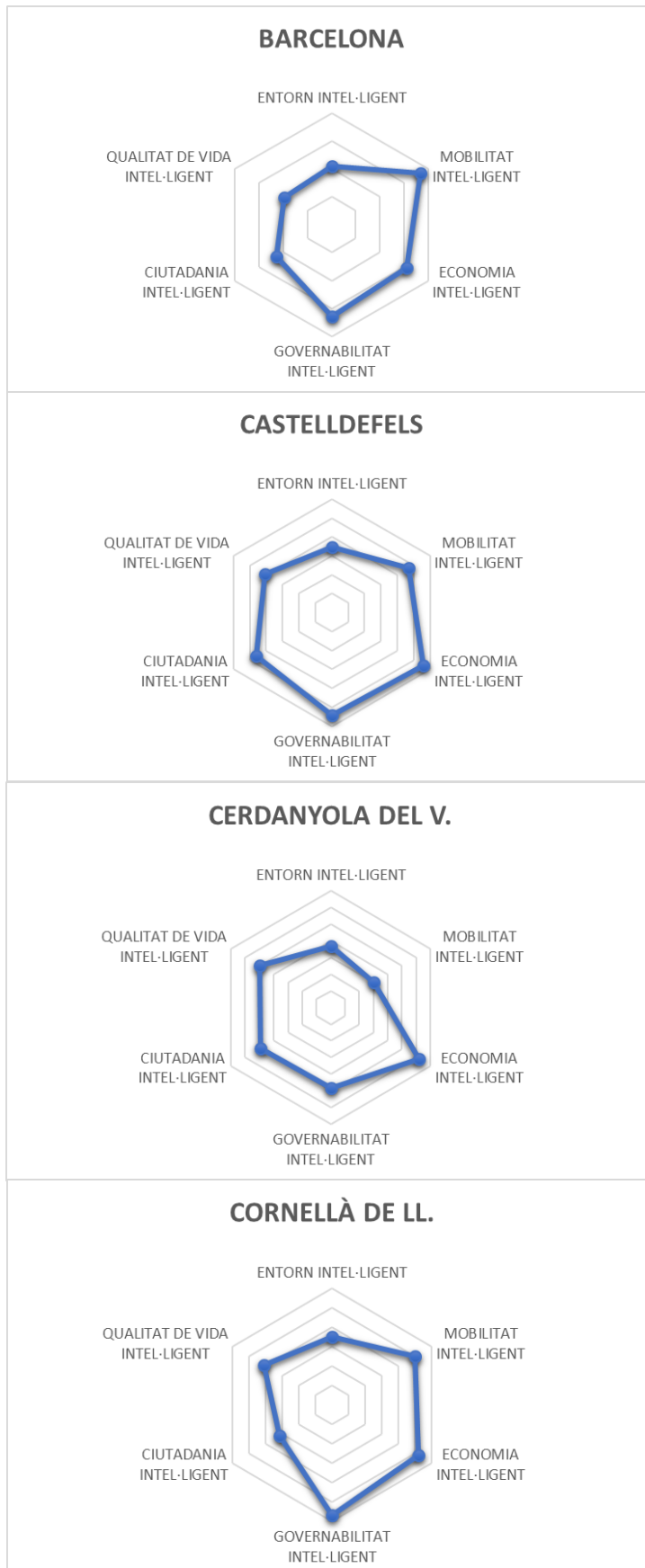
Finalment, sobre la qualitat de vida intel·ligent, la millor posició ha estat per Girona, Tarragona i Lleida; i les puntuacions més baixes han estat per Badalona, Santa Coloma de Gramenet i Hospitalet de Llobregat.



A continuació s'ha analitzat cada ciutat com a cas concret, veient en quins àmbits destaca o quins són necessaris potenciar per millorar i aconseguir una ciutat equitativa en tots els eixos.



Badalona destaca en mobilitat intel·ligent però té la qualitat de vida com a punt més dèbil.



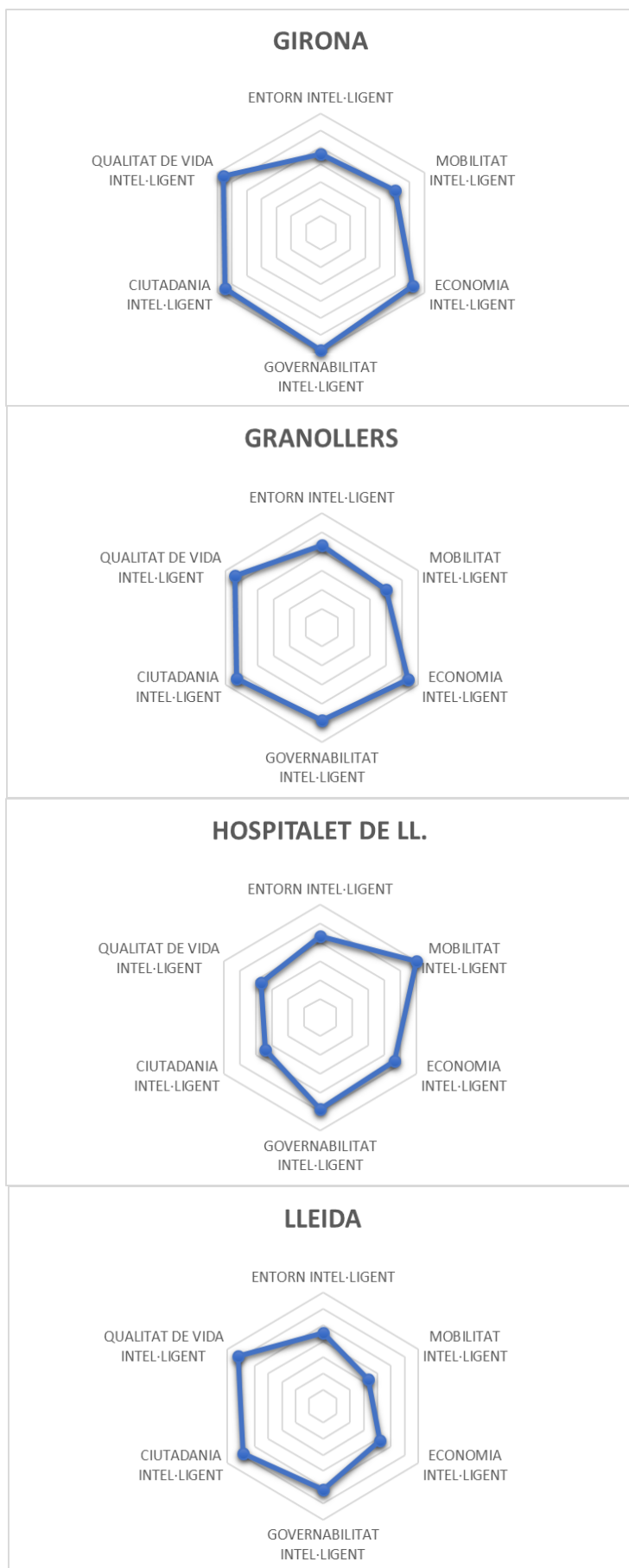
En la ciutat de Barcelona destaquen els àmbits de la mobilitat i governabilitat intel·ligent; i l'entorn i la qualitat de vida són els pitjor valorats.

Castelldefels obté una bona puntuació en governabilitat i economia, i on cal que millori més és en l'entorn.

Cerdanyola del Vallès destaca clarament en economia i en canvi té una gran mancança en entorn i mobilitat intel·ligent.

Cornellà de Llobregat obté la millor puntuació en la governabilitat intel·ligent però com a mancances té l'entorn i la ciutadania.



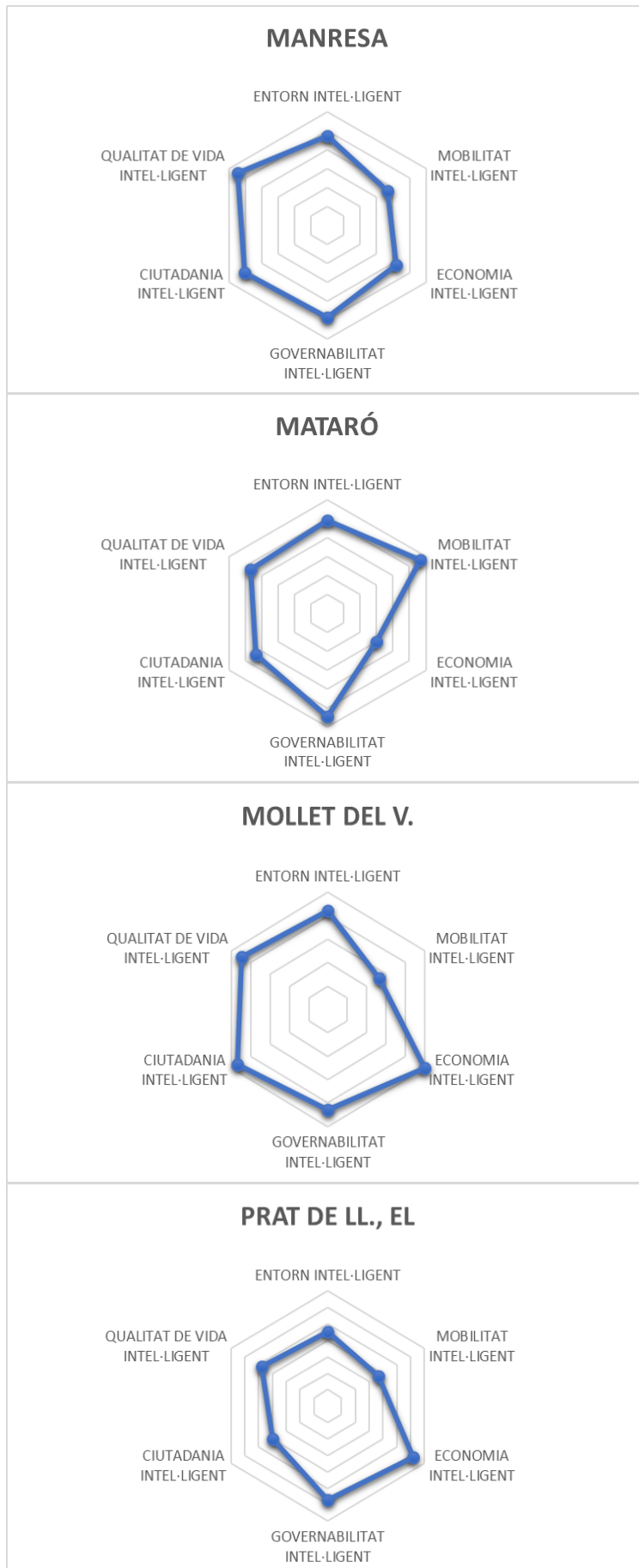


La capital gironina té la majoria d'àmbits en una molt bona posició excepte l'entorn i la mobilitat.

Granollers també té una valoració bastant equitativa en gairebé tots els eixos, amb excepció de l'entorn i la mobilitat.

Hospitalet de Llobregat destaca clarament en mobilitat i té com a punt més dèbil la qualitat de vida i ciutadania intel·ligent.

Lleida s'ha valorat amb una bona puntuació en qualitat de vida i ciutadania intel·ligent; en canvi té una baixa valoració en mobilitat.



Manresa és una ciutat que destaca en qualitat de vida i la pitjor puntuació és per l'àmbit de la mobilitat intel·ligent.

Mataró destaca en mobilitat i governabilitat intel·ligent però on té més opcions de millora és en l'economia.

Mollet del Vallès té un desenvolupament dels sis eixos força proporcional excepte per la mobilitat intel·ligent, que se'n desmarca negativament.

El Prat de Llobregat obté la millor puntuació en l'àmbit d'economia i la més baixa en la mobilitat intel·ligent.

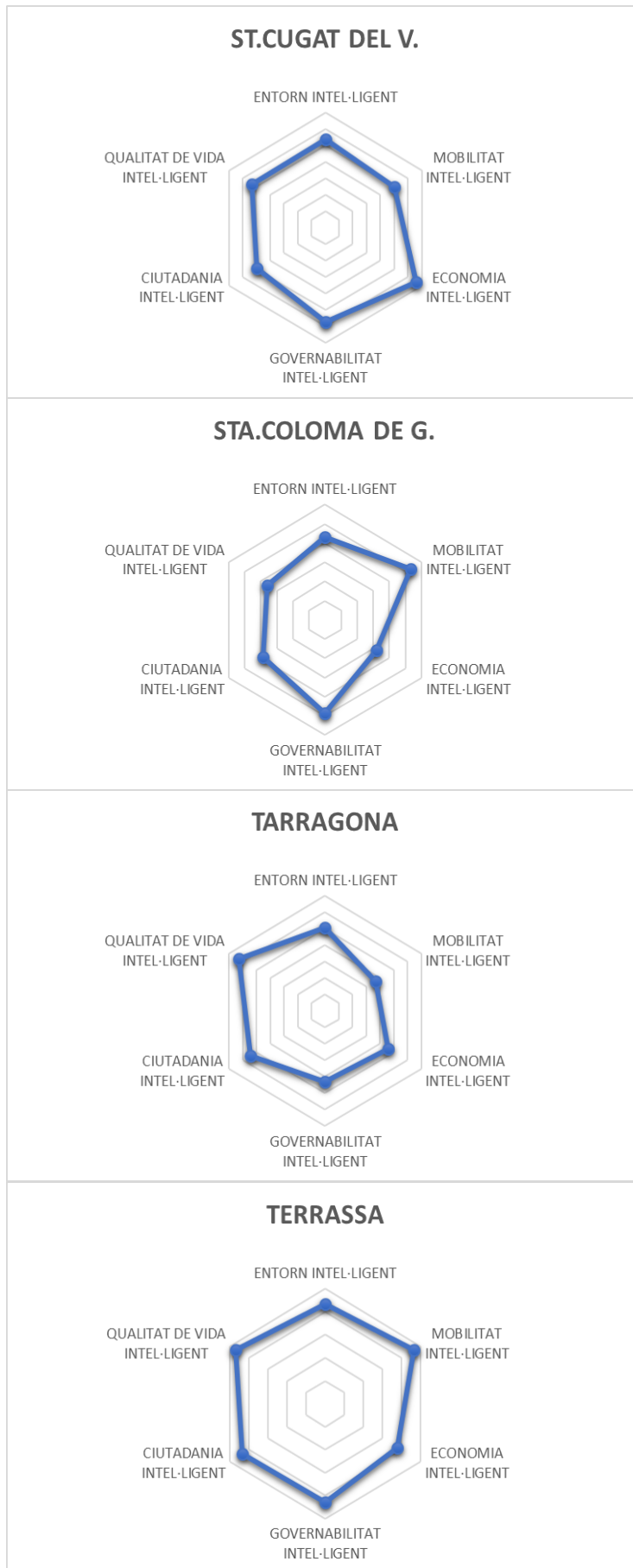


El municipi de Reus ha desenvolupat més projectes en qualitat de vida intel·ligent i té més mancances en economia.

La ciutat de Rubí té un desenvolupament equilibrat en els sis eixos, destacant la governabilitat com el millor i la mobilitat com el més dèbil.

Sabadell destaca en l'àmbit de la governabilitat intel·ligent com el més ben puntuat i l'economia com l'eix més fluix.

Sant Boi de Llobregat obté els millors resultats en economia intel·ligent i té com a mancança la mobilitat.

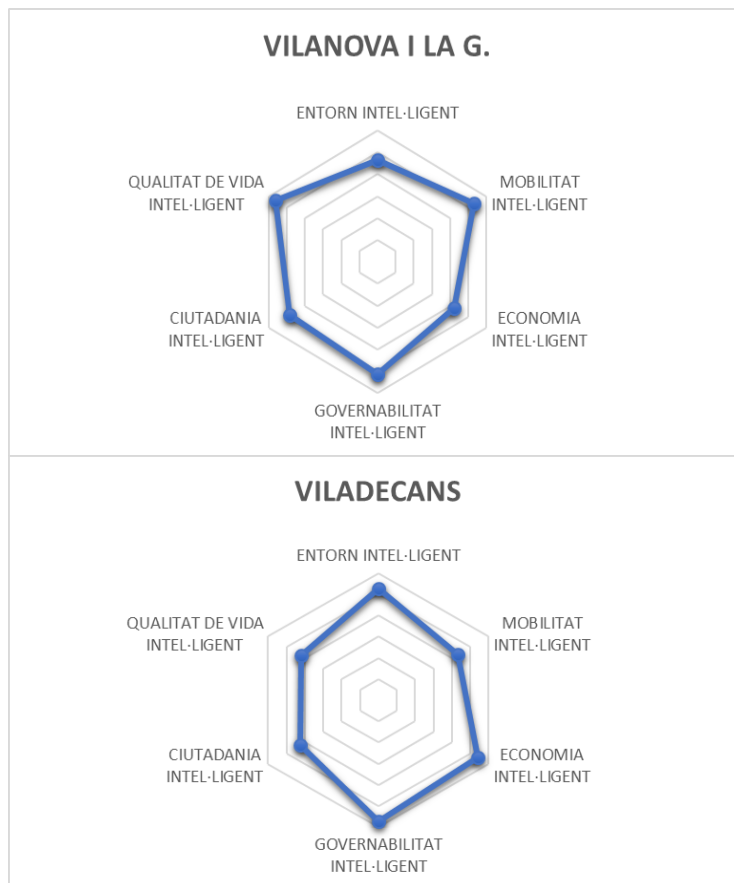


Sant Cugat del Vallès s'ha valorat amb una bona puntuació en tots els àmbits, amb la governabilitat com a millor i l'economia intel·ligent com el més inferior.

Santa Coloma de Gramenet destaca en mobilitat i governabilitat intel·ligent; en canvi, té els pitjors valors en qualitat de vida i economia.

El municipi de Tarragona obté els millors resultats en qualitat de vida intel·ligent i els pitjors en l'àmbit de mobilitat.

Terrassa és una de les ciutats amb el desenvolupament dels àmbits més igualat, amb l'economia intel·ligent lleugerament inferior.



La ciutat de Vilanova i la Geltrú destaca en qualitat de vida i mobilitat, i en entorn és on té més mancances.

Viladecans té els millors resultats en els eixos de governabilitat i economia però cal potenciar més la ciutadania, la qualitat de vida i la mobilitat.

Els resultats de l'avaluació dels indicadors mostra que Catalunya té un potencial important en les seves ciutats per ser intel·ligents perquè, tenint en compte la posició de Barcelona a nivell mundial, la resta de ciutats no estan comparativament tant lluny i algunes fins i tot superen Barcelona en alguns àmbits. Per tant, una primera visió és clarament positiva. Tot i així, cal que cada un dels ajuntaments prengui consciència de l'abast global que pot tenir l'actuació de cada municipi en els propers anys i en aquest sentit veiem molt camí per recórrer.

Fent la recerca de la informació pel rànquing, no sembla que aquestes ciutats tinguin un projecte establert i amb uns objectius ja fixats per aconseguir en els propers anys. Per les dades que presenten a les seves pàgines web i per les respostes obtingudes en les consultes, la majoria de municipis encara han de fer molts passos cap a la digitalització i sobretot cap a la transparència en primer lloc. Totes les ciutats es situen clarament en la primera fase de la intel·ligència dispersa<sup>16</sup>. Una proposta important seria, d'entrada, oferir totes les dades amb transparència i millorar la facilitat per accedir-hi. Tot i que el portal de transparència o de dades obertes és un inici i una bona

<sup>16</sup> Veure pàgina 11

proposta de coordinació que ja s'ha començat a portar a la pràctica, no és suficient si no hi figuren totes les dades i no s'evidencia prou implicació dels ajuntaments per incorporar noves dades i actualitzar regularment les ja existents. Hi podria haver aquí una via molt bona d'aprofitar les noves tecnologies per iniciar un projecte de coordinació entre municipis.

Els indicadors que s'han utilitzat en aquest treball són només un recull dels que hi ha disponibles perquè s'ha hagut de descartar aquells dels quals no es tenien les dades cap o pocs dels municipis. Hi podria haver molts més indicadors, i s'haurien de revisar i actualitzar amb regularitat com s'ha comentat. Els ajuntaments haurien de tenir en un lloc visible i destacat totes aquestes dades perquè els ciutadans poguessin saber clarament com són i com volen ser les ciutats on viuen. Alguns dels organismes consultats tenien dades de fa més de 10 anys i altres dades eren inexistents, la qual cosa fa pensar que no interessa mostrar-les o no hi ha interès en saber-les. Tant un cas com l'altre està lluny de la transparència institucional que seria recomanable i també fa evident la manca de conscienciació a l'hora d'assumir el creixement de les ciutats amb una tasca coordinada entre governants i ciutadans.

Tenir uns indicadors revisables i compartits per tots els ajuntaments seria una bona proposta per impulsar i motivar cada ciutat per anar aconseguint millores any rere any i aconseguir planificar aquest futur que en alguns casos, arriba abans que s'hagi pensat i llavors cal improvisar. Amb planificació, el camí cap a ciutats més intel·ligents segurament seria més fàcil i evitaria errors, problemes i també costos. Per exemple, si les dades ja demostren que la població envelleix, s'han de prendre mesures d'una banda per potenciar la natalitat, i per l'altra garantir que en els pròxims anys hi hagi prou places de residència i serveis per a gent gran. Un altre exemple seria si l'enllumenat públic ha canviar progressivament a ser LED amb sensors, cal planificar amb temps la inversió a llarg termini que suposa i no malbaratar diners amb inversions que hagin de durar pocs anys.

Un últim aspecte a tenir en compte és el tema dels costos. En el rànquing moltes ciutats evidencien un nivell baix en entorn i especialment en mobilitat, i en aquest sentit segurament els costos són un dels esculls que han de superar per poder augmentar les inversions. Si es vol aconseguir, calen noves polítiques centrades no només en aspectes econòmics i purament electorals sinó també referents al medi ambient o el benestar de la gent en la seva ciutat a llarg termini.

## 6 CONCLUSIONS

Totes les ciutats del món, incloses les de Catalunya, veuen com el futur arriba amb passos de gegant. Els nuclis de població cada cop estan més concentrats en zones urbanes i aquest procés, sigui bo o no, agradi o no, sembla irreversible. Les ciutats concentren la majoria de riscos i oportunitats de futur i s'han de preparar per encarar-ho. La transformació digital farà canviar completament tots els àmbits de la vida a les ciutats, causant una autèntica revolució que transformarà les ciutats convencionals. Això fa plantejar si les ciutats actuals estan preparades per fer front a tots aquests canvis, si els governants es preparen per dirigir-los i si s'aconseguirà l'equilibri per a un món sostenible.

En la primera part del treball s'ha valorat el concepte de ciutats intel·ligents a nivell global, definint els eixos estructurals i analitzant alguns projectes de les principals ciutats del món que ja estan implicades en aquest camí cap al futur.

La informació sobre el concepte és actualment molt dispersa, però s'ha pogut concloure que una ciutat intel·ligent vol ser la "ciutat de les persones" a través d'una transformació global dels ecosistemes urbans impulsada per la tecnologia i la innovació per aconseguir una sèrie d'objectius financers, mediambientals, socials i culturals. En definitiva, una ciutat intel·ligent vol apropar la gestió de la ciutat als seus habitants per aconseguir-ne el seu benestar i com a resultat, ser una ciutat més eficient, sostenible i per tant millor.

Per definir els eixos bàsics que fonamenten una ciutat intel·ligent, s'han valorat els diversos criteris existents i s'han establert sis àmbits: entorn, mobilitat, economia, governabilitat, ciutadania i qualitat de vida. La transformació digital seria un setè àmbit transversal. També s'han plantejat les fases de transformació de les ciutats convencionals cap a ciutats intel·ligents des de la situació actual de dispersió d'informació i projectes, una segona fase d'integració i finalment l'assoliment de la connectivitat.

En aquest procés, hi ha un grup de ciutats que opten per una postura activa, amb consciència i responsabilitat per ser ciutats intel·ligents. Ciutats com Londres, Nova York, París, Tokio, Seul, Singapur, Toronto o Barcelona entre altres, han aconseguit internacionalitzar el concepte i ja treballen perquè es transformi en una realitat de futur a través de nombrosos projectes en els diferents àmbits de la ciutat. De la multitud



d'iniciatives que s'estan portant a terme a les ciutats, s'han destacat aquelles que incorporen més valors dels que han de formar part de les ciutats intel·ligents. És evident que no totes les ciutats del món tenen les mateixes prioritats, les mateixes dificultats ni els mateixos recursos per invertir. Malgrat tot, hi ha uns temes que totes comparteixen com a prioritaris. L'escalfament global, el canvi climàtic, l'envelliment de la població, les desigualtats o l'abandonament de les zones rurals són problemes ja es coneixen que afectaran la vida dels propers anys, i s'ha d'actuar ja si no es vol que sigui massa tard.

En aquests moments, hi ha molta informació dispersa i projectes independents que requeriran, en un futur pròxim, una coordinació global per ser el màxim d'eficients. En aquest punt caldria una unificació de criteris a nivell mundial o si més no inicialment per territoris o països. D'aquesta manera, amb uns objectius més clars i definits, les ciutats també tindrien més clar els passos a seguir i segurament seria una eina d'ajuda i alhora una motivació per a elles a seguir evolucionant i millorant per ser ciutats interconnectades, sostenibles, tecnològiques, eficients i humanes. En aquest sentit, projectes com l'*Smart City World Congress* són un punt de trobada per a la reflexió i la coordinació i també per la difusió de les innovacions. La possibilitat de participar-hi ha permès conèixer directament la visió d'alguns referents mundials o experts implicats en aquest món.

La segona part del treball té una perspectiva més propera, centrada amb Catalunya. Partint dels indicadors i dels rànquings ja existents per valorar les ciutats intel·ligents que lideren a nivell mundial, s'ha elaborat una proposta de valoració de les ciutats catalanes de més de 50.000 habitants a partir de 79 indicadors que cobreixen tots els eixos que defineixen una ciutat intel·ligent.

Tot i que un rànquing sempre té certa subjectivitat, s'ha intentat escollir els indicadors més objectius i que més defineixen el nivell d'intel·ligència de les ciutats. La recerca ha estat motivadora i ha permès aprofundir coneixements en sistemes de recerca d'informació, en organismes existents, en gestió de dades, en localització de pàgines web... Un cop recollides totes les dades, s'ha establert el sistema de puntuació per valorar tots els indicadors de cada àmbit i obtenir una puntuació mitjana final que classifica les ciutats catalanes segons el seu grau de desenvolupament com a ciutat intel·ligent.

Aquesta proposta de rànquing és evidentment oberta i alguns indicadors es podrien afegir i altres eliminar a mesura que les ciutats vagin evolucionant. Igual que les ciutats són vives, qualsevol criteri d'avaluació també ho ha de ser. Afegir també que s'ha hagut

de prescindir d'alguns indicadors per la manca de dades o la falta d'actualització d'aquestes. En aquest sentit, s'evidencia que no hi ha una unificació de la informació que tenen els ajuntaments. Seria una bona proposta acordar unes pautes sobre les dades que els ajuntaments ofereixen als ciutadans i la facilitat d'accés, i sobretot potenciar la transparència perquè els ciutadans puguin conèixer tota la informació sobre el seu municipi en l'actualitat i els passos que vol fer cap al futur, prenent consciència que són part activa en aquest procés de canvi.

Tenint en compte la posició destacada que ocupa Barcelona a nivell mundial com a ciutat intel·ligent, els resultats de la resta de ciutats demostren que també tenen una bona progressió i moltes possibilitats de futur. Si la ciutat de Barcelona pot jugar un paper destacat en el món en els propers anys, situant-se entre les ciutats pioneres en impulsar la transformació, per Catalunya pot ser la ciutat que lideri el camí cap al futur per la resta de ciutats catalanes. En aquest rànquing proposat, Barcelona ocupa la tercera posició per darrera de Girona i Sant Cugat del Vallès.

Les ciutats intel·ligents per tant, no ho han de voler ser per tenir només una simple etiqueta de màrqueting sinó que aquesta idea innovadora implica molt més que això. Han de liderar un canvi revolucionari basat en les noves tecnologies que coordini tots els eixos d'entorn, mobilitat, economia, governabilitat, ciutadania i qualitat de vida de la ciutat amb uns objectius definits i clars del camí cap a on vol arribar en els pròxims anys, amb la participació conscient de tota la població. És el camí indiscutible cap a on s'han orientar les ciutats, també les catalanes, del segle XXI.

## 7 FONTS UTILITZADES

2TI #SMART CITY = TERRITORIO + TECNOLOGÍA + INTELIGENCIA + INNOVACIÓN: *10 planteamientos para la creación de valor de una #smartcity #CiudadesInteligentes.* <<https://smartcitymb3.wordpress.com/2012/12/08/10-planteamientos-para-la-creacion-de-valor-de-una-smartcity-ciudadesinteligentes/>> [consulta 24/8/2018]

ACTUAL SMART CITY: 7 requisitos para ser una “ciudad inteligente” en España <<https://www.smartcities.com/es/articulos/973-7-requisitos-ciudad-inteligente>> [consulta 29/8/2018]

AENKOMER: *Digitalización comercial: Visita virtual 360°* <<https://www.aenkomer.com/proyectos/digitalizacion-comercial-visita-virtual/>> [consulta 5/9/2018]

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA: *Consulta de dades* <<http://aca.gencat.cat/ca/laigua/consulta-de-dades/>> [consulta 1/10/18]

AJUNTAMENT DE MATARÓ (Dades del municipi) <<http://www.mataro.cat/web/portal/ca/index.html>> [consulta 31/10/2018]

AJUNTAMENT D'HOSPITALET DE LLOBREGAT (Dades del municipi) <<http://www.l-h.cat/>> [consulta 31/10/2018]

AJUNTAMENT DE BADALONA (Dades del municipi) <<http://badalona.cat/portalWeb/>> [consulta 31/10/2018]

AJUNTAMENT DE BARCELONA (Dades del municipi) <<https://Ajuntament.barcelona.cat/ca/>> [consulta 31/10/2018]

AJUNTAMENT DE CASTELLDEFELS (Dades del municipi) <<https://www.castelldefels.org/ca/>> [consulta 31/10/2018]

AJUNTAMENT DE CERDANYOLA DEL VALLÈS (Dades del municipi) <<https://www.cerdanyola.cat/>> [consulta 2/11/2018]

AJUNTAMENT DE CORNELLÀ DE LLOBREGAT (Dades del municipi) <<http://www.cornella.cat/ca/index.asp?idioma=ca>> [consulta 31/10/2018]

AJUNTAMENT DE EL PRAT DE LLOBREGAT (Dades del municipi) <<https://www.elprat.cat/>> [consulta 2/11/2018]

AJUNTAMENT DE GIRONA (Dades del municipi) <<http://www2.girona.cat/>> [consulta 2/11/2018]

AJUNTAMENT DE GRANOLLERS (Dades del municipi) <<http://www.granollers.cat/>> [consulta 2/11/2018]

AJUNTAMENT DE LLEIDA (Dades del municipi) <<https://www.paeria.es/cat/>> [consulta 2/11/2018]

AJUNTAMENT DE MANRESA (Dades del municipi) <<https://www.manresa.cat/>> [consulta 2/11/2018]

AJUNTAMENT DE MOLLET DEL VALLÈS (Dades del municipi) <<https://www.molletvalles.cat/>> [consulta 31/10/2018]

AJUNTAMENT DE REUS (Dades del municipi) <<http://www.reus.cat/>> [consulta 3/11/2018]

AJUNTAMENT DE RUBÍ (Dades del municipi) <<https://www.rubi.cat/>> [consulta 31/10/2018]

AJUNTAMENT DE SABADELL (Dades del municipi) <<http://web.sabadell.cat/>> [consulta 31/10/2018]

AJUNTAMENT DE SANT BOI DE LLOBREGAT (Dades del municipi) <<http://www.santboi.cat/>> [consulta 31/10/2018]

AJUNTAMENT DE SANT CUGAT DEL VALLÈS (Dades del municipi) <<https://www.santcugat.cat/>> [consulta 2/11/2018]

AJUNTAMENT DE SANTA COLOMA DE GRAMENET (Dades del municipi) <<https://www.gramenet.cat/>> [consulta 31/10/2018]

AJUNTAMENT DE TARRAGONA (Dades del municipi) <<https://www.tarragona.cat/>> [consulta 3/11/2018]

AJUNTAMENT DE VILANOVA I LA GELTRÚ (Dades del municipi) <<http://www.vilanova.cat/>> [consulta 2/11/2018]

AJUNTAMENT TERRASSA (Dades del municipi) <<https://www.terrassa.cat/>> [consulta 2/11/2018]

AJUNTAMENT VILADECANS (Dades del municipi) <<http://www.viladecans.cat/ca>> [consulta 2/11/2018]

AMCHAM HONG KONG: *Smart City – AmCham’s Blueprint for better living*  
<<https://www.amcham.org.hk/news/smart-city-amchams-blueprint-for-better-living>>  
[consulta 25/12/2018]

AMSTERDAM SMART CITY: *Projects* <<https://amsterdamsmartcity.com/projects>>  
[consulta 24/12/2018]

ANDALUCÍA ECOLÓGICA: *La Junta promueve la economía circular para evitar el impacto sobre el medio ambiente y favorecer el crecimiento de empleo*  
<<https://www.andaluciaecologica.com/la-junta-promueve-la-economia-circular-evitar-impacto-medio-ambiente-favorecer-crecimiento-empleo/>> [consulta ]

API DADES OBERTES: *Diputació de Barcelona: Càrrecs electes*  
<<https://do.diba.cat/data/ds/electes/graella>> [consulta 29/10/2018].

ARC ADVISORY GROUP: *Technology research for Smart Cities and buildings*  
<<https://www.arcweb.com/industries/smart-cities>> [consulta 9/9/2018]

BANC DE DADES D'OCUPACIÓ PÚBLICA, GENERALITAT DE CATALUNYA: *Estadístiques, personal de servei de les administracions públiques catalanes*  
<<http://analisiocupaciopublica.gencat.cat/>> [consulta 17/10/18]

BANCO MUNDIAL: *Indicadores* <<https://datos.bancomundial.org/indicador>> [consulta 22/9/2018]

BAUCELLS, N. I ARCE, R.M. (23 d'octubre de 2017): Análisis del concepto Smart City i la visió de los expertos en las ciudades inteligentes españolas. *Esmarticity*  
<<https://www.esmartcity.es/comunicaciones/comunicacion-analisis-concepto-smart-city-vision-de-expertos-ciudades-inteligentes-espanolas>> [consulta 29/6/2018]

BERRONE, P., RICART J.E., CARRASCO, C., DUCH, A.I., GIULIODORI, D.A. I GIULIODORI, M.A. (2018): Índex IESE, Cities in Motion. *IESE Business School*.  
[consulta 21/8/2017]

BETRI REYKJAVIK: <<https://betrireykjavik.is/domain/1>> [consulta 23/12/2018]

BRAINY QUOTES: *Herb Caen Quotes*  
<[https://www.brainyquote.com/authors/herb\\_caen](https://www.brainyquote.com/authors/herb_caen)> [consulta 3/9/2018]

BUSINESS 2 COMMUNITY: *How to make project managers more productive*  
<<https://www.business2community.com/strategy/make-project-managers-productive-0812800#!A6luZ>> [consulta 5/7/2018]

CHANNEL PARTNER. (6 de novembre de 2018): El negocio de las plataformas de IoT se doblará este año. *Channel Partner* <<http://www.channelpartner.es/movilidad/noticias/1108572046502/negocio-de-plataformas-de-iot-se-doblara-ano.1.html>> [consulta 5/7/2018]

CITY OF REYKJAVÍK: *Reykjavík Smart City* <<https://reykjavik.is/en/reykjavik-smart-city>> [consulta 23/12/2018]

CITYLAB: *Inside Sidewalk Labs' New Plan for Toronto's Smart City* <<https://www.citylab.com/design/2018/11/sidewalk-labs-quayside-toronto-smart-city-google-alphabet/577078/>> [consulta 24/12/2018]

CORRIENTE ELÉCTRICA: *Cómo promover la economía circular para un modo de vida sostenible* <<https://corrienteelectronica.renault.es/la-economia-circular-para-un-modo-de-vida-sostenible/>> [consulta 5/7/2018]

CORRIENTE ELÉCTRICA: *Diccionario de las smart city: conceptos para comprender la revolución de las ciudades* <<https://corrienteelectronica.renault.es/diccionario-la-smart-city-conceptos-comprender-la-revolucion-las-ciudades/>> [consulta 5/7/2018]

CORRIENTE ELÉCTRICA: *Infografía: las herramientas de movilidad que hacen a una ciudad inteligente* <<https://corrienteelectronica.renault.es/las-herramientas-de-movilidad-que-hacen-a-una-ciudad-inteligente/>> [consulta 5/7/2018]

CORRIENTE ELÉCTRICA: *Señales que te indican que tu ciudad comienza a ser una smart city* <<https://corrienteelectronica.renault.es/senales%E2%80%8B%E2%80%8Bindicacion%E2%80%8B-%E2%80%8B%E2%80%8Bciudad%E2%80%8B-%E2%80%8Bsmart-city/>> [consulta 5/7/2018]

CUARTERO, J.A. (31 de març del 2017): Qué requisitos debe cumplir una ciudad para ser una smart city? *AméricaEconomía*. <<https://www.americaeconomia.com/analisis-opinion/que-requisitos-debe-cumplir-una-ciudad-para-ser-una-smart-city>> [consulta 4/7/2018]

CUBEACON: *5 Internet of things example for smart environment* <<https://blog.cubeacon.com/5-internet-of-things-example-for-smart-environment.html>> [consulta 8/7/2018]

DADES DE LA QUALITAT DE L'AIRE: *ICQA (Índex Català de la Qualitat de l'aire)* <<http://dtes.gencat.cat/icqa/>> [consulta 15/10/18]

DALEY, H. (10 d'agost de 2018): Sidewalk Labs' Toronto waterfront smart city raises dystopian concerns. *Architect News*

<<https://archinect.com/news/article/150077252/sidewalk-labs-toronto-waterfront-smart-city-raises-dystopian-concerns>> [consulta 24/12/2018]

DATOS.GOB.ES: *Plataforma de Gobierno Abierto, Colaborativa e Interoperable* <<http://datos.gob.es/es/noticia/plataforma-de-gobierno-abierto-colaborativa-e-interoperable>> [consulta 8/7/18]

DAVID, A. (30 d'octubre de 2017): *Cómo blockchain acelerará el rendimiento empresarial y potenciará la economía inteligente. Revista de noticias y novedades de la actualidad* <<http://blogs.uab.cat/tecnoweb/como-blockchain-acelerara-el-rendimiento-empresarial-y-potenciara-la-economia-inteligente/>> [consulta 6/7/18]

DESARROLLANDO AMERICA: *Todo lo que debes saber sobre Inteligencia Artificial* <<http://desarrollandoamerica.org/tecnologia/datos-sobre-inteligencia-artificial.html>> [consulta 5/7/2018]

DIARI DE GIRONA (12 d'abril de 2017): *Llocs en el núvol per guardar arxius de forma segura* <<https://www.diaridegirona.cat/tecnologia/2017/04/12/llocs-nuvol-per-guardar-arxius/840335.html#>> [consulta 4/7/2018]

DIGITAL AV MAGAZINE: *Strappy lleva la tecnología NFC al metro de Tokio* <<https://www.digitalavmagazine.com/2012/06/08/strappy-lleva-la-tecnologia-nfc-al-metro-de-tokyo/>> [consulta 23/12/2018]

DRUPAL: *The city of Smart living* <<https://www.a2a.eu/en/city-smart-living>> [consulta 9/7/2018]

EASYPARK GROUP: *Smart Cities Índex* <<https://easyparkgroup.com/smart-cities-index/>> [consulta 8/9/2018]

ECOINVENTOS: *Los diez efectos más importantes del cambio climático* <<https://ecoinventos.com/los-diez-efectos-mas-importantes-del-cambio-climatico/#8>> [consulta 9/7/2018]

ECONOMIPEDIA: *Qué son las smart city o ciudades inteligentes?* (concepte) <<http://economipedia.com/definiciones/ciudad-inteligente-smart-city.html>> [consulta 28/6/2018]

EXPRESS VPN: *What is the Internet of things? What does IoT mean?* <<https://www.expressvpn.com/blog/what-is-the-internet-of-things-iot/>> [consulta 7/7/2018]



FEDEA: *Renta personal de los municipios españoles i su distribución*  
<<http://www.fedea.net/renta/desigualdad.html>> [consulta 21/10/2018]

FEDERACIÓ DE MUNICIPIS DE CATALUNYA: *Fitxer d'ens locals 2018*  
<[http://fitxer.fmc.cat/fg\\_llistat\\_h.php](http://fitxer.fmc.cat/fg_llistat_h.php)> [consulta 27/8/2018]

FERNÁNDEZ, M. (26 de gener de 2015): "París Smart City 2050": de la ciudad del amor a la ciudad del futuro, *Interempresas*  
<[http://www.interempresas.net/Smart\\_Cities/Articulos/132188-Paris-Smart-City-2050-de-la-ciudad-del-amor-a-la-ciudad-del-futuro.html](http://www.interempresas.net/Smart_Cities/Articulos/132188-Paris-Smart-City-2050-de-la-ciudad-del-amor-a-la-ciudad-del-futuro.html)> [consulta 15/12/2018]

GARCIA A. (s.d.): *Com puja el preu del lloguer on vius? Ara.cat*  
<<https://interactius.ara.cat/lloguers/indicadors/municipis>> [consulta 1/11/2018]

GARCÍA, A. (1 de setembre del 2017). Ciudades inteligentes: un mercado de 1,29 billones de euros. *eEconomista*. <<http://www.economista.es/empresas-finanzas/noticias/8581426/09/17/Ciudades-inteligentes-un-mercado-de-129-billones-de-euros.html>> [consulta 9/7/2018]

GENERALITAT DE CATALUNYA, SECRETARIA D'HÀBITAT URBÀ I TERRITORI I AGÈNCIA DE L'HABITATGE DE CATALUNYA (2018): *Estadística de les compravendes d'habitatge, el preu de venda i les hipoteques sobre habitatge* [consulta 30/10/2018]

GENERALITAT DE CATALUNYA: *Equipaments*  
<<http://serveisoberts.gencat.cat/equipaments#>> [consulta 28/10/2018]

GENERALITAT DE CATALUNYA: *Territori i població*  
<<https://web.gencat.cat/ca/temes/catalunya/coneixer/territori-poblacio/>> [consulta 8/1/2018]

GLOBAL PARTNER: *NEC y Connectis apuestan por las Smart City y aplicaciones "Smart"*  
<<https://globbpartner.com/nec-y-connectis-apuestan-por-las-smart-city-y-aplicaciones-smart-5655/>> [consulta 4/7/2018]

HIUFU WONG, M. (13 de setembre de 2018): The future of Hong Kong International airport. *CNN Travel* <<https://edition.cnn.com/travel/article/hong-kong-international-airport-future/index.html>> [consulta 25/12/2018]

HONG KONG, SMART CITY BLUEPRINT: *Development plans*  
<[https://www.smartcity.gov.hk/develop\\_plans/mobility/>](https://www.smartcity.gov.hk/develop_plans/mobility/>) [consulta 25/12/2018]

IBERDROLA: *¿Qué es la inteligencia artificial?* <<https://www.iberdrola.com/te-interesa/tecnologia/que-es-inteligencia-artificial>> [consulta 5/7/2018]

IDESCAT: *Anuari estadístic de Catalunya. Població a 1 de gener.* <<https://www.idescat.cat/pub/?id=aec&n=245>> [consulta 8/11/2018]

IDESCAT: *El municipi en xifres* <<https://www.idescat.cat/emex/>> [consulta 26/9/18]

IDESCAT: *Indicadors demogràfics i de territori: Metodologia* <<https://www.idescat.cat/pub/?id=inddt&m=m>> [consulta 27/10/2018]

IDESCAT: *Indicadors territorials de risc de pobresa i exclusió social* <<http://www.idescat.cat/pub/?id=intpobr>> [consulta 22/10/2018]

INFORME ESPAÑA: *El parque de vehículos y la situación económica* <<http://www.informe-espana.es/el-parque-de-vehiculos-y-la-situacion-economica/>> [consulta 26/9/2018]

INSTITUT CATALÀ D'ENERGIA: *Dades obertes* <[http://icaen.gencat.cat/ca/l\\_icaen/dades\\_obertes/](http://icaen.gencat.cat/ca/l_icaen/dades_obertes/)> [consulta 21/10/2018]

INSTITUT CATALÀ D'ENERGIA: *Estadístiques energètiques anuals de Catalunya* <<http://icaen.gencat.cat/ca/energia/estadistiques/resultats/anuals/>> [consulta 30/10/2018]

INVERSIÓN FINANZAS: *Singapur, "Ciudad Inteligente de 2018" en los premios del Smart City Congress* <[http://www.finanzas.com/noticias/economia/20181115/singapur-ciudad-inteligente-2018-3946188\\_age.html](http://www.finanzas.com/noticias/economia/20181115/singapur-ciudad-inteligente-2018-3946188_age.html)> [consulta 23/12/2018]

ISTOCK: *Stock fotos e imágenes* <<https://www.istockphoto.com/es/fotos/3d-man?assettype=image&mediatype=photography&phrase=3d%20man&sort=best>> [consulta 8/7/2018]

ITALIA OF THINGS: *Smart environment* <<http://www.italiaofthings.com/smart-world/smart-environment/>> [consulta 6/7/18]

ITU-T TECHNOLOGY WATCH REPORT (Febrer 2013): *Smart Cities Seoul: a case study* [consulta 24/12/2018]

JOHAN CRUIFF ARENA: *Amsterdam arena awarded golden green key* <<https://www.johancruiffarena.nl/article-tonen-op-pagina/gouden-green-key-voor-amsterdam-arena.htm>> [consulta 24/12/2018]

KOFMAN, A. (13 de novembre de 2018): Google's "Smart City of surveillance" faces new resistance in Toronto, *The Intercept* <<https://theintercept.com/2018/11/13/google-quayside-toronto-smart-city/>> [consulta 24/12/2018]

LA QUALITAT DE L'AIRE A CATALUNYA: *Dades dels contaminants de l'aire* <<http://www.qualitatdelaire.cat/estacio/cerca/0/151/14.html>> [consulta 21/10/18]

LOGITEK, CREATING SMART CITIES: *Áreas que componen una ciudad inteligente* <<http://www.creatingsmartcities.es/ambitosmart.php>> [consulta 9/7/18]

LONDON CITY HALL: Smart London <<https://www.london.gov.uk/what-we-do/business-and-economy/supporting-londons-sectors/smart-london>> [consulta 22/12/2018]

MAJEWSKI, T. (24 de novembre de 2015): 7 public projects that are turning New York into a "smart city", *Built in nyc.* <<https://www.builtinnyc.com/2015/11/24/7-projects-are-turning-new-york-futuristic-technology-hub>> [consulta 22/12/2018]

MAPA INFOPARTICIPA: *Qualitat i transparència de la comunicació pública* <<http://mapainfoparticipa.com/index/mapa/>> [consulta 18/10/2018]

MAPES QUALITAT DE L'AIRE CATALUNYA: *Tipus de contaminants de l'aire* <[http://www.gencat.cat/mediamb/qaire/mapes\\_qualitat\\_aire\\_catalunya/mapesqualitata irecatalunya.html](http://www.gencat.cat/mediamb/qaire/mapes_qualitat_aire_catalunya/mapesqualitata irecatalunya.html)> [consulta 30/9/2018]

MASTERBUILDER: *Indian smart cities can become lighthouses for world says* <<https://www.masterbuilder.co.in/indian-smart-cities-can-become-lighthouses-world-says-london-school-economics/>> [consulta ]

MELIÁN, G. (3 de gener de 2017): El mito de la contaminación: el aire de las ciudades es hoy más limpio que años atrás. *Libre Mercado* <<https://www.libremercado.com/2017-01-03/gonzalo-melian-el-mito-de-la-contaminacion-el-aire-de-las-ciudades-es-hoy-mas-limpio-que-anos-atras-81022/>> [consulta 6/9/2018]

MINISTERIO DEL INTERIOR: *Informe balance 2016* <<http://www.interior.gob.es/documents/10180/5791067/Balance+de+Criminalidad+del+segundo+trimestre+de+2016.pdf/d0080b21-95c5-4313-a8d0-d5f708b9eaba>> [consulta 21/10/18]

MIOTA, D. (24 d'agost del 2017) Cuáles son las smart cities más importantes del mundo? *Blogthinkbig.com.* <<https://blogthinkbig.com/cuales-son-las-smart-cities-mas-importantes-del-mundo>> [consulta 8/9/2018]

MUC, MAPA URBANÍSTIC DE CATALUNYA. (abril 2018): Dades bàsiques municipals i comarcals. *Generalitat de Catalunya, Direcció General d'Ordenació del Territori i Urbanisme*

<[http://territori.gencat.cat/ca/06\\_territori\\_i\\_urbanisme/observatori\\_territori/mapa\\_urbanistic\\_de\\_catalunya/mapes\\_dades\\_i\\_indicadors/dades\\_basiques\\_municipals\\_i\\_comarcals\\_intern/](http://territori.gencat.cat/ca/06_territori_i_urbanisme/observatori_territori/mapa_urbanistic_de_catalunya/mapes_dades_i_indicadors/dades_basiques_municipals_i_comarcals_intern/)> [consulta 17/10/2018]

MUNICAT: *Descàrrega de fitxers* <[http://municat.gencat.cat/ca/Temes/els-ens-locales-de-catalunya/consulta-de-dades/descarrega\\_fitxers/](http://municat.gencat.cat/ca/Temes/els-ens-locales-de-catalunya/consulta-de-dades/descarrega_fitxers/)> [consulta 21/10/2018]

NOVELEC: *Qué es y cómo funciona una Smart Grid?* <<https://blog.gruponovelec.com/electricidad/como-funciona-smart-grid/>> [consulta 11/7/18]

ORTIZ, L.M. I PÉREZ, V. (12 de maig de 2016): En que ámbitos se dividen las Smart Cities? *Blogthinkbig.com* <<https://blogthinkbig.com/en-que-ambitos-se-dividen-las-smart-cities/>> [consulta 5/7/2018]

OVACEN: *Internet de la cosas en arquitectura y ejemplos* <<https://ovacen.com/internet-de-las-cosas/>> [consulta 6/9/2018]

OVACEN: *Smart City, ventajas y desventajas de las ciudades inteligentes* <<https://ovacen.com/smart-city-ventajas-y-desventajas/>> [consulta 28/6/2018]

PECCAT: *Equipaments culturals* <<http://pect.cultura.gencat.cat/difusio>> [consulta 24/10/2018]

PICAZO, S. (24 de setembre de 2018): 10 reptes nous (i urgents) per a les ciutats dels propers 20 anys. *Crític*. <<http://www.elcritic.cat/ciutat-global/10-reptes-nous-i-urgents-per-a-les-ciutats-dels-propers-20-anys-25290>> [consulta 15/12/2018]

PINTEREST <<https://www.pinterest.es>> [consulta 6/12/2018]

PORT OF AMSTERDAM: *App to control light intensity* <<https://www.portofamsterdam.com/en/news-item/app-control-light-intensity>> [consulta 24/12/2018]

POWERDATA: *Big Data: ¿En qué consiste? Su importancia, desafíos y gobernabilidad* <<https://www.powerdata.es/big-data>> [consulta 4/7/2018]

PRODUCT HUNT: *These Smart Home Products will make your life better* <<https://blog.producthunt.com/these-17-smart-home-products-will-make-your-life-better-297056ed1374>> [consulta 30/6/2018]

PROGRAMA HERMES (DIBA): *Informació estadística local*  
<<https://www.diba.cat/hg2/presentaciomun.asp?prid=1056>> [consulta 30/10/2018]

REDESTELECOM. (30 abril del 2018): El negocio de les smart cities moverá 80.000 millones de dólares este año. *Channel partner*.  
<<http://www.channelpartner.es/negocios/noticias/1105096002202/negocio-de-smart-cities-movera-80000-millones-de-dolares-ano.1.html>> [consulta 27/8/2018]

RODRÍGUEZ, M. (13 de març del 2018). Un món urbà. *Ara.cat*  
<[https://www.ara.cat/internacional/mon-urba-creixement-ciutats-poblacio-africa\\_0\\_1977402417.html](https://www.ara.cat/internacional/mon-urba-creixement-ciutats-poblacio-africa_0_1977402417.html)> [consulta 8/7/2018]

SALVADOR, R. (5 de juny de 2017): El món creix a les ciutats. *La Vanguardia*.  
<<https://www.lavanguardia.com/economia/20170506/422335529977/el-mon-creix-a-les-ciutats.html>> [consulta 17/7/2018]

SECRETARIA DE ENERGIA E MINERAÇÃO: *Smart-Grid*  
<<http://www.energia.sp.gov.br/2018/04/grupo-espanhol-planeja-aplicar-no-pais-r-13-bilhao-em-smart-grid/smart-grid/>> [consulta 11/7/2018]

SMART CITY EXPO WORLD CONGRESS: *Smart City Congress Barcelona (2018)*  
<<http://www.smartcityexpo.com/en/home>> [consulta 15/6/18]

SMART NATION SINGAPORE: *Smart Nation initiatives*  
<<https://www.smartnation.sg/what-is-smart-nation/initiatives> projectes> [consulta 23/12/2018]

SMARTCITY PRESS: *How Tokyo has emerged as the greenest city of the Asia-Pacific region*  
<<https://www.smartcity.press/asia-pacifics-greenest-city-tokyo/>> [consulta 23/12/2018]

SMARTCITY PRESS: *The equitable City – A new name for New York*  
<<https://www.smartcity.press/new-yorks-smart-city-initiatives/>> [consulta 22/12/2018]

SNJALLBORGIN REYKJAVÍK: *Open and smart Reykjavík*  
<<http://verkefni.snjallborgin.is/?lang=en>> [consulta 23/12/2018]

SOPORTE DE OFFICE: *Función SI, fórmulas añadidas y cómo evitar problemas*  
<<https://support.office.com/es-es/article/funci%C3%B3n-si-f%C3%B3rmulas-anidadas-y-c%C3%B3mo-evitar-problemas-0b22ff44-f149-44ba-aeb5-4ef99da241c8>> [consulta 7/11/18]

SOSTENIBILIDAD PARA TODOS: *Qué es una Smart City? Top 5 ciudades inteligentes* <<https://www.sostenibilidad.com/construccion-y-urbanismo/que-es-una-smart-city-top-5-ciudades-inteligentes/>> [consulta 27/6/2018]

TRANSPARÈNCIA CATALUNYA: *Ajuntaments* <<http://www.transparenciacatalunya.cat/ca/Portals-de-transparencia/administracio-local/ajuntaments/>> [consulta 3/10/18]

TUEXPERTO.COM: *Mapa de Catalunya, más de 100 imágenes para descargar e imprimir* <<https://www.tuexperto.com/2017/08/28/mapa-de-catalunya-mas-de-100-imagenes-para-descargar-e-imprimir/>> [consulta 25/11/18]

VALLS F.: *Fonaments demogràfics, estructura demogràfica i polítiques de població, Estructura de la població i Desigualtats Socials, Universitat Rovira i Virgili* [consulta 20/9/18]

VICENT CALLEBAUT ARCHITECTURES: *Paris Smart City 2050* <[http://vincent.callebaut.org/object/150105\\_parissmartcity2050/parissmartcity2050/projects/user](http://vincent.callebaut.org/object/150105_parissmartcity2050/parissmartcity2050/projects/user)> [consulta 15/12/2018]

VILLALONGA. C. (23 de març del 2017): Cuál es el país que más basura genera. *La Vanguardia*. <<https://www.lavanguardia.com/natural/20170423/421924362549/atlas-residuos-basura-paises.html>> [consulta 10/7/2018]

WEBCONSULTAS: *Ejemplos de Smart Cities o ciudades inteligentes en el mundo* <<https://www.webconsultas.com/belleza-y-bienestar/medioambiente/ejemplos-de-smart-city-o-ciudades-inteligentes-en-el-mundo>> [consulta 23/12/2018]

WELLS, H i ANDREWS, J. (9 de juliol de 2018): London's roadmap to become the "world's smartest city", *ITU News* <<https://news.itu.int/london-smart-city/>> [consulta 22/12/2018]

WIKIPEDIA: *Amsterdam* <<https://en.wikipedia.org/wiki/Amsterdam>> [consulta 24/12/2018]

WIKIPEDIA: *Hong Kong* <[https://en.wikipedia.org/wiki/Hong\\_Kong](https://en.wikipedia.org/wiki/Hong_Kong)> [consulta 25/12/2018]

WIKIPEDIA: *London* <<https://en.wikipedia.org/wiki/London>> [consulta 22/12/2018]

WIKIPEDIA: *New York City* <[https://en.wikipedia.org/wiki/New\\_York\\_City](https://en.wikipedia.org/wiki/New_York_City)> [consulta 22/12/2018]

WIKIPEDIA: *Paris* <<https://en.wikipedia.org/wiki/Paris>> [consulta 15/12/2018]

WIKUIPEDIA: *Reykjavík* <<https://en.wikipedia.org/wiki/Reykjav%C3%ADk>> [consulta 23/12/2018]

WIKUIPEDIA: *Seoul* <<https://en.wikipedia.org/wiki/Seoul>> [consulta 24/12/2018]

WIKUIPEDIA: *Singapore* <<https://en.wikipedia.org/wiki/Singapore>> [consulta 23/12/2018]

WIKUIPEDIA: *Tokyo* <<https://en.wikipedia.org/wiki/Tokyo>> [consulta 23/12/2018]

WIKUIPEDIA: *Toronto* <<https://en.wikipedia.org/wiki/Toronto>> [consulta 24/12/2018]

XARXA PUNT TIC: *Què és un punt TIC?* <<http://punttic.gencat.cat/que-es-un-punt-tic-que-es-un-punt-tic>> [consulta 28/10/2018]

XATAKA: *Qué es el blockchain: la explicación definitiva para la tecnología más de moda* <<https://www.xataka.com/especiales/que-es-blockchain-la-explicacion-definitiva-para-la-tecnologia-mas-de-moda>> [consulta 6/7/2018]

ZD NET: *The top 10 smart city citizen projects around the world - Page 9* <<https://www.zdnet.com/pictures/the-top-10-smart-city-citizen-projects-around-the-world/9/>> [consulta 23/12/2018]



## 8 ÍNDEX FOTOGRÀFIC

Imatge 1: Ciutat del futur .....	8
Imatge 2: La transformació digital és una de les bases de les ciutats del futur .....	9
Imatge 3: Bases d'una ciutat intel·ligent .....	11
Imatge 4: Ciutat integrada i interconnectada .....	13
Imatge 5: Món digitalitzat .....	15
Imatge 6: Relació dels humans amb la intel·ligència artificial .....	16
Imatge 7: Plataformes núvol.....	17
Imatge 8: "Internet of Things" .....	18
Imatge 9: Habitatge interconnectat.....	18
Imatge 10: Representació del Big Data .....	19
Imatge 11: Ciutat sostenible .....	20
Imatge 12: Ciutat amb fonts d'energia sostenibles .....	21
Imatge 13: Elements que intervenen en una smart grid.....	22
Imatge 14: Ciutat amb espais verds .....	24
Imatge 15: Abocador on s'acumulen les deixalles .....	25
Imatge 16: Congestió de vehicles .....	26
Imatge 17: Projectes de mobilitat en una ciutat intel·ligent .....	28
Imatge 18: Símbols de les 3 erres = reduir, reciclar, reutilitzar .....	29
Imatge 19: Infografia amb els processos implicats en una economia circular.....	30
Imatge 20: Economia digital .....	31
Imatge 21: Reunió participativa .....	32
Imatge 22: Idea portal dades obertes .....	33
Imatge 23: Visió de la ciutat de Barcelona evidenciant dos nivells de vida molt diferenciats.....	35
Imatge 24: Qualitat de vida intel·ligent .....	36
Imatge 25: The Lowline project .....	38
Imatge 26: Citi Bike project .....	38
Imatge 27: Museum Technology project.....	38
Imatge 28: Smarter London Together project .....	39
Imatge 29: Planning for Paris 2050 .....	40
Imatge 30: Mountain towers, Paris project for 2050.....	40
Imatge 31: Antismog towers, Paris project for 2050 .....	40
Imatge 32: NFC Technology in subway project .....	41
Imatge 33: NFC Technology in subway project .....	41
Imatge 34: Green areas in Tokyo city.....	41
Imatge 35: Online platform of Better Reykjavik project .....	42
Imatge 36: Public buses app .....	42

Imatge 37: Virtual Singapore project .....	43
Imatge 38: Smart Elderly Alert System project .....	43
Imatge 39: National Digital Identity project .....	43
Imatge 40: Smart Work center.....	44
Imatge 41: u-Shelter bus stops project .....	44
Imatge 42: bus stop, Tesco's virtual store .....	44
Imatge 43: Map of Quayside project.....	45
Imatge 44: Virtual image of how would be Quayside project in Toronto.....	45
Imatge 45: eID project.....	46
Imatge 46: Virtual image of future airport in Hong Kong .....	46
Imatge 47: Smart street lightning project .....	47
Imatge 48: Amsterdam innovation arena .....	47
Imatge 49: Venue of Smart Expo World Congress – Fira de Barcelona .....	48
Imatge 50: Personal delegate pass to attend at the congress as a student .....	49
Imatge 51: View of the exhibition area at the Congress.....	49
Imatge 52: View of some stands at the Congress.....	49
Imatge 53: Zone in the middle of booths at the Congress .....	49
Imatge 54: Some stands at the exhibition area at the Congress.....	49
Imatge 55: Corridor connecting exhibition and congress areas .....	49
Imatge 56: General view of "Deadline 2020: European cities getting the job done" conference .....	50
Imatge 57: Speakers of "Deadline 2020: European cities getting the job done" conference .....	51
Imatge 58: Mind map of "Deadline 2020: European cities getting the job done" dialogue session .....	52
Imatge 59: Mind map of inspirational talk by Natalia Olson .....	54
Imatge 60: General view of Inspirational talk by Daria Tataj .....	55
Imatge 61: Mind map of Inspirational talk by Daria Tataj .....	55
Imatge 62: Mind map of "The city we want: resource-efficient, resilient & sustainable" dialogue session .....	58
Imatge 63: Speakers of "How tackling air pollution brings greener, .....	63
Imatge 64: General view of "Climate change in developing countries" conference, by Costly Chanza.....	65
Imatge 65: General view of "Customizing the way we move" conference .....	67
Imatge 66: General view at the "Smart Columbus operating system" conference, by Brandi Braun .....	70
Imatge 67: Mapa de Catalunya amb les ciutats valorades en el rànquing .....	75