

SMART CITIES

Un nou concepte de ciutat

DESCRIPCIÓ

Amb aquest treball hem volgut analitzar l'emergent concepte d'smart cities. En que consisteixen, com són i quines hi ha, així mateix com analitzar la nostra pròpia ciutat dins d'aquest àmbit.

JOSEP FRANQUET, DANIEL VILLALOBOS,
FRANCESC SALVADOR, ALICIA LEÓN

Estadística Pública – Grau d'Estadística

ÍNDEX

1.	INTRODUCCIÓ	2
1.1.	Concepte i característiques: Smart cities	2
1.2.	Exemples: Smart cities	3
1.2.1.	Amsterdam Smart City	4
1.2.2.	Southampton Smart City Card.....	5
1.2.3.	New York Smart City.....	6
2.	SISTEMA DE CLASSIFICACIÓ D'SMART CITIES	7
2.1.	Càlcul del rànkig	12
3.	BARCELONA COM A SMART CITY	14
3.1.	10 raons per les quals Barcelona és una “smart city”	14
3.2.	Pàgina web de l'Ajuntament de Barcelona	17
4.	WEBGRAFIA	20

1. INTRODUCCIÓ

1.1. Concepte i característiques: Smart cities

Definició

Les “smarts cities” o ciutats intel·ligents són aquelles ciutats que disposen de les tecnologies de la societat, informació i la comunicació. Estan principalment enfocades a millorar la qualitat de vida dels seus habitants i a la gestió dels diferents serveis.

La principal diferència entre una ciutat convencional i una ciutat intel·ligent es, la dependència d'aquestes segones de no només capital físic (infraestructures físiques) sinó també del capital intel·lectual i social (disponibilitat i qualitat de la comunicació del coneixement). Aquesta segona forma de capital es la causant de que les Tecnologies de la Informació i la Comunicació o la cura amb el medi ambient tinguin una gran importància en el que es coneix com competitivitat urbana.

Aquestes “smart cities” es poden categoritzar en sis àmbits:

- Economia digital
- Mobilitat digital
- Ecosistema digital
- Ciutadania digital
- Vida digital
- Governança digital

Aquestes sis categories estan relacionades amb les teories del desenvolupament i creixement urbà.

Una ciutat es catalogada com a digital quan inverteix en infraestructures tradicionals, en capital humà, en infraestructures modernes (TIC), en desenvolupament sostenible i una elevada qualitat de vida, amb una gestió participativa.

Característiques

Cal esmentar, abans de citar les diferents característiques que relacionem amb el terme de ‘smart city’, que el concepte encara es un concepte difús, i en ocasions s'utilitza de manera errònia. Per tant en les següents línies esmentarem i explicarem els trets més utilitzats per a definir-la.

1. Utilització d'infraestructures en xarxa.

Aquest tòpic el que indica es la utilització d'infraestructures als serveis empresarials, els habitatges, els serveis d'oci, i les TIC, com a idea de una ciutat connectada com a principal model de desenvolupament i font de creixement, amb l'objectiu de millorar l'eficiència econòmica i política, sense interferir en el desenvolupament social, cultural i urbà.

2. Estratègia per a crear un ecosistema competitiu.

Aquesta característica significa que una ‘Smart City’ es aquella ciutat que pren les oportunitats que les TIC ofereixen per a prendre avantatge i créixer localment. El que significa es que s'ha de dur a terme un creixement urbà dedicat a atreure nous negocis,

ja que així ho mostren les dades, aquelles ciutats orientades als negocis són les que obtenen millors resultats socioeconòmics.

També caldria remarcar que la intel·ligència local està relacionada directament amb l'economia del coneixement, on la innovació i la tecnologia són les causes del creixement. Per això cal establir una planificació destinada a la innovació.

3. Sostenibilitat i inclusivitat.

Una ciutat intel·ligent és aquella que ha après a adaptar-se i innovar. Amb l'objectiu de la inclusió social de diversos ciutadans en els serveis públics i en la participació dels ciutadans en el disseny de les polítiques públiques.

La sostenibilitat mediambiental és important en un món on els recursos són escassos, per tant una 'Smart City' ha de poder utilitzar el seu patrimoni natural d'una forma segura i renovable. Relacionant-ho amb les empreses, de manera que es trobi un equilibri entre el creixement i la protecció dels recursos naturals.

Indicadors

- a) Economia intel·ligent: relacionat amb les oportunitats d'emprenedoria i la seva promoció, la competitivitat, productivitat laboral, e-turisme, accessibilitat a la informació, capacitat creativa.
- b) Ciutadania intel·ligent: referida a les capacitats de la societat, busca potenciar el talent humà i la participació social.
- c) Governança intel·ligent: interpreta el rol del govern on la participació del ciutadà és fonamental. També cal esmentar en la idea de una Administració Pública transparent i oberta.
- d) Mobilitat Intel·ligent: es busca la utilització en les energies netes en el transport, i sistemes de transport públic sostenible, precís i amè pels ciutadans. Promovent també la creació d'infraestructures intel·ligents i àmpliament connectades.
- e) Medi ambient intel·ligent: vetlla per la protecció del medi ambient i la sostenibilitat dels recursos naturals, sincronitzant-ho amb el desenvolupament econòmic. Treballa per a trobar noves fonts d'energia, cada cop més verdes, l'ús eficient de l'aigua i la correcta utilització dels desfets sòlids.
- f) Qualitat de vida intel·ligent: busca oferir prestacions que millorin la qualitat de vida dels ciutadans mentre que potencia les capacitats d'aquests, més autonomia i llibertats. Entren els serveis públics intel·ligents com la salut i la seguretat entre d'altres.

1.2. Exemples: Smart cities

Havent vist i analitzat la definició teòrica, a continuació, en aquest apartat del treball, es presentaran diferents exemples de ciutat en les quals s'ha implementat una smart city i així es podrà veure de manera més pràctica el que s'ha vist teòricament. S'intentarà que els exemples que es presentin vagin acompanyats de fotografies per tal de facilitar-ne la seva comprensió i mostrar-ne la part pràctica i útil que contenen els exemples

proposats. Per tant, seguidament, es parlarà de Smart cities com Amsterdam, Southampton i Tòquio. Cal remarcar que més endavant en el treball es podran veure exemples que descriuen Barcelona com a Smart city.

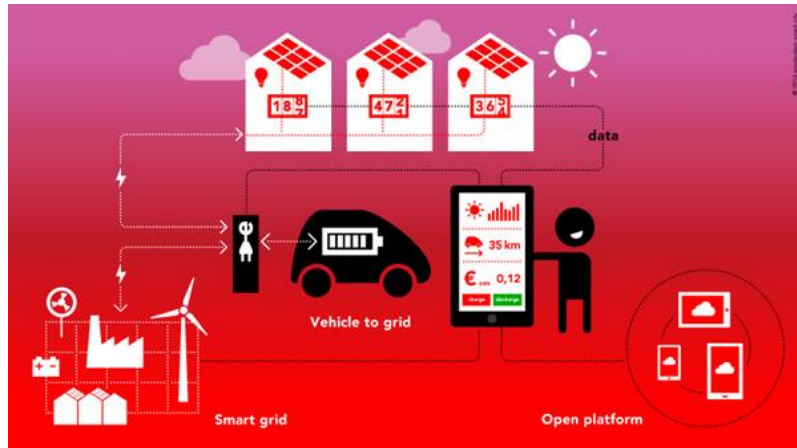
1.2.1. Amsterdam Smart City

Amsterdam destaca per haver dedicat molts recursos monetaris i materials a crear la seva propia ciutat intel·ligent. Segons moltes classificacions de Smart cities, Amsterdam es situa en les posicions capdaverteres, fins i tot ocupant la primera posició en moltes d'aquestes classificacions. Explorant la web www.amsterdamsmartcity.com/projects, es poden observar els projectes que s'hi porten a terme i que alguns d'ells es descriuran a continuació:

1. "Amsterdam Innovation Arena": A Amsterdam, s'està implementant un estadi esportiu en el qual destaca la innovació, caracteritzant-se com un "Smart stadium". En aquest estadi, destaca el sistema d'enllumenat, entre d'altres. En general, disposa de totes les facilitats per als esportistes professionals alhora de la pràctica de l'esport. Es mostra una imatge a continuació:



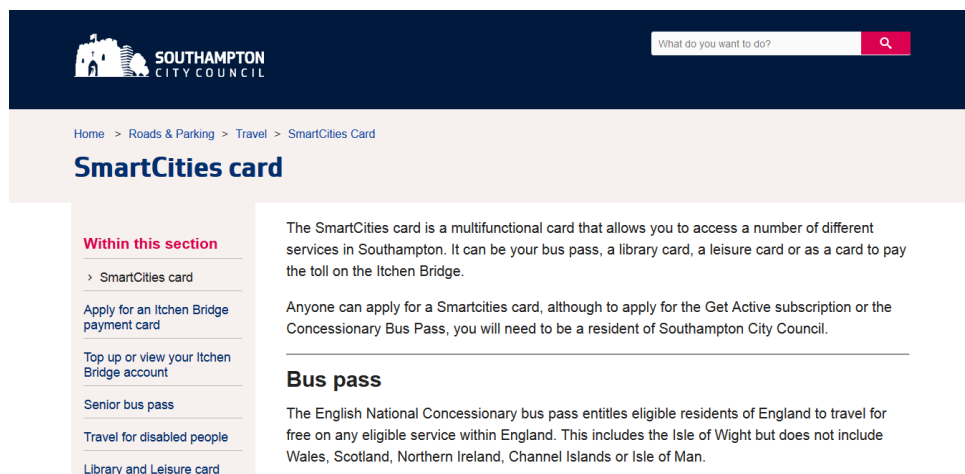
2. Wehicle2Grid: Amsterdam està incorporant un sistema d'emmagatzematge d'energia per després ser utilitzada en els cotxes elèctrics dels ciutadans. Amsterdam permetrà la reutilització de l'energia elèctrica creada a les cases per plaques solars, per exemple, per tal d'aplicar als cotxes elèctrics.



Per tant, aquests dos projectes són els que destaquen més de la pàgina web citada anteriorment. A continuació, es farà referència a la ciutat de Southampton.

1.2.2. Southampton Smart City Card

La ciutat de Southampton destaca per haver creat una targeta que permet l'accés als seus ciutadans a un gran nombre de serveis. Entre aquests serveis, s'hi inclou el fet de ser una targeta per l'autobús, una targeta per a la biblioteca o una targeta per pagar certs serveis de pagament a la ciutat anglesa. Aquesta informació es pot trobar a la pàgina web www.southampton.gov.uk/roads-parking/travel/smartcities-card/. A continuació, es mostra una captura de la pàgina web:



Per tant, quan es fa referència a la ciutat de Southampton, la targeta intel·ligent destaca per ser el projecte de “Smart city” més important de la ciutat anglesa. Cal remarcar que aquest model de targeta ha estat seguit i implementat per un gran nombre de ciutats, sent Southampton una de les primeres a implementar-ho.

1.2.3. New York Smart City

A continuació, es parlarà de la ciutat de Nova York, ja que en la classificació que es mostrarà més endavant és considerada com la millor Smart City segons els indicadors corresponents entre les més destacades del món global.

Analitzant la web www.smartcitiesnyc.com, es pot veure que el projecte de Nova York com a Smart City es basa en quatre pilars fonamentals:

1. Link NYC, per expandir la connectivitat universal i gratuïta entre els seus habitants
2. Marketplace.nyc i UrbanTech NYC (dos pilars), per tal d'aconseguir el desenvolupament d'un hub empresarial centrat en tecnologies urbanes amb un programa per provar noves solucions i comprovar els seus resultats
3. Una estratègia per aconseguir el desplegament raonable de les mateixes.



2. SISTEMA DE CLASSIFICACIÓ D'SMART CITIES

IESE CITIES MOTION INDEX (2016)

Aquest apartat es centrarà en analitzar en profunditat com es realitza el: *IESE Cities Motion Index (2016)*: Aquest índex el realitza conjuntament el Centre de globalització i estratègia i el departament d'estratègia de la IESE Business School. La IESE Business School és una escola de postgrau en direcció d'empreses de la Universitat de Navarra amb seu a Nova York, Munich o Sao Paulo.

La classificació de les Smart cities es fa d'acord a indicadors de 10 àmbits diferents:

I. Capital Humà:

Nº	Indicador	Descripció
1	Educació Secundària	Proporció de la població amb educació secundària o superior
2	Business schools	Nombre de business schools
3	Moviment d'estudiants	Moviment internacional d'estudiants de nivell alt (nombre d'estudiants)
4	Nombre d'universitats	Nombre d'universitats
5	Nombre de museus	Nombre de museus
6	Nombre de galeries d'art	Nombre de galeries d'art
7	Despesa en oci	Despesa en oci en milions de dollars en preus del 2014

II. Cohesió Social:

Nº	Indicador	Descripció
8	Ratio de morts	Ratio de morts per cada 100.000 habitants
9	Taxa de criminalitat	Taxa de criminalitat
10	Índex de salut	Índex de salut
11	Taxa d'atur	Població Aturada / Població ocupada
12	Índex de Gini	Índex de Gini: 0 Màxima igualtat, 100 perfecta desigualtat
13	Nivell de pobresa	Preu de la pobresa com a percentatge dels ingressos
14	Ratio de dones treballadores	Ratio de dones treballant en l'administració pública

III. Economia:

Nº	indicador	Descripció
15	Productivitat	Productivitat del treball calculada com PIB / població activa (en milers)
16	Temps necessari per iniciar un negoci	Nombre de dies laborables necessaris per operar legalment un negoci
17	Facilitat per iniciar un negoci	Facilitat per iniciar un negoci. Les posicions més altes d'aquest indicador indiquen una ambient més favorable per crear i operar una companyia local
18	Nombre de seus empresarials	Nombre de seus d'empreses
19	Percentatge de persones en situació d'inici empresarial	Percentatge de la població potencialment activa que son nous emprenedors o dirigent d'un negoci nou
20	Emprenedors	Companyies en una fase inicial. Representen el dinamisme econòmic de la ciutat. (per capità)
21	PIB	Producte interior brut en milions de dollars i preus de 2014

IV. Organització Pública:

Nº	indicador	Descripció
22	Taxa d'impostos	Total d'impostos i contribucions pagats pels negocis després de deduccions.
23	Reserves	Total de reserves en milions de dollars.
24	Reserves per càpita	Total de reserves per càpita en milions de dollars.
25	Ambaixades	Nombre d'ambaixades per ciutat
26	Twitter	Usuaris de Twitter en els directoris principals (escriptors, activistes, polítics, periodistes...)
27	Impost sobre ventes	Impost sobre ventes.

V. **Govern:**

Nº	Indicador	Descripció
28	Fortalesa dels drets legals	La fortalesa dels drets legals es mesura en una escala de 0 a 12, on els ratings més alts indiquen un millor disseny de les lleis per facilitar l'accés al crèdit
29	Índex de corrupció	Índex de corrupció. 0 = molt corrupta a 100 = molt transparent.
30	Funcions del departament d'innovació	Nombre de funcions que el departament d'innovació de la ciutat té
31	Varietat de serveis de la pàgina web	Varietat de serveis que s'ofereixen a la pagina web. Mesura el grau de modernitat tecnològica del govern municipal. Escala del 0 al 5.
32	Plataforma d'informació oberta	Descriu si la ciutat té una base de dades oberta

VI. **Medi Ambient:**

Nº	Indicador	Descripció
33	Emissions de CO2	Emissions de diòxid de carboni de la crema de combustibles fòssils. Mesurat en Kilotones (kt)
34	Índex d'emissions de CO2	Índex d'emissions de CO2
35	Emissions de metà	Emissions de metà procedent d'activitats com l'agricultura o el sector industrial. Mesurat en kt.
36	Percentatge de població amb accés a aigua	Percentatge de la població amb accés a una quantitat d'aigua apropiada
37	PM2.5	PM2.5 mesura les partícules amb un diàmetre superior a 2.5 µm en l'aire
38	PM10	PM10 mesura les partícules amb un diàmetre superior a 10 µm en l'aire
39	Índex de Pol·lució	Mesura la pol·lució (contaminació) de cada país
40	Índex de rendiment ambiental	Mesura la cura que es té del medi ambient al país.

VII. Mobilitat i transports:

Nº	Indicador	Descripció
41	Índex de tràfic	L'Índex de tràfic s'estima considerant el temps perdut en tràfic i la insatisfacció que genera. També inclou el consum de CO2 i altres ineficiències del sistema de tràfic.
42	Índex d'ineficiència	L'Índex d'ineficiència estima les ineficiències del tràfic. Alts valors representen altes taxes d'ineficiència en la conducció, com el temps entre viatges.
43	Nombre d'accidents a la carretera	Nombre d'accidents a la carretera per 100.000 habitants
44	Metro	Nombre de estacions de metro a la ciutat
45	Vols	Nombre d'arribades i sortides de vols en la ciutat.
46	Opcions de transport	El valor d'aquesta variable augmenta si hi han més opcions de transport. La falta de transport pot fer una ciutat menys atractiva com una <i>smart destination</i> .
47	Índex de tràfic de camí al treball	Índex de tràfic considerant el temps del viatge al treball.

VIII. Planificació Urbana:

Nº	Indicador	Descripció
48	Percentatge de la població amb accés a sanitat	Percentatge de la població amb accés a una sanitat mínima.
49	Nombre de persones per habitatge	Nombre de persones per habitatge
50	Tendes de bicicletes	Nombre de tendes de bicicletes per persona
51	Arquitectes	Nombre de despatxos d'arquitectes per persona
52	Ciclistes	Entusiastes ciclistes per persona. La bicicleta representa una forma sostenible de transport i d'exercici per la ciutat. Moltes ciutats reconegudes com a <i>smart cities</i> tenen una correlació positiva amb una alta població de ciclistes. (amb permís del temps).

IX. Indicadors Internacionals:

Nº	Indicador	Descripció
53	Nombre de turistes internacionals	Nombre de turistes internacionals que visiten la ciutat. En milers de persones
54	Nombre de passatgers d'avió	Nombre de passatgers que viatgen amb avió. En milers de persones
55	Hotels	Nombre d'hotels per persona
56	Sightmap	Ranking de ciutats segons el nombre de fotos fetes a la ciutat i pujades a les xarxes socials.
57	Nombre de conferències i meetings	Nombre de conferències internacionals que tenen lloc a la ciutat

X. Tecnologia:

Nº	Indicador	Descripció
58	Nombre d'usuaris amb banda ampla	Nombre d'usuaris amb banda ampla (fibra, mòdem o altres) per 100 habitants
60	Adreces IP	Nombre d'adreces IP per persona
61	Facebook	Nombre d'usuaris de Facebook per persona
62	Mòbils	Nombre de mòbils per persona
63	Qualitat dels serveis web	Qualitat de la pàgina web del ajuntament. Escala de 0 al 5, corresponent al 5 amb la millor qualitat possible.
64	Índex d'innovació	Índex d'innovació. Valor 0 = no innovació a 60 = molta innovació
65	Smartphones	Nombre Smartphones per càpita. L'ús d'Smartphones són un bon indicador de l'ús de tecnologia.
66	Punts Wifi	Nombre de punts d'accés Wifi a la ciutat.

2.1. Càlcul del rànk

L'indicador que s'utilitza en aquest estudi, és sintètic i com a tal és una funció dels indicadors parcials disponibles.

El model en el que es sustenta aquest procés de creació del indicador sintètic és una agregació ponderada dels indicadors parcials que representen cadascun dels deu àmbits que componen el *Índex of Cities in Motion*. Aquests àmbits han estat seleccionats per descriure la realitat de les ciutats en quant a sostenibilitat i qualitat de vida dels seus habitants, en el present i en el futur són les següents: Govern, Planificació Urbana, Gestió Pública, Tecnologia, Medi Ambient, Indicadors Internacionals, Cohesió social, Mobilitat i transports, Capital humà i Economia.

Característiques del indicador i sub-indicadors:

- a) Existència del indicador i determinació per al conjunt de indicadors parcials.
 - b) Monotonia respecte a les variacions en components parcials, es a dir, davant una variació en alguns dels indicadors parcials, *ceteris paribus*, l'indicador sintètic ha de tenir un moviment en el mateix sentit.
 - c) Unicitat per als components parcials, de manera que, per a una situació determinada, l'indicador arriba a un únic resultat.
 - d) Homogeneïtat de forma de la funció, de forma que al multiplicar cada indicador parcial per una constant, el indicador sintètic queda multiplicat per la mateixa constant.
 - e) Transitivitat, de manera que donats uns valors del indicador per a tres situacions diferents, sigui 1 millor que 2; 2 millor que 3, llavors la 1 serà millor que la 3.
 - f) Exhaustivitat en el aprofitament de la informació, evitant la duplicació d'informació.
- S'utilitzen diferents tècniques per el càlcul del indicador sintètic, aquest treball es centrarà en explicar la tècnica més senzilla.

Indicadors de ponderacions simples:

Aquesta tècnica destaca per la seva simplicitat operativa i interpretativa. En aquest mètode cada sub-indicador té assignat el mateix pes relatiu, i la ponderació es realitza per etapes, primer dins del indicador parcial i després amb el conjunt d'indicadors parcials.

Així l'indicador per un àmbit es defineix de la següent manera:

$$S_i = w_i NI_{i1} + w_i NI_{i2} + \dots + w_i NI_{in}$$

on $w = 1/n_i$ és el pes atorgat als indicadors normalitzats; NI_{ij} , el valor normalitzat del indicador j per l'àmbit i i n_i , la quantitat d'indicadors de l'àmbit i .

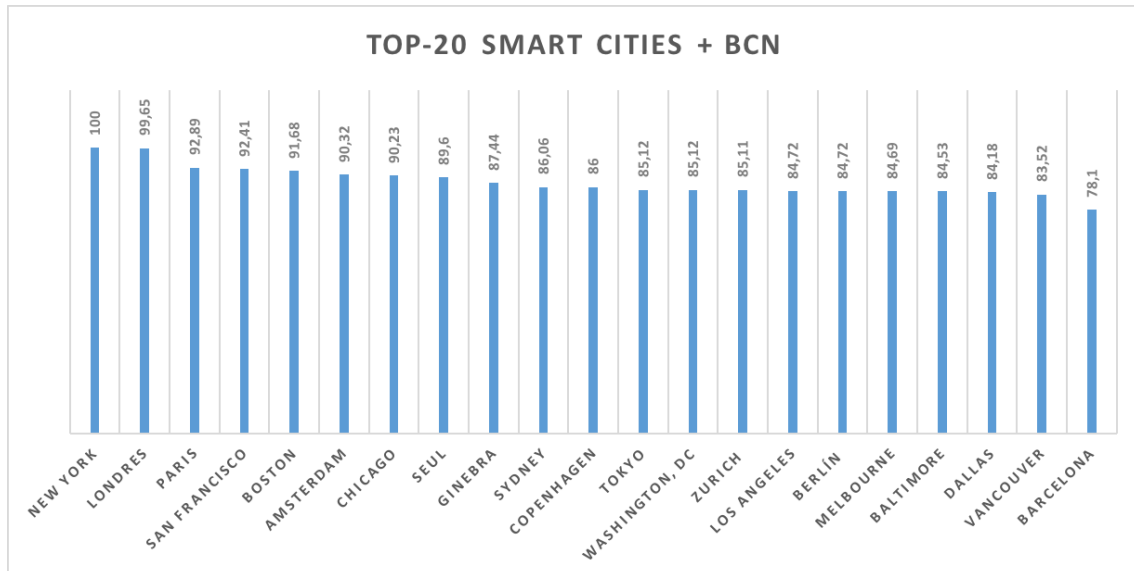
De la mateixa manera s'agregaran tot els àmbits:

$$\text{Índex CIMI} = q S_1 + q S_2 + \dots + q S_m$$

on $q = 1/m$ és el pes atorgat als indicadors normalitzats; S_i , el valor del indicador sintètic per l'àmbit i i m , la quantitat d'àmbits, que en aquest cas es 10.

Ranking Smart Cities segons el CIMI:

En aquest apartat es mostrarà el ranking que ha realitzar el IESE Cities in Motion Índex al 2016, d'aquesta manera podem veure les considerares com a principals Smart Cities del panorama mundial.



Es pot veure que Nova York es la ciutat que ha obtingut un coeficient més alt en la suma del indicadors parcials i per tant se li assigna el valor màxim (100), la resta de puntuació es calculen a partir de la puntuació de la ciutat de Nova York. La segona ciutat considerada més *Smart city* seria Londres, molt propera a Nova York, i completant el podi trobaríem París. Barcelona quedaria en el lloc 33 de la llista amb un 78,1% de la puntuació total de Nova York. Es pot veure que en aquesta classificació es troben 9 ciutats americanes (8 d'elles dels Estats Units), 7 europees, 2 australianes, 2 asiàtiques i cap africana.

3. BARCELONA COM A SMART CITY

Barcelona lidera el moviment de les ciutats intel·ligents “*smart cities*” en el món, per la innovació i eficiència en l’aplicació que fa de les noves tecnologies al servei dels ciutadans. De cara al futur, aquesta Barcelona intel·ligent, que gestiona l’ajuntament, necessitarà una implicació molt més activa per part de tots: empreses, universitats i ciutadans.

Algunes de les actuacions d’èxit que defineixen la Barcelona smart city són, entre altres, la xarxa de bicings, la gestió de la xarxa de transport públic, el pla d’enllumenat automàtic, contenidor amb sensors de capacitat, el control telemàtic dels dipòsits d’aigua pluvial, la xarxa públic d’ateneus de fabricació digital, el pla d’auto suficiència energètica o el programa d’impuls o el programa d’impuls del cotxe elèctric.

Senyala que *“el éxito de Barcelona como smart city se explica porque en la ciudad se dan las condiciones ideales: un ayuntamiento con una estrategia clara para liderar la innovación; empresas pequeñas, grandes y multinacionales que han apostado por Barcelona; universidades y centros de investigación y emprendedores y ciudadanos adelantados que tienen ganas de vivir y construir la nueva ciudad con las nuevas esta tecnologías”*.

Afegeix Jordi Marín, periodista de La Vanguardia que *“otra de las ventajas de Barcelona es que está abierta también a jugar el papel de ciudad laboratorio, en la que se pueden ensayar y probar innovaciones que luego contribuyen al progreso colectivo y de las empresas que las promueven”*

3.1. 10 raons per les quals Barcelona és una “smart city”

Xarxa de Transports de Barcelona (TMB)

La xarxa de transports de Barcelona, Transport Metropolità de Barcelona (TMB), ha iniciat una nova xarxa de busos ortogonals (línies verticals, horitzontals i diagonals), fent el transport més ràpid i més fàcil d’utilitzar. L’objectiu es aconseguir que el viatges només hagi de fer un transbord, com a màxim, per arribar a qualsevol punt de la ciutat en el 95% dels trajectes.

El sistema d’autobusos també assegura una mobilitat sostenible, reduint les seves emissions de gasos contaminants amb els busos híbrids. Fent de la flota de transports urbans de Barcelona una de les més sostenibles d’Europa. A més hi ha parades d’autobusos que utilitzen energia solar i pantalles per proveir al viatges dels temps d’espera. Inclús, existeixen tres parades que també tenen pantalla tàctils i ports USB.



El Bicing

Amb més de 6000 bicicletes circulant, el Bicing és una forma sostenible i econòmica de transport, dissenyat per als ciutadans que viatgen distàncies curtes sense consumir energia.

Pagant una quota anual aconsegueixes una targeta de Bicing que pots escanejar en qualsevol de les 400 estacions per obtenir una bicicleta per després tornar-la en la teva estació de destí. La majoria de les estacions estan localitzades a prop de estacions de transport públic o pàrquings públics, facilitant la ruta per si en alguna de les estacions no queden bicicletes.



Els espais de pàrquing intel·ligent

Mitjançant detectors de llum i de metalls, uns sensors detecten si una plaça de pàrquing està ocupada. Aquest sensors també ajuden als motorista a trobar pàrquing i a més proveeixen de informació sobre patrons d'aparcament, ajudant als oficials a millorar l'organització de la mobilitat urbana. Els conductors poden obtenir informació en temps real en els seus smartphones per localitzar la plaça de pàrquing gratuïta més propera. Tot això utilitzant l'aplicació ApparkB.

Sistema pneumàtic de recollida d'escombraries

Aquest sistema de recollida d'escombraries utilitza uns contenidors amb un sistema aspirador subterrani que a través d'unes canonades succiona les deixalles del contenidor. Aquest sistema automàtic de recol·lecció de rebutjos ha fet decreixer el nivell de contaminació acústica causat pels camions d'escombraries i també manté l'espai públic estrictament net.

Alguns barris com Poblenou o Sant Cugat tenen sensors a les escombraries i en els containers de reciclatge. Mitjançant radio freqüència i xarxa Wifi, els sensors envien data a un sistema central, detectant el nivell d'escombraries. D'aquesta manera els treballadors poden planificar la ruta optima per recollir-les.

L'enllumenat intel·ligent

S'ha instal·lat a Barcelona un sistema d'enllumenat més eficient utilitzant tecnologia LED per reduir el cost i la contaminació

Aquetes llums optimitzen energia i utilitzen una funció intel·ligent: s'activen quan detecten activitat, encara que també reuneix informació ambiental com la humitat, la temperatura, la contaminació i el soroll.

L'ús de sistemes energètics renovables:

Gràcies a la quantitat d'hores de sol que té la ciutat, aquesta pot ser utilitzada com a font energètica. L'energia solar es utilitzada per moltes companyies com a eina per escalfar l'aigua en els sistemes de calefacció.

Al parc del fòrum de Barcelona s'hi troba una planta fotovoltaica de recol·lecció d'energia solar que produeix prop de 550.000 kw/h per any, suficient per generar energia per 160.000 llars. Aquesta instal·lació produeix energia per a empreses i famílies, reduint les emissions de diòxid de carboni.

Barcelona com a Mobile World Capital:

Barcelona ha sigut escollida d'entre més de 30 ciutat com a Mobile World Capital de 2012 a 2018. Barcelona va ser la candidata perfecte per les seves facilitats per a celebrar conferències, per el seu turisme, la seva infraestructura de transport i el seu compromís d'estendre les innovacions en el món de la mobilitat.

L'últim any més de 72000 persones van visitar el Mobile World Congress, l'event més important en el món de les telecomunicacions internacionals. Aquesta fira va generar més de 7000 llocs de treball voluntaris i va generar un benefici de 350 milions d'euros per l'economia local.



Mobilitat urbana mitjançant aplicacions:

L'ajuntament de Barcelona ha subministrat nous projecte de mobilitat urbana, connectant els seus ciutadans mitjançant aplicacions com per exemple:

TMB Virtual: Aplicació que facilita el transport públic indicant on són les parades més properes, el temps d'espera, les rutes i molta més informació.

Trànsit: Aplicació que informa al conductor sobre el trànsit dins la ciutat en temps real i t'ajuda a escollir la ruta més ràpida.

Participació dels ciutadans i govern transparent:

L'administració està proveint al ciutadà de maneres de fer Barcelona més accessible, efectiva i democràtica:

Bústia Ciutadana: Gràcies a aquest mòdul els ciutadans poden presentar les seves queixes, suggerències o opinions. Aquesta informació es envia a una estació central on els funcionaris responen a l'usuari.

Open Data BCN: Mòdul on qualsevol pot trobar informació amb la que poden utilitzar per qualsevol tasca. Aquesta informació disponible recull molts temes, molt diversos com per exemple: resultat electorals, instal·lacions públiques o estadístiques econòmiques.

22@ Districte innovador de Barcelona:

El projecte 22@ ha reconvertit una zona del barri de Poblenou en *hub* industrial, on s'hi troben multituds d'empreses, universitats i centres de recerca que treballen mà amb mà en clústers per accelerar el ritme del coneixement, compartint innovacions. També s'ha creat el Barcelona Urban Lab on les empreses utilitzen l'espai públic per provar els seus productes. 22@ ha resultat un projecte sostenible per integrar diferents companyies cap a un mateix objectiu.

3.2. Pàgina web de l'Ajuntament de Barcelona

Amb més de 2000 anys d'història i una identitat pròpia, Barcelona sempre s'ha caracteritzat pel seu caràcter innovador, emprenedor i inconformista. Un caràcter que l'ha portat a esdevenir una ciutat pionera pel que fa al concepte de ciutat intel·ligent o smart city.

Gràcies a la seva estratègia transversal basada en una visió de transformació de la ciutat a llarg termini, Barcelona és considerada avui en dia la 1a ciutat intel·ligent d'Espanya i la 4rta d'Europa.

Barcelona imagina la ciutat que vol arribar a ser de gran: autosuficient, de barris productius, de velocitat humana i d'emissions zero. Una ciutat productiva, oberta,

inclusiva i innovadora; una ciutat viva amb persones emprenedores i comunitats organitzades.

Aquesta visió, engloba projectes d'àrees molt diverses que, gràcies al treball conjunt, la tecnologia i la innovació, pretenen garantir als ciutadans millor qualitat de vida i creixement econòmic a través d'una gestió més eficient dels serveis i recursos de la ciutat.

Analitzem els aspectes de la web de l'Ajuntament de Barcelona, que denoten que és una "smart city".

Dintre de la temàtica "Tecnologia i innovació" tenim els següents apartats:

- **Apps municipals**, on trobem un seguit d'aplicacions d'utilitat al servei del ciutadà sobre temàtiques diverses com cultura, oci, mobilitat i transports, tecnologia, turisme i d'altres.
- **Barcelona Contactless**, que consisteix en un programa integral i transversal de ciutat que proporciona serveis d'informació de proximitat. Hi ha diversos punts d'accés distribuïts per tota la ciutat, i mitjançant diferents tecnologies *contactless*, els usuaris accedeixen a una web-mòbil que presenta informació específica i precisa del moment i lloc on es troba.
- **Barcelona Wifi**, que ofereix un servei que permet connectar-se a Internet a través de punts d'accés WiFi ubicats en diversos equipaments de la ciutat i punts de la via pública, disposant, concretament, de 578 equipaments.
- **Centres Innovació Compartida**, que són equips de treball multidisciplinaris o marcs de col·laboració amb l'objectiu de generar propostes d'innovació en l'àmbit de les TIC. Treballes conceptualitzant, contextualitzant i desenvolupant idees i oportunitats de millora vinculades a necessitat actuals i futures de la ciutat de Barcelona pel que fa a les noves tecnologies.
- **Cibernàrium**, és el programa de capacitat i divulgació tecnològica de Barcelona Activa – Ajuntament de Barcelona. Ofereix informació per a professionals i empreses, així com activitats d'iniciació a Internet per a tota la ciutadania.
- **Domini.Barcelona**. L'extensió de domini és la part final del nom d'una web, i s'ha creat el ".barcelona" que funcionarà de la mateixa manera que els altres dominis (".com", ".es", etc.), de manera que puguem identificar webs o correus electrònics amb el nom de la teva ciutat.
- **Institut municipal Informàtica (IMI)**, és un organisme autònom local de l'Ajuntament de Barcelona creat amb l'objectiu de subministrar tots els serveis de les tecnologies de la informació i comunicació (TIC) a l'ajuntament i als organismes i les empreses públiques que en depenen. L'Institut té un paper fonamental a la ciutat, ja que no tan sols actua com a pol de referència tecnològic sinó també com a peça clau en l'equilibri territorial i en el foment de l'emprenedoria local.

- **Mobile ID La identitat digital mòbil**, que serveis per identificar-te i signar documents, de forma segura, fàcil i legal.
- **Open Data BCN**, és un moviment impulsat per les administracions públiques amb el principal objectiu d'aprofitar al màxim els recursos públics disponibles, exposant la informació generada o custodiada per organismes públics, permetent el seu accés i reutilització per al benefici de qualsevol persona o entitat interessada.
- **Pla Digital de Barcelona 2017-2020**. És el full de ruta municipal, que vol afavorir una economia digital més plural i fer possible un nou model d'innovació urbana, basat en la transformació i la innovació digital del sector públic i la col·laboració entre les empreses, les administracions, el món acadèmic, les comunitats, les organitzacions i les persones. El Pla vol dotar, de manera progressiva, i a tots els barris de la ciutat, d'infraestructures, recursos, estímuls i programes, de manera que cada comunitat, barri o districte, tingui a l'abast recursos que permetin a ciutadans/es fer de la tecnologia el motor que asseguri la millora dels serveis públics i un creixement econòmic i social més equitatiu i sostenible.
- **Serveis Mòbils**, són els serveis que l'Ajuntament posa a l'abast dels ciutadans per utilitzar-los des dels dispositius mòbils. N'hi ha de quatre tipus: aplicacions pel mòbil, aplicacions web, serveis SMS i alertes SMS.

4. WEBGRAFIA

Smart Cities

http://www.endesaeduca.com/Endesa_educa/recursos-interactivos/smart-city/

Amsterdam com a Smart City

www.amsterdamsmartcity.com/projects,

Southampton com a Smart City

www.southampton.gov.uk/roads-parking/travel/smartcities-card/.

New York com a Smart City

www.smartcitiesnyc.com

IESE Cities in Motion Índex

<http://www.iese.edu/research/pdfs/ST-0396-E.pdf>

Instut d'Estudis Superiors d'Empresa

https://es.wikipedia.org/wiki/IESE_Business_School

Pàgina web Ajuntament de Barcelona

<http://ajuntament.barcelona.cat/websmunicipals/ca/tema/tecnologia-i-innovacio/>

Diari Vila Web

<http://www.vilaweb.cat/noticia/4175829/20140226/ten-reasons-why-barcelona-is-smart-city.html>

Diari La Vanguardia

<http://www.lavanguardia.com/barcelona/el-mirador/20150226/54427636645/el-mirador-barcelona-lider-smart-cities.html>