

Título de la Tesis Doctoral

CIUDAD Y TECNOLOGÍA

Metodología de estudio para Ciudades Inteligentes

Autor

PABLO EMILIO BRANCHI

Fecha

SEPTIEMBRE 2014

Directores de Tesis

IGNACIO R. MATÍAS MAESTRO
CARLOS FERNÁNDEZ VALDIVIELSO

Programa de Doctorado

INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

Departamento

INGENIERÍA ELÉCTRICA Y ELECTRÓNICA

AGRADECIMIENTOS

Antes que nada a mi familia: muy especialmente a Lorena por tener que suplir las muchas horas en las que este esposo y padre no pudo ejercer dicha labor abocado a la realización de este trabajo, y por supuesto, a Augusto y Sofía, mis dos soles, sin los cuales la motivación no hubiese sido la misma.

En segundo lugar, a mis directores de tesis, Carlos Fernández-Valdivielso y Nacho Matías, quienes además de orientarme para desarrollar -e insistirme para acabar- este trabajo, me hicieron sentir en todo momento como un amigo y colega, capaz de estar a su mismo nivel, aunque sea un poco, que no es poco. A mi amigo Gustavo Vargas, por enseñarme un modelo de humildad, sabiduría y amor por la ciencia, ya que me ha permitido tener siempre un referente en este camino. Luego, a todos los profesionales y académicos como Miguel Ángel Alonso, Rufino Hernández, Zaida Muxí, José Fariña, Juanjo Pons, Lluïsa Marsal, y tantos otros que, con sus consejos y apoyo, me ayudaron a encontrar el camino para enfocar este trabajo.

No quiero olvidar tampoco el apoyo recibido por parte del Ayuntamiento de Pamplona, especialmente en las personas de Alejandro Astibia, responsable de la Agencia Energética, y de su Gerente municipal, José Vicente Valdenebro, a través de quienes se han podido ir comprobando y ajustando los avances y propuestas de este trabajo, a la vez que nos han permitido contactar con los demás miembros de la RECI, sin cuya ayuda no se hubiera podido tener acceso a tan valiosa documentación y comentarios.

Y por último, aunque en primer lugar, a mis padres, ya que sin el modelo y enseñanzas que han sabido inculcar en sus hijos no hubiese tenido esta curiosidad que nos empuja a investigar.

RESUMEN

La revolución digital actual ha revolucionado la evolución de las redes de comunicación así como el desarrollo de nuevos esquemas productivos. Los escenarios tecnológicos tradicionales asumen nuevos retos, y las ciudades se encuentran una nueva base para la competitividad urbana en forma de Ciudades Inteligentes. Sin embargo, se ha detectado una gran falta de claridad al intentar definir qué es realmente una Smart City. Al mismo tiempo, es el ciudadano quien tiene el poder de establecer estos nuevos escenarios, y es por ello que se necesita definir la forma en que las personas interactúan con sus nuevas ciudades híper-tecnológicas. Las tecnologías de la información y de la comunicación que gestionan y transforman las ciudades del Siglo 21 deben ser analizadas, estudiando su impacto en los nuevos comportamientos sociales que dan forma a los espacios urbanos y redefinen la forma de relacionarse, estableciendo la base de una metodología de análisis para revisar los diferentes elementos que afectan un entorno Smart City. Se requiere de una herramienta para contrastar las diferentes tecnologías urbanas en base a su funcionalidad y las consecuencias de su utilización, teniendo en cuenta el impacto de cada aplicación, para luego evaluar la combinación de los diferentes sistemas como la mejor manera de determinar lo que es una ciudad inteligente. Por todo lo anterior, el principal objetivo de este trabajo es definir y poner a prueba esas herramientas en escenarios prácticos, teniendo en cuenta cómo los nuevos sistemas y tecnologías afectan a las ciudades y sus ciudadanos, que deben ser la principal preocupación de todo el desarrollo urbano.

ABSTRACT

The current digital revolution has ignited the evolution of communications networks and the development of new schemes for productive systems. Traditional technologic scenarios have been challenged, and Smart Cities have become the basis for urban competitiveness. But a lack of clarity has been detected in the way of describing what Smart Cities are. At the same time, the citizen is the one who has the power to set those new scenarios, and that is why a definition of the way people interact with their new hyper-technological cities is needed. The information and communication technologies that manage and transform 21st century cities must be reviewed, analyzing their impact on new social behaviors that shape urban spaces and define new relational mechanisms, setting the basis for an analysis matrix to review the different elements that affect a Smart City environment. So, there is a need for a tool to score the different technologies on the basis of their usefulness and consequences, considering the impact of each application, and then evaluate the combination of different systems as the better way to determine what a Smart City is. For all of that, the main objective of this work is to define and test those tools in practical scenarios, considering how new systems and technologies affects cities and citizens, who must be the main concern of all urban development.

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	3
RESUMEN	4
ABSTRACT	5
ÍNDICE	6
ÍNDICE DE FIGURAS.....	8
ÍNDICE DE TABLAS.....	11
GLOSARIO Y ABREVIATURAS.....	12
INTRODUCCIÓN	13
CAPÍTULO 1: PROPÓSITO DEL ESTUDIO	19
1.1 Instrumento, Técnica y Tecnología	20
1.1.1 Instrumento.....	20
1.1.2 Técnica	21
1.1.3 Tecnología	22
1.2 Ciudad y Tecnología.....	24
1.2.1 La ciudad de la Antigüedad	26
1.2.2 El nacimiento de un nuevo orden	32
1.2.3 La ciudad de la Revolución	39
1.2.4 La ciudad post-industrial	47
1.2.5 La ciudad actual-digital-inteligente	56
1.3 El papel del Ciudadano	59
1.4 Conclusiones CAPÍTULO 1	69
1.5 Bibliografía Capítulo 1	71
CAPÍTULO 2: ÁMBITO DE APLICACIÓN.....	77
2.1 Hacia una definición de Ciudad Inteligente (Smart City).....	78
2.2 Colaboración con la Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI)	103
2.3 Resultados de encuestas a miembros de la RECI	106
2.4 Conclusiones CAPÍTULO 2	123
2.4. Bibliografía Capítulo 2	126
CAPÍTULO 3: SECCIÓN EXPERIMENTAL	131
3.1. Matriz de Análisis de Tecnologías (TAM)	132
3.1.1 Análisis tecnológico: estado del arte	132
3.1.2 Desarrollo de la Matriz TAM	138
3.2. Matriz de Análisis de Ciudades Inteligentes (SCM).....	152

3.2.1	Análisis de Ciudades Inteligentes: estado del arte	152
3.2.2	Desarrollo de la Matriz SCM	165
3.3	Aplicaciones y casos prácticos TAM.....	179
3.3.1	GeoActio: Transporte Urbano	180
3.3.2	Car Sharing Navarra.....	183
3.3.3	Pamplona NBici	187
3.4	Aplicaciones y casos prácticos SCM	190
3.4.1	Estrategia SC Pamplona	191
3.4.2	Estrategia SC Ámsterdam	206
3.4.3	Estrategia SC Songdo.....	210
3.5	Conclusiones CAPÍTULO 3	215
3.6	Bibliografía Capítulo 3	218
4.	CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS	223
4.1	Conclusiones generales	224
4.2	Líneas de investigación abiertas	228
	ANEXOS	229
Anexo I	Convenio con el Ayuntamiento de Pamplona	231
Anexo II	Resultados encuestas a miembros de la RECI.....	235
Anexo III	Diversas aplicaciones de la TAM	255
Anexo IV	Evaluación iniciativas Pamplona SC con la SCM	277
Anexo V	Publicaciones.....	293

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Vaso de Uruk de 3.000 años a.C.	26
Figura 2: Planta de la ciudad de Mileto.	28
Figura 3: Planta de Timgad, Argelia.	29
Figura 4: Instrumentos de medición romanos	30
Figura 5: Centuriación romana	31
Figura 6: Evolución de la ciudad de Ratisbona	33
Figura 7: Ciudad amurallada de Barcelona	36
Figura 8: Trama urbana en el Nuevo Mundo	38
Figura 9: Murallas y ensanches	40
Figura 10: El Plan Cerdá de 1861	41
Figura 11: Nuevos modelos de ciudad industrial	43
Figura 12: la Metrópolis de Gillette	44
Figura 13: la Ville Contemporaine de Le Corbusier	45
Figura 14: la Broadacre city de Frank Lloyd Wright	46
Figura 15: Imágenes de la ciudad Postindustrial.	48
Figura 16: El Metro-Cable de Medellín.	50
Figura 17: Los macro-proyectos del desierto	52
Figura 18: Ciudades efímeras	54
Figura 19: Nuevas tecnologías, nuevas necesidades	55
Figura 20: El primero que use el móvil paga la cuenta.	62
Figura 21: Phombie Apocalypse.	63
Figura 22: La Puerta del Sol durante el 15-M.	66
Figura 23: The Outernet	67
Figura 24: “Smart Cities Big Data Cycle”	85
Figura 25: “Barcelona Ciutat Intel·ligent”	86
Figura 26: “Smart Cities: a System of Systems of Systems”	87
Figura 27: “Sino-Singapore Guangzhou Knowledge City – a Smart City”	88
Figura 28: “IT Underpinning Smart Cities”	89
Figura 29: “Smart Cities Wheel”	90
Figura 30: “Ciudades Wi-Fi inteligentes”	91
Figura 31: “Ámbitos de una Smartcity”	92
Figura 32: “Smart cities Valladolid-Palencia”	93
Figura 33: “Infraestructures, operations, people”	93
Figura 34: “Smart Cities need smart citizens”	94
Figura 35: Las ciudades del futuro	95
Figura 36: Indicadores del ranking “cities of the future”	99
Figura 37: Smart Cities Maturity Model	100
Figura 38: IDC Smart Cities Index	100
Figura 39: Indicadores del ranking “cities of the future”	101
Figura 40: Encuesta RECI: Estrategia	108
Figura 41: Encuesta RECI: Difusión	110
Figura 42: Encuesta RECI: Movilidad	112
Figura 43: Encuesta RECI: Eficiencia energética	113
Figura 44: Encuesta RECI: Calidad de vida	115
Figura 45: Encuesta RECI: Otros aspectos	116
Figura 46: Encuesta RECI: Herramienta de evaluación Tecnologías	118
Figura 47: Encuesta RECI: Herramienta de evaluación para SC	119
Figura 48: Esquema relacional 360º	124

Figura 49: Diagrama de Ishikawa	132
Figura 50: Modelo de perspectiva múltiple para la evaluación de tecnologías	133
Figura 51: Modelo de previsión tecnológica mediante matriz difusa	134
Figura 52: Estrategias para una ciudad metabólicamente sostenible	136
Figura 53: Metodología desarrollada en el proyecto PROSUITE	137
Figura 54: Esquema de flujo circular entre las necesidades y consecuencias de la aplicación tecnológica, partiendo de la demanda social e individual.	138
Figura 55: Esquema de dependencias entre los diferentes elementos de análisis.	139
Figura 56: Proceso de evaluación de la matriz TAM.	141
Figura 57: Matriz TAM informatizada.	151
Figura 58: Índice de cobertura de las distintas iniciativas SC	155
Figura 59: Índice de cobertura por regiones.	155
Figura 60: Modelo conceptual del SCID (SC Initiative Design)	156
Figura 61: Cities in motion, índice 2014.....	157
Figura 62: AENOR. Estructura de la Normalización en relación con una Ciudad Inteligente..	160
Figura 63: Fechas estimadas de publicación de normas UNE sobre SC.	161
Figura 64: AMETIC: Indicadores de implementación SC	163
Figura 65: AMETIC: Fases de implementación	163
Figura 66: Pamplona NBici y Car Sharing Navarra.....	168
Figura 67: Demanda mundial de energía primaria	169
Figura 68: The Hammarby model: ciclo de la energía y reciclaje	170
Figura 69: Calidad de Vida urbana según el BID.....	172
Figura 70: Matriz SCM digitalizada	178
Figura 71: Imagen de la app “Tu Villavesa”	180
Figura 72: Matriz TAM de GeoActio Transporte Urbano.....	181
Figura 73: Imágenes del sistema CarSharing Navarra	183
Figura 74: Matriz TAM de CarSharing Navarra.	185
Figura 75: Servicio Pamplona NBICI.....	187
Figura 76: Matriz TAM de Pamplona NBICI	188
Figura 77: Mapa resumen del Plan Estratégico Pamplona Smart City	193
Figura 78: Listado de Acciones estrategia SC Pamplona	195
Figura 79: Matriz SCM de la estrategia Pamplona Smart City.....	204
Figura 80: Esquema de iniciativas SC en Ámsterdam.....	206
Figura 81: Matriz SCM de la estrategia Smart City de Ámsterdam	209
Figura 82: Proyecto y estado actual de la ciudad de Songdo	211
Figura 83: Matriz SCM de la estrategia Smart City de Songdo	214
Figura 84: Gráfico comparativo de las tecnologías analizadas con la TAM	226
Figura 85: Imagen de la app “Parquings públicos”	256
Figura 86: Matriz TAM de GeoActio Parkings Públicos	257
Figura 87: Imágenes de la app de Guía Turística.....	259
Figura 88: Matriz TAM de GeoActio Turismo	260
Figura 89: iiLUIX: Funcionamiento del sistema	263
Figura 90: Matriz TAM de iluminación LUIX.....	264
Figura 91: Eficiencia energética y ahorro económico de iiLUIX.....	265
Figura 92: Recogida Neumática de residuos del Casco antiguo de Pamplona	268
Figura 93: Matriz TAM de Recogida Neumática	270
Figura 94: Matriz TAM de Humble Lamp-post.....	274
Figura 95: Matriz TAM de Humble Lamp-post.....	275
Figura 96: TAM de T01: Observatorio urbano	278
Figura 97: TAM de T02: SMS Retirada vehículos por grúa	278
Figura 98: TAM de T03: SMS Riesgo inundación.....	279
Figura 99: TAM de T04: SMS Nivel de polen.....	279
Figura 100: TAM de T05: Zonas Free Wi-Fi	280

Figura 101: TAM de T06: APP Turismo	280
Figura 102: TAM de T07: Eficiencia energética edificios públicos	281
Figura 103: TAM de T08: Mejora alumbrado público	281
Figura 104: TAM de T09: Semáforos con tecnología LED	282
Figura 105: TAM de T10: Contadores inteligentes – Smart metering.....	282
Figura 106: TAM de T11: Edificios singulares – Consumo nulo / Renovables.....	283
Figura 107: TAM de T12: Recogida neumática de residuos	283
Figura 108: TAM de T13: Movilidad vertical.....	284
Figura 109: TAM de T14: Gestión semafórica	284
Figura 110: TAM de T15: Gestión de tráfico avanzado	285
Figura 111: TAM de T16: Control vehicular en zonas restringidas.....	285
Figura 112: TAM de T17: Información parkings disponibles	286
Figura 113: TAM de T18: APP Parkplona	286
Figura 114: TAM de T19: APP Telpark.....	287
Figura 115: TAM de T20: Puntos de recarga vehículo eléctrico.....	287
Figura 116: TAM de T21: Interoperabilidad tarjeta recarga vehículo eléctrico.....	288
Figura 117: TAM de T22: Carsharing Navarra	288
Figura 118: TAM de T23: Moto eléctrica compartida.....	289
Figura 119: TAM de T24: Pamplona Nbici	289
Figura 120: TAM de T25: Tiempo de espera en marquesinas bus.	290
Figura 121: TAM de T26: APP Transporte urbano.....	290
Figura 122: TAM de T27: Sede electrónica.....	291
Figura 123: TAM de T28: Factura electrónica.....	291
Figura 124: TAM de T29: GIS corporativo	292

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Ciudades RECI: Medidas adoptadas para mejora movilidad.....	113
Tabla 2: Ciudades RECI: Medidas adoptadas para eficiencia energética	114
Tabla 3: Ciudades RECI: Medidas adoptadas para mejora calidad de vida.....	116
Tabla 4: Ciudades RECI: Medidas adicionales de SC.....	118
Tabla 5: Matriz de análisis de Tecnologías (TAM): Conceptos generales y calificación.....	142
Tabla 6: Proceso de calificación de una Tecnología determinada.....	143
Tabla 7: Conceptos e indicadores para evaluación: Funcionalidad	144
Tabla 8: Conceptos e indicadores para evaluación: Resultados esperados	145
Tabla 9: Conceptos e indicadores para evaluación: Consecuencias	146
Tabla 10: Indicadores m, e y q.....	148
Tabla 11: Matriz de análisis de Tecnologías (TAM) final	150
Tabla 12: Configuración de la matriz SCM	173
Tabla 13: Matriz SCM con factor de corrección por %	174
Tabla 14: Ejemplo de aplicación Matriz SCM con corrección de %.....	175
Tabla 15: Modelo final de Matriz SCM	176
Tabla 16: Rango de calificación de la SCM	177
Tabla 17: Resumen iniciativas Pamplona Smart City	203
Tabla 18: Listado de Iniciativas SC Ámsterdam	208
Tabla 19: Listado de iniciativas SC de la nueva ciudad de Songdo	213

GLOSARIO Y ABREVIATURAS

Ayto.	Ayuntamiento
APP	Aplicaciones web, especialmente para dispositivos móviles
a.C.	Antes de Cristo
d.C.	Después de Cristo
Big Data	Término que define al conjunto de datos que superan la capacidad del software habitual para ser capturados, gestionados y procesados en un tiempo razonable, cuyo tamaño está constantemente en aumento
Bluetooth	Protocolo de comunicaciones diseñado para dispositivos de bajo consumo, que requieren corto alcance de emisión y basados en transceptores de bajo costo
et. al.	<i>Y otros</i> , referido a publicaciones con más de un autor.
Hack	Acción de entrar de manera forzada a un sistema o red informática.
La Nube	o Cloud Computing: servicio mediante el que los usuarios pueden acceder a una información que se almacena en servidores de internet deslocalizados, y que se envía a través de sus dispositivos personales.
RAE	Real Academia Española de la Lengua
RECI	Red española de Ciudades Inteligentes
SC	Smart City
SCM	Smart Cities Matrix: Matriz de calificación de ciudades inteligentes
Smart-Grid,	o red eléctrica inteligente: gestión eficiente de la electricidad que utiliza las TIC's para optimizar la producción y distribución de electricidad, equilibrando oferta y demanda entre productores y consumidores
sms	Short Message Service, o sistema de mensajes cortos para móviles.
TA	Technology Assessment
TAM	Technologies Analysis Matrix: Matriz de Análisis de Tecnologías
TIC's	Tecnologías de Información y Comunicación
WEB	Red Informática mundial, apócope más utilizado de la WWW
Wi-Fi	Marca comercial que define un tipo de mecanismo de conexión de dispositivos electrónicos de forma inalámbrica
WWW	World Wide Web

INTRODUCCIÓN

Mucho se habla, se escribe, se reflexiona y se difunde en la actualidad respecto a la relación que tiene la ciudad con las nuevas tecnologías. Incluso surgen etiquetas que intentan definir esta relación utilizando un término que ya implica algo más que lo que originalmente tenía reservado para sí: *Smart*. Esta palabra, que inicialmente sólo admitía la acepción de *inteligencia* o habilidad, a principios de este nuevo milenio ya se utiliza como pronombre vinculado a todo lo que utilice nuevas tecnologías de la información y la comunicación y la informática (*Smart-education, Smart-consumer, Smart-people, Smart-citizen, Smart-phone, Smart-TV,...*). Las ciudades no podían ser menos, y debido al creciente impacto de estos sistemas en los entornos urbanos, aparece el concepto de Ciudad Inteligente, o *Smart City* (SC). Sin embargo, cuando se indaga e intenta profundizar sobre qué elementos constituyen una SC, las definiciones son amplias y variadas. Como decía Jacobs (1961) las ciudades son un inmenso laboratorio de ensayo y error, fracaso y éxito, para la construcción y el diseño urbano, y por ello el urbanismo tendría que utilizar este laboratorio para aprender, formular y probar sus teorías [1]. Por otro lado, hoy en día, lo global tiende a hacer desaparecer lo local, con propuestas clonadas que se esparcen por todo el planeta, entendiendo que ninguno de estos hechos se produce aislado de la realidad política, social, económica o tecnológica [2]. La pregunta que se plantea actualmente en las ciudades a partir del creciente peso e interacción que se genera con la ciudadanía a partir de las nuevas tecnologías será: *urbanización o barbarie?*¹ [3]. Se debe descubrir cómo son estas nuevas relaciones que se generan a partir de las nuevas tecnologías y de una nueva *barbarie*, definida por los ciudadanos que rompen con los sistemas tradicionales para crear nuevas formas de relacionarse, tanto entre sí como con su ciudad. Qué instrumentos utilizarán para materializar estos vínculos, cómo se harán visibles y, en definitiva, cómo

1 Parfraseando el título por el que se conoce la obra de Domingo F. Sarmiento: *Facundo, Civilización y Barbarie* (1845), donde explora la dicotomía y propone el diálogo entre la civilización y la barbarie como conflicto central en la cultura latinoamericana, y aplicable a cualquier sociedad, dando forma a una polémica que comenzó en el periodo colonial y que continúa hasta el presente.

se transformará la *polis* en la que se manifiesta esta nueva sociedad, ya no organizada por poderes hegemónicos o por infraestructuras palpables, sino por una nueva organización entre individuos que se relacionan no tanto por vínculos de poder, históricos o territoriales, sino por nuevas áreas de interés, a veces reales, otras virtuales.

Al analizar la avalancha de nociones y acciones que se generan y desarrollan en torno a las SC, se detectó la necesidad de un instrumento capaz de asentar y congeniar los conceptos con las realidades. Las iniciativas con las tecnologías disponibles. Las necesidades con sus posibles soluciones. Por esto, el foco central de este trabajo consiste en el desarrollo de una herramienta capaz de estudiar y analizar cada iniciativa urbana que tenga que ver con las ciudades inteligentes, presuponiendo que éstas derivan de necesidades concretas de la sociedad y las personas, confrontándolas con las posibles soluciones y sus consecuencias. Una metodología abierta que pueda ser de utilidad tanto para los legisladores y representantes públicos como para los urbanistas que deben diseñar el futuro de las ciudades. Para llegar a ello, el trabajo se ha estructurado en tres grandes apartados, intentando abarcar desde los conceptos más generales hasta los más particulares que pueden incidir en el ámbito de las SC.

Es así como en el primero de los capítulos se intenta expresar el propósito del estudio, argumentando los motivos fundamentales que llevan a plantear el desarrollo de un instrumento que permita evaluar la relación de la ciudad con las tecnologías que ayudan a darle forma. Se comienza buscando determinar qué es lo que se entiende por tecnología en el ámbito urbano. Luego, como decía Ortega (1930), el hombre no es nunca un primer hombre: comienza a existir sobre cierta altitud de pretérito amontonado, y su verdadero tesoro es el de sus errores, la larga experiencia vital decantada gota a gota en milenios [4]. Por ello este capítulo continúa con una reseña histórica de la relación que ha existido entre la ciudad occidental, su sociedad y su evolución gracias a las tecnologías disponibles en cada momento. Una vez que se llega a la situación actual de la ciudad frente a la avalancha de nuevas tecnologías,

se estudia el papel del ciudadano del siglo XXI. Finalmente, se intenta establecer el porqué de la necesidad de una herramienta que permita a estas personas poder valorar y validar su relación con las tecnologías y, sobre todo, cómo poder aplicarlas en los entornos urbanos para ayudar a que su ciudad sea más sostenible, eficiente y, si se quiere, inteligente.

En el segundo capítulo se busca acotar el ámbito de estudio que deberá regir el desarrollo de la herramienta de evaluación e implementación de nuevas tecnologías en la ciudad. Es por ello que, primero, se intenta encontrar la definición más adecuada a lo que hoy se ha dado en llamar Ciudades Inteligentes o *Smart Cities* (SC). Se realiza una revisión tanto bibliográfica como de tendencias, pretendiendo cubrir un amplio espectro de puntos de vista sobre qué debe ser una SC, tanto desde la visión de los más teóricos, a la de los actores políticos, pasando por los propios desarrolladores de tecnología susceptible de ser aplicada. Huelga decir que por la enorme vigencia y novedad de estos temas, la revisión nunca será tan exhaustiva como debiera, ya que día a día surgen nuevos conceptos, nuevas tecnologías y nuevas aplicaciones, así como artículos y ponencias que van definiendo cada vez mejor esta nueva realidad. Durante el trascurso de esta revisión, se estimó oportuno contactar con una activa plataforma que agrupa a aquellas ciudades españolas motivadas por estos nuevos conceptos, a la vez que preocupadas de brindar a sus ciudadanos nuevos y más eficientes servicios: la RECI (Red Española de Ciudades Inteligentes). Es así como, con la ayuda del Ayuntamiento de Pamplona, se accedió a los responsables de estas iniciativas y se les realizó una encuesta que persigue dos objetivos principales: conocer sus estrategias individualmente, y saber el grado de desarrollo y aplicación de estos nuevos conceptos. Pero además, se aprovecha esta oportunidad para intentar establecer un punto de partida común, basado en sus experiencias, para el desarrollo de un nuevo instrumento de estudio y análisis tanto de tecnologías y sistemas aplicables en entornos de SC, como de evaluación de su conjunto. Es así como se detecta un gran interés por parte de estos agentes públicos en tener herramientas que les ayuden a

gestionar tal avalancha de conceptos y tecnologías en el marco de las SC. Entonces, con base en todo lo anterior, se fijan en este capítulo las bases para el desarrollo de la matriz.

Por último, el tercer gran apartado, al que se ha dado en llamar sección experimental, comienza a despojarse de carga teórica para intentar poner en práctica los conceptos avanzados en los dos capítulos anteriores. Es así como se describe el proceso que ha dado lugar al desarrollo de la matriz de estudio, primero, para el análisis de las diferentes tecnologías y sistemas y, segundo, para poder elaborar un instrumento que sirva para contrastar el efecto que pueda tener la aplicación de estos sistemas en el marco de estrategias concretas de SC. Se fijan tanto los criterios generales como la forma de interrelacionarlos y ponderarlos, definiendo una serie de indicadores que ayudarán alcanzar una suerte de calificación que permita, a primera vista, poder comparar y evaluar la aplicación de las nuevas tecnologías y sus efectos más inmediatos. Estos indicadores no pretenden ser definitivos, sino una aproximación a la diversidad de criterios que afectan a una SC, así como una forma de aproximarse a las distintas soluciones, pero se plantean como un primer paso para el desarrollo de este nuevo instrumento. Una vez definida la matriz de análisis de tecnologías y sistemas, se definen los elementos que hipotéticamente deberían constituir una estrategia de SC, y por ello, a través de una segunda matriz, se realiza un alineamiento entre la evaluación individualizada de los sistemas y los efectos de su aplicación en un marco más global y complejo. Estos dos instrumentos no pretenden quedarse sólo en el apartado teórico, sino que finalizando este tercer capítulo se desarrollan varios ejemplos basados en tecnologías y estrategias de ciudades reales de la RECI, tanto las que ya han ido aplicándose en ellas como las que pudieran estar planificadas, intentando contrastar su utilidad.

Al finalizar este trabajo, se pretende dar con una metodología útil y de fácil aplicabilidad. Incluso podría decirse que ésta deberá ser intuitiva y sencilla. A su vez, entendiendo que las nuevas tecnologías nos deparan aún un futuro de gran evolución, esta metodología no pretenderá ser un

instrumento cerrado sino ampliable, escalable, revisable. Con ella, se busca apoyar y sentar las bases que puedan regir el estudio y diseño de toda estrategia vinculada a la aplicación de nuevas tecnologías y sistemas en los entornos urbanos. Independientemente del nombre que se le ponga a estas nuevas iniciativas (Smart, inteligente, digital, sostenible,...) lo que parece ineludible es que las ciudades y sus planeamientos ya no podrán desligarse de las tecnologías que ayudan a darle forma. Pero tampoco debe olvidarse que las ciudades son de las personas que las habitan, siendo éstas quienes acabarán de validar todo proceso de regeneración urbana, ya con base en las tecnologías, en los sistemas o, simplemente, en el sentido común. Es por esto que el objetivo que persigue este trabajo no es otro que poder darle a las personas un instrumento que les permita elegir y decidir qué tecnologías o sistemas se ajustan mejor a sus necesidades.

CAPÍTULO 1: PROPÓSITO DEL ESTUDIO

“Marco Polo describe un puente a Kublai Jan, piedra por piedra:

- *¿pero cuál es la piedra que sostiene el puente?*
- *El puente no está sostenido por esta piedra o aquella, sino por el arco que ellas forman.*
- *Entonces... ¿por qué me hablas de las piedras? Lo único que me importa es el arco.*
- *Sin piedras no hay arco.”*

Ítalo Calvino: Las ciudades invisibles

En este primer capítulo, y como se indica desde el enunciado de este trabajo, el objetivo principal que se persigue es el de analizar la relación que siempre ha tenido la Ciudad con la Tecnología. Se pretende definir los conceptos que acompañarán los diferentes apartados cuando se hable de qué instrumentos, técnicas o tecnologías tienen incidencia directa en la configuración del entorno urbano. A su vez, realizar un análisis de cómo ha sido la relación de estos instrumentos, técnicas o tecnologías con el ser humano y su asentamiento en entornos urbanos a lo largo de la historia de nuestras ciudades. Se intentará llegar a definir el porqué de la necesidad de tener una matriz que sirva para analizar las tecnologías aplicadas y sus efectos. Tal como comenta Bermúdez de Castro (2010), la tecnología es parte de la cultura y no forma parte de nuestro cuerpo, sino que proyecta nuestras capacidades mentales, posibilitando la transformación del mundo material que nos rodea [5]. Es por ello que la tecnología siempre ha sido un complemento y una proyección del intelecto humano. Y en cuanto a las ciudades, como en la cita del encabezado [6], no puede haber puente sin arco, ni arco sin piedras; no puede haber ciudad sin tecnología.

1.1 Instrumento, Técnica y Tecnología

Se ve pertinente el definir, al menos de forma esquemática, las diferencias existentes entre Instrumento, Técnica y Tecnología, puesto que cada una conlleva una definición específica, y por tanto una relación diferente del ser humano para con ellas. Si bien existen estudios muy detallados desde diferentes enfoques que aún generan debates filosóficos en el mundo de la ciencia, donde se analiza la evolución de los conceptos de técnica y tecnología a lo largo de la historia del pensamiento, y los sistemas tecnocientíficos [7], no es objeto ir más allá del intento de alcanzar la definición más precisa para cada uno de estos conceptos que acompañan el trabajo que se presenta.

1.1.1 Instrumento

La definición establecida por el diccionario de la RAE dice que un instrumento es el conjunto de diversas piezas combinadas adecuadamente para que sirva con determinado objeto en el ejercicio de las artes y oficios. Asimismo, también la define como aquello de que nos servimos para hacer algo, o como aquello que sirve de medio para hacer algo o conseguir un fin².

Este término va siempre muy ligado al de Herramienta, ya que si bien la definición exacta de ésta es la de un instrumento o conjunto de instrumentos, por lo común de hierro o acero, con que trabajan los artesanos, el concepto de herramienta ya ha trascendido a su propio material (*ferramenta*= hierro) y al hecho meramente artesanal, puesto que se emplea para referirse a utensilios resistentes hechos de diferentes materiales, útiles para realizar trabajos mecánicos que requieren la aplicación de una cierta fuerza física, sea de forma artesanal o no, como también a la pequeña maquinaria, pudiendo utilizar la fuerza humana o incluso mediante fuentes de energía externas.

² *Diccionario de la lengua española (DRAE)* es la obra de referencia de la Academia. Estas definiciones fueron extraídas de la 22ª edición, publicada en 2001

Del mismo modo, estos términos (Instrumento y Herramienta) se utilizan con cada vez más asiduidad en su vertiente más pura, es decir: *aquello que sirve de medio para hacer algo o conseguir un fin*; y es por ello, que para la finalidad de este trabajo se tomará este concepto independientemente que sea físico o teórico, del material con que esté realizado o su complejidad.

1.1.2 Técnica

Volviendo a comenzar por la definición más pura y escueta que nos brinda la RAE, se dice que la Técnica es el conjunto de procedimientos y recursos de que se sirve una ciencia o un arte. Pero esta definición trae consigo una complejidad implícita en cuanto incorpora términos como ciencia o arte. Es por ello que también se los define como sistemas técnicos, híbridos, socio-técnicos, que incorporan componentes culturales, económicos, organizativos y políticos, que se desarrollan en un entorno más amplio que influye sobre ellos y a la vez es afectado por ellos; es decir, que la cultura forma parte de los sistemas técnicos y la técnica forma parte de la cultura [8].

Como puede observarse, al hablar de Técnica se está tratando un tema mucho más complejo en el que aún muchos autores reconocen las fronteras difusas que existen al intentar definirlos. Del mismo modo, como señala Echeverría (1998), las técnicas no sólo transforman objetos concretos (materiales), sino también objetos abstractos, como los matemáticos, los algoritmos, o los métodos de resolución de ecuaciones [9]. No obstante, atendiendo al ámbito urbano que interesa a este trabajo, conviene recurrir a la definición de Quintanilla (1989) en la que la define como *un sistema de acciones humanas intencionalmente orientado a la transformación de objetos concretos para conseguir de forma eficiente un resultado valioso* [10], teniendo siempre en cuenta que la técnica suele requerir tanto de destrezas manuales mediante el uso de herramientas, como intelectuales a través de saberes muy variados.

1.1.3 Tecnología

Al igual que en los apartados anteriores, se estudia la definición que establece la RAE, por entender que intenta condensar en una definición clara y lo más abarcadora posible un concepto tan complejo como puede ser el de la tecnología. Allí se dice que es el conjunto de teorías y de técnicas que permiten el aprovechamiento práctico del conocimiento científico. Esto tiene un sentido etimológico muy claro, puesto que proviene del griego *téchnē* (τέχνη): arte, técnica, oficio o destreza, vinculado a *logía* (λογία): el estudio de algo. Esto mismo es en lo que parecen coincidir muchos autores en el plano más filosófico, que la definen como las técnicas industriales de base científica [10]. Por otro lado, cuando se estudian las acciones tecnológicas, se vislumbra que éstas no sólo modifican objetos, sino también relaciones, tanto espaciales como temporales, que posibilitan tanto la interacción entre seres humanos como entre las personas y los objetos. Esto es lo que Echeverría (1998) ha dado en llamar *tele-tecnologías* [9].

Es así como resulta difícil elegir una definición única y concreta para tecnología puesto que, si ya es compleja la definición de la técnica, por incorporar todas las interacciones sociales y culturales que lleva implícitas, en el caso de la tecnología se incorpora el bagaje científico vinculado a su propio desarrollo. Lo que sí se presenta como un hecho taxativo y contrastable es que es la Tecnología la que tiene un mayor impacto en las personas. En este sentido, Bermúdez de Castro (2010) reconoce que en la actualidad la mente de las personas está sufriendo una rápida adaptación biológica, influida y acelerada por su mutua interacción con la tecnología, que en muchos casos y ante la velocidad con la que avanza la ciencia, la biología no es capaz de seguir [5]. Pero este impacto, también se hace más visible en la ciudad, ya sea de forma directa o indirecta, a través de los ciudadanos y sus acciones. O al menos así ha sido hasta finales del siglo XX, puesto que las tecnologías que tenían aplicación en los entornos urbanos siempre tenían un impacto físico, mediato o inmediato. En la actualidad, el desarrollo de las tele-tecnologías, las

TIC's, no sólo tienen su impacto en el espacio urbano material, sino también en el inmaterial, en los espacios virtuales y en el tiempo, puesto que internet permite unas relaciones más allá de la temporalidad y de los espacios locales, transformando la dimensión del tiempo en la ciudad [11]. Por ello, con objeto de este trabajo, se aplicará el término Tecnología a todo aquel conjunto de técnicas que, por su base científica y, sobre todo, por su búsqueda de optimización del uso de la información y la comunicación, tienen esa capacidad de transformar los entornos reales y virtuales de las ciudades, así como a los comportamientos de sus ciudadanos. Asimismo, se utilizará también en algunos casos el concepto de Sistema, sobre todo cuando se trate de un conjunto de tecnologías y procedimientos relacionados entre sí ordenadamente, y que contribuyan a la consecución de un fin determinado.

Asimismo, a lo largo de estas páginas, como ya se ha dicho, se desarrollará una Metodología, que no es otra cosa que el conjunto de procedimientos necesarios a seguir en una investigación científica –teórica o de aplicación directa, buscando hallar la verdad, es decir: el fin último de un sistema o tecnología, y poder así analizarla y enseñarla mediante resultados concretos, medibles y comparables.

1.2 Ciudad y Tecnología

Luego de esquematizar las definiciones de los anteriores conceptos intentando utilizarlos como punto de partida para el futuro desarrollo de este trabajo, resulta pertinente realizar una revisión histórica de la relación de la Ciudad con la Tecnología. Sobre todo ante los retos que presenta la nueva ciudad del siglo XXI basada en las TIC's: las denominadas como Ciudades Inteligentes, o Smart Cities (SC).

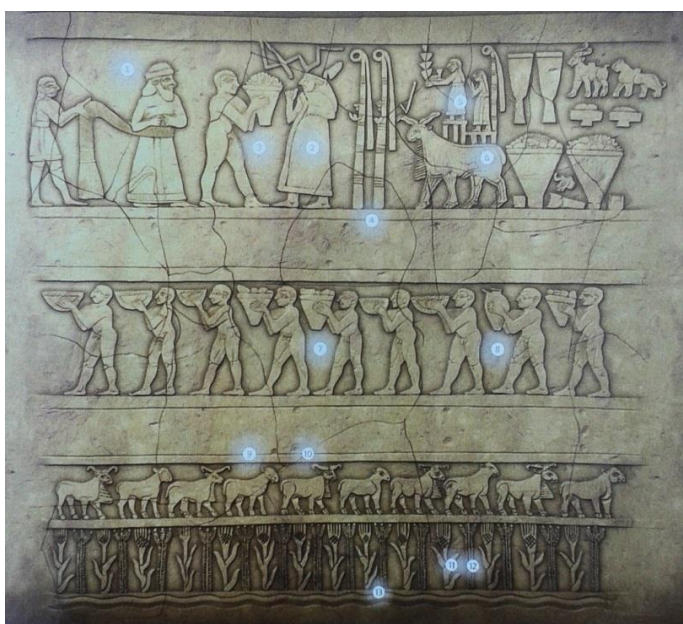
Al analizar la evolución histórica de la especie humana, no se debe olvidar que la llamada Edad de piedra duró el 99,9% del período de evolución de los homínidos, y que a medida que fue avanzando en su escala evolutiva y su cerebro seguía desarrollándose, tendría mayor capacidad de innovación para el desarrollo de nuevas herramientas que le permitirían acceder con menor dificultad a los recursos de su entorno [5]. Puede decirse entonces que, el hecho urbano es algo reciente si se considera en términos totales de la evolución humana, pero también, que la Herramienta o Instrumento en sí, no fue un elemento decisivo en este proceso de urbanización de la especie. Estas piezas le permitían cazar, comer, confeccionar sus propias prendas de vestir, etc., pero no evitaban que su vida siguiese siendo nómada y sus residencias fuesen simples cuevas naturales que les brindaban protección. Fue hace unos 40.000 años que se comenzaron a construir complejos habitacionales con mayor precisión y solidez. Conjuntos de chozas, tiendas confeccionadas con ramas, paja y pieles de animales que pudieran desmontar y transportar fácilmente en sus largos viajes en busca de sustento, permitiéndoles mayor movilidad. Con el tiempo, estos asentamientos eran cada vez más estables, puesto que se comenzaba a intercambiar bienes entre tribus, y esto les permitía tener establecimientos cada vez más duraderos. No fue hasta los años 10.000 y 8.500 a.C., -dependiendo de los lugares geográficos-, que aparece la primera gran revolución tecnológica: la Agricultura, que podría denominarse como el primer gran cambio de paradigma de la especie, permitiendo una revolución en la forma de relacionarse con su medio.

Todos los autores coinciden en que el primer cambio paradigma de la humanidad es la revolución urbana producto de la sedentarización derivada de la agricultura. Algunos sostienen (Soja, 2000) que son sólo tres las revoluciones argumentando que, además de esta ya mencionada, existe una segunda producto de la revolución política que genera las ciudades-Estado, y una tercera que es la definida por la revolución industrial [12]. En este trabajo se toman de base esas tres grandes revoluciones, aunque se cree conveniente añadir una intermedia que, no por haber sido más gradual deja de ser un hito en la historia del urbanismo, y es la que se define en el paso de la ciudad antigua a la ciudad medieval. Soja elude esta revolución argumentando que desde la decadencia de Ur en el año 1.500 a.C. hasta la Revolución industrial se trató de una globalización y evolución del mismo modelo de ciudad-estado. No obstante, parece conveniente definir un hito coincidente con la caída del Imperio romano, ya que tanto las estructuras sociales como físicas de la ciudad cambiaron radicalmente, así como las tecnologías utilizadas en uno y otro modelo eran completamente opuestas. Pero, sobre todo, sin el nuevo modelo de la sociedad medieval no se podría haber alcanzado nunca la revolución intelectual y tecnológica derivada de la Revolución industrial. Por último, tanto Soja como Brugman (2009) [13] y otros autores se plantean una posible nueva revolución urbana, que es la derivada de las nuevas tecnologías que aporta el final del S. XX y principios del XXI; una nueva *e-topia* donde los patrones urbanos tradicionales ya no pueden coexistir con el ciberespacio [14]. Se puede afirmar con rotundidad que esta cuarta revolución (quinta para el objeto de este estudio), que es la Revolución digital, ya es algo más que evidente y por ello requiere de especial atención. Es así como podemos sintetizar estos cambios de paradigma en:

- 1- Edad de Piedra / Agricultura y primeros asentamientos.
- 2- Ciudad Antigua / Política y estratificación social
- 3- Legado Romano / Impacto tecnológico en el entorno
- 4- Ciudad Medieval / Burguesía y Revolución industrial
- 5- Ciudad Postindustrial / Revolución digital

1.2.1 La ciudad de la Antigüedad

Mesopotamia es donde comienza la agricultura y, por tanto, donde la especie humana deja de ser nómada para sedentarizarse. Es allí donde, comenzando por pequeñas aldeas de caña y barro, y a partir de la acumulación de bienes y riquezas, se comienzan a construir las primeras ciudades allá por el IV milenio a.C., con Uruk como símbolo del nacimiento de la civilización urbana, dando lugar a la aparición de las ciencias tales como la astronomía, la medicina y una innovación tan trascendente como la de la escritura [15]. Como comenta Azara (2012), la ciudad fue la más importante de todas las aportaciones mesopotámicas, puesto que cambió las estructuras sociales, económicas y la visión del mundo. Es la tecnología la que realmente ayudaría a crear ciudad, la irrigación mediante la construcción de canales se hizo imprescindible para la vida urbana, y las redes de comunicación entre las diferentes ciudades las que modificarían irreversiblemente el territorio [16]. Tanto la ejecución de las vías como el transporte del agua requieren ya de una técnica aplicada a partir de un conocimiento, y esto no es otra cosa que Tecnología.



En el vaso de Uruk pueden verse los niveles sociales surgidos en la Mesopotamia muy bien diferenciados:

En la franja superior (números 1 a 6), los estamentos de poder y símbolos de riqueza

En el registro intermedio (números 7 y 8) las procesiones y tributos sacerdotales

En la franja inferior (números 9 a 13), los cultivos y la ganadería, siendo la base de todo el agua, fuente de vida.

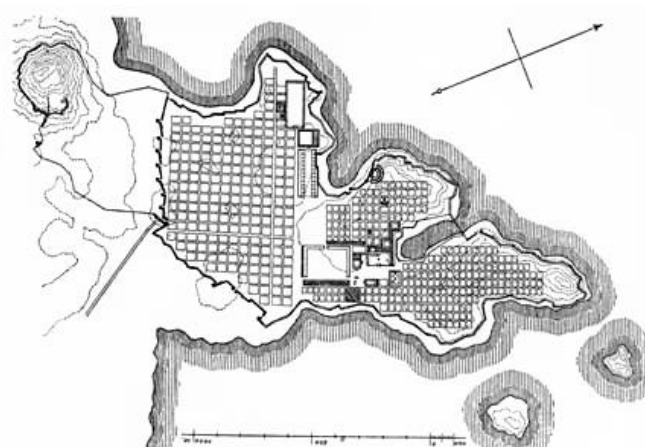
Figura 1: Vaso de Uruk de 3.000 años a.C.

Fuente: National Geographic Historia. Museo de Irak, en Bagdad.

Las antiguas civilizaciones mesopotámicas se organizaban en pequeñas aldeas que, con el tiempo, se convertirían en ciudades, donde las relaciones se simbolizan a través de un tejido de vías, espacios públicos y edificios funcionalmente diferenciados. Toda esta cultura se fue reflejando en los diferentes pueblos que habitaron la zona (Sumerios, Acadios, Babilonios, Asirios, Hititas, Persas) llegando incluso hasta el antiguo Egipto, pero no es hasta la cultura Griega, que se realizarían aportaciones de inmensa significación para la historia del urbanismo. Ha habido dos focos inseparables en la organización urbana griega que son herencia de aquella organización básica: la acrópolis como centro religioso y el ágora como el centro de la vida cotidiana. En la primera se ubicaban los templos, donde se representaba la culminación de su mundo espiritual y el orgullo mayor de su creación artística. En la segunda, que nació en Mesopotamia en forma de plaza y mercado, se fueron incorporando los distintos edificios administrativos que organizaban la vida pública y política. Es así como en toda agrupación social, y más en las primitivas formas de asentamiento urbano, la forma de ocupar el territorio no es otra cosa que el resultado de plasmar su propia concepción del poder [17].

Ya en el siglo IV a.C., momento en el cual los ideales griegos alcanzaron su máximo esplendor, todo lo que estaba fuera de estos dos focos se organizaba mediante una retícula, utilizada como base de un método sistemático para la organización de las ciudades. Esta trama era continua, homogénea y envolvía a los dos focos, hasta llegar a las murallas que protegían la ciudad. Si bien en el ágora y en la acrópolis se concentraban los poderes políticos y religiosos, probablemente sea en la trama urbana regular y continua donde se manifiesta de mejor modo el vivir de la Polis: una trama igualitaria y democrática que favorece la creación del concepto de Ciudadano. Como dice Aristóteles, el más claro defensor de la polis como centro civilizador y base del desarrollo cultural [1]. En esta época, la ciudad había pasado de ser un conglomerado de casas humildes dominadas por el templo-palacio de un rey divinizado para transformarse en una estructura más compleja. Plazas, teatros, mercados, edificios públicos son los únicos que

emergen de un trazado homogéneo. La organización urbana de los griegos es la trasposición de sus ideas. En este sentido, Aristóteles incluso reflexionaba sobre la forma que adoptaba cada ciudad dependiendo del tipo de gobierno que se daba en ellas abogando por el tejido *hipodámico* para las sociedades democráticas [19]. Hipódamo, primer arquitecto griego en concebir un planeamiento urbano, plantea la estructura de una ciudad a partir de un punto de vista que privilegiaba la funcionalidad, apoyándose en anchas calles que se cruzaban en ángulos rectos. La lógica, la claridad y la simplicidad primaban en sus diseños, proponiendo la organización de la polis según relaciones numéricas, en busca de la simetría. Por todo ello, se hace evidente la relación conceptual de los diseños de Hipódamo con el pensamiento de su época, donde se perseguían unas divisiones lógicas en pos de una sociedad ideal. Aristóteles ya decía en aquella época que en las ciudades era fundamental la salubridad, la exposición solar o la calidad de sus aguas, aludiendo a la utilización de la tecnología para poder hacerlo [19], lo cual lo convierte en el precursor de lo que hoy se ha dado en llamar *urbanismo sostenible*. En sus ideas pueden verse los ideales sociales, políticos y técnicos de la civilización que marcó el futuro de Occidente, reflejados en la composición urbana, y cómo influyó en la disposición de los espacios y los edificios de las ciudades.



Al centro, el ágora conectada con el puerto, lo cual confirma su carácter social y comercial.

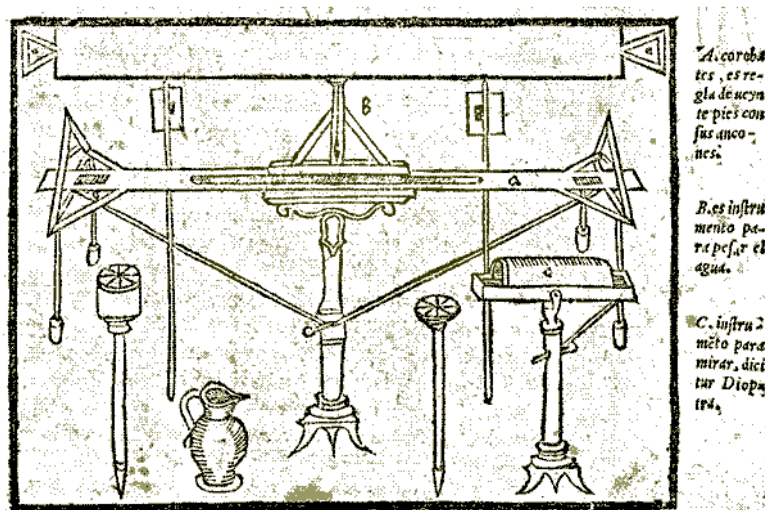
En la parte inferior, en un alto, un recinto amurallado, destinado a la Acrópolis, lugar de culto reservado exclusivamente a los dioses.

El resto de la ciudad está conformado por una trama regular, llamada hipodámica por su creador, Hipódamo de Mileto, término que luego deriva al de “damero”.

Figura 2: Planta de la ciudad de Mileto.

Fuente: Historia de la Forma Urbana, de A. E. J. Morris. [20]

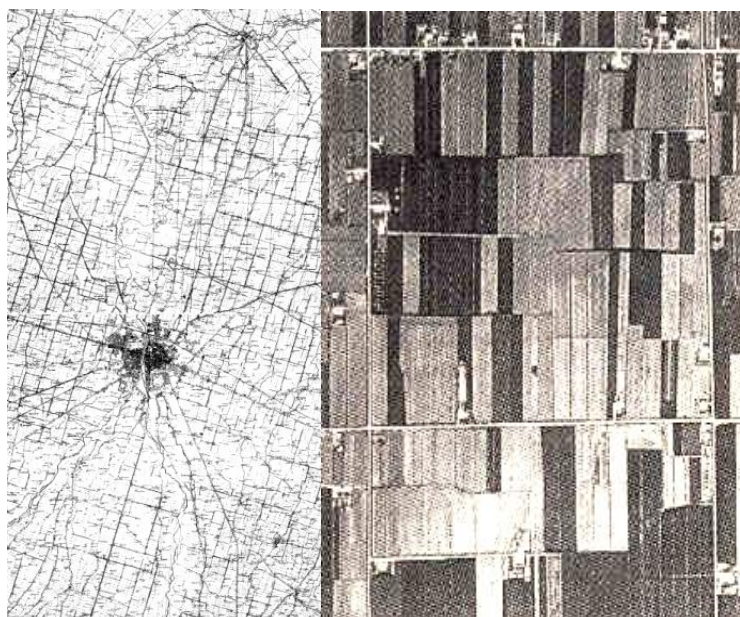
Con el tiempo y la prosperidad de la zona, estos campamentos se convertían en ciudades, generalmente cedidas en cuanto a su administración a antiguos generales retirados, como premio a su servicio y conquista, y es en este momento cuando se incorporan los demás elementos de ocio y servicio que permiten una vida ciudadana plena, además de seguir ostentando su función principal, que es el negocio y la convivencia. Unos campamentos-ciudad donde sus servicios fueran similares en todo el imperio, requiriendo de una tecnología capaz de ofrecer lo mismo a quienes los habiten, estén donde estén y tengan la realidad geográfica que tengan. Es así como la seguridad de tiempos romanos desplegó las condiciones ideales para el crecimiento económico y social [21], lo cual permitía una evolución cada vez más refinada de las técnicas y tecnologías. Desarrollan y perfeccionan los instrumentos (Dioptra, Corobate, Limbo, Cuadrante, Pantómetros, Escuadras, Decampeda, Odómetro, Jalón, Cuerda, Cadena, Lámpara, Eclímetro, etc) y los sistemas (Geodesia, Triangulación, Agrimensura, etc) para la equidistribución del territorio (*centuriatio*), la excavación de galerías, canalizaciones o el cálculo de pendientes en función de la curvatura de la tierra para sus los acueductos, así como la optimización de las metodologías para la construcción (trazado de carreteras) y señalización (miliarios) de vías de comunicación [22].



Reproducción del corobate y otros instrumentos en la edición de Vitruvio de Miguel de Urrea, impresa en Alcalá de Henares en 1582.

Figura 4: Instrumentos de medición romanos
Fuente: *Topografía Romana*, de Isaac Moreno Gallo

Aún hoy se pueden encontrar estas estructuras romanas basadas en sus novedosas tecnologías. No sólo los grandes monumentos como los acueductos o las termas aún en pie, sino también vías que aún perviven y por las que circulan miles de vehículos al día (Vía Emilia, Vía Augusta, Vía Aurelia,...) o trazas de la distribución del territorio iniciadas con la *centuriatio*, donde se le asignaba a cada oficial (centurión) una porción del territorio conquistado. La subdivisión de los terrenos agrícolas se repite en cada centro urbano con modalidad análoga, siendo visible en la actualidad, demostrando la trascendencia que tuvo esta estrategia de subdivisión y reparto [23]. Tanto la ciudad como su territorio responden a la más pura racionalidad práctica. A una subdivisión sistemática del área que debía abastecer la ciudad para su propia subsistencia. Forma parte de una red que daba razón de ser y existir a la ciudad dentro de un sistema donde todo estaba planificado. Estos esquemas inevitablemente dejan una traza en el territorio. Las ciudades son susceptibles de una mayor cantidad de transformaciones, mutaciones, superposiciones, pero las trazas originales subsisten. El territorio refleja unas trazas que inevitablemente perviven hasta la actualidad y, en cierta medida, condicionan el presente y futuro de la sociedad.



Trazas visibles en la actualidad de la centuriatio desarrollada a lo largo de la vía Emilia, en las cercanías de Bologna (Italia), que se extiende hacia el norte llegando casi hasta los confines de la ciudad de Milán. Esto mismo puede encontrarse en muchas otras áreas del antiguo Imperio, como en las llanuras de la provincia de Gerona (España).

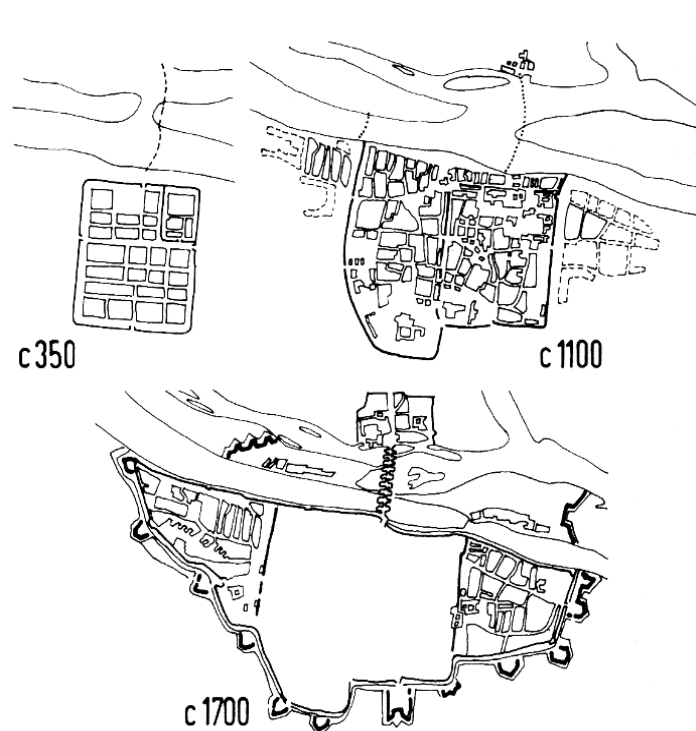
Figura 5: Centuriación romana

Fuente: Dario Corsi: *Identità urbana dell'architettura*

1.2.2 El nacimiento de un nuevo orden

A finales del siglo V d.C., el Imperio romano ya presentaba unos límites difusos respecto las tribus denominadas como *bárbaras*, que disponían de un hábitat de carácter disperso, sin centros urbanos o edificios representativos. Sólo los pueblos de origen germano fueron capaces de asentarse en territorios fijos y crear estados que fueron la génesis de la posterior organización territorial europea [24]. Territorialmente, se crearon grandes latifundios en las tierras imperiales abandonadas. En cuanto a las ciudades, los bárbaros no se oponían a la civilización romana ni querían destruirla ya que obtenían mayores beneficios de un pueblo civilizado que actuando como nómadas, y por ello buscaron las grandes capitales romanas para asentar y dirigir sus reinos [25]. La inseguridad provoca la deserción de los habitantes de las pequeñas ciudades en provecho del campo, y las ciudades no capitales, reducidas enormemente de tamaño por la emigración, necesitan defenderse, y por ello se rodean de murallas. La vida artesanal y comercial apenas subsisten, presentando un aspecto semi-rural, con huertos y animales dentro de los recintos amurallados, acogiendo una economía de mera subsistencia [26]. Las ciudades se reconfiguran aprovechando los restos de las edificaciones existentes. Las calles se estrechan, las edificaciones residenciales se concentran y crecen en altura, haciendo desaparecer prácticamente toda traza del antiguo *castrum*. Las ciudades ya no tenían un poder hegemónico tan claro como en época imperial, por lo que el poder político pasaba a estar en manos del señor y el moral en manos de la Iglesia. El señor se asentaba en castillos, por lo general en un alto, dominando sus territorios y sus habitantes. Las iglesias y catedrales se construían en el centro de la ciudad, muchas veces coincidiendo con los antiguos *forum* romanos, donde no sólo ejercían como templos, sino también como espacios de reunión donde celebrar actos públicos o sociales. En las ciudades medievales se percibe la permanencia en el plano de las antiguas trazas romanas, pero a su vez se evidencia una necesaria reconfiguración y re-funcionalización de las ciudades, reconstruyéndolas y re-fortificándolas.

Surgen una sociedad y una cultura nuevas, la cultura feudal, que se ha convertido en símbolo de la Edad Media, marcando profundamente las sociedades europeas, su estética, su sensibilidad, suponiendo un momento clave en el proceso civilizador. Este cambio en la concepción de la organización social ha sido fundamental en un proceso de transición tan vasto como puede significar el paso de un imperio, su destrucción y el resurgimiento de un nuevo orden social. Una nueva revolución socio-urbana, en la que las ciudades de Occidente vuelven a sufrir una enorme transformación ya no sólo por sus cambios físicos sino también por la nueva organización social que los provoca. Un nuevo sistema que rige la organización de las personas a partir ya no de unas órdenes dictadas desde el Imperio, sino de unos compromisos. Un cambio de paradigma y la creación de un nuevo marco de distribución y potenciación territorial, con la puesta en valor de nuevos sectores, sociales y territoriales, que acabarían configurando la base de la nueva Europa.



Ciudad nacida como un *castrum* defensivo de carácter fronterizo en la orilla meridional del Danubio que, aunque no fue abandonada por su población, tras la retirada de las legiones, evoluciona rehaciéndose a sí misma y, hacia el año 1100, muestra escasos vestigios de su retícula, aunque mantiene prácticamente la huella original.

Puede observarse el efecto de las sucesivas fortificaciones como factor determinante de la forma urbana.

Figura 6: Evolución de la ciudad de Ratisbona
Fuente: *Historia de la Forma Urbana*, de A. E. J. Morris. [20]

Ya bien entrada la época medieval, el desarrollo urbano es, sobre todo, resultado de una actividad comercial que se activa, donde el vigoroso desarrollo de las ciudades se produce por el incremento de sus poblaciones y su actividad, siendo los artesanos y comerciantes quienes constituyen el núcleo central de la población urbana. El clero, la nobleza, los funcionarios, etc. tienen un papel menos importante que en la época feudal y la burguesía, que ejerce actividades económicas de gran prestigio, va adquiriendo poder hasta alcanzar posiciones de gobierno en las ciudades, sustituyendo a la pequeña nobleza y a los caballeros. Por otro lado, los artesanos se organizan en pequeñas corporaciones y gremios, alcanzando muchas veces una posición de enfrentamiento ante la burguesía. Pirenne (1987), define a la ciudad medieval como *una comuna que, al abrigo de un recinto fortificado, vive del comercio y de la industria y disfruta de un derecho, de una administración y de una jurisprudencia excepcionales que la convierten en una personalidad colectiva privilegiada* [24]. La ciudad ofrecía seguridad, mejores salarios y libertad. Los señores debieron mostrarse generosos con sus campesinos e, incluso, rivalizaban entre ellos para atraerlos, lo que provocó que gradualmente fueran desapareciendo los vestigios de servidumbre personal y mejorasen tanto las condiciones sociales como las condiciones de vida de los campesinos. Se estaba construyendo una sociedad de vínculos más justos donde las condiciones de seguridad, personal y jurídica, que se daban, permitían el desarrollo de un sistema económico más complejo, lo cual acaba fomentando la aparición de nuevos sistemas de organización social basados en la producción primaria, la industria, el comercio e, incluso, la banca. A nivel territorial, la industria comienza a organizarse por áreas según los recursos naturales a lo largo de toda Europa, fomentándose el desarrollo de sistemas complejos de transporte y transacción comercial. En la ciudad, los artesanos, constituyen el grueso del tejido urbano hasta la posterior Revolución Industrial y la emergencia del liberalismo [27]. Puede decirse entonces que la edad media produjo el paso de la pragmática ciudad Imperial a la ciudad artesanal, y sus tecnologías respondieron a este cambio.

En época romana, las tecnologías que daban forma a las ciudades eran aquellas que garantizaban pragmatismo y rapidez de ejecución (topografía, agrimensura, geodesia) y salubridad (tuberías, alcantarillado, termas, instalaciones de ocio). Las riquezas se obtenían mediante la conquista y la explotación del territorio, y la seguridad era algo que estaba garantizado por el propio imperio y sus ejércitos. En la ciudad medieval pasa todo lo contrario: se reducen la salubridad y el pragmatismo, pero se comienzan a desarrollar herramientas y sistemas que permiten sacar mejor provecho a la productividad local, a la vez que se impone una necesaria tecnología económica, la moneda y la banca, viviendo en permanente negociación mediante el comercio entre regiones. Este desarrollo urbano culmina casi mil años más tarde, en lo que hoy se conoce como el Renacimiento, donde no sólo se asiste al renacer de las manifestaciones artísticas y de geometrías que configuraban más y mejores murallas, sino que se redescubre un conocimiento resguardado por las culturas islámicas. Éstas fueron las que mantuvieron a salvo los ideales clásicos, alimentándolos y enriqueciéndolos con sus propios desarrollos. Venecia, como el mayor puerto oriental de Europa no sólo era entrada de especias, sino también de ideas. Con la recuperación en el siglo XV de las tierras de Al-Ándalus, los reinos occidentales redescubren una ciencia y unas tecnologías que habían estado reservadas para ellos durante siglos. A medida que Europa volvía a urbanizarse, y el ritmo de innovación del continente aumentaba, las mentes del mundo medieval se comunicaban entre sí [28]. En este período, la ciudad debe su complejidad a la multiplicidad de funciones que en ella se desarrollan, gracias al nuevo orden social del medioevo. Se desarrollan las casas comerciales, los bancos, las universidades, los ayuntamientos, hospitales y casas comunales. Hasta ese entonces, la forma de hacer ciudad es la que representaba la tradición de los artesanos, que no es otra que la acumulación de saberes prácticos conservados, actualizados y constantemente enriquecidos. A partir del siglo XV, esta forma de hacer urbanismo convive en Europa con una minoría de grandes artistas que trabajan para las élites en la creación de composiciones urbanas que incorporan un discurso teórico a su labor creativa [27]. La vida comunal está

por encima de los intereses particulares, y las construcciones públicas expresaron con calidad extraordinaria estos valores integradores [29]. Este nuevo movimiento se reencuentra con la concepción clásica y humanista del espacio. Sin embargo, siguen siendo ciudades en permanente conflicto con sus vecinas o en pendiente tirantez con las monarquías que las tienen bajo su dominio. La aparición de la pólvora y la creciente militarización dejó obsoleto el muro medieval, dando lugar a la aparición de una nueva ciencia de las fortificaciones. Por ello, físicamente, la ciudad medieval se caracteriza por sus grandes y poderosas murallas, única garantía para asegurar la vida social intramuros frente a nuevas y cada vez más perfeccionadas tecnologías de guerra, tales como los arietes, trabucos, mangoneles, torres de asedio, los posteriores cañones a pólvora. Aparece el reencuentro con la geometría clásica y se construyen murallas ordenadas por sus estéticos baluartes.



Plano de las murallas de Barcelona, hacia el siglo X d.C donde aún se percibe la muralla romana en el centro, y con su segundo cinturón amurallado, producto de la llegada de habitantes del campo a la ciudad.



Plano de Barcelona en el siglo XVII, donde ya se había desarrollado la ampliación de las murallas más allá de las actuales Ramblas (eje diagonal central) y la ciudadela hoy desaparecida.

Figura 7: Ciudad amurallada de Barcelona
Fuente: Sanz, P. (Coord): *De Barcino a Barcelona* [30]

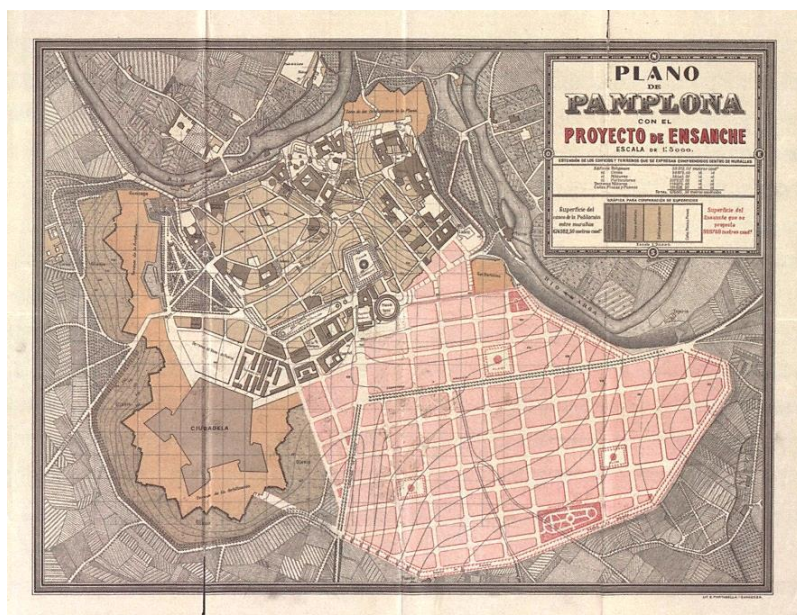
Es así como el hombre renacentista se desarrolló con un criterio inquisitivo y artístico universal, configurando su espacio, ordenando lo natural a partir de la geometría y la perspectiva. La nueva ciudad se torna gradualmente en un objeto de arte y de especulación urbanística, política y arquitectónica. El diseño se formaliza geoméricamente, se abren grandes vías, se diseñan amplios espacios públicos como plazas, parques y jardines. Así como las ciudades fueron llevadas al plano de utopías geométricas, las estructuras sociales urbanas fueron llevadas a la utopía política y estas sociedades ideales comenzaron a apuntar hacia una homogeneización y ordenamiento social de sus ciudadanos, con jerarquías de deberes y derechos [20]. La principal consecuencia del período comprendido entre los siglos XVI y XVIII fue su marcado ímpetu sobre el crecimiento económico. El colonialismo determinó cambios fundamentales en la organización comercial y financiera, a la vez que el aumento del comercio y la mayor división del trabajo dieron lugar a un uso cada vez mayor del dinero como medio de cambio, lo cual produjo grandes evoluciones en la actividad bancaria [31]. En una sociedad donde, cada vez más, la burguesía iba adquiriendo derechos y estatus social, el pueblo obrero o agrario, aunque en menor medida, también tenía un cierto nivel adquisitivo. Los productos del nuevo mundo impulsaron una nueva economía pero también nuevos hábitos, nuevas formas de alimentarse y de vestirse. Españoles, portugueses e ingleses podían ser diferentes, pero todos llevaron una parte de la civilización europea al Nuevo Mundo [32].

En este período histórico, la gran mayoría de ciudades europeas tenían aspectos coincidentes. Se abrían al mundo y sus economías comenzaban a ser globales, pero su organización urbana seguía haciéndose por superposición, sobre las trazas de las originales ciudades romanas o musulmanas. Sin embargo, las ciudades de la conquista recuperan el modelo del *castrum*, porque responde a la racionalidad más absoluta a la vez que a la democracia del espacio, necesaria para los nuevos ciudadanos de América que iban hacia una gran aventura y debían hacerlo en igualdad de condiciones. Mientras la sociedad Europea estaba entrando en el barroco,

1.2.3 La ciudad de la Revolución

En el siglo XVIII se entiende por burguesía a todos aquellos ciudadanos que, sin tener privilegios, van forjándose un estatus tal que les permite tener posiciones de peso en el entramado social. Profesionales y pensadores que en el siglo de la Ilustración adquieren una notable relevancia [36]. Es una época de mayor movilidad social, en la que los órdenes estamentales antes conocidos comienzan a estar en crisis. Aparecen nuevos órdenes de profesionales, de filósofos, artistas, industriales, comerciantes y financieros que cobran un peso especial en la economía. La burguesía pasa a un primer plano, por estar vinculada a las actividades económicas: era industrial, formada por mercaderes, fabricantes y empresarios, uniendo el capital inversor con la habilidad técnica del artesano especializado, procediendo no sólo de una tradición mercantil, sino también de la industria misma, del artesanado o del campesinado superior, evolucionados y tecnificados. Un nuevo paradigma ya se había gestado y se desarrollaba pleno de energía. Una nueva clase que toma el poder, basándose en su imaginación, su empuje económico, su intelecto y la necesidad de reformular el mundo a su medida. El nuevo industrialismo implicaba ideologías creativas y positivas, que suponían un reto intelectual, social y político respecto del pasado. Su credo era la culminación de la visión progresista del potencial humano, cuyas raíces crecían en las ideas de la Ilustración. Esto era debido a que, pese a la pobreza de los barrios bajos, las personas que vivían en las ciudades consumían más y vivían más tiempo que sus antecesores, y ya formaban parte de la minoría privilegiada de la humanidad [32]. Puede decirse entonces, que los burgueses se constituyen como los nuevos *bárbaros* que por su capacidad transgresora y su inconformismo hacen caer un sistema milenario. Así como sucedió con los que colaboraron en la caída del Imperio Romano, estos bárbaros convivían dentro del sistema, nacieron y se formaron en él. Es capaz de producir un nuevo sistema, más individualista y competitivo, de generar enormes transformaciones y de producir un crecimiento nunca antes visto de la economía y el comercio, generando una visión cuantitativa de las cosas.

Especialmente desde el siglo XV, la burguesía tenía una concepción eminentemente urbanita. Tiene dentro de sí la tendencia a distanciarse de la naturaleza. No le importa la contaminación si crecen sus posibilidades económicas. Ya desde el siglo XVIII, y especialmente en el siglo XIX, con la Revolución Industrial, se presentaron cambios radicales en las estructuras sociales y económicas. Se potenciaron las posibilidades técnicas y políticas de sus sociedades en proceso creciente de urbanización. La morfología, la escala y, sobre todo, la función de los centros urbanos fueron reflejo de estos cambios en cuanto a la concentración y el incesante crecimiento en esta nueva fase. Cambios debidos a la concentración de la mano de obra, el balance del poder político entre el campo y la ciudad, o entre las clases tradicionales, burguesía y proletariado, basados en las nuevas tecnologías de las redes de transporte tales como el ferrocarril, que servían para transportar las materias primas. Las ciudades se consolidan como el espacio de relación por antonomasia para los seres humanos civilizados. El modelo de crecimiento adoptado no ha sido necesariamente revolucionario, sino que se utilizan y racionalizan conceptos basados en fórmulas de la antigüedad.

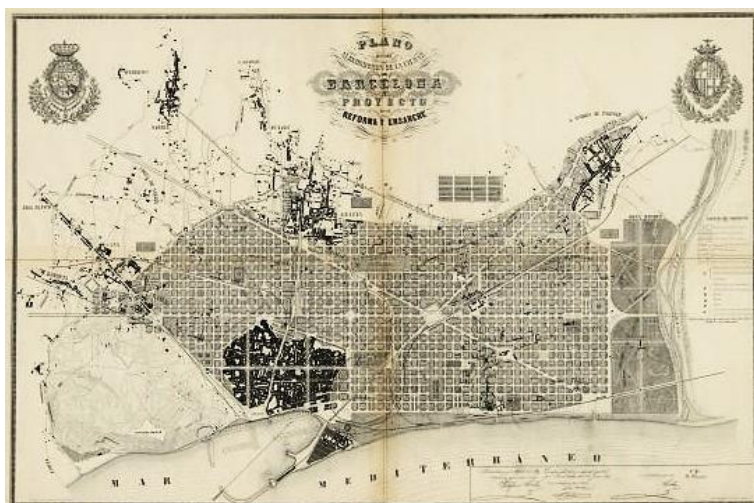


Plano del proyecto de ensanche en la parte sudeste de la ciudad de Pamplona, realizado por Julián Arteaga en 1909. En la zona sudoeste puede observarse la ciudadela, ya cercenada en dos de sus baluartes por el primer ensanche intramuros proyectado por José Luna y Orfila en 1888

Figura 9: Murallas y ensanches

Fuente: Elizalde Marquina, E.: *Pamplona plaza fuerte* [37]

La ciudad de la Revolución se encuentra con una necesidad voraz de conquistar el territorio, y lo hace utilizando toda su racionalidad. Reniega de sus murallas, reclamando a los órganos militares que aún las gestionan que las derriben en pos del progreso. La aparición de nuevos armamentos sumado a la presión demográfica en las ciudades, demostraba su ineficacia defensiva a la vez que se constituían como trabas a la modernidad [37]. Por otro lado, encuentra en la trama hipodámica, su forma menos imperfecta de ocupar el espacio, a la vez que medio eficaz de distribuir un territorio hasta hoy desocupado, sacando de él el mayor rédito económico. Aparece el negocio inmobiliario mediante el loteo y distribución del suelo, constituyéndose en una de las fuentes más rentables de la época. Es la culminación de un proceso en el que las ciudades crecen, de un modo tan voraz que acaba ordenándose desde la más pura racionalidad. Avanzado el siglo XIX, las grandes ciudades crecían y se expandían a través de la cuadrícula, mediante la cual se parcelaba, vendían y construían barrios enteros. Claro ejemplo de ello se encuentra en Barcelona, que inicia su expansión hacia el llano a través del Eixample (ensanche), proyecto ideado por Ildefons Cerdà, con su cuadrícula regular, calles amplias y funcionales, que buscan unir el antiguo centro urbano con los pueblos de su entorno. Un ambicioso proyecto basado en la regularidad y la densidad [38].



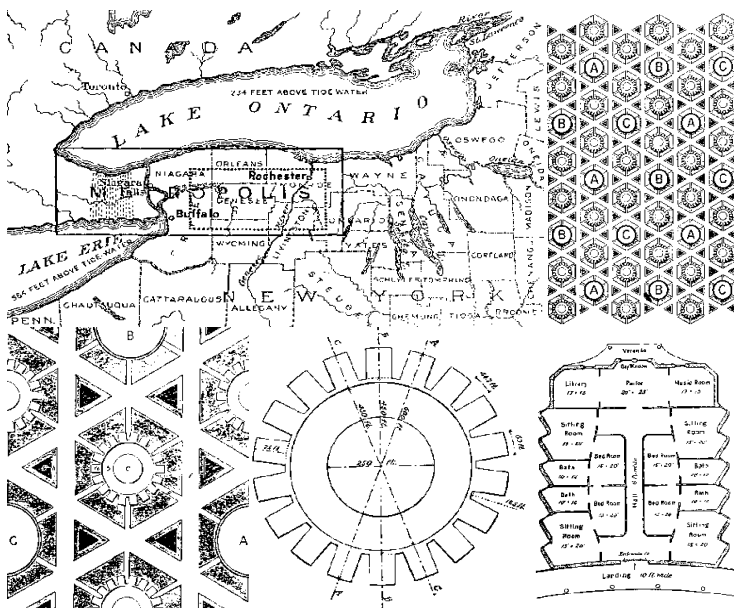
En este plano original del Plan Cerdà para el Ensanche de Barcelona puede observarse la total desaparición de las murallas y de la ciudadela, la trama ortogonal y regular que conecta los antiguos núcleos de población (en negro), así como las grandes avenidas de la nueva red, necesarias para las nuevas necesidades de transporte y salubridad.

Figura 10: El Plan Cerdà de 1861
Fuente: Institut Cartogràfic de Catalunya. [39]

Los arquetipos urbanos de esta etapa podían diferenciarse entre las ciudades capitales, crecientes a una velocidad nunca antes conocida, las ciudades exclusivamente industriales, es decir, las “company-towns” o ciudades creadas por el empresario para acoger a sus trabajadores, o las “ciudades jardín” en las que se quería recuperar un ambiente de campiña, para atraer a los habitantes del campo a la ciudad. Un intento por reproducir un trozo de su antigua realidad en la ciudad, pero no en una ciudad con historia y prosperidad, sino una ciudad ficticia creada de forma anexa a la industria, nuevo foco y referente del poder para los nuevos habitantes. Sin embargo, al lado de la ciudad industrial se levanta, orgullosa, la ciudad de la burguesía liberal, deseosa de mostrar el poder y las luces de una clase dominante. Grandes avenidas resplandecientes, plazas ornamentadas con monumentos a los líderes del progreso, grandiosos edificios representativos, palacetes y zonas residenciales que reflejaban desahogo a la vez que distanciamiento. La ciudad, partida en esta cruel dicotomía, era la mejor imagen de las contradicciones de la burguesía liberal. Es en este momento cuando se demuestra una cierta impotencia para dar coherencia a un tejido urbano que satisfaga a la par las exigencias funcionales y las necesidades de una vida cívica, plena y activa. Las ciudades son pensadas con otros objetivos que no son los del hombre sino los de la funcionalidad, la comunicación y el comercio.

A finales del siglo XIX y a principios del s. XX, las ciudades viven el gran auge de las tecnologías, producidas y requeridas por la revolución industrial y sus necesidades crecientes de infraestructuras de apoyo. Redes de ferrocarriles para transportar mercancías, tendidos eléctricos para el abastecimiento de energía, y luego las redes de comunicación tales como el telégrafo y el teléfono. También aparecen infraestructuras de apoyo ya no solo para los centros de producción, sino para la creciente demanda de la sociedad en su conjunto: tranvías, redes de metro, alcantarillados que garantizando salubridad, o hasta exposiciones universales que reconfiguran áreas enteras de la ciudad. La visión primordialmente productiva de la ciudad

Uno de los casos más llamativos de utopismo social y urbano es el planteado por el inventor y multimillonario industrial King C. Gillette, quien plantea el establecimiento de una sociedad ideal "organizada con el propósito de producir, fabricar, y distribuir las necesidades de vida". Todas las actividades y población se concentrarían en un gigantesco complejo urbano llamado "*Metrópolis*", organizada bajo un sistema económico perfecto de producción y distribución. Según él, podría existir sólo una ciudad por continente, y posiblemente una única ciudad en el mundo. La ubicación de la gran ciudad requeriría una consideración cuidadosa y prudente, puesto que debía ser el corazón de una inmensa máquina, a la que miles de kilómetros de arterias de acero y hormigón permitirían que la materia prima y la producción pudieran alcanzar su destino. Enormes conglomerados industriales requerían elementos que "sostuvieran y electrificaran la mente poderosa de la totalidad de la población, conjugando la inteligencia de toda la población trabajadora al unísono". La ubicación de esta ciudad requería aprovechar el caudal y energía de los lagos, y generar una trama regular para la distribución homogénea del terreno en la ciudad central [41]. Para Gillette, la tecnología forma parte intrínseca de la concepción de la ciudad, tanto para sus infraestructuras, como en la organización social subyacente que se plantea en el nuevo urbanismo.

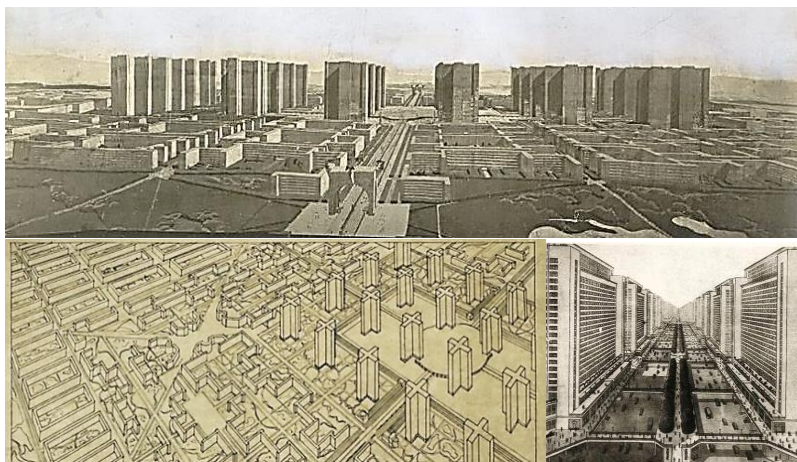


Las ideas de K.C. Gillette para la ciudad de *Metrópolis*, ubicada junto a una gran fuente de producción energética (lago Ontario), y con una distribución hiper-racional y mecanicista de los espacios públicos y privados. Incluso puede percibirse como estos diseños se asemejan mucho más a los de una maquinaria fruto de las nuevas tecnologías que a una ciudad.

Figura 12: la *Metrópolis* de Gillette

Fuente: John W. Reps, *City and Regional Planning*, Cornell University, New York

La tecnología pasa a primer plano en los planteamientos de Le Corbusier. Plantea importantes proyectos urbanos de carácter relativamente utópico, que rara vez han llegado a desarrollarse, pero se siguen estudiando hasta hoy, aunque son muy criticados por los urbanistas que le sucedieron, ya que el paso del tiempo ha mostrado que estos ideales acabaron por degenerar en la *anticiudad* que se intentaba evitar. Conceptos como los de la *Ville Contemporaine* (revisada, redefinida y suavizada unos años más tarde como *La ville radieuse*), eran todos ellos macro-proyectos que sólo podrían desarrollarse si las autoridades estuvieran dispuestas a “movilizar” el suelo mediante expropiaciones [42]. Abogaba por la gran concentración urbana, la disposición espacial mediante la separación de funciones, aportando medios eficaces para las comunicaciones, grandes zonas verdes, y haciendo énfasis en los problemas de transporte intentando reducir el tráfico urbano. Estas ideas se fueron recogiendo por el urbanismo moderno e incorporando en las ciudades tal como las conocemos hoy en día: grandes torres, centros comerciales y de negocios reconocibles y accesibles por vías de tráfico, bloques de apartamentos aislados rodeados por zonas de jardín y áreas deportivas, zonas industriales aisladas o comunidades satélite articuladas con el centro [17]. Aquí, la nueva tecnología del transporte y las comunicaciones comienza a tener un papel omnipresente en el diseño de la ciudad, olvidando a la persona como ser social, viéndolas como máquinas de trabajar y habitar.



Un modelo centralizado, geometrizado y jerarquizado, con veinticuatro rascacielos, para concentrar a los tecnócratas, élite que debía regir a la sociedad, una gran estación de transporte y dos autopistas constituyen el núcleo de ésta.

Figura 13: la Ville Contemporaine de Le Corbusier
Fuente: Fondation Le Corbusier, París.

1.2.4 La ciudad post-industrial

Tal como lo planteara Augé (1992) en su teoría del no-lugar [44], Rem Koolhaas (1997) se preguntaba si las ciudades contemporáneas no acabarían siendo como los aeropuertos contemporáneos, es decir, todos iguales. Se plantea si el crecimiento humano tan exponencial que se vive en las ciudades no implica que no solo el centro ya es demasiado pequeño como para cumplir con sus obligaciones asignadas, sino que tampoco es el centro real, sino un espejismo en vías de implosión. Y este fenómeno, sumado a la alta dispersión de las posguerras, permite el nacimiento de una ciudad genérica, periférica, poblada de arterias, circunvalaciones, polígonos reconvertidos, industrias que son *lofts*, iglesias que son librerías. El paso definitivo del campo a la ciudad no es un paso realmente a la ciudad tal como es conocida, sino a una ciudad genérica, tan omnipresente que ha llegado al campo. Es una ciudad fractal, de una repetición interminable de un mismo módulo simple, cuyo plano urbano sólo alberga el movimiento de lo necesario. Siempre se funda por gente que va de un lado a otro, colocada para seguir adelante. Simplemente abandona lo que no funciona pasando de lo horizontal a lo vertical pero que, curiosamente, a medida que crece se convierte en menos densa. Su paisaje es una amalgama heterogénea de sectores excesivamente ordenados. La ciudad genérica es la post-ciudad que se está preparando en el emplazamiento de la ex-ciudad. En Occidente, y especialmente en Europa, la historia de las ciudades es la principal preocupación, ya que a lo largo de la historia de la humanidad, las ciudades han crecido mediante un proceso de consolidación y de estratos, cosa que no existe en la ciudad genérica [45]. Pero este nuevo modelo de ciudad está rodeado de nuevas ciudades que imitan su condición. En esta generalización de la ciudad se produce una reestructuración de la forma urbana que Soja (2000) dio en llamar *exópolis*, que no es otra cosa que el producto de la globalización, la reestructuración económica y la urbanización periférica masiva [12]. Como afirma Zaida Muxí (2009), la globalización y generalización de la ciudad se refleja tanto en las diferencias como en las injusticias, que se dan por igual en todos los rincones del planeta,

donde unos se aprovechan de los otros, pero ya no en un ámbito próximo sino que se da en un entorno universal. Esta forma de actuar también va asociada a una forma de apropiación del territorio, de hacer ciudad. Lo global tiende a hacer desaparecer lo local, con propuestas clonadas que se esparcen por todo el planeta, entendiendo que ninguno de estos hechos se produce aislado de la realidad política, social, económica o tecnológica. La globalización de la economía, la producción y la comunicación genera claras configuraciones urbanas, con imágenes y funciones que se imponen a realidades diversas, de modo tal que la construcción de la ciudad se considera como otro más de los productos globales. No obstante, dentro de las semejanzas, la globalización y sus resultados arquitectónicos o urbanos no son iguales en todo el mundo, diferenciándose en tres grandes apartados: Estados Unidos como generador de modelos; Europa como lugar de implantación donde estos modelos se matizan y sosiegan; y un tercer grupo constituido por los países de América Latina, Asia o África donde, a pesar de sus peculiaridades y diferencias, se hacen patentes las dualidades sociales y económicas, con resultados más dañinos y exagerados sobre las ciudades, quedando trazas opuestas de difícil reconciliación [2].



Figura 15: Imágenes de la ciudad Postindustrial
Fuente: Christoph Gielen, *Ciphers* [46]

En la ciudad postindustrial, ya no es necesario concentrar las etapas de producción en un mismo punto del territorio, pudiendo trasladarse y localizarse en lugares lejanos. Muñoz (2008) introduce el concepto de *urbanización*, donde ciudades con historia y cultura diversas, de extensión y población nada comparables, localizadas en lugares muy diferentes, experimentan transformaciones similares y acaban produciendo un paisaje estandarizado y común. Las nuevas tecnologías ayudan a que nuevos sectores -servicios- emerjan, y antiguos centros de producción -industrias- se redimensionen. La organización de la producción ya no está focalizada sino que constituye redes, mientras que de la localización en áreas urbanas centrales se fue pasando a una distribución más difusa en el territorio. Se abandona el concepto de centralidad como equivalente a producción, pidiéndole ya otros servicios a la ciudad, y sus ventajas dejan de medirse únicamente en función de la proximidad física, dependiendo de las características y peculiaridades de cada lugar en relación y competencia con otros a escala planetaria. Aparece un territorio beneficiado por las redes de comunicación y telecomunicación, que tanto favorece la dispersión de actividades como la centralidad urbana. No obstante, se propone una mirada optimista de cara a su resolución, puesto que la tensión entre lo global y lo local acabará decantándose hacia uno u otro lado según como se gestione, y esto es lo que acabará caracterizando su realidad urbana. La búsqueda de unas ciudades sostenibles requerirán la construcción de espacios urbanos social o culturalmente diversos y funcionalmente complejos donde explorar estrategias y actitudes capaces de escapar a las coordenadas de lo *urbana* [47]. La ciudad genérica, global, banal, aparece por una necesidad inevitable, producto de las enormes migraciones originadas por la Revolución Industrial, y no se puede negar el crecimiento demográfico que continúa experimentando la población, especialmente en países en vías de desarrollo. A pesar de una aparente despersonalización y pérdida de identidad de la ciudad a partir de su enorme e incesante crecimiento, también se generan nuevas ciudades, o nuevos desarrollos dentro de las ya existentes, que persiguen una solución al problema.

Estos planteamientos derivados de la *hiper-periferización* de la ciudad llevan también a la generación de mayores diferencias sociales. Los que no pueden permitirse otra cosa, ya no viven en la ciudad genérica sino en su inacabada periferia. En este caso, los bordes de la ciudad se expanden con enorme velocidad mediante asentamientos informales que siguen creciendo de forma espontánea. Un claro ejemplo de ello puede encontrarse en las ciudades latinoamericanas, siendo Medellín el caso más paradigmático, en el cual se han buscado soluciones de profundo calado, las cuales han sido reconocidas internacionalmente. Medellín ha establecido las bases de un futuro próspero, seguro y ordenado, pero quizás la única tarea pendiente en su estrategia urbana es la reflexión sobre las situaciones de borde. Sobre todo ahora que están fomentados por una seguridad y unos servicios que ya han llegado y alcanzarán las nuevas fronteras, allí donde estén. Una estrategia política, social y urbanística que considere estos bordes en expansión como algo natural; un organismo saludable que necesita crecer y para ello alimentarse de nuevos territorios.



La tecnología propuesta por el Metro-Cable de Medellín no sólo cambió los parámetros de movilidad, sino que tuvo un impacto positivo en el espacio público y en el sentido de pertenencia de los ciudadanos.

Figura 16: El Metro-Cable de Medellín
Fuente: Fotografías del autor

Como comenta uno de los artífices de esta transformación ciudadana que ha vivido la ciudad, se debe otorgar un valor importante a la lectura de la ciudad y sus territorios, en un ejercicio que entienda la estética de lo imperfecto, y que privilegie la diversidad como valor de transformación [48]. En estos casos, seguramente las nuevas tecnologías colaboren a que este desarrollo y crecimiento pocas veces controlado se haga de forma más humana y saludable. Sin ir más lejos, en la Comuna 1 de Medellín, fue el Metro-cable la infraestructura urbana que comenzó la transformación: conectando a las zonas marginadas de la ciudad con las áreas centrales, permitiendo una movilidad humana y social, generando nuevos espacios públicos y de reunión alrededor de los centros de transferencia.

En el extremo opuesto, aquellos que pueden permitirse vivir en nuevos asentamientos, planificados, ordenados e híper-tecnificados buscan algo impactante, probablemente por no poder -o no querer- recuperar una identidad ciudadana ligada a su tierra y a su historia, sino que buscan crear su propia identidad a partir de lo que les diferencie. Así surgen las islas-palmera de Dubai, o las ciudades supuestamente híper-sostenibles como Masdar. Curiosamente este macro-proyecto ambientalista se realiza en los Emiratos Árabes, conocido por ser uno de los principales productores de petróleo y de los mayores emisores de CO₂. Este proyecto aún es más una utopía que una realidad, ya que comenzó a construirse en 2008 y está previsto inaugurar sus primeras fases no antes de 2016, luego de invertir 22 billones de dólares para un territorio que espera albergar sólo a 40.000 personas. Esto hace pensar que será difícil mantener a una ciudad tan ecológica con tan pocos habitantes, y acabará siendo un parque de atracciones para millonarios y empresas tecnológicas que sólo buscarán un nuevo escaparate. No obstante, no deja de ser alentador que en Oriente Medio, donde se producen los mayores excesos y despilfarros tanto económicos como medioambientales, se esté comenzando a pensar en términos medioambientalistas. Aunque sea por la etiqueta.



La ciudad de Dubai, en el emirato del mismo nombre, crece hacia el mar debido a que las regulaciones locales no permiten vender solares en tierra firme, y esto implica un verdadero desafío infraestructural y tecnológico

La ciudad de Masdar, diseñada por Norman Foster y su equipo, busca ser un oasis de nuevas tecnologías y 0 emisiones en medio del desierto de Abu Dabi.

Figura 17: Los macro-proyectos del desierto
Fuente: <http://masdarcity.ae/> y <http://www.dubai-information.info/>

Por otro lado, también comienza a darse cada vez más el fenómeno de las ciudades efímeras, es decir, ciudades que, no por su temporalidad limitada en el tiempo, dejan de comportarse como verdaderas urbes repletas de necesidades derivadas de las personas y sus relaciones sociales. Quizás en ellas, más que en ningún otro sitio, las infraestructuras requieran de las nuevas tecnologías, de manera tal que puedan montarse y desmontarse fácilmente, con economía de recursos y en situaciones muchas veces extremas. Pero también como en el caso anterior, en este tipo de ciudad se encuentran dos extremos. Por un lado, una ciudad temporal de creación voluntaria: la que se construye y deconstruye todos los años con ocasión del festival denominado como Burning Man. Por otro, las ciudades para acoger refugiados de catástrofes naturales o étnico-sociales.

El primero de los casos se trata de un evento anual de siete días de duración que se desarrolla en Nevada, Estados Unidos. Un festival donde los participantes viven durante una semana en un enorme círculo de carpas y casas rodantes, en el centro del cual se erige una gigantesca escultura de madera que representa a un hombre y que es quemada el último día del festival. Sus promotores describen como "un experimento en comunidad de autoexpresión y autosuficiencia radical". En el año 2014 se han reunido unas 70.000 personas en la ciudad efímera bautizada como Black Rock City. Los participantes deben llevar todo lo que necesiten para subsistir durante una semana, y los teléfonos u ordenadores tienen supuestamente ninguna utilidad porque no hay cobertura telefónica o internet. Sin embargo, los organizadores buscan garantizar unos servicios mínimos de subsistencia por pocos días (agua, electricidad), pero cada día más se le requiere unas infraestructuras más triviales vinculadas a los medios de comunicación. Pero debido a la gran demanda que está teniendo el evento por parte de los magnates de Silicon Valley ya se llegó a anunciar en la web de Burning Man la oferta de instalar campamentos temporales con electricidad, internet, cocineros y servicio de bufé. En el segundo, las infraestructuras de subsistencia son las únicas realmente importantes para garantizar la seguridad y salubridad de los habitantes que, aunque en muchos casos esperan estar en estos asentamientos poco tiempo, pueden acabar conviviendo durante años en estas nuevas ciudades. Actualmente, numerosas ciudades en Kuwait, Afganistán, Egipto y Somalia albergan cada una a alrededor de 100.000 personas desplazadas. Kuala Lumpur, la capital malaya, y Nairobi, la capital de Kenya, se han convertido cada una en el hogar de al menos 30.000 refugiados y desplazados debido a conflictos internos y externos. Las ciudades de Kinshasa (República Democrática del Congo), Fungido (en la región etíope de Gambilla), Kampala (Uganda) y Jartum (Sudán) alberga cada una entre 18.000 y 26.000 [49]. El Alto Comisariado de Naciones Unidas para los Refugiados reportó que el número de refugiados en todo el mundo en 2013 alcanzó los 50 millones, la mayor cantidad desde la Segunda Guerra Mundial. Por ello, estas enormes migraciones forzadas deben demandar la discusión sobre la

necesidad de tratar a los campamentos como más que centros poblacionales de transición. De hecho, muchos de ellos van cambiando sus tiendas de campaña provisionales por viviendas prefabricadas, y sus infraestructuras básicas de abastecimiento de agua mediante camiones cisterna comienzan a reemplazarse por pozos de extracción. Una vez más, las tecnologías juegan un papel fundamental en su subsistencia y desarrollo.



Los campamentos de refugiados comienzan como un conjunto de tiendas de campaña improvisadas, pero con el paso del tiempo y sin soluciones mejores, comienzan a constituirse como verdaderos centros urbanos, con zonas de servicios menos precarias y unas infraestructuras mínimas. Sin embargo, el uso del agua sigue estando restringido y mal abastecido.

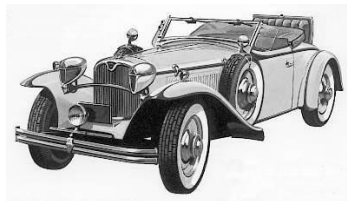


En el Burning Man, el asentamiento urbano dura sólo una semana, pero está suficientemente estructurado; tanto que en el año 2013 Google ya lo incluyó en su base Maps, incluso con las calles identificadas. El uso de los recursos en este caso, si bien similar en cuanto a su suministro, no deja de ser lúdico.

Figura 18: Ciudades efímeras

Fuente: <http://www.acnur.es/> y <http://www.burningman.com/>

Esta ciudad postindustrial, genérica y global vivió también el más grande desarrollo en materia de infraestructuras, acogiendo a las nuevas tecnologías, superponiéndose a las trazas urbanas preexistentes. Transportes bajo suelo o a ras de él (metro, tranvías, autobuses), o a ras de suelo aunque también elevados (trenes, coches). Infraestructuras que podían ser enterradas (desagües, alcantarillados, abastecimientos), enterrados o de forma aérea (tendidos eléctricos, de telecomunicaciones), o de forma invisible (ondas de radio, televisión y telefonía celular) aunque visible (porque requieren de antenas, torres de comunicación, centrales de mando o centros de proceso de datos). Asimismo, todas estas nuevas infraestructuras requieren nuevos códigos y formas de comunicación (señalización urbana de tráfico, semáforos) o centros de intercambio y estacionamiento (de tren, metro, tranvía, aparcamientos). En la actualidad, las nuevas tecnologías de la información y comunicación, transforman la ciudad postindustrial en algo nuevo, donde aún está por ver cuál será su impacto real en la ciudad y sus ciudadanos.



Con el transporte por automóvil apareció la necesidad de regular el tráfico mediante nuevos códigos y señales.



El teléfono, la radio y la televisión permitieron a los usuarios tener la información dentro de sus casas, pero para ello necesitaban cables y antenas.



La telefonía móvil eliminó los cables, pero obligó a la ciudad a llenarse de antenas de gran tamaño, y a las personas a necesitar siempre de la energía.

Figura 19: Nuevas tecnologías, nuevas necesidades

Fuente: <http://www.google.es/imghp>

1.2.5 La ciudad actual-digital-inteligente

Comienza el siglo XXI, y la ciudad llega a un punto en el que se debate entre la realidad y la virtualidad. Surgen nuevos modelos en los que se da respuesta a los más banales impulsos, producto de una era en la que se vive al día, donde todo debe ser filtrado por los *mass-media*, impactante y espectacular, pasando de la *ciudad genérica* a la *ciudad espectáculo*. Como define Manuel Castells (2004), son ciudades dominadas por la *sociedad red*: aquella cuya estructura social está compuesta por redes potenciadas por tecnologías de la información y la comunicación [50]. Soja (2000) define también al culmen de este proceso como *Postemtrópolis*, que no es otra cosa que la suma de una metrópolis industrial flexiblemente especializada, una región urbana globalizada, una *exópolis* post-urbana (o mega-ciudad), una ciudad fractal socialmente polarizada, y una colección de *simcities* hiperreales donde la vida diaria se juega como si fuera un juego de ordenador. Por ello, lo que se está viviendo hoy puede ser el comienzo de una nueva revolución urbana [12]. Diversos son los autores que, ante este nuevo reto, manifiestan cierta preocupación primero, ocupación después. Desde hace dos décadas se publican reflexiones sobre el rol que deben asumir la ciudad y sus habitantes frente al avasallador advenimiento de las nuevas tecnologías. Algunos temían por una catástrofe digital, argumentando que la tele-presencia es la negación del espacio en favor del tiempo, una presencia inmaterial y fantasmagórica [51]. Incluso se llegó a pensar que la ciudad actual, que es concentración de movimientos, dinero e información circulando a creciente velocidad, puede acabar haciendo desaparecer el espacio geográfico. Una *Metapolis* que representa una realidad superior, constituida en la mirada que sobrevuela la polis, una ciudad sin comunidad, resultado de la deconstrucción de la realidad y el desvanecimiento progresivo del mundo natural [52]. Las apreciaciones más tremendistas veían a la ciudad virtual como disolución de lo real, donde la historia, la cultura y las instituciones serían sustituidas por las redes de información, estrategias y decisiones; como culminación de la metafísica,

donde sujeto y objeto puedan desaparecer frente a un mundo que se desarrolla por sí mismo [53]. Sin embargo, otros aportan la visión de la ciudad como un *Ecosistema*, donde se conforman sistemas dinámicos complejos que permanecen en estado de no-equilibrio y que se auto-organizan y desarrollan. Estructuras disipativas que necesitan constantes aportes de energía, materiales e información que metabolizan y transforman para producir bienes y servicios de todo tipo [54]. Si bien es cierto que se está frente a unas ciudades donde existe una *supratécnica* que planea sobre todas las actividades humanas: la informática [55], ello no tiene por qué tener efectos negativos, sino positivos. Incluso en aquellos casos en los que se pueda pensar que fuera a existir una cierta desmaterialización de las relaciones sociales, lo cual se ha comprobado que no es cierto. Las nuevas tecnologías han permitido una mayor socialización, sólo que en espacios hasta hora desconocidos, y con tiempos completamente diferentes. Tal como comentara Mitchel (2000) en su *E-topia* [14], en el siglo XXI se podrán establecer las condiciones adecuadas para crear una urbanidad civilizada más allá de la mera acumulación de bienes, sino basándose en un flujo de información. No tan centrada en una centralidad geográfica sino en una conectividad electrónica. No basada en el expansivo consumo de recursos escasos, sino en una gestión inteligente. Y aunque se utilicen las redes para evitar ir a determinados sitios, las personas seguirán yendo a ellos para socializar, porque el poder el lugar físico prevalecerá. Al igual que los medios informáticos requieren de un *hardware* y un *software*, con las nuevas tecnologías, las ciudades deberán planificarse en esos términos. Sus edificios e infraestructuras serán el hardware, y las redes y los espacios públicos ayudarán a configurar el software, que no es otra cosa que la inteligencia ciudadana apoyada en dichas tecnologías, que ayudarán a construir espacios inteligentes para su propio beneficio. Las fuerzas políticas deberán velar que estos sistemas no acaben dividiendo a la población entre los que tienen y los que no, y garantizar una suerte de *democracia tecnológica*. El trabajo de urbanistas y legisladores será el de diseñar el futuro que se quiere para las ciudades, y no predecir un camino predeterminado y subordinado a las tecnologías. Castells (2004) ya decía que el *networking*, la

creación de redes de trabajo y relación, se ha convertido en la nueva referencia para la organización social y que en ello las TIC's tienen un papel fundamental [50]. Luego del análisis de las reflexiones más recientes sobre las posibles implicaciones de las nuevas tecnologías en la ciudad y sus relaciones, García Vázquez (2004) concluye que la ciudad-máquina de la modernidad está siendo reemplazada por una ciudad-chip, que es la última capa de la ciudad-hojaldre. En esta *ciudad-chip* la prioridad ya no es la generación de un centro, de un espacio, sino las relaciones y el movimiento, donde todo está interconectado e inter-subordinado. Por ello, para entender estas nuevas formas de ciudad se requerirán nuevas lógicas causa-efecto, nuevos instrumentos de análisis y nuevos conceptos [40]. Debe garantizarse la capacidad de entender estas nuevas herramientas por parte de todos los ciudadanos/usuarios. En todo análisis que se haga sobre la aplicación de nuevas tecnologías debe introducirse la variable de la accesibilidad y la facilidad de uso por parte de las personas, evitando cualquier tipo de exclusión socio-tecnológica. Es así que comienza a percibirse una necesidad de quitarse los temores ante lo nuevo y desconocido, acercarse a ello, aprender a estudiarlo y analizarlo, y poder tener herramientas de análisis para saber cómo aplicarlo. Según Fussero (2008), el creciente uso de las TIC's ha llevado a una preocupación e interés por su efecto en la nueva Ciudad Digital, asociándola a la ciudad del futuro, preguntándose si estas tecnologías cambiarán no sólo las formas de relacionarse de las personas o, incluso también, la organización espacial. Internet se ha constituido como una herramienta fundamental para la difusión de información por parte de las fuerzas políticas, a la vez que una herramienta participativa por parte de los ciudadanos. Asimismo, las nuevas tecnologías ayudarán a la mejor gestión de las redes de comunicación, la movilidad y las energías, aunque la implementación y monitorización de estos sistemas ha sido siempre el talón de Aquiles del planeamiento urbano [56]. En la actualidad, la ciudad electrónica, digital o virtual ya se ha despojado de los temores iniciales reconociendo a las tecnologías un papel predominante, y adquiriendo el título de Ciudad Inteligente, o Smart City. Ahora es el momento de aprender a reconocerla y gestionarla.

1.3 El papel del Ciudadano

Como se decía anteriormente, en la actualidad estamos frente a una nueva revolución producto del enorme desarrollo de los sistemas digitales, lo cual ha provocado una evolución nunca vista de los sistemas de información y comunicación, una gran diversidad de esquemas productivos, así como una enorme oferta vinculada al ocio y la cultura. Todo ello comienza a reconfigurar el escenario tradicional tecnológico, puesto que, las herramientas las desarrollaba el ser humano a partir de una necesidad, y actualmente, es la herramienta la que está generando nuevas necesidades, y éstas nos descubren nuevas realidades nunca antes vistas las que, a su vez, busca nuevas soluciones y herramientas. Es una suerte de círculo vicio-tecnológico nunca antes visto ante el cual las personas se enfrentan de un modo nuevo a su forma de relacionarse con los espacios urbanos, territoriales y globales, convirtiéndose en algo así como *bárbaros-globales* que están destruyendo un antiguo imperio para el nacimiento de algo nuevo. El *bárbaro-global* participa cada vez menos de la política formal, sino que lo hace de una política ciudadana y cotidiana, y para ello encuentra ahora nuevos cauces de comunicación. Ya no necesita los foros y las plazas, sino que desde su casa, su oficina, desde el metro o, incluso, estando de vacaciones, se conecta con el mundo entero. Participa de la sociedad y de la economía pero no necesariamente de la ciudad o con sus ciudadanos: es un ciudadano político, en tanto participa de la sociedad, pero no necesariamente participa de lo urbano tal como se entendía hasta hoy [57]. Por otro lado es evidente que la tecnología cambia conductas, y las conductas cambian el modo de actuar sobre el espacio y el lugar. Según la etnografía, se considera lugar al ámbito tanto espacial como relacional pero, ante este cambio de era, ya se desprende de las afirmaciones que hiciera Augé (1992) de que estamos frente a un nuevo escenario, definido por el arquetipo del no-lugar, que es el espacio del viajero, el cual se define por el espacio físico y por las palabras que lo evocan, y ya no tanto por las relaciones que allí se generan [44]. Un espacio en el que las personas se sienten identificadas por su propia soledad y anonimato; un

usuario igual a otros usuarios, confrontándose permanentemente con una imagen de sí mismo. Es así como el espacio del no-lugar no crea ni identidad ni relación, sino soledad y similitud, haciendo lo mismo que los demás para ser uno mismo. Veinte años después, la revolución digital y, sobre todo, la de las múltiples formas de comunicación en entornos virtuales (P2P-B2P-B2C-B2B-M2M)³, quizás se esté generando una nueva forma de lugar: aquél que se produce en el ámbito de la virtualidad, pero con relaciones muy directas y concretas, donde el usuario es aún más usuario, aún más similar a otros usuarios y, aunque parezca lo contrario, aunque pueda verter sus comentarios y opiniones al instante, sea quizás más anónimo aún por ser igual que muchos otros anonimatos similares al suyo propio. Es decir que, en su conjunto, esta suma de personas anónimas, *bárbaros-globales*, van conformando una red, una trama social cuyo poder radicará en la capacidad de crear permanentemente nuevos lugares, nuevas relaciones y nuevos espacios.

Diversos autores comenzaron a manifestar su preocupación por el incipiente y enorme avance de internet y de la telefonía móvil, alertando ya a finales del siglo pasado sobre los riesgos que esto podía constituir para las personas y sus relaciones⁴. Ahora estamos en una nueva revolución tecnológica, donde -quizás- se esté perdiendo el buscar un fin específico, o donde la tecnología se está convirtiendo en un fin en sí mismo, utilizándose antes de tener muy claro el porqué y el para qué. Aunque el caso de la comunicación parezca una salvedad a lo anterior, debido a que las personas han adquirido una disponibilidad nunca vista -ya sea para encontrar a alguien o para ser encontrado- así como un nivel de hiper-información permanente, hay que cuestionarse si el avance técnico está siempre al servicio de los hombres. Internet se presenta como un gran espacio de comunicación, pero a menudo no es más que un espacio de expresión y quizás sólo acabe reducida

³ Estos son algunos de los términos que se están utilizando cada vez más en el mundo de las empresas que utilizan la web como herramienta de negocio: P2P (People to people), B2P (Business to People), B2C (Business to Customer), B2B (Business to Business), M2M (Machine to Machine)

⁴ La revista *Astrágalo*, del Instituto Español de Arquitectura de la Universidad de Alcalá, publicó entre 1998 y 2000 una serie de interesantes artículos que manifestaban estas preocupaciones ante el avance de la tecnología, muchos de ellos quizás influenciadas por el temor a lo aún desconocido, pero otros con una claridad casi premonitrice sobre lo que podría pasar en los años venideros.

a un mercado de información. En la “aldea global” la información puede dar la vuelta al mundo en un segundo, pero en menos de 100 km las realidades cambian hasta el punto de que los individuos pueden no entenderse entre sí. La técnica multiplica las posibilidades de intercambio, pero al precio de una necesaria estandarización y cuantos más sistemas de información automatizados pueda haber, más normas se necesitan para evitar la *ciber-criminalidad* [58].

Existe entonces una nueva conceptualización de lo real, definiendo la virtualización como un proceso por el que se genera un ámbito espacio-temporal nuevo en el que ya no pueden aplicarse las clásicas nociones de sucesión, sentido y localización, que determinaban la visión moderna del mundo. El híper-espacio, el híper-tiempo y el híper-texto son el tiempo, el espacio y el texto fluctuantes a los que cada usuario-observador puede conectarse aleatoriamente. Se produce así la posibilidad de creación de mundos virtuales sin forma fija no localizables espacio-temporalmente. El teléfono móvil (y más aún los *Smart-phones*) es un instrumento ya incorporado al individuo que le permite su libre circulación por *Metapolis* acompañado virtualmente por todo el campo de relaciones y actividades propias, virtualmente presentes en cada instante [59].

El permanente compartir de ideas en los muros, tweets, chats o blogs de las redes sociales, no dista tanto de aquella idea futurista de una telepatía artificial en la que se implantaría un chip a las personas para conocer nuestros pensamientos. La diferencia está en la ubicación del dispositivo: hoy lo tenemos en el bolsillo, pero podemos saber lo que piensan todos nuestros amigos, seguidores o admirados famosos. La obsesión por estar permanentemente conectados acaba creando una dependencia tal del dispositivo que, aun estando en una hipotética acción comunicativa en el espacio físico (la que podría llamarse real), puede llegar a primar la comunicación no física (la virtual) con personas no presentes, desvirtuando la reunión presencial. Claro ejemplo de esto es la cada vez más frecuente situación en la que una pareja se encuentra cenando pero, en lugar de hablar

entre ellos, están mirando sus terminales y comentando lo que se ha twitteado o la foto que le han enviado al WhatsApp. De hecho, últimamente se están imponiendo campañas para evitar esta omnipresencia del dispositivo frente a los cauces convencionales de comunicación, como por ejemplo las publicidades de la cerveza Guinness, o la de algunos restaurantes que aplican ingeniosas fórmulas para concienciar a sus clientes de que esos son espacios para la comunicación y el disfrute de las relaciones humanas reales. Ante esta híper-dependencia, hay hasta grupos de Facebook⁵ donde sus miembros manifiestan sentirse desnudos si salen de casa sin su Smart-phone, o lo que es lo mismo, lo que se ha dado en llamar *nomofobia*⁶.



Figura 20: El primero que use el móvil paga la cuenta.

Fuente: <http://www.google.es/imghp>

⁵ <https://www.facebook.com/pages/I-feel-naked-if-I-leave-my-cell-phone-at-home/190397804102>

⁶ Puede verse en qué consiste esta nueva fobia en: <http://www.ceeta.org/esp/nomofobia-un-mal-del-siglo-xxi/>; así como una nota con datos concretos sobre su efecto en España: <http://www.abc.es/20120531/tecnologia/abci-nomofobia-miedo-irracional-salir-201205311712.html>

Con cada vez más frecuencia aparecen cortos en Youtube⁷ que sugieren a las personas levantar su mirada de su terminal Smart-phone para descubrir el mundo real que les rodea, donde todo el que lo visualiza se siente identificado pero que, curiosamente y de forma casi inmediata, comenta y comparte por sus redes sociales. Incluso ha llegado a acuñarse un término nuevo, el de los *phombies*⁸, que busca representar a aquellas personas que van por la vida como zombies, permanentemente conectados a sus Smart-phones, más pendientes de lo que sucede en la red, en su aldea global, antes de lo que pasa a su lado, y a las personas que lo acompañan en la vida real.



Figura 21: Phombie Apocalypse.
Fuente: <http://www.google.es/imghp>

⁷ Uno de los que apelan con mayor acierto a la sensibilidad de quienes lo viesen es el que dirigió Gary Turk, llamado Look Up: A spoken word film for an online generation, que puede verse en: <https://www.youtube.com/watch?v=Z7dLU6fk9QY>; y otro visualmente mucho más efectivo desarrollado por Charlene deGuzman y Miles Crawford, titulado *I forgot my pone*, que puede verse en: <https://www.youtube.com/watch?v=OINa46HeWg8>

⁸ Término acuñado en los últimos tiempos en las redes sociales que define a los Phone zombies, o adictos al Smart-phone.

La gran reflexión en la actualidad debe radicar en preguntarse si las vías de comunicación digital por donde fluye toda esta información podrían llegar convertirse en obstáculos para otros flujos, o en barreras para determinados sectores de la población. Por ejemplo, si a partir de ahora todo se piensa para quienes disponen de terminales Smart-phones o tabletas, ¿qué pasa con aquel sector de la sociedad que aún no las tiene (ancianos, niños, minusválidos, personas sin recursos)? Del mismo modo, debería cuestionarse cómo va a ser la política de distribución de recursos energéticos a los distintos sectores de la ciudad y de la sociedad, ya que la gran mayoría de los esquemas provistos hasta hoy por los agentes que planifican las ciudades inteligentes se centran más en los bienes, herramientas y dispositivos antes que en los individuos, que serán los últimos destinatarios de estos servicios. O reflexionar, si se dota de infraestructuras digitales a nuevos territorios, ¿cómo afecta esto al comercio o a la industria?, ¿cómo afecta a los desplazamientos y relaciones de sus ciudadanos? En definitiva, cómo afecta cada escenario al desarrollo, a la cultura y a la formación del ciudadano. La *barbarie* -entendida como el impulso y decisión que provoca un cambio- ya no estará en el individuo o grupo de individuos, sino en la decisión de sus representantes, quienes, en el acto de planificar la ciudad con sus recursos y tecnologías, están condicionando -positiva o negativamente- su desarrollo económico, social y personal.

Estos nuevos *bárbaros-globales* de los que se hablaba más arriba ponen en crisis todo lo establecido hasta hoy, viven en un mundo en el que todo está interconectado, donde todo se conoce al instante, aunque sólo se estudie de un modo superficial. Ya no hay tiempo para profundizar porque inmediatamente hay algo nuevo que desvía su atención. Este *bárbaro* del que habla Baricco (2008) está estableciendo unos nuevos cauces de relación [60]. Berdiaeff (1953) decía que la técnica y la economía siguen una jerarquía basada en la utilidad, con la consecuente indiferencia a la verdad [61]. Por ello, Crisso y Odoteo (2005) reclaman urgentemente la llegada del *bárbaro* para oponer frente a este nuevo imperio global de la tecnología [62], y

Todorov (2008) ratifica que, si bien valoramos las ventajas de esta tecnología, somos cada vez más conscientes de sus efectos indeseables y, aunque las técnicas sean comunes, las culturas son diferentes en cada grupo humano; por tanto, sólo cuando el arte y el pensamiento adquieran cierta profundidad se convertirán en universales [63]. Como decía Chesterton (1915), la barbarie no es cuestión de procedimientos, sino de propósitos, y el *bárbaro positivo* ha de estar muy modernizado y seguir las corrientes de su tiempo para conseguir esos propósitos [64]. Todo esto indica que el *bárbaro-global* tendrá realmente una vocación transformadora en cuanto supere la admiración ante las nuevas tecnologías y, apoyado en ellas, recupere aquella profundidad que le permita ser universal antes que simplemente global. Por todo esto no hay que defenderse frente al *bárbaro-global*, sino acogerlo, entender sus nuevas formas de relación y, como indicaba Racionero (1985), civilizarlo [65].

En al ámbito social, un claro ejemplo de esta nueva barbarie es la que se ha vivido en procesos sociales de tanto impacto como los denominados *Primavera árabe*, *Occupy* o el movimiento *15-M* en territorio español. Incluso un renombrado sociólogo como Castells (2012) escribió sobre ellas [66]. Estas iniciativas sociales, populares y antisistema, nacen de la gente, especialmente joven, aunque motivadas por el pensamiento de dos personas ya muy mayores como Hessel (2010) y Sampedro (2002). El primero de ellos decía que para ser eficaces en todo reclamo, hoy en día se debía actuar en red, aprovechando los medios modernos de comunicación [67]. El segundo, que los nuevos medios informáticos valen tanto para generar un nuevo espacio global unificado a los mercados económicos -brindando más libertad, más allá de gobiernos y regulaciones-, como también pueden ser una herramienta de expresión y coordinación para los grupos marginados [68]. Los propios participantes de este movimiento, reconocían a internet y a las redes sociales un papel fundamental para su organización. Las nuevas tecnologías pueden ayudar a las sociedades civiles de distintos sitios a ponerse de acuerdo para exigir a los gobiernos, y reclamar que existan cauces de expresión ciudadana mediante las nuevas tecnologías [69].



Figura 22: La Puerta del Sol durante el 15-M.
Fuente: www.movimiento15m.org

Pero también se reconocía el poder que sigue manteniendo el espacio público, como fue el caso de la Puerta del Sol en Madrid, aunque con estas nuevas tecnologías, este espacio podía desplazarse a donde fuese necesario.

“Cada domingo asamblea, para vernos, tocarnos y organizarnos. Cada noche, Facebook, Twitter, nuestras inteligencias conectadas trabajando en red.” [70]

“No hay un centro, pero tampoco hay una periferia. Es una red que se tensa cuando se hace presión. Sol está en el kilómetro cero, pero puede moverse a donde haga falta.” [71]

En el ámbito urbano, hay mucha y novedosa tecnología, en constante evolución, puesta a disposición y al alcance de las personas. Pero no siempre está claro para qué y quién va a ser beneficiado de su utilización, o si el modo de utilizarla será el más eficiente y adecuado a las necesidades ciudadanas. La polis está cambiando, extiende sus fronteras, se convierte y reconfigura en un nuevo territorio, en parte virtual (definido por la Internet) y, por supuesto, en parte real (en lo que algunos llaman, sin falta de ironía, la *Outernet*). El nuevo *bárbaro-global* habrá de reflexionar sobre estas cuestiones en cada uno de los actos que conlleva la organización y planificación de su entorno político, su economía, su territorio y sus entornos urbanos porque, en primera y última instancia, afecta a su sociedad y a la historia futura de su ciudad.

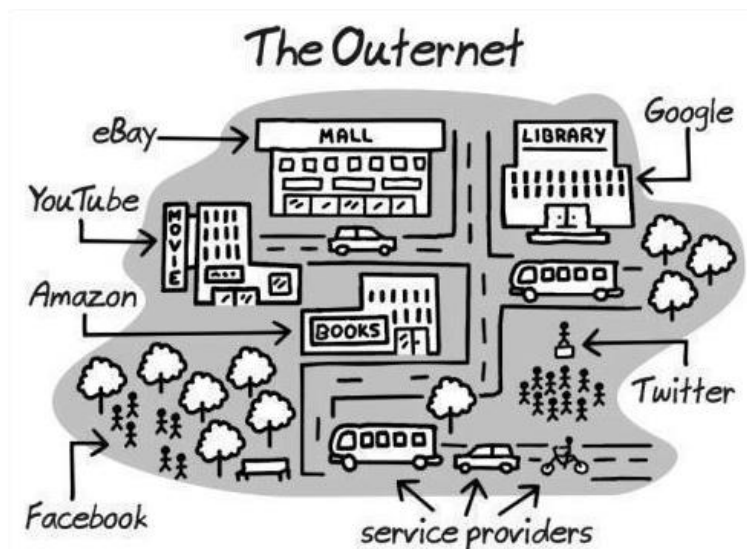


Figura 23: The Outernet

Fuente: John Atkinson, Wrong hands [72]

Cuando se trata el tema de las SC, no se está hablando de otra cosa que de tecnología aplicada a la ciudad y a sus espacios, así como a la sociedad y a la diversidad de sus habitantes que son quienes generan lugares dentro de las ciudades. Por tanto, debe pensarse en el fin antes que en el medio. Si se habla de movilidad no se está hablando sólo de desplazamientos de automóviles o de transporte público, sino de personas que deben ir de un sitio a otro de un modo eficiente, tanto porque se haga en el menor tiempo posible, del modo más confortable que se pueda, o con el menor impacto social y medioambiental. Si se habla de transporte y consumo de energía, no es este el fin último, sino que esta energía debe partir y llegar a algún sitio de la forma más eficiente, porque debe estar al servicio de los ciudadanos de la manera más eficaz y económica que sea posible, aunque en una permanente búsqueda del menor impacto medioambiental. Y si se habla de lugares, de espacios públicos, se debe pensar qué tipos de relaciones serán las que los generen y qué calidad de vida se ofrece a las personas que los habitan y disfrutan. Las ciudades se transforman en un lugar donde los sujetos políticos no formales, los nuevos *bárbaros-globales*, construyen la escena política que les permite formar nuevas subjetividades y terrenos de experimentación [57]. Ya nada sorprende al *bárbaro-global*, y por ello las ciudades deben esmerarse cada vez más en sorprenderle.

Las respuestas urbanas que se presentan como innovadoras son inmediatamente copiadas y reinterpretadas. Se aplican propuestas globales y banales sin rigor histórico, sin una consciente contextualización [47]. Si bien la población se regenera y las formas de pensar y de actuar cambian rápidamente, en las ciudades todo se produce por superposición, por grandes procesos de expansión o por reaprovechamiento y regeneración. En ellas sobreviven las preexistencias, conviviendo el pasado con el presente, y planificándose el futuro. Es por ello que debe recuperarse el espíritu original del desarrollo tecnológico y de su aplicación: el por qué y el para qué. Enfocar la idea de que la tecnología es fundamental para el desarrollo de la ciudad, siempre que esté orientada hacia las necesidades concretas del ser humano, poniéndolo como punto de partida, tanto a él como a sus necesidades. Pero hoy ya no son las necesidades de un ciudadano cualquiera, sino las de una red de ciudadanos perfectamente informados y con necesidades cambiantes que requerirán de nuevos mecanismos para obtener más información y soluciones en tiempo real, además de tener cada vez más herramientas para interactuar con su ciudad, con sus gobernantes y con el resto de la sociedad. Con una visión escéptica frente a la influencia que puedan ejercer los gigantes tecnológicos, Townsend (2013) plantea que la ingenuidad local del usuario y ciudadano será lo que marcará el camino para el futuro de las SC [73]. Redes de móviles y *cloud computing*⁹ sostendrán la coreografía de mega-regiones en las que viven millones de personas. Las ciudades están desplegando nuevas tecnologías para afrontar los retos urbanos, que son de una complejidad y escala hasta ahora inimaginable. Mientras los barones tecnológicos, emprendedores y alcaldes, sumados a una emergente vanguardia de *hackers*¹⁰ civiles definen estas nuevas fronteras, las SC deberán considerar estas aspiraciones para ofrecer una nueva base que guíe los esfuerzos de unos y otros en construir un futuro mejor.

⁹ Según la IEEE Computer Society, se entiende por *Cloud Computing* o “La Nube”, a un servicio informático mediante el que los usuarios sin grandes conocimientos pueden acceder a una información que se almacena de manera permanente en servidores de internet deslocalizados, y que se envía mediante cachés temporales a los clientes a través de sus dispositivos personales.

¹⁰ Según el New Hacker’s dictionary, de Eric S. Raymond, el término *hackear* se refiere a la acción de entrar de manera forzada a un sistema o a una red informática.

1.4 Conclusiones CAPÍTULO 1

Como ha podido verse, la tecnología y la ciudad siempre han tenido una relación muy estrecha, tanto desde su concepción, diseño y trazado, como por la búsqueda del óptimo aprovechamiento de los recursos necesarios para vivir en ellas. En la ciudad antigua, se buscaba el mejor acceso al agua, al sol y al aire que garantizaran la salubridad de sus habitantes, tanto como su trazado y sistemas defensivos debían garantizar la seguridad. Con el paso del tiempo, las ciudades fueron haciéndose más complejas, distinguiendo funciones, espacios de relación, socialización, comercio y desarrollo, y gracias a ello requirieron, cada vez más, de tecnologías que garantizaran las actividades que en ellas se realizaran (energía, transporte, comunicación). En el transcurso de los últimos dos siglos, estos sistemas se hicieron omnipresentes, generando una enorme transformación urbana desde la época de la industrialización hasta hoy. Una transformación no siempre positiva, y que en estos días está en plena discusión y revisión. Sin embargo, a pesar de los posibles efectos negativos que puedan haberse contrastado, las personas reclaman cada día más estos sistemas porque ya forman parte de su vida cotidiana, a la vez que les permiten alcanzar una sensación de mayor participación en la sociedad. Actualmente se habla de ciudades inteligentes, las cuales llevan ya la etiqueta de Smart Cities. Si bien estas etiquetas pueden parecer síntoma de una moda a la que todos quieren subirse para no quedar atrás, si algo está claro es que el papel de la tecnología seguirá siendo predominante, y continuará creciendo exponencialmente. Se podrán buscar otros nombres, otras etiquetas, incluso otros enfoques, pero los nuevos sistemas basados en las TIC's han llegado para quedarse. Están calando muy profundamente en la sociedad, transformando las relaciones humanas, los sistemas productivos, económicos, educativos, comerciales. Tienen un alto impacto en las infraestructuras, los sistemas de transporte, en los edificios y, en cierta medida, pueden acabar teniendo también en el espacio público. Pero a su vez, tienen importantes requisitos (espaciales, energéticos, económicos) para su implantación.

Es por todo lo ello que se ve la necesidad de establecer una herramienta de aproximación a las diferentes tecnologías, en función de su utilidad, sus posibles usos, sus resultados y -sobre todo- sus consecuencias, Se debe plantear una matriz de análisis que contemple, entre los efectos de la utilización de esta tecnología, la incidencia de cada una de sus aplicaciones. A partir de estas premisas se podrán reseñar y analizar las tecnologías de Información y Comunicación que están gestionando y transformando las ciudades y las sociedades del siglo XXI, considerando el impacto que éstas producen en los comportamientos sociales que son, en definitiva, los que tienden a configurar los espacios, las áreas y zonificaciones urbanas, las vías de comunicación o los canales de distribución (de energía, información, de los flujos económicos, o relaciones sociales,...), desde su producción hasta sus puntos de aplicación, así como la gestión integral en y entre las ciudades. Con el desarrollo de esta matriz, se debe conseguir una evaluación rápida y eficiente de las nuevas tecnologías y de su interrelación con otras tecnologías o sistemas (nuevos o existentes) antes de su aplicación en entornos urbanos, tanto consolidados como de nueva creación. Su enfoque debe ser lo más próximo al ciudadano que sea posible, por lo que debe ser una herramienta de escala local, pero que no por ello deje de contemplar lo global como, por ejemplo, las fuentes de producción y distribución de datos, información y energía en un entorno de carácter más territorial. Con ella se podrán evaluar, tanto por parte de los políticos o funcionarios que deben tomar decisiones como por parte del inversor o del técnico prescriptor, las ventajas y desventajas de cada iniciativa, las virtudes de las tecnologías disponibles, y el modo óptimo de su aplicación. Pero podrá hacerlo, sobre todo, considerando el impacto final sobre el ciudadano, quien debe ser el principio y el fin último de toda actuación urbana y territorial: aquel *bárbaro-global* que, por su enorme capacidad transformadora, está recuperando el lugar que se merece en la ciudad. Pero esta capacidad será beneficiosa, productiva y sostenible siempre que dispongan de los instrumentos necesarios para valorar sus acciones y tomar sus propias decisiones.

1.5 Bibliografía Capítulo 1

- [1] Jacobs, Jane: *Muerte y vida de las grandes ciudades*, Ed. Capitán Swing, Barcelona, 2011 (1ª edición en inglés 1961)
- [2] Muxí, Zaida: *La arquitectura de la ciudad global*, Ed. Nobuko, Buenos Aires, 2009
- [3] Sarmiento, Domingo F.: *Facundo, civilización y barbarie*, Ed. Cátedra, Madrid, 1990 (1ª edición de 1845)
- [4] Ortega y Gasset, José: *La rebelión de las masas*, Espasa Calpe, Madrid, 2009 (1ª ed. en nuevo formato; edición original 1930)
- [5] Bermúdez de Castro, José María: *La evolución del talento, Cómo nuestros orígenes determinan nuestro presente*, Ed. Debolsillo, Barcelona, 2011 (1º ed. 2010)
- [6] Calvino, Ítalo: *Ciudades Invisibles*, Ed. El Mundo Unidad editorial, Madrid, 1999 (1ª edición en italiano, 1972)
- [7] Quintanilla, Miguel A.: *Ciencia, tecnología y sociedad*, Ed. CSIC, Madrid, 2012
- [8] Quintanilla, Miguel A.: “Técnica y Cultura”, *Teorema* Vol. XVII/3, 1998
- [9] Echeverría, Javier: “Teletecnologías, espacios de interacción y valores”, *Teorema* Vol. XVII/3, 1998, pp. 11-25
- [10] Quintanilla, Miguel A.: *Tecnología: un enfoque filosófico*, Ed. Fundesco, Madrid, 1989
- [11] Montaner, Josep M. y Muxí, Zaida: *Usos del temps y la ciutat*, Ed. Ajuntament de Barcelona, Barcelona, 2011.
- [12] Soja, Edward W.: *Postmetrópolis, Estudios críticos sobre las ciudades y las regiones*, Ed. Traficantes de sueños, Madrid, 2008 (1ª ed. en inglés, 2000)
- [13] Bruggmann, Jeb: *Welcome to de urban revolution, How cities are changing the world*, Ed. Bloomsbury Press, New York, 2010
- [14] Mitchel, William: *E-TOPIA, Urban life, Jim-but not as we know it*, Ed. The MIT press, Cambridge, 2000
- [15] Montero Fenollós, Juan Luis: “Uruk, la primera ciudad de la Mesopotamia”, *National Geographic Historia*, nº 100, vol. 6/2012; pp. 36-43
- [16] Azara, Pedro: *Piedra angular, El nacimiento de la ciudad en Sumeria*, Ed. Tenov, Barcelona, 2012

- [17] Chueca Goitia, Fernando: *Breve historia del urbanismo*, Ed. Alianza Editorial, Buenos Aires, 1993 (2ª ed.)
- [18] García Gual, C.: “Introducción”, en *Política*, Ed. Espasa Calpe, Madrid, 2007 (25ª edición)
- [19] Aristóteles: *Política*, Ed. Espasa Calpe, Madrid, 2007 (25ª edición)
- [20] Morris, A. E. J.: *Historia de la forma urbana*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 2007. (1ª edición en inglés 1979)
- [21] Ward-Perkins, Bryan: *La caída de Roma, y el fin de la civilización*, Ed. Espasa Calpe, Madrid, 2007
- [22] Moreno Gallo, Isaac: “Topografía romana”, en *Elementos de Ingeniería Romana*, Libro de ponencias del Congreso Europeo “Las Obras Públicas Romanas”, Tarragona, noviembre de 2004; pp. 25-68
- [23] Corsi, Dario: *Identità urbana dell'architettura, I luoghi dell'Emilia occidentale ed il gioco compositivo delle città*. Ed. Festival Architettura, Parma, 2005
- [24] Pirenne, H.: *Las ciudades de la edad media*, Ed. Alianza editorial, Madrid, 1987
- [25] Sanz Serrano, Rosa: *Las migraciones bárbaras y la creación de los primeros reinos de occidente*, Ed. Síntesis, Madrid, 1995
- [26] Vázquez de Prada, Valentín: *Historia Económica Mundial*, Ed. Universidad de Navarra, Pamplona, 2002
- [27] Sánchez de Madariaga, Inés: *Esquinas Inteligentes, La ciudad y el urbanismo moderno*, Ed. Alianza Editorial, Madrid, 2008
- [28] Glaeser, Edward: *El triunfo de las ciudades*, Ed. Santillana Ediciones Generales, Madrid, 2011
- [29] Munuziaga Vigil, Gustavo: *Las ciudades y su historia*, Ed. Universidad Católica de Chile, Santiago de Chile, 1999 (2ª ed.)
- [30] Sanz, Pilar (Coord): *De Barcino a Barcelona*, Ed. Coob`92, Ayto de Barcelona, 1990 (2ª ed.)
- [31] Clough, S.B., Rapp, R.T.: *Historia económica de Europa*, Ed. Omega, Barcelona, 1986 (3ª ed)
- [32] Roberts, J. M.: *Historia Universal, Tomo III*, Ed. RBA, Barcelona, 2009
- [33] de Terán, Fernando (ed.): *La ciudad hispanoamericana. El sueño de un orden*, Ed. Ministerio de Fomento, Madrid, 1997

- [34] González Tascón, Ignacio: “Infraestructura de las ciudades de ultramar (XVI-XIX)”, en *La Ciudad Hispanoamericana. El sueño de un orden*, Ed. Ministerio de Fomento, Madrid, 1997; pp. 245-251
- [35] Radovanovic, Elisa: *Planos de Buenos Aires*, Ed. Cedodal, Buenos Aires, 2001
- [36] Enciso Recio, L.M.: *La Europa del siglo XVIII*, Ed. Península, Barcelona, 2001
- [37] Elizalde Marquina, Esther: *Pamplona plaza fuerte 1808-1973. Del derribo a símbolo de identidad de la ciudad*. Ed. Ayuntamiento de Pamplona, 2012
- [38] Busquets, J., Corominas, M.: *Cerdà and the Barcelona of the future (Exhibitio cat.)*, Ed. CCCB, Barcelona, 2009
- [39] *Institut Cartogràfic i Geològic de Catalunya*. Disponible on-line en: <http://cartotecadigital.icc.cat/> (consultado el 15 de marzo de 2013)
- [40] García Vázquez, Carlos: *Ciudad Hojaldre, Visiones urbanas del siglo XXI*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 2004
- [41] Gillette, King C.: *The Human Drift*, Reprint Ed. General Books, Menfis Tennessee, USA, 2010 (primera edición: New Era Publishing Co. Boston, 1894)
- [42] Cohen, Jean-Luis: *Le Corbusier*, Ed. Taschen GmbH, Köln, 2004
- [43] Cobbers, Arnt: *Frank Lloyd Wright, vida y obra*, Ed. Tandem Verlag GmbH, Barcelona, 2006
- [44] Augé, Marc: *Los no lugares, espacios del anonimato, una antropología de la sobremodernidad*, Ed. Gedisa, 2008 (1ª ed en francés, 1992)
- [45] Koolhaas, Rem: *La ciudad genérica*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 2006 (1ª edición, 1997)
- [46] Gielen, Christoph; Manaugh, Geoff; Sayler, Susannah; Morris, Edward: *Ciphers*, Ed. Jovi Verlag, Berlín, 2014
- [47] Muñoz, Francesc: *Urbanización, Paisajes comunes, lugares globales*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 2008
- [48] Rodríguez Osorio, C.M. (asesor conceptual): *Medellín, Guía de la transformación ciudadana, 2004-2011*, Alcaldía de Medellín, Ed. Mesa editores, Medellín, 2011
- [49] UN HABITAT: “Tendencias urbanas: Ciudades de refugiados”, en *Informe sobre el Estado de las Ciudades del Mundo 2010/2011: Reducir la Brecha Urbana*, Naciones Unidas, 2011

- [50] Castells, Manuel (ed.): *La Sociedad Red: una visión global*. Ed. Alianza Editorial, Madrid, 2006 (1ª edición en inglés, *The network society*, 2004)
- [51] Virilio, Paul: *El ciber mundo, la política de lo peor*. Ed. Cátedra, Madrid, 1997
- [52] León, Francisco: “Metapolis: la ciudad deconstruida”, *Astrágalo* nº 9: Metapolis, la ciudad virtual, Julio 1988, pp. 17-41
- [53] Fernández Martorell, Concha: “De la ciudad de Dios a la ciudad virtual”, *Astrágalo* nº 12: La ciudad y las palabras, Septiembre 1999, pp. 69-75
- [54] Sureda i Obrador, Vicenç: *La ciudad como ecosistema*. Fundación Alternativas, Madrid, 1998
- [55] Martínez Calzón, Julio: “Nuevas técnicas, nuevas formas”, *Astrágalo* nº 16: Ecología del Ambiente artificial, Diciembre 2000, pp. 107-113
- [56] Fusero, Paolo: *E-City, digital networks and cities of the future*, Ed. List, Barcelona, 2008
- [57] Sassen, Saskia: *Contra geografías de la globalización*, Ed. Traficantes de sueños, Madrid, 2003
- [58] Wolton, Dominique: “‘La sociedad internet’, una falsa promesa”, *Astrágalo* nº 13: El final de una ilusión; ciudad, arquitectura e ingeniería ante el próximo milenio, Diciembre 1999, pp. 35-38
- [59] León, Francisco: “La realidad como ilusión, comunicación y ciudad virtual”, *Astrágalo* nº 13: El final de una ilusión; ciudad, arquitectura e ingeniería ante el próximo milenio, Diciembre 1999, pp. 27-34
- [60] Baricco, Alessandro: *Los bárbaros, ensayo sobre la mutación*, Ed. Anagrama, Barcelona, 2008
- [61] Berdiaeff, Nikolai: *Reino del espíritu y reino del César*, Ed. Aguilar, Madrid, 1953
- [62] Crisso y Odoteo: *Bárbaros, la insurgencia desordenada*, Ed. Biblioteca Social Hermanos Quero, Granada, 2006
- [63] Todorov, Tzvetan: *El miedo a los bárbaros: más allá del choque de civilizaciones*, Ed. Círculo de Lectores, Barcelona, 2008
- [64] Chesterton, Gilbert K.: *Sobre el concepto de barbarie*, Ed. Espuela de Plata, Sevilla, 2012 (1ª ed. 1914)
- [65] Racionero, Luis: *El mediterráneo y los bárbaros del norte*, Ed. Círculo de Lectores, Barcelona, 1985
- [66] Castells, Manuel: *Redes de indignación y esperanza, los movimientos sociales en la era de Internet*, Alianza Editorial, 2012

- [67] Hessel, Stéphane: *¡Indignaos!*, Ed. Destino, Barcelona, 2011 (1ª edición en francés, 2010)
- [68] Sampedro, José Luis: *El mercado y la globalización*, Ed. Destino, Barcelona, 2013 (1ª edición, 2002)
- [69] Gándara, Fabio: “De un ‘Ya basta!’ En la red al 15-M”, en *Nosotros, los indignados*, Ed. Destino, Barcelona, 2011, pp. 36-49
- [70] Álvarez, Klaudia: “No hay vuelta atrás: vamos a más y mejor”, en *Nosotros, los indignados*, Ed. Destino, Barcelona, 2011, pp. 9-22
- [71] Velasco, Pilar: *No nos representan, el manifiesto de los indignados en 25 propuestas*, Ed. Planeta, Madrid, 2011
- [72] Atkinson, John: *The outernet*. En el blog personal “Wrong Hands”. Disponible on-line en:
<http://wronghands1.wordpress.com/2012/03/01/the-outernet/> (consultado el 5 de mayo de 2014)
- [73] Townsend, Anthony M.: *Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia*, Ed. W.W. Norton & Company, New York, 2013

CAPÍTULO 2: ÁMBITO DE APLICACIÓN

“- ¿No ves que el objetivo final de la nueva lengua es reducir el alcance del pensamiento? (...). Todos los conceptos necesarios se expresarán exactamente con una palabra cuyo significado estará rígidamente definido y cuyos significados subsidiarios se habrán borrado y olvidado.”

George Orwell: 1984

El ámbito natural de aplicación del objeto de este trabajo no es otro que lo que se ha dado en llamar últimamente como Ciudades Inteligentes, o Smart Cities. Muchos autores e instituciones¹¹ se oponen a utilizar este término, por considerarlo, poco claro, poco acertado, que esconde intereses de las empresas tecnológicas, o simplemente como una etiqueta más producto de una moda pasajera [1]. No obstante, desde este trabajo se entiende que es un término con suficiente calado en las esferas públicas, lo que ha permitido que fuera ampliamente aceptado y esté siendo utilizado por numerosos organismos, instituciones e, incluso, el mundo científico.

En un interesante artículo de Hollands (2008), comenta que esta nueva etiqueta de las SC en muchas ocasiones se presenta como auto impuesta por las propias ciudades mediante una tendencia auto-congratulatoria, pero que este *urban labelling* puede revelar tanto como esconder, y por ello deben cuestionarse tanto las asunciones como las contradicciones que entraña este concepto [2]. Como puede verse, aunque se esté cuestionando y redefiniendo el concepto, se presenta como prioritario plantear cómo se va a entender a las SC para el objeto de este estudio. A lo largo de este capítulo se estudian los diferentes puntos de vista sobre este concepto, a la vez que la interpretación y adopción que de él se está haciendo en las ciudades españolas.

¹¹ El Banco Mundial, a través del organismo de financiación para el desarrollo (IFC) promueve acciones para el fomento de iniciativas que puedan alinearse con estas estrategias en Latinoamérica, pero se resiste a utilizar el término de Smart Cities, optando por el de Ciudades Sostenibles (<http://www.ifc.org/>)

2.1 Hacia una definición de Ciudad Inteligente (Smart City)

Trivializar el concepto de SC conlleva también muchos riesgos. Tal como comenta Hollands (2008), una SC (o Ciudad Progresiva como él la llama) no puede ser etiquetada como Smart por haber simplemente adoptado sofisticadas TIC's o haber creado sitios webs de autopromoción, puesto que requiere la contribución y aportaciones de un gran grupo de actores. Las ciudades son más que cables, oficinas inteligentes o bares de moda, y el enorme número de personas que vive en las ciudades se merece mucho más que esto. Por ello, una etiqueta no debe enmascarar los verdaderos cambios subyacentes que deben producirse en una ciudad mediante un cambio urbano progresivo [2]. Ya hace unos años, Aurigi y Graham (1997) manifestaban los efectos de la digitalización en las ciudades, lo cual dieron en llamar como *cyber-ciudades* (el término de SC no estaba forjándose aún), y comentaban que cuando emerge exitosamente una red interactiva comunitaria, deben tomarse las suficientes precauciones, para asegurar que ésta no reemplace a las interacciones sociales directas. Decían que las relaciones virtuales en ciudades virtuales deben conformarse de manera tal que retroalimenten positivamente las relaciones reales en las ciudades reales. Es por eso que instaban enérgicamente el surgimiento de políticas locales para garantizar el sostenimiento democrático, inclusivo, y orientar el uso de las infraestructuras electrónicas para que no sean solamente las élites transnacionales quienes disfruten y se beneficien de estas tecnologías, apostando por un correcto planeamiento del ciberespacio urbano [3].

Por otro lado, Saskia Sassen (2011) comentaba en uno de sus siempre interesantes artículos que la primera fase en la definición de una ciudad inteligente es excitante: se convierte en un laboratorio viviente donde se instalan y experimentan nuevas tecnologías urbanas, se innova, se involucran múltiples actores, locales y foráneos, se generan conversaciones verticales y transversales entre ellos, se involucra a los ciudadanos, etc. Pero esta fase –y eso es lo que dice preocuparle- pueden sucederle numerosas potencialidades negativas, pasando de la experimentación y el descubrimiento al espacio

hiper-gestionado, donde lo “sensorizado” puede convertirse en “censurado”. Donde estas nuevas tecnologías aún no han sido suficientemente contrastadas en diferentes escenarios urbanos. No se puede simplemente proyectar una nueva tecnología en cualquier espacio urbano, y el reto debe radicar en que las SC sean capaces de urbanizar las tecnologías que desarrollen, haciéndolas accesibles y útiles para las personas a las que afecta directamente [4]. Para ello, Marsal-Llacuna et al. (2014) abogan por la participación ciudadana en los procesos de planificación urbana para obtener verdaderas SC, coordinado metodologías de *sensorización* para la recolección de datos y realizar así una gestión más eficiente y participativa [5].

Como se ha comentado, parece prioritario definir antes qué se entiende por ciudad inteligente, puesto que hay muchas y variadas opiniones. Diversos autores, empresas o instituciones públicas van generando día a día más y nuevas definiciones, y otros tantos se plantean aún cuál puede ser la definición más correcta a partir de sus estudios. Muchos de ellos han hecho una revisión crítica de la literatura existente hasta el momento, desde la perspectiva más sociológica como es el caso de Hollands (2008) [2] o desde la de economistas especializados en desarrollo urbano como en el caso de Cariaglu et al. (2009) [6] [7] y Shapiro (2006) [8], aunque en el caso de este último se centra sólo en una serie de indicadores para definir la calidad de vida que determina la inteligencia y el capital humano en las ciudades. Analizando la literatura, se estima oportuno hacer un resumen extrayendo algunas de estas definiciones.

Numerosas son las definiciones que surgen día a día, y seguramente, falten muchas de ellas, pero ésta pretende ser simplemente una muestra de la diversidad de matices y definiciones posibles. Resulta difícil saber aún exactamente de qué se está hablando cuando se menciona a las SC. Algunos toman páginas enteras para describirlas, pero no necesariamente definir las. Otros, pretenden condensar en una frase un tema tan complejo. En todo caso, con esta reseña se pretende detectar los puntos en común entre todas ellas, intentando alcanzar una definición óptima que acompañe el desarrollo de este trabajo. Se ha elegido una muestra variada, procedente tanto del mundo

académico como de las propias instituciones gestoras y promotoras de SC, buscando así abarcar diferentes enfoques y puntos de vista.

“Una Smart City ofrece prestaciones que elevan la calidad de vida de sus habitantes, y que permite incrementar su competitividad y capacidad para crecer económicamente” [9]

En esta definición se habla sólo de prestaciones que la ciudad ofrece, sin determinar cuáles ni con qué medios, pero sí que se dejan claros los objetivos: calidad de vida para los habitantes y desarrollo.

“Una Smart City usa las TIC para hacer que tanto su infraestructura crítica como sus servicios sean más interactivos, eficientes y los ciudadanos puedan ser más conscientes de ellos. Un ecosistema en el que intervienen múltiples agentes y en el que coexisten muchos procesos íntimamente ligados. Un espacio urbano con millones de sensores dentro de los que hay que incluir a las propias personas” [10]

En ésta se especifica que las TIC tienen un papel dominante, reconociendo a la ciudad como un ecosistema complejo e interconectado, pero pone al ciudadano en un segundo plano, es decir, supeditado a la tecnología, o lo que es peor, convirtiéndolo en parte de ésta, considerándolo un sensor más dentro de este intrincado sistema.

“Una plataforma digital en la que se desarrolla un complejo ecosistema de múltiples agentes (incluyendo administraciones, empresas y ciudadanos), equipada con sensores y que es capaz de ofrecer, a través del procesado de toda la información adquirida por la red de sensores, los mejores servicios posibles en cada momento” [11] (traducción propia)

Aquí se vuelve a encontrar en el centro de la SC a la tecnología digital, aunque en este caso en forma de plataforma de gestión de datos obtenidos – también- mediante redes de sensores. La diferencia con la anterior radica en algo que puede entenderse como fundamental: la participación de diversos agentes puestos al mismo nivel, -incluido el ciudadano- y que el sistema debe

brindar los mejores servicios en cada momento, lo cual implica que es el sistema el que se subordina a las necesidades reales.

“Inversiones en capital humano y social, así como en infraestructuras de comunicación tradicionales (transporte) y modernas (TIC’s), para promover el desarrollo económico sostenible y la alta calidad de vida, mediante una sabia gestión de los recursos naturales, a través de un gobierno participativo.” [6]
(traducción propia)

Esta definición no dista demasiado de la anterior, pero introduce una variable muy interesante, puesto que habla no sólo de los modernos sistemas y nuevas tecnologías, sino que incluye a los sistemas tradicionales ya existentes en la ciudad. Como en otras, también aboga por el desarrollo sostenible y la calidad de vida, así como la correcta gestión de recursos, y aunque no incluye a las personas e instituciones de una forma explícita, sí que las encuadra dentro del concepto de gobierno participativo.

“Una nueva gestión con una gobernanza diferente porque la información se obtiene y comparte de manera abierta e implica una interactividad, dotando a la participación ciudadana de un nuevo contenido.” [12]

En este caso, si bien el autor se pregunta en su artículo qué es una SC, la reduce a un nuevo y diferente sistema de gestión basado en la información abierta, participativa y compartida, sin profundizar en para qué se realiza esta nueva gestión y qué se quiere conseguir con ello.

“Las Smart Cities son ciudades que, por medio de las aplicaciones de la tecnología en sus diferentes ámbitos, se transforman en localidades más eficientes en el uso de sus recursos, ahorrando energía, mejorando los servicios entregados y promoviendo un desarrollo sustentable.” [13]

Lo que aquí se define parece tener un sentido más amplio y abarcador, donde la tecnología ayuda a que las ciudades puedan ser más eficientes y permiten un desarrollo sostenible, teniendo en cuenta los recursos y mejorando los servicios que se ofrecen. Evidentemente es una definición más

abarcadora y comprometida, aunque su enfoque parece estar hecho sólo en un sentido, que no es otro que el de arriba hacia abajo, es decir, que es la ciudad (léase, sus gestores) quienes deciden los servicios a entregar al ciudadano, sin especificar el papel de éste dentro de la ciudad.

“la utilización de infraestructura interconectada para mejorar la economía y la eficiencia política, y permitir el desarrollo social, cultural y urbano” [2]

(traducción propia)

Esta definición es la conclusión que se extrae de la lectura de este autor, quien luego de hacer un exhaustivo estudio de todas las definiciones propuestas hasta ese momento -2008-, aunque dice no querer llegar a una conclusión concreta. Sin embargo, puede considerarse una definición concreta, sintética y acertada, puesto que contempla los elementos técnicos necesarios en una ciudad (la infraestructura), que deben estar interconectados (mediante las TIC's), y expresa el objetivo final de esto, que no es otra cosa que la mejora económica y la eficiencia en la gestión, para el correcto desarrollo de la ciudad.

“Son Ciudades Inteligentes aquellas que disponen de un sistema de innovación y de trabajo en red para dotar a las ciudades de un modelo de mejora de la eficiencia económica y política permitiendo el desarrollo social, cultural y urbano.” [14]

En este enunciado, que parece basado en gran medida en el anterior, el objetivo que debe perseguir una SC parece estar muy claro: la eficiencia y el desarrollo. Sin embargo, no se habla de tecnologías ni de infraestructuras, sino de los sistemas propios de gestión y de trabajo en red que permitan establecer un modelo de mejora.

“Smart City es la visión holística de una ciudad que aplica las TIC para la calidad de vida de sus habitantes y asegura un desarrollo sostenible económico, social y ambiental en mejora permanente. Una “ciudad inteligente” permite a los ciudadanos interactuar con ella de forma multidisciplinar y se

adapta en tiempo real a sus necesidades, de forma eficiente en calidad y costes, ofreciendo datos abiertos, soluciones y servicios orientados a los ciudadanos como personas, para resolver los efectos del crecimiento de las ciudades, en ámbitos públicos y privados, a través de la integración innovadora de infraestructuras con sistemas de gestión inteligente.” [15]

Como puede verse en esta nueva definición que promulga la agrupación AMETIC¹², se busca una sentencia nueva y completa para las SC. En su informe Smart Cities 2012 [16], ya se expresaba todo lo que debía incluirse dentro del entorno SC, pero es en esta nueva definición que pretenden concentrar en una sola expresión que se entienda a qué se refiere cuando se habla de SC. Esta definición fue la primera tarea del Grupo de Trabajo de definición y estandarización de la Comisión de Smart Cities de AMETIC intentando aportar una definición consensuada de Smart City. Según sus propias palabras, esta definición se ha puesto en conocimiento del Grupo de trabajo SC2 de SETSI-AENOR dentro del comité de normalización AEN 178 de ciudades inteligentes y ha sido adoptada por el mismo. Aunque probablemente por su extensión y complejidad, AENOR la adaptó a tal como podrá verse a continuación, quitando peso a la componente TIC en la definición del concepto, a la vez que aportando mayor preponderancia al papel del ciudadano.

“La ciudad inteligente integra sistemas antes verticales, aporta transversalidad en el análisis de la información y en el enfoque holístico, y con el ciudadano en el centro de la acción, siendo no sólo el beneficiario, sino contribuyendo él mismo a muchos servicios con datos e información.” [17]

En esta definición, quizás la más completa y reciente de todas, ya que fue publicada por AENOR en julio de 2014, se pone al ciudadano en el centro por primera vez en una definición aportada por organismo reconocido, aunque esto es algo que desde los diferentes artículos publicados con motivo de este trabajo ya se venía reclamando desde el año 2012 [18].

¹² AMETIC es la Asociación de empresas de electrónica, tecnologías de la información, telecomunicaciones y contenidos digitales, de España.

Como puede verse en esta muestra, las definiciones son muchas y variadas, aunque en su gran mayoría se reflejan algunos de los elementos que pueden acabar definiendo con mayor precisión a las SC: las nuevas tecnologías de Información y Comunicación (TIC's); la propia información que -cada vez más- debe fluir en las ciudades; la gestión; el medioambiente; y la calidad de vida. No obstante, no todos los conceptos se presentan como invariables, sino que están implícitos en algunas de las definiciones mientras dejan de estar en otras, y las otras dejan de tener a las primeras. Por otro lado, no siempre queda claro si se está hablando de una estrategia o de un sistema de gestión, como así tampoco de si la tecnología es un fin o un medio, ni si debe servir a las personas o a los propios sistemas. Quizás sea por esta diversidad de definiciones que al buscar una representación gráfica que esquematice estos conceptos, tampoco se encuentre un diseño que ayude a clarificar qué es exactamente una SC. Si se explora la gran mayoría de iniciativas en materia de Smart Cities que aparecen reflejadas tanto en la web como en diversas publicaciones, se puede encontrar una gran variedad de esquemas y gráficos en los que aparecen una batería de conceptos -no siempre coincidentes-, describiendo relaciones de conectividad, prefigurando una serie de elementos de detección, de interacción, centros de datos, etc., pero rara vez aparece el papel que adopta el ciudadano y el impacto medioambiental de estas acciones en estos gráficos. A continuación, sólo una pequeña muestra de ellos:

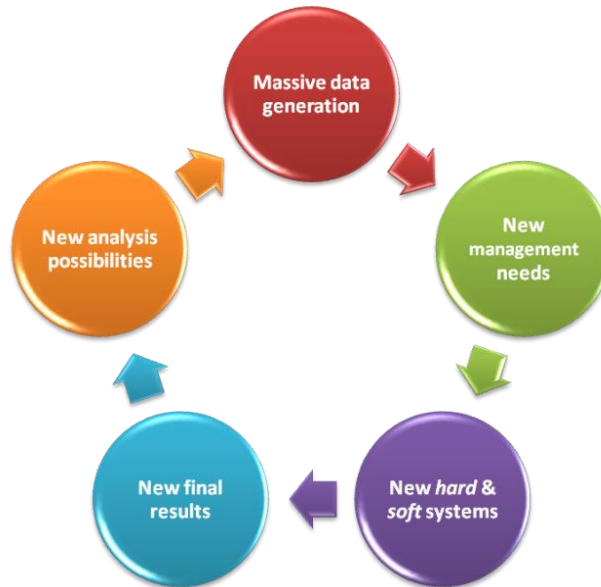


Figura 24: “Smart Cities Big Data Cycle”
Fuente: Fernando Rayón

Este es un sencillo esquema (Figura 24) [19] que pretende representar el ciclo del Big Data¹³ en una SC. Es decir, expresa de forma gráfica un circuito de información, pero no expresa ningún tipo de relación con la ciudad o los ciudadanos. La cuestión del Big Data es suficientemente compleja [20], además, como para pretender resolverla en un esquema tan sencillo, más aún si se la quiere relacionar con la ingente cantidad de datos que pueden llegar a generarse en una ciudad *sensorizada* y con alta participación ciudadana mediante aplicaciones web.

¹³ El Big Data es un término que define a los conjuntos de datos que superan la capacidad del software habitual para ser capturados, gestionados y procesados en un tiempo razonable y cuyo tamaño se halla constantemente en aumento

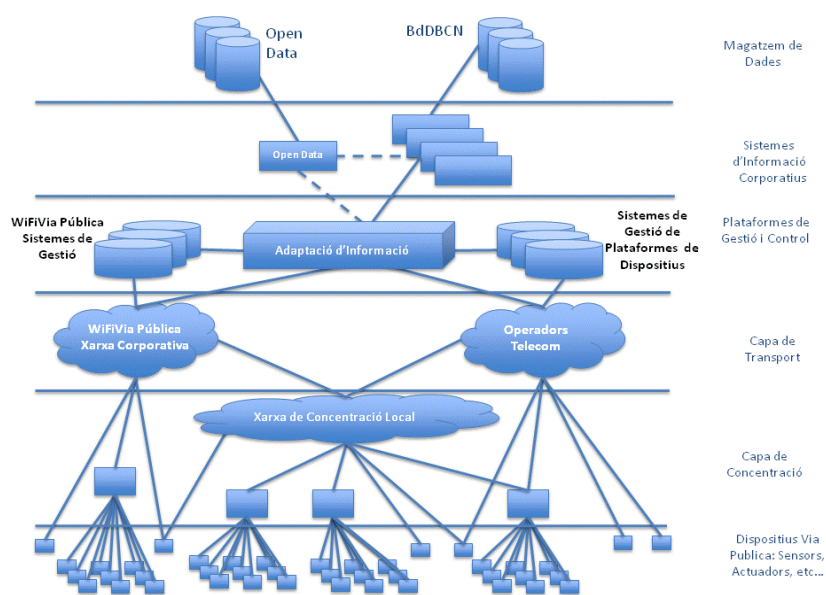


Figura 25: "Barcelona Ciutat Intel·ligent".
Fuente: Ayuntamiento de Barcelona

En este gráfico (Figura 25), parece ser que la estrategia SC se reduce a un esquema de gestión de datos [21]. Sin embargo, a diferencia del anterior, se aprecian algunos de los conceptos que se quieren gestionar mediante esta circulación de información, tales como el los datos públicos para el ciudadano y la base de datos interna del municipio. Sin embargo, este no es un esquema que represente a una ciudad inteligente, sino una plataforma de gestión interna, es decir, uno de los tantos servicios que se le requieren a una ciudad.



Figura 26: “Smart Cities: a System of Systems of Systems”
Fuente: Donato Toppeta

En este esquema (Figura 26) pueden verse una serie de parámetros como la cultura, trabajo y economía, medioambiente, gobierno, etc. que se supone deben ser gestionados en una SC, rodeados por gráficos sencillos que representan combustibles renovables, el reciclaje, el conocimiento, el ambiente, etc. [22]. Estos elementos aparecen relacionados como unos engranajes significando una interdependencia necesaria para el correcto funcionamiento del sistema, lo cual, en una ciudad actual plena de infraestructuras interconectadas, se hace más que evidente. Sólo se echa en falta un mayor rigor en los conceptos volcados, así como explicar el papel de las tecnologías que mueven esos engranajes y, por supuesto, qué rol puede tener la ciudadanía en este sistema.

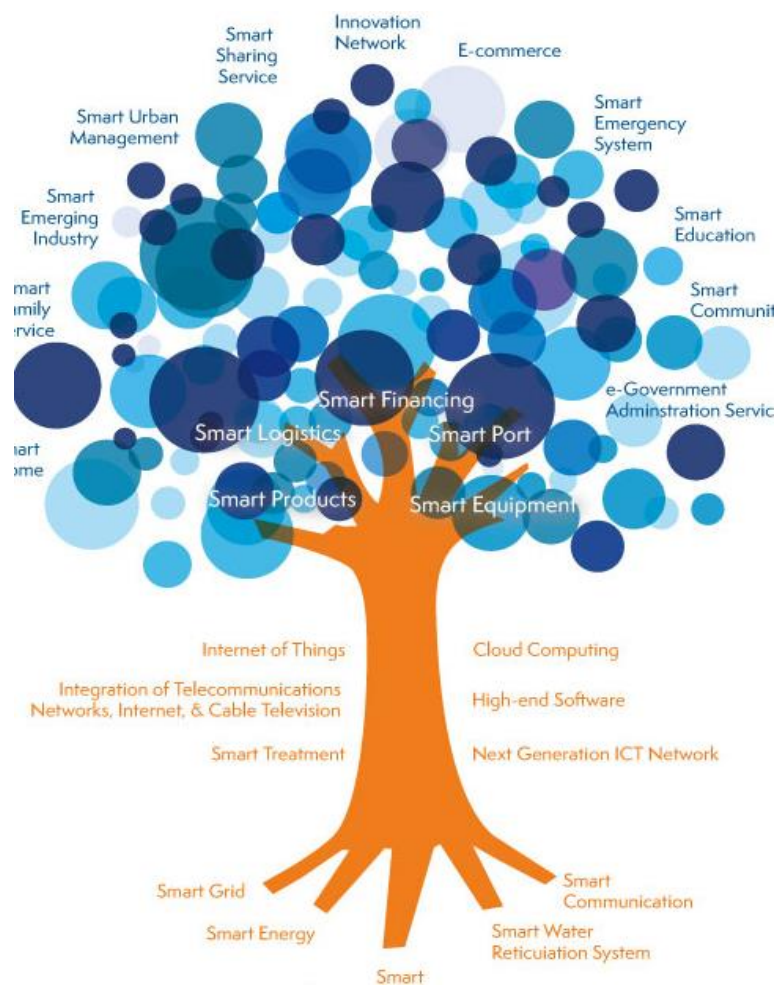


Figura 27: “Sino-Singapore Guangzhou Knowledge City – a Smart City”
Fuente: Web Sino-Singapore

En el gráfico que presenta la ciudad del conocimiento de Guangzhou (Figura 27) se representa a la SC como un gran *árbol de inteligencias*, es decir una gran serie de términos y conceptos con la palabra *Smart* delante [23]. Se ven unas raíces, donde podría entenderse que son la base en la que se sustenta toda la estrategia, un tronco que propondría los medios para alcanzar un fin, unas ramas que deberían distribuir estos servicios y una copa que podría estar representando a los beneficiarios. No obstante, al ver qué términos se colocan en cada uno de estos niveles, no queda nada claro que esto sea así, y a su vez se hace poca referencia a la ciudad y, lo que es peor, a los usuarios finales de sus servicios. Una representación gráfica que podría tener mucho potencial, peor que finalmente no aclara ni especifica qué se entiende por SC.



Figura 28: "IT Underpinning Smart Cities"
Fuente: Hitachi

En el esquema presentado por Hitachi (Figura 28) se vislumbra un sistema de capas o niveles similar al que pretendía expresar la figura anterior, sólo que en esta ocasión se hace con mayor acierto [24]. Plantea una base que representa los temas fundamentales que debe gestionar una SC: Agua, Energía, Movilidad y Comunicaciones, Una columna central que nace de esta base, representando el sistema de gestión de datos, y una capa superior en la que aparecen los servicios que se pretenden cubrir. Por otro lado, el sistema de colores es bastante acertado, puesto que el azul es el que grafica el papel que tienen las TIC's generando transversalidad para el sistema de gestión.

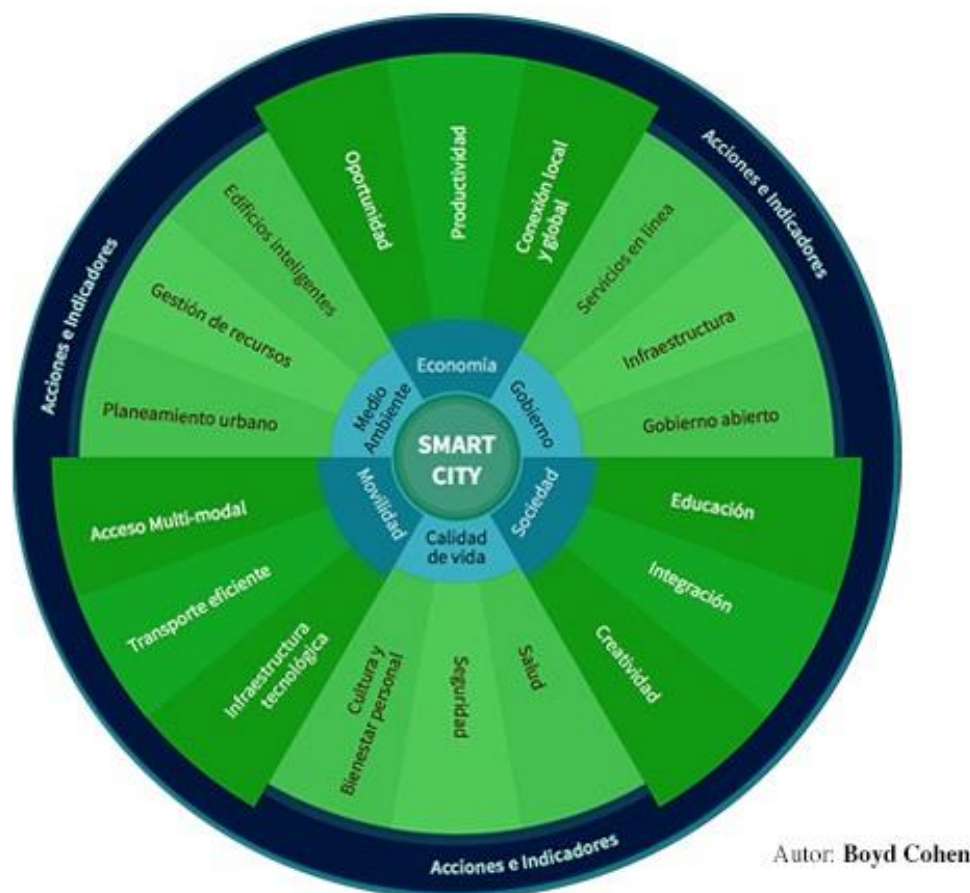


Figura 29: “Smart Cities Wheel”.
Fuente: Boyd Cohen

En la Rueda SC que presenta Boyd Cohen, (Figura 29) se estructura una serie de indicadores para seis grandes áreas a las que debe atender una SC: Gobierno, Sociedad, Calidad de vida, Movilidad, Medioambiente y Economía [25]. Es un esquema bastante claro en cuanto a sus objetivos y plantea unos términos concretos. Quizás pueda criticársele que muchos de los elementos que define como acciones o indicadores, difícilmente acaben siéndolos, como puede ser el caso de Edificios inteligentes en el área Medio Ambiente, o el de Oportunidad para el área de Economía. ¿Cómo se miden?, ¿de qué acciones concretas se trata? Por otro lado, si bien aparece el concepto Sociedad, aún sigue sin estar claro dónde se ubica la persona, puesto que la SC está en el centro, pareciendo ser el foco de atención y fin último del sistema.



Figura 30: “Ciudades Wi-Fi inteligentes”.
Fuente: Gowex

Este es el esquema (Figura 30) presentado por la empresa Gowex al Smart City Expo World Congress de Barcelona, en el año 2011 [26]. Según los propios ponentes, se plantean soluciones e ideas para crear Ciudades WiFi inteligentes en unas urbes cada vez más desbordadas por una elevada densidad de población, y donde las Wireless Smart Cities de GOWEX contribuyen a mejorar la calidad de vida de los ciudadanos creando una ciudad hiper-conectada gracias al WiFi, cuyo objetivo reducir los costes y mejorar la eficiencia en las infraestructuras de comunicaciones, reforzar las necesidades de transmisión de datos aliviando la saturación de las redes móviles (*offloading*) y, finalmente, conseguir que los usuarios puedan disfrutar de una conexión ubicua, en cualquier momento y lugar.¹⁴ En este esquema puede verse a una ciudadanía permanentemente conectada, es decir, que aparecen los usuarios, aunque no se especifica realmente qué servicios se benefician de la tecnología ni que necesidades se solventan.

¹⁴ Debe aclararse que al momento de redactar este trabajo, la empresa Gowex había entrado en la quiebra y sus responsables están procesados por estafa.

Sin embargo, cada vez con mayor frecuencia -y de un modo esperanzador-, comienzan a aparecer publicaciones, empresas e iniciativas que están incorporando a las personas en sus esquemas de conceptualización de las SC. Sólo quedaría por ver si el papel de los ciudadanos en estos gráficos queda relegado al de meros usuarios o si se les considera en cuanto a sus necesidades y la forma de satisfacerlas. A continuación se analizan algunos de estos esquemas:



Figura 31: “Ámbitos de una Smartcity”.
Fuente: Smart Cities IDOM

Este esquema (Figura 31), más que una representación gráfica de lo que debe ser una SC, es un enunciado de las áreas a las que debe atender [27]. Como puede observarse, una de éstas son las Personas, y dentro de las sub-áreas que se busca atender está la de la Participación y la integración. En cuanto al resto de áreas, puede verse que son relativamente coincidentes con las de otros esquemas, sólo cambiando los términos de Calidad de vida por el de Habitabilidad, o el de Sociedad por el de Personas. No obstante, para que el esquema fuera más representativo de lo que puede ser una SC debiera incorporar algún tipo de relación entre estas áreas, a la vez que expresar qué papel juegan las tecnologías en estas relaciones.



Figura 32: “Smart cities Valladolid-Palencia”.
Fuente: Siemens, ciudades del futuro

En este sencillo gráfico (Figura 32) planteado por la estrategia conjunta definida entre las ciudades de Valladolid y Palencia [28], puede observarse que se ha reservado un papel para el Ciudadano, puesto al mismo nivel que los demás ámbitos que se plantean como parte de la Smart City. No obstante, no se expresa con claridad cuál es ese papel, y menos aun viendo que el dibujo que se ha elegido para representarlo es el de un conjunto de edificios.

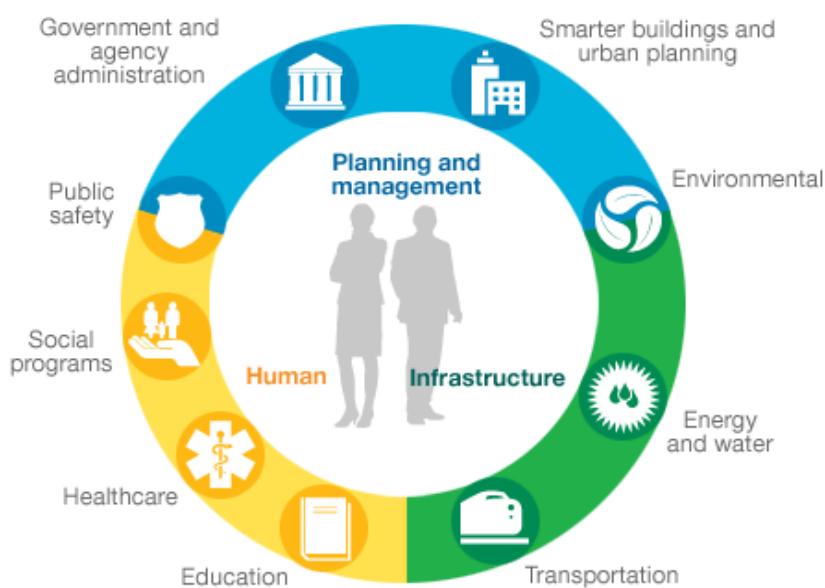


Figura 33: “Infraestructures, operations, people”
Fuente: IBM, Smarter Planet

En la representación que hace IBM de las SC (Figura 33), ya se ve a las personas en el centro, y con un papel destacado frente al resto de elementos, los cuales se organizan en tres grandes grupos: Planeamiento y gestión, Infraestructuras y Escala humana [29]. No obstante, a pesar de ser un esquema atractivo, hay ciertos elementos que no quedan del todo claros ni cuál es su influencia en una SC. Por un lado, a la escala humana sólo le reservan tres categorías (educación, sanidad, programas sociales) y un cuarto elemento compartido con las políticas de gestión (seguridad), dejando de lado –quizás- otras áreas tanto o más importantes como el desarrollo social (ocio: *otium*, cesación del trabajo, tiempo libre de una persona) y el desarrollo económico (negocio: *negotium*, ocupación, quehacer o trabajo). Por otro lado, el haber segregado este apartado de Escala humana, pone en dudas el peso que se le quiere dar a la relación entre las personas y los otros componentes.

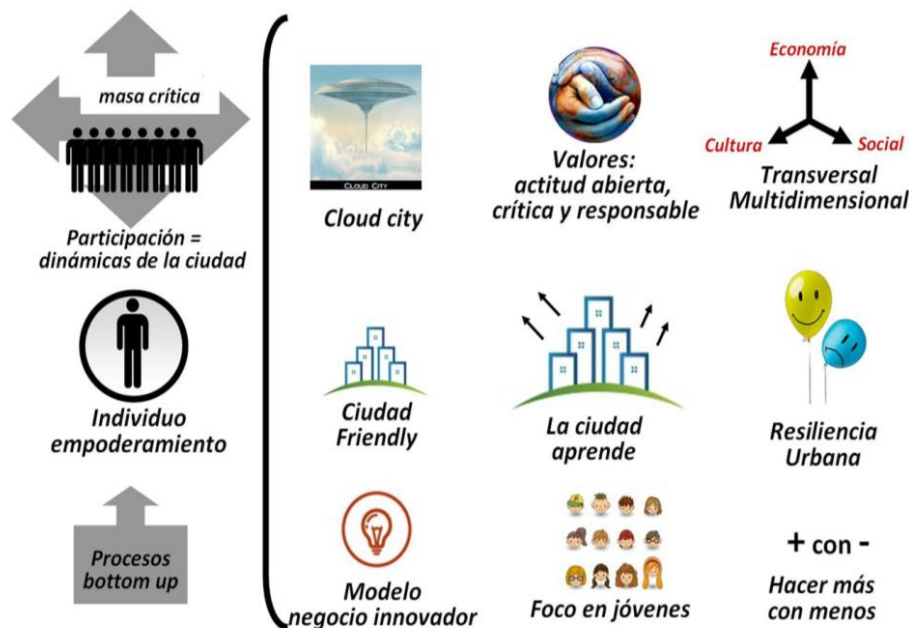


Figura 34: “Smart Cities need smart citizens”
Fuente: Albert García Pujadas

En este esquema (Figura 34) se representa ya un objetivo muy concreto: el empoderamiento del ciudadano. Es decir, que se les reconoce por fin a las personas el poder que tienen realmente dentro de la ciudad y de la sociedad en su conjunto, poniendo a las tecnologías (representadas como

cloud city) al servicio tanto de las personas como de la participación de éstas dentro de su entorno urbano. Este gráfico fue extraído del blog de Albert García Pujadas, quien se pregunta constantemente sobre la evolución de la sociedad digital, la innovación y su impacto sobre el marketing y la vida real, donde, en la entrada correspondiente a este tema, también se cuestiona la ambigüedad del término SC, y reflexiona que los ciudadanos ya somos inteligentes., y ahora sólo queda que la ciudad lo sea más y que tanto políticos, como gestores municipales, se pongan a ello [30]. El empoderamiento del ciudadano es un concepto que, afortunadamente, se está imponiendo últimamente a la omnipresencia de la tecnología y los negocios relacionados a ésta en los foros que tratan los temas relacionados con las SC¹⁵, lo cual no deja de ser una buena señal de que no se puede olvidar a la ciudadanía cuando se habla de las ciudades, ni del uso que van a hacer las personas de las nuevas tecnologías.



Figura 35: Las ciudades del futuro
Fuente: Everis

En esta última infografía (Figura 35) desarrollada en el blog de Everis¹⁶, se hace hincapié en el papel de la ciudadanía, poniéndola en el centro de

¹⁵ Ver a modo de ejemplo la evolución de los programas y ponencias del Smart City Expo world congress, de Barcelona: <http://www.smartcityexpo.com/congress-past-editions>

¹⁶ Everis es una empresa de ingeniería y consultoría, con un fuerte peso en el ámbito de las TIC's: <http://www.everis.com/spain/es-ES/sobre-everis/compania/Paginas/compania.aspx>

todos los elementos que deben conformar un modelo de SC [31]. Tal como puede observarse se enfatizan elementos tales como el bienestar, el medioambiente, y la movilidad, aunque también se hace referencia a muchos otros factores tales como la economía, la seguridad, el talento, la innovación y hasta el gobierno. Sin dudas, es un modelo optimista en el que se le pide a la ciudad que garantice muchos y muy diversos elementos que tienen influencia sobre los ciudadanos; quizás quepa preguntarse si todo ello debe pedírsele a la ciudad o si excede sus límites, ya que hay conceptos que van mucho más allá de lo urbano, más aún si se pide que todos ellos estén bajo la esfera de la administración pública, la educación y la empresa. Quizás se ha pecado de excesiva ambición, lo cual muchas veces puede acabar siendo más contraproducente, por pecar de exceso más que de omisión. No parece razonable poder desarrollar un modelo de ciudad inteligente que sea capaz de satisfacer tales ambiciones, y tal vez lo más prudente fuese diseñar un modelo técnica e intelectualmente más viable cuando se hable del desarrollo de ciudades, aunque siempre -y sin dudar- teniendo en cuenta a la tecnología y a los beneficiarios últimos: las personas.

Luego de todo lo anterior, lo primero que pude concluirse es que hay muchas y muy variadas visiones de lo que significa una SC. Segundo, que la gran diversidad de conceptos hace también que la diversidad de enfoques sea casi infinita. Es por todo esto que, en el objeto que atañe a este trabajo, se intenta alcanzar una definición que satisfaga de manera más coherente lo que puede entenderse como una ciudad inteligente. Para ello, en la definición de una SC quizás se deba recordar dos cosas antes que nada:

1- ¿Qué es una ciudad?

Como se ha visto, desde la antigüedad es un centro de intercambio y desarrollo, tanto social y económico como de poder. Además, en la actualidad, es un *sistema de sistemas* que genera y fomenta estas relaciones e intercambios, lo cual se produce en parte en escenarios reales, y en parte en entornos cada vez más virtuales.

2- ¿Qué es la inteligencia?

Es la capacidad de entender y comprender, para lo cual es necesario percibir, pero a su vez es la capacidad de resolver problemas, en base a la memoria y la experiencia.

Entonces, parece claro que es un lugar donde las personas se desarrollan y que gran parte de este desarrollo se produce por el mero hecho social, aunque también por la evolución de las tecnologías, que son las que generan grandes avances en los entornos urbanos. Pero para dotar a la ciudad de inteligencia complementaria a la de las propias personas, estas tecnologías deben tener la capacidad de percibir (mediante sensores, cámaras, etc.), almacenar y procesar (Centros de procesos de datos, archivos, Big-Data, la Nube,...) y resolver problemas (programación e información para la toma de decisiones). Todo ello hecho de manera eficiente energética y económicamente y teniendo en cuenta en todo momento que está al servicio del ciudadano.

Con todo lo visto, se podría alcanzar una definición de SC, que es la que acompañará al desarrollo de este trabajo, tal como:

“El espacio de convivencia de las personas para que, con base en las tecnologías puestas a disposición en cada momento, prosperen y se desarrollen, teniendo siempre en cuenta la sostenibilidad económica, social y medioambiental.”[32]

Como es sabido, existe también una creciente tendencia a hacer clasificaciones de todo y por todo. Por el lado de lo positivo, esto fomenta la competitividad, permite a quienes aparecen en estas listas saber en qué están bien y en qué deben mejorar. Desde el punto de vista de lo negativo, muchas veces se ponen en duda los parámetros que fueron tomados en cuenta para realizar estas evaluaciones, del mismo modo que muchos aspectos se quedan en meras valoraciones. Por otro lado, se debe tener en cuenta quién los realiza, los lobbies que pueda haber detrás o cómo se obtienen los datos para

conseguir una absoluta fiabilidad de estos sistemas. Los rankings se aclaman excesivamente por parte de los ganadores, para favorecer su imagen pública, mientras que los perdedores tienden a ignorar los resultados ya que podrían poner en peligro su imagen de ciudad competitiva [11]. No obstante, no deja de ser un ejercicio interesante para poder obtener una fotografía sobre determinados temas que afectan a la ciudad. El único problema está en poder tener la mejor cámara para sacar esa fotografía, con el lente limpio, bien enfocada y con buena resolución. Se han hecho ránquines como, por ejemplo, el de “las ciudades con mejor calidad de vida” [33], elaborado por Mercer, una consultora global de recursos humanos, entre septiembre y noviembre de 2013, y en el que se valoran 39 índices, sobre aspectos ambientales, climáticos, culturales, económicos, educacionales, políticos, de salud y sociales, entre otros. También el de “las 10 ciudades más felices del mundo” [34], elaborado por la Universidad de Columbia, que valora: atracciones al aire libre y culturales, centros comerciales (aunque quepan muchas dudas sobre esto, fue considerada como una medida de la felicidad en el estudio), espectáculos y entretenimiento en general. Incluso se ha desarrollado el ranking de “las 10 ciudades con mejores infraestructuras” [35], elaborado en el año 2012 también por Mercer, donde las variables consideradas fueron: el suministro de electricidad, la disponibilidad de agua, teléfono, servicios de correo, transporte público, congestión vial y la efectividad en los aeropuertos.

Actualmente, en el ámbito de las SC, aparecen numerosos rankings como los del ya citado Giffiger. En su caso, se plantean 6 factores básicos que según ellos deben constituir una SC, y un despliegue de 33 indicadores. Quizás el problema esté en que no se define cómo se cuantifican estos indicadores, y tal como los propios autores reconocen, lo dejan abierto a una serie de criterios subjetivos, como un primer paso para establecer estos ránquines, pero que queda aún mucho recorrido por andar [11].

SMART ECONOMY (Competitiveness)	SMART PEOPLE (Social and Human Capital)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Innovative spirit ▪ Entrepreneurship ▪ Economic image & trademarks ▪ Productivity ▪ Flexibility of labour market ▪ International embeddedness ▪ <i>Ability to transform</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Level of qualification ▪ Affinity to life long learning ▪ Social and ethnic plurality ▪ Flexibility ▪ Creativity ▪ Cosmopolitanism/Open-mindedness ▪ Participation in public life
SMART GOVERNANCE (Participation)	SMART MOBILITY (Transport and ICT)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Participation in decision-making ▪ Public and social services ▪ Transparent governance ▪ <i>Political strategies & perspectives</i> 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Local accessibility ▪ (Inter-)national accessibility ▪ Availability of ICT-infrastructure ▪ Sustainable, innovative and safe transport systems
SMART ENVIRONMENT (Natural resources)	SMART LIVING (Quality of life)
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Attractivity of natural conditions ▪ Pollution ▪ Environmental protection ▪ Sustainable resource management 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Cultural facilities ▪ Health conditions ▪ Individual safety ▪ Housing quality ▪ Education facilities ▪ Touristic attractiveness ▪ Social cohesion

Figura 36: Indicadores del ranking “cities of the future”
Fuente: Giffiger et al.

En el ámbito español, la consultora IDC¹⁷ ha elaborado un ranking de ciudades inteligentes en el año 2012 [36], basado en una serie de indicadores diferenciados en cinco áreas (Gobierno, Edificios, Movilidad, Energía y medioambiente, y servicios), definiendo el nivel de madurez a partir de tres niveles (Disperso, Integrado y Conectado).

¹⁷ International Data Corporation (IDC) es uno de los principales proveedores mundiales de inteligencia de mercado, servicios de consultoría y eventos para los mercados de tecnología de la información, telecomunicaciones y tecnología de consumo.

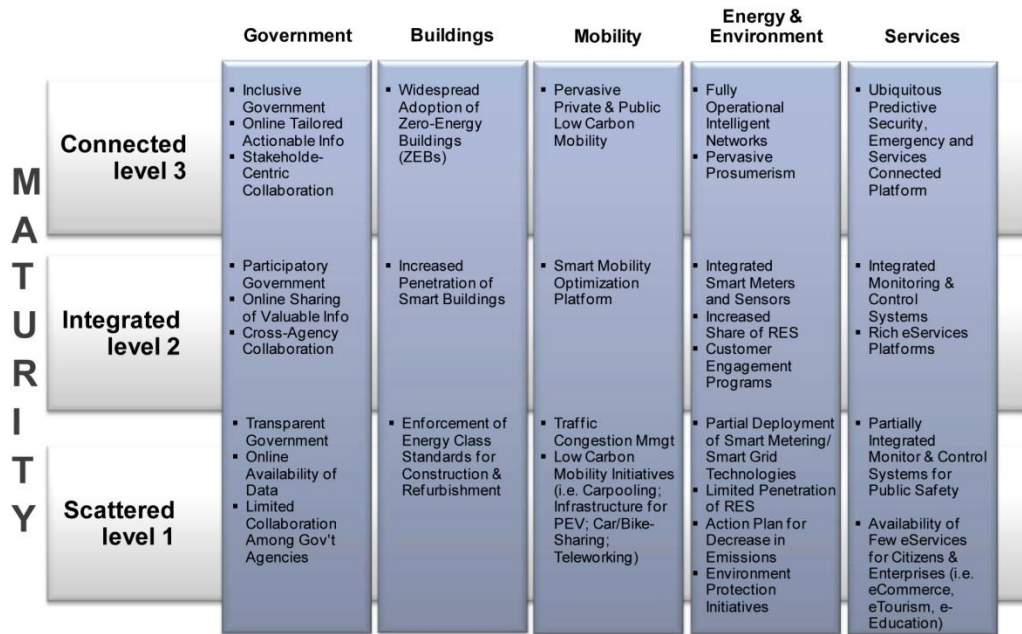


Figura 37: Smart Cities Maturity Model
Fuente: IDC Energy Insights

Es así como definen un ranking de ciudades españolas en función del IDC Smart Cities index, en el que definen un *Top five*, luego un listado de 5 contendientes, un grupo de jugadores y, finalmente, un gran conjunto de ciudades definidas como seguidoras.



Figura 38: IDC Smart Cities Index
Fuente: IDC, Ranking 2012

En el ámbito de las SC los indicadores utilizados para elaborar ránquines son aún variados y dispersos, sin indicar parámetros cuantificables. Al observar otro tipo de rankings como, por ejemplo, el utilizado para definir “las ciudades del futuro”, elaborado por fDi intelligence¹⁸, en el que se valora la capacidad de una ciudad en atraer actividad económica, sí se puede encontrar una serie de parámetros muy concretos, cuantificables y comparables [37].

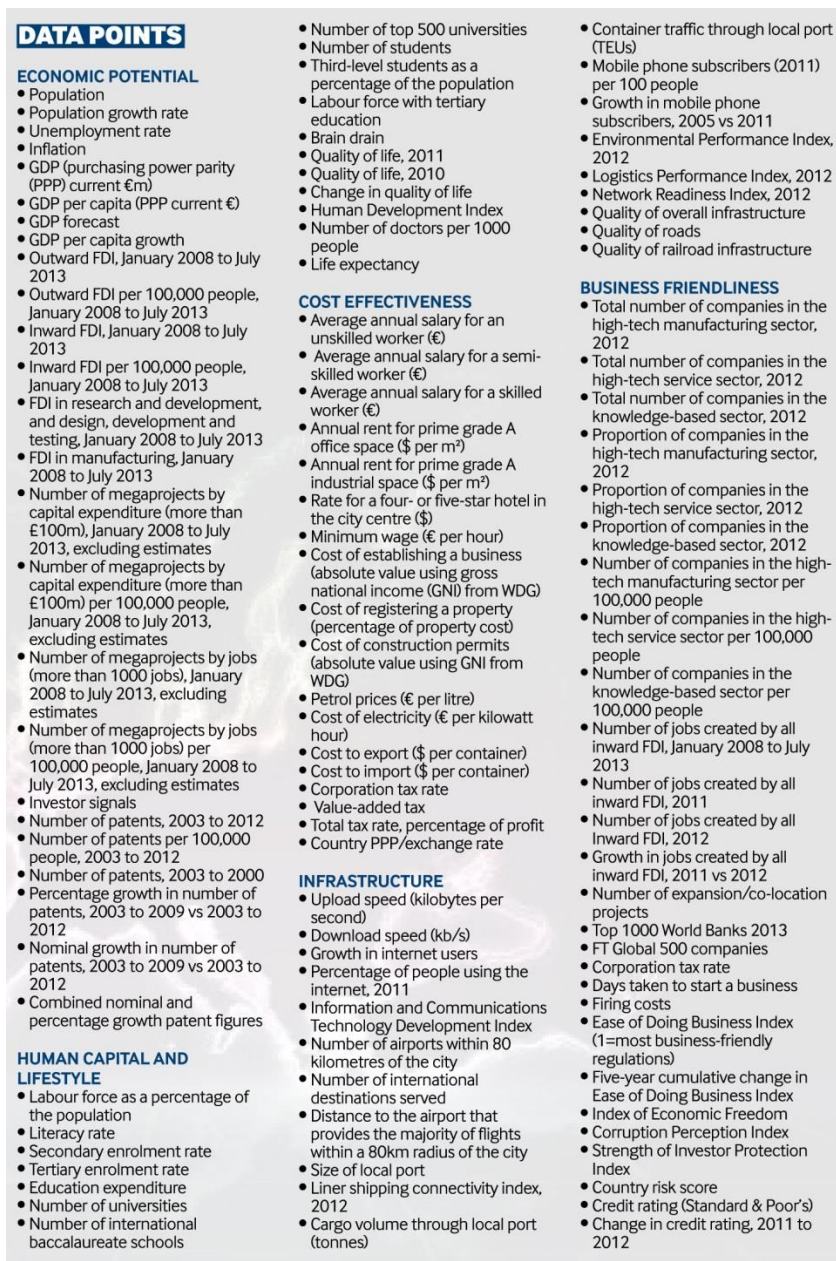


Figura 39: Indicadores del ranking “cities of the future”

Fuente: <http://www.fdiintelligence.com/>

¹⁸ Foreign direct investment, fDi Intelligence: es una división de The Financial Times Ltd., uno de los centros de análisis financiero más importantes a nivel global.

Como puede verse, todos estos ránquines utilizan unos parámetros aún muy inexactos para elaborar estas estimaciones. Evidentemente, siendo que los conceptos que definen a las SC aún están en fase de definición, difícilmente pueda acertarse con unos parámetros claros para su análisis y cuantificación a la hora de elaborar un ranking fiable. Es por todo ello que, además de poder ser herramientas que ayuden a perfilar mejor las estrategias SC de una ciudad, así como a elegir adecuadamente los sistemas y tecnologías a aplicar, las herramientas que se desarrollen en este trabajo deberían tener la capacidad de ser buenos instrumentos de evaluación y cuantificación, que puedan permitir tener elementos objetivos al clasificar y comparar SC, dejando lo menos posible librado a la subjetividad. Al apreciar esta necesidad y, sobre todo, después de observar el ranking antes citado de IDC, en el que aparece retratada una gran cantidad de ciudades españolas, se vio la necesidad de comenzar a hablar con ellas. Existe un conjunto de ciudades españolas que se han unido en red para compartir y fomentar experiencias SC entre ellas. Si bien se ha visto que algunas de las ciudades aparecidas en el comentado ranking no están en esta red, sí que lo está la gran mayoría de ellas, por lo que se estimó oportuno contactarles para ver cómo entendía cada una el concepto de la SC, qué ámbitos podían definir sus estrategias y, sobre todo, evaluar conjuntamente el interés en una herramienta que les permitiera tener un apoyo a la hora de definir sus estrategias y valorar la aplicación de diferentes tecnologías y sistemas.

2.2 Colaboración con la Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI)

Al ver la enorme disponibilidad de conceptos para definir a las SC y siendo que se trata de una cuestión de total actualidad y constante revisión, sobre todo, por la evolución de los sistemas y las tecnologías, se estimó conveniente actuar en lo que podría llamarse *sobre terreno*. Para ello, se contactó inicialmente con la Alcaldía del Ayuntamiento de Pamplona (Navarra, España) para estudiar qué iniciativas se estaban desarrollando en su estrategia municipal que pudieran tener relación con el ámbito de las SC. Este Ayuntamiento ya tiene redactada una estrategia, la cual está a disposición pública en la web municipal [38], la cual fue presentada al público el día 29 de abril de 2013. Esta estrategia fue elaborada con el apoyo de la consultoría IDOM y recibió la colaboración de diversas áreas municipales e instituciones públicas navarras para su redacción.

Asimismo, el Ayuntamiento de Pamplona es uno de los promotores que firmaron el Acta fundacional de la Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI) el 27 de junio de 2012, y se mantiene desde entonces como uno de sus miembros más activos. Esta Red no ha hecho más que crecer desde entonces respecto de sus 25 miembros fundadores, ya que en la actualidad la RECI está formada por 60 ciudades, gracias a las últimas incorporaciones del 24 de noviembre de 2014: A Coruña, Albacete, Alcalá de Henares, Alcobendas, Alcorcón, Alicante, Almería, Alzira, Aranjuez, Arganda del Rey, Ávila, Badajoz, Barcelona, Burgos, Cáceres, Castellón, Ciudad Real, Córdoba, Guadalajara, Elche, Fuengirola, Getafe, Gijón, L'Hospitalet de Llobregat, Huelva, Las Palmas de Gran Canaria, Logroño, Lugo, Huesca, Madrid, Majadahonda, Málaga, Marbella, Mérida, Molina de Segura, Móstoles, Motril, Murcia, Oviedo, Palencia, Palma de Mallorca, Pamplona, Paterna, Ponferrada, Pozuelo de Alarcón, Rivas Vaciamadrid, Sabadell, Salamanca, Santander, Sant Cugat, Santiago de Compostela, Segovia, Sevilla, Tarragona, Torrejón de Ardoz, Torrent, Valencia, Valladolid, Vitoria-Gasteiz y Zaragoza.¹⁹

¹⁹ Este es un dato que va en aumento y puede que varíe respecto de lo aquí expuesto. Para ello, se recomienda el acceso a la web de la RECI: <http://www.redciudadesinteligentes.es/>

Según rezan sus estatutos y lo reflejan en la web, el objetivo de la RECI es intercambiar experiencias y trabajar conjuntamente para desarrollar un modelo de gestión sostenible y mejorar la calidad de vida de los ciudadanos, incidiendo en aspectos como el ahorro energético, la movilidad sostenible, la Administración electrónica, la atención a las personas o la seguridad. La Asociación tiene por objeto la generación de una dinámica entre ciudades con el fin de disponer de una "red española de ciudades inteligentes". Las cuales han de promover la gestión automática y eficiente de las infraestructuras y los servicios urbanos, así como la reducción del gasto público y la mejora de la calidad de los servicios, consiguiendo de este modo atraer la actividad económica y generando progreso. Su misión radica en la innovación y el conocimiento, apoyados en las tecnologías de la información y la comunicación (TIC), que son las claves sobre las que basar el progreso de las ciudades en los próximos años, haciendo más fácil la vida de los ciudadanos, logrando una sociedad más cohesionada y solidaria, generando y atrayendo talento humano y creando un nuevo tejido económico de alto valor añadido. La cooperación del sector público y el privado, la colaboración social sin exclusiones y el desarrollo del trabajo en la red, son elementos fundamentales que permiten desarrollar entre todos, un espacio innovador que fomente el talento, las oportunidades y la calidad de vida en el entorno urbano.

Por otro lado, el Ayto. de Pamplona también ha lanzado una propuesta de colaboración a entidades externas mediante un convenio marco que, según sus propias palabras, le permite colaborar de manera reglada con otras entidades, públicas y privadas, en el ámbito de la Ciudad Inteligente-Smart City. El texto trata de crear un escenario común para promover, en condiciones de igualdad y transparencia, el desarrollo de proyectos piloto y colaboraciones con empresas e investigadores en el entorno de las nuevas tecnologías y así potenciar la innovación al servicio de los ciudadanos. El objetivo de este convenio, que tiene vigor para diez años, es fomentar una ciudad sensible a las necesidades del ciudadano, participativa, transparente, abierta y conectada, que se base en el concepto "ciudad como

plataforma de servicios”, dentro de la Estrategia Smart City Pamplona. En todo caso, cada actividad (desarrollo de proyecto piloto, prototipo, plataforma, producto, etc.) deberá llevar su propio convenio administrativo específico de adhesión a este documento marco, que tendrá que ser aprobado por el Consistorio, y tendrá una comisión de seguimiento formada por representantes de ambas partes.²⁰

Es así como se estimó oportuno plantear un convenio entre la Universidad Pública de Navarra (UPNA) y el Ayto. de Pamplona, el cual se firmó con fecha 05 de agosto de 2014, aunque la relación se inició con antelación, comenzando a intercambiar impresiones e información. Una copia de este convenio puede verse en el Anexo 1 de este trabajo. Tal como se refleja en el Convenio, el Ayto. de Pamplona presta su apoyo para la puesta en relación con otros miembros de la RECI y facilita sus datos de contacto. Es así que con objeto de este estudio se busca contactar con estos ayuntamientos pertenecientes a la red, donde persiguen dos objetivos principales. Por un lado, tener acceso a aquellas estrategias ya desarrolladas que tuvieran relación con el ámbito de las SC que pudiesen haber sido redactadas por estos ayuntamientos. Por otro, realizar una encuesta a las personas implicadas en cada Ayuntamiento, con el fin de poder tener unas respuestas concretas a una batería de preguntas unificadas, y así poder comprender y alinear los criterios y conceptos que rigen a cada una de las estrategias. Su objetivo no es otro que recoger una serie de datos básicos sobre las diferentes iniciativas en los Ayuntamientos miembros de la RECI, con el fin último de poder establecer un marco comparativo unificado sobre su implantación, así como poder fijar un punto de partida común para desarrollar un mecanismo de evaluación del nivel de avance en lo relativo a este concepto tan novedoso e innovador en el ámbito urbano. En el anexo 2 se adjuntan las fichas resumen de cada una de las encuestas respondidas por los Ayuntamientos, y en el siguiente apartado se reflejan los datos obtenidos en este proceso de investigación.

²⁰ El modelo del Convenio promovido por el Ayuntamiento de Pamplona se encuentra disponible en: <http://www.pamplona.es/verPagina.asp?idPag=1721&idioma=1>

2.3 Resultados de encuestas a miembros de la RECI

La encuesta se realizó tanto de forma presencial como telemática, mediante correo electrónico o teléfono. Se contacta con 30 de los Ayuntamientos, siendo los que 18 han completado la encuesta. Si bien no es un dato tan alentador como podía esperarse de una red con más de cincuenta miembros, se estima que es una cifra adecuadamente representativa como para poder obtener una información suficiente y sus correspondientes conclusiones. Huelga decir además que algunos de los Ayuntamientos que se pretendía encuestar alegaban una reciente incorporación a la RECI y que lo habían hecho debido su alto interés y concienciación en materia de SC, pero que estaban estudiando aún opciones y alternativas antes de comenzar a redactar sus estrategias.

El formato establecido en la encuesta se estructuró en 10 apartados, que son los siguientes:

- 0- Datos de identificación del municipio: donde se les solicitaba información básica como el número de habitantes o la superficie urbana.
- 1- Estrategia Smart City: donde debían reflejar si tenían o no redactada una estrategia y en qué forma se había realizado
- 2- Difusión de la Estrategia SC: para saber si los Ayuntamientos habían realizado algún tipo de difusión de la estrategia.
- 3- Aspectos Vinculados a la Movilidad: entrando ya en mayor detalle, preguntando si su estrategia contempla cuestiones relacionadas con la Movilidad y, de tenerlos, qué resultados pudieran haber obtenido.
- 4- Aspectos vinculados a la Eficiencia Energética: lo mismo que el anterior, pero en cuanto a la Eficiencia energética
- 5- Aspectos vinculados a la Calidad de Vida: ídem para con la Calidad de vida.
- 6- Otros aspectos adicionales: donde se permitía ampliar con detalles que la encuesta pudiera estar dejándose de lado.

- 7- Herramienta de Evaluación de Tecnologías y Sistemas: en este punto se les preguntaba por su interés en relación a que existirá una herramienta de Evaluación de tecnologías.
- 8- Herramienta de Evaluación para Smart Cities: lo mismo que el anterior, pero en lo relativo a un instrumento de evaluación para las estrategias globales de SC.
- 9- Finalmente, se dejaban dos apartados para comentarios adicionales y para colocar el enlace a sus estrategias SC (si las tuvieran).

En lo relativo a los datos de identificación, el tamaño promedio de población de los municipios que han respondido la encuesta es de 358.424 personas, siendo el mayor (Barcelona) de 1.611.822 habitantes y el más pequeño de 42.418 habitantes (Huesca). El total de habitantes al que afectan las estrategias de los municipios consultados alcanza la no desdeñable cifra de 5.376.365 personas. Como puede observarse, aun siendo que España tiene un número total de municipios de 8.117 y un total de población de 47.129.783²¹ personas [39], se estima que esta muestra es de suficiente calado puesto que representa al 11,40% de la población residente en muchas de las principales ciudades. En cuanto a la superficie urbana, el área total a la que afectan estas políticas es de 5.029 km², siendo el municipio más pequeño de 25,24 km² (Pamplona) y el mayor de 1.750,30 km² (Cáceres)²² [40]. Lamentablemente, no se ha conseguido el dato real del área urbanizada en cada municipio, es decir, sin contar espacios naturales o protegidos, áreas rurales, etc., entendiendo que es en estas áreas urbanizadas donde tendrán mayor incidencia las actuaciones en materia de SC. No obstante, algunos Ayuntamientos han podido proveer ese dato y se comprueba una enorme disparidad, siendo que en algunos casos prácticamente el 98% de su superficie es urbana (Barcelona), o en otros es tan sólo del 1,4% (Murcia).

²¹ Datos obtenidos a través de los propios Ayuntamientos, y contrastados con los del Instituto Nacional de Estadística, Padrón continuo, año 2013

²² Datos obtenidos a través de los propios Ayuntamientos, y contrastados con el Registro de Entidades Locales.

Asimismo, las ciudades consultadas representan un ejemplo de diversidad debido a su ubicación o tamaño, y todas ellas tienen un peso estratégico suficiente como para considerar su representatividad. Hay capitales de comunidades autónomas (Barcelona, Palma de Mallorca, Pamplona, Santander, Valencia), de provincias (A Coruña, Burgos, Cáceres, Huesca, Málaga, Murcia, Palencia, Segovia, Valladolid), ciudades periféricas y en expansión con espíritu emprendedor (Rivas Vaciamadrid), polos económicos regionales (Sabadell) y focos turísticos destacados (Marbella). A continuación se presentan los datos de los demás apartados.

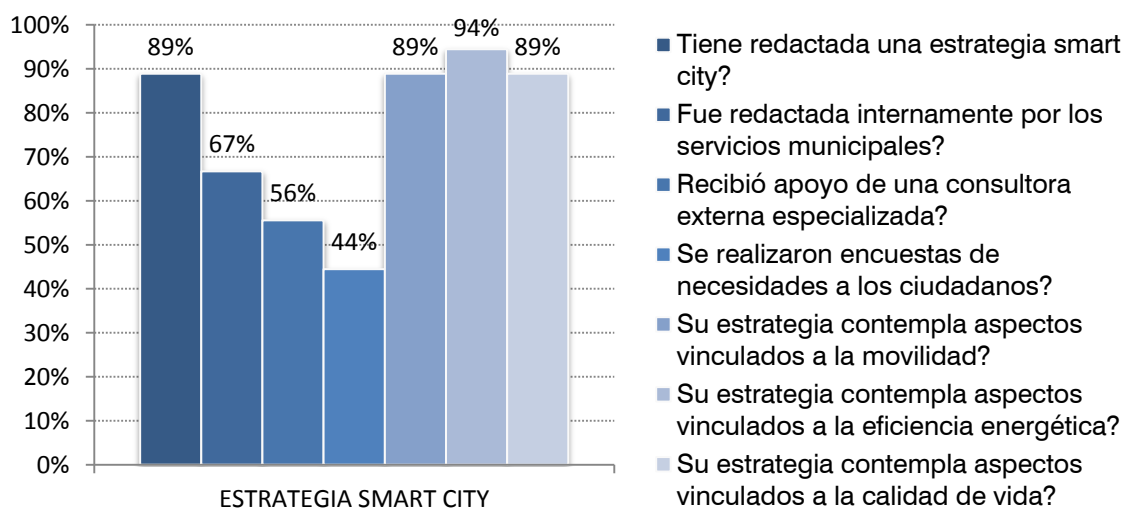


Figura 40: Encuesta RECI: Estrategia

Los datos son los que se reflejan en este gráfico (Figura 40) son los relacionados con la Elaboración de la Estrategia por parte de los Ayuntamientos. Como puede verse, de las 18 respuestas obtenidas, el 89% indica que ya tiene redactada una estrategia, y las dos ciudades que han indicado no tenerla (Cáceres y Murcia) es porque aún están en fase de redacción²³. Aunque Cáceres comenta no tener aún un plan estratégico de SC, sí que dicen que éste no contemplará soluciones en infraestructuras, transporte y movilidad, ya que estarán contempladas en su Plan de

²³ Cabe recordar que estos datos se refieren a quienes han contestado la encuesta, es decir, a las ciudades que ya tienen o bien redactada la estrategia o en fase muy avanzada, y que es posible que muchas más ciudades miembros de la RECI –que no han contestado– no tengan aún nada redactado.

Infraestructuras para una Movilidad Urbana Sostenible (PIMUS) [41] que está listo para ser presentado, en fase de aprobación y revisión final por parte del Ayuntamiento; es decir que para responder la encuesta han tenido en cuenta la suma de ambos documentos.

En el caso de Málaga, comentan textualmente que aunque están trabajando ya en cuestiones que pueden entenderse como SC, se encuentran en configuración y diseño de la estrategia, lo cual es singular debido a que se ha constituido como una de las pioneras en acciones encaminadas hacia las SC, pero aparentemente sin tener aún una estrategia definida. Esto se debe a que, en realidad, ha sido la empresa Endesa quien ha realizado una propuesta de Smart-Grids²⁴ para la ciudad, tal como se refleja desde el prólogo del documento [42], pero lo han comunicado como si fuera una estrategia de Smart City, aunque en realidad se trata sólo de una de las partes que pueden constituir un principio de SC. Por otro lado, Málaga tiene un polo de innovación denominado Málaga Valley, que ya se plantea desde sus orígenes una serie de acciones encaminadas hacia las SC [43].

Valencia comenta que tiene 40 empresas o entidades de servicios y, en la fase de elaboración de su estrategia, hizo un análisis del estado actual, detectando la dificultad que existía a la hora de compartir datos entre servicios. Por ello, el Ayuntamiento fue impulsor de la Estrategia Smart City y el servicio TIC actuó como coordinador, desarrollándola junto con una Consultora externa, viendo sus necesidades tecnológicas y definiendo una estrategia de implantación, la cual está basada en cuadros de mando, indicadores, y la posibilidad de medición en tiempo real. Por su parte, las empresas, centros tecnológicos, de investigación y universidades, ayudan a que Valencia sea Smart City a través del Pacto Local por la Innovación. En enero 2014 se sacó a licitación la "plataforma Smart City", es decir, el desarrollo de una herramienta informática para mejorar y tener en código compartido la gestión de todas las empresas de servicios públicos del Ayuntamiento.

²⁴ El término Smart-Grid, o red eléctrica inteligente, se asocia a una forma de gestión eficiente de la electricidad que utiliza las TIC's para optimizar la producción y la distribución de electricidad para equilibrar la oferta y la demanda entre productores y consumidores.

De quienes la tienen ya redactada o muy avanzada en su redacción, el 67% comenta que ha sido redactada por los servicios municipales, y que el 56% recibió apoyo por consultoras externas especializadas²⁵. Por otro lado, aunque en las estrategias generalmente se fomenta la participación ciudadana, sólo el 44% manifiesta haber realizado una encuesta de necesidades a sus ciudadanos (A Coruña, Cáceres, Gijón, Málaga, Murcia, Pamplona, Santander y Valladolid). Sobre los conceptos y estructura general de la estrategia, prácticamente todas manifiestan haber cubierto los aspectos fundamentales que se le pueden requerir a una SC, siendo que el 89% busca resolver cuestiones vinculadas a la movilidad, un 94% contempla criterios vinculados a la eficiencia energética y el 89% tiene en cuenta parámetros que afectan a la calidad de vida de las personas que habitan la ciudad.

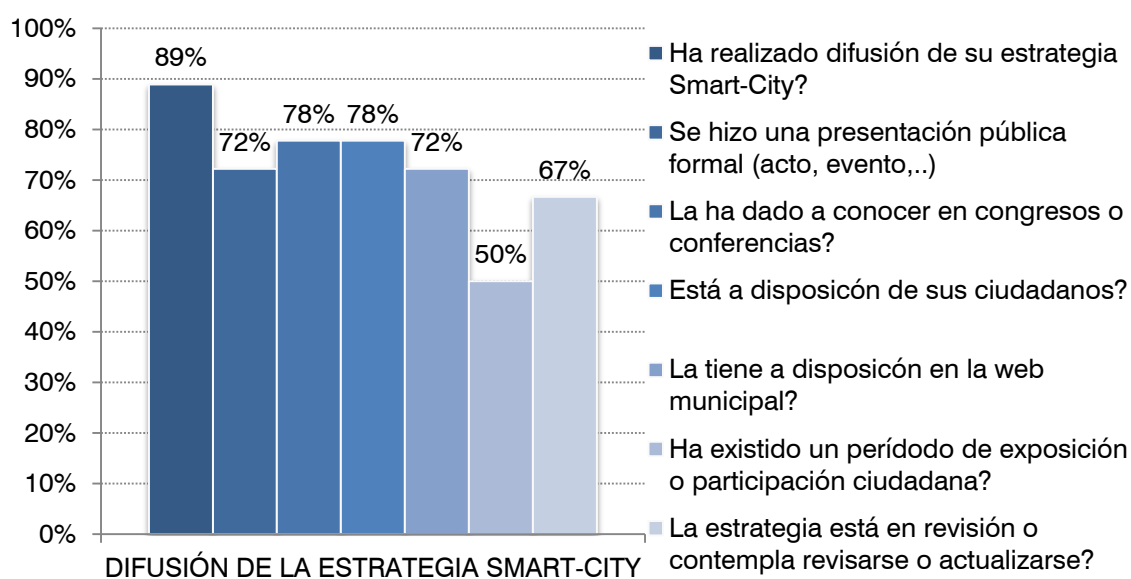


Figura 41: Encuesta RECI: Difusión

En este segundo gráfico (Figura 41) se reflejan los datos que arrojan las respuestas al segundo apartado de la encuesta, en el que se le preguntaba a los Ayuntamientos por la difusión que habían realizado de sus estrategias. La primera se refiere a si han realizado difusión pública de su estrategia, obteniendo un 89% de respuestas positivas. En cuanto a si esta difusión fue

²⁵ Por ejemplo, como en el caso de Pamplona, quien la redactó con el apoyo de la consultora IDOM, tal como puede verse en: <http://www.pamplona.es/verPagina.asp?idPag=1635&idioma=1>

realizada mediante una presentación pública mediante un acto o evento, el 72% ha respondido de manera afirmativa, y el 78% ha comentado que también la ha difundido en congresos o conferencias. Cuando se pregunta si la estrategia está a disposición de los ciudadanos, el 78% responde que sí, mientras que el 72% dice tenerla en su web municipal. Tal es el caso de A Coruña [44], Cáceres²⁶, Gijón [45], Málaga²⁷ [42], Marbella [46], Palencia [47], Palma de Mallorca [48], Pamplona [37], Rivas Vaciamadrid²⁸ [49], Sabadell [50], Santander²⁹ [51], Valencia³⁰ y Valladolid [52]. En el caso de Valladolid y Palencia, aunque cada uno en sus webs municipales tiene una información diferente para sus ciudadanos, han desarrollado una estrategia conjunta de SC [53].

A pesar de todo lo anterior, la mitad de los encuestados manifiesta haber abierto un proceso de participación ciudadana³¹. Por último, el 67% de las ciudades manifiesta que la estrategia está en revisión o pretende ser actualizada en poco tiempo, lo cual indica que estas estrategias deben ser documentos vivos, capaces de adaptarse a las demandas propias de la ciudad y sus ciudadanos, así como al creciente influjo de las nuevas tecnologías y de sus posibles aplicaciones.

²⁶ Aunque dicen tenerla a disposición, no se encuentra ningún apartado sobre SC. Sólo uno de aplicaciones y otro sobre e-administración. El enlace a su estrategia PIMUS referido anteriormente.

²⁷ En la web municipal de Málaga no se encuentra fácilmente un apartado concreto sobre SC. Sí que hay áreas vinculadas, como puede ser la de movilidad, o la de participación ciudadana. Si se consulta por buscadores web, la estrategia que se encuentra es a través de la página de la empresa Endesa: http://www.endesa.com/es/conoceendesa/lineasnegocio/principalesproyectos/Malaga_SmartCity

²⁸ El ayuntamiento de Rivas Vaciamadrid dice tener la estrategia en su web, pero no hay ningún apartado específico para ello. Sólo algunas noticias relacionadas con las SC y áreas determinadas que podrían formar parte de la estrategia, tales como las de Participación Ciudadana, Servicios on-line, Áreas WiFi, o el Plan de Movilidad Urbana Sostenible, entre otras.

²⁹ Si bien en la web municipal no se detecta claramente un apartado específico para la estrategia de SC, al realizar un rastreo con buscadores web se accede fácilmente a ella.

³⁰ Si bien en la encuesta dicen tener a disposición la estrategia, en su web municipal sólo tiene un enlace a la APP Valencia, herramienta al servicio del ciudadano que forma parte de la estrategia de SC (http://www.valencia.es/ayuntamiento/atencion_ciudadano.nsf/vDocumentosTituloAux/Aplicaciones%20m%C3%B3viles?opendocument&lang=1). Asimismo, la gestión y coordinación de los proyectos SC los lleva la Fundación INNdea (<http://inndeavalencia.com/iciudad>). En la encuesta se refieren a unos pliegos que sacaron en el portal de Contratación para el desarrollo de los servicios informáticos de la Plataforma Ciudad Inteligente, donde en el anexo1 se expresan los Indicadores de Ciudad ([http://www.valencia.es/contratacion/xcontratacion.nsf/vLicitacionesTodas/OAA7EEE69D4600D7C1257BB A0042787A/\\$file/112-PLIEGO%20DE%20PRECRIPCIONES%20T%C3%89CNICAS.cas_firmado.pdf](http://www.valencia.es/contratacion/xcontratacion.nsf/vLicitacionesTodas/OAA7EEE69D4600D7C1257BB A0042787A/$file/112-PLIEGO%20DE%20PRECRIPCIONES%20T%C3%89CNICAS.cas_firmado.pdf))

³¹ Tal es el caso, por ejemplo, de Pamplona, que ha realizado una encuesta entre mayo y octubre de 2013, y está disponible en su web municipal: <http://www.pamplona.es/verPagina.asp?idPag=1709&idioma=1>

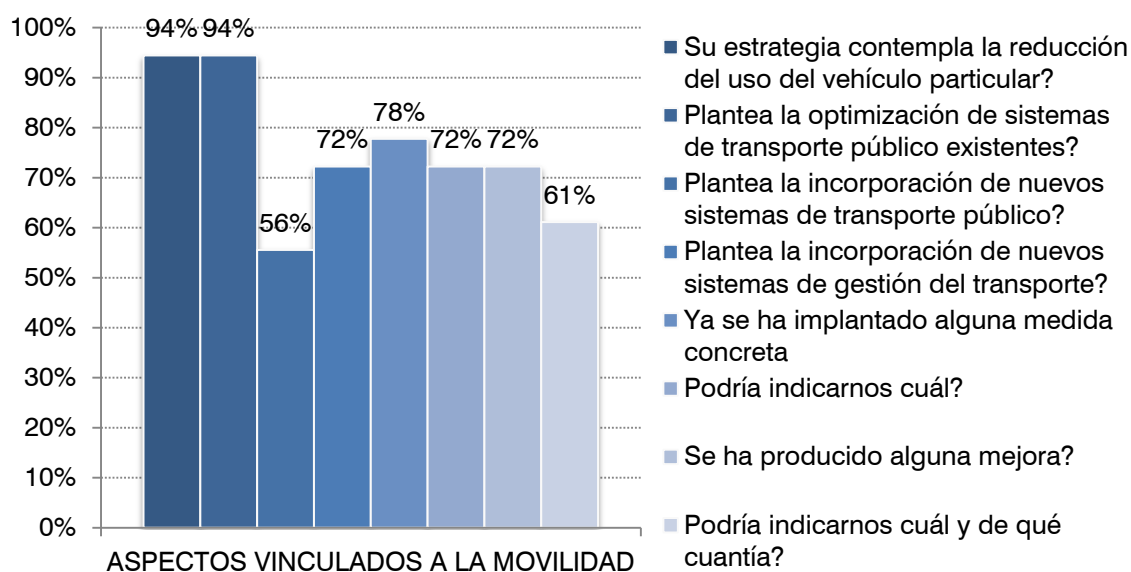


Figura 42: Encuesta RECI: Movilidad

En el gráfico relativo a los aspectos vinculados a la Movilidad, (Figura 42) se puede observar que el 94% de las ciudades han apostado por la reducción del uso de vehículo particular, así como en la misma proporción, otro 94%, buscan una optimización de los sistemas de transporte público existentes. Por el contrario, pocos de los encuestados (56%) manifiestan estar planteándose la incorporación de nuevos sistemas de transporte en la ciudad, pero sin embargo, el 72% sí que tienen en sus planes la incorporación de nuevos sistemas de gestión para el transporte.

Al realizar la consulta de si se ha implantado alguna medida concreta, el 78% dice haberlo hecho, pero sólo el 72% indica alguna. Cuando se pregunta si pueden indicar alguna de estas mejoras, es el 72% que indica que sí, pero es el 61% de los encuestados que da alguna respuesta. A continuación se presentan estas medidas (Tabla 1), donde puede verse que los principales intereses en cuanto a la Movilidad son el fomento de la movilidad eléctrica, la optimización del tráfico mediante sistemas inteligentes, el fomento de la bicicleta y la optimización del transporte público.

MOVILIDAD		
Municipio	Medida	Mejora
A Coruña	Prioridad vehicular	Mejora frecuencias transporte público
Barcelona	<i>Bicing</i> Red ortogonal de autobuses	Aumento uso de la bicicleta Mejora de las rutas de autobuses
Burgos	Sistemas inteligentes de transporte	Mayor velocidad comercial y seguridad
Cáceres	Peatonalización de calles Cambio paradas bus para reducción trayectos Implantación de aparcamientos de bicicletas Cambio de sentido de calles Puntos de recarga de vehículos eléctricos	Reducción de costes de los servicios Incremento del uso de vehículos ligeros
Huesca	Peatonalización centro con cámaras detección matrículas	Reducción de coches en el centro
Málaga	Vehículo eléctrico	
Marbella	Punto de recarga vehículos eléctricos. Puntos alquiler coches y bicis eléctricas	Se ha disminuido la contaminación y el tráfico en puntos concretos
Palencia	Movilidad eléctrica	Uso del vehículo eléctrico
Palma	Apps de movilidad	Reducción de ruidos
Pamplona	Interoperabilidad puntos de recarga Pamplona y Vitoria para vehículos eléctricos	Los ciudadanos de Pamplona pueden cargar su coche eléctrico en Vitoria sin necesidad de otra tarjeta
Rivas	Alquiler público de bicicleta eléctrica y convencional	
Sabadell	11 vehículos eléctricos flota servicios municipales	65-75% ahorro económico y de emisiones de CO2
Valladolid	Medidas para el fomento de la movilidad eléctrica	36 puntos de recarga; bonificaciones fiscales y otras

Tabla 1: Ciudades RECI: Medidas adoptadas para mejora movilidad

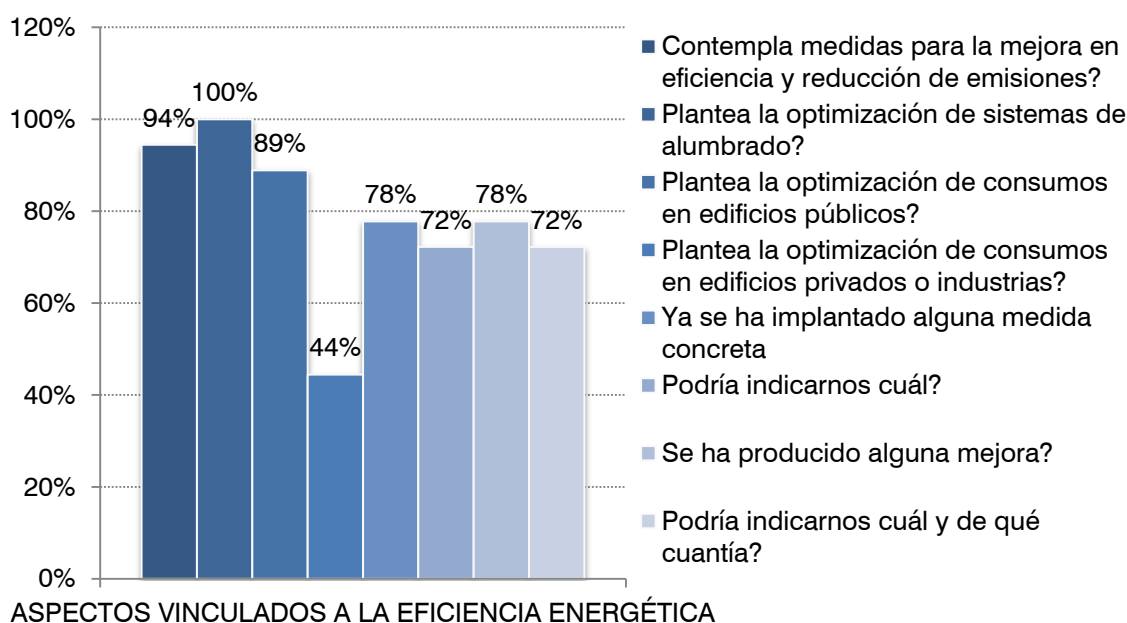


Figura 43: Encuesta RECI: Eficiencia energética

En este esquema (Figura 43) se refleja la información obtenida en lo relativo a los aspectos vinculados a la eficiencia energética que estuvieran contemplados en las diferentes estrategias SM. Es así que el 94% contempla medidas para la mejora en la eficiencia y reducción de emisiones, el 100% de las ciudades persigue una optimización en los sistemas de alumbrado, y el 89% busca la optimización de consumos en edificios públicos. Sin embargo, muy pocos plantean meterse en un ámbito que no sea el meramente público, en favor de la optimización de estos consumos para edificios privados o industrias, ya que sólo el 44% dice plantear medidas para tal fin.

Al preguntar si se ha implantado ya alguna medida, el 78 % dice haberlo hecho, y el 72% aporta datos concretos sobre éstas. Cuando se consulta sobre si ya se tiene verificada alguna mejora, el 78% dicen tenerla y el 72% aporta algún dato al respecto. A continuación (Tabla 2) se presentan las principales medidas implantadas y sus resultados, donde se ven dos medidas fundamentales: el alumbrado público eficiente mediante sistemas de LED's y la eficiencia energética en edificios municipales.

ENERGÍA		
Municipio	Medida	Mejora
A Coruña	Efic. Energética en edificios públicos	Reducción
Barcelona	Autosuficiencia energética en edificios Municipales	Reducción
Burgos	Eficiencia alumbrado público	Mejora 25%
Cáceres	Alumbrado con LED's	Reducción de costes
Marbella	Alumbrado LED Auditoría para optimización energ. Edificios	Menor consumo y menor contaminación lumínica
Palencia	Cambio a alumbrado Público mediante LED	Reducción emisiones y ahorro consumo
Palma	Varias	Reducción consumos
Pamplona	Ajuste potencia contratada en edificios Cambio de luminarias, reguladores de flujo	Reducción 12% en consumo edificios
Rivas	Difusión de las experiencias piloto	Aún menor a lo esperado inicialmente
Sabadell	Sustitución del 30% de alumbrado por LED	Ahorro de 1.000.000 € y reducción 847 Tn de CO2
Santander	Exigencia certificado energético a cambio de ayudas	Posesión de certificados por los usuarios
Segovia	Alumbrado con tele-gestión por barrios	Reducción del consumo
Valladolid	Cambio gradual a alumbrado LED	Reducción del 16% en consumo energético

Tabla 2: Ciudades RECI: Medidas adoptadas para eficiencia energética

En el gráfico que detalla las respuestas relativas a los aspectos de Calidad de Vida (Figura 44) se observa que el 94 % de los encuestados plantea medidas para la reducción de la contaminación, ya sea esta acústica, lumínica o del aire, así como el 89% propone estrategias enfocadas hacia una mejor gestión y calidad del agua. En cuanto a buscar una mejor gestión de los residuos., es también el 89% de las ciudades que lo proponen, así como el 100% de las ciudades estima prioritario un sistema que les ayude a optimizar sus servicios, ya sea mediante la implantación de medidas de tele-gestión para la mejora de servicios al ciudadano³² y la reducción del uso de papel.

A la consulta de si se ha implantado alguna medida concreta, el 72% dice haberlo hecho, siendo el 67% que indica alguna, el 67% también expresa tener ya resultados positivos, pero es el 61% que las explica. Entre estas medidas (Tabla 3), puede verse que el objetivo más recurrente es la gestión electrónica y reducción de papel.

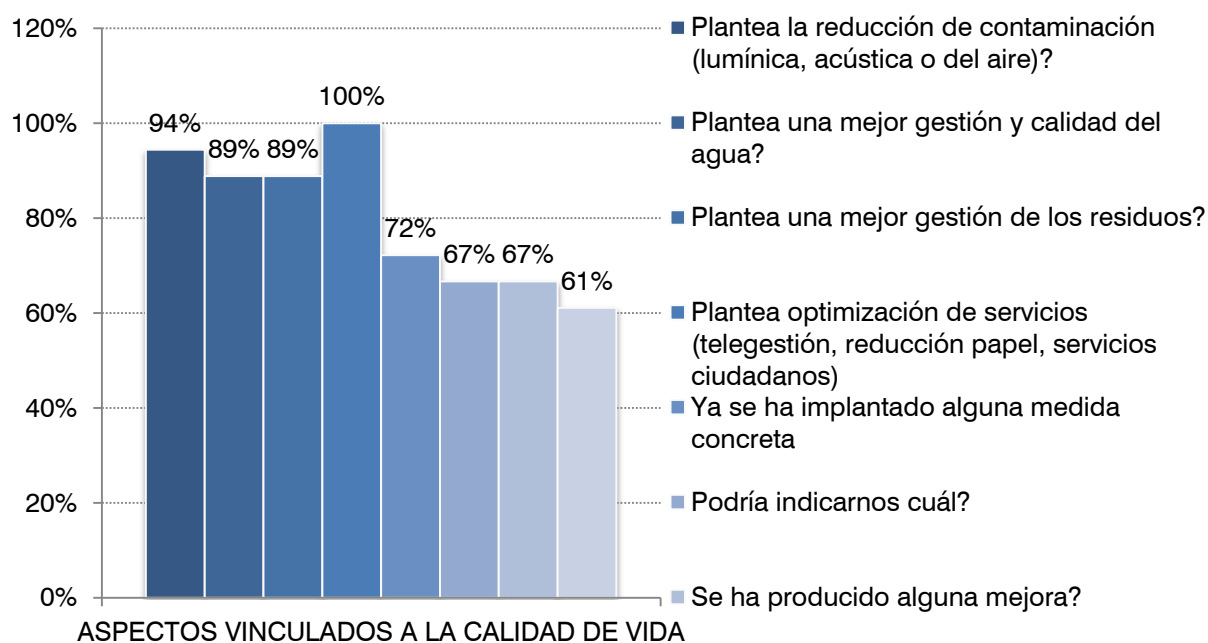


Figura 44: Encuesta RECI: Calidad de vida

³² Esto es lo que actualmente se conoce con el término de *e-government*., o gobierno electrónico.

CALIDAD DE VIDA		
Municipio	Medida	Mejora
Barcelona	Tele-asistencia y programa envejecimiento	Mejora asistencial y eficiencia en la atención a las personas
Burgos	Tele-gestión Gestión y calidad del agua	Mejor optimización de recursos
Cáceres	Optimización de la localización de contenedores Sistemas de riego inteligente Factura electrónica	Reducción de costes
Marbella	Sede electrónica	Eliminación de 50% del papel en notas interiores
Palma	Eficiencia energética y lumínica	Reducción de la factura de la luz
Pamplona	Tramites on-line, expediente electrónico, facturación electrónica. Pago de zona azul con móvil	Pagos a proveedores en menos de 30 días. Ahorros importantes. 30% menor consumo de papel y fungible en los dos últimos años
Sabadell	Recogida neumática de residuos en 30% de la ciudad	Ahorro 300.000€ y 24,74 Tn CO2 anuales
Santander	Implantación TIC en todos los servicios	Mejora en eficiencia del servicio
Segovia	Controles lumínicos Gestión de acuíferos Gestión riegos	
Valencia	Sede electrónica casi al 100%	Este año se alcanzará objetivo papel 0
Valladolid	Sede electrónica	En 2013, presentados 6.331 registros telemáticos

Tabla 3: Ciudades RECI: Medidas adoptadas para mejora calidad de vida

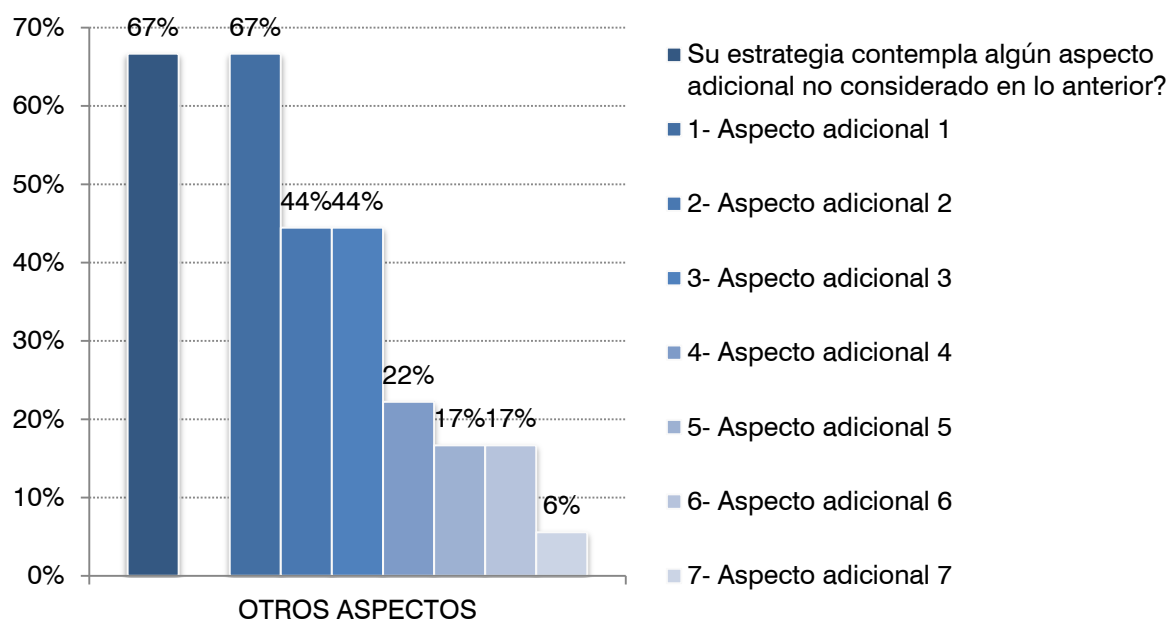


Figura 45: Encuesta RECI: Otros aspectos

Ante la consulta de que otros aspectos adicionales pudiesen haber sido tenidos en cuenta en las diferentes estrategias SC de cada ciudad (Figura 45), el 67% indicó que había considerado al menos uno más, el 44% de ellos ha indicado tener dos, otro 44% tres, un 22% cuatro, un 17% cinco adicionales, otro 17% seis y sólo un 6% habían visto oportuno tener siete.

A continuación se presentan los datos reflejados en el cuestionario (Tabla 4) y cabe aclarar que los que aparecen en esta tabla son exclusivamente los reflejados por los diferentes responsables municipales en la encuesta, aunque algunos de ellos remitían a sus estrategias para un despliegue más extenso³³. Sobra decir que en un análisis más detallado de sus respectivas estrategias, estos aspectos adicionales pueden aumentar debido al despliegue realizado por cada uno, o reducirse, ya que ciertas medidas pueden ser redundantes. No obstante, se estimó oportuno dejar este apartado para ser completado por cada municipio, ya que, aunque las estrategias correspondientes pueden reflejar más o menos criterios, se puede entender que los aquí volcados son los que los responsables pueden considerar como prioritarios.

OTROS ASPECTOS	
Municipio	Medida
A Coruña	Implantación plataforma Coruña Smart City digital Portal Open Data Parking Inteligente Vehículos eléctricos Big Data y gestión holística Pilotos BIO, de análisis de ruidos en áreas urbanas
Barcelona	Un total de 22 programas transversales (sin detallar)
Burgos	Turismo y cultura Fomento relación entre Universidades y centros tecnológicos Inclusión social
Cáceres	Nuevas infraestructuras para mejorar la movilidad sostenible
Marbella	Indican ver la agenda digital elaborada por el Ayuntamiento
Murcia	Estandarización de tecnologías y protocolos Potenciar el Open Data Potenciar la participación ciudadana
Palencia	e-gobierno
Palma	Turismo Smart people Economía Seguridad

³³ Tal es el caso de los responsables de Málaga o Barcelona

Pamplona	Transparencia: Open data y observatorio urbano Accesibilidad Zonas Wi-Fi App para mejorar la conectividad con los ciudadanos SIG corporativo Perfil Twitter: @Smartpamplona
Rivas	Integración de sensores inteligentes, puedan utilizarlo los vecinos en modelo open data Planta de residuos innovadora Agricultura ecológica
Sabadell	Competitividad económica Medioambiente e-government
Valladolid	Estrategia conjunta Smart Valladolid-Palencia Implantación de la oficina del coche eléctrico Medidas de difusión para fomentar el uso del coche eléctrico Medidas para implantar el coche eléctrico en la flota municipal Mejora eficiencia ener. edificios públicos o distritos residenciales: proyectos europeos Permitir movilidad más sostenible: Gestor de Movilidad y aplicación Blue parking Prestación de servicios electrónicos a ciudadano: Livecity, Cloud Storm.

Tabla 4: Ciudades RECI: Medidas adicionales de SC

Las dos últimas preguntas de la encuesta se referían a la oportunidad que podían ver los diferentes responsables de las estrategias de SC de cada Ayuntamiento de disponer unas herramientas o protocolos de evaluación de las tecnologías aplicables en las ciudades, así como de disponer de un sistema de autoevaluación de estrategias SC.

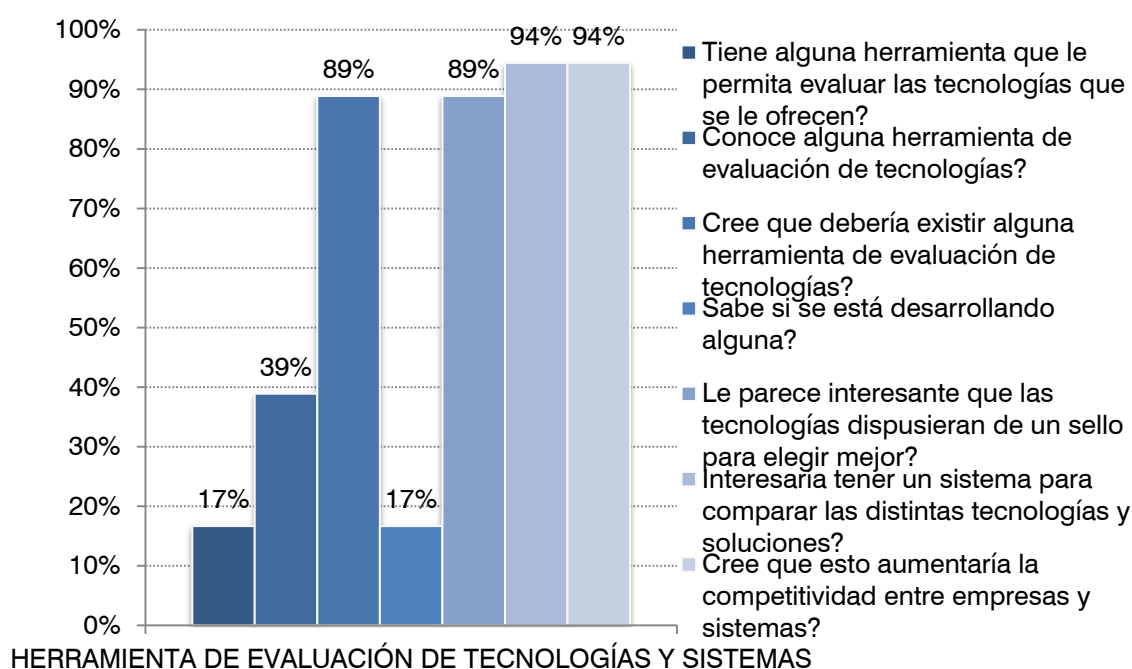


Figura 46: Encuesta RECI: Herramienta de evaluación Tecnologías

Como puede observarse en este esquema (Figura 46), son muy pocas las ciudades que dicen tener una herramienta que les permita evaluar las tecnologías que se les ofrecen para ser aplicables con sus estrategias de SC, siendo el 17% del total. Sin embargo, el 39% dice conocer algún tipo de sistema o metodología de evaluación de tecnologías. Al preguntársele si ven conveniente la existencia de un sistema de evaluación, el 89% contesta positivamente, lo cual indica un gran interés en ello. Cuando se les pregunta por si saben si se está desarrollando alguna herramienta, prácticamente ninguno tiene conocimiento de ello, ya que sólo el 17% dice que sí. No obstante, el 89% aboga por que las tecnologías pudieran disponer de un sello o calificación que les permitiese elegir las con mayor seguridad y garantías, al igual que les interesaría disponer de un sistema que les permitiera poder comparar dos o más tecnologías a la hora de elegir, con un 94% de respuestas afirmativas, creyendo -en la misma proporción del 94%- que esto podría favorecer la competitividad entre las empresas que ofrecen estas tecnologías.

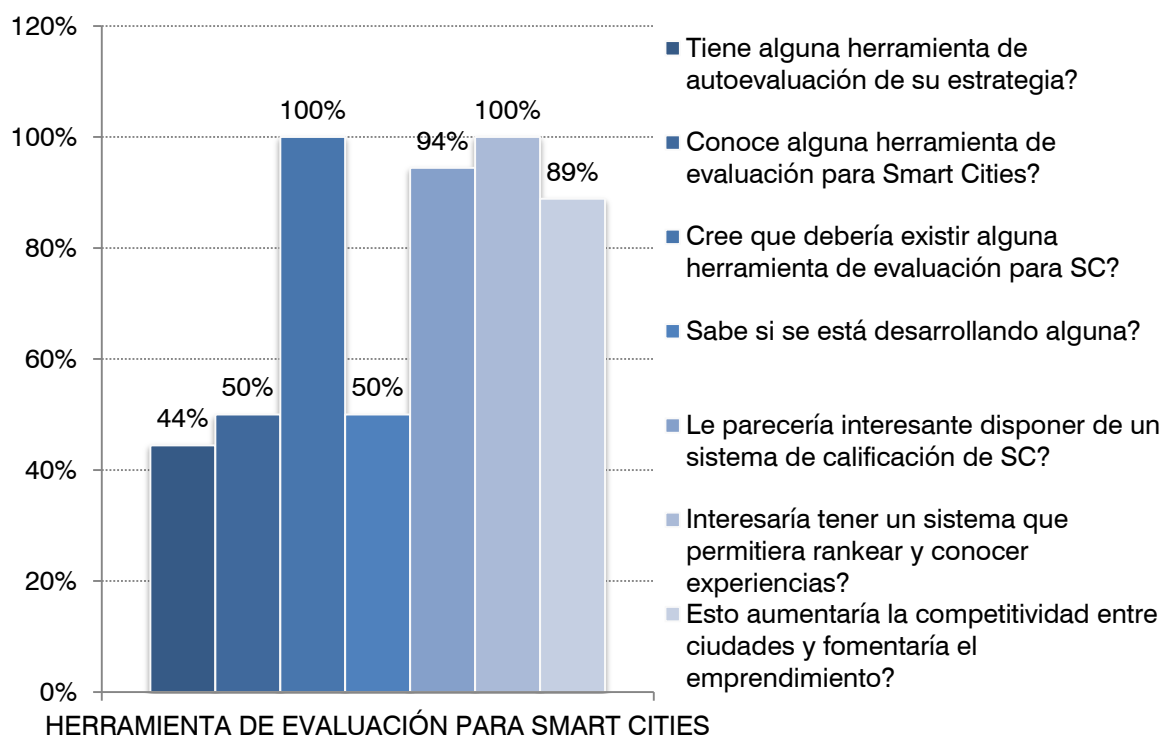


Figura 47: Encuesta RECI: Herramienta de evaluación para SC

La última pregunta de la encuesta es la que se refería al posible interés en disponer de un sistema de evaluación global de las estrategias SC (Figura 47). Aquí, el 44% de los encuestados ha respondido que ya disponen de un sistema de autoevaluación de su estrategia y en similar proporción –el 50%- contesta que conoce herramientas de evaluación para este ámbito. Sin embargo, aunque la mitad de los encuestados dice no conocer sistemas, la totalidad de las ciudades responde que debería existir algún tipo de herramienta de evaluación de SC, y el 50% de ellos responde que no sabe si se está desarrollando ninguna en este sentido. El 94% contesta que, además, les interesaría tener un sistema de calificación de SC, para permitir realizar un ranking de las ciudades y conocer experiencias y resultados, cosa que parece adecuada para el 100% de los encuestados, y el 89% estima que esto puede favorecer a aumentar la competitividad entre las diferentes ciudades, fomentando el emprendimiento.

PRINCIPALES CONCLUSIONES DE LA ENCUESTA

- 1- Estas estrategias deben ser documentos vivos y en permanente revisión, capaces de adaptarse a las demandas propias de la ciudad y sus ciudadanos, así como al creciente influjo de las nuevas tecnologías y de sus posibles aplicaciones.
- 2- Principales intereses en cuanto a la Movilidad:
 - a. Fomento de la movilidad eléctrica: puntos de recarga, flota municipal eléctrica, vehículos eléctricos de alquiler.
 - b. Peatonalización y optimización del tráfico mediante sistemas inteligentes: apps de movilidad, cámaras que detectan matrículas, Sistemas inteligentes de transporte
 - c. Fomento de la bicicleta: zonas de aparcamiento, alquiler de bicis, carriles bici.
 - d. Optimización del transporte público: mejora de recorridos, red ortogonal, cambio de paradas

- 3- Principales intereses en cuanto a Eficiencia energética:
 - a. Alumbrado público: fomento del uso de tecnología LED y, en algunos casos, tele-gestión
 - b. Eficiencia energética en edificios públicos: auditorías, renegociación de tarifas
- 4- Principales intereses en cuanto a Calidad de Vida:
 - a. E-government: tele-gestión, factura y sede electrónica,
 - b. Gestión de residuos: optimización de sistemas, recogida neumática
 - c. Calidad del agua: Gestión de acuíferos, riego inteligente
- 5- Aspectos adicionales más recurrentes:
 - a. Open data y participación ciudadana
 - b. Free Wi-Fi e inclusión social
 - c. Fomento relación institucional: universidades, centros tecnológicos, Turismo y cultura
 - d. Fomento de la economía y la competitividad
- 6- Según se desprende de las respuestas obtenidas, existe un gran interés en que se pudiera disponer de un instrumento para poder evaluar las tecnologías que llegan a una institución (pública o privada) para ser implementadas en una ciudad. Este instrumento debe tener unos datos claros que permitan evaluar el coste-beneficio para la estrategia SC, a la vez que poder comparar distintas tecnologías que puedan dar servicio a una misma demanda.
- 7- Adicionalmente, parece de mucho interés la existencia de un sistema de calificación que dé lugar a un *labelling* o etiquetado de ciudades inteligentes. Quizás no tanto para saber quién está mejor que quién, sino para poder decidir qué tan completa es una estrategia, qué ámbitos y variables se cubren, y cuáles quedan por cubrir para poder tener una ciudad verdaderamente inteligente. A la vez, poder introducir nuevas variables o tecnologías dentro de una matriz general, para poder así evaluar el impacto (positivo o negativo) que se genera en la estrategia global.

Por todo ello, el resultado de este trabajo de investigación conjunto con los diferentes miembros de la RECI no hace más que confirmar el interés y necesidad de unos instrumentos de evaluación para sistemas urbanos y tecnológicos tan complejos como los que se plantean en el desarrollo de una SC. A su vez, ha servido para corroborar los aspectos que para los agentes principales en este proceso de definición de políticas y estrategias son fundamentales, y poder así definir los indicadores que deberían tenerse en consideración para elaborar estos instrumentos, los cuales se podrían agrupar en los tres ámbitos fundamentales: Movilidad, Eficiencia energética y Calidad de vida.

2.4 Conclusiones CAPÍTULO 2

Luego de haber visto, por un lado, lo difícil que es llegar a una definición clara y concreta de algo tan complejo como una SC, mientras por otro, la diversidad de criterios y conceptos que abarca y cómo lo entienden los diferentes operadores urbanos, como conclusión a este capítulo, parece oportuno proponer un sistema que permita definir unos parámetros de estudio. Como en la cita inicial de Orwell (1949) [54], no se puede reducir a una palabra una enorme serie de conceptos y realidades diferentes como las que suceden en una ciudad. Por ello, centrarse en el concepto de SC dejándose cegar por las nuevas tecnologías, teniendo en cuenta solamente sus efectos positivos, podría llevar a subestimar sus posibles efectos negativos, o bien dejar de lado otros aspectos que no necesariamente deben implicar la aplicación de tecnologías para que una ciudad verdaderamente pudiera transformarse en plenamente inteligente.

Es por todo lo anterior que el objeto de este trabajo es el de establecer una matriz de aproximación a las diferentes sistemas que pudieran ser de aplicación en el ámbito urbano, sin olvidar el fin último de toda tecnología, que es el de dar respuesta a una necesidad o conjunto de necesidades de las personas. Tal como se ha presentado en diversos artículos durante este desarrollo, el modelo de análisis no sólo deberá tener en cuenta las relaciones entre partes de la realidad urbana que se desencadenan de forma consecutiva, sino también aquellas que se producen en un ámbito espacial de forma directa o indirecta, transversal, al que podría llamarse: esquema relacional de trescientos sesenta grados (Figura 48). En él se podrán apreciar los tres elementos fundamentales a los que la tecnología debe servir: Medioambiente, Ciudad y Ciudadano, dentro de un marco de progreso y sostenibilidad. Entre ellos existirán distintos alcances relacionales como, por ejemplo, las necesidades concretas del ciudadano, que deberán ser satisfechas por la propia ciudad. A su vez, ésta deberá valerse e interrelacionarse con el medioambiente para la toma (y, en lo posible, intercambio) de recursos.

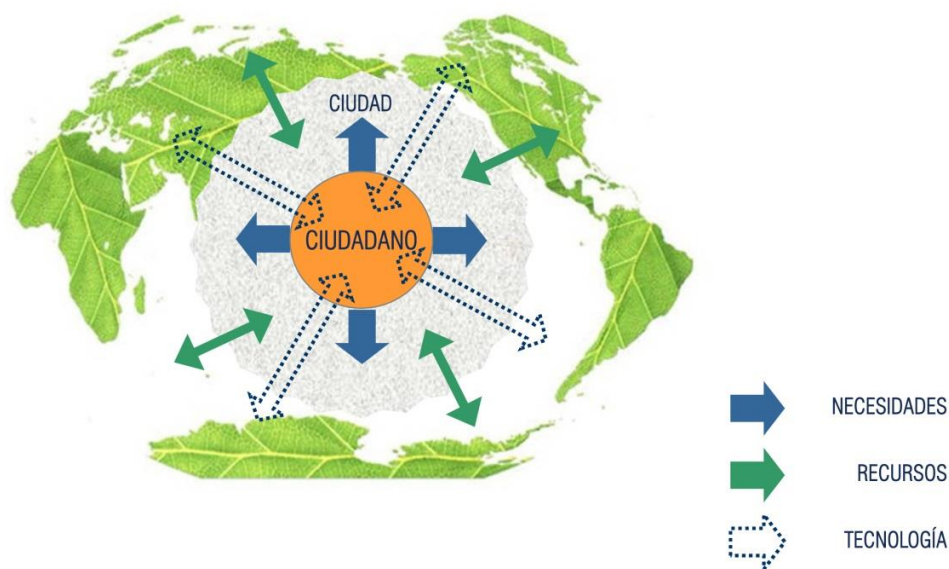


Figura 48: Esquema relacional 360º

Sin embargo, la tecnología debería ser capaz de atravesar de forma transversal a los tres elementos, funcionando en doble sentido, llevando la información de las necesidades de los ciudadanos y de las ciudades hasta el medioambiente, gestionando sus recursos y devolviendo soluciones para satisfacer dichas necesidades [55]. Esta herramienta, entonces, debe operar de forma transversal no sólo por la gran cantidad de elementos que constituyen una ciudad inteligente y la necesidad de analizarlos, sino también por la gran oferta disponible en cuanto a soluciones posibles. Debe tener la capacidad de estudiar y contrastar necesidades muy diversas con soluciones muy variadas, ofreciendo la posibilidad de cuantificar el impacto de cada una de ellas. Y debe hacerlo de una forma sencilla ágil e intuitiva, para que tanto planificadores como gestores urbanos vean en ella un instrumento de utilidad.

Para definir el ámbito de estudio es que no sólo se realizó una importante revisión bibliográfica y conceptual sobre qué es y qué debiera ser una SC, sino que se trabajó de la mano de los miembros más activos de la RECI. Mediante la encuesta que aquí se ha presentado se buscó perfilar cuáles son los criterios conceptos principales y los criterios más recurrentes. De este modo se vio oportuno, luego de estudiar los distintos sistemas de definición estratégica, discriminar los ámbitos principales que deben verse

contemplados en una estrategia de SC y, por ende, satisfechos por las tecnologías y sistemas que se le apliquen. Si bien el enfoque sobre los ámbitos que se plantean en una SC es muy diverso, existe consenso en que uno es el referido a la Movilidad, otro el que implica Eficiencia energética, y un tercero que varía de unos a otros, pero que se ve apropiado englobar bajo el concepto de Calidad de vida, incluyendo áreas como la habitabilidad, la gestión de residuos, contaminación y gestión ambiental o servicios al ciudadano. Esta identificación de ámbitos no busca que mediante ella se cataloguen las diferentes soluciones, sino que, por el contrario, se reconoce la transversalidad necesaria entre sistemas, entendiendo que una misma tecnología puede afectar a más de un ámbito a la vez, viendo oportuno poder ponderarlos dentro de la herramienta que aquí se desarrolle, para evaluar su impacto final en la estrategia de SC.

Por otro lado, y quizás más importante, es que la práctica totalidad de las 18 ciudades de la red con las que se ha trabajado, han mostrado interés en unas herramientas como las que se busca plantear con esta metodología. A la vez, los comentarios de los expertos de estas ciudades han ayudado a perfilar los ámbitos principales de estudio y el primer esquema de indicadores cuantitativos y variables cualitativas que permitan elaborar un sistema equilibrado de ponderación dentro de la metodología. Por todo ello, el objetivo final a plantear es que esta metodología pueda acabar constituyéndose en un instrumento que ayudase a definir objetivamente las estrategias SC de una ciudad y elegir adecuadamente los sistemas a aplicar buscando dar solución a las necesidades reales y concretas de sus ciudadanos.

2.4. Bibliografía Capítulo 2

- [1] Borja, Jordi: *Ciudades Inteligentes o cursilería interesada*, artículo para el Blog Otras miradas, diciembre 2013. Disponible on-line en: <http://blogs.publico.es/otrasmiradas/1395/ciudades-inteligentes-o-cursileria-interesada/> (consultado el 14 de abril de 2014)
- [2] Hollands, Robert G.: "Will the real smart city please stand up?", *City*, 12 (3), 2008; pp.303- 320. DOI: 10.1080/13604810802479126
- [3] Aurigi, Alessandro; Graham, Stephen: "Virtual Cities, Social Polarisation and the Crisis in Urban Public Space", *Journal of Urban Technology*, Vol.4, Number 1, 1997; pp.19-52
- [4] Sassen, Saskia: *Talking back to your intelligent city*, en el sitio digital de McKinsey and Company, 1 de febrero de 2011. Disponible on-line en: <http://voices.mckinseysociety.com/talking-back-to-your-intelligent-city/> (consultado el 10 de marzo de 2014)
- [5] Marsal-Llacuna, Maria-Lluïsa; López-Ibáñez, Maria-Beatriz: "Smart Urban Planning: Designing Urban Land Use from Urban Time Use", *Journal of Urban Technology*, 21:1, 2014; pp. 39-56, DOI: 10.1080/10630732.2014.884385
- [6] Caragliu, A.; del Bo, C.; Nijkamp, P. "Smart cities in Europe". *Serie Research Memoranda*, 0048; VU University Amsterdam: Amsterdam, The Netherlands, 2009; Disponible on-line: <http://zappa.uvu.vu.nl/20090048.pdf> (consultado el 10 de octubre de 2013).
- [7] Caragliu, A.; Del Bo, Ch.; Nijkamp, P.: "Smart Cities in Europe", *Journal of Urban Technology*, Volume 18, Number 2, 1 April 2011, pp. 65-82
- [8] Shapiro, Jesse M: "Smart cities: Quality of life, productivity, and the growth effects of human capital". *Review of Economics and Statistics*, 2006; 88: pp. 324-335.
- [9] Pérez Sánchez, M.; Morcillo Bellido, J.; Borrero, A.; et al.: *TIC Forum for Sustainability. Smart CITIES 2012*; Ed. AMETIC: Madrid, 2012.
- [10] Sáinz Peña, R.M.: *Smart Cities: Un primer paso hacia el Internet de las Cosas*, Ed. Fundación Telefónica: Ariel, Barcelona, 2011
- [11] Giffinger, R.; Fertner, C.; Kramar, H.; Kalasek, R. *Smart Cities: Ranking of European Medium-Sized Cities*; Centre of Regional Science (SRF), University of Technology: Vienna, Austria, 2007

- [12] Seisdedos Domínguez, Gildo (2012). “¿Qué es una smart city?”, *Bit*, Nº. 188, 2012, pp. 35-37 Edita Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación Disponible on-line en:
<http://www.coit.es/publicaciones/bit/bit188/monograficoseisdedos.pdf>
(consultado el 8 de mayo de 2014)
- [13] Fundación País Digital *Smart Cities*, Chile. Diosponible on-line en:
<http://paisdigital.org/smart-cities/> (consultado el 10 de mayo de 2014)
- [14] Red Española de Ciudades Inteligentes. *Smart City*. Disponible on-line en:
http://www.redciudadesinteligentes.es/sobre-la-red/quienes-somos/ampliar.php/ld_contenido/301/v/0/ (consultado el 3 de abril de 2014)
- [15] AMETIC: *Smart Cities, indicadores y clasificación por sectores de servicios y aplicaciones*, informe en Versión preliminar 1.1, Anexo 1, 2014, p. 20
- [16] AMETIC, Foro TIC de la sostenibilidad: *INFORME SMART CITIES, 2012*. Disponible on-line en:
http://www.ametic.es/download/documents/Informe_Smart_Cities.pdf
(consultado el 15 de junio de 2013)
- [17] AENOR, El papel de las normas en las Ciudades Inteligentes, 2014, p.5. Disponible on-line en:
<http://www.esmartcity.es/images/ESMARTCITY/media/content/20140723-aenor-papel-normalizacion-ciudades-inteligentes.pdf> (consultado el 15 de septiembre de 2014)
- [18] Branchi, Pablo; Fernández-Valdivielso, Carlos; Matías, Ignacio: *La gestión de la diversidad en las Smart Grids*, I Congreso SMART-GRIDS, Libro de Comunicaciones. Ed. Grupo Tecma RED, S.L., Madrid, 2012; p. 9-14
- [19] Rayon, Fernando: *Smart Cities Big Data Cycle*. Digital Option, Fernando Rayon’s Personal Blog about Digital Economy, Smart Cities and Water Management. Disponible on-line en:
<http://digitaloptionblog.wordpress.com> (consultado el 6 de junio de 2013).
- [20] López, Priscila; Hilbert, Martin: “The World’s Technological Capacity to Store, Communicate, and Compute Information”, *Science*, 1 April 2011, Vol. 332 no. 6025, pp. 60-65.
- [21] Ayuntamiento de Barcelona: *Barcelona Ciutat Intel·ligent*. Disponible on-line en:
<http://smartbarcelona.cat/> (consultado el 5 de junio de 2013).
- [22] Toppeta, Donato: *Smart Cities: a System of Systems of Systems*. ICT4Green. Disponible on-line en:
<http://ict4green.files.wordpress.com> (consultado el 4 de junio de 2013).
- [23] *Sino-Singapore Guangzhou Knowledge City – a Smart City*, de Sino-Singapore Guangzhou Knowledge City. Disponible on-line en:
<http://www.ssgkc.com> (consultado el 6 de junio de 2013).

- [24] Hitachi: *IT Underpinning Smart Cities*. Disponible on-line en: <http://www.hitachi.com/products/smartcity/vision/concept/it.html> (consultado el 30 de julio de 2014)
- [25] Cohen, Boyd: *Smart Cities Wheel*. Disponible on-line en: <http://www.boydcohen.com/smartcities.html> (consultado el 28 de julio 2014)
- [26] Gowex: Ciudades Wi-Fi inteligentes. Disponible on-line en: <http://www.lavidawifi.com/2011/11/gowex-presenta-su-proyecto-de-ciudades-wifi-inteligentes-en-el-smart-city-expo-world-congress-de-barcelona/> (consultado el 15 de junio de 2014)
- [27] Smart Cities IDOM: *Ámbitos de una Smartcity*, Grupo de Smart Cities de IDOM. Disponible on-line en: <http://www.smartcities.es> (consultado el 5 de junio de 2013)
- [28] Ciudades del Futuro: *Smart Cities Valladolid-Palencia*, Blog de Siemens. Disponible on-line en: <http://www.ciudadesdelfuturo.es> (consultado el 4 de junio de 2013).
- [29] IBM Smarter Planet: *Infrastructures, operations, people*. Disponible on-line en: <http://www.ibm.com/smarterplanet> (consultado el 7 de junio de 2013).
- [30] García Pujadas, Albert: *Smart Cities need smart citizens*, Blog qtorb. Disponible on-line en: <http://www.qtorb.com/2012/03/por-que-necesitamos-smart-cities.html> (consultado el 7 de junio de 2013).
- [31] González Infantes, Francisco: *Las ciudades del futuro*, en el Blog de Everis sobre Smart City. Disponible on-line en: <http://blog.everis.com/?p=1600> (consultado el 6 de junio de 2013)
- [32] Branchi, Pablo E.; Fernández-Valdivielso, Carlos; Matías, Ignacio R.: "Analysis Matrix for Smart Cities", *Future Internet* 6, no. 1; 2014; pp.61-75.
- [33] Mercer: *Las ciudades con mejor calidad de vida*. Disponible on-line en: http://www.mercer.com/content/dam/mercer/attachments/global/View/13141A-EN_Mercer-View_June2014-6_Rankings-spotlight-emerging-cities.pdf (consultado el 26 de agosto de 2014)
- [34] Helliwell, J.; Layard, R.; Sachs, J.: *World Happiness Report*, The Earth Institute, Columbia University, 2013. Disponible on-line en: <http://www.earth.columbia.edu/sitefiles/file/Sachs%20Writing/2012/World%20Happiness%20Report.pdf> (consultado el 2 de octubre de 2014)
- [35] Mercer: *Las 10 ciudades con mejores infraestructuras*. Disponible on-line en: <http://eu-smartcities.eu/content/best-cities-environment-and-infrastructure> (consultado el 28 de agosto de 2014)

- [36] Achaerandio, R.; Bigliani, R.; Curto, J.; Gallotti, G.: *Smart Cities Analysis in Spain 2012 - The Smart Journey*; IDC España, (Sponsored by: Atos, BBVA, Ferrovial Servicios, Microsoft, and Urbiotica), 2012
- [37] Ayuntamiento de Pamplona. *Definición de la estrategia Smart City Pamplona*. Disponible on-line en: <http://www.pamplona.es/verDocumento/verdocumento.aspx?idDoc=264537> (consultado el 4 de noviembre de 2013).
- [38] FDI Intelligence: *European cities and regions of the future 2014/15*. Disponible on-line: http://www.berlin-partner.de/fileadmin/user_upload/01_chefredaktion/02_pdf/studien-rankings/2014/European-Cities-of-the-Future_2014-15.pdf (consultado el 1 de octubre de 2014)
- [39] INE, *Instituto Nacional de Estadística español*. Disponible on-line en: <http://www.ine.es/> (consultado el 10 de abril de 2014)
- [40] Registro de Entidades Locales, *Tabla de Municipios y superficies*. Disponible on-line en: <http://ssweb.seap.minhap.es/REL/frontend/inicio/municipios/all/all> (consultado el 10 de abril de 2014)
- [41] Cáceres, Ayuntamiento: *Plan de Infraestructuras para la Movilidad Urbana Sostenible*. Redactado por el Ayto. de Cáceres y la ingeniería PROINTEC, 2014. Disponible on-line: <http://www.ayto-caceres.es/files/DOCUMENTO%20DIAGNOSTICO%20v2.pdf> (consultado el 28 de mayo de 2014)
- [42] Endesa: *Smartcity Málaga, un modelo de gestión sostenible para las ciudades del futuro*. Disponible on-line en: http://www.endesa.com/es/conoceendesa/lineasnegocio/principalesproyectos/Malaga_SmartCity (consultado el 3 de julio de 2014)
- [43] *Malagavalley*. Disponible on-line en: <http://www.malagavalley.com/index.php/es/> (consultado el 4 de julio de 2014)
- [44] Consello de A Coruña: *Smart Coruña, Propuesta Tecnológica Estratégica para la Ciudad de A Coruña*. Disponible on-Line en: <http://coruna.es/servlet/Satellite?argldioma=es&c=Page&cid=1340154720718&pagename=Core%2FPPage%2FGenerico-Page-Generica#&panel1-3> (consultado el 10 de junio de 2014)
- [45] Ayuntamiento de Gijón: *Smart Gijón*, Portal en el que se detallan las diferentes actuaciones y proyectos que se han ido implantado en la ciudad de Gijón. Disponible on-line en: <http://smart.gijon.es/> (consultado el 11 de agosto de 2014)
- [46] Marbella Smart City: *Agenda Digital*. Disponible on-line en:

<http://www.marbella.es/tecnologica/smarty.html> (consultado el 10 de julio de 2014)

- [47] Ayuntamiento de Palencia: *Smart City*: Disponible on-line en:
<http://www.aytopalencia.es/node/188> (consultado el 16 de mayo de 2014)
- [48] Ajuntament de Palma de Mallorca: *Smart-Office*. Disponible on-line en:
http://smartoffice.palmademallorca.es/porta/PALMA/smartoffice/smartoffice_principal.jsp?codResi=1&language=es (consultado el 30 de julio de 2014)
- [49] Ayuntamiento de Rivas Vaciamadrid, *Plan de Movilidad Urbana Sostenible*. Disponible on-line en:
http://www.rivasciudad.es/porta/RecursosWeb/DOCUMENTOS/1/0_13161_1.pdf (consultado el 16 de junio de 2014)
- [50] Ajuntament de Sabadell: *Sabadell Ciutat Intel.ligent*. Disponible on-line en:
<http://www.sabadell.cat/images/Smarty/resumen%20ejecutivo.pdf> (consultado el 10 de junio de 2014)
- [51] Santander Smart City: *Plan Director de Innovación*. Disponible on-line en:
http://portal.ayto-santander.es/documentos/plan_director_innovacion.pdf (consultado el 5 de mayo de 2014)
- [52] Ayuntamiento de Valladolid: *Smart City*. Disponible on-line en:
<http://www.valladolid.es/es/proyectos-estrategicos/smart-city> (consultado el 18 de junio de 2014)
- [53] *Smart Cities Valladolid-Palencia*. Disponible on-line en:
<http://www.smarty-vyp.com/> (consultado el 17 de mayo de 2014).
- [54] Orwell, George: *1984*, Espasa Calpe, Madrid, 2009 (1ª ed. en nuevo formato; 1ª edición original en inglés 1949)
- [55] Branchi, Pablo; Matías, Ignacio; Fernández-Valdivielso, Carlos: *Ciudad y Tecnología: al servicio de las personas*, Greencities y Sostenibilidad: 4to Salón de la Eficiencia Energética y Sostenibilidad en Edificación y espacios Urbanos – 1ª Bienal de Edificación y Urbanismo Sostenible – Libro de Comunicaciones. Ed. FYCMA, Málaga, 2013; pp. 21-32

CAPÍTULO 3: SECCIÓN EXPERIMENTAL

“No ignoro que para contrarrestar una falla, solamente cuento con mi resignación. (...)Por esa ineptitud hago mucha economía.”

Adolfo Bioy Casares: La invención de Morel

Luego de todo lo visto en los capítulos anteriores, se plantea la elaboración de un instrumento que pueda ser de utilidad para obtener una calificación y clasificación de las diferentes tecnologías que afectan al entorno urbano. Sobre todo en la actualidad, momento en que las ciudades se presentan como inteligentes, basándose en la aplicación de las nuevas tecnologías en sus estrategias de desarrollo. El esquema que se plantea en este trabajo es el de elaborar una metodología que permita, de forma sencilla, obtener un dato fácilmente identificable y comparable. En este sentido, se estima oportuno comenzar por evaluar las diferentes tecnologías que se ponen a disposición de los gestores urbanos, sean estos quienes definen las políticas -legisladores- o realizan los diseños de implantación -urbanistas-. Luego, teniendo en cuenta el conjunto de tecnologías aplicadas, éstas deben poder ser ponderadas en su conjunto con un mismo mecanismo equilibrador que permita poder colocarlas en una segunda matriz de análisis que permita fijar un protocolo de calificación de la estrategia SC en su conjunto. Tomando la cita del encabezado [1], se debe buscar hacer economía a partir de la lógica ineptitud que genera la creciente avalancha de sistemas y el avasallador avance de las tecnologías, evitando la casi inevitable resignación.

3.1. Matriz de Análisis de Tecnologías (TAM)

Para alcanzar el primero de los objetivos planteados, antes que nada se procede a estudiar las diferentes propuestas en materia de análisis de tecnologías y sistemas que se han ido desarrollando en el último siglo, a partir del auge tecnológico en el que desencadenó la revolución industrial.

3.1.1 Análisis tecnológico: estado del arte

Existen diferentes metodologías de análisis de las relaciones causa-efecto, como pueden ser las desarrolladas por Kaoru Ishikawa en la década de los años '40, conocido por su forma como el “diagrama de las espinas de pescado”, que fuera desarrollado para facilitar el análisis de problemas mediante la representación de la relación entre un efecto y todas sus causas o factores que originan dicho efecto. Este tipo de esquemas son de rápida visualización y de fácil gestión, pero difícilmente puedan servir para evaluar un sistema complejo como la que afecta a las SC actuales. Asimismo, el mayor problema que tienen es que quien complete el diagrama tiene que tener plena consciencia de todos los factores intervinientes en cada caso en todo momento, quedando librados al factor humano y siendo, finalmente, poco útil para el fin que se busca en una SC.

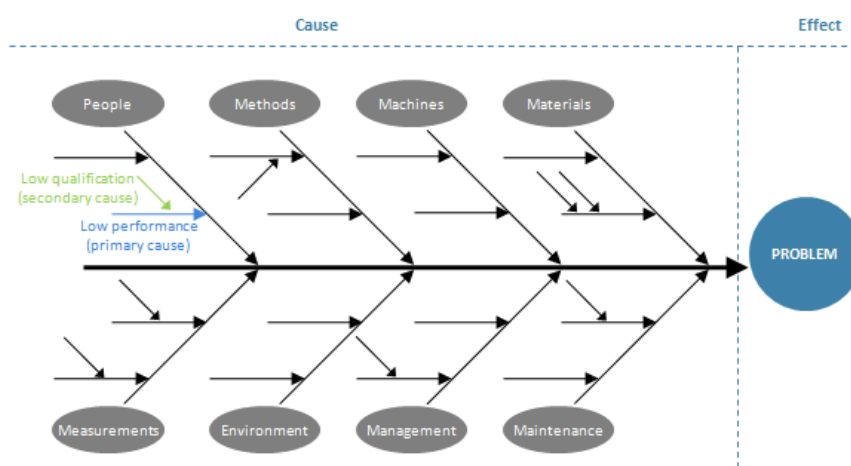


Figura 49: Diagrama de Ishikawa

Fuente: <https://managementmania.com/en/ishikawa-diagram>

Luego, desde la década de los años '70 Coates (1976) introduce el término de *Technology Assessment* (TA), y lo define como una clasificación de estudios de control que examinan sistemáticamente los efectos que se pueden producir sobre la sociedad cuando se introduce, amplía o modifica una tecnología; incluso cuando esas consecuencias sean no intencionales, indirectas o retardadas [2]. Porter (1995) comenta que corresponde que el proceso de TA trate sobre los parámetros verdaderamente importantes: las implicaciones de las tecnologías emergentes en las sociedades y ambientes de forma completa, dedicando recursos a mejorar el proceso de TA para su efectiva integración en el desarrollo sostenible [3]. Decker y Ladikas (2004) reafirman y amplían el concepto de TA como un proceso científico, interactivo y comunicativo, cuyo objetivo es contribuir a la formación de la opinión pública y política sobre las implicaciones sociales de la ciencia y la tecnología [4]. Tran y Daim (2008) realizaron una completa revisión bibliográfica sobre la metodología TA, concluyendo que no existen herramientas o métodos universales que puedan aplicarse en todos los estudios sobre TA, ya que es un área que evoluciona constantemente, requiriendo nuevas metodologías y enfoques para adecuarlos a las nuevas demandas [5]. Ya de forma más específica, Zhang y otros (2008) desarrollan un modelo de múltiples perspectivas para la evaluación tecnologías, que se puede aplicar de forma general a los problemas de evaluación tecnológica a nivel organizacional, aplicándolo específicamente a la selección de tecnologías de banda ancha [6].

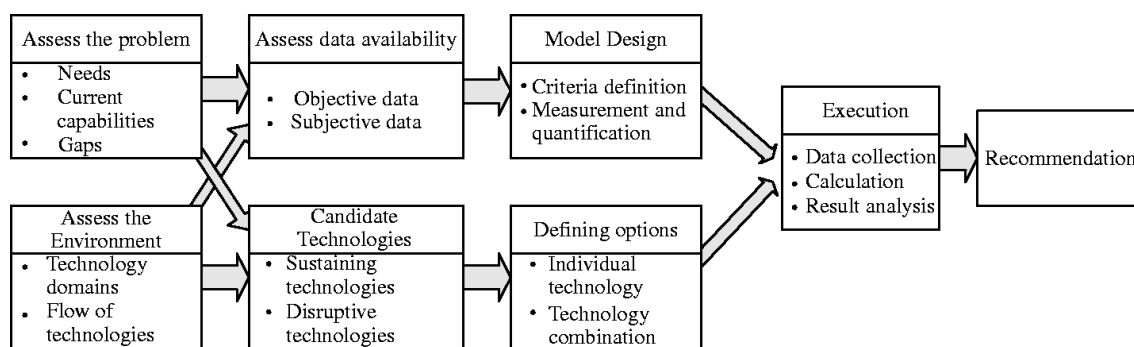


Figura 50: Modelo de perspectiva múltiple para la evaluación de tecnologías
Fuente: Zhang, J.; Daim, T.U.; Choi, B.C.; Phan, K.

Por otro lado, Lucheng y otros (2010) proponen un nuevo enfoque híbrido sobre la selección de tecnologías emergentes, introduciendo un observatorio sobre estas nuevas tecnologías, y su potencial de industrialización, mediante la construcción de índices que permiten evaluar de forma previsional estas potencialidades mediante una matriz difusa [7].

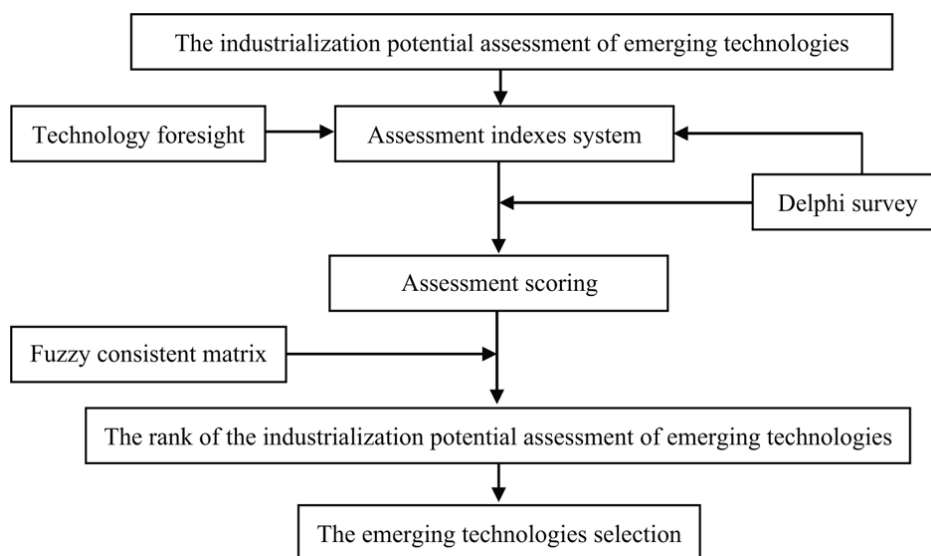


Figura 51: Modelo de previsión tecnológica mediante matriz difusa
Fuente: Lucheng, H.; Xin, L.; Wenguang, L.

Como puede observarse, ninguno de estos procedimientos es específico para el ámbito urbano, ni tiene en cuenta necesariamente al ciudadano, sino simplemente la tecnología y aquello que debe satisfacer, pero no necesariamente analiza cómo las consecuencias de su utilización retroalimentan al sistema. Es por ello que puede citarse a algunos autores más recientes, como Diakaki et al. (2006), que han buscado proponer un método que fuera capaz de asistir a las organizaciones en la tarea de seleccionar indicadores que sean apropiados para la evaluación de sus procedimientos medioambientales, pero que también lo sean para una evaluación en lo relativo al comportamiento ambiental y sostenible de las ciudades, brindando asistencia a la hora de elegir los indicadores y tecnologías más adecuados [8]. Por otro lado, Bottero y Mondini (2008) han propuesto un proceso

denominado Analytic Network Process (ANP), que provee un soporte basado en técnicas multi-criterio cuando debe hacerse una elección entre diversas opciones, con diferentes objetivos y criterios, que incluyen parámetros tanto tangibles como intangibles, analizando los problemas relacionados con la eficiencia energética y los nuevos servicios para con los ciudadanos [9]. Esta propuesta fue testada en otro artículo, en el que se analizaban las variaciones en el bienestar de la población, seguidos de los cambios en la accesibilidad y el atractivo de las diferentes áreas luego de los nuevos desarrollos urbanísticos producto del mercado inmobiliario [10]. Mantelas y otros (2010) presentan su modelo de autómatas celulares y lógica difusa, un marco metodológico para estudiar las dinámicas de crecimiento urbano, considerando sus factores y restricciones determinantes. Es decir, un modelo informático que analiza mediante las nuevas tecnologías, la dinámica urbana, pero no es un modelo que permita analizar la propia tecnología que pueda aplicarse en estos procesos de dinamización [11].

Sin embargo, quizás los procesos de investigación más interesantes para el análisis tecnológico aplicable al ámbito urbano se ha desarrollado a través de dos proyectos europeos financiados por el *7th framework program*. Uno es el proyecto SUME (Sustainable Urban Metabolism for Europe) [12], que se enfoca en el modo en que los futuros sistemas urbanos pueden ser diseñados para ser consistentemente menos dañinos medioambientalmente que en el presente, introduciendo el concepto de metabolismo urbano, que ayuda a entender y analizar la forma en que las sociedades utilizan los recursos del medioambiente, tales como la energía y el territorio, tanto para mantenerse como para desarrollarse adecuadamente. Es así como se desarrolla una revisión orientada hacia la evaluación de diversas áreas de conocimiento, presentando un esquema para el análisis del impacto metabólico (MIA: Metabolic Impact Analysis), el cual provee un instrumento operativo para evaluar el impacto global de una propuesta de desarrollo particular en un metabolismo urbano ya existente en la ciudad, metrópolis o región determinada. Aunque el objetivo inicial era el de desarrollar el modelo

óptimo para el análisis de los metabolismos urbanos, finalmente concluyeron que la solución más factible era la de desarrollar un enfoque alternativo a los modelos convencionales de desarrollo urbano, que pudiera dirigir no sólo un modelo de metabolismo urbano eficiente, sino también la integración de los sistemas ecológicos en las áreas urbanas.

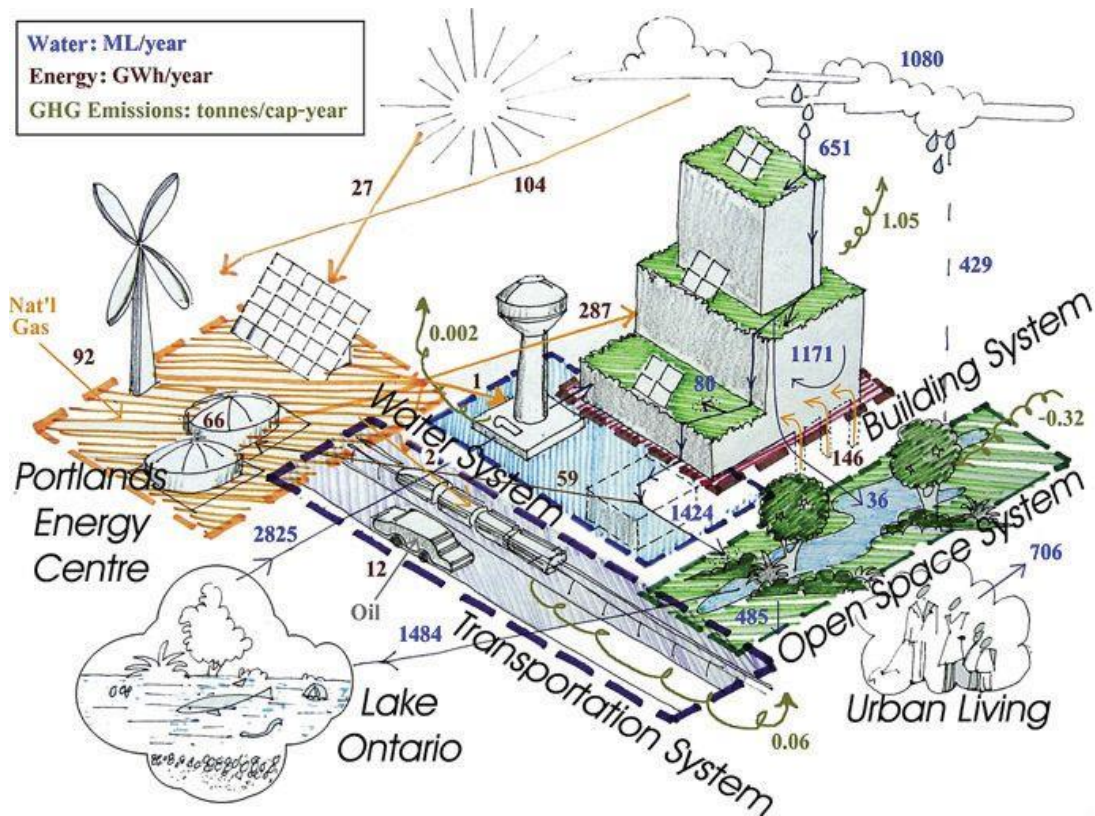


Figura 52: Estrategias para una ciudad metabólicamente sostenible
 Fuente: SUME Working Paper 3.3

El otro proyecto Europeo recientemente desarrollado es el que se ha denominado como PROSUITE (Prospective Sustainability Assessment of Technologies) [13], que busca la combinación de metodologías de predicción tecnológica con un enfoque orientado al ciclo de vida. Integra el análisis de las dimensiones económicas, medioambientales y sociales, en una forma estandarizada, comprehensiva y altamente aceptada, ofreciendo, según sus propios autores, un nuevo marco de análisis integral sobre la sostenibilidad. Éste se orienta hacia cinco categorías principales: 1) el impacto en la salud

humana, 2) el impacto en el bienestar social, 3) el impacto en la prosperidad, 4) el impacto en el medioambiente, y 5) el impacto en los recursos limitados.

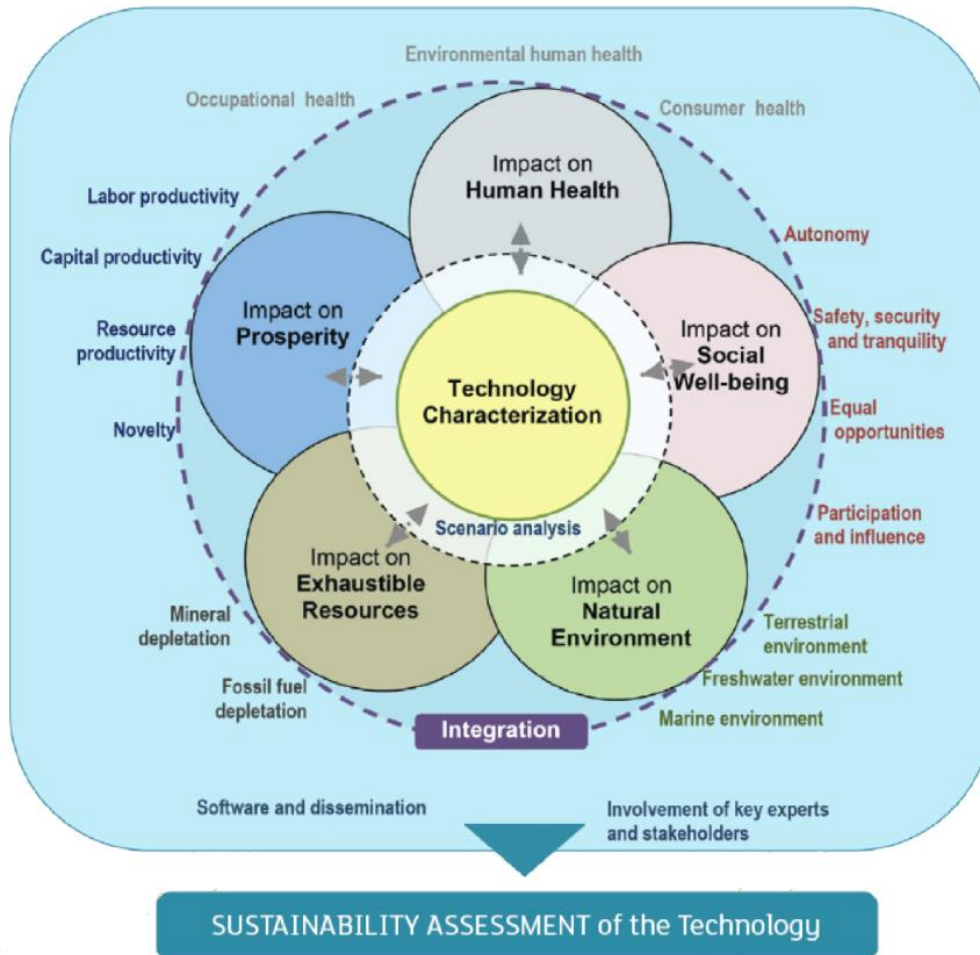


Figura 53: Metodología desarrollada en el proyecto PROSUITE
Fuente: <http://www.prosuite.org/web/guest/home>

Si bien esta última no es una metodología específica para entornos urbanos y, menos aún, para el entorno de lo que denominamos SC, quizás sea la que aporta un enfoque más holístico. No obstante, luego de esta revisión sobre el estado del arte, parece pertinente plantear una metodología de estudio específica, enfocada a las tecnologías aplicables a las Ciudades Inteligentes, a la cual daremos en llamar matriz de análisis de tecnologías, o TAM (Technology Analysis Matrix)

3.1.2 Desarrollo de la Matriz TAM

Como se ha comentado en los apartados precedentes, las tecnologías tienen un efecto, tanto en las personas como en las ciudades. Esto podría ser definido como *Impacto*, a través de una serie de variables tales como su funcionalidad (utilidad, aplicaciones posibles), resultados esperados y sus consecuencias: ventajas, desventajas, riesgos, beneficios. Por ello, la matriz que se desarrolle debe contemplar, entre los efectos de la aplicación de la tecnología, además del impacto en el ciudadano, que es su usuario directo, la incidencia que puede tener en las diferentes variables que constituyen lo que podemos denominar como *Entorno*: social, urbano, medioambiental, requisitos económicos, y sus requisitos energéticos. Es así que se produce un despliegue analítico necesario a la hora de aplicar las tecnologías, estudiando de forma encadenada y retroalimentada cada uno de estos aspectos y su influencia. Como puede verse en el siguiente esquema (Figura 54), desarrollado con objeto de este trabajo y presentado por primera vez en el congreso Smart-Grids (2012), aunque con otro formato [14], la tecnología es sólo uno de los elementos de esta cadena.

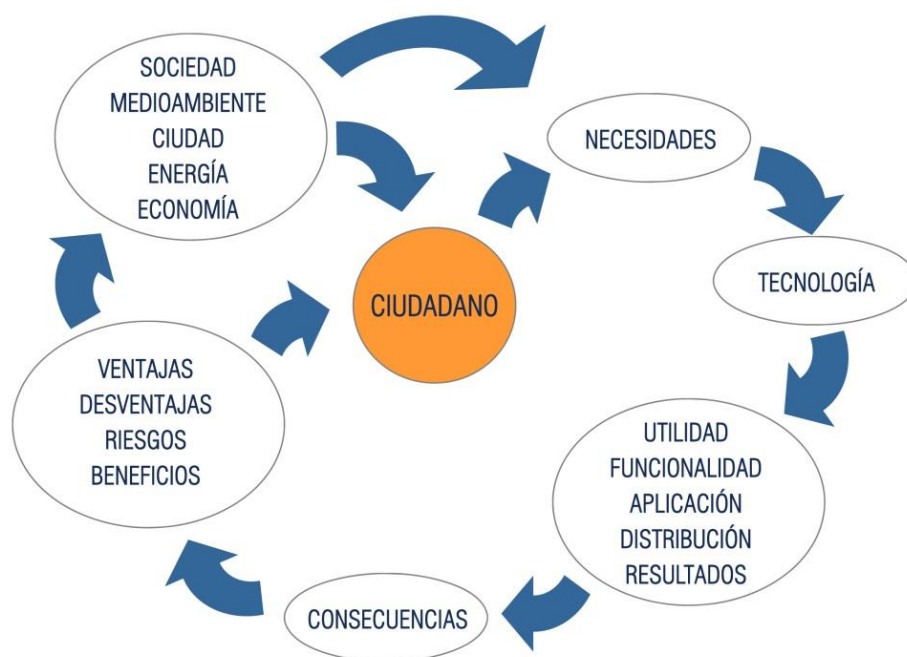


Figura 54: Esquema de flujo circular entre las necesidades y consecuencias de la aplicación tecnológica, partiendo de la demanda social e individual.

Debe tener en todo momento como centro y fin último al ciudadano, ya que es éste quien tiene una serie de necesidades que satisfacer, y para ello verá qué herramientas utilizar, a las cuales deberá analizar en función de su utilidad, su funcionalidad, su aplicabilidad, las necesidades infraestructurales y los resultados esperados. Cuando se estudie cada una de las tecnologías puestas a su disposición, se deberá evaluar las inevitables consecuencias (positivas o negativas), que podrán caracterizarse a partir de ventajas y desventajas, así como de riesgos y beneficios. Pero este análisis no deberá hacerse de forma directa para con el ciudadano, sino también para los diferentes elementos que permiten el correcto desarrollo de éste: el medioambiente, la economía, el uso de la energía, la configuración y habitabilidad de las ciudades y, en definitiva, para el conjunto de la sociedad [15]. La complejidad se presenta al definir un modelo de análisis que debe contemplar tal multiplicidad de factores. Por ello es que se debe comenzar definiendo un modelo que funcione por capas, por etapas de análisis diferenciadas, y que pueda asimismo tener la capacidad de retornar al mismo punto de partida y que sea sólo así capaz de reconocer si una solución propuesta es la más idónea para satisfacer las necesidades que le han dado origen [16].

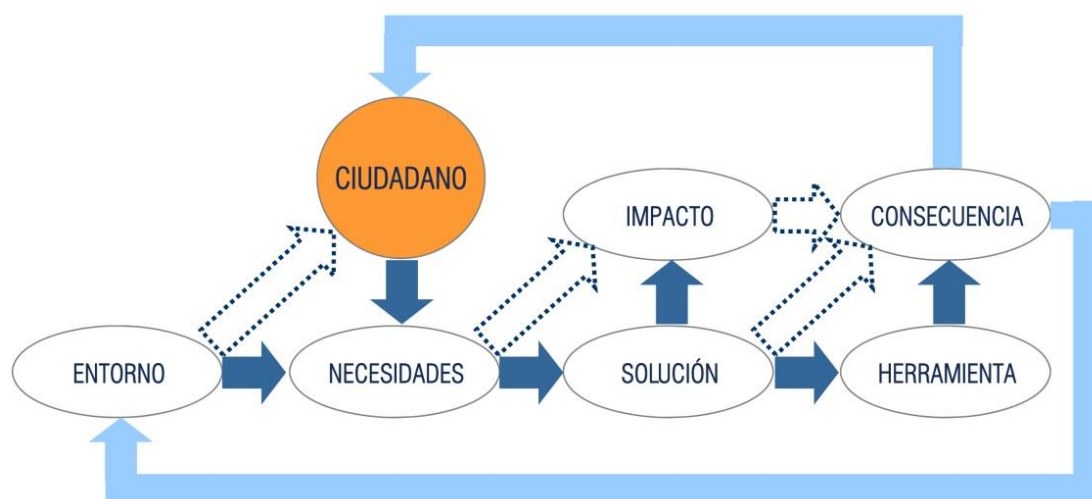


Figura 55: Esquema de dependencias entre los diferentes elementos de análisis.

Este esquema de dependencias, donde el inicio y el fin retornan al mismo punto, los ciudadanos, se podría resumir de forma simplificada en el siguiente esquema (Figura 55), el cual debería servir para el desarrollo de la matriz de análisis y aplicación de cada una de las tecnologías que ayuden a conformar una SC. En todo caso, se ve claramente que se trataría de un sistema para la toma de decisiones de forma encadenada, en la que se deben poder valorar y cuantificar de forma permanente y relacional tanto los elementos a los que se le quiere dar solución como los instrumentos para conseguir los resultados esperados, pero siempre teniendo en cuenta por qué, para qué y hacia dónde, se aplican las tecnologías y qué consecuencias tendrán en el entorno y en las personas. Para ello, resulta conveniente definir una serie de elementos que puedan cruzarse permanentemente en una matriz de doble entrada en la cual, en las filas horizontales, se colocarán los elementos que definirán el Impacto, mientras que en cada columna, se evalúa dicho impacto y sus resultados esperados en cada uno de los ámbitos a los que se quiere atender con la tecnología que se está estudiando, es decir, en cada elemento del Entorno. Es así que en cada casilla en la que se cruza el impacto con el objeto, se definirá un indicador, el cual será cuantificado numéricamente, para poder así sumarlo y promediarlo con los demás indicadores para poder finalmente alcanzar una calificación final de la tecnología. A esta tabla se le asignará el nombre de Matriz de Análisis de Tecnologías o por su nombre en inglés: Technology Analysis Matrix (TAM).

Como puede observarse en el siguiente esquema (Figura 56), la calificación final de una tecnología determinada estará marcada por la múltiple combinación de elementos y su promediado consecutivo. Es decir, que en cada casilla se colocará, a partir de unos indicadores previamente definidos un valor. En cada fila o columna habrá una serie de valores que podrán promediarse en su conjunto, obteniendo un resultado promedio para cada fila o columna respectivamente. Luego, realizando el promediado de los resultados de cada fila o columna, se obtendrá la calificación final, denominada TT (Total Technology).

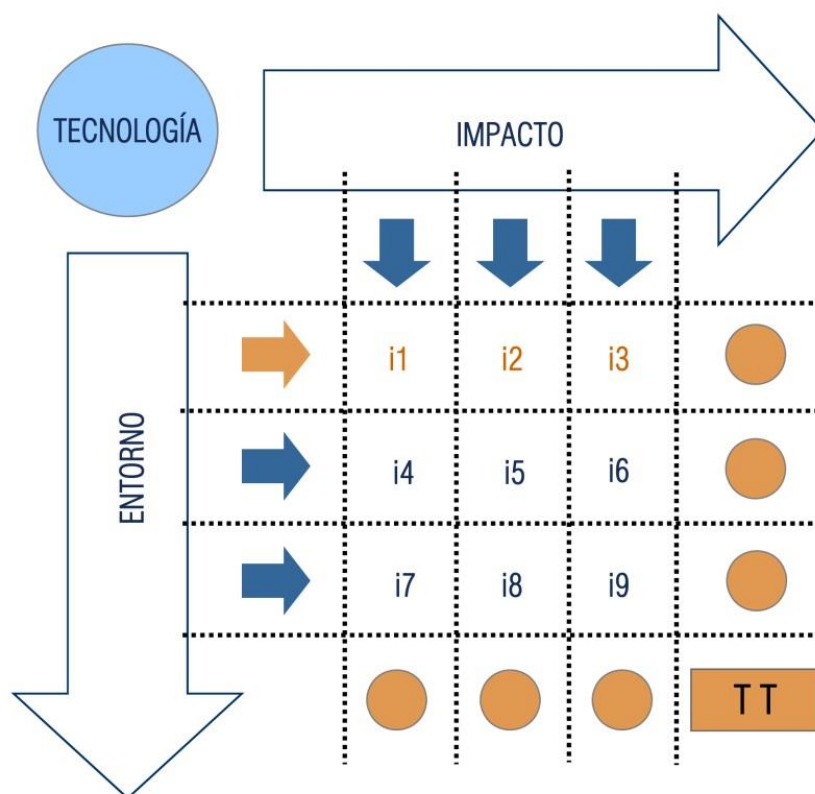


Figura 56: Proceso de evaluación de la matriz TAM.

Puede parecer un esquema simple, pero en realidad, la consecutiva baremación de los diferentes conceptos al interceptarse unos con otros acaba dando un resultado totalmente objetivo por un lado, a la vez que altamente equilibrado por otro, ya que no deja ningún elemento de la matriz sin considerar al quedar todos ellos totalmente interrelacionados. Siendo que uno de los elementos correspondientes al “entorno” es el Ciudadano, puede decirse que todas las calificaciones estarán influenciadas por este factor que se considera como fundacional en el proceso de evaluación.

A partir de este esquema, se puede plantear el desarrollo de una matriz teniendo en cuenta los conceptos planteados tanto para lo que se denominaba como Entorno como Impacto. En la siguiente tabla (Tabla 5) puede verse una primera aproximación sobre cómo debería ser el proceso de análisis propuesto para la TAM.

Tecnología (nombre)		IMPACTO			Total
		1. Funcionalidad	2. Resultados esperados	3. Consecuencias	
ENTORNO	a. Ciudadano	1.a	2.a	3.a	Ta
	b. Social	1.b	2.b	3.b	Tb
	c. Urbano	1.c	2.c	3.c	Tc
	d. Medioambiente	1.d	2.d	3.d	Td
	e. Requisitos económicos	1.e	2.e	3.e	Te
	f. Requisitos Energéticos	1.f	2.f	3.f	Tf
Total		T1	T2	T3	TT

Tabla 5: Matriz de análisis de Tecnologías (TAM): Conceptos generales y calificación

Mediante la combinación de cada concepto del Entorno con los de Impacto, se obtendrá un dato numérico, y es así como en cada casilla de la tabla (1.a; 2.c; 3.e;...) aparecerá un valor que irá del 1 al 5 en función de una serie de indicadores determinados como se verá más adelante, siendo el número 1 el de menor impacto y 5 el de mayor. Esto permitirá, por un lado, ver rápidamente cómo impacta la tecnología que se está analizando en cada uno de los elementos del entorno en función de los diferentes criterios (Funcionalidad, Resultados esperados, Consecuencias,...). Por otro, realizando el promedio de los datos de cada fila o columna se obtendrán unos subtotales donde podrán evaluarse en su conjunto tanto el balance global de cada criterio en la suma de elementos del entorno (T1, T2, T3), como el total de impacto que genera esa tecnología determinada en cada uno de los elementos del entorno de forma diferenciada (Ta, Tb, Tc,...). Finalmente, promediando los subtotales de cada fila o columna, se obtendrá el resultado final de la tecnología en su conjunto, es decir, la calificación TT.

Para que esto sea posible, como se ha comentado anteriormente, así como en un artículo realizado a partir de estas reflexiones [17], cada casilla debe tener una serie de indicadores que puedan desplegarse y así poder definir, en función de éstos, cuál es el valor que deberá colocarse en ella, el cual irá del 1 al 5. De forma simplificada, podría decirse que el impacto de cada criterio en los diferentes elementos del entorno se calificará como Pobre (1), Medio (2), Bueno (3), Muy bueno (4) o Excelente (5) tal como puede verse en el siguiente ejemplo (Tabla 6), que está planteado sólo para uno de los criterios (1-Funcionalidad):

1. Funcionalidad	Pobre (1)	Medio (2)	Bueno (3)	Muy bueno (4)	Excelente (5)
a. Ciudadano			○		
b. Entorno Social		○			
c. Entorno Urbano				○	
d. Medioambiente				○	
e. Req. Económicos	○				
f. Req. Energéticos					○

Tabla 6: Proceso de calificación de una Tecnología determinada

Con este ejemplo puede verse como los datos que aparecerán en la fila de *1.Funcionalidad* serán los siguientes:

$$1.a = 3 \quad 1.b = 2 \quad 1.c = 4 \quad 1.d = 4 \quad 1.e = 1 \quad 1.f = 5$$

Siendo el resultado final del impacto que genera en cuanto a Funcionalidad esa tecnología luego de ser evaluada en todos los elementos del entorno:

$$T1 = (3 + 2 + 4 + 4 + 1 + 5) / 6 \quad T1 = 3.17$$

Evidentemente, para poder determinar qué valor se asigna a cada casilla se debe disponer de unos indicadores que puedan ser utilizados en cada concepto. Siguiendo el ejemplo anterior, se presentan los cinco indicadores que deberían ser desplegados para cada variable de evaluación en los distintos criterios (en este caso, *1.Funcionalidad*) con objeto de poder ser calificado (Tabla 7).

1.FUNCIONALIDAD	Pobre (1)	Medio (2)	Bueno (3)	Muy bueno (4)	Excelente (5)
a. Ciudadano	Imposible de ser utilizado por no expertos	No fácilmente utilizable. Requiere de otros sistemas y conocimientos previos	Fácil de utilizar. Requiere sistemas o abonos (i.e. tarjetas de prepago)	Sistema semi-automático. Requiere otros sistemas simples (i.e. smartphones)	Sistema automático. No requiere de otros sistemas
b. Social	Distorsiona el normal funcionamiento de la sociedad	Afecta levemente las relaciones en la vida urbana	No afecta la vida en sociedad por su funcionalidad	Permite una mejora en las relaciones sociales	Optimiza las relaciones sociales
c. Urbano	Se deben ejecutar infraestructuras y nuevos edificios	Se deben realizar nuevas infraestructuras	No afecta el entorno físico urbano	Utiliza infraestructuras existentes	Mejora las infraestructuras existentes
d. Medioambiente	Dificulta la gestión ambiental actual	No permite gestión ambiental alguna	Facilita la gestión ambiental	Aporta mejoras la gestión ambiental	Automatiza sistemas de gestión ambiental
e. Req. Económicos	Tiene un costo superior al 20% del problema a solucionar	Tiene un costo inferior al 20% del problema a solucionar	No implica ningún gasto, pero tampoco genera ingresos	Permite Mejorar ventas y servicios	Obtiene ingresos inmediatos con su instalación
f. Req. Energéticos	Requiere de nuevas fuentes de energía	Requiere de nuevas infraestructuras energéticas	No requiere de nuevas infraestructuras	No utiliza energía	Optimiza el consumo energético de otros sistemas

Tabla 7: Conceptos e indicadores para evaluación: Funcionalidad

Al igual que en el criterio anterior, en las tablas subsiguientes se presentan los indicadores para valorar cada uno de los demás criterios. En la primera de ellas (Tabla 8), los que corresponden al ámbito de la eficiencia energética, y en la segunda (Tabla 9), los relacionados con la calidad de vida.

2.RESULTADOS	Pobre (1)	Medio (2)	Bueno (3)	Muy bueno (4)	Excelente (5)
a. Ciudadano	Afecta negativamente la vida de las personas	No produce ninguna mejora para el ciudadano	Produce mejoras leves en el desarrollo de las personas	Mejoras considerables para el ciudadano	Grandes mejoras para las personas
b. Social	Afecta negativamente la vida en comunidad	No afecta la vida en sociedad	Produce leves mejoras en la vida comunitaria	Mejora la convivencia social en la ciudad	Optimiza la vida urbana y la comunicación en sociedad
c. Urbano	Afecta negativamente las infraestructuras existentes	No afecta a las infraestructuras existentes	Produce mejoras en las infraestructuras	Optimiza infraestructuras ya existentes	Optimiza infraestructuras y mejora el espacio público
d. Medioambiente	Produce daños medioambientales	No aporta ninguna mejora ambiental	Produce leves mejoras medioambientales	Optimiza las condiciones medioambientales	Mejora notablemente las condiciones ambientales
e. Req. Económicos	Muy costoso (más de 15 años para ser amortizado)	Costoso (más de 10 años para ser amortizado)	No muy costoso (más de 5 años para ser amortizado)	Buena inversión (más de 2 años para ser amortizado)	Sin costo y/o con retornos inmediatos
f. Req. Energéticos	Mayor consumo energético que al comienzo	Sin mejoras en el consumo energético	Mejora en consumo menor al 20% de ahorros	Mejora en consumo mayor al 20% de ahorros	Mejora en consumo mayor al 50% de ahorros

Tabla 8: Conceptos e indicadores para evaluación: Resultados esperados

En cuanto a las consecuencias de la aplicación de la tecnología o sistema a evaluar se tomarán en cuenta para el despliegue de indicadores, tanto los elementos positivos como los negativos. Si un sistema requiere de tecnologías complementarias o fuentes energéticas añadidas, tendrá unas consecuencias positivas por su propia aplicación, pero a la vez unas negativas por estas necesidades adicionales. Por ejemplo, puede haber un sistema muy económico y fácilmente aplicable, con resultados muy positivos, como puede ser el caso de una app de información a tiempo real. Pero si este sistema obliga a que todo ciudadano disponga de un Smartphone (requiere de una tecnología adicional) y que, además, ese Smart-phone esté cargado (requiere de una fuente energética), esto compensará a la baja los efectos positivos. O puede darse el caso también de tecnologías o sistemas más susceptibles a

sabotajes, como información en la nube³⁴, apagones energéticos, o *hackeos* al propio sistema operativo de la tecnología o sistema³⁵.

3.CONSECUENCIAS	Pobre (1)	Medio (2)	Bueno (3)	Muy bueno (4)	Excelente (5)
a. Ciudadano	Afecta a cualquiera de los tres ámbitos	Sin mejoras en ninguno de los tres ámbitos	Mejoras en uno de los ámbitos	Mejoras en dos de los tres ámbitos	Mejoras en los tres ámbitos: movilidad, energía y calidad de vida
b. Social	Riesgos de ataque o sabotaje a la tecnología	Se requieren mecanismos de seguridad adicionales	Sin riesgos a la seguridad	Optimiza la sensación de seguridad	Mejora la seguridad y protección de datos
c. Urbano	Afecta negativamente al espacio público	Sin cambios en el entorno urbano	Mejoras en el espacio público	Mejoras en el espacio público y los edificios	Regeneración urbana de áreas degradadas
d. Medioambiente	Contamina totalmente el medioambiente e (acústica, aire, lumínica)	Contamina sólo en materia acústica y/o lumínica	No produce ninguna contaminación	Reduce la contaminación en menos de un 20%	Reduce la contaminación en más de un 20%
e. Req. Económicos	Requiere de costosos mantenimientos y actualizaciones	Requiere actualizaciones periódicas con alto costo	No requiere actualizaciones costosas	Escalable, las actualizaciones aportan mejoras.	Optimiza el funcionamiento y produce ahorros en otros sistemas
f. Req. Energéticos	Utiliza energías contaminantes	Depende de fuentes externas de energía	Genera su propia energía para autoconsumo	No requiere energía	Puede suministrar energía limpia

Tabla 9: Conceptos e indicadores para evaluación: Consecuencias

³⁴ Reciente es el caso de un hackeo masivo a las fotos personales colgadas en la nube de estrellas de Hollywood que tienen una difícil respuesta y persecución legal.
<http://www.abc.es/tecnologia/redes/20140908/abci-apple-advertencia-icloud-201409081739.html>

³⁵ Como el ocurrido en la red de alquiler de bicicletas compartido del Ayuntamiento de Madrid, en el que aparecían animaciones obscenas en la pantalla del sistema.
<http://www.elmundo.es/madrid/2014/06/30/53b1347622601dcf688b4573.html>

Una vez desarrollados los indicadores que deben desplegarse en cada apartado, queda por definir el punto de enlace de esta tecnología para con una línea concreta de la estrategia de SC que tenga cada ciudad. Es así como a la puntuación obtenida en esta matriz TAM se le deben aplicar unos valores de corrección en función de los aspectos que debe atender, ya sean de los ámbitos de Movilidad, Eficiencia energética o Calidad de vida. Como es sabido, muchos son los indicadores que podrían definirse en cada uno de los ámbitos, y diversos autores han desarrollado parámetros de evaluación concretos para cada área. Por ejemplo, en cuanto a Calidad de vida, unos de los más recientes son los desarrollados por Land (2011) [18], o como la gran diversidad de posibles indicadores ya no de Movilidad sino de uno de sus aspectos, el uso de la bicicleta, que cita Pons (2009) en un informe elaborado para el Gobierno de Navarra [19]. Tanto en uno como en otro caso, la gran diversidad de indicadores posibles en cada aspecto concreto hace que sea prácticamente imposible compararlos y utilizarlos al completo. Sin embargo, en el ámbito de la Eficiencia Energética, sí que puede hacerse referencia a valores más fácilmente cuantificables, a que implican consumos (energéticos, económicos) o emisiones (CO₂) medibles.

Lo que se pretende definir en esta metodología no son indicadores específicos de cada ámbito, puesto que se entiende que cada uno de ellos tendrá una estrategia propia, sino un instrumento que tenga capacidad de valorar el funcionamiento conjunto de todas las variables que afectan a una SC. Por ello es que en estos tres ámbitos el despliegue que se define es sencillo e intuitivo, considerando que cada uno de los factores que se concrete se combinará con todos los demás ya definidos en los criterios explicados anteriormente. Cada uno de estos apartados tendrá un despliegue de 5 indicadores, los cuales puntuarán de 0,2 a 1, en tramos de 0,2. Puede decirse que si una tecnología X obtiene en la matriz TAM una puntuación TT determinada, al aplicársele los factores de corrección puede variar sensiblemente su impacto dentro de la estrategia. Es decir, que una tecnología puede ser muy bien valorada por la TT, pero no tener prácticamente impacto en la estrategia global de SC, o tenerlo sólo en uno de los apartados. Para ello

se debe definir el despliegue de indicadores para cada uno de estos apartados. A medida que la tecnología o sistema propuesto va adquiriendo un mayor impacto en los tres ámbitos principales (m: movilidad; e: eficiencia energética; q: calidad de vida), el índice será cada vez mayor (Tabla 10):

COEFICIENTES	Muy bajo impacto (0,2)	Bajo impacto (0,4)	Impacto medio (0,6)	Alto impacto (0,8)	Muy alto impacto (1,0)
m. Movilidad	No afecta a la movilidad	Sistemas de control, pero sin mejoras	Aporta mejoras en la gestión e información	Mejoras en movilidad	Mejoras en movilidad y gestión
e. Eficiencia energética	No influye en eficiencia energética	Busca una mejora de un 10%	Busca una mejora de un 30%	Busca una mejora de un 50%	Mejoras superiores al 70%
q. Calidad de Vida	No aporta mejoras en Calidad de vida	Ofrece información al ciudadano	Mejora la gestión de servicios	Reduce contaminación, mejora calidad (aire, agua,)	Mejora gestión y reduce contaminación

Tabla 10: Indicadores m, e y q

Una tecnología o sistema propuesto puede tener incidencia en uno sólo o en varios de los apartados reseñados en la tabla anterior. Puede citarse a continuación algún caso a modo de ejemplo, para explicar de mejor forma cómo deberían aplicarse los criterios a la hora de asignar los correspondientes coeficientes.

- a- Un sistema de gestión del tráfico: produce mejoras en la gestión de la movilidad (coeficiente $m=0,6$) y puede reducir la contaminación (coeficiente $q=0,8$), pero no produce mejoras energéticas (coeficiente $e=0$)
- b- La implementación del vehículo eléctrico: produce mejoras en la gestión de la movilidad (coeficiente $m=0,6$), reduce la contaminación (coeficiente $q=0,8$) y produce una mejora en el consumo energético superior al 50% (coeficiente $e=0,8$)

- c- El fomento del uso de la bicicleta: mejoras en movilidad (coeficiente $m=0,8$), reduce la contaminación (coeficiente $q=0,8$) y produce un ahorro energético pleno (coeficiente $e=1$)
- d- El fomento del gobierno electrónico: mejora la gestión y reduce la contaminación por el no uso de papel (coeficiente $q=1$), pero tangencialmente aporta una mejora en la movilidad por evitar desplazamientos innecesarios (coeficiente $m=0,8$) y reduce levemente el consumo energético (coeficiente $e=0,4$)
- e- La colocación de puntos de free wi-fi en la ciudad: no tiene impacto en cuanto a movilidad (coeficiente $m=0,2$), no persigue ningún ahorro energético (coeficiente $e=0,2$), pero mejora la gestión de servicios al ciudadano (coeficiente $q=0,6$)
- f- La distribución de carteles electrónicos informativos sobre plazas de aparcamiento libres en la ciudad: aporta mejoras en la gestión de la movilidad (coeficiente $m=0,6$), no influye en la eficiencia energética (coeficiente $e=0,2$), y ofrece información al ciudadano (coeficiente $q=0,4$)

Como puede verse en los dos últimos ejemplos no se produce mejora energética alguna, e incluso se podría argumentar que estos sistemas generan algún consumo añadido. No obstante, se estima oportuno en esta instancia mantener en todos los casos un coeficiente mínimo de 0,2 ya que en todo nuevo sistema hay efectos colaterales que pueden ser positivos (por ejemplo, evitar desplazamientos innecesarios, lo cual repercute en eficiencia energética). Luego, a la hora de calificar la tecnología en cuanto a funcionalidad, resultados y consecuencias, ya se tienen en cuenta los aspectos negativos. A partir de lo anterior, a la calificación TT obtenida por la tecnología una vez se le aplica el coeficiente de Movilidad se le llamará TTm; luego de aplicársele el de Eficiencia energética se la designará como TTe, y al aplicarle el de Calidad de vida, TTq. A la nueva calificación global corregida por estos tres conceptos, se le asigna el nombre de TTg (Total Technology global). Es por esto que la matriz se completa de la siguiente forma (Tabla 11):

Coeficiente Movilidad (m)		Coeficiente Efic. Energética (e)			Coeficiente Calidad de vida (q)
Tecnología (nombre)		IMPACTO			Total
		1. Funcionalidad	2. Resultados esperados	3. Consecuencias	
ENTORNO	a. Ciudadano	1.a	2.a	3.a	Ta
	b. Social	1.b	2.b	3.b	Tb
	c. Urbano	1.c	2.c	3.c	Tc
	d. Medioambiente	1.d	2.d	3.d	Td
	e. Requisitos económicos	1.e	2.e	3.e	Te
	f. Requisitos Energéticos	1.f	2.f	3.f	Tf
Total		T1	T2	T3	TT
TTm		TTe			TTq
					TTg

Tabla 11: Matriz de análisis de Tecnologías (TAM) final

Para que pueda comprenderse de mejor forma, se presenta un ejemplo teórico de lo comentado. Puede haber una tecnología X con una TT de 4,29. Esto es, a priori, una excelente puntuación, ya que el máximo sería de 5. No obstante, puede ser que al baremarla en cuanto a Movilidad, se le aplique un coeficiente de 0,2; al analizar su impacto en cuanto a Eficiencia energética pueda tener un 0,8; y al estudiarlo respecto de la Calidad de vida, un 0,4. Entonces:

$$TTg = (TTm + TTe + TTq) / 3$$

$$TTg = (4,29*0,2 + 4,29*0,8 + 4,29*0,4) / 3$$

$$TTg = (0,858 + 3,432 + 1,716) / 3$$

$$TTg = 6,006 / 3$$

$$TTg = 2,002$$

Es así como se completa, luego de aplicársele la combinación de 105 indicadores, el proceso de evaluación de cada tecnología obteniendo no sólo una puntuación global para una tecnología que pueda ser aplicada en entornos de SC, sino que también, gracias a la matriz TAM, se puede mostrar a simple vista una serie de calificaciones parciales que permitan tener una buena percepción del impacto de dicha tecnología en las diferentes áreas. A continuación se puede ver (Figura 57) una imagen de la matriz ya informatizada, donde se reflejan no sólo los datos totales TT y TTg, así como los datos parciales de cada apartado, sino que también se puede tener a primera vista una letra que indica el valor de dicha tecnología o sistema para su aplicabilidad en entornos de SC. Es así como el denominado *Label TT* indica el valor propio de la tecnología, y el llamado como *Label SC* determina el peso que puede tener dicho sistema en un entorno de SC.

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT	B
NOMBRE		Descripción							
Coeficiente Movilidad (m)		Coeficiente Eficiencia Energética (e)		Coeficiente Calidad de Vida (q)				LABEL SC	C
No afecta a la movilidad		Busca mejoras del 70% en ef. ener.		Ofrece información al ciudadano					
0,2		1		0,4					

EVALUACIÓN		IMPACTO						Total	
		1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias			
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Sistema automático. No requiere otros sistemas		No produce mejoras para el ciudadano		Mejoras en dos de los aspectos		Ta	3,67
		1.a	5	2.a	2	3.a	4		
	b. Social	No afecta a la sociedad		No afecta la vida en sociedad		Optimiza la sensación de seguridad		Tb	3,00
		1.b	3	2.b	2	3.b	4		
	c. Urbano	Mejora infraestructuras existentes		Mejora espacio urbano e infraestructuras		Mejoras al espacio público		Tc	4,33
		1.c	5	2.c	5	3.c	3		
d. Medioambiente	Facilita gestión ambiental		Optimiza condiciones medioambientales		Reduce la contaminación >20%		Td	4,00	
	1.d	3	2.d	4	3.d	5			
e. Requisitos económicos	Costo superior al 20% del problema a solucionar		Costoso (>10 años amort.)		Sin actualizaciones costosas.		Te	2,00	
	1.e	1	2.e	2	3.e	3			
f. Requisitos Energéticos	No requiere nuevas infraestructuras		Mejora consumo > del 50%		Depende de fuentes externas de energía		Tf	3,33	
	1.f	3	2.f	5	3.f	2			
Total		T1	3,33	T2	3,33	T3	3,50	TT	3,39

RESULTADOS SMART CITY		TTm	0,68	TTe	3,39	TTq	1,36	TTg	1,81
		LABEL m	E	LABEL e	B	LABEL q	D		

Figura 57: Matriz TAM informatizada.

3.2. Matriz de Análisis de Ciudades Inteligentes (SCM)

A la hora de definir una matriz de análisis para SC, se debe tener en cuenta que ya no se está analizando sólo una tecnología, sino un conjunto de tecnologías, que afectan a un gran número de elementos que son los que constituyen la esencia de la ciudad. Para ello, es fundamental definir unos indicadores básicos que deben ser satisfechos o, al menos, tenidos en cuenta. Es allí donde comienzan a aparecer mayores diferencias entre distintos autores o expertos en la materia, puesto que la diversidad de conceptos que afectan al ámbito urbano es realmente enorme, difiriendo sensiblemente entre las diferentes ciudades. Así es como podemos encontrar diferentes iniciativas que establecen o pretenden establecer estos indicadores y el modo de relacionarlos. A continuación se exponen algunos de los más relevantes.

3.2.1 Análisis de Ciudades Inteligentes: estado del arte

Ya en el año 1999 la Fundació Fòrum Ambiental publicó el trabajo liderado por Salvador Rueda [20] en el que se buscaba definir un conjunto de modelos e indicadores de la ciudad y su metabolismo, presentando algunos sobre apropiación humana de los recursos naturales a escala global, y defendiendo desde los aspectos medioambientales el modelo de Ciudad compacta frente al de la Ciudad dispersa. En este trabajo se definieron unos indicadores básicos, agrupados en los indicadores de Ocupación del territorio (complejidad urbana, compacidad, calidad urbana), el Metabolismo urbano (energía, gestión del agua, gestión de residuos, emisiones) y la Apropiación humana de los recursos naturales (capacidad de carga del territorio, huella ecológica, apropiación humana de la producción primaria). Como puede verse, estos indicadores van mucho más allá de las condiciones que definen a una ciudad inteligente, o SC como se la llama en la actualidad. Se trata de indicadores y estrategias que deben regir las variables físicas de la organización urbana y humana, espacial y social, aunque teniendo en todo

momento en cuenta los recursos a disposición en el territorio. No obstante, en las conclusiones de dicho documento se enuncia un conjunto de criterios urbanos que pueden ser objeto de interés económico compatible con desarrollos urbanos más sostenibles, donde ya se recoge el papel primordial atribuido a las nuevas tecnologías, ya incipientes en aquel entonces, y tan presentes en la actualidad (se resaltan aquellos apartados que luego se acabarían integrando en políticas de lo que más tarde se llamaría SC):

- a. El subsuelo. En la ciudad compacta se puede construir su imagen “especular”, con gran valor añadido (garajes, almacenes, polideportivos)
- b. La rehabilitación y el reciclado de suelo urbanizado. Trabajos de artesanía.
- c. *La incorporación de tecnología a cada m2 urbanizado.*
- d. Diseño de nuevos edificios.
- e. Diseño del espacio público y de un nuevo paisaje urbano de calidad.
- f. Nuevos modos de transporte.
- g. La incorporación de las actividades productivas a la ciudad.
 - g.1 - Del sector de las TIC.*
 - g.2 - Incorporación de producción limpia, más eficiente tecnológicamente, en las nuevas actividades.*
- h. Se potencian las actividades del conocimiento. Mezcla de actividades productivas, con centros tecnológicos de I+D y formación.
- i. Se potencia el sector del medio ambiente clásico. Ciclado de los materiales, reutilización. Regeneración del suelo contaminado.
- j. *Tecnología para el ahorro del agua, ahorro energético y ahorro de materiales.*
- k. Se potencian las actividades turísticas. Patrimonio cultural.
- l. Sector de las ciencias y tecnologías sociales. *Procesos de participación y uso de las nuevas tecnologías de la información.*
- m. Conservación de los sistemas naturales. I+D para compatibilizar su funcionamiento y su conservación con el desarrollo humano.
- n. Diseño de la desmaterialización, de los nuevos objetos, de los nuevos edificios, de las nuevas industrias, de los nuevos servicios. De la nueva ciudad. Todos con la @ incorporada.

Un interesante artículo recientemente publicado por Neirotti et al. (2014) desarrolla una interesante investigación sobre los componentes taxonómicos de aplicación más habitual en las definiciones de SC. Es así como se encuentran las variables más habituales: recursos naturales y energía, transporte y movilidad, economía y personas, así como edificios, habitabilidad y gobierno. Del mismo modo, se explora la difusión de todas estas iniciativas, y elaboran un ratio sobre los elementos más frecuentes en lo que puede llamarse mejores prácticas urbanas, analizando el rol que adquieren las variables económicas, urbanas, demográficas y geográficas. Sus resultados revelan que la evolución de los patrones que definen una SC dependen básicamente de factores locales, tales como el desarrollo económico, las variables estructurales definidas por la trama urbana o la localización geográfica, así como la densidad de población asociada a los problemas de congestión pueden determinar los itinerarios de implementación para las estrategias de SC [21]. Separan los seis campos de estudio principales de las estrategias SC analizadas en dos ámbitos de interés diferenciados:

Ámbito de lo *hard*: Recursos naturales y energía, Transporte y movilidad, Edificios

Ámbito de lo *soft*: Habitabilidad / calidad de vida, Gobierno, Economía y personas

Además, se analizan las iniciativas más recurrentes en estos seis apartados en cada una de las dos grandes áreas, reflejándolas en dos figuras. La primera de ellas refleja el índice de cobertura de cada línea estratégica, y la segunda, el peso que adquiere cada uno de los seis campos de estudio principales en diferentes zonas del planeta. Como puede observarse (Figura 58), los factores a los que se les brinda mayor importancia son los relativos a eficiencia energética y movilidad, seguidos por una serie de elementos asociados a la calidad de vida (contaminación, gestión del espacio público, educación y salud, gestión de residuos, etc.), y los menos valorados son los que se relacionan con la propia gestión gubernamental (*e-government*, transparencia, gestión del patrimonio, etc.)

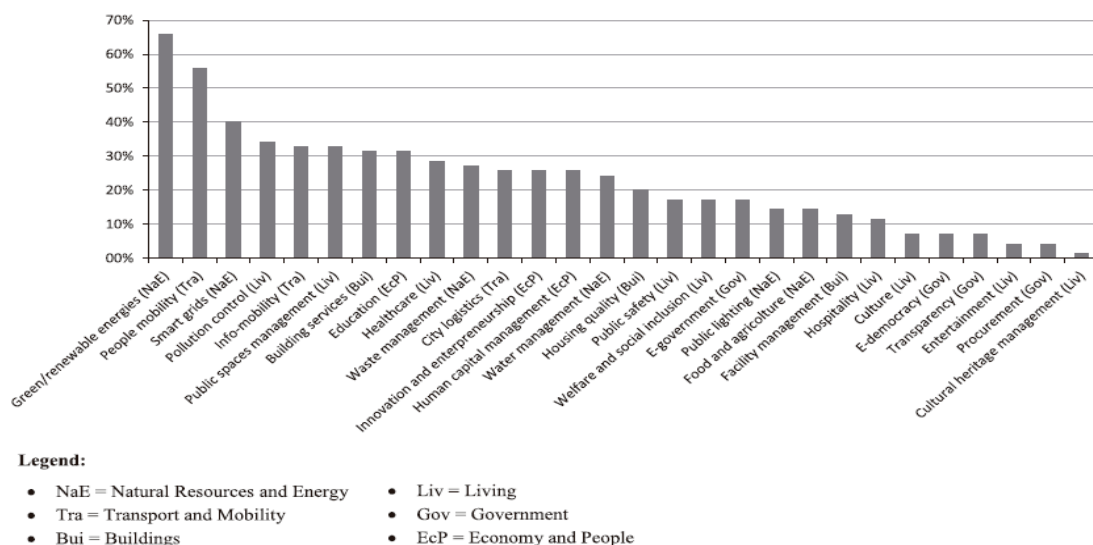


Figura 58: Índice de cobertura de las distintas iniciativas SC
 Fuente: Neirotti et al., *Current trends in Smart City initiatives*

Estos elementos, agrupados en las seis grandes categorías definidas por sus autores, adquieren un peso muy diferenciado dependiendo de qué área geográfica del planeta se esté estudiando (Figura 59). Se puede ver cómo en Europa se persigue un mayor equilibrio entre todos los elementos que componen una estrategia SC, mientras que en Asia existe una mayor preocupación por los criterios vinculados a la movilidad seguidos de los relativos a eficiencia energética; y en América, si bien se le presta importancia a estos mismos aspectos, adquiere mayor peso relativo el de calidad de vida.

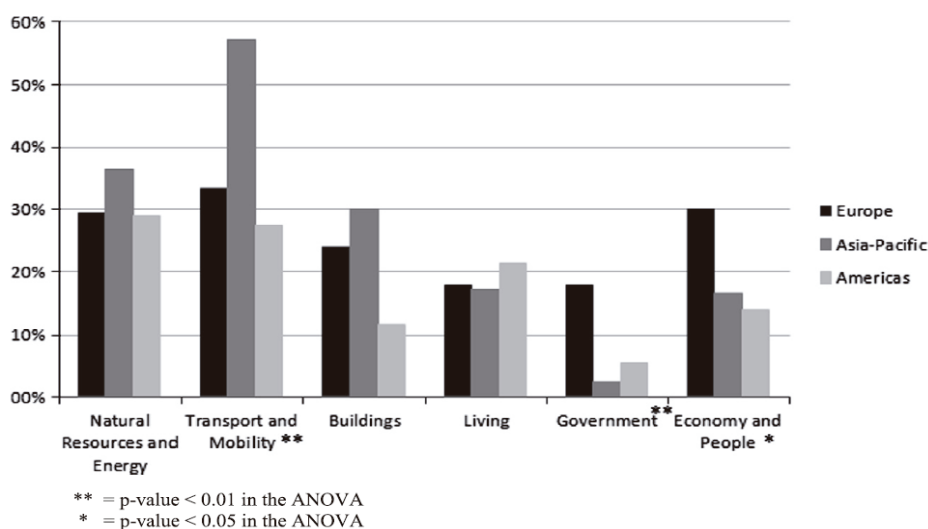


Figura 59: Índice de cobertura por regiones.
 Fuente: Neirotti et al., *Current trends in Smart City initiatives*

Un artículo publicado por Ojo et al. (2014) en el que, a partir del análisis de las 10 iniciativas más representativas a nivel mundial en cuanto a SC, se reconoce que existen diversos retos a nivel tanto técnico como de gestión y gobernanza par la definición de sus estrategias. Se deduce que esto se debe a la inherente naturaleza de una SC, como un complejo “sistema de sistemas socio-tecnológicos”. Asimismo, se expresa que las lecciones aprendidas en estos modelos de estudio revelan unos modestos objetivos, carentes de un marco de trabajo riguroso basado en un análisis profundo de las iniciativas y sistemas disponibles, que permitan guiar tanto a políticos como a urbanistas. Por ello plantean lo que han dado en llamar SCID (Smart City Initiative Design framework), el cual han fundamentado a partir del análisis realizado sobre dichos casos de estudio [22].

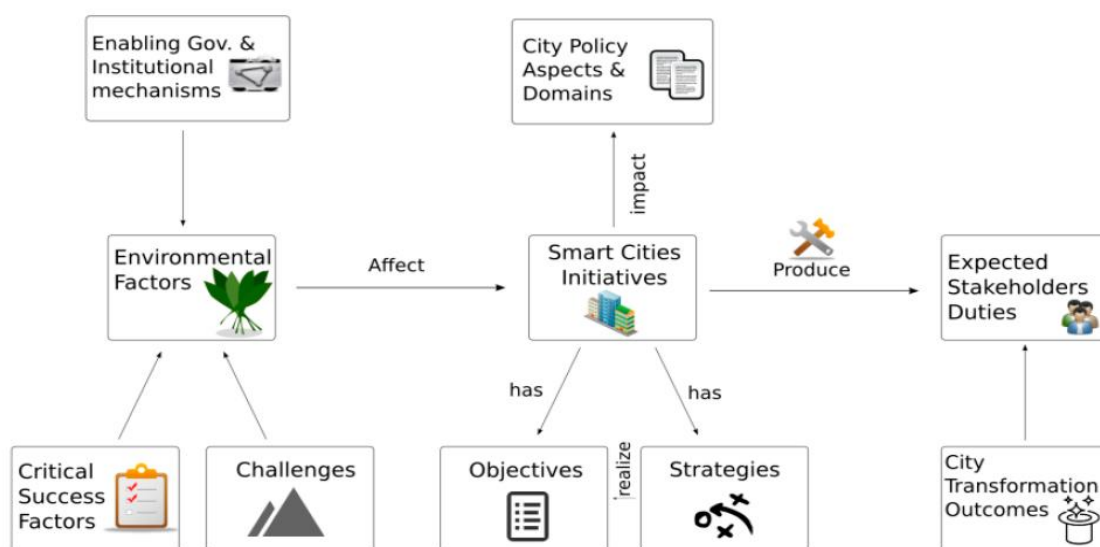


Figura 60: Modelo conceptual del SCID (SC Initiative Design)
 Fuente: Ojo et al., *Designing Smart City Initiatives*

En el anterior gráfico (Figura 60) puede apreciarse que, si bien el modelo propuesto plantea el esquema de posibles relaciones e impactos, no propone en ninguno de sus niveles una fase de comprobación basada en indicadores, sino que plantea unos resultados, sin determinar cómo afectan o retroalimentan al conjunto.

Por su parte, el IESE Business School Center for Globalization and Strategy y el Departamento de Estrategia del IESE han desarrollado una plataforma de investigación llamada IESE Cities in Motion Strategies. La iniciativa conecta una red mundial de expertos en ciudades y empresas privadas especializadas con administraciones locales alrededor del mundo, con el objetivo de desarrollar ideas valiosas y herramientas innovadoras que puedan generar ciudades más sostenibles, más Smart, y promover cambios a nivel local. La misión de la plataforma es, según sus propias palabras, promover el modelo de Cities in Motion, que incluye una aproximación innovadora a la gobernanza de ciudades y un modelo urbano nuevo para el siglo XXI basado en 4 factores principales: ecosistema sostenible, actividades innovadoras, equidad entre ciudadanos y territorio conectado. Sus principales líneas y objetivos estratégicos son:

1. Desarrollar un enfoque innovador y completo de las estrategias de *smart governance*
2. Investigar y aportar innovación en las estrategias de gobernanza local
3. Identificar y comunicar las mejores prácticas internacionales
4. Diseñar casos prácticos
5. Conectar los líderes urbanos con las ideas más innovadoras y potentes relacionadas con la gestión urbana

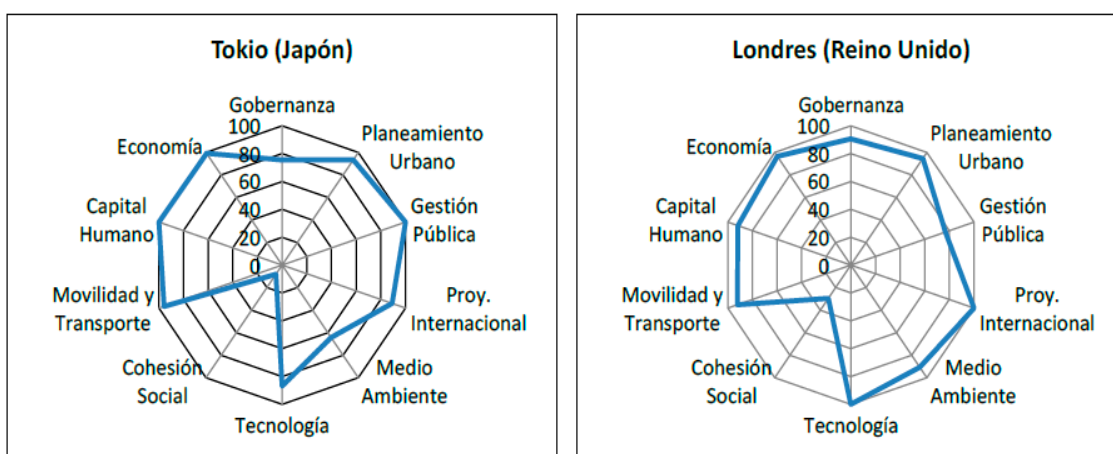


Figura 61: Cities in motion, índice 2014
Fuente: IESE

Como puede verse en los documentos que desarrolla esta plataforma [23], los indicadores [24] que utilizan son: Gobernanza, Planeamiento Urbano, Gestión pública, Proyección internacional, Medio ambiente, Tecnología, Cohesión social, Movilidad y transporte, Capital humano y Economía. En el gráfico (Figura 61), pueden apreciarse las valoraciones que se le da a cada uno de los indicadores de las dos ciudades cabeza de lista del índice 2014 desarrollado por la plataforma. Según sus propios autores, en la actualidad existe una gran cantidad de indicadores “urbanos”, aunque muchos de ellos no están estandarizados ni son consistentes o comparables entre ciudades. Por ello buscan crear un índice de ciudades que sea superior a los que ya existen, que sea objetivo, amplio, de gran cobertura y guiado por los criterios de relevancia conceptual y rigor estadístico, basado en evidencias empíricas de alto poder explicativo y pensado para facilitar la interpretación de las fuerzas impulsoras que hacen que una ciudad tenga una buena performance. Diseñado con el objeto de construir un indicador “superador” que permita medir la sostenibilidad hacia el futuro de las principales ciudades del mundo, al igual que la calidad de vida de sus habitantes. Así es como realizaron el ICIM para 135 ciudades –49 de ellas, capitales–, representando a 55 países, para los años 2011, 2012 y 2013. Como se hace evidente, este es un índice cuyos indicadores van mucho más allá que del propio ámbito de las SC, aunque tienen en cuenta muchos de los aspectos que pueden influir en ellas. De hecho no lo definen como un índice de ciudades inteligentes, sino de *gobernanza inteligente*, teniendo en cuenta todos los factores y los actores sociales, con una visión global.

Por otro lado, están los indicadores definidos por Boyd Cohen [25], de quien ya se ha hablado en el apartado 2.1 de este trabajo. Según comenta, luego de una extensa investigación sobre métricas que afectan a las SC por todo el mundo, y en colaboración con ciudades como Barcelona, Buenos Aires y muchas otras ciudades, desarrolla y publica la “Smart Cities Wheel”, como un marco de trabajo holístico que considera todos los factores clave que componen una SC.

Según comenta, estos indicadores fueron ya probados en diversas compañías y ciudades, ayudando a desarrollar iniciativas y estrategias SC en países como Argentina, Chile, Islandia y los Estados Unidos de América, entre otros. Los indicadores por él definidos se estructuran en seis grandes ejes: Medioambiente, Movilidad, Gobierno, Economía, Sociedad y Calidad de Vida, subdividiéndolos luego en tres componentes cada uno de ellos. Si bien realiza una división interesante en los ejes y componentes planteados, quizás los indicadores que define no siempre se relacionen con el ámbito concreto de las SC, o ya partan viciados por presuponerse a unos ejes concretos y no a los otros. Asimismo, no se definen parámetros concretos a evaluar, sino conceptos, lo que hace difícil su cuantificación. Por ello, parece más un listado de intenciones, o un guión de trabajo para definir las bases de una estrategia de SC, más que una metodología de análisis.

El organismo de certificación nacional AENOR, lleva trabajando desde marzo de 2013 en el ámbito de las SC, y por ello constituyó el Comité Técnico de Normalización 178 “Ciudades Inteligentes”, en el que participan activamente varios miembros de la RECI. Este Comité establece la postura de España ante las cuestiones que se planteen en los comités internacionales de ciudades inteligentes y busca elaborar normas técnicas y documentos nacionales (normas UNE) que den respuesta a las demandas existentes en la industria nacional y en las Administraciones Públicas. En un informe recientemente publicado en junio de 2014 [26], se expresa que el nuevo modelo de ciudad debe estar fundamentado en tres conceptos básicos: tecnología, sostenibilidad e innovación, y esto sólo es posible dotando a las ciudades de “inteligencia”. Asimismo, que la sostenibilidad es un concepto muy amplio y completamente identificado con el de ciudad inteligente, ya que implica la utilización de modelos territoriales sostenibles y cohesionados con objetivos medioambientales, sociales, económicos, territoriales y administrativos, abarcando las siguientes actividades:

- Accesibilidad
- Reciclaje y tratamiento de residuos
- Consumo eficiente
- Eficiencia energética
- Racionalización del gasto y optimización de la rentabilidad de las inversiones para un crecimiento sostenible.
- Abastecimiento inteligente (predicción de consumos, optimización del binomio agua-energía)
- Planes de emergencia y gestión de riesgos.
- Control de emisiones y vertidos.
- Acciones de apoyo a las energías limpias.
- Acciones de formación y educación ambiental.
- Cohesión social.

Según comentan en el citado informe, la labor del Comité busca complementar lo existente en lo relativo a la definición de interfaces, indicadores y prácticas de gestión que permitan al ciudadano identificar su ciudad como sostenible y cuantificar de forma evidente, servicios o beneficios en la ciudad en la que residen. Reconocen, además, que la estandarización de criterios y procedimientos elaborados conjuntamente por entidades privadas y públicas contribuye a hacer coincidir las necesidades de los gestores de la ciudad con las soluciones existentes en el mercado.



Figura 62: AENOR. Estructura de la Normalización en relación con una Ciudad Inteligente.
Fuente: El Papel de las Normas en las Ciudades Inteligentes

En el esquema de AENOR (Figura 62), se establece cuál es el proceso de normalización y comentan sobre la necesidad de establecer reglas comunes o normas que permitan a las ciudades comunicarse entre ellas, siendo el intercambio de información un factor vital en el reto de las SC. En esta propuesta no se detecta una correlación directa entre el esquema y los objetivos fundamentales que se plantean desde un inicio, puesto que esbozan una frontera horizontal entre lo “smart” y la “city”, dejando para esta última sólo lo relativo a productos, aplicaciones y normas. El Comité Técnico se ha organizado en Subcomités por grandes áreas que definen grupos de trabajo temáticos, para el desarrollo de una serie de normas UNE³⁶ para ser aplicadas luego en el entorno de las SC. Estos grupos son: SC1, Infraestructuras; SC2, Indicadores y Semántica; SC3, Gobierno y Movilidad; SC4, Energía y medioambiente; y SC5, Destinos inteligentes. Estos grupos tienen previsto comenzar a difundir los primeros proyectos de norma a partir del primer trimestre de 2015, tal como puede verse en la siguiente tabla (Figura 63).

Proyecto de norma	Título	Fecha disponibilidad
PNE 178101	Ciudades Inteligentes. Infraestructuras. Métricas para las Redes de los Servicios Públicos	1er trimestre 2015
PNE 178102	Ciudades Inteligentes. Infraestructuras. Redes municipales multiservicio	1er trimestre 2015
PNE 178103	Ciudades Inteligentes. Infraestructuras. Convergencia de los Sistemas de Gestión-Control en una Ciudad Inteligente	1er trimestre 2015
PNE 178104	Ciudades Inteligentes. Infraestructuras. Sistemas integrales para una Ciudad Inteligente	1er trimestre 2015
PNE 178105	Ciudades Inteligentes. Infraestructuras. Accesibilidad universal, planeamiento urbano y ordenación del territorio	1er trimestre 2015
PNE 178106	Ciudades Inteligentes. Infraestructuras. Guías de Especificaciones para Edificios Públicos	2º trimestre 2015
PNE 178201	Ciudades inteligentes. Definición, requisitos e indicadores	1er trimestre 2015
PNE 178301	Ciudades Inteligentes. Datos Abiertos (Open Data)	1er trimestre 2015
PNE 178303	Ciudades inteligentes. Gestión de activos de la ciudad. Especificaciones	2º trimestre 2015
PNE 178302	Ciudades inteligentes. Interoperabilidad de puntos de recarga. Requisitos mínimos para considerar interoperable una infraestructura de recarga de vehículos eléctricos	1er trimestre 2015
PNE 178401	Ciudades inteligentes. Alumbrado público. Tipología de telecontrol según zonificación	1er trimestre 2015
PNE 178501	Sistema de gestión de los destinos turísticos inteligentes. Requisitos	3er trimestre 2015
PNE 178502	Indicadores de los destinos turísticos inteligentes	3er trimestre 2015

Figura 63: Fechas estimadas de publicación de normas UNE sobre SC.
Fuente: AENOR

³⁶ Las normas UNE son el acrónimo de Una Norma Española, y representan el conjunto de normas tecnológicas creadas por los comités técnicos de normalización (CTN).

Este trabajo de AENOR sea, quizás, el más ambicioso debido a sus objetivos y a los actores implicados, pero no se debe perder de vista que su objetivo principal es generar normativas, lo cual conlleva dos riesgos principales: por un lado, generar una hiper-regulación que pueda acabar siendo más restrictiva que abarcadora, y por otro, disgregar demasiado el estudio, pudiendo perder de vista la transversalidad e interoperabilidad necesaria entre los diferentes elementos de una SC.

Por último, cabe mencionar la labor que se está desarrollando desde la plataforma AMETIC, de quienes ya se ha hablado en el apartado 2.1 de este trabajo. En el área de actuación de I+D+i de la plataforma, la comisión de Smart Cities tiene un grupo de trabajo sobre definición y estandarización, que está realizando un listado de indicadores y su clasificación por sectores de servicios y posibles aplicaciones. No hay aún un informe oficialmente publicado, sino que se están conociendo las primeras conclusiones a través de sus miembros, y es por ello que se ha podido acceder a su información³⁷. Según sus propias palabras, el objetivo principal del grupo de trabajo es proponer una estandarización para la Smart City que sirva de aplicación en todos los ámbitos: usuarios, fabricantes, operadores, proyectistas, instituciones de regulación y de normalización, instituciones de promoción y ayudas, así como la colaboración público-privada. También comentan en este informe que se han definido una serie de identificadores con los que poder medir el nivel de madurez de cada aplicación, una métrica de lo avanzadas que pueden estar estas soluciones en un municipio, para completar la visión de la medida de inteligencia o grado de avance de una ciudad. Se han identificado 20 indicadores, que en realidad son posibles iniciativas (Figura 64), y se propone para cada uno de ellos 5 fases o grados de implantación, para el las que se despliegan los verdaderos indicadores (Figura 65)

³⁷ Gracias a la relación con alguno de sus miembros se ha tenido acceso al documento *AMETIC, Smart City, Documento de definición de indicadores y su métrica*, y al informe *AMETIC, Smart Cities: indicadores y clasificación por sectores de servicios y aplicaciones*, ambos desarrollados a lo largo del año 2014

1	Smart Energy (Consumo Energético)
2	Smart Water-I (Consumo de agua)
3	Smart Water-II (Gestión del agua)
4	Smart Environment –I (Parámetros Medioambientales)
5	Smart Environment –II (Limpieza y mantenimiento de la ciudad)
6	Smart Waste-I (Residuos)
7	Smart Waste-II (Reciclaje)
8	Smart Mobility –I (Transporte)
9	Smart Mobility –II (Infraestructura de Tráfico)
10	Smart Safety (Seguridad)
11	Smart Accessibility (Accesibilidad)
12	Smart Social (Bienestar Social)
13	Smart Employment (Tasa de empleo)
14	Smart Economy
15	Smart Tourism (Turistas y visitantes)
16	Smart Life (Eventos, Deportes, Cultura...)
17	Smart Innovation (Actividades en I+D)
18	Smart Education (Educación)
19	Smart Government (e-Administración)
20	Smart ICT Infrastructure (Infraestructuras de comunicaciones y TI)

Figura 64: AMETIC: Indicadores de implementación SC

Fuente: AMETIC, Smart City, Documento de definición de indicadores y su métrica

Fase 0	Ausencia total de cualquier información accesible on-line públicamente del servicio.
Fase 1	Información estática disponible y abierta: información on-line que describe el servicio agregado por períodos (diario/semanal/mensual/anual) y que es posible ser reutilizado por terceros (opendata).
Fase 2	Información dinámica disponible y abierta: información on-line que describe el servicio en tiempo real y que es posible ser reutilizado por terceros.
Fase 3	Interacción bidireccional: los ciudadanos, visitantes y empresas acceden a la información en tiempo real, la pueden reutilizar y, además, interaccionar con el sistema para aportar datos.
Fase 4	Interoperabilidad entre servicios: interoperabilidad entre los distintos sistemas que gestionan cada uno de los servicios para la automatización de nuevos procedimientos que permitan la optimización de los recursos con un impacto en el ahorro de costes o generación de nuevos ingresos.

Figura 65: AMETIC: Fases de implementación

Fuente: AMETIC, Smart City, Documento de definición de indicadores y su métrica

Este trabajo de AMETIC ofrece un despliegue exhaustivo de parámetros, definiendo 20 iniciativas, y 5 indicadores para cada una de ellas, pero el hecho de definir estas iniciativas concretas, quizás reste flexibilidad al sistema, ya que no tiene la capacidad de evaluar otras soluciones que una estrategia SC pudiera necesitar definir. Por otro lado, los 5 indicadores (o fases) que se determinan son siempre los mismos, independientemente de qué indicador (o iniciativa) se esté tratando. Esto quizás requiera una revisión, ya que no puede ser igual un indicador de energía que uno de educación. Asimismo, los

indicadores o fases siempre se refieren al flujo de información y a la posible interoperabilidad de los sistemas, dejando de lado otras variables que pueden afectar a los entornos urbanos, sus infraestructuras y, sobre todas las cosas, a las necesidades de sus ciudadanos. Por otro lado, en el despliegue de iniciativas tal vez corresponda cuestionarse si estos factores corresponden a una estrategia de SC, o si pertenecen a otros ámbitos. Por ejemplo, los denominados como *Smart Employment*, *Smart Economy* o *Smart Education*: aunque puedan apoyarse en nuevas tecnologías (de allí su prefijo Smart) no por ello se deberían convertir en parte de una estrategia de ciudad inteligente. Evidentemente son factores determinantes en una ciudad y en el bienestar de las personas, pero es dudosa su implicación en una estrategia de ciudad ya que trascienden a un ámbito regional o nacional, siendo parte de otro tipo de políticas y lineamientos que llevan cauces diferentes. Al sistema propuesto por AMETIC, aun reconociéndole todas sus virtudes, quizás le falte enlazar el objetivo final de la estrategia SC con el modo de conseguirlo. No se evalúa la aplicabilidad de una tecnología o sistema concreto, sino los resultados finales obtenidos. Es correcto el planteamiento de la evaluación final de impacto, pero parece recomendable poder disponer de un instrumento que permitiera evaluar las estrategias SC tanto a priori (al redactarlas) como a posteriori (una vez se aplican soluciones), así como poder comparar distintas soluciones posibles y sus implicaciones colaterales para conseguir los objetivos inicialmente planteados antes de tomar la decisión de su implementación.

Disponer de un instrumento dinámico que admitiese evaluaciones iniciales, parciales y finales, permite también corregir y mejorar las iniciativas durante el largo camino que implica toda estrategia urbana. Como dice Brugmann (2010), se requiere una Estrategia Urbana, por encima y más allá de tácticas y tecnicismos en la construcción de una ciudad, que sea capaz de superar modas e intereses particulares [28], y por ello este trabajo busca desarrollar una matriz de análisis de ciudades inteligentes, o SCM (Smart Cities Matrix), capaz de cuantificar el impacto que pudiera tener una o varias combinaciones de tecnologías y sistemas en una estrategia de SC.

3.2.2 Desarrollo de la Matriz SCM

Para la elaboración de esta matriz, se hará previamente un repaso a una serie de conceptos básicos que es oportuno recuperar. Como comentan Muxí y Gutiérrez Valdivia (2011) en la presentación de la nueva edición de la obra más influyente de Jane Jacobs, su pensamiento está hoy más vigente que nunca ya que los discursos sobre construcción territorial y de la ciudad compacta de estas últimas décadas no ha abundado sobre la construcción de una ciudad compleja, sino que ha derivado en fragmentos de territorio monofuncionales, perdiendo aquella idea de que la mixticidad de usos garantiza una necesaria mixticidad social [28]. Jacobs (1961) comentaba que uno de los cambios más revolucionarios del S.XX es el producido por los métodos mentales que se utilizan para analizar el mundo, y por ello las ciudades deben ser analizadas como problemas de *complejidad organizada*, tal como sucede con las ciencias de la vida, ya que las situaciones urbanas varían de manera simultánea e interconectada. Se trata de un todo orgánico. Aunque se desee un remedio único y sencillo para el problema urbano, como el que se ha basado en las estadísticas y los cálculos de probabilidades que rigieron los estándares urbanos hasta hoy utilizados, esto no sirve para otra cosa que no sean sistema de complejidad desorganizada. Por ello es que Jacobs propone una serie de hábitos de pensamiento que deberían recuperarse: 1) pensar en procesos; 2) razonar de lo particular a lo general; y 3) buscar señales singulares y pequeñas que revelen el modo de funcionar de las mayores y más abundantes. Para culminar con los pensamientos establecidos hace medio siglo por Jacobs, se enfatiza su comentario sobre los elementos *promedio* y los *no-promedio*, los singulares, ya que se requiere el estudio conjunto tanto de unos como de otros para la generación de diversidad. Sobre todo, porque son los elementos singulares los que están al alcance más directo de cualquier ciudadano [29].

Sobre esta base es que se define una herramienta de estudio de los elementos que componen lo que hoy se ha dado en llamar SC, las ciudades inteligentes, que no deben ser otra cosa que la inteligencia de las personas

volcada en la ciudad para su mejor uso, así como la concepción y fomento de una ciudadanía diversa y participativa. Como ha podido observarse en el apartado anterior, para el desarrollo de la TAM se utilizan los principios analíticos que permiten obtener el promedio del promedio, consiguiendo de este modo una calificación objetiva basada en una suma de indicadores, en ocasiones objetivos (es decir, cuantitativos, paramétricos) y en otras quizás no tanto (cualitativos). Es así como al realizar un juego de promedios se consigue, por un lado, obtener un dato final más objetivo que subjetivo, a la vez que contempla la superposición que se produce en una ciudad de los elementos más diversos. Es por todo ello que toda SC debiera disponer de una herramienta de estudio que siga ese juego de ir de lo particular a lo general, que contemple tanto objetividades como subjetividades, a la vez que formalismos e informalidades.

En una estrategia de SC pueden plantearse multitud de factores y elementos que se volcarán allí con las mejores intenciones por parte de sus redactores, pero difícilmente acabe por conocerse el alcance real de estas iniciativas hasta que no sean puestas en práctica. Entendiendo que cada ciudad debe tener la capacidad de evaluar lo que tiene y lo que le falta para ser una SC en función de su entorno urbano, social y ambiental, así como de sus capacidades, no es objeto de este apartado -ni de este trabajo en su conjunto- el definir qué elementos deben constituir el cuerpo principal de una estrategia de SC. No obstante, sí que se pretende establecer una metodología que permita sumar y ponderar todas las iniciativas, tanto las que se redacten inicialmente, como las que puedan ir añadiéndose a posteriori. Todo ello sobre la base de un juego de promedios que no tendrá tanto en cuenta si se habla de pequeñas o grandes acciones, pequeñas o enormes inversiones, confrontándolas entre ellas, sino ponderándolas y poniéndolas a un mismo nivel, entendiendo que tanto lo grande como lo pequeño puede tener un impacto equilibrado en el ciudadano. En definitiva, poder disponer de un instrumento que evalúe en forma de procesos, que trabaje inductivamente y que busque señales singulares. Todo ello deberá ser la base de la SCM.

La matriz de análisis de estrategias Smart City estará basada, por un lado, en la propia estrategia definida por cada ciudad, pero por otro, deberá permitir el grado de aplicación de dicha estrategia mediante las tecnologías, sistemas o acciones concretas ya implementadas. Podrá aplicarse la matriz directamente a la estrategia, pero para obtener una estimación futura de lo que se quiere alcanzar y, sobre todo, para poder calibrar las diferentes acciones que se pudieran proponer. Pero una ciudad no debería poder disponer de una calificación final hasta que no se demuestre que ya han sido implantadas unas medidas mínimas. Luego, a medida que se vayan implantando o corrigiendo otras medidas o sistemas, la calificación podrá ir mejorando. En el apartado anterior ya se tenía en cuenta una serie de indicadores en función de que la tecnología o sistema a analizar afectara a uno o más de estas tres áreas. Pero para que estos elementos puedan ser homologables a las estrategias de SC de la ciudad, antes que nada, parece adecuado definir qué variables deben influir al desarrollar un instrumento de análisis y calificación de dichas estrategias. Como ya se ha dicho, hay tres ámbitos fundamentales que deben quedar cubiertos en toda estrategia de SC: Movilidad, Eficiencia energética y Calidad de vida. Luego, dentro de cada una de ellas puede haber un despliegue que, en función de la gran diversidad de criterios y necesidades que se han detectado, puede variar de unas a otras. Por otro lado, no conviene iniciar el análisis desde el ámbito concreto a cubrir, ya que se caería en el error de olvidar las interdependencias o que un mismo sistema pueda estar influyendo en más de un ámbito. Por ello, la metodología que se plantea tiene en cuenta los tres ámbitos de forma paralela, y cada tecnología o sistema podrá tener su impacto determinado en cada uno de ellos. No obstante lo anterior, se estima conveniente hacer un breve repaso por lo que se entiende en cada ámbito, que podría resumirse en:

a. Movilidad:

Cuando se trata el tema de la movilidad, se está hablando del desplazamiento de las personas, y en el caso que ocupa a este estudio, cómo se desplazan en las ciudades. Es así que, básicamente, se trata de sistemas

de transporte y, como decía Guyón (1972), analizar los sistemas de transporte es equivalente a estudiar el paso de la época en que el transporte puso el espacio y el tiempo al servicio del hombre a la época en que el hombre ha puesto el espacio y el tiempo al servicio del transporte [30]. Por ello, de las soluciones que se aporten a los problemas de la organización de los transportes urbanos puede depender la elevación o el estancamiento de la calidad de vida de los ciudadanos. Entonces, ¿qué elementos de los que conformarían una estrategia SC pueden ser atribuibles al ámbito de la movilidad? Sólo algunos ejemplos:

- Sistemas de transporte público: autobuses, trenes, subterráneos (Metro), tranvías.
- Sistemas de transporte privado: Automóvil, Motocicletas, Bicicletas
- Sistemas de transporte semipúblico: Car-sharing (coche compartido), Bike-sharing (bicicletas compartidas)
- Sistemas de transporte de mercancías: de largo recorrido, centros logísticos y de distribución de la *última milla*³⁸.
- Tecnologías de Gestión de tráfico: semáforos, señalética, centrales de gestión, apps de movilidad y paga de servicios de tráfico (parquímetros)
- Distribución y gestión de aparcamientos: aparcamientos en superficie (parquímetros), aparcamientos soterrados (públicos y privados)



Figura 66: Pamplona NBici y Car Sharing Navarra

Fuentes: <http://www.c-cycles.es/principal.htm> y <http://www.carsharingnavarra.com/>

³⁸ *Última Milla*, es como se conoce a la parte final y de mayor importancia dentro de la cadena de distribución, que corresponde al tramo entre el centro logístico y el punto de venta final a cliente.

b. Eficiencia energética:

Cuando se trata de la eficiencia energética se está hablando principalmente de reducir tanto el consumo de energía como tangencialmente de minimizar las emisiones de CO₂ a la atmósfera. Pero esto se consigue mediante tres caminos posibles: limitando -y reduciendo- la demanda energética, fomentando la utilización de energías limpias (no contaminantes) e intentar eliminar el consumo y, por consiguiente, las emisiones. Las energías fósiles siguen representando más del 80% de la demanda, y su crecimiento en 2012 fue positivo. A pesar de que cada vez hay mayor penetración de las energías renovables, las emisiones de gases de efecto invernadero aumentaron un 2.1% en 2012, como consecuencia del aumento de la contribución del carbón al mix energético [31]. Por lo tanto, toda acción que se encamine dentro de una ciudad hacia la eficiencia energética deberá llevar consigo la aplicación de nuevos sistemas y tecnologías que fomenten el uso de energías renovables, pero sobre todas las cosas se debe fomentar la concienciación del ciudadano para limitar y minimizar la demanda energética.

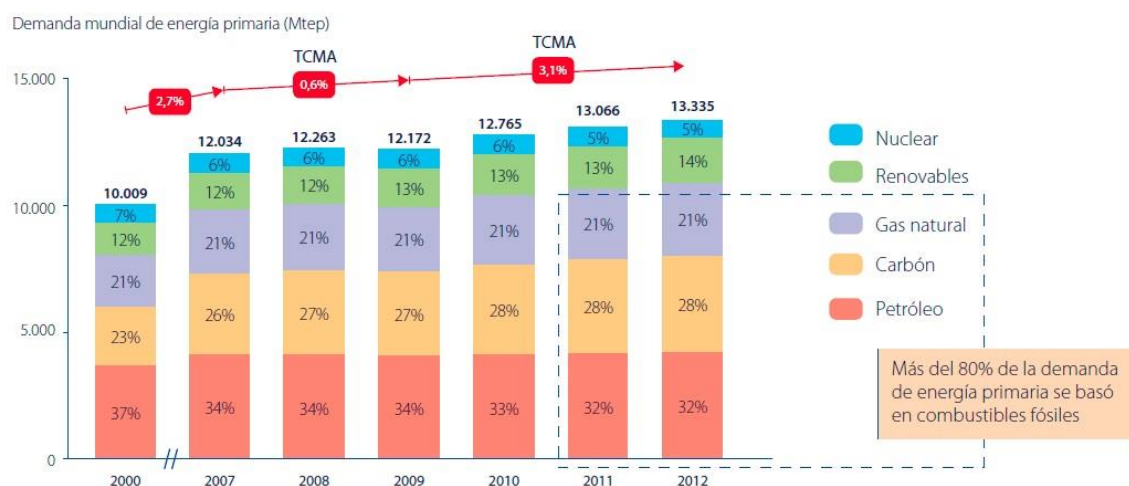


Figura 67: Demanda mundial de energía primaria
Fuente: Key World Energy Statistics – Fundación Repsol.

Algunas de las tecnologías o sistemas que podrían fomentar el ahorro energético en una estrategia de SC son:

- Alumbrado público: sistemas más eficientes, regulables, automatizados, auto-gestionados.
- Producción de energía: incremento del uso de energías renovables, fomento de producción y autoconsumo, producción de distrito (*district heating, district cooling*)
- Distribución de energía: *Smart-grids, tele-metering*
- Eficiencia energética en edificios públicos y privados: mejora de envolventes, mejora de sistemas, limitación de la demanda
- Control de Actividades industriales: renovación de redes y equipos, motores más eficientes
- Reducción de la demanda en movilidad: fomento del uso de la bicicleta, y del transporte público, regulación de tráfico.
- Gestión de residuos para la energía: bio-digestión para producción de combustible, incineración para producción de calor [32].

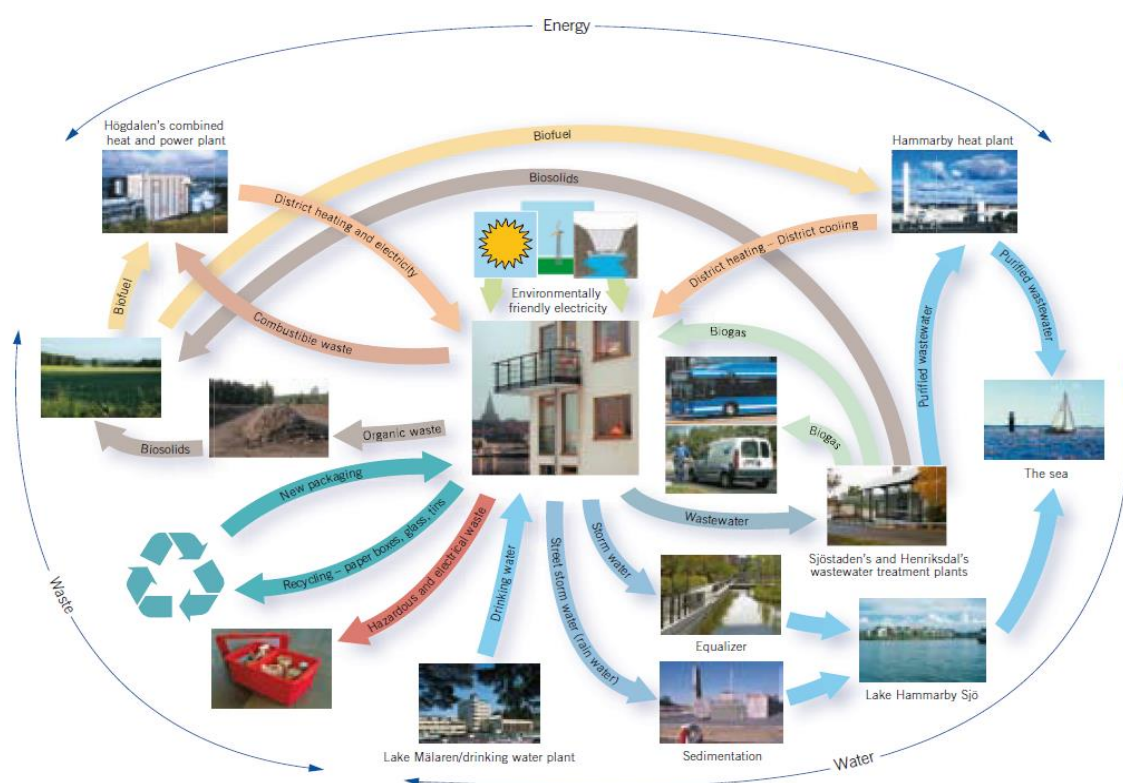


Figura 68: The Hammarby model: ciclo de la energía y reciclaje
Fuente: www.hammarbysjostad.se

c. Calidad de vida:

Si bien el ámbito anterior es probablemente más evidente e implica acciones más concretas, en el de la calidad de vida es donde puedan haber más aspectos y que, incluso, pueden interrelacionarse con algunos de los anteriores. La ciudad, en su condición de lugar habitable, las variables de confort urbano adquieren una importancia primordial. Una ciudad ha de ser eficiente pero también cómoda, y ha de proporcionar al ciudadano espacios naturales, zonas de esparcimiento, y sobre todo, añadir al rendimiento material de la inversión el valor añadido de lo simbólico [33]. Evidentemente, el ámbito vinculado a la calidad de vida es el más amplio y afecta a una enorme diversidad de factores que van más allá del ámbito urbano mismo trascendiendo a lo social, psicológico, sensorial y perceptivo de las personas. No obstante, como las iniciativas vinculadas a las estrategias de una ciudad inteligente, entendidas como la aplicación de tecnologías y sistemas para ayudar a garantizar una serie de condiciones que fomenten la prosperidad del ciudadano, queda entendido que otros factores que escapen de este marco deberán ser incluidos en otras políticas o planes que van más allá de una estrategia SC. Los elementos básicos a garantizar desde una estrategia es la presencia y acceso a tales como el uso del espacio público, la seguridad, la salubridad, el acceso igualitario a los servicios básicos y a las nuevas tecnologías. Por ello, en este punto es donde se deben buscar sistemas que ayuden a garantizar las condiciones de habitabilidad que fomenten, como decía Aristóteles, la salubridad de la ciudad: la calidad del aire, la calidad del agua, el soleamiento y ventilación, la gestión de sus desechos, etc. Por consiguiente, algunos de los posibles ejemplos aplicables en este ámbito serían:

- Gestión de desechos: saneamiento de fecales (alcantarillado), gestión de residuos urbanos (recogida, transporte, selección, reciclaje)
- Calidad del aire: control de la contaminación ambiental, proporción de parques y arbolado público, reducción de niveles de CO₂ y otros contaminantes, soleamiento y ventilación de espacios públicos y edificios.

- Calidad del agua: sistemas de almacenaje, Sistemas de filtrado y depuración, sistemas de distribución (acueducto), de depuración, etc.
- Control de ruidos: distribución territorial y control de actividades clasificadas, control de contaminación acústica.
- Mitigación de riesgos: de exclusión social, ante desastres naturales, preservación de patrimonio.
- Contaminación lumínica: Sistemas de alumbrado más eficientes, regulables o auto-gestionados, con haces dirigidos, cartelería luminosa.
- Seguridad ciudadana: cámaras de vigilancia, evitar puntos oscuros, control de accesos a zonas protegidas (cascos históricos)
- Gestión para el ciudadano: *e-government*, firma digital, *free wi-fi*, fomento del *e-commerce*, control de incidencias.
- Información: sistemas de información a tiempo real (parkings, sistemas de transporte público, calidad del aire, información de servicios)



Figura 69: Calidad de Vida urbana según el BID

Fuente: <http://www.iadb.org/es/temas/desarrollo-urbano/desarrollo-urbano,1175.html>

Según todo lo anterior, parece oportuno pedirle al sistema de calificación de SC (la matriz SCM), que considere una serie de elementos esenciales en cada uno de los apartados para poder llegar a una calificación mínima de SC. Por ello, se le va a requerir que, ya sea mediante la suma de sistemas, alcance una puntuación superior a diez en cada apartado. Es decir, aunque el promedio final TTg de una tecnología concreta sea de 5, cubriendo aparentemente al máximo los tres ámbitos fundamentales en la ciudad, nunca se considerará que un único sistema sea capaz de resolver todos los problemas, por más que alcance la puntuación máxima. Se requerirá siempre más de uno, ya que el problema urbano es muy complejo. Siempre se necesitaría la combinación con otros sistemas para alcanzar los mínimos requeridos. Por el contrario, podría ser que ninguna de las tecnologías aplicadas alcance una calificación de elevada en ninguno de los apartados, pero sí que sumados a otros acaben obteniendo esa calificación mínima. Es decir, que la matriz de análisis global SCM deberá reunir tecnologías, sistemas o iniciativas que, ya sea de forma independiente o sumada a las demás, alcancen ese indicador. La nota final de calificación de la SC acabará siendo el promedio de los totales TTg provenientes de las matrices TAM, pero si no se cumplen las anteriores premisas de que movilidad, energía o calidad de vida no sumen más de 10 puntos se estará frente a una estrategia poco equilibrada (Tabla 12). A su vez, la nota sSCMg no podrá ser nunca mayor que 5, ya que el máximo que puede obtener una tecnología es de 5 puntos y por tanto, ya sea una o el promedio de varias, nunca podrá superar esa cifra.

CIUDAD	Movilidad	Energía	Calidad Vida	SUBTOTAL
T1	TT1m	TT1e	TT1q	sTT1g
T2	TT2m	TT2e	TT2q	sTT2g
T3	TT3m	TT3e	TT3q	sTT3g
T4	TT4m	TT4e	TT4q	sTT4g
Tn	TTnm	TTne	TTnq	sTTXg
TOTAL	Σ SCMm>10	Σ SCMe>10	Σ SCMq>10	\bar{X} sSCMg

Tabla 12: Configuración de la matriz SCM

Si este dato es bajo, el hecho de tener calificaciones parciales puede ser útil para evaluar si queda aún un largo recorrido para obtener datos más positivos, así como para saber qué ámbitos no han sido del todo cubiertos y con qué sistemas pueden ser solventados de forma más eficiente. Por otro lado, el proceso no podría acabar simplemente con la decisión de implementar una tecnología que cubra una línea estratégica del plan SC de la ciudad, sino que debe poder valorarse qué porcentaje del problema se soluciona con dicha implementación. Expresándolo con un ejemplo: no puede decirse que la estrategia de SC que definió el cambio de luminarias por sistemas más eficientes (LED, por citar una tecnología) ya está resuelta por cambiar sólo algunas luminarias de una calle, avenida o polígono. El planificador o responsable de las estrategias SC podría tener ante sí una tecnología, sistema o conjunto de ambos que, de forma individualizada, tuvieran una muy buena puntuación. Sin embargo, si se aplicase a una porción muy pequeña de la ciudad, su impacto acabaría siendo ínfimo. La matriz SCM debe ofrecer la posibilidad que se le aplique un factor de corrección en función del % de ciudad a la que se aplica el nuevo sistema, debido a que habrá acciones que se podrán contar en número (i.e. luminarias), superficie (área urbana), volumen (de tráfico, emisiones,...), etc. (Tabla 13). Con esto se puede ver que dentro de una estrategia se puede plantear una gran inversión que pudiera resolver necesidades de muy pocas personas, o una muy pequeña inversión que afectara a la totalidad de la ciudad.

CIUDAD	Movilidad	Energía	Calidad Vida	SUB TOTAL	% aplicación	TOTAL
T1	TT1m	TT1e	TT1q	sTT1g	X%1	TT1g
T2	TT2m	TT2e	TT2q	sTT2g	X%2	TT2g
T3	TT3m	TT3e	TT3q	sTT3g	X%3	TT3g
T4	TT4m	TT4e	TT4q	sTT4g	X%4	TT4g
Tn	TTnm	TTne	TTnq	sTTng	X%n	TTng
TOTAL	$\sum \text{SCMm} > 10$	$\sum \text{SCMe} > 10$	$\sum \text{SCMq} > 10$	$\bar{X} \text{sSCMg}$	$\bar{X} \%$	$\bar{X} \text{ SCM}$

Tabla 13: Matriz SCM con factor de corrección por %

Se debe valorar qué parte real de la ciudad es la beneficiaria de la implementación de dicha tecnología. Para ello, conviene imaginar un ejemplo. Si se supone una ciudad que implementa las siguientes acciones y tecnologías:

- Un sistema de alumbrado público LED, con una puntuación $TTm=0,4$; una $TTe=4,5$; y una $TTq=3,2$; pero lo aplica sólo en el 20% de su superficie (un barrio, por ejemplo)
- La implantación de una política de Car Sharing con coches eléctricos, con una puntuación $TTm=4,2$; una $TTe=3,8$; y una $TTq=1,2$; pero lo aplica sólo en dos puntos de la ciudad con 4 vehículos, lo cual no permitirá más que algunos pocos recorridos y que puedan utilizarlo el 0,2% de su población.
- La aplicación de un sistema de información sobre disponibilidad de aparcamientos libres mediante avisos móviles y pantallas, con una puntuación $TTm=3,1$; una $TTe=0,6$; y una $TTq=2,8$. Al ser un sistema informático vía web, se aplica al 100% de la ciudad.

En este escenario, la matriz SCM quedaría de la siguiente forma:

CIUDAD	Movilidad	Energía	Calidad Vida	SUB TOTAL	% aplicación	TOTAL
Alumbrado LED	0,4	4,5	3,2	2,7	20,0%	0,54
Car Sharing	4,2	3,8	1,2	3,1	0,2%	0,01
Información parking	3,1	0,6	2,8	2,2	100%	2,17
TOTAL	7,7 >10 NoCumple	8,9 >10 NoCumple	7,2 >10 NoCumple	sSCMg 2,64	Prom % 40,1 %	SCM 0,90

Tabla 14: Ejemplo de aplicación Matriz SCM con corrección de %

Como puede observarse en el ejemplo planteado en la matriz anterior (Tabla 14), las tecnologías y sistemas implementados son buenos en sí mismos, con buenas calificaciones y cubriendo sobradamente las expectativas de cada uno de ellos. La nota global de la implantación de estas tecnologías

en la estrategia SC es buena también (2,64). Sin embargo, cuando se analiza el grado de implantación dentro de la ciudad de cada tecnología se ve claramente el factor de escala, obteniendo una calificación final SCM muy baja (0,9). Casualmente una tecnología que puede haber sido muy costosa, por su bajo impacto, prácticamente no tiene incidencia en la SCM (0,01 pts), mientras que otra que habría implicado una menor inversión, tiene mayor peso (2,17). Por otro lado, puede verse que aunque son buenos sistemas, aun sumándolos en sus calificaciones parciales, no se llegan a cubrir totalmente las expectativas en los ámbitos m, e y q, por lo que se requerirían sistemas adicionales para alcanzar los mínimos establecidos. Además, estas calificaciones parciales deberían ya incluir el factor de implantación (%), puesto que si la tecnología es muy buena pero se aplica en una porción muy pequeña de la ciudad, el dato de cumplimiento m, e o q estaría siendo falso. Visto todo lo anterior, cabría preguntarse entonces si no sería oportuno aplicar también el factor de corrección derivado del porcentaje de implantación desde el inicio. De este modo, se obtendrían dos beneficios: por un lado, que los valores SCMm, SCMe y SCMq tengan una lectura más acotada, pudiendo evaluar su impacto real. Por otro, tener un dato más inmediato que permita al planificador o administrador de la ciudad, validar el impacto real de su decisión. Es así como la matriz SCM quedaría conformada de la siguiente manera (Tabla 15):

CIUDAD	% aplicación	Movilidad	Energía	Calidad Vida	SUB TOTAL	TOTAL
T1	X%1	TT1m - TT1m %	TT1e - TT1e %	TT1q - TT1q %	sTT1g	TT1g
T2	X%2	TT2m - TT2m %	TT2e - TT2e %	TT2q - TT2q %	sTT2g	TT2g
T3	X%3	TT3m - TT3m %	TT3e - TT3e %	TT3q - TT3q %	sTT3g	TT3g
TOTAL	Prom %	Σ SCMm - Σ SCMm% >10	Σ SCMe - Σ SCMe% >10	Σ SCMq - Σ SCMq% >10	\bar{X}_s SCMg	\bar{X} SCM

Tabla 15: Modelo final de Matriz SCM

En este punto puede deducirse que, con cierta facilidad, se puede obtener un etiquetado o *labelling*, tal como los que definen la eficiencia energética. No tanto porque interese la veta comercial o mercadotécnica de estos procederes, sino para tener a simple vista una descripción del grado de avance de la estrategia SC. Por otro lado, al aplicársele el factor de corrección derivado del porcentaje de área sobre la que se aplica cada tecnología, resultará difícil llegar a notas tan elevadas. Por consiguiente, habrá que poder discriminar la información que se quiere tomar de cada línea, definiendo el *labelling* de una forma prudente y escalonada. Puede tenerse entonces una evaluación de la estrategia en su conjunto, un *label* objetivo, y a la vez poder definir otra etiqueta en función de las iniciativas ya iniciadas, a la vez que una tercera en función del grado de aplicación de éstas. Es decir: se define la estrategia inicial, que puede tener una etiqueta objetivo; luego implementarse paulatinamente algunos sistemas, que irían adquiriendo un peso teórico y por ello un *label* de acciones iniciadas; pero la realidad es que acabará aplicándose parcialmente (sólo en determinadas áreas de la ciudad), lo cual implicaría un *label* en función de lo realmente implementado. Es por ello que la matriz debe arrojar tres *labels* en uno, brindando así información concreta sobre el grado de avance de la estrategia. La calificación final deberá representar a golpe de vista el estado real de la estrategia, tanto en su definición como en su implementación. Para definir estas calificaciones se asignarán unas letras en función de un rango logarítmico, indicando el grado de avance de la estrategia, que serán las siguientes (Tabla 16):

LABEL			
A+	5,00	puntos	
A	de 3,50 a 4,99	puntos	
B	de 2,50 a 3,49	puntos	
C	de 1,75 a 2,49	puntos	
D	de 1,00 a 1,74	puntos	
E	de 0,50 a 0,99	puntos	
F	de 0,25 a 0,49	puntos	
G	de 0,00 a 0,24	puntos	

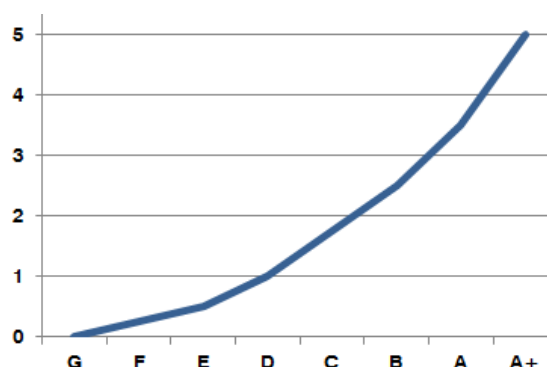


Tabla 16: Rango de calificación de la SCM

A partir de estas premisas, se elabora una matriz de forma digitalizada, que favorezca la evaluación de un sistema complejo, permitiendo la introducción de una serie de datos y variables en función de la estrategia SC de cada ciudad. Se colocarán de forma horizontal las diferentes tecnologías y sistemas que formen parte de la estrategia SC, cada una de ellas con su calificación TTg general, así como con las calificaciones parciales de movilidad, eficiencia energética y calidad de vida. Luego, se indicará cuáles de estas líneas estratégicas ya están comenzando a ser implantadas (mediante la variable SI / NO), así como el porcentaje de implementación tal como se comentaba anteriormente. De este modo, se obtienen automáticamente una serie de datos, tales como si se cumplen las premisas de dar servicio –una vez sumados los diferentes sistemas- a las tres áreas principales (m, e y q). Con esto, la propia matriz arrojaría el resultado de si Cumple o No Cumple, e indica si la estrategia está Equilibrada o no. Por último, lo más importante: el resultado final de las líneas estratégicas, con tres letras que indican el *Label* planificado (puntuación objetivo de las estrategias planificadas), el *Label* iniciado (puntuación de sistemas planificados y ya puestos en marcha) y el *Label* implementado (lo puesto en marcha corregido por el % de ciudad al que afecta cada una de los sistemas) (Figura 70).

CIUDAD	Nombre ciudad			Movilidad		Energía		Calidad Vida		SUBTOTAL GLOBAL	TOTAL IMPLEMENTADO
				TTm	TTm%	TTe	TTe%	TTe	TTe%		
Tecnología 1	Calif TT1g	Aplicado (si/no)	% aplicación	3,00	0,00	3,00	0,00	3,00	0,00	sTT1g	TT1g%
	3,00	NO	0,0%							0,00	0,00
Tecnología 2	Calif TT2g	Aplicado (si/no)	% aplicación	2,00	0,80	1,00	0,40	3,00	1,20	sTT2g	TT2g%
	2,00	SI	40,0%							2,00	0,80
Tecnología 3	Calif TT3g	Aplicado (si/no)	% aplicación	3,00	0,00	5,00	0,00	4,00	0,00	sTT3g	TT3g%
	4,00	NO	0,0%							0,00	0,00
Tecnología 4	Calif TT4g	Aplicado (si/no)	% aplicación	4,00	0,00	2,00	0,00	3,00	0,00	sTT4g	TT4g%
	3,00	NO	0,0%							0,00	0,00
Tecnología 5	Calif TT5g	Aplicado (si/no)	% aplicación	1,00	1,00	0,00	0,00	2,00	2,00	sTT5g	TT5g%
	1,00	SI	100,0%							1,00	1,00
Tecnología n	Calif TTng	Aplicado (si/no)	% aplicación	1,00	0,00	3,00	0,00	2,00	0,00	sTTng	TTng%
	2,00	SI	0,0%							2,00	0,00
TOTAL PLANIFICADO	TTg	GRADO IMPLEMENTACIÓN		SCMm	SCMm%	SCMe	SCMe%	SCMq	SCMq%	sSCMg	SCM%
	2,50	23,3%		14,00	1,80	14,00	0,40	17,00	3,20	0,83	0,30

Movilidad	NO CUMPLE	Energía	NO CUMPLE	Calidad de Vida	CUMPLE	FALTA EQUILIBRIO EN LA IMPLANTACIÓN
-----------	-----------	---------	-----------	-----------------	--------	-------------------------------------

LABEL PLANIFICADO	C	LABEL INICIADO	E	LABEL IMPLEMENTADO	F
-------------------	----------	----------------	----------	--------------------	----------

Figura 70: Matriz SCM digitalizada

3.3 Aplicaciones y casos prácticos TAM

La matriz TAM debería tener la virtud de ser aplicada con facilidad y a cualquier iniciativa o sistema disponible en el entorno de una ciudad, y más cuando se la quiere tratar como una SC. Por ello, en este punto del trabajo se estima oportuno hacer un testeo de la matriz frente a una serie de tecnologías de distinto tipo. Desde las más *hard* a las más *soft*, es decir, desde los sistemas que requieren grandes inversiones e implican sistemas más complejos, hasta sencillas apps a disposición del ciudadano. De este modo, se analizarán de forma detallada las siguientes iniciativas:

3.3.1. GeoActio: Transporte Urbano

3.3.2. Car Sharing Navarra

3.3.3. Pamplona NBici

Siendo que se han analizado muchas más tecnologías y sistemas, para no hacer más extenso este apartado, se presentan algunas de ellas en el Anexo III de este trabajo.

- a. GeoActio: Parkings Públicos
- b. GeoActio: Turismo inteligente
- c. Iluminación inteligente LUIX
- d. Recogida Neumática de Residuos
- e. Humble Lamp-Post

3.3.1 GeoActio: Transporte Urbano

Luego de conocer algunos de sus desarrollos, se vio la oportunidad de contactar con la empresa navarra GeoActio, la cual tiene ya implantados sus sistemas en numerosas ciudades españolas, entre ellas, Pamplona. Es miembro de ITS España desde enero de 2013, así como de la red CIVITAS España y Portugal, que es una red para Autoridades Locales (Ciudades, Provincias, Comarcas...) con intereses en la Movilidad Sostenible. También participa actualmente como vocal de los comités de Gobierno y Movilidad (SC3) del comité Español de normas sobre ciudades inteligentes, RECI-AENOR. En lo relativo a sistemas de transporte y movilidad, tienen desarrollada un sistema de gestión web y una aplicación móvil que en el caso de la Mancomunidad de Pamplona se llama “Tu Villavesa” a través de las cuales se brinda información al usuario en tiempo real sincronizada. Este sistema de transporte urbano está gestionado por Grupo Moventis, y están también desarrollando un Piloto de pago por móvil basado en smart bluetooth, aunque aún no está implementado.



Figura 71: Imagen de la app “Tu Villavesa”
Fuente: GeoActio

A continuación se presenta la Matriz TAM (Figura 72) completada conjuntamente con los responsables de la empresa, luego de analizar las virtudes y resultados ya contrastados de la app una vez aplicada.

TECNOLOGÍA O SISTEMA		DESCRIPCIÓN		LABEL TT	B
GEOACTIO TRANSPORTE URBANO		Aplicación para smartphones (App) con información a tiempo real y geoposicionada del transporte público de la ciudad			
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)	Coefficiente Calidad de Vida (q)	LABEL SC	C
No afecta a la movilidad		Busca mejoras del 70% en ef. ener.	Mejora la gestión de servicios		
0,2		1	0,6		
IMPACTO					
EVALUACIÓN		1. Funcionalidad	2. Resultados esperados	3. Consecuencias	Total
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Sistema semi-automático. Requiere otros sistemas simples	Mejoras considerables para el ciudadano	Mejoras en dos de los aspectos	Ta
		1.a	2.a	3.a	4,00
	b. Social	No afecta a la sociedad	No afecta la vida en sociedad	Sin riesgos a la seguridad	Tb
		1.b	2.b	3.b	2,67
	c. Urbano	No afecta entorno físico	No afecta infraestructuras existentes	Sin cambios en entorno urbano	Tc
		1.c	2.c	3.c	2,33
d. Medioambiente	No permite gestión ambiental	No aporta mejoras medioambientales	No produce ninguna contaminación	Td	
	1.d	2.d	3.d	2,33	
e. Requisitos económicos	Mejora ventas y servicios	Sin costo y/o retornos inmediatos	Sin actualizaciones costosas.	Te	
	1.e	2.e	3.e	4,00	
f. Requisitos Energéticos	No requiere nuevas infraestructuras	Sin mejoras en consumo	No requiere energía	Tf	
	1.f	2.f	3.f	3,00	
Total		T1	T2	T3	TT
		3,17	2,83	3,17	3,06
RESULTADOS SMART CITY		TTm	TTe	TTq	TTg
		0,61	3,06	1,83	1,83
		LABEL m	LABEL e	LABEL q	LABEL g
		E	B	C	C

Figura 72: Matriz TAM de GeoActio Transporte Urbano

Como puede observarse, ya de partida se sobreentiende que es una tecnología desarrollada para satisfacer necesidades relacionadas con la Movilidad, que a su vez tiene un leve impacto también en las variables que definen la Calidad de vida, y ninguno en el ámbito de la Eficiencia energética. La nota final TT es buena (3,06), Label B, lo cual lleva a la primera conclusión de que es una tecnología que satisface muchos de los puntos que deben incidir en una SC. Analizando los datos que arroja la TAM con mayor detalle, se ve claramente que es un sistema pensado para el ciudadano (4,00 puntos) y no tanto para solucionar problemas del espacio físico urbano o el medioambiente (ambos con 2,33 puntos). Se lo puede considerar una buena inversión (4,00 puntos en requisitos económicos), ya que es un sistema muy poco costoso. Al aplicarle los coeficientes de movilidad, energía y calidad de vida, las notas quedan de la siguiente forma: $TT_m=3,06$; $TT_e=0,61$; y $TT_q=1,83$, es decir, Label C. Esto quiere decir que en el entorno global de una estrategia SC, esta tecnología puede ser muy apropiada para favorecer cuestiones vinculadas a la movilidad, más aún considerando que es una tecnología fácilmente escalable, por lo que se podría aplicar a gran parte de la ciudad. Sin embargo, debe complementarse con otros sistemas para satisfacer temas energéticos o de calidad de vida.

Se pueden extraer unas conclusiones generales de la lectura de los datos que se desprenden de este análisis:

- Es una buena tecnología, poco costosa y fácilmente escalable, lo cual la convierte en una buena inversión.
- No es perjudicial para el medioambiente o para el entorno físico urbano, pero tampoco ayuda en nada a mejorarlos.
- Aporta ciertas mejoras a la calidad de vida urbana, facilitando los sistemas de información al ciudadano. No obstante, no es un sistema perfecto, ya que para tener total utilidad, obliga a las personas a tener Smart-phones.
- Claramente, es un sistema pensado para mejorar la movilidad, reduciendo los tiempos de espera de las personas.

3.3.2 Car Sharing Navarra

Como se ha podido observar en el apartado correspondiente a los resultados de la encuesta a los miembros de la RECI, había una fuerte apuesta por la Movilidad Eléctrica. Los coches eléctricos no emiten gases contaminantes, así como también son silenciosos, por lo que son respetuosos con el medio ambiente. La mayoría de los recorridos que se realizan hoy en día son en entorno urbano y de menos de 40 kilómetros. Por esto, los coches eléctricos disponibles para ser alquilados permiten realizar cualquier tipo de recorrido urbano. Bajo estas premisas, la ciudad de Pamplona realiza una fuerte apuesta por una movilidad eléctrica, y por ello puso en marcha en junio de 2012 el servicio CarSharing Navarra, contando en la actualidad con 4 estaciones de alquiler de vehículos eléctricos en Pamplona (Plaza de Merindades y Avda. Pio XII, Estación de tren y Parlamento). Cada una de las estaciones cuenta con una capacidad para dos vehículos eléctricos con sus respectivos puntos de recarga para carga lenta, fabricados en Navarra por Ingeteam Power Technology, S.A., cuyo diseño intenta integrarse al mobiliario urbano y cuentan con el grado de protección anti vandálico y de intemperie necesario para ello. Cada plaza de aparcamiento contará con su estación de recarga, la cual está equipada con dos tipos de conectores (shucko y mennekes) para adaptarse a todos los vehículos eléctricos que hay en mercado.



Figura 73: Imágenes del sistema CarSharing Navarra
Fuentes: CarSharing Navarra y Ayto. de Pamplona

Esta iniciativa surgió del convenio firmado en el mes de marzo de 2012 por el Ayuntamiento de Pamplona, Iberdrola y la empresa CarSharing Navarra, la cual está constituida por las empresas Going Green (que también son los creadores del Car Sharing de Gijón) e IDN (Innovación y Desarrollo de Negocios). El funcionamiento del sistema requiere que el usuario disponga de tarjeta ciudadana con el servicio de CarSharing activado. Luego, puede reservar el vehículo por el tiempo necesario en la página web de la empresa. Quince minutos antes del servicio recibirá un *sms* con el número de matrícula, y con ello puede ya recoger el vehículo, desenchufándolo de su puesto de recarga con la tarjeta ciudadana y encontrando las llaves en el interior del vehículo. El servicio finaliza volviendo a conectar el vehículo y cerrando las puertas con la tarjeta ciudadana (se recibe un *sms* confirmando el fin de la reserva). Este servicio está disponible tanto para residentes (a un precio inicial de 3 € la hora de utilización) como para turistas (con un precio de 8 €/hora), pudiendo utilizarse por un máximo de 10 horas. También cabe recordar que Pamplona estableció una política conjunta con el Ayto. de Vitoria buscando la interoperabilidad de puntos de recarga para vehículos eléctricos.

Al evaluar este sistema con la matriz TAM, conviene distinguir diversas posibilidades, puesto que se está frente a un conjunto de tecnologías combinadas que buscan dar un único servicio. Podría evaluarse el funcionamiento y consecuencias del coche eléctrico en sí, o el del sistema de abono, recogida, puntos de conexión y recarga, etc. Inclusive, se podría valorar el hecho social de compartir coche como una tercera vía. Si se hiciera por separado, se podrían obtener sendas calificaciones, que probablemente serían independientes y hasta divergentes. No obstante, se debe tener en cuenta que se está delante de un servicio único, inseparable, aunque se trate de tecnologías diferenciables. Además, se entiende que este sistema buscará satisfacer una de las líneas concretas de la estrategia SC que se fija el Ayuntamiento. Por todo ello, al aplicar la matriz TAM se considera el conjunto de Coche Compartido (CarSharing), con todas las peculiaridades del caso concreto que se quiere implementar (Figura 74).

TECNOLOGÍA O SISTEMA		DESCRIPCIÓN		LABEL TT	B		
CARSHARING NAVARRA		Sistema de coche compartido basado en Movilidad Eléctrica, que incluye tanto los vehículos como el sistema de recarga y tarjeta de usuario					
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)			
Mejora Gestión y Movilidad		Busca mejoras del 10% en ef. ener.		Mejora gestión y reduce contaminación			
1		0,4		1			
IMPACTO							
EVALUACIÓN	1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias		
	ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Fácil de utilizar. Requiere sistemas o abonos	Mejoras considerables para el ciudadano	Mejoras en dos de los aspectos	Ta	3,67
		b. Social	No afecta a la sociedad	Mejora la convivencia social en la ciudad	Se requieren mecanismos de seguridad adicionales	Tb	3,00
		c. Urbano	Nuevas infraestructuras	Produce mejoras en infraestructuras	Afecta negativamente el espacio urbano	Tc	2,00
		d. Medioambiente	Aporta mejoras a la gestión ambiental	Produce leves mejoras medioambientales	Reduce la contaminación <20%	Td	3,67
		e. Requisitos económicos	No implica gasto ni genera ingresos	Sin costo y/o retornos inmediatos	Costoso mantenimiento y actualizaciones	Te	3,00
		f. Requisitos Energéticos	Requiere nuevas infraestructuras energéticas	Mejora consumo < del 20%	Depende de fuentes externas de energía	Tf	2,33
		1.a	3	2.a	3.a		
		1.b	3	2.b	3.b		
		1.c	2	2.c	3.c		
		1.d	4	2.d	3.d		
		1.e	3	2.e	3.e		
	1.f	2	2.f	3.f			
Total		T1	2,83	T2	3,67	T3	2,33
RESULTADOS SMART CITY		TTm	2,94	TTe	1,18	TTq	2,94
		LABEL m	B	LABEL e	D	LABEL q	B
Total		TT	2,94			TTg	2,36

Figura 74: Matriz TAM de CarSharing Navarra.

Los resultados para CarSharing Navarra, a pesar de todos los beneficios que podía parecer tener de inicio, acaban arrojando una nota TT no tan elevada como podía esperarse (2,94), aunque sigue siendo una B. Puesto que el sistema favorece íntegramente a dos de los ámbitos principales (movilidad y calidad de vida), la nota TTg es también buena (2,36) con una C. Cuando se la estudia de manera más detallada, se comprueba que los dos puntos fuertes de la tecnología son la influencia y ventajas para con el ciudadano y para el medioambiente, ambos valorados en 3,67. La cuestión económica arroja datos positivos, pero en este caso es un tanto falsa, ya que el sistema no le ha costado dinero al Ayto. debido a que se trata de una iniciativa privada con intereses publicitarios, pero en realidad si se quisiera escalar sería un sistema costoso para el municipio por la inversión inicial que requiere, con un período de retorno no muy inmediato, ya que su uso no está tan extendido. Puede verse que tiene un punto débil, el impacto sobre el espacio público, ya que requiere de nuevas infraestructuras, y ocupa un espacio que antes podía aprovecharse para otros fines. Esta puntuación podría variar positivamente a medida que la implantación fuera más extensiva, con más puntos de recogida, para fuesen más accesible desde los domicilios privados y puestos de trabajo siendo una alternativa al vehículo particular o a otros sistemas de transporte ya existentes. Siendo que el 39,3% de los habitantes de la Comarca de Pamplona usa el vehículo privado para sus desplazamientos³⁹, con una ocupación media de 1,3 personas por coche⁴⁰, puede estimarse que diariamente se mueven unos 105.000 vehículos privados. En estos momentos, solo hay 8 vehículos disponibles en CarSharing. De este modo, podría concluirse lo siguiente:

- Es un sistema favorable para el medioambiente y movilidad, reduciendo emisiones de ruidos y CO2, apostando por una movilidad sostenible.
- Requiere de una implementación mucho más amplia y costosa para poder tener un impacto real en la estrategia de SC.

³⁹ Según los datos recogidos en el primer informe realizado por el Observatorio de la Movilidad y del Transporte de la Comarca de Pamplona del año 2007

⁴⁰ En España, aunque no se disponga de datos globales, los conteos realizados sobre la N-VI, en Madrid, cifran la ocupación media en el periodo punta en 1,36 personas por vehículo (ETP, 1994) (citado por Gil López, T. et al., 1997). Asimismo, según la Autoritat del Transport Metropolità (ATM) de Barcelona, la ocupación media de un coche es de 1,3 personas.

3.3.3 Pamplona NBici

Inaugurado en el mes de junio de 2007, *nbici* es el servicio público de alquiler de bicicletas de la ciudad de Pamplona. Se compone inicialmente de 5 estaciones que disponen de 120 puntos de estacionamiento para un total de 101 bicicletas, y en una segunda fase se pretende aumentar el servicio hasta llegar a 20 estaciones con 350 bicicletas disponibles. Para alquilar la bicicleta es necesario disponer de una tarjeta de acreditación. Al acercar esta tarjeta al lector de la estación de bicicletas, la bicicleta se libera del anclaje y el sistema recoge los datos del usuario. Tras su utilización la bicicleta se devuelve al punto de estacionamiento pasando de nuevo la tarjeta por el lector. A través de la utilización de una tarjeta electrónica (inicialmente gratuita), el usuario puede retirar la bicicleta en cualquiera de los puntos de estacionamiento situados en la estación y devolverla en cualquier punto libre de esa u otra estación de una manera sencilla y flexible. El usuario puede utilizar la bicicleta durante el tiempo que necesita, aunque con unas limitaciones de horarios y un tiempo máximo de 4 horas. Al devolverla ésta queda inmediatamente disponible para otro usuario, pero el primer usuario no podrá volver a alquilarla hasta pasados 30 minutos. En cuanto al costo del servicio, los primeros 60 minutos son gratuitos, y cada hora o fracción extra cuesta 1 euro. Las estaciones de bicicletas se ubican en sitios emblemáticos y reconocibles de la ciudad: Plaza de Toros, Vuelta del Castillo, Paseo Anelier, Universidad Pública de Navarra y Universidad de Navarra.



Figura 75: Servicio Pamplona NBICI

Fuente: Pamplona nbici, <http://www.c-cycles.es/principal.htm>

Al completar la matriz TAM de esta tecnología (Figura 76), se percibe inmediatamente estar frente a un muy buen sistema enfocado hacia las SC. La nota final es $TT=4,06$, pero al tratarse de un sistema que aporta beneficios a los tres ámbitos fundamentales (tanto m, e y q al 1), la nota final TTg también es de 4,06, o lo que es lo mismo, una A en ambas. Los puntos más fuertes de este sistema son las cuestiones medioambientales (4,67) por razones más que evidentes, los requisitos económicos (4,33) por ser un sistema no muy costoso y con beneficios casi inmediatos, y las ventajas para el usuario (4,33) puesto que le aporta mejoras en todos los aspectos y es un sistema fácil de utilizar, ya que sólo requiere de unas tarjetas ciudadanas y tener que ir a determinados puntos de la ciudad. En cuanto a su impacto, el punto más favorable es el de los resultados, con una calificación de 4,33, aunque en consecuencias y funcionalidad también obtiene buenas puntuaciones. En el ámbito económico, el sistema no ha tenido un costo de implementación, sino que se hace mediante acuerdos de utilización de marquesinas publicitarias por parte del inversor, valorado en 150.000 € anuales, que en realidad es un “no-ingreso” a las arcas municipales pero esto se ve altamente compensado por el rédito social del sistema. Es por todo esto que se puede concluir que el sistema propuesto por Pamplona NBICI es bueno para las SC, porque:

- Sistema rápido y eficaz para trayectos cortos
- No contamina el aire, evitando el uso de vehículos a motor, por lo que se intenta reducir la cantidad de CO₂ en atmósfera.
- Aporta ventajas a las personas fomentando hábitos bio-saludables.
- Fomenta la convivencia en sociedad, mayor empatía entre usuarios.
- No obliga a los usuarios a disponer de sus propias bicicletas, permitiéndoles compartir unas de uso público, no obligando a ocupar espacio en las casas de las personas con las bicicletas.
- Se aprovechan las nuevas tecnologías para sistemas seguros de identificación y uso controlado de un bien público.
- En el lado menos positivo, se ocupan zonas de espacio público que podrían destinarse a otros usos, y requieren de una infraestructura con consumo energético (casi despreciable) para el sistema de tarjetas.

3.4 Aplicaciones y casos prácticos SCM

En este último apartado, el objetivo es analizar una serie de casos reales de estrategias SC. Se han seleccionado tres modelos completamente diferentes, ya sea por el tipo y tamaño de la ciudad, por su topografía, marco cultural, o incluso el enfoque dado al origen de cada una de las estrategias.

Por un lado, se ve prioritario estudiar una ciudad con la que se ha podido colaborar de forma muy directa, analizando cada una de sus iniciativas y sistemas implantados: Pamplona. Pero para no quedarse solo en este modelo, se estima oportuno probar la matriz SCM en otros casos que puedan resultar paradigmáticos. Teniendo en cuenta diferentes estudios realizados sobre las SC más punteras, se suele encontrar a las ciudades más representativas de Europa, América, África o Asia, como las diez que propone Wakefield (2013) [34], o las otras diez que analizan, Ojo et al (2014) [22], o las que compara Lee (2012) [35]. En todos estos estudios, así como en diversos rankings, aparecen siempre dos ciudades que parece adecuado estudiar mediante esta metodología para poder así validarla definitivamente. Estas son: la ciudad de Ámsterdam (Holanda) y la de Songdo (Corea del Sur). Se cree que estos dos modelos pueden ser lo suficientemente representativos y antagónicos, a la vez que diferentes a Pamplona, como para poder tener una visión más global del funcionamiento de la matriz. La primera, es una ciudad histórica y muy singular de la *vieja Europa*. La segunda, es una ciudad totalmente nueva que se crea como una expansión sobre una isla en el *mar amarillo*, frente a Seúl. Ambas tienen sus propias webs para difundir las distintas iniciativas SC que están llevando a cabo.

A continuación, se resumen las características de sus estrategias y se presentan los resultados luego de aplicárseles la TAM.

3.4.1 Estrategia SC Pamplona

Merced al ya mencionado Convenio que se firmó entre la UPNA y el Ayto. de Pamplona, se ha podido acceder de forma directa la estrategia, y junto a sus responsables, analizar punto por punto las tecnologías y sistemas planteados, su aplicación y grado de implementación. Al analizar la estrategia [36], puede apreciarse que ésta se basa, inicialmente, en tres ámbitos en los que el Ayuntamiento ya viene trabajando desde hacía tiempo: Calidad de vida, Servicios al ciudadano y Eficiencia en los procesos. Sin embargo, cuando comienza a desarrollarse la estrategia, esta se enfoca en los antecedentes de aquellos ámbitos por los que el Ayuntamiento puede ser medido y comparado con otras ciudades, desplegándose en: Calidad de Vida, Movilidad, Transparencia y Sostenibilidad. Por otro lado, en la propia estrategia se recoge que la definición concreta de lo que debe ser una SC aún no está clara, pero ponen de manifiesto que debe cumplir tres requisitos fundamentales: Respeto por el medio ambiente, Utilización de las TIC, y que su fin último debe ser el Desarrollo sostenible. Por último, sostienen el desarrollo del plan SC en tres pilares fundamentales: Tecnología, Talento y Territorio. Es así que con estas premisas, por momentos poco definidas aunque se pueda intuir un enfoque bastante claro hacia la sostenibilidad y el desarrollo, se organizan unos grupos de trabajo multidisciplinares que elaboran, primero, un diagnóstico, y luego un planteamiento estratégico y su consecuente programa de actuación, con sus correspondientes objetivos y ámbitos de trabajo. Dentro de estos ámbitos se enfocan en los aspectos medioambientales, energéticos, de seguridad, movilidad urbana, gestión del tráfico, formación y educación, conservación del patrimonio y elementos públicos, y Tecnologías de la Información y Comunicación, poniendo siempre como foco y punto de partida al ciudadano, que debe percibir estas actuaciones como una mejora en su calidad de vida.

En la Estrategia SC de Pamplona se citan las líneas de trabajo identificadas por el Consistorio, organizadas por áreas, y entre las que se designan cuáles de ellas ya están en marcha y cuáles se plantean a futuro. A continuación se citan estas áreas de actuación:

- Procedimiento administrativo
- Infraestructuras
- Medioambiente
- Seguridad ciudadana y tráfico
- Educación
- Conservación
- Actividad Económica y Empresarial
- Formación

En cuanto a las líneas estratégicas, con se definen las 4 siguientes:

- 1- Enlace con el Ciudadano
- 2- Eficiencia en los servicios públicos
- 3- Competitividad de la ciudad
- 4- Coordinación con otras actividades concurrentes.

Además, se plantean unos ámbitos de impacto del Plan, los cuales deben actuar de forma vertical con respecto a las diferentes iniciativas:

- ii- Eficiencia energética
- iii- Mejora medioambiental
- iv- Movilidad inteligente
- v- Habitabilidad

Por último, se definen unos ejes de actuación de forma transversal:

- a- Eje adquisición de datos
- b- Eje infraestructuras
- c- Eje sistemas de información
- d- Eje comunicación, organización y formación

Todo esto se resume en el Mapa del Plan Estratégico de Pamplona SC:

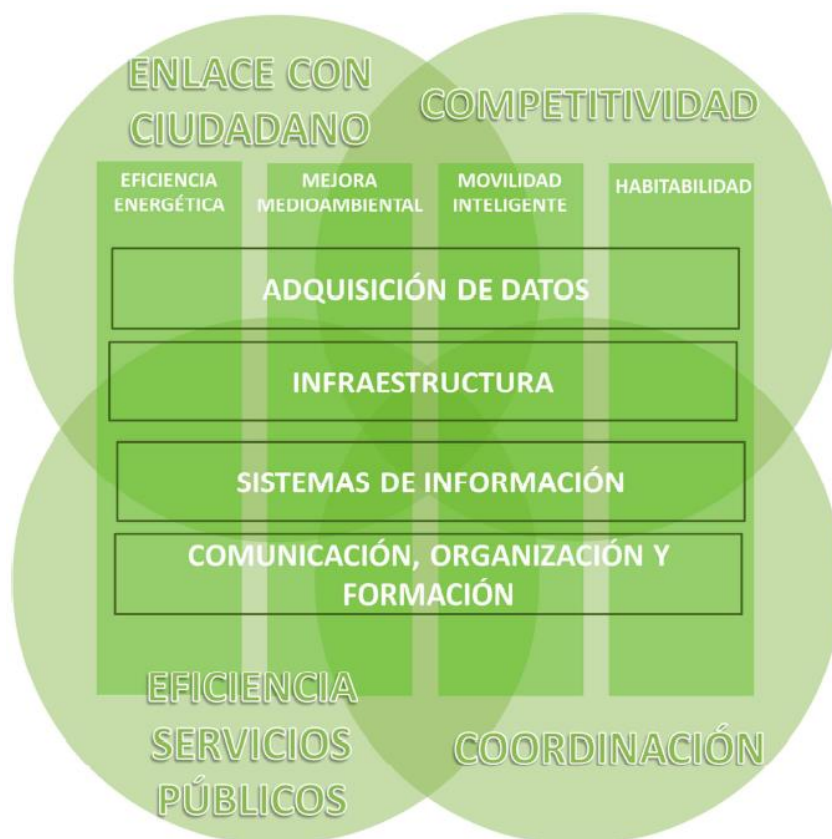


Figura 77: Mapa resumen del Plan Estratégico Pamplona Smart City
Fuente: Estrategia Smart City Pamplona

Es así que, finalmente, la estrategia SC de Pamplona plantea un programa de acción con su correspondiente listado de acciones. Según los redactores del plan, estas acciones planteadas son concretas e inciden sobre cada eje de actuación y las distintas áreas estratégicas, con impacto en los ámbitos donde se desea avanzar. Sin embargo, luego de analizarlas detenidamente, se detecta que ninguna de estas acciones, ámbitos o ejes se traduce en una iniciativa concreta en la planificación de su SC. A continuación se extrae la tabla resumen reflejada en la estrategia de Pamplona, en la que podrá comprobarse que muchas de ellas, más que acciones son intenciones, tan válido esto último como lo primero, pero difícil de evaluar y cuantificar.

EJE DE ACTUACIÓN	ACCIÓN	ÁMBITO IMPACTO	LÍNEA ESTRATÉGICA
ADQUISICIÓN DATOS	Realización del Programa de Gestión de Datos ¿Qué queremos evaluar, qué dato necesitamos para ello?	TODOS	Eficiencia Servicio, Coordinación
	Inventario de datos existentes y disponibles	TODOS	Eficiencia Servicio, Coordinación
	Potenciar y optimizar la interoperabilidad entre áreas, proyectos, plataformas de trabajo y otras entidades.	TODOS	Eficiencia Servicio
	Potenciar el uso del portal de OPEN DATA	TODOS	Enlace, Competitividad
	Ciudadano como sensor: Utilizar las redes sociales para la obtención de datos significativos	TODOS	Enlace
	Fomentar la “apertura” de datos de otros agentes, públicos y privados	TODOS	Enlace, Competitividad
	Instalación de nuevos puntos sensores de magnitudes y localización escogida según el Plan de Datos.	TODOS	Eficiencia
INFRAESTRUCTURA	Actualización del Plan de Infraestructuras de telecomunicaciones con objetivo Smart City.	TODOS	Eficiencia
	Ampliar red de fibra propia mediante inversión en zonas clave	TODOS	Eficiencia
	Ampliar red de fibra mediante colaboración pública-privada	TODOS	Eficiencia
	Ampliar red inalámbrica en espacios públicos	Habitabilidad	Enlace, Eficiencia, Competitividad
	Conveniar uso compartido de recursos de alto coste (CPDs, Centros de control) con otras entidades públicas.	TODOS	Eficiencia, Competitividad
	Incorporación de nuevos servicios sobre infraestructura existente	TODOS	Eficiencia, Competitividad
	Modernización de la red existente	TODOS	Eficiencia, Competitividad
SISTEMAS DE INFORMACIÓN	Analizar la conveniencia de un territorio físico más intensivo en “Pamplona Smart City”	TODOS	Enlace, Competitividad.
	Realización de Plan Director de Sistemas de Información	TODOS	Eficiencia Servicio, Coordinación
	Dotarse de herramienta de gestión unificada.	TODOS	Eficiencia Servicio, Coordinación
	Normalización en los procesos de administración electrónica: mismos procesos, mismas herramientas y formatos comunes.	Habitabilidad	Eficiencia Servicio, Enlace, Coordinación
	Desarrollo de herramienta de inventario unificada, de carácter geolocalizado	TODOS	Eficiencia Servicio, Coordinación

COMUNICACIÓN, ORGANIZACIÓN Y FORMACIÓN	Generación de estructura (recursos humanos) para asumir la carga de gestión del proyecto.	TODOS	Eficiencia Servicio
	Identificación de “embajadores del proyecto Smart City” en las áreas funcionales del Ayuntamiento.	TODOS	Eficiencia Servicio
	Generar procedimiento común (procesos, indicadores) para todas las áreas municipales	TODOS	Eficiencia Servicio
	Página web Pamplona Smart City de información al ciudadano	TODOS	Enlace
	Encuesta periódica a la población sobre conocimiento, evaluación e intereses en el Proyecto Smart City.	TODOS	Enlace
	Campaña formativa sobre Pamplona Smart City (Colegios, publicidad, jornadas divulgativas)	TODOS	Enlace
	Generación de la relación de indicadores	TODOS	Eficiencia, Coordinación. Competitividad.
	Publicación de indicadores: actual e histórico	TODOS	Enlace, Coordinación
	Creación de un cuadro de mando para poder centralizar y acceder a toda la información del Ayuntamiento e información de las empresas externas, en tiempo real.	TODOS	Eficiencia Servicio, Coordinación
	Formalización de convenios, acuerdos de colaboración, con las distintas entidades.	TODOS	Coordinación
	Generar instrumentos (financiación, ayuda, etc.) con la “etiqueta Smart City Pamplona” como subconjunto de los ya existentes	TODOS	Coordinación, Competitividad
	Incluir conclusiones de la Estrategia de Smart City integrada en los procedimientos de contratación de proveedores de servicios municipales.	TODOS	Eficiencia Servicio Coordinación, Competitividad
	Definir el “Sello Smart City Pamplona” de alineamiento con el proyecto en actividades empresariales, con ventajas asociadas.	TODOS	Competitividad
	Incentivar la investigación en grupos, proyectos fin de carrera y tesis doctorales en temas relacionados con la ciudad inteligente.	TODOS	Competitividad, Enlace
	Lanzar proyectos de I+D ligados a Smart City en convocatorias nacionales e internacionales	TODOS	Competitividad
Colaborar en la generación de empresas Spin Off universitarias en tecnologías relacionadas.	TODOS	Competitividad	
Actos de visibilidad y difusión de resultados.	TODOS	Competitividad, Enlace	
La ciudad como living-lab de los resultados de la investigación y el I+D de dichos grupos y empresas.	TODOS	Competitividad, Enlace	

Figura 78: Listado de Acciones estrategia SC Pamplona
Fuente: Estrategia Smart City Pamplona

Al detectar la dificultad de evaluar estas intenciones poco cuantificables, o difícilmente identificables con acciones concretas, traducibles a tecnologías o sistemas aplicables, se estimó conveniente contactar con los responsables del Ayuntamiento. Se reconoce que este es un documento más de diagnóstico que propositivo, y que las acciones vinculadas a las áreas SC se están acometiendo con base en él y su visión estratégica, pero sin estar tipificadas y planificadas en un documento específico. Es así que luego de estas conversaciones, se pueden resumir las acciones concretas, ya puestas en marcha o planificadas por parte del Ayto. de Pamplona en el marco de las SC, y agrupadas según sus propias categorías como:

1- Innovación social

- a. Transparencia: Pamplona alcanzó un índice de 93,8/10 en transparencia internacional
 - i. Open Data
 - ii. Observatorio Urbano⁴¹
 - iii. Retransmisión de plenos y ruedas de prensa
 - iv. Teléfono 010 SAC (Servicio Atención al Ciudadano)
 - v. Renovación de la web municipal
- b. Servicios proactivos basados en SMS
 - i. Aviso previo a retirada de vehículos por grúa: el 69% de los vehículos han podido ser retirados por sus usuarios antes de ser remolcados por la grúa.
 - ii. Aviso de riesgo de inundación: en la crecida del año 2013 no hubo daños en vehículos.
 - iii. Renovación web de la policía municipal
 - iv. Predicción semanal del nivel de polen
 - v. Aviso de concesión de licencia de obras
- c. Programa NOE, para prevención de inundaciones (en desarrollo)
 - i. herramienta digital que protocoliza el 'Plan municipal frente inundaciones de Pamplona', identificando las acciones y sus responsables.

⁴¹ El observatorio urbano con toda la información open-data está disponible en la web municipal en: <http://www.pamplona.es/verpagina.asp?idpag=1519>

- d. Zonas Wi-Fi
 - i. Para atender una fuerte demanda ciudadana se establecen 23 zonas de free wi-fi en la ciudad
- e. App de turismo
 - i. Una app general para el visitante de Pamplona
 - ii. Una app específica para San Fermín

2- Energía

- a. Eficiencia en edificios públicos: renegociación de contratos de servicios energéticos y mantenimiento de edificios municipales, alcanzando un ahorro energético del 14,56% en el período 2011-2012
- b. Alumbrado público: equipos estabilizadores de tensión y reductores de flujo luminoso en el 100% del alumbrado. Diferenciación de nivel de iluminación en función de horario. Se alcanzó un ahorro energético del 40% en el período 2009-2011
- c. Semáforos: todos los semáforos disponen de lámparas LED. Se obtuvo un ahorro energético del 88% (período 2008-2009)
- d. Contadores inteligentes: Mediante acuerdo con la compañía de suministro eléctrico (Iberdrola) se pretende cambiar la totalidad de los contadores de usuarios particulares para el año 2016. Si bien inicialmente la propuesta era que todos los usuarios pudieran tener acceso a tiempo real a sus consumos con este sistema, la realidad es que aún no pueden tenerlo. Al reclamarlo, el Ayuntamiento de Pamplona ha conseguido tener acceso a esa información para sus edificios municipales, pero el usuario particular no sólo no tiene acceso sino que está pagando un suplemento por el alquiler de sus equipos de medida. Sin embargo, a futuro existe la promesa de resolver esta situación por parte de la compañía.
- e. Edificios Singulares:
 - i. 4 edificios municipales con calificación energética A: uno de ellos considerado como 0 emisiones.
 - ii. Más de 40 edificios municipales con energías renovables.

3- Medioambiente, infraestructuras y habitabilidad urbana

- a. Residuos: Recogida neumática selectiva en Casco Antiguo y nuevos desarrollos urbanísticos (Arrosadía-Lezkairu)
- b. Reciclaje: Pamplona es la 2ª ciudad española que más papel recicla, con 72 kg por habitante y año (datos 2012), siendo la media española de sólo 29 kg.
- c. Zonas verdes: dispone de 26 m2 de zonas verdes por ciudadano, situando a Pamplona como la segunda ciudad de España con mayor proporción de zonas verdes por habitante.

4- Movilidad Urbana:

- a. Accesibilidad y movilidad vertical:
 - i. 7 actuaciones de ascensores urbanos
 - ii. 3 rampas mecánicas
 - iii. Esto permite el desplazamiento de más de 16.000 personas al día por estos medios, lo cual se traduce en un ahorro de emisiones de CO2 a la atmósfera superior a 140 Tn/año
- b. Sistema integrado de Gestión del tráfico
 - i. Gestión semafórica avanzada:
 - Sistema regresivo de conteo de tiempo en todos los semáforos peatonales de la ciudad
 - Sistema acústico para invidentes (activado a distancia)
 - Red de espiras de aforo electromagnéticas (en 24 cruces estratégicos de la ciudad)
 - Planes dinámicos de gestión del tráfico
 - ii. 47 cámaras conectadas con el Centro de Control
 - iii. 3 radares que rotan en 11 cabinas fijas
 - iv. 9 indicadores automáticos de velocidad
 - v. Detectores de matrículas para conteo de vehículos
 - vi. Control de acceso a zonas restringidas mediante pivotes neumáticos.
 - vii. Policía virtual
 - viii. Cámaras de video-vigilancia: 126 cámaras con grabación permanente conectadas CECOP (Centro Coordinación Operativa)

- ix. Video-vigilancia para localización de vehículos robados: cámara de lectura de matrículas instalada sobre un vehículo de la policía municipal.
- c. Gestión de aparcamientos:
 - i. 3.995 plazas de rotación en 10 aparcamientos subterráneos. Más del 50% de estas plazas cuenta con sistemas de guiado en su interior.
 - ii. Pantallas informativas de ocupación.
 - iii. *Parkplona*: app para IOS y Android en la que se indica en cuál de estos aparcamientos hay disponibilidad.
 - iv. *Telpark*: app para el pago de zona azul mediante internet, desde ordenador o Smartphone.
- d. Servicio “Compartir Coche”: hasta el año 2012, más de 1.500 personas se habían inscrito en el servicio.
- e. Vehículo eléctrico:
 - i. Medidas para fomentar el uso de estos vehículos mediante el aparcamiento gratuito en las zonas de estacionamiento regulado.
 - ii. Convenio entre Ayto. Gobierno de Navarra y la empresa Acciona Energía, para desarrollar red de puntos de recarga.
 - iii. Actualmente circulan más de 50 vehículos eléctricos de empresas, administraciones y particulares.
 - iv. Proyecto ICT4EVEU. Proyecto Europeo para conseguir la interoperabilidad entre ciudades y el desarrollo de TIC’s relacionadas con el vehículo eléctrico (sistema de tarjeta única para recarga entre Vitoria y Pamplona)
 - v. Sistema alquiler de vehículos eléctricos: *Carsharing Navarra*
 - 4 bases con 8 vehículos eléctricos
 - Mediante convenio con la empresa e Iberdrola
 - Sin costo para el Ayuntamiento
 - vi. Motos eléctricas (planificado)
 - Gestionado por Going Green (misma empresa que Carsharing Navarra)
 - Con un convenio para ser utilizadas por Burger King
 - Sin costo para el Ayuntamiento.

- f. Nbici: servicio de alquiler de bicicletas
 - i. 5 bases con 80 bicicletas
 - ii. 3.850 usuarios
- g. Transporte público
 - i. Información de tiempo de espera de cada línea en las 70 marquesinas más utilizadas
 - ii. APP para IOS y Android, con información a tiempo real (desarrollada por GeoActio)

5- Administración electrónica:

- a. Sede electrónica
 - i. Registro electrónico municipal
 - ii. Carpeta ciudadana
 - iii. Pago on-line de recibos e impuestos: gestor de expedientes
 - iv. Ayuntamiento abierto 24h / 365 días
 - v. Permite realizar 155 servicios de los 227 que ofrece el Ayuntamiento.
- b. Ordenanza de uso Administración electrónica
- c. Implantación de la factura electrónica y firma digital
 - i. Ganar en eficiencia (24h / 365 d)
 - ii. Reducir costo de emisión de facturas
 - iii. Información on-line del estado de tramitación de facturas
 - iv. Reducir el plazo de cobro de las facturas
 - v. Eliminar el uso de papel
 - vi. El Ayto., como prescriptor factura electrónica, colabora a incrementar competitividad entre empresas del entorno.
 - vii. Ventajas:
 - 1. Se redujo el plazo de tramitación en 16 días
 - 2. Se cifra ahorro anual en papel y gestiones en 1.600.000€
 - 3. En junio de 2013, el 80% de las facturas son electrónicas.
- d. Tipificación de los pliegos de contratación
- e. Tramitación electrónica del 100% de expedientes relacionado con el Defensor del Pueblo
- f. Convenio marco Smart City

- i. Se trata de una iniciativa para fomentar la colaboración con empresas e instituciones que quieran colaborar con el Ayto. de Pamplona en sus iniciativas SC.
- g. GIS corporativo (planificado)
 - i. Desarrollado mediante convenio con la empresa pública TRACASA (Trabajos Catastrales)
 - ii. Para disponer de toda la información y servicios municipales en una única plataforma digitalizada y por capas.

Luego de intentar abarcar la gran cantidad de actuaciones que se definen en la propia estrategia SC de Pamplona y, por otro lado, las que finalmente se están llevando a cabo, se estima oportuno resumirlas y categorizarlas según unos criterios básicos que ayudarán a poder estudiarlas estructuradamente mediante las matrices TAM y SCM (Tabla 17).

Al volcarlas se eliminan algunas del ámbito de estudio de una SC, puesto que se refieren a otro tipo de acciones o servicios municipales que, aunque tengan base en TIC's, no tienen un impacto directo en el entorno urbano, o no afectan directamente a las infraestructuras o espacios ciudadanos, sino que se refieren a la propia gestión del organismo municipal. De acuerdo a la definición que se intentó encontrar en el apartado 2.1 de este trabajo, se definía a la SC como el espacio de convivencia de las personas, por lo que todo lo que se salga del ámbito espacial (real o virtual) de interacción ciudadana, se entenderá fuera de este concepto. Seguramente las iniciativas que allí se plantean sean favorables y un paso adelante en la gestión por parte del ayuntamiento, pero no por ello deberían formar parte automáticamente de una estrategia SC. Otras medidas como, por ejemplo, la proporción de espacios verdes (que dependen del planeamiento) o la cantidad de residuos reciclados por la población (que se refieren a campañas de formación y educación) si bien son muy favorables para la ciudad, quizás no deban entrar tampoco en estas estrategias.

SMART PAMPLONA						
Nº	Acción	Categorías Ayto.	Implantado	%	Código T	Observaciones
1-a.ii	Observatorio Urbano	Innovación Social	SI	100%	T01	Incluye la política de Open-Data
1-b.i	Aviso retirada vehículos por grúa x SMS	Innovación Social	SI	60%	T02	Se aplica a las áreas de aparcamiento con zona delimitada por ORA
1-b.ii	Aviso por riesgo de inundación x SMS	Innovación Social	SI	100%	T03	A disposición de todos los ciudadanos que lo requieran
1-b.iv	Predicción nivel de polen x SMS	Innovación Social	SI	40%	T04	Es un sistema disponible para todos los ciudadanos, se considera el % de alérgicos reales que podría requerirlo. ⁴²
1-d.i	Zonas Wi-Fi	Innovación Social	SI	30%	T05	Se considera el radio de influencia de las redes en espacios públicos singulares
1-e.i	APP Turismo	Innovación Social	SI	100%	T06	A disposición de todos los ciudadanos que lo requieran
2-a	Eficiencia edificios públicos	Energía	SI	100%	T07	Mejoras en todos los edificios públicos.
2-b	Mejoras Alumbrado Público	Energía	SI	100%	T08	
2-c	Semáforos LED	Energía	SI	100%	T09	
2-d	Contadores Inteligentes	Energía	NO	65%	T10	Se lo considera no implantado por no estar aún al servicio del ciudadano
2-e	Edificios singulares	Energía	SI	15%	T11	Implantadas medidas en 44 edificios municipales
3-a	Recogida Neumática residuos	Medioambiente y habitabilidad urbana	SI	8%	T12	Se considera al 6,4% de la población del casco histórico y parte de la población creciente de Arrosadía/Lezkairu
4-a	Movilidad vertical	Movilidad urbana	SI	80%	T13	
4-b.i	Gestión semafórica avanzada	Movilidad urbana	SI	100%	T14	
4-b.ii	Control de tráfico y velocidad	Movilidad urbana	SI	20%	T15	Se lo considera Calidad de vida, porque el control de velocidad no mejora tanto la movilidad como sí la seguridad de las personas y la reducción de contaminación
4-b.vi	Seguridad y control vehicular en áreas restringidas	Movilidad urbana	SI	50%	T16	Se excluyen de esta categoría las tecnologías exclusivas de policía y control, considerándose sólo las que producen mejoras en Calidad de vida o Movilidad
4-c.i	Información parkings de rotación	Movilidad urbana	SI	100%	T17	

⁴² Según un estudio de Stallergenes, compañía farmacéutica internacional especializada en alergia, la cifra de alérgicos diagnosticados ronda el 40% de la población europea.

4-c.iii	Parkplona	Movilidad urbana	SI	100%	T18	Se lo considera al 100% por estar disponible para cualquier ciudadano, independiente de cuántos lo tengan instalado en su Smart-phone
4-c.iv	Telpark	Movilidad urbana	SI	100%	T19	Ídem anterior
4-e.ii	Puntos de recarga vehículo eléctrico	Movilidad urbana	SI	1%	T20	Aunque inicialmente se lo considera como un problema de movilidad, en realidad no reduce el uso del automóvil, sino que minimiza consumo energético, contaminación y ruidos
4-e.iv	Interoperabilidad tarjetas recarga Pamplona/Vitoria	Movilidad urbana	SI	100%	T21	Se lo considera al 100% porque está disponible para quien lo solicite.
4-e.v	Sistema de alquiler de coches eléctricos: Carsharing	Movilidad urbana	SI	1%	T22	Ídem anterior, pero el hecho de ser compartido, busca reducir el uso del vehículo.
4-e.vi	Sistema de alquiler de Motos eléctricas	Movilidad urbana	NO	0%	T23	Ídem anterior
4-f	Nbici: servicio de alquiler de bicicletas	Movilidad urbana	SI	30%	T24	
4-g.i	Información tiempo espera en marquesinas de autobuses	Movilidad urbana	SI	75%	T25	Instalado en las 70 marquesinas más utilizadas
4-g.ii	APP con información sobre rutas y tiempos de autobuses urbanos	Movilidad urbana	SI	100%	T26	Se considera al 100% por estar disponible para cualquier ciudadano, independiente de cuántos lo tengan instalado en su Smart-phone
5-a	Sede electrónica	Administración electrónica	SI	100%	T27	Gestiones on-line: total disponibilidad del servicio público brindado por el Ayuntamiento
5-c	Factura electrónica	Administración electrónica	SI	100%	T28	Reducción de papel, ahorro de tiempos, ahorro económico que repercute en los ciudadanos para otros servicios.
5-g	GIS corporativo	Administración electrónica	NO	0%	T29	Permitirá un mejor acceso a la información y reducción de costes de gestión.

Tabla 17: Resumen iniciativas Pamplona Smart City

Como ha podido observarse, la primera labor al utilizar la SCM es la de intentar traducir en líneas concretas de estudio las iniciativas que recoge una estrategia SC. Habiendo ya resumido las principales iniciativas que pueden entenderse más alineadas con una estrategia SC, se procede a su evaluación individualizada mediante la matriz TAM. Debido a su extensión, esta evaluación completa puede encontrarse en el Anexo IV de este trabajo. A continuación se presenta la matriz SCM de la estrategia de Pamplona SC (Figura 79)

CIUDAD Y TECNOLOGÍA. Metodología de estudio para Ciudades Inteligentes

CIUDAD	PAMPLONA			Movilidad		Energía		Calidad Vida		SUBTOTAL GLOBAL	TOTAL IMPLEMENTADO
				TTm	TTm%	TTe	TTe%	TTe	TTe%		
T01: Observatorio urbano	Calif TT01g	Aplicado (si/no)	% aplicación	0,64		0,64		1,29		sTT01g	TT01g%
	0,86	SI	100,0%		0,64		0,64		1,29	0,86	0,86
T02: SMS retirada grúa	Calif TT02g	Aplicado (si/no)	% aplicación	0,57		0,57		1,13		sTT02g	TT02g%
	0,76	SI	60,0%		0,34		0,34		0,68	0,76	0,45
T03: SMS riesgo inundaciones	Calif TT03g	Aplicado (si/no)	% aplicación	1,93		0,64		1,93		sTT03g	TT03g%
	1,50	SI	100,0%		1,93		0,64		1,93	1,50	1,50
T04: SMS nivel de polen	Calif TT04g	Aplicado (si/no)	% aplicación	0,61		0,61		1,22		sTT04g	TT04g%
	0,81	SI	40,0%		0,24		0,24		0,49	0,81	0,33
T05: áreas Free WIFI	Calif TT05g	Aplicado (si/no)	% aplicación	0,60		0,60		1,80		sTT05g	TT05g%
	1,00	SI	20,0%		0,12		0,12		0,36	1,00	0,20
T06: APP Turismo	Calif TT06g	Aplicado (si/no)	% aplicación	0,60		0,60		1,80		sTT06g	TT06g%
	1,00	SI	100,0%		0,60		0,60		1,80	1,00	1,00
T07: Eficiencia energética edif publ	Calif TT07g	Aplicado (si/no)	% aplicación	0,67		2,00		2,00		sTT07g	TT07g%
	1,56	SI	100,0%		0,67		2,00		2,00	1,56	1,56
T08: alumbrado público	Calif TT08g	Aplicado (si/no)	% aplicación	0,71		2,84		2,13		sTT08g	TT08g%
	1,90	SI	100,0%		0,71		2,84		2,13	1,89	1,89
T09: Semáforos LED	Calif TT09g	Aplicado (si/no)	% aplicación	2,10		3,50		0,70		sTT09g	TT09g%
	2,10	SI	100,0%		2,10		3,50		0,70	2,10	2,10
T10: Contadores inteligentes	Calif TT10g	Aplicado (si/no)	% aplicación	0,59		1,18		1,18		sTT10g	TT10g%
	0,98	NO	65,0%		0,38		0,77		0,77	0,00	0,00
T11: Edificios singulares	Calif TT11g	Aplicado (si/no)	% aplicación	0,67		2,67		0,67		sTT11g	TT11g%
	1,33	SI	15,0%		0,10		0,40		0,10	1,34	0,20
T12: Recogida Neumática	Calif TT12g	Aplicado (si/no)	% aplicación	1,93		1,29		3,22		sTT12g	TT12g%
	2,15	SI	8,0%		0,15		0,10		0,26	2,15	0,17
T13: Movilidad vertical	Calif TT13g	Aplicado (si/no)	% aplicación	2,84		2,13		3,56		sTT13g	TT13g%
	2,84	SI	80,0%		2,27		1,70		2,85	2,84	2,27
T14: Gestión semafórica	Calif TT14g	Aplicado (si/no)	% aplicación	2,62		1,97		1,97		sTT14g	TT14g%
	2,19	SI	100,0%		2,62		1,97		1,97	2,19	2,19
T15: Gestión de tráfico	Calif TT15g	Aplicado (si/no)	% aplicación	3,17		1,27		1,90		sTT15g	TT15g%
	2,11	SI	20,0%		0,63		0,25		0,38	2,11	0,42
T16: Control tráfico áreas restringidas	Calif TT16g	Aplicado (si/no)	% aplicación	3,17		0,63		1,90		sTT16g	TT16g%
	1,90	SI	50,0%		1,59		0,32		0,95	1,90	0,95
T17: Info parkings	Calif TT17g	Aplicado (si/no)	% aplicación	3,00		1,20		1,80		sTT17g	TT17g%
	2,00	SI	100,0%		3,00		1,20		1,80	2,00	2,00
T18: APP Parkplona	Calif TT18g	Aplicado (si/no)	% aplicación	1,63		0,54		1,09		sTT18g	TT18g%
	1,09	SI	100,0%		1,63		0,54		1,09	1,09	1,09
T19: APP Telpark	Calif TT19g	Aplicado (si/no)	% aplicación	1,87		0,62		1,87		sTT19g	TT19g%
	1,45	SI	100,0%		1,87		0,62		1,87	1,45	1,45
T20: puntos recarga coche eléctrico	Calif TT20g	Aplicado (si/no)	% aplicación	2,84		2,84		2,84		sTT20g	TT20g%
	2,84	SI	1,0%		0,03		0,03		0,03	2,84	0,03
T21: interoperabilidad. recarga vehic. Elec.	Calif TT21g	Aplicado (si/no)	% aplicación	3,78		3,02		2,27		sTT21g	TT21g%
	3,02	SI	100,0%		3,78		3,02		2,27	3,02	3,02
T22: CarSharing	Calif TT22g	Aplicado (si/no)	% aplicación	2,94		1,18		2,94		sTT22g	TT22g%
	2,36	SI	1,0%		0,03		0,01		0,03	2,35	0,02
T23: Moto eléctrica compartida	Calif TT23g	Aplicado (si/no)	% aplicación	2,62		2,62		1,97		sTT23g	TT23g%
	2,40	NO	0,0%		0,00		0,00		0,00	0,00	0,00
T24: Nbici	Calif TT24g	Aplicado (si/no)	% aplicación	4,06		4,06		4,06		sTT24g	TT24g%
	4,06	SI	30,0%		1,22		1,22		1,22	4,06	1,22
T25: Información marquesinas	Calif TT25g	Aplicado (si/no)	% aplicación	1,83		0,61		1,83		sTT25g	TT25g%
	1,43	SI	75,0%		1,37		0,46		1,37	1,42	1,07
T26: APP Transporte urbano	Calif TT26g	Aplicado (si/no)	% aplicación	0,61		3,06		1,83		sTT26g	TT26g%
	1,83	SI	100,0%		0,61		3,06		1,83	1,83	1,83
T27: Sede electrónica	Calif TT27g	Aplicado (si/no)	% aplicación	0,71		0,71		2,13		sTT27g	TT27g%
	1,19	SI	100,0%		0,71		0,71		2,13	1,18	1,18
T28: Factura electrónica	Calif TT28g	Aplicado (si/no)	% aplicación	0,61		0,61		3,06		sTT28g	TT28g%
	1,43	SI	100,0%		0,61		0,61		3,06	1,43	1,43
T29: GIS Corporativo	Calif TT29g	Aplicado (si/no)	% aplicación	0,57		0,57		2,83		sTT29g	TT29g%
	1,32	NO	0,0%		0,00		0,00		0,00	0,00	0,00
TOTAL PLANIFICADO	TTg	GRADO IMPLEMENTACIÓN		SCMm	SCMm%	SCMe	SCMe%	SCMq	SCMq%	sSCMg	SCM%
	1,77	64,3%		50,49	29,96	44,78	27,92	58,92	35,35	1,61	1,05

Movilidad	Energía	Calidad de Vida	ESTRATEGIA EQUILIBRADA
CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	

LABEL PLANIFICADO	C
-------------------	----------

LABEL INICIADO	D
----------------	----------

LABEL IMPLEMENTADO	D
--------------------	----------

Figura 79: Matriz SCM de la estrategia Pamplona Smart City

Según se desprende de la SCM aplicada a la estrategia SC de Pamplona, se trata de una ciudad con un grado de avance notable en cuanto a las iniciativas de Ciudad inteligente. Si se tienen en cuenta las iniciativas globales, la puntuación es de 1,77, es decir, un Label C. Además, el grado de implementación de estas iniciativas es bastante elevado (64,3%) considerando las que ya se han puesto en marcha, y su porcentaje de incidencia en la ciudad. Es así como, teniendo en cuenta todas las que ya se están acometiendo, la puntuación es de 1,61 (Label D), y considerando su incidencia real, es de 1,05 (también Label D, aunque casi al límite de caer a un E). Esto evidencia que, si se inician todas las iniciativas planificadas, la ciudad tendría fácilmente una C, en el apartado de “iniciado”, aunque le costará algo más alcanzar dicha calificación en el de “implementado”, puesto que algunas líneas estrategias son de difícil escalabilidad. Por ejemplo, todas las iniciativas vinculadas al vehículo eléctrico, con una excelente puntuación individual, acaban teniendo muy bajo impacto en la ciudad porque -a día de la fecha-, aún tienen un grado de avance inferior al 1% frente al volumen global de desplazamientos urbanos.

3.4.2 Estrategia SC Ámsterdam

El caso de Ámsterdam [37], se trata de una iniciativa apoyada por fondos de la Comunidad Europea e inversiones privadas de múltiples empresas tecnológicas, basándose en un gran número de iniciativas público-privadas, de pequeña y mediana escala. En una de estas presentaciones, el responsable IT de Ámsterdam, Ger Baron (2011) resume las bases de su estrategia como que una Smart City es aquella ciudad que utiliza sus recursos de la manera más inteligente y eficiente que sea posible. Quizás una de las definiciones más concretas que hayan podido darse sobre SC. Asimismo, manifiesta que los objetivos principales de la estrategia de su ciudad son: Movilidad, Energía y Open-Data, pero no necesariamente haciéndolo a partir de una hoja de ruta sino, según sus palabras, empezando por el principio: la ciudad y sus habitantes [38]. Según los responsables de Ámsterdam, no se trata sólo de energía, o salud, o información. Ni siquiera de infraestructuras. El *Ámsterdam Smart City programme* permite a los ciudadanos a utilizar la información disponible para realizar mejores decisiones [39]. Es una estrategia basada en las personas.

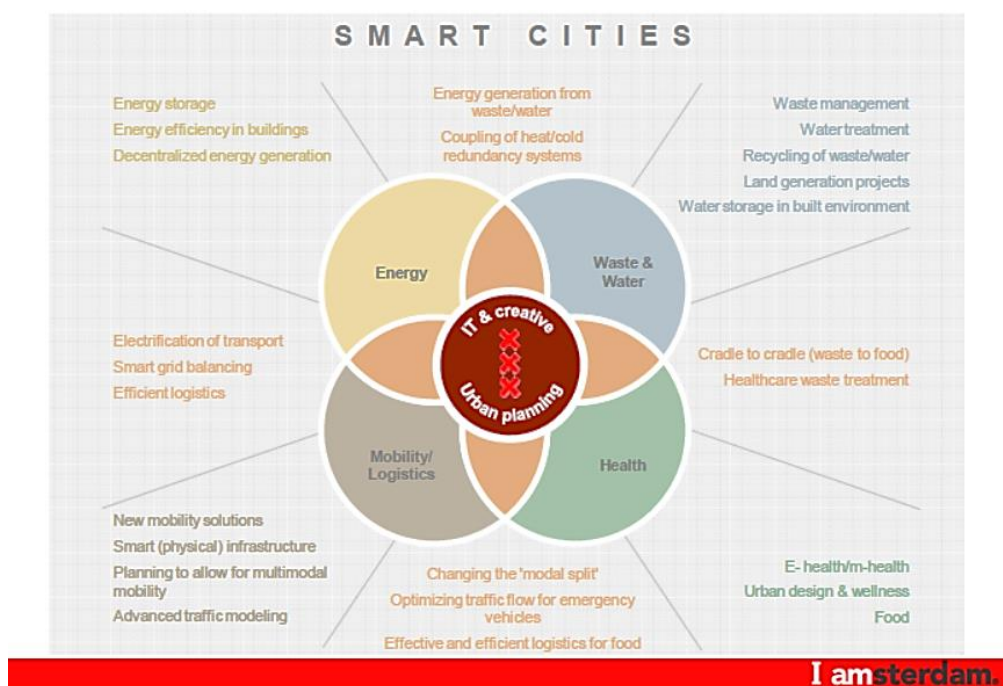


Figura 80: Esquema de iniciativas SC en Ámsterdam
Fuente: Gehrels, Carolien: *Amsterdam, an Innovative City*

En ella se están desarrollando numerosas iniciativas y se han creado muchas aplicaciones como las realizadas para los turistas que quieren circular en bicicleta, brindando información de ocio, o de gestión de tráfico tales como el coche compartido o la seguridad de circulación en zonas próximas a colegios. También están trabajando intensamente con el Open-Data y el Smart-metering. Tal como puede observarse en su web, han desarrollado o se están desarrollando en el entorno de 68 iniciativas vinculadas al ámbito SC, y la inversión global prevista ronda los 200 millones de euros [40], y busca dar servicio a una ciudad de 783.000 habitantes, con un área metropolitana que supera los 2,2 millones de personas [22]. A todas estas iniciativas, Ámsterdam las tiene agrupadas en diferentes áreas: Smart Mobility, Smart Living, Smart Society, Smart Áreas, Smart Economy, Big&Open Data, Infrastructure, Living Labs. Como puede verse, muchas de estas áreas son específicas de SC pero, como ya se ha comentado en otras oportunidades, otras se refieren a iniciativas que trascienden lo urbano. Es por ello que parece oportuno tamizar el conjunto para obtener el listado definitivo de sistemas y tecnologías a evaluar. Para ello, se tienen en cuenta las iniciativas ya implantadas o en proceso de implantación, tal como comentan sus propios promotores [41] [42]. Por ello, a continuación se presenta una tabla resumen (Tabla 18) al igual que se hizo para el caso de Pamplona, para luego poder analizar estas iniciativas con las matrices TAM y SCM (Figura 81).

AMSMARTERDAM - iniciativas					
Código T	Acción	Áreas Estrategia SC	Implantado	%	Observaciones
T01	West Orange project	Sustainable Living	SI	2%	500 in-home energy-feedback displays para controlar el consumo energético. Se espera ahorrar un 9% en electricidad y un 14% en gas
T02	Geuzenveld	Sustainable Living	SI	2%	500 smart-meters conectados a los displays de consumo energético a tiempo real
T03	Ship to grid	Sustainable Mobility	SI	20%	160 puntos de conexión para recarga de barcos y cruceros impulsados por energía eléctrica (no incluye casas flotantes).
T04	Ultra Fast Charging	Sustainable Mobility	SI	1%	Proyecto piloto para puntos de recarga ultra-rápida (20 min) de coches eléctricos
T05	Smart Schools	Sustainable Public Space	SI	15%	Programa educativo y experimental para el ahorro energético en colegios públicos.
T06	Climate Street	Sustainable Public Space	SI	2%	Proyecto piloto integral en una calle con 140 comercios, en la que se busca el ahorro energético mediante la optimización del transporte, el smart-metering, la dimerización de alumbrado público y el escaneo energético.
T07	Reggefiber	Smart Economy	SI	70%	Suministro de datos mediante fibra óptica en hogares y Pequeñas y medianas empresas.
T08	Smart-Grid	Infrastructure	NO	0%	Convertir la red eléctrica de toda la ciudad en una smart-grid, con el apoyo de energías renovables
T09	"Onze-energie"	Sustainable Living	NO	0%	Generar una cooperativa ciudadana para la instalación de 7 molinos de viento que abastezcan el 20% de la energía a la ciudad.
T10	Smart Working Centers	Living Lab	SI	5%	Espacios dotados de las mejores infraestructuras de telecomunicaciones y a 5' en bicicleta para todo usuario
T11	Apps turísticas	Apps for Smart Cities	SI	100%	Desarrollo de Apps para el turista: rutas ciclables, guías de ocio, hotelería disponible, etc.
T12	Car2Go	Apps for Smart Cities	SI	8%	App para el uso compartido de coche eléctrico, con más de 300 vehículos disponibles 24/7

Tabla 18: Listado de Iniciativas SC Ámsterdam
Fuente: Baron, Ger: AmSMARTerdam City, concrete projects

CIUDAD	AMSTERDAM			Movilidad		Energía		Calidad Vida		SUBTOTAL GLOBAL	TOTAL IMPLEMENTADO
				TTm	TTm%	TTe	TTe%	TTe	TTe%		
T01: West Orange Project	Calif TT01g	Aplicado (si/no)	% aplicación	0,62	0,01	1,24	0,02	1,24	0,02	sTT01g	TT01g%
	1,04	SI	2,0%							1,03	0,02
T02: Geuzenveld	Calif TT02g	Aplicado (si/no)	% aplicación	0,66	0,01	1,31	0,03	1,97	0,04	sTT02g	TT02g%
	1,31	SI	2,0%							1,31	0,03
T03: Ship to Grid	Calif TT03g	Aplicado (si/no)	% aplicación	3,61	0,72	2,89	0,58	2,89	0,58	sTT03g	TT03g%
	3,13	SI	20,0%							3,13	0,63
T04: Ultra Fast Charging	Calif TT04g	Aplicado (si/no)	% aplicación	2,58	0,03	3,22	0,03	1,93	0,02	sTT04g	TT04g%
	2,58	SI	1,0%							2,58	0,03
T05: Smart Schools	Calif TT05g	Aplicado (si/no)	% aplicación	0,68	0,10	2,03	0,30	1,36	0,20	sTT05g	TT05g%
	1,36	SI	15,0%							1,36	0,20
T06: Climate Street	Calif TT06g	Aplicado (si/no)	% aplicación	3,83	0,08	3,07	0,06	3,83	0,08	sTT06g	TT06g%
	3,58	SI	2,0%							3,58	0,07
T07: Regefiber	Calif TT07g	Aplicado (si/no)	% aplicación	0,68	0,48	1,36	0,95	2,03	1,42	sTT07g	TT07g%
	1,36	SI	70,0%							1,36	0,95
T08: Smart grid	Calif TT08g	Aplicado (si/no)	% aplicación	0,66	0,00	1,97	0,00	1,97	0,00	sTT08g	TT08g%
	1,53	NO	0,0%							0,00	0,00
T09: "Onze-energie"	Calif TT09g	Aplicado (si/no)	% aplicación	0,70	0,00	3,50	0,00	2,80	0,00	sTT09g	TT09g%
	2,33	NO	0,0%							0,00	0,00
T10: Smart Working Centers	Calif TT10g	Aplicado (si/no)	% aplicación	2,89	0,14	1,44	0,07	2,17	0,11	sTT10g	TT10g%
	2,17	NO	5,0%							0,00	0,00
T11: Apps turísticas	Calif TT11g	Aplicado (si/no)	% aplicación	2,07	2,07	1,38	1,38	2,07	2,07	sTT11g	TT11g%
	1,84	SI	100,0%							1,84	1,84
T12: Car2Go	Calif TT12g	Aplicado (si/no)	% aplicación	3,22	0,26	1,29	0,10	3,22	0,26	sTT12g	TT12g%
	2,58	SI	8,0%							2,58	0,21
TOTAL PLANIFICADO	TTg	GRADO IMPLEMENTACIÓN		SCMm	SCMm%	SCMe	SCMe%	SCMq	SCMq%	sSCMg	SCM%
	2,07	18,8%		22,20	3,90	24,70	3,53	27,48	4,80	1,56	0,33

Movilidad	NO CUMPLE	Energía	NO CUMPLE	Calidad de Vida	NO CUMPLE	FALTA EQUILIBRIO EN LA IMPLANTACIÓN
-----------	-----------	---------	-----------	-----------------	-----------	-------------------------------------

LABEL PLANIFICADO	C
-------------------	----------

LABEL INICIADO	D
----------------	----------

LABEL IMPLEMENTADO	F
--------------------	----------

Figura 81: Matriz SCM de la estrategia Smart City de Ámsterdam

Al completar la matriz SCM con los datos de la estrategia SC de la ciudad de Ámsterdam, puede apreciarse que se trata de una estrategia bien planificada, con iniciativas de alto impacto. Por ello, la calificación TTg alcanza los 2,07 puntos y un Label Planificado con letra C. Debe decirse, además, que se han tomado como referencia las 12 iniciativas principales que, desde los propios agentes municipales, se difunden como firmes. Si se considerasen las 68 iniciativas que aparecen en la web, el Label Planificado seguramente subiría notablemente. El problema está en que aún se desconoce si todas ellas son propuestas firmes o sólo ideas piloto, así como el grado de avance de éstas. Por otro lado, considerando a las 12 principales, al tratarse todas ellas de iniciativas muy puntuales, el grado de implementación es aún muy bajo 18,8%, y por ello el Label Iniciado se queda en una D, y el Implementado en la letra F.

3.4.3 Estrategia SC Songdo

El caso de la ciudad surcoreana de Songdo, fue considerado desde su creación en el año 2005 como un modelo a seguir para las SC que se desarrollasen por todo el mundo. Sin embargo y como ya se ha comentado, casi diez años después de su lanzamiento, esto está siendo puesto en duda. En ella se presentan grandes macro-proyectos que, en realidad, se utilizan para poner en valor una operación inmobiliaria a gran escala, el *IDB Global Business Hub*, la cual está siendo analizada [43] [44] y hasta puesta en duda por diversos estudios [45].

La inversión planteada en esta ciudad es de 35.000 millones de dólares, aunque bien es cierto que este dato no es comparable con el anterior de Ámsterdam, debido que aquí se incluyen todas las obras de infraestructura desde cero. No obstante, no deja de ser una cifra suficientemente elevada como para ser tenida en cuenta y esperar grandes resultados debido a su magnitud. Songdo pretende ser una ciudad ubicua, o como se le conoce por su término en inglés: U-city. Esto implica que todos los sistemas de información y comunicación estén interconectados, por lo que se le ha llegado a tildar de *Gran Hermano* surcoreano [46]. En los diversos análisis que de ella se hacen, se la critica incluso por ser una ciudad en una caja [47], o un gran muestrario de tecnologías, pero no necesariamente un espacio para vivir. Muestra de ello es que en esta nueva ciudad se construirán residencias para 65.000 personas, mientras que se dotará de centros de trabajo y oficinas para más de 300.000 trabajadores. Ahora bien; a pesar de que es un modelo puesto en duda, se decide analizarlo en contraposición a los anteriores, por tratarse de una ciudad de nueva creación en la que se dispone de un presupuesto casi-ilimitado y en la que se supone que la tecnología tiene un papel predominante. De este modo, podrá verse si uno u otro modelo puede arrojar diferentes resultados con la aplicación de la SCM.

Songdo se concibe como una eco-city, construida en una marisma frente a la ciudad Icheon (periferia de Seul). Es un desarrollo privado de la compañía Gale International [48], que toma las infraestructuras “hard” de la

cercana Incheon, y que la infraestructura “soft” es provista principalmente por Cisco [49]. El diseño del master plan fue realizado por Kohn, Pedersen, Fox [50] y la ingeniería Arup. Mediante provisión de sistemas de internet de alta velocidad, a cada vivienda se la pretende dotar de sistemas domóticos, de control térmico y centrales de teleconferencia, planteando incluso hasta la posibilidad de disponer educación a distancia, o sistemas de sanidad electrónica (e-health) o servicios gubernamentales (e-government) [51].



Figura 82: Proyecto y estado actual de la ciudad de Songdo
Fuente: Korea Magazine [52]

A la hora de completar la SCM, se tienen en cuenta todas las iniciativas planteadas, considerando su aplicación como iniciada, tal como en los casos anteriores. Si se la considerase dentro de la gran ciudad que la acoge (Seul), se debería tener en cuenta que esta nueva ciudad es una extensión de la principal que, con su área metropolitana, supera los 25 millones de habitantes, por lo que Songdo significaría aproximadamente un 0,5%. Esta nueva ciudad tiene ya finalizadas las infraestructuras principales, y ha comenzado con el desarrollo de las áreas centrales, pretendiendo finalizar en el año 2015, y esperando acabar toda la nueva urbanización para el año 2020 [53]. Por todo lo anterior, en cuanto al grado de implantación, parece oportuno tomar como objetivo a la totalidad de la nueva ciudad, pero el porcentaje de avance será acorde al progreso global de la urbanización, que en el momento de redactar este trabajo se encuentra en el entorno del 30%, según la propia web de la ciudad [54]. Sin embargo, algunas infraestructuras, por su propia naturaleza, ya están más avanzadas, alcanzando incluso hasta el 80%. A continuación se presenta la tabla resumen con las principales iniciativas (Tabla 19), y la matriz SCM completada (Figura 83).

SONGDO - iniciativas					
Código T	Acción	Áreas Estrategia SC	Implantado	%	Observaciones
T01	Open and Green Space	Sustainable Public Space	SI	80%	Acceso a la luz natural y vistas desde todos los edificios. 40% de espacios verdes. Todos los edificios conectados con los jardines a través de sendas peatonales y ciclables
T02	Material Flow and recycling	Sustainable Living	SI	30%	El 75% del material de construcción debe ser reciclable. Utilización de un 20% menos de cemento. Utilización de materiales Lo-VO (Volatile organic compound)
T03	LEED Certification	Sustainable Living	SI	30%	Todos los edificios deberán disponer de certificación LEED, Participación en el proyecto piloto LEED ND (Neighborhood Development)
T04	Renewable Energies	Sustainable Living	SI	30%	Todos los edificios incorporarán energías renovables en fachadas y cubiertas, obteniendo un 40% de ahorro energético
T05	Control y reciclaje del agua	Water use	SI	30%	Cubiertas vegetales absorbentes y depósitos de almacenaje de agua de lluvia
T06	Reducción de consumo del agua	Water use	SI	30%	Utilización de aparatos de bajo consumo. Reducción esperada del 30%
T07	Electric Cars	Mobility	SI	50%	Centros de recarga de coches eléctricos alimentados por paneles fotovoltaicos
T08	Hydrogen public transportation	Mobility	NO	40%	Autobuses públicos propulsados por pilas de combustible de hidrógeno
T09	Smart City integrated Operation Center	U-Life	NO	80%	Control de tráfico, cámaras de seguridad y control de matrículas, Gestión d eservicios públicos (Agua, Gas, Electricidad) mediante firma electrónica
T10	Web 3.0	U-Life	SI	80%	Creative economy, centros de teleconferencia integrados, e-health, e-education
T11	Government 3.0	U-Life	SI	80%	Big Data analytics. Telegestión. E-government
T12	Ubiquitous city	U-Life	SI	30%	Bienes y servicios disponibles para los usuarios a través de la web.

Tabla 19: Listado de iniciativas SC de la nueva ciudad de Songdo

CIUDAD	SONGDO			Movilidad		Energía		Calidad Vida		SUBTOTAL GLOBAL	TOTAL IMPLEMENTADO
				TTm	TTm%	TTe	TTe%	TTe	TTe%		
T01: Open Green Space	Calif TT01g	Aplicado (si/no)	% aplicación	2,84		0,71		2,84		sTT01g	TT01g%
	2,13	SI	80,0%		2,27		0,57		2,27	2,13	1,70
T02: Material Flow Recycling	Calif TT02g	Aplicado (si/no)	% aplicación	0,62		0,62		2,49		sTT02g	TT02g%
	1,24	SI	30,0%		0,19		0,19		0,75	1,24	0,37
T03: Leed Certification	Calif TT03g	Aplicado (si/no)	% aplicación	1,97		1,97		2,62		sTT03g	TT03g%
	2,19	SI	30,0%		0,59		0,59		0,79	2,19	0,66
T04: Renewable Energies	Calif TT04g	Aplicado (si/no)	% aplicación	0,62		1,87		2,49		sTT04g	TT04g%
	1,66	SI	30,0%		0,19		0,56		0,75	1,66	0,50
T05: Water consumption recycling	Calif TT05g	Aplicado (si/no)	% aplicación	0,69		0,69		3,44		sTT05g	TT05g%
	1,61	SI	30,0%		0,21		0,21		1,03	1,61	0,48
T06: Water consumption reduction	Calif TT06g	Aplicado (si/no)	% aplicación	0,67		0,67		3,33		sTT06g	TT06g%
	1,56	SI	30,0%		0,20		0,20		1,00	1,56	0,47
T07: Electric Car	Calif TT07g	Aplicado (si/no)	% aplicación	2,13		2,84		3,56		sTT07g	TT07g%
	2,84	SI	50,0%		1,07		1,42		1,78	2,84	1,42
T08: Hydrogen Bus	Calif TT08g	Aplicado (si/no)	% aplicación	2,80		2,80		2,80		sTT08g	TT08g%
	2,80	SI	40,0%		1,12		1,12		1,12	2,80	1,12
T09: Integrated Operation Center	Calif TT09g	Aplicado (si/no)	% aplicación	1,63		2,18		1,63		sTT09g	TT09g%
	1,81	SI	80,0%		1,30		1,74		1,30	1,81	1,45
T10: Web 3.0	Calif TT10g	Aplicado (si/no)	% aplicación	0,66		0,66		1,97		sTT10g	TT10g%
	1,09	SI	80,0%		0,53		0,53		1,58	1,10	0,88
T11: Government 3.0	Calif TT11g	Aplicado (si/no)	% aplicación	2,07		1,38		2,07		sTT11g	TT11g%
	1,84	SI	80,0%		1,66		1,10		1,66	1,84	1,47
T12: Ubiquitous City	Calif TT12g	Aplicado (si/no)	% aplicación	1,50		0,50		1,50		sTT12g	TT12g%
	1,17	SI	30,0%		0,45		0,15		0,45	1,17	0,35
TOTAL PLANIFICADO	TTg	GRADO IMPLEMENTACIÓN		SCMm	SCMm%	SCMe	SCMe%	SCMq	SCMq%	sSCMg	SCM%
	1,83	49,2%		18,20	9,77	16,89	8,38	30,74	14,47	1,83	0,91

Movilidad	NO CUMPLE	Energía	NO CUMPLE	Calidad de Vida	CUMPLE	FALTA EQUILIBRIO EN LA IMPLANTACIÓN
-----------	-----------	---------	-----------	-----------------	--------	-------------------------------------

LABEL PLANIFICADO	C
-------------------	----------

LABEL INICIADO	C
----------------	----------

LABEL IMPLEMENTADO	E
--------------------	----------

Figura 83: Matriz SCM de la estrategia Smart City de Songdo

En la matriz SCM de la ciudad de Songdo, se puede ver que, al igual que en los casos anteriores, se trata de una matriz con una buena evaluación (Label C), con algunas iniciativas de alto impacto. Sin embargo, a pesar de los múltiples recursos dispuestos en esta nueva ciudad, y de la oportunidad que puede brindar el hecho de arrancar un desarrollo desde cero, podría haberse esperado una mejor calificación. Esto se debe a que las iniciativas planteadas se han centrado en unos aspectos determinados, pero quizás se hayan dejado de lado otros. Además, muchas de estas iniciativas parten de la premisa presupuesta de que la hiper-tecnificación de pro sí es buena, pero no se han considerado suficientemente sus aspectos no tan positivos. No obstante, esta condición de nueva ciudad, le brinda una mejor nota que en los casos anteriores respecto al Label iniciado (letra C) y le permite obtener fácilmente esta misma letra una vez se acabe de desarrollar la ciudad.

3.5 Conclusiones CAPÍTULO 3

Se han presentado dos instrumentos que pretenden alinear las políticas y las estrategias urbanas de la actualidad -que se basan principalmente en criterios vinculados al concepto de ciudades inteligentes-, con las realidades actuales, pasadas y futuras de las ciudades y sus habitantes. Seguramente estas herramientas sean sólo el primer paso de un sistema que debe seguir evolucionando, tanto como lo hacen las tecnologías, las ciudades, las personas y la sociedad en su conjunto. Podrán ampliar sus criterios, aumentar el número de indicadores e incluso -sobre todo- mejorarlos, para poder alcanzar el máximo de utilidad y objetividad para su aplicación. Como dice Wong (2006), los indicadores vienen siendo utilizados desde hace décadas para evaluar políticas, estrategias, planes y proyectos, decidir asignaciones de fondos, etc.; no son una ciencia exacta, y su construcción resulta de un proceso de consenso en el que se involucran intereses de diversa naturaleza, por lo que deja de ser una cuestión exclusivamente científica, para convertirse en abiertamente política [55]. No obstante, los que se han desarrollado a lo largo de este trabajo se han planteado como un conjunto de indicadores cuantitativos y variables cualitativas, intentando abarcar la gran complejidad y amplia diversidad de realidades urbanas existentes, con objeto de testear las metodologías que aquí se proponen. Las metodologías desarrolladas con la TAM tienen que poder servir tanto para sistemas sencillos, de baja tecnología, como para grandes sistemas complejos, lo cual se ha intentado demostrar a partir de los ejemplos presentados. Deben poder evaluarse desde aplicaciones informáticas, hasta servicios de alquiler de bicicletas o costosos sistemas de recogida neumática de residuos. Deben tener la capacidad de permitir una comparación rápida entre sistemas y tecnologías diferentes, evaluándolas, tanto en su conjunto, como por comparación, y así poder tomar las mejores decisiones. Todas se aplican en el mismo entorno, y por ello deben poder ser comparables por igual independientemente de su complejidad y aplicabilidad. Por ello se cree haber comprobado, a partir del despliegue realizado y de los ejemplos analizados, que esta metodología puede cumplir con este objetivo.

Con la matriz SCM, se presentaron tres ejemplos muy distintos, tanto por la naturaleza de la ciudad, como por el tipo de estrategia SC que se había planteado en cada una de ellas. Lo que se ha intentado comprobar con ello es que la metodología puede valer tanto para unas como para otras, y esto se debe a que el estudio de la estrategia SC de la ciudad y su grado de implantación toma como punto de partida las propias tecnologías y sistemas que la componen. Como se ha podido demostrar, prácticamente cualquier iniciativa SC es fácilmente evaluable con la TAM, y luego extrapolable a la SCM para su evaluación conjunta. Esto debe servir para poder validar, dentro de una línea concreta, las diferentes opciones y su impacto en la estrategia global. No obstante, se estima oportuno mantener una puerta abierta a la virtud de políticos y planificadores, que son quienes deben poder valorar las necesidades puntuales de cada ciudad, territorio y naturaleza social, elaborando estrategias concretas para cada entorno urbano. Luego podrán utilizar estas metodologías para contrastarlas con los resultados esperados a partir de las premisas planteadas.

Estas herramientas deben servir de guía, apoyo y garantía de transparencia para que legisladores y planificador no se vean influenciados puntualmente por empresas, tecnologías específicas o ayudas económicas concretas (subvenciones, fondos europeos, etc.) para su implantación, que pudieran acabar fagocitando otras iniciativas probablemente más necesarias o demandadas por la sociedad. Tampoco se deberían aplicar tecnologías o sistemas simplemente porque éstas sean deslumbrantes en su novedad sin haberlas contrastado previamente con las necesidades planteadas en una estrategia predefinida. También se ha visto que estas estrategias no necesariamente deban trocearse y organizarse por ámbitos como, por ejemplo, la Movilidad, el *Open-data*, el *Smart-living*, o tantas otras categorizaciones que pueden encontrarse en las diferentes estrategias como las que se han analizado. Esto es correcto si sirve al planificador para estructurar y ordenar las iniciativas, involucrar a departamentos municipales concretos por campos de experiencia, etc.

Por todo ello, debe quedar claro que ninguna tecnología o sistema afecta unilateralmente a un área o ámbito específico, sino que tienen efectos transversales que no deben dejar de ser tenidos en cuenta. Por ello, en el sistema que se plantea ya desde la matriz de análisis TAM, se definen tres ámbitos fundamentales (m, e y q) que son los que engloban la gran mayoría de iniciativas que se han estudiado, pero a la hora de analizar los sistemas y tecnologías, se les cualifica transversalmente en cada uno de ellos. Por ello, esta metodología sirve también para demostrar que al analizar una ciudad, la multiplicidad de factores que se deben estudiar y sus numerosas interrelaciones es enormemente variada y variable. Toda iniciativa urbana y, sobre todo, las que implican nuevas tecnologías e infraestructuras, deben estar apoyadas en una estrategia que sirva de base a su aplicación, en función de unas necesidades concretas, actuales o futuras. Una estrategia que marque un camino, un objetivo global, pero que tenga la capacidad de ser revisada, corregida y ampliada a partir de posibles nuevas necesidades y soluciones. Cada iniciativa plasmada en estas estrategias de SC debe poder ser medible, cuantificable, plantear un estado actual y una meta a alcanzar. Es por eso que toda línea estratégica debe tener un inicio y un fin. Un antes y un después. Un ahora y un futuro que permita alcanzar los objetivos generales de toda SC: que las personas prosperen y se desarrollen, teniendo siempre en cuenta la sostenibilidad económica, social y medioambiental.

3.6 Bibliografía Capítulo 3

- [1] Bioy Casares, Adolfo: *La invención de Morel*, Ed. Bibliotex, Madrid, 2001 (1ª ed. 1940)
- [2] Coates, J.F.: “Technology Assessment – A Tool Kit”, *Chemtech*; 1976 (June); pp. 372-383.
- [3] Porter, A.L.: “Technology Assessment”, *Impact Assessment*, Volume 13; Summer 1995; pp. 135-151
- [4] Decker, M.; Ladikas, M. (Eds.): *Bridges between science, society and policy technology assessment - methods and impacts*.TAMI Project. Springer Verlag, Volume 22, Berlin, 2004
- [5] Tran, T.A.; Daim, T.: “A taxonomic review of methods and tools applied in technology assessment”. *Technological Forecasting & Social Change* 75; 2008; pp. 1396–1405
- [6] Zhang, J.; Daim, T.U.; Choi, B.C.; Phan, K.: “A multiple-perspective model for technology assessment: Case of mobile broadband technologies selection in China”, *Journal of Technology Management in China*, Vol. 3 Iss: 3, 2008; pp.264 – 278
- [7] Lucheng, H.; Xin, L.; Wenguang, L.: “Research on emerging technology selection and assessment by technology foresight and fuzzy consistent matrix”, *Foresight*, Vol. 12 Iss: 2, 2010; pp.77 – 89
- [8] Diakaki, C.; Grigoroudis, E.; Stabouli, M.: “A risk assessment approach in selecting environmental performance indicators”, *Management of Environmental Quality: An International Journal*, Vol. 17 Iss: 2; 2006; pp.126 – 139
- [9] Bottero, M; Mondini, G.: “An appraisal of analytic network process and its role in sustainability assessment in Northern Italy”, *Management of Environmental Quality: An International Journal*, Vol. 19 Iss 6; 2008; pp.642 – 660
- [10] Bottero M.; Ferretti, V.: “Integrating the analytic network process (ANP) and the driving force-pressure-state-impact responses (DPSIR) model for the sustainability assessment of territorial transformations”, *Management of Environmental Quality: An International Journal*, Vol. 21 Iss 5; 2010; pp.618 – 644
- [11] Mantelas, L. A.; Hatzichristos, T.; Prastacos, P.: *A Fuzzy Cellular Automata Modelling Approach – Accessing Urban Growth Dynamics in Linguistic Terms*. Lecture Notes in Computer Science, Theoretical Computer Science and General Issues, Computational Science and Its Applications - ICCSA 2010, vol. 6016, Springer-Verlag Berlin Heidelberg, 2010; p.140-151
- [12] *SUME: proyecto europeo del 7th FP*. Disponible on-line en:

- http://www.sume.at/project_downloads (consultado el 2 de agosto de 2014)
- [13] *PROSUITE. Sustainability impact assessment of technology: a novel methodology*. Disponible on-line en: <http://www.pre-sustainability.com/download/prosuite-sustainability-impact-assessment-method-for-technology.pdf> (consultado el 2 de agosto de 2014)
- [14] Branchi, Pablo; Fernández-Valdivielso, Carlos; Matías, Ignacio: *La gestión de la diversidad en las Smart Grids*, I Congreso SMART-GRIDS, Libro de Comunicaciones. Ed. Grupo Tecma RED, S.L., Madrid, 2012; p. 9-14
- [15] Branchi, Pablo; Matías, Ignacio; Fernández-Valdivielso, Carlos: *Ciudad y Tecnología: al servicio de las personas*, Greencities y Sostenibilidad: 4to Salón de la Eficiencia Energética y Sostenibilidad en Edificación y espacios Urbanos – 1ª Bienal de Edificación y Urbanismo Sostenible – Libro de Comunicaciones. Ed. FYCMA, Málaga, 2013; pp. 21-32
- [16] Branchi, Pablo; Fernández-Valdivielso, Carlos; Matías, Ignacio: *City & Technology: An analysis matrix to serve citizens*, International Conference on New Concepts in Smart Cities: Fostering Public and Private Alliances (SmartMILE), Dec. 2013; Ed. IEEE, pp. 1-5; Digital Object Identifier: 10.1109/SmartMILE.2013.6708179
- [17] Branchi, Pablo E.; Fernández-Valdivielso, Carlos; Matías, Ignacio R.: “Analysis Matrix for Smart Cities”, *Future Internet* 6, no. 1; 2014; pp.61-75.
- [18] Land, K.C.; Michalos, A.C.; Sirgy, M.J.: *Handbook of Social Indicators and Quality of Life Research*, Springer Science & Business Media, Berlin, 2011
- [19] Pons, J.J.; Serrano, M.; Van-Horenbeque, V.; Ermeta, L.; Tapiz, L.: *Informe de monitorización sobre el uso de la bicicleta en Navarra (2007/2009)*, Ed. Fundación CRANA, 2010. Disponible on-line en: http://www.crana.org/themed/crana/files/docs/115/169/monitorizacion_bicicleta_navarra_20072009.pdf (consultado el 28 de mayo de 2014)
- [20] Rueda Palenzuela, Salvador: *Modelos e Indicadores para ciudades más sostenibles*, Taller sobre Indicadores de Huella y Calidad Ambiental Urbana, Ed. Fundació Fòrum Ambiental, Barcelona, 1999
- [21] Neirotti, P.; De Marco, A.; Cagliano, A.C.; Mangano, G.; Scorrano, F.: “Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts”, *Cities* 38 (2014); pp. 25–36
- [22] Ojo, Adegboyega; Curry, Edward; Janowski, Tomasz: *Designing next generation Smart City initiatives: harnessing findings and lessons from a study of ten Smart city programs*. Twenty Second European Conference on Information Systems, Tel Aviv 2014. Disponible on-line en: <http://ecis2014.eu/E-poster/files/0575-file1.pdf> (consultado el 10 de octubre de 2014)
- [23] IESE Business School, *Cities in Motion Strategies*, Disponible on-line en:

- http://www.iese.edu/es/multimedia/IESE%20CIM%20Strategies%20Research%20Projects%20vfinal_tcm4-87305_tcm42-84528.pdf (consultado el 6 de agosto de 2014)
- [24] IESE Business School, *Cities in Motion - Index 2014*. Disponible on-line en: <http://www.iese.edu/research/pdfs/ST-0333-E.pdf> (consultado el 6 de agosto de 2014)
- [25] Cohen, Boyd: *Smart Cities*. Disponible on-line en: <http://www.boydcohen.com/smartcities.html> (consultado el 8 de agosto de 2014)
- [26] AENOR: *El Papel de las Normas en las Ciudades Inteligentes Informes de Normalización*. Disponible on-line en: <http://www.esmartcity.es/images/ESMARTCITY/media/content/20140723-aenor-papel-normalizacion-ciudades-inteligentes.pdf> (consultado el 24 de julio de 2014).
- [27] Bruggmann, Jeb: *Welcome to the urban revolution, How cities are changing the world*, Ed. Bloomsbury Press, New York, 2010
- [28] Muxí, Z. y Gutierrez Valdivia, B.: “Apuntes sobre Jane Jacobs”, en Jacobs, J.: *Muerte y Vida de las Grandes Ciudades*, 2011
- [29] Jacobs, Jane: *Muerte y vida de las grandes ciudades*, Ed. Capitán Swing, Barcelona, 2011 (1ª edición en inglés 1961)
- [30] Guyón, Gerard: *Organización del transporte urbano*, Ed. Zero, Madrid, 1973 (1ª edición en francés, 1972)
- [31] Fundación Repsol, Observatorio de energía: *Eficiencia energética e intensidad de emisiones de gases de efecto invernadero en España y la UE-15*, Ed. Fundación Repsol, Madrid, 2013
- [32] *Hammarby Sjöstad: a unique environmental project in Stockholm*. Disponible on-line en: www.hammarbysjostad.se_inenglish_pdf_HS_miljo_bok_eng_ny. (consultado el 21 de julio de 2012)
- [33] Mendoza, Eduardo: “El ciudadano imaginario”, en *La arquitectura de la no-ciudad*, Ed. Cátedra Jorge Oteiza, 2004; pp. 77-97
- [34] Wakefield, J.: *Tomorrow's cities: Do you want to live in a smart city?*, BBC, agosto 2013. Disponible on-line en: <http://www.bbc.com/news/technology-22538561> (consultado el 8 de octubre de 2014)
- [35] Lee, Jung Hoon: *Toward a framework for Smart Cities: A Comparison of Seoul, San Francisco & Amsterdam*. Graduate School of Information, Yonsei University, South Korea, 2012. Disponible on-line en: http://iis-db.stanford.edu/evnts/7239/Jung_Hoon_Lee_final.pdf (consultado el 10 de octubre de 2014)

- [36] *Ayuntamiento de Pamplona. Definición de la estrategia Smart City Pamplona.* Disponible on-line en: <http://www.pamplona.es/verDocumento/verdocumento.aspx?idDoc=264537> (consultado el 4 de noviembre de 2013).
- [37] *Proyectos de AmSMARTerdam.* Disponible on-line en: <http://amsterdamsmartcity.com/projects> (consultado el 8 de octubre de 2014)
- [38] Baron, Ger: *Amsterdam Smart City's initiatives in the field*, La Fabrique de la Cité, Amsterdam August 31 2012. Disponible on-line en: [http://www.thecityfactory.com/fabrique-de-la-cite/data.nsf/64FD0370CA3AE606C1257B8000365CFF/\\$file/actes_amsterdam_smart_city_baron_0.pdf](http://www.thecityfactory.com/fabrique-de-la-cite/data.nsf/64FD0370CA3AE606C1257B8000365CFF/$file/actes_amsterdam_smart_city_baron_0.pdf) (Consultado el 10 de octubre de 2014)
- [39] Baron, Ger: *'Smartness? From the bottom up: a few insights into the Amsterdam Smart City Programme.* Metering International Issue, 3, 2013. Disponible on-line en: http://amsterdamsmartcity.com/data/file/MeteringInternational_BottomUp_GB.pdf (consultado el 10 de octubre de 2014)
- [40] *Getting Smart about Smart Cities.* Alcatel-Lucent Market analysis, 2012. Disponible on-line en: http://www2.alcatel-lucent.com/knowledge-center/admin/mci-files-1a2c3f/ma/Smart_Cities_Market_opportunity_MarketAnalysis.pdf (consultado el 10 de octubre de 2014)
- [41] Baron, Ger: *Amsmarterdam City, From Holistic View to Concrete Projects*, La Fabrique de la Cité, 2013. Disponible on-line en: [http://www.thecityfactory.com/fabrique-de-la-cite/data.nsf/64FD0370CA3AE606C1257B8000365CFF/\\$file/b13-lafabrique-amsterdam-baron.pdf](http://www.thecityfactory.com/fabrique-de-la-cite/data.nsf/64FD0370CA3AE606C1257B8000365CFF/$file/b13-lafabrique-amsterdam-baron.pdf) (consultado el 10 de octubre de 2014)
- [42] Baron, Ger: *Sustainable cities today, inventing a new urbanity for tomorrow.* Paris, January 2011. Disponible on-line en: http://www.developpement-durable.gouv.fr/IMG/pdf/06-_Vermast.pdf (Consultado el 10 de octubre de 2014)
- [43] Segel, Arttur L., *New Songdo City*, business case de la Harvard Business School, June 2006
- [44] *Songdo International Business District.* Harvard Graduate School of Design Executive education. Disponible on-line en: <http://www.rickhuijbregts.com/wp-content/uploads/2013/03/Songdo-v1.0.0.pdf> (consultado el 8 de octubre de 2014)
- [45] Simon, Madlen: *Songdo, Korea: Aerotropolis, Metropolis, and Cyberopolis*, en Proceedings of the 102nd ACSA Annual Meeting, 2013. Pp. 150-158
- [46] Hoffman, Daniel: "La ville intelligente, le bonheur sous capteurs", en *L'Atlas des Villes*, Le Monde, 2013. pp. 156-159

- [47] Williamson, Lucy: *Tomorrow's cities: Just how smart is Songdo?*, BBC News, Seoul, 2013. Disponible on-line en: <http://www.bbc.com/news/technology-23757738> (Consultado el 8 de octubre de 2014)
- [48] Gale, Stan: *Songdo, international press kit*, 2011. Disponible on-line en: <http://www.galeintl.com/wp-content/uploads/2012/Gale%20International%20Press%20Kit.pdf> (consultado el 8 de octubre de 2014)
- [49] Chang, Young: "Cisco Chooses to Be Smart in Songdo", *Invest Korea*, May 2014. Disponible on-line en: http://www.investkorea.org/publish/data/bbs/bulletin/img/05/1405IKb_SI.pdf (consultado el 8 de octubre de 2014)
- [50] Todd Withman, Christine et al: *New Songdo Green City*, Ed. Kohn, Pedersen & Fox Ass. New York, 2010 (2nd edition)
- [51] Hill, Dan et al.: *The Smart Solution for Cities*. Ed. Arup urban Life, 2011
- [52] Southerton, Don: "Songdo, Korea's city of the future is smart, connected, and adapting", *KOREA*, vol. 9 No. 08, 2013
- [53] Lee, Kwon Hyung: *Building a New Smart City in Asia: Songdo International City in Incheon, S. Korea*. Incheon Development Institute, April 2011. Disponible on-line en: http://urbact.eu/fileadmin/Projects/REDIS/events_media/magdeburg_Kwon_110408.pdf (consultado el 8 de octubre de 2014)
- [54] Songdo IDB: *Master Plan*. Disponible on-line en: <http://www.songdo.com/songdo-international-business-district/the-city/master-plan.aspx> (consultado el 8 de octubre de 2014)
- [55] Wong, Cecilia: *Indicators for Urban and Regional Planning: The Interplay of Policy and Methods*, Routledge (RTPI Library Series), London and New York, 2006.

4. CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

Hoy en día la tecnología configura y sirve de base a las ciudades tanto como lo hizo la trama urbana, desde Mileto hasta los ensanches, pasando por la más pura racionalidad de época romana o de la conquista americana. Esta nueva meta-trama híper-tecnológica es el tapiz sobre el que se van superponiendo las diferentes realidades urbanas, sociales y humanas, atravesadas por una tecnología omnipresente, a veces de manera visible y otras de forma subyacente. Por otro lado, la ciudadanía se ha convertido en una horda de bárbaros-globales que quiere ir cada vez más allá, alcanzar nuevas metas con un protagonismo social y libertad de expresión pocas veces visto hasta hoy. Aunque el precio que haya que pagar por ello sea el de una total dependencia de las fuentes de energía y los tele-operadores, se está frente a ciudades cada vez más inteligentes, pero no sólo por lo avanzado de sus sistemas o por su supuesta autonomía tecnológica, sino porque se está gestando una inteligencia ciudadana y colectiva interconectada que no tiene comparación alguna en la historia. Sin embargo, tal complejidad urbana y ciudadana tiene aún innegables incertidumbres. La primera, encontrar una definición clara sobre lo que está pasando en las ciudades, que permita diseccionar el problema, segregarlo, analizarlo y abarcarlo en su complejidad. Luego, a partir de este análisis, poder identificar dónde están los problemas, las necesidades y cuáles pueden ser las mejores soluciones.

La metodología que se propone en este trabajo es un posible camino para poder analizar esta nueva realidad urbana derivada de las nuevas tecnologías que transforman las ciudades del siglo XXI

4.1 Conclusiones generales

La primera de las conclusiones luego de todo lo visto es que no todo cabe dentro de una estrategia de Ciudad Inteligente (SC). Muchas veces se confunde lo que se suele llamar “agenda digital”⁴³, es decir, la oferta de servicios municipales mediante el uso de nuevas tecnologías, con las acciones que pudieran tener un verdadero impacto en el ámbito urbano. Por otro lado, si no se llega a una definición clara de lo que es una SC, difícilmente se puedan discriminar los conceptos que deben ser tenidos en cuenta en sus estrategias. Menos aún, traducirlos en acciones concretas. En una estrategia de SC no deben plantearse solamente intenciones positivistas (u oportunistas), siguiendo tendencias, modas o etiquetas, sino tareas que puedan ser planificadas, cuantificadas y, en última instancia, evaluadas. Por ello, la herramienta que aquí se propone puede ser un camino para evaluar mejor las estrategias SC y las tecnologías y sistemas que le dan forma.

Como segunda conclusión puede decirse que no se puede simplificar el estudio de la realidad urbana, y mucho menos minimizar el impacto que conlleva la aplicación de una u otra iniciativa en la ciudad. Aquí se ha presentado una posible metodología de estudio de este impacto, específicamente para el ámbito de las SC y las tecnologías y sistemas que las afectan. Se ha intentado abarcar el mayor número de criterios y variables que deberían ser tenidas en cuenta, considerando su complejidad y las transversalidades existentes en toda realidad urbana. Evidentemente, esto es sólo aquel primer paso que busca definir las bases de esa metodología y, probablemente, en un tema de tanta actualidad como es el de las SC, quepan múltiples revisiones, no sólo de la metodología, sino también de los indicadores que han de ser tenidos en cuenta para los parámetros de calificación. Como reza el proverbio chino: hasta el camino más largo

⁴³ La Agenda Digital es una iniciativa que nace desde la Comunidad Europea para fomentar e implementar el uso de las TIC's en todo su territorio (<http://ec.europa.eu/digital-agenda/>), lo cual tiene su reflejo a nivel estatal (<http://www.agendadigital.gob.es/>), regional y municipal. Sus principales objetivos son: Fomentar el despliegue de redes y servicios, Desarrollar la economía digital, Mejorar la e-administración, Reforzar la confianza en el ámbito digital, Impulsar el sistema I+D+i en las TIC y Promover la inclusión social y empleabilidad.

comienza con el primer paso⁴⁴. En esto de las SC queda aún un largo camino, por momentos sinuoso, otras veces cargado de espejismos, pero si algo está claro en la actualidad es que la evolución de las tecnologías que configuran las ciudades y los hábitos sociales de quienes las habitan avanza a un ritmo vertiginoso. Es por ello que se debe comenzar a andar, esperando que los caminos de todos quienes se interesan por esta evolución se encuentren en un ágora común y recuperen el espíritu que llevó a hombres y mujeres a reunirse en las ciudades: hacerse mejores unas a otras.

Gracias al convenio firmado con el Ayuntamiento de Pamplona, pudimos realizar conjuntamente la evaluación de los sistemas ya implantados en su estrategia SC y, mediante la relación con los expertos de la RECI, se han estudiado otras iniciativas implantadas en sus ciudades. Se estimó oportuno analizar también sistemas de otras ciudades fuera del ámbito nacional, tomando proyectos que son referentes internacionales, como los de la ciudad de Ámsterdam y el nuevo desarrollo de Songdo. Siendo que la premisa de esta metodología era la de poder estudiar todo tipo de tecnologías y sistemas aplicables a CI, se han tomado tanto iniciativas con una componente eminentemente TIC, como el desarrollo de aplicaciones web para información al ciudadano; sistemas combinados, en los que se mejoran infraestructuras con el apoyo de sistemas de gestión (alumbrado auto-regulable, tarjetas ciudadanas); o iniciativas menos tecnológicas pero igual de eficientes en ámbitos de CI, como el fomento del uso de la bicicleta.

Realizando una comparativa de los resultados obtenidos al analizar las tecnologías y sistemas estudiados hasta el momento, ordenándolas de mayor a menor calificación TTg (Figura 84), se ha podido comprobar que la metodología permite obtener puntuaciones objetivas y comparables, independientemente de su naturaleza y complejidad.

⁴⁴ La frase “Un viaje de mil millas comienza por el primer paso” se atribuye a Lao Tsé, Filósofo chino considerado el fundador del taoísmo, que aunque su existencia histórica está aún en debate, se supone que vivió entre 570 aC y 490 aC.

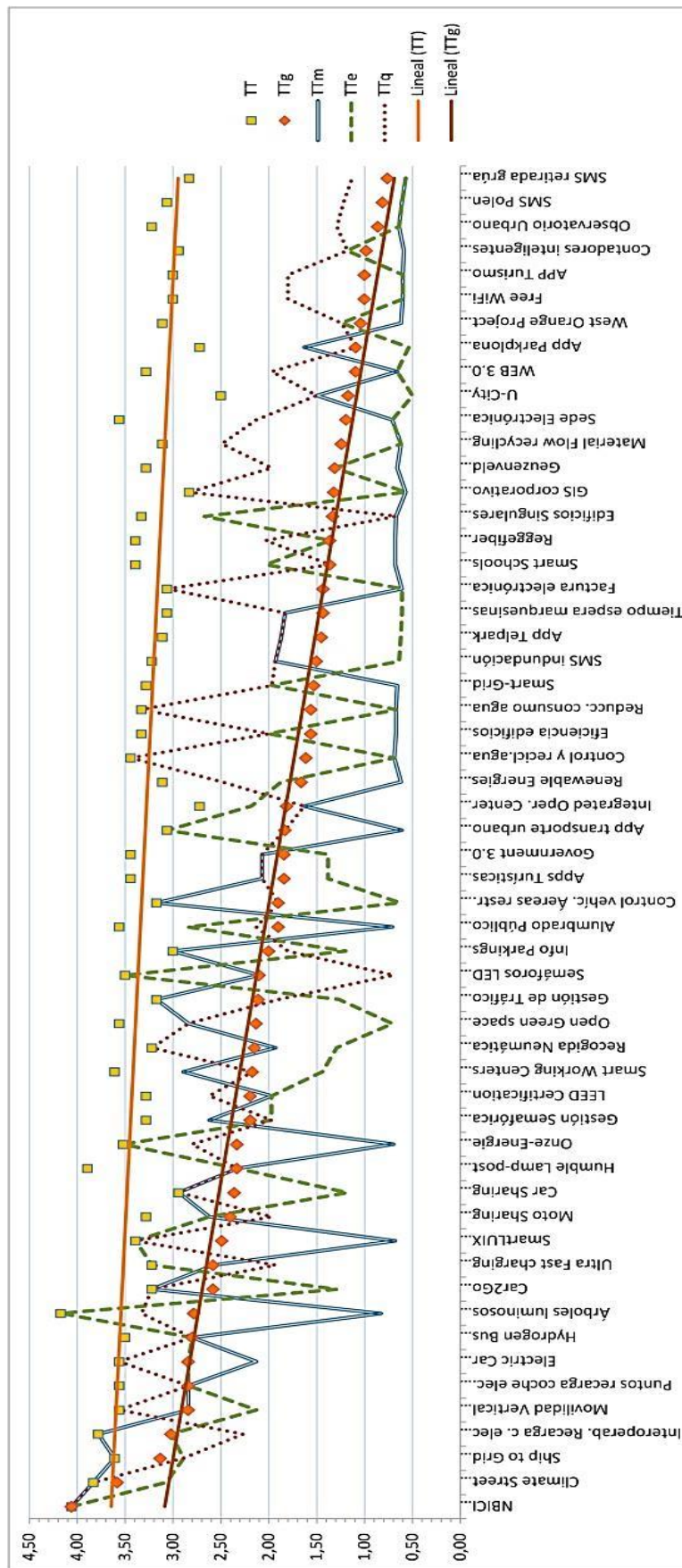


Figura 84: Gráfico comparativo de las tecnologías analizadas con la TAM

La puntuación total de cada tecnología en sí (TT) resulta siempre suficientemente alentadora como para ser aplicada en una estrategia SC. Sin embargo, si se analiza su peso en cada ámbito (TTm, TTe, TTq) y en el global para una estrategia SC (TTg), existe mucha mayor variabilidad. Puede decirse que todos los sistemas analizados, a priori, son buenos, con una tendencia a calificaciones TT mayoritariamente entre 3,00 y 4,00 (el 88%). Esto se debe a que provienen de estrategias SC en marcha y que ya han pasado un proceso previo de decisión por parte de los responsables de cada ciudad para su implantación. Sin embargo, al aplicárseles los coeficientes de corrección por ámbitos, la puntuación TTg ofrece más variabilidad y con una tendencia descendente, quedando incluso por debajo de 1,00. Esto demuestra que la metodología es útil para la toma de decisiones, ya que ayuda a detectar qué sistemas van a tener un mayor impacto en la ciudad. Asimismo, también permite detectar sistemas o tecnologías que, aunque no tengan unas calificaciones TT y TTg muy elevadas, quizás sí la tengan en algún ámbito concreto que aún esté por cubrir en la estrategia de SC.

Todo esto se pone de manifiesto también al volcar estas calificaciones derivadas de las TAM para cada tecnología en la SCM, donde realmente no sólo se compara la calificación conjunta de los distintos sistemas, sino que se pondera también su impacto en función del nivel de implantación que se haya desarrollado para cada uno de ellos. Es así que puede tenerse, como en uno de los casos analizados, una estrategia bien planteada (Label C) pero con una tímida implementación (Label F). No obstante, la SCM permite ir ajustando la estrategia, corrigiendo y ampliando las distintas iniciativas, o incluso decidiendo cuáles de los proyectos piloto han tenido un mejor impacto y puedan tener una mayor o más sencilla escalabilidad, así como cuáles debieran ser descartados. Siendo que las ciudades están en constante evolución, requerirán instrumentos que, como si de un gran cuadro de mando se tratase, permitiesen comprobar y corregir el rumbo de acuerdo a las nuevas, cambiantes y diversas realidades.

4.2 Líneas de investigación abiertas

Luego de todo lo comentado, debe decirse que esta metodología no será nunca perfecta, porque ni las personas ni las ciudades lo son y, por ello, se debe seguir mejorando en este gran laboratorio urbano que es la ciudad. Se estima entonces que los siguientes pasos a dar en este desarrollo son:

Como el perfeccionamiento de toda metodología sólo se consigue a través de la experiencia, se deberá seguir testeando los instrumentos desarrollados en este trabajo en mayor número de casos reales, ya sean de nuevas tecnologías como de estrategias urbanas en entornos SC. Para ello, podrían plantearse estudios de diferente índole: por área geográfica (ciudades españolas, europeas, americanas vs. asiáticas, etc.), por tamaño (megalópolis, ciudades de más de dos millones de habitantes, ciudades intermedias, etc.) o por condición política (ciudades capitales de nación, de provincia, de países emergentes, etc.). Esto no sólo arrojará interesantes datos comparativos, sino que permitirá continuar perfeccionando los indicadores que deben tenerse en cuenta en esta metodología, tanto en número como en contenido.

Además de poder ser herramientas que ayuden a perfilar mejor las estrategias SC de una ciudad, así como a elegir adecuadamente los sistemas y tecnologías a aplicar, la TAM y, especialmente, la SCM pueden ser buenos instrumentos para calificar y clasificar ciudades que basen sus estrategias en criterios de SC ya que están basados en elementos cuantificables y comparables. Podría aprovecharse este potencial para definir una base sólida sobre el contenido de estos ránquines y la forma más adecuada de evaluarlos, eliminando, en medida de lo posible, todo componente de subjetividad.

Por último, consolidar estas metodologías y convertirlas, mediante un adecuado plan de negocio, en herramientas de apoyo de consultoría, para lo cual habrá que volcarlas en un instrumento informático, sea en soporte software o con base web, quedando a disposición de consultores, planificadores y políticos, para evaluar sus estrategias SC con mayor facilidad.

ANEXOS

Anexo I	Convenio con el Ayuntamiento de Pamplona
Anexo II	Resultados encuestas a miembros de la RECI
Anexo III	Diversas aplicaciones de la TAM
Anexo IV	Evaluación iniciativas Pamplona SC con la SCM
Anexo V	Publicaciones

Anexo I Convenio con el Ayuntamiento de Pamplona

En el presente anexo se presenta el modelo de convenio firmado entre la Universidad Pública de Navarra y el Ayto. de Pamplona, mediante el cual se establecieron las bases de colaboración para el intercambio de información sobre sus estrategias SC, y las evaluaciones desarrolladas en el marco de este trabajo, así como la puesta en conocimiento de estas iniciativas a los demás miembros de la RECI.

ADENDA.- MODELO DE CONVENIO DERIVADO DEL CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA CIUDAD INTELIGENTE - SMART CITY CON EL AYUNTAMIENTO DE PAMPLONA

En Pamplona, de de 2014

De una parte, el **Ayuntamiento de Pamplona**, con CIF P3120100G, y domicilio social en Plaza Consistorial, S/N, 31001 Pamplona, representado por D. Enrique Maya Miranda, Alcalde - Presidente del Ayuntamiento de Pamplona, facultado para este acto en virtud de las atribuciones a su favor de acuerdo con el Acuerdo de la Junta de Gobierno Local de 18 de febrero de 2014 (7/GM) por el que se aprueba el Convenio Marco de colaboración en el ámbito de la Ciudad Inteligente - Smart City con el Ayuntamiento de Pamplona.

De otra, la **Universidad Pública de Navarra**, representada por D. Alfonso Carlosena García, con DNI 15848077L, Vicerrector de Investigación de la Universidad Pública de Navarra, con domicilio en Campus de Arrosadía, S/N, CP:31006, Pamplona (Navarra)

EXPONEN

- I. Mediante Acuerdo de la Junta de Gobierno Local de 18 de febrero de 2014 se aprobó el Convenio Marco de Colaboración en el ámbito de la Ciudad Inteligente - Smart City con el Ayuntamiento de Pamplona.
- II. La Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación de la Universidad Pública de Navarra tiene interés en adherirse al Convenio Marco con el proyecto denominado "*Matriz de análisis de tecnologías para el ámbito urbano (TAM)*" cuyo desarrollo corre a cargo del investigador D. Pablo E. Branchi Borrell, con DNI X3967237J, que desarrolla su tesis doctoral en la Universidad Pública de Navarra.

El proyecto parte de que ante una nueva revolución producto del desarrollo de los sistemas digitales, una evolución de los sistemas de comunicación y nuevos esquemas productivos se reconfigura el escenario tradicional tecnológico, con una herramienta que genera nuevas necesidades, descubriendo nuevas realidades que buscan nuevas soluciones.

Por ello se ve la necesidad de establecer una herramienta de aproximación a las diferentes tecnologías en función de su utilidad y consecuencias, contemplando la incidencia de cada una de sus aplicaciones.

Una de las cuestiones relevantes es la definición de la matriz de análisis y calificación de Smart Cities (SCM).

A tal fin es de relevancia para la investigación conocer la información de que dispone el Ayuntamiento de Pamplona en relación su estrategia y experiencias en relación a las Smart Cities, así como conocer información de otras ciudades que el Ayuntamiento pueda facilitarle como

miembro de la Red Española de Ciudades Inteligentes para poder testear y validar conjuntamente el funcionamiento y aplicabilidad de esta nueva herramienta.

Obtenida la información suficiente se fijaría un punto de partida unificado para desarrollar una matriz de análisis del nivel de avance que tienen estas iniciativas en cada ciudad y poder así determinar un "Smart-City Labelling" que permita tener un único criterio de evaluación. Para ello, previamente, se fijan unos indicadores y variables que puedan permitir a los servicios municipales tener un criterio de evaluación cuantificable de las distintas tecnologías o servicios que se le ofrezcan, y poder introducirlos en su matriz general para evaluar el impacto de cada una de ellas en los distintos ámbitos de actuación.

El Ayuntamiento de Pamplona será además uno de los casos prácticos objeto de estudio en la tesis doctoral.

El beneficio para Pamplona es no solamente tener una "evaluación", sino también que se evaluarían todas sus tecnologías con la herramienta TAM, lo cual no sólo serviría para conocer el estado actual de cada una de ellas, sino también para poder valorar mejor la inclusión de nuevos sistemas en la ciudad.

- III. Por Resolución de la Alcaldía del Ayuntamiento de Pamplona de .4.de julio de 2014 se acordó la admisión de la adhesión al Convenio Marco de Colaboración en el ámbito de la Ciudad Inteligente-Smart City con el Ayuntamiento de Pamplona de la institución para el proyecto citado, de acuerdo con las siguientes estipulaciones:

PRIMERA.- El proyecto se denomina "*Matriz de análisis de tecnologías para el ámbito urbano*", (un título u otro..) tiene por objetivo desarrollar una herramienta de evaluación tecnológica y consiste, fundamentalmente en establecer unos indicadores de análisis de las diferentes tecnologías y sistemas que puedan aplicarse en la ciudad en el marco de las estrategias de la ciudad inteligente y sostenible, para simplificar el estudio de su implantación.

SEGUNDA.- El plazo de duración del Convenio será de 12 meses

TERCERA.- La realización de este proyecto no supone coste económico para el Ayuntamiento de Pamplona.

CUARTA.- Por parte del Ayuntamiento de Pamplona el seguimiento se realizará por D. José Vicente Valdenebro García, Gerente Municipal. y D. Alejandro Ramón Astibia Bruno, responsable de la Agencia Energética Municipal.

QUINTA.- Con carácter previo a la divulgación de cualquier dato relacionado con la información objeto del proyecto o con los datos obtenidos para su consecución que aludan a la Ciudad de Pamplona o a su Ayuntamiento deberán ser puestos en conocimiento del Ayuntamiento de Pamplona.

Anexo II Resultados encuestas a miembros de la RECI

Como ya se ha comentado en su apartado correspondiente, de todos los miembros de la RECI se ha podido contactar de forma directa con la mitad de ellos, y sólo han accedido a contestar 18 de estas ciudades. A continuación se relacionan los formularios completados por los funcionarios de las diversas ciudades miembro de la Red a las que se les ha realizado la encuesta, en el orden en que fueron recibidos, siendo éstas las siguientes ciudades:

1. Valencia
2. Burgos
3. Santander
4. Palencia
5. Pamplona
6. Cáceres
7. Huesca
8. Segovia
9. Barcelona
10. Sabadell
11. A Coruña
12. Murcia
13. Rivas Vaciamadrid
14. Valladolid
15. Marbella
16. Málaga
17. Palma de Mallorca
18. Gijón

ENCUESTA SOBRE SMART-CITY

0 IDENTIFICACIÓN			
0.1 Ayuntamiento	Valencia		
0.2 Provincia	Valencia		
0.3 nº Habitantes	794.228,00	personas	
0.4 Área total	13.465,00	Has	
0.5 Área urbana	3.632,00	Has	

Autor de la encuesta:	Pablo Branchi
Organismo	Universidad Pública de Navarra (UPNA)
	Instituto Smart Cities
Desarrollado con el apoyo del	CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA CIUDAD INTELIGENTE - SMART CITY CON EL AYUNTAMIENTO DE PAMPLONA

La presente encuesta se enmarca dentro de un trabajo doctoral desarrollado desde la Universidad Pública de Navarra (UPNA), y apoyado por el Ayuntamiento de Pamplona mediante convenio de colaboración en el ámbito de la Ciudad Inteligente - Smart City. Su objetivo no es otro que recoger una serie de datos básicos sobre las diferentes iniciativas en los Ayuntamientos miembros de la RECI, con el fin último de poder establecer un marco comparativo unificado sobre su implantación, así como poder fijar un punto de partida común para desarrollar en un mecanismo de evaluación del nivel de avance en lo relativo a este concepto tan novedoso e innovador en el ámbito urbano.

1 ESTRATEGIA SMART CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

1.1 Tiene redactada una estrategia smart city?	Si	1	No
1.2 Fue redactada internamente por los servicios municipales?	Si	1	No
1.3 Recibió apoyo de una consultora externa especializada?	Si	1	No
1.4 Se realizaron encuestas de necesidades a los ciudadanos?	Si		No 1
1.5 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la movilidad?	Si	1	No
1.6 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la eficiencia energética?	Si	1	No
1.7 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la calidad de vida?	Si	1	No

3 ASPECTOS VINCULADOS A LA MOVILIDAD

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

3.1 Su estrategia contempla la reducción del uso del vehículo particular?	Si	1	No
3.2 Plantea la optimización de sistemas de transporte público existentes?	Si	1	No
3.3 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de transporte público?	Si		No 1
3.4 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de gestión del transporte?	Si	1	No
3.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si		No 1
3.6 Podría indicarnos cuál?			
3.7 Se ha producido alguna mejora?	Si		No 1
3.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?			

5 ASPECTOS VINCULADOS A LA CALIDAD DE VIDA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

5.1 Plantea la reducción de contaminación (luminica, acústica o del aire)?	Si	1	No
5.2 Plantea una mejor gestión y calidad del agua?	Si	1	No
5.3 Plantea una mejor gestión de los residuos?	Si	1	No
5.4 Plantea optimización de servicios (telegestión, reducción papel, servicios ciudadanos)	Si	1	No
5.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
5.6 Podría indicarnos cuál?			
5.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
5.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?			

7 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

7.1 Tiene alguna herramienta que le permita evaluar las tecnologías que se le ofrecen?	Si		No 1
7.2 Conoce alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si		No 1
7.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si	1	No
7.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si		No 1
7.5 Le parece interesante que las tecnologías dispusieran de un sello para elegir mejor?	Si	1	No
7.6 Interesaría tener un sistema para comparar las distintas tecnologías y soluciones?	Si	1	No
7.7 Cree que esto aumentaría la competitividad entre empresas y sistemas?	Si	1	No

9 COMENTARIOS ADICIONALES

Por favor, realice cualquier comentario adicional que estime relevante: cualquier factor que no esté contemplado en las preguntas precedentes, recomendaciones, sugerencias o inquietudes para un mejor desarrollo para mejorar el futuro de nuestras ciudades.

Valencia tiene 40 empresas o entidades de servicios. Se hizo un análisis del estado actual, y se detectó la dificultad que existía a la hora de compartir datos entre servicios. Por ello, el Ayuntamiento fue impulsor de la Estrategia Smart City y el servicio TIC actuó como coordinador de la misma, y se desarrolló junto con una Consultora externa, viendo sus necesidades tecnológicas y definiendo una estrategia de implantación, la cual está basada en indicadores, cuadros de mando y la posibilidad de medición en tiempo real. En enero 2014 se sacó a licitación la "plataforma Smart City", es decir, el desarrollo de una herramienta informática para mejorar y tener en código compartido la gestión de todas las empresas de servicios públicos del Ayuntamiento.

Los ciudadanos ven reflejado este esfuerzo en la APPValencia, con servicios gestionados por móvil tales como: solicitud y consulta de trámites municipales, estado tráfico en tiempo real... y por su parte, las empresas, centros tecnológicos, de investigación y universidades, ayudan a que Valencia sea Smart City a través del Pacto Local por la Innovación.

10 NOTAS Y ANEXOS

Por favor, si dispone de una estrategia Smart City y desea compartirla, adjúntela o indíquenos el enlace donde poder descargarla de la web.

2 DIFUSIÓN DE LA ESTRATEGIA SMART-CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

2.1 Ha realizado difusión de su estrategia Smart-City?	Si	1	No
2.2 Se hizo una presentación pública formal (acto, evento,...)	Si	1	No
2.3 La ha dado a conocer en congresos o conferencias?	Si	1	No
2.4 Está a disposición de sus ciudadanos?	Si	1	No
2.5 La tiene a disposición en la web municipal?	Si	1	No
2.6 Ha existido un periodo de exposición o participación ciudadana?	Si		No 1
2.7 La estrategia está en revisión o contempla revisarse o actualizarse?	Si		No 1

4 ASPECTOS VINCULADOS A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

4.1 Contempla medidas para la mejora en eficiencia y reducción de emisiones?	Si	1	No
4.2 Plantea la optimización de sistemas de alumbrado?	Si	1	No
4.3 Plantea la optimización de consumos en edificios públicos?	Si	1	No
4.4 Plantea la optimización de consumos en edificios privados o industrias?	Si		No 1
4.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si		No 1
4.6 Podría indicarnos cuál?			
4.7 Se ha producido alguna mejora?	Si		No 1
4.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?			

6 OTROS ASPECTOS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda, y redacte el título del nuevo aspecto

6.1 Su estrategia contempla algún aspecto adicional no considerado en lo anterior?	Si		No 1
6.2 Por favor, indiquenos cuál			
1- Aspecto adicional 1			
2- Aspecto adicional 2			
3- Aspecto adicional 3			
4- Aspecto adicional 4			
5- Aspecto adicional 5			
6- Aspecto adicional 6			
7- Aspecto adicional 7			

8 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN PARA SMART CITIES

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

8.1 Tiene alguna herramienta de autoevaluación de su estrategia?	Si	1	No
8.2 Conoce alguna herramienta de evaluación para Smart Cities?	Si		No 1
8.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación para SC?	Si	1	No
8.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si		No 1
8.5 Le parecería interesante disponer de un sistema de calificación de SC?	Si	1	No
8.6 Interesaría tener un sistema que permitiera rankear y conocer experiencias?	Si	1	No
8.7 Esto aumentaría la competitividad entre ciudades y fomentaría el emprendimiento?	Si	1	No

MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO !!!

ENCUESTA SOBRE SMART-CITY

0 IDENTIFICACIÓN			
0.1 Ayuntamiento	Burgos		
0.2 Provincia	Burgos		
0.3 nº Habitantes	178.000,00	personas	
0.4 Área total		Has	
0.5 Área urbana	10.700,00	Has	

Autor de la encuesta:	Pablo Branchi
Organismo	Universidad Pública de Navarra (UPNA) Instituto Smart Cities
Desarrollado con el apoyo del	CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA CIUDAD INTELIGENTE - SMART CITY CON EL AYUNTAMIENTO DE PAMPLONA

La presente encuesta se enmarca dentro de un trabajo doctoral desarrollado desde la Universidad Pública de Navarra (UPNA), y apoyado por el Ayuntamiento de Pamplona mediante convenio de colaboración en el ámbito de la Ciudad Inteligente - Smart City. Su objetivo no es otro que recoger una serie de datos básicos sobre las diferentes iniciativas en los Ayuntamientos miembros de la RECI, con el fin último de poder establecer un marco comparativo unificado sobre su implantación, así como poder fijar un punto de partida común para desarrollar en un mecanismo de evaluación del nivel de avance en lo relativo a este concepto tan novedoso e innovador en el ámbito urbano.

1 ESTRATEGIA SMART CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

1.1 Tiene redactada una estrategia smart city?	Si	1	No
1.2 Fue redactada internamente por los servicios municipales?	Si	1	No
1.3 Recibió apoyo de una consultora externa especializada?	Si		No
1.4 Se realizaron encuestas de necesidades a los ciudadanos?	Si		No
1.5 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la movilidad?	Si	1	No
1.6 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la eficiencia energética?	Si	1	No
1.7 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la calidad de vida?	Si	1	No

3 ASPECTOS VINCULADOS A LA MOVILIDAD

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

3.1 Su estrategia contempla la reducción del uso del vehículo particular?	Si	1	No
3.2 Plantea la optimización de sistemas de transporte público existentes?	Si	1	No
3.3 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de transporte público?	Si		No
3.4 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de gestión del transporte?	Si	1	No
3.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
3.6 Podría indicarnos cuál?	Sistemas Inteligentes de Transporte		
3.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
3.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	Mayor velocidad comercial, mayor seguridad		

5 ASPECTOS VINCULADOS A LA CALIDAD DE VIDA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

5.1 Plantea la reducción de contaminación (luminica, acústica o del aire)?	Si	1	No
5.2 Plantea una mejor gestión y calidad del agua?	Si	1	No
5.3 Plantea una mejor gestión de los residuos?	Si	1	No
5.4 Plantea optimización de servicios (telegestión, reducción papel, servicios ciudadanos)	Si	1	No
5.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
5.6 Podría indicarnos cuál?	Telegestión, gestión y calidad del agua		
5.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
5.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	Mejor optimización de recursos		

7 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

7.1 Tiene alguna herramienta que le permita evaluar las tecnologías que se le ofrecen?	Si		No
7.2 Conoce alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si		No
7.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si	1	No
7.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si	1	No
7.5 Le parece interesante que las tecnologías dispusieran de un sello para elegir mejor?	Si	1	No
7.6 Interesaría tener un sistema para comparar las distintas tecnologías y soluciones?	Si	1	No
7.7 Cree que esto aumentaría la competitividad entre empresas y sistemas?	Si	1	No

9 COMENTARIOS ADICIONALES

Por favor, realice cualquier comentario adicional que estime relevante: cualquier factor que no esté contemplado en las preguntas precedentes, recomendaciones, sugerencias o inquietudes para un mejor desarrollo para mejorar el futuro de nuestras ciudades.

Se ha incluido Inclusión social, con acciones para evitar la población en riesgo de exclusión, y el analfabetismo electrónico. Además, se han añadido puntos en cultura y turismo, con apps ya hechas. También muy importante la colaboración público privada y con otros estamentos como Universidad o Centros de Investigación, Desarrollo e Innovación o con el ABI (Área burgalesa de innovación).

10 NOTAS Y ANEXOS

Por favor, si dispone de una estrategia Smart City y desea compartirla, adjúntela o indíquenos el enlace donde poder descargarla de la web.

LA Estrategia Smart Cities es interna, y se compone de varias partes, como Estrategia General, Movilidad y Transporte, Medio Ambiente, Energía, Acción Social, Juventud, Turismo, Cultura, Gobierno e Innovación en la Administración, etc. Es un documento que se ha presentado en Congresos y revistas, pero en principio no es público.

2 DIFUSIÓN DE LA ESTRATEGIA SMART-CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

2.1 Ha realizado difusión de su estrategia Smart-City?	Si	1	No
2.2 Se hizo una presentación pública formal (acto, evento,...)	Si		No
2.3 La ha dado a conocer en congresos o conferencias?	Si	1	No
2.4 Está a disposición de sus ciudadanos?	Si		No
2.5 La tiene a disposición en la web municipal?	Si		No
2.6 Ha existido un periodo de exposición o participación ciudadana?	Si		No
2.7 La estrategia está en revisión o contempla revisarse o actualizarse?	Si	1	No

4 ASPECTOS VINCULADOS A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

4.1 Contempla medidas para la mejora en eficiencia y reducción de emisiones?	Si	1	No
4.2 Plantea la optimización de sistemas de alumbrado?	Si	1	No
4.3 Plantea la optimización de consumos en edificios públicos?	Si	1	No
4.4 Plantea la optimización de consumos en edificios privados o industrias?	Si	1	No
4.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
4.6 Podría indicarnos cuál?	Eficiencia lumínica		
4.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
4.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	Casi un 25%		

6 OTROS ASPECTOS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda, y redacte el título del nuevo aspecto

6.1 Su estrategia contempla algún aspecto adicional no considerado en lo anterior?	Si	1	No
6.2 Por favor, indiquenos cuál	1- Aspecto adicional 1 Turismo y cultura		
	2- Aspecto adicional 2 Relación con Universidades y Centros Tecnológicos		
	3- Aspecto adicional 3 Inclusión social		
	4- Aspecto adicional 4		
	5- Aspecto adicional 5		
	6- Aspecto adicional 6		
	7- Aspecto adicional 7		

8 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN PARA SMART CITIES

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

8.1 Tiene alguna herramienta de autoevaluación de su estrategia?	Si		No
8.2 Conoce alguna herramienta de evaluación para Smart Cities?	Si	1	No
8.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación para SC?	Si	1	No
8.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si	1	No
8.5 Le parecería interesante disponer de un sistema de calificación de SC?	Si		No
8.6 Interesaría tener un sistema que permitiera rankear y conocer experiencias?	Si	1	No
8.7 Esto aumentaría la competitividad entre ciudades y fomentaría el emprendimiento?	Si	1	No

MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO !!!

ENCUESTA SOBRE SMART-CITY

0 IDENTIFICACIÓN			
0.1 Ayuntamiento	SANTANDER		
0.2 Provincia	CANTABRIA		
0.3 nº Habitantes	171,00	personas	
0.4 Área total	33 KM2	Has	
0.5 Área urbana		Has	

Autor de la encuesta: Organismo	Pablo Branchi Universidad Pública de Navarra (UPNA) Instituto Smart Cities
Desarrollado con el apoyo del	CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA CIUDAD INTELIGENTE - SMART CITY CON EL AYUNTAMIENTO DE PAMPLONA

La presente encuesta se enmarca dentro de un trabajo doctoral desarrollado desde la Universidad Pública de Navarra (UPNA), y apoyado por el Ayuntamiento de Pamplona mediante convenio de colaboración en el ámbito de la Ciudad Inteligente - Smart City. Su objetivo no es otro que recoger una serie de datos básicos sobre las diferentes iniciativas en los Ayuntamientos miembros de la RECI, con el fin último de poder establecer un marco comparativo unificado sobre su implantación, así como poder fijar un punto de partida común para desarrollar en un mecanismo de evaluación del nivel de avance en lo relativo a este concepto tan novedoso e innovador en el ámbito urbano.

1 ESTRATEGIA SMART CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

1.1 Tiene redactada una estrategia smart city?	Si	1	No
1.2 Fue redactada internamente por los servicios municipales?	Si	1	No
1.3 Recibió apoyo de una consultora externa especializada?	Si	1	No
1.4 Se realizaron encuestas de necesidades a los ciudadanos?	Si	1	No
1.5 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la movilidad?	Si	1	No
1.6 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la eficiencia energética?	Si	1	No
1.7 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la calidad de vida?	Si	1	No

3 ASPECTOS VINCULADOS A LA MOVILIDAD

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

3.1 Su estrategia contempla la reducción del uso del vehículo particular?	Si	1	No
3.2 Plantea la optimización de sistemas de transporte público existentes?	Si	1	No
3.3 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de transporte público?	Si	1	No
3.4 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de gestión del transporte?	Si	1	No
3.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
3.6 Podría indicarnos cuál?			
3.7 Se ha producido alguna mejora?	Si		No
3.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?			

5 ASPECTOS VINCULADOS A LA CALIDAD DE VIDA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

5.1 Plantea la reducción de contaminación (lumínica, acústica o del aire)?	Si	1	No
5.2 Plantea una mejor gestión y calidad del agua?	Si	1	No
5.3 Plantea una mejor gestión de los residuos?	Si	1	No
5.4 Plantea optimización de servicios (telegestión, reducción papel, servicios ciudadanos)	Si	1	No
5.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
5.6 Podría indicarnos cuál?	implantación TIC en todos los servicios		
5.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
5.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	mejora en eficiencia del servicio		

7 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

7.1 Tiene alguna herramienta que le permita evaluar las tecnologías que se le ofrecen?	Si	1	No
7.2 Conoce alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si	1	No
7.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si	1	No
7.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si	1	No
7.5 Le parece interesante que las tecnologías dispusieran de un sello para elegir mejor?	Si	1	No
7.6 Interesaría tener un sistema para comparar las distintas tecnologías y soluciones?	Si	1	No
7.7 Cree que esto aumentaría la competitividad entre empresas y sistemas?	Si	1	No

9 COMENTARIOS ADICIONALES

Por favor, realice cualquier comentario adicional que estime relevante: cualquier factor que no esté contemplado en las preguntas precedentes, recomendaciones, sugerencias o inquietudes para un mejor desarrollo para mejorar el futuro de nuestras ciudades.

10 NOTAS Y ANEXOS

Por favor, si dispone de una estrategia Smart City y desea compartirla, adjúntela o indíquenos el enlace donde poder descargarla de la web.

MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO !!!

ENCUESTA SOBRE SMART-CITY

0 IDENTIFICACIÓN		
0.1 Ayuntamiento	Palencia	
0.2 Provincia	Palencia	
0.3 nº Habitantes		personas
0.4 Área total		Has
0.5 Área urbana		Has

Autor de la encuesta:	Pablo Branchi
Organismo	Universidad Pública de Navarra (UPNA) Instituto Smart Cities
Desarrollado con el apoyo del	CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA CIUDAD INTELIGENTE - SMART CITY CON EL AYUNTAMIENTO DE PAMPLONA

La presente encuesta se enmarca dentro de un trabajo doctoral desarrollado desde la Universidad Pública de Navarra (UPNA), y apoyado por el Ayuntamiento de Pamplona mediante convenio de colaboración en el ámbito de la Ciudad Inteligente - Smart City. Su objetivo no es otro que recoger una serie de datos básicos sobre las diferentes iniciativas en los Ayuntamientos miembros de la RECI, con el fin último de poder establecer un marco comparativo unificado sobre su implantación, así como poder fijar un punto de partida común para desarrollar en un mecanismo de evaluación del nivel de avance en lo relativo a este concepto tan novedoso e innovador en el ámbito urbano.

1 ESTRATEGIA SMART CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

1.1 Tiene redactada una estrategia smart city?	Si	1	No
1.2 Fue redactada internamente por los servicios municipales?	Si		No
1.3 Recibió apoyo de una consultora externa especializada?	Si		No
1.4 Se realizaron encuestas de necesidades a los ciudadanos?	Si		No
1.5 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la movilidad?	Si	1	No
1.6 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la eficiencia energética?	Si	1	No
1.7 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la calidad de vida?	Si	1	No

3 ASPECTOS VINCULADOS A LA MOVILIDAD

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

3.1 Su estrategia contempla la reducción del uso del vehículo particular?	Si	1	No
3.2 Plantea la optimización de sistemas de transporte público existentes?	Si	1	No
3.3 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de transporte público?	Si	1	No
3.4 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de gestión del transporte?	Si		No
3.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
3.6 Podría indicarnos cuál?	movilidad eléctrica		
3.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
3.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	uso vehículo eléctrico		

5 ASPECTOS VINCULADOS A LA CALIDAD DE VIDA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

5.1 Plantea la reducción de contaminación (lumínica, acústica o del aire)?	Si	x	No
5.2 Plantea una mejor gestión y calidad del agua?	Si		No
5.3 Plantea una mejor gestión de los residuos?	Si	x	No
5.4 Plantea optimización de servicios (telegestión, reducción papel, servicios ciudadanos)	Si	x	No
5.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si		No
5.6 Podría indicarnos cuál?			
5.7 Se ha producido alguna mejora?	Si		No
5.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?			

7 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

7.1 Tiene alguna herramienta que le permita evaluar las tecnologías que se le ofrecen?	Si		No
7.2 Conoce alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si		No
7.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si	1	No
7.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si		No
7.5 Le parece interesante que las tecnologías dispusieran de un sello para elegir mejor?	Si		No
7.6 Interesaría tener un sistema para comparar las distintas tecnologías y soluciones?	Si	1	No
7.7 Cree que esto aumentaría la competitividad entre empresas y sistemas?	Si	1	No

9 COMENTARIOS ADICIONALES

Por favor, realice cualquier comentario adicional que estime relevante: cualquier factor que no esté contemplado en las preguntas precedentes, recomendaciones, sugerencias o inquietudes para un mejor desarrollo para mejorar el futuro de nuestras ciudades.

10 NOTAS Y ANEXOS

Por favor, si dispone de una estrategia Smart City y desea compartirla, adjúntela o indíquenos el enlace donde poder descargarla de la web.

MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO !!!

2 DIFUSIÓN DE LA ESTRATEGIA SMART-CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

2.1 Ha realizado difusión de su estrategia Smart-City?	Si	1	No
2.2 Se hizo una presentación pública formal (acto, evento,...)	Si		No
2.3 La ha dado a conocer en congresos o conferencias?	Si	1	No
2.4 Está a disposición de sus ciudadanos?	Si	1	No
2.5 La tiene a disposición en la web municipal?	Si	1	No
2.6 Ha existido un período de exposición o participación ciudadana?	Si		No
2.7 La estrategia está en revisión o contempla revisarse o actualizarse?	Si	1	No

4 ASPECTOS VINCULADOS A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

4.1 Contempla medidas para la mejora en eficiencia y reducción de emisiones?	Si	1	No
4.2 Plantea la optimización de sistemas de alumbrado?	Si	1	No
4.3 Plantea la optimización de consumos en edificios públicos?	Si		No
4.4 Plantea la optimización de consumos en edificios privados o industrias?	Si		No
4.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
4.6 Podría indicarnos cuál?	Cambio gradual a iluminación LED		
4.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
4.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	Reducción de consumo, emisiones y ahorro económico		

6 OTROS ASPECTOS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda, y redacte el título del nuevo aspecto

6.1 Su estrategia contempla algún aspecto adicional no considerado en lo anterior?	Si	1	No
6.2 Por favor, indiquenos cuál	e-gobierno		
1- Aspecto adicional 1			
2- Aspecto adicional 2			
3- Aspecto adicional 3			
4- Aspecto adicional 4			
5- Aspecto adicional 5			
6- Aspecto adicional 6			
7- Aspecto adicional 7			

8 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN PARA SMART CITIES

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

8.1 Tiene alguna herramienta de autoevaluación de su estrategia?	Si		No
8.2 Conoce alguna herramienta de evaluación para Smart Cities?	Si	1	No
8.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación para SC?	Si	1	No
8.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si		No
8.5 Le parecería interesante disponer de un sistema de calificación de SC?	Si	1	No
8.6 Interesaría tener un sistema que permitiera rankear y conocer experiencias?	Si	1	No
8.7 Esto aumentaría la competitividad entre ciudades y fomentaría el emprendimiento?	Si	1	No

ENCUESTA SOBRE SMART-CITY

0 IDENTIFICACIÓN			
0.1 Ayuntamiento	Pamplona		
0.2 Provincia	Navarra		
0.3 nº Habitantes	198.000,00	personas	
0.4 Área total	2.500,00	Has	
0.5 Área urbana	1.825,00	Has	

Autor de la encuesta: Organismo	Pablo Branchi Universidad Pública de Navarra (UPNA) Instituto Smart Cities
Desarrollado con el apoyo del	CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA CIUDAD INTELIGENTE - SMART CITY CON EL AYUNTAMIENTO DE PAMPLONA

La presente encuesta se enmarca dentro de un trabajo doctoral desarrollado desde la Universidad Pública de Navarra (UPNA), y apoyado por el Ayuntamiento de Pamplona mediante convenio de colaboración en el ámbito de la Ciudad Inteligente - Smart City. Su objetivo no es otro que recoger una serie de datos básicos sobre las diferentes iniciativas en los Ayuntamientos miembros de la RECI, con el fin último de poder establecer un marco comparativo unificado sobre su implantación, así como poder fijar un punto de partida común para desarrollar en un mecanismo de evaluación del nivel de avance en lo relativo a este concepto tan novedoso e innovador en el ámbito urbano.

1 ESTRATEGIA SMART CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

1.1 Tiene redactada una estrategia smart city?	Si	1	No
1.2 Fue redactada internamente por los servicios municipales?	Si		No
1.3 Recibió apoyo de una consultora externa especializada?	Si	1	No
1.4 Se realizaron encuestas de necesidades a los ciudadanos?	Si	1	No
1.5 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la movilidad?	Si	1	No
1.6 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la eficiencia energética?	Si	1	No
1.7 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la calidad de vida?	Si	1	No

3 ASPECTOS VINCULADOS A LA MOVILIDAD

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

3.1 Su estrategia contempla la reducción del uso del vehículo particular?	Si	1	No
3.2 Plantea la optimización de sistemas de transporte público existentes?	Si		No
3.3 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de transporte público?	Si		No
3.4 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de gestión del transporte?	Si		No
3.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
3.6 Podría indicarnos cuál?	Interoperabilidad puntos de recarga Pamplona y Vitoria		
3.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
3.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	Los ciudadanos de Pamplona pueden cargar su coche el		

5 ASPECTOS VINCULADOS A LA CALIDAD DE VIDA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

5.1 Plantea la reducción de contaminación (lumínica, acústica o del aire)?	Si	1	No
5.2 Plantea una mejor gestión y calidad del agua?	Si	1	No
5.3 Plantea una mejor gestión de los residuos?	Si	1	No
5.4 Plantea optimización de servicios (telegestión, reducción papel, servicios ciudadanos)	Si	1	No
5.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
5.6 Podría indicarnos cuál?	Tramites on-line, expediente electrónico, facturación el		
5.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
5.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	Ahorros muy importantes, pagos a proveedores en perío		

7 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

7.1 Tiene alguna herramienta que le permita evaluar las tecnologías que se le ofrecen?	Si		No
7.2 Conoce alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si		No
7.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si	1	No
7.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si	1	No
7.5 Le parece interesante que las tecnologías dispusieran de un sello para elegir mejor?	Si	1	No
7.6 Interesaría tener un sistema para comparar las distintas tecnologías y soluciones?	Si	1	No
7.7 Cree que esto aumentaría la competitividad entre empresas y sistemas?	Si	1	No

9 COMENTARIOS ADICIONALES

Por favor, realice cualquier comentario adicional que estime relevante: cualquier factor que no esté contemplado en las preguntas precedentes, recomendaciones, sugerencias o inquietudes para un mejor desarrollo para mejorar el futuro de nuestras ciudades.

Las competencias en el transporte público, abastecimiento, saneamiento y recogida de residuos en Pamplona las tiene la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona.

10 NOTAS Y ANEXOS

Por favor, si dispone de una estrategia Smart City y desea compartirla, adjúntela o indíquenos el enlace donde poder descargarla de la web.

En el siguiente enlace a la web del Ayuntamiento de Pamplona se puede descargar la estrategia: <http://www.pamplona.es/verPagina.asp?idPag=1635&idioma=1>

2 DIFUSIÓN DE LA ESTRATEGIA SMART-CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

2.1 Ha realizado difusión de su estrategia Smart-City?	Si	1	No
2.2 Se hizo una presentación pública formal (acto, evento,...)	Si	1	No
2.3 La ha dado a conocer en congresos o conferencias?	Si	1	No
2.4 Está a disposición de sus ciudadanos?	Si	1	No
2.5 La tiene a disposición en la web municipal?	Si	1	No
2.6 Ha existido un periodo de exposición o participación ciudadana?	Si	1	No
2.7 La estrategia está en revisión o contempla revisarse o actualizarse?	Si	1	No

4 ASPECTOS VINCULADOS A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

4.1 Contempla medidas para la mejora en eficiencia y reducción de emisiones?	Si	1	No
4.2 Plantea la optimización de sistemas de alumbrado?	Si	1	No
4.3 Plantea la optimización de consumos en edificios públicos?	Si	1	No
4.4 Plantea la optimización de consumos en edificios privados o industrias?	Si	1	No
4.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
4.6 Podría indicarnos cuál?	sustitución de lámparas, reguladores de flujo en centros		
4.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
4.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	reducción de consumo energético en edificios en torno		

6 OTROS ASPECTOS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda, y redacte el título del nuevo aspecto

6.1 Su estrategia contempla algún aspecto adicional no considerado en lo anterior?	Si	1	No
6.2 Por favor, indíquenos cuál	1- Aspecto adicional 1 Transparencia (Open data y Observatorio Urbano en we		
	2- Aspecto adicional 2 Accesibilidad		
	3- Aspecto adicional 3 Zonas WIFI		
	4- Aspecto adicional 4 app para mejorar la conectividad con ciudadanos		
	5- Aspecto adicional 5 SIG corporativo		
	6- Aspecto adicional 6 perfil twitter @Smartpamplona		
	7- Aspecto adicional 7		

8 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN PARA SMART CITIES

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

8.1 Tiene alguna herramienta de autoevaluación de su estrategia?	Si		No
8.2 Conoce alguna herramienta de evaluación para Smart Cities?	Si		No
8.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación para SC?	Si	1	No
8.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si	1	No
8.5 Le parecería interesante disponer de un sistema de calificación de SC?	Si	1	No
8.6 Interesaría tener un sistema que permitiera rankear y conocer experiencias?	Si	1	No
8.7 Esto aumentaría la competitividad entre ciudades y fomentaría el emprendimiento?	Si	1	No

MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO !!!

ENCUESTA SOBRE SMART-CITY

0 IDENTIFICACIÓN			
0.1 Ayuntamiento	CACERES		
0.2 Provincia	CACERES		
0.3 nº Habitantes	98.000,00	personas	
0.4 Área total		Has	
0.5 Área urbana		Has	

Autor de la encuesta: Organismo	Pablo Branchi Universidad Pública de Navarra (UPNA) Instituto Smart Cities
Desarrollado con el apoyo del	CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA CIUDAD INTELIGENTE - SMART CITY CON EL AYUNTAMIENTO DE PAMPLONA

La presente encuesta se enmarca dentro de un trabajo doctoral desarrollado desde la Universidad Pública de Navarra (UPNA), y apoyado por el Ayuntamiento de Pamplona mediante convenio de colaboración en el ámbito de la Ciudad Inteligente - Smart City. Su objetivo no es otro que recoger una serie de datos básicos sobre las diferentes iniciativas en los Ayuntamientos miembros de la RECI, con el fin último de poder establecer un marco comparativo unificado sobre su implantación, así como poder fijar un punto de partida común para desarrollar en un mecanismo de evaluación del nivel de avance en lo relativo a este concepto tan novedoso e innovador en el ámbito urbano.

NOTA: EL PLAN SMARTCITY DE CÁCERES ESTÁ EN REDACCIÓN, Y NO CONTEMPLARÁ SOLUCIONES EN INFRAESTRUCTURAS, TRANSPORTE Y MOVILIDAD, Y

1 ESTRATEGIA SMART CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

1.1 Tiene redactada una estrategia smart city?	Si	No	X
1.2 Fue redactada internamente por los servicios municipales?	Si	No	X
1.3 Recibió apoyo de una consultora externa especializada?	Si	X	No
1.4 Se realizaron encuestas de necesidades a los ciudadanos?	Si	X	No
1.5 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la movilidad?	Si	No	X
1.6 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la eficiencia energética?	Si	X	No
1.7 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la calidad de vida?	Si	X	No

3 ASPECTOS VINCULADOS A LA MOVILIDAD

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

3.1 Su estrategia contempla la reducción del uso del vehículo particular?	Si	X	No
3.2 Plantea la optimización de sistemas de transporte público existentes?	Si	X	No
3.3 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de transporte público?	Si	X	No
3.4 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de gestión del transporte?	Si	X	No
3.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	X	No
3.6 Podría indicarnos cuál?	Peatonalización de calles; cambio de paradas de bus urb		
3.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	X	No
3.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	Reducción de costes de los servicios; incremento del us		

5 ASPECTOS VINCULADOS A LA CALIDAD DE VIDA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

5.1 Plantea la reducción de contaminación (lumínica, acústica o del aire)?	Si	X	No
5.2 Plantea una mejor gestión y calidad del agua?	Si	X	No
5.3 Plantea una mejor gestión de los residuos?	Si	X	No
5.4 Plantea optimización de servicios (telegestión, reducción papel, servicios ciudadanos)	Si	X	No
5.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	X	No
5.6 Podría indicarnos cuál?	Optimización de la localización de contenedores; sistem		
5.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	X	No
5.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	Reducción de costes		

7 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

7.1 Tiene alguna herramienta que le permita evaluar las tecnologías que se le ofrecen?	Si	No	X
7.2 Conoce alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si	X	No
7.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si	X	No
7.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si	No	X
7.5 Le parece interesante que las tecnologías dispusieran de un sello para elegir mejor?	Si	X	No
7.6 Interesaría tener un sistema para comparar las distintas tecnologías y soluciones?	Si	X	No
7.7 Cree que esto aumentaría la competitividad entre empresas y sistemas?	Si	X	No

9 COMENTARIOS ADICIONALES

Por favor, realice cualquier comentario adicional que estime relevante: cualquier factor que no esté contemplado en las preguntas precedentes, recomendaciones, sugerencias o inquietudes para un mejor desarrollo para mejorar el futuro de nuestras ciudades.

10 NOTAS Y ANEXOS

Por favor, si dispone de una estrategia Smart City y desea compartirla, adjúntela o indíquenos el enlace donde poder descargarla de la web.

La documentación previa del PIMUS pueden descargarla aquí: <http://www.ayto-caceres.es/ayuntamiento/eventos/plan-de-infraestructuras-para-la-movilidad>

MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO !!!

ENCUESTA SOBRE SMART-CITY

0 IDENTIFICACIÓN			
0.1	Ayuntamiento	Huesca	
0.2	Provincia	Huesca	
0.3	nº Habitantes	53.000,00	personas
0.4	Área total		Has
0.5	Área urbana		Has

Autor de la encuesta:	Pablo Branchi
Organismo	Universidad Pública de Navarra (UPNA) Instituto Smart Cities
Desarrollado con el apoyo del	CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA CIUDAD INTELIGENTE - SMART CITY CON EL AYUNTAMIENTO DE PAMPLONA

La presente encuesta se enmarca dentro de un trabajo doctoral desarrollado desde la Universidad Pública de Navarra (UPNA), y apoyado por el Ayuntamiento de Pamplona mediante convenio de colaboración en el ámbito de la Ciudad Inteligente - Smart City. Su objetivo no es otro que recoger una serie de datos básicos sobre las diferentes iniciativas en los Ayuntamientos miembros de la RECI, con el fin último de poder establecer un marco comparativo unificado sobre su implantación, así como poder fijar un punto de partida común para desarrollar en un mecanismo de evaluación del nivel de avance en lo relativo a este concepto tan novedoso e innovador en el ámbito urbano.

1 ESTRATEGIA SMART CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

1.1	Tiene redactada una estrategia smart city?	Si	1	No
1.2	Fue redactada internamente por los servicios municipales?	Si		No
1.3	Recibió apoyo de una consultora externa especializada?	Si	1	No
1.4	Se realizaron encuestas de necesidades a los ciudadanos?	Si		No
1.5	Su estrategia contempla aspectos vinculados a la movilidad?	Si	1	No
1.6	Su estrategia contempla aspectos vinculados a la eficiencia energética?	Si	1	No
1.7	Su estrategia contempla aspectos vinculados a la calidad de vida?	Si		No

3 ASPECTOS VINCULADOS A LA MOVILIDAD

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

3.1	Su estrategia contempla la reducción del uso del vehículo particular?	Si	1	No
3.2	Plantea la optimización de sistemas de transporte público existentes?	Si	1	No
3.3	Plantea la incorporación de nuevos sistemas de transporte público?	Si	1	No
3.4	Plantea la incorporación de nuevos sistemas de gestión del transporte?	Si		No
3.5	Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
3.6	Podría indicarnos cuál?	Peatonalización del centro ocn cámaras ed detección de		
3.7	Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
3.8	Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	Reducción coches en el centro		

5 ASPECTOS VINCULADOS A LA CALIDAD DE VIDA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

5.1	Plantea la reducción de contaminación (lumínica, acústica o del aire)?	Si		No
5.2	Plantea una mejor gestión y calidad del agua?	Si		No
5.3	Plantea una mejor gestión de los residuos?	Si		No
5.4	Plantea optimización de servicios (telegestión, reducción papel, servicios ciudadanos)	Si	1	No
5.5	Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si		No
5.6	Podría indicarnos cuál?			
5.7	Se ha producido alguna mejora?	Si		No
5.8	Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?			

7 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

7.1	Tiene alguna herramienta que le permita evaluar las tecnologías que se le ofrecen?	Si		No
7.2	Conoce alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si		No
7.3	Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si	1	No
7.4	Sabe si se está desarrollando alguna?	Si		No
7.5	Le parece interesante que las tecnologías dispusieran de un sello para elegir mejor?	Si	1	No
7.6	Interesaría tener un sistema para comparar las distintas tecnologías y soluciones?	Si	1	No
7.7	Cree que esto aumentaría la competitividad entre empresas y sistemas?	Si	1	No

9 COMENTARIOS ADICIONALES

Por favor, realice cualquier comentario adicional que estime relevante: cualquier factor que no esté contemplado en las preguntas precedentes, recomendaciones, sugerencias o inquietudes para un mejor desarrollo para mejorar el futuro de nuestras ciudades.

10 NOTAS Y ANEXOS

Por favor, si dispone de una estrategia Smart City y desea compartirla, adjúntela o indíquenos el enlace donde poder descargarla de la web.

2 DIFUSIÓN DE LA ESTRATEGIA SMART-CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

2.1	Ha realizado difusión de su estrategia Smart-City?	Si	1	No
2.2	Se hizo una presentación pública formal (acto, evento,...)	Si	1	No
2.3	La ha dado a conocer en congresos o conferencias?	Si		No
2.4	Está a disposición de sus ciudadanos?	Si		No
2.5	La tiene a disposición en la web municipal?	Si		No
2.6	Ha existido un período de exposición o participación ciudadana?	Si		No
2.7	La estrategia está en revisión o contempla revisarse o actualizarse?	Si		No

4 ASPECTOS VINCULADOS A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

4.1	Contempla medidas para la mejora en eficiencia y reducción de emisiones?	Si	1	No
4.2	Plantea la optimización de sistemas de alumbrado?	Si	1	No
4.3	Plantea la optimización de consumos en edificios públicos?	Si	1	No
4.4	Plantea la optimización de consumos en edificios privados o industrias?	Si		No
4.5	Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si		No
4.6	Podría indicarnos cuál?			
4.7	Se ha producido alguna mejora?	Si		No
4.8	Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?			

6 OTROS ASPECTOS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda, y redacte el título del nuevo aspecto

6.1	Su estrategia contempla algún aspecto adicional no considerado en lo anterior?	Si		No
6.2	Por favor, indiquenos cuál	1- Aspecto adicional 1		
		2- Aspecto adicional 2		
		3- Aspecto adicional 3		
		4- Aspecto adicional 4		
		5- Aspecto adicional 5		
		6- Aspecto adicional 6		
		7- Aspecto adicional 7		

8 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN PARA SMART CITIES

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

8.1	Tiene alguna herramienta de autoevaluación de su estrategia?	Si		No
8.2	Conoce alguna herramienta de evaluación para Smart Cities?	Si		No
8.3	Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación para SC?	Si	1	No
8.4	Sabe si se está desarrollando alguna?	Si		No
8.5	Le parecería interesante disponer de un sistema de calificación de SC?	Si	1	No
8.6	Interesaría tener un sistema que permitiera rankear y conocer experiencias?	Si	1	No
8.7	Esto aumentaría la competitividad entre ciudades y fomentaría el emprendimiento?	Si		No

MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO !!!

ENCUESTA SOBRE SMART-CITY

0 IDENTIFICACIÓN			
0.1	Ayuntamiento	Segovia	
0.2	Provincia	Segovia	
0.3	nº Habitantes	53.286,00	personas
0.4	Área total		Has
0.5	Área urbana		Has

Autor de la encuesta:	Pablo Branchi
Organismo	Universidad Pública de Navarra (UPNA) Instituto Smart Cities
Desarrollado con el apoyo del	CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA CIUDAD INTELIGENTE - SMART CITY CON EL AYUNTAMIENTO DE PAMPLONA

La presente encuesta se enmarca dentro de un trabajo doctoral desarrollado desde la Universidad Pública de Navarra (UPNA), y apoyado por el Ayuntamiento de Pamplona mediante convenio de colaboración en el ámbito de la Ciudad Inteligente - Smart City. Su objetivo no es otro que recoger una serie de datos básicos sobre las diferentes iniciativas en los Ayuntamientos miembros de la RECI, con el fin último de poder establecer un marco comparativo unificado sobre su implantación, así como poder fijar un punto de partida común para desarrollar en un mecanismo de evaluación del nivel de avance en lo relativo a este concepto tan novedoso e innovador en el ámbito urbano.

1 ESTRATEGIA SMART CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

1.1	Tiene redactada una estrategia smart city?	Si	1	No
1.2	Fue redactada internamente por los servicios municipales?	Si	1	No
1.3	Recibió apoyo de una consultora externa especializada?	Si		No
1.4	Se realizaron encuestas de necesidades a los ciudadanos?	Si		No
1.5	Su estrategia contempla aspectos vinculados a la movilidad?	Si		No
1.6	Su estrategia contempla aspectos vinculados a la eficiencia energética?	Si		No
1.7	Su estrategia contempla aspectos vinculados a la calidad de vida?	Si		No

3 ASPECTOS VINCULADOS A LA MOVILIDAD

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

3.1	Su estrategia contempla la reducción del uso del vehículo particular?	Si	1	No
3.2	Plantea la optimización de sistemas de transporte público existentes?	Si	1	No
3.3	Plantea la incorporación de nuevos sistemas de transporte público?	Si		No
3.4	Plantea la incorporación de nuevos sistemas de gestión del transporte?	Si		No
3.5	Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si		No
3.6	Podría indicarnos cuál?	Cambios en barrios de sistema de alumbrado, con telegestión		
3.7	Se ha producido alguna mejora?	Si		No
3.8	Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	Reducción de consumo eléctrico		

5 ASPECTOS VINCULADOS A LA CALIDAD DE VIDA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

5.1	Plantea la reducción de contaminación (luminica, acústica o del aire)?	Si	1	No
5.2	Plantea una mejor gestión y calidad del agua?	Si	1	No
5.3	Plantea una mejor gestión de los residuos?	Si		No
5.4	Plantea optimización de servicios (telegestión, reducción papel, servicios ciudadanos)	Si	1	No
5.5	Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
5.6	Podría indicarnos cuál?	Controles luminicos, gestión de acuíferos, gestión riegos		
5.7	Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
5.8	Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?			

7 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

7.1	Tiene alguna herramienta que le permita evaluar las tecnologías que se le ofrecen?	Si		No
7.2	Conoce alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si		No
7.3	Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si	1	No
7.4	Sabe si se está desarrollando alguna?	Si		No
7.5	Le parece interesante que las tecnologías dispusieran de un sello para elegir mejor?	Si	1	No
7.6	Interesaría tener un sistema para comparar las distintas tecnologías y soluciones?	Si	1	No
7.7	Cree que esto aumentaría la competitividad entre empresas y sistemas?	Si	1	No

9 COMENTARIOS ADICIONALES

Por favor, realice cualquier comentario adicional que estime relevante: cualquier factor que no esté contemplado en las preguntas precedentes, recomendaciones, sugerencias o inquietudes para un mejor desarrollo para mejorar el futuro de nuestras ciudades.

10 NOTAS Y ANEXOS

Por favor, si dispone de una estrategia Smart City y desea compartirla, adjúntela o indíquenos el enlace donde poder descargarla de la web.

MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO !!!

2 DIFUSIÓN DE LA ESTRATEGIA SMART-CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

2.1	Ha realizado difusión de su estrategia Smart-City?	Si		No
2.2	Se hizo una presentación pública formal (acto, evento,...)	Si		No
2.3	La ha dado a conocer en congresos o conferencias?	Si		No
2.4	Está a disposición de sus ciudadanos?	Si		No
2.5	La tiene a disposición en la web municipal?	Si		No
2.6	Ha existido un periodo de exposición o participación ciudadana?	Si		No
2.7	La estrategia está en revisión o contempla revisarse o actualizarse?	Si		No

4 ASPECTOS VINCULADOS A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

4.1	Contempla medidas para la mejora en eficiencia y reducción de emisiones?	Si		No
4.2	Plantea la optimización de sistemas de alumbrado?	Si	1	No
4.3	Plantea la optimización de consumos en edificios públicos?	Si		No
4.4	Plantea la optimización de consumos en edificios privados o industrias?	Si		No
4.5	Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
4.6	Podría indicarnos cuál?	Cambios en barrios de sistema de alumbrado, con telegestión		
4.7	Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
4.8	Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	Reducción de consumo eléctrico		

6 OTROS ASPECTOS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda, y redacte el título del nuevo aspecto

6.1	Su estrategia contempla algún aspecto adicional no considerado en lo anterior?	Si		No
6.2	Por favor, indiquenos cuál	1- Aspecto adicional 1		
		2- Aspecto adicional 2		
		3- Aspecto adicional 3		
		4- Aspecto adicional 4		
		5- Aspecto adicional 5		
		6- Aspecto adicional 6		
		7- Aspecto adicional 7		

8 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN PARA SMART CITIES

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

8.1	Tiene alguna herramienta de autoevaluación de su estrategia?	Si		No
8.2	Conoce alguna herramienta de evaluación para Smart Cities?	Si		No
8.3	Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación para SC?	Si	1	No
8.4	Sabe si se está desarrollando alguna?	Si		No
8.5	Le parecería interesante disponer de un sistema de calificación de SC?	Si	1	No
8.6	Interesaría tener un sistema que permitiera rankear y conocer experiencias?	Si	1	No
8.7	Esto aumentaría la competitividad entre ciudades y fomentaría el emprendimiento?	Si		No

ENCUESTA SOBRE SMART-CITY

0 IDENTIFICACIÓN			
0.1 Ayuntamiento	Barcelona		
0.2 Provincia	Barcelona		
0.3 nº Habitantes	1.611.822,00	personas	
0.4 Área total	10.140,00	Has	
0.5 Área urbana	N/D (Ver comentarios adicionales)	Has	

Autor de la encuesta:	Pablo Branchi
Organismo	Universidad Pública de Navarra (UPNA)
	Instituto Smart Cities
Desarrollado con el apoyo del	CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA CIUDAD INTELIGENTE - SMART CITY CON EL AYUNTAMIENTO DE PAMPLONA

La presente encuesta se enmarca dentro de un trabajo doctoral desarrollado desde la Universidad Pública de Navarra (UPNA), y apoyado por el Ayuntamiento de Pamplona mediante convenio de colaboración en el ámbito de la Ciudad Inteligente - Smart City. Su objetivo no es otro que recoger una serie de datos básicos sobre las diferentes iniciativas en los Ayuntamientos miembros de la RECI, con el fin último de poder establecer un marco comparativo unificado sobre su implantación, así como poder fijar un punto de partida común para desarrollar en un mecanismo de evaluación del nivel de avance en lo relativo a este concepto tan novedoso e innovador en el ámbito urbano.

1 ESTRATEGIA SMART CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

1.1 Tiene redactada una estrategia smart city?	Si	1	No
1.2 Fue redactada internamente por los servicios municipales?	Si	1	No
1.3 Recibió apoyo de una consultora externa especializada?	Si	1	No
1.4 Se realizaron encuestas de necesidades a los ciudadanos?	Si		No
1.5 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la movilidad?	Si	1	No
1.6 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la eficiencia energética?	Si	1	No
1.7 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la calidad de vida?	Si	1	No

3 ASPECTOS VINCULADOS A LA MOVILIDAD

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

3.1 Su estrategia contempla la reducción del uso del vehículo particular?	Si	1	No
3.2 Plantea la optimización de sistemas de transporte público existentes?	Si	1	No
3.3 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de transporte público?	Si	1	No
3.4 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de gestión del transporte?	Si	1	No
3.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
3.6 Podría indicarnos cuál?	Bicing, Red Ortogonal Autobuses		
3.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
3.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	Aumento uso bicicleta y mejora de las rutas de autobuses		

5 ASPECTOS VINCULADOS A LA CALIDAD DE VIDA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

5.1 Plantea la reducción de contaminación (lumínica, acústica o del aire)?	Si	1	No
5.2 Plantea una mejor gestión y calidad del agua?	Si	1	No
5.3 Plantea una mejor gestión de los residuos?	Si	1	No
5.4 Plantea optimización de servicios (telegestión, reducción papel, servicios ciudadanos)	Si	1	No
5.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
5.6 Podría indicarnos cuál?	Teleasistencia y programa "Envejecimiento"		
5.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
5.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	Mejora asistencial y eficiencia en la atención a las perso		

7 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

7.1 Tiene alguna herramienta que le permita evaluar las tecnologías que se le ofrecen?	Si	No	0
7.2 Conoce alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si	No	0
7.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si	1	No
7.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si	No	0
7.5 Le parece interesante que las tecnologías dispusieran de un sello para elegir mejor?	Si	1	No
7.6 Interesaría tener un sistema para comparar las distintas tecnologías y soluciones?	Si	1	No
7.7 Cree que esto aumentaría la competitividad entre empresas y sistemas?	Si	1	No

9 COMENTARIOS ADICIONALES

Por favor, realice cualquier comentario adicional que estime relevante: cualquier factor que no esté contemplado en las preguntas precedentes, recomendaciones, sugerencias o inquietudes para un mejor desarrollo para mejorar el futuro de nuestras ciudades.

Punto 0.5 : La Área urbana no está reflejada en nuestros datos estadísticos. Les remito la URL en la que podrán encontrar la superficie según su uso : <http://www.bcn.cat/estadistica/castella/dades/timm/tterr/a2012/S0301.htm>

10 NOTAS Y ANEXOS

Por favor, si dispone de una estrategia Smart City y desea compartirla, adjúntela o indíquenos el enlace donde poder descargarla de la web.

2 DIFUSIÓN DE LA ESTRATEGIA SMART-CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

2.1 Ha realizado difusión de su estrategia Smart-City?	Si	1	No
2.2 Se hizo una presentación pública formal (acto, evento,...)	Si	1	No
2.3 La ha dado a conocer en congresos o conferencias?	Si	1	No
2.4 Está a disposición de sus ciudadanos?	Si	1	No
2.5 La tiene a disposición en la web municipal?	Si		No
2.6 Ha existido un periodo de exposición o participación ciudadana?	Si		No
2.7 La estrategia está en revisión o contempla revisarse o actualizarse?	Si	1	No

4 ASPECTOS VINCULADOS A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

4.1 Contempla medidas para la mejora en eficiencia y reducción de emisiones?	Si	1	No
4.2 Plantea la optimización de sistemas de alumbrado?	Si	1	No
4.3 Plantea la optimización de consumos en edificios públicos?	Si	1	No
4.4 Plantea la optimización de consumos en edificios privados o industrias?	Si	1	No
4.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
4.6 Podría indicarnos cuál?	Catálogo autosuficiencia energetica, Edificios Municipales		
4.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
4.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	Reducción del consumo de energía en edificios		

6 OTROS ASPECTOS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda, y redacte el título del nuevo aspecto

6.1 Su estrategia contempla algún aspecto adicional no considerado en lo anterior?	Si	1	No
6.2 Por favor, indiquenos cuál	Un total de 22 programas transversales		
1- Aspecto adicional 1			
2- Aspecto adicional 2			
3- Aspecto adicional 3			
4- Aspecto adicional 4			
5- Aspecto adicional 5			
6- Aspecto adicional 6			
7- Aspecto adicional 7			

8 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN PARA SMART CITIES

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

8.1 Tiene alguna herramienta de autoevaluación de su estrategia?	Si	1	No
8.2 Conoce alguna herramienta de evaluación para Smart Cities?	Si	1	No
8.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación para SC?	Si	1	No
8.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si	1	No
8.5 Le parecería interesante disponer de un sistema de calificación de SC?	Si	1	No
8.6 Interesaría tener un sistema que permitiera rankear y conocer experiencias?	Si	1	No
8.7 Esto aumentaría la competitividad entre ciudades y fomentaría el emprendimiento?	Si	1	No

MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO !!!

ENCUESTA SOBRE SMART-CITY

0 IDENTIFICACIÓN			
0.1	Ayuntamiento	Sabadell	
0.2	Provincia	Barcelona	
0.3	nº Habitantes	207.649,00	personas
0.4	Área total	3.782,77	Has
0.5	Área urbana	2.182,93	Has

Autor de la encuesta:	Pablo Branchi
Organismo	Universidad Pública de Navarra (UPNA) Instituto Smart Cities
Desarrollado con el apoyo del	CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA CIUDAD INTELIGENTE - SMART CITY CON EL AYUNTAMIENTO DE PAMPLONA

La presente encuesta se enmarca dentro de un trabajo doctoral desarrollado desde la Universidad Pública de Navarra (UPNA), y apoyado por el Ayuntamiento de Pamplona mediante convenio de colaboración en el ámbito de la Ciudad Inteligente - Smart City. Su objetivo no es otro que recoger una serie de datos básicos sobre las diferentes iniciativas en los Ayuntamientos miembros de la RECI, con el fin último de poder establecer un marco comparativo unificado sobre su implantación, así como poder fijar un punto de partida común para desarrollar en un mecanismo de evaluación del nivel de avance en lo relativo a este concepto tan novedoso e innovador en el ámbito urbano.

1 ESTRATEGIA SMART CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

1.1	Tiene redactada una estrategia smart city?	Si	1	No
1.2	Fue redactada internamente por los servicios municipales?	Si	1	No
1.3	Recibió apoyo de una consultora externa especializada?	Si	1	No
1.4	Se realizaron encuestas de necesidades a los ciudadanos?	Si		No 1
1.5	Su estrategia contempla aspectos vinculados a la movilidad?	Si	1	No
1.6	Su estrategia contempla aspectos vinculados a la eficiencia energética?	Si	1	No
1.7	Su estrategia contempla aspectos vinculados a la calidad de vida?	Si	1	No

3 ASPECTOS VINCULADOS A LA MOVILIDAD

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

3.1	Su estrategia contempla la reducción del uso del vehículo particular?	Si		No 1
3.2	Plantea la optimización de sistemas de transporte público existentes?	Si	1	No
3.3	Plantea la incorporación de nuevos sistemas de transporte público?	Si		No 1
3.4	Plantea la incorporación de nuevos sistemas de gestión del transporte?	Si	1	No
3.5	Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
3.6	Podría indicarnos cuál?	11 vehículos eléctricos flota servicios municipales		
3.7	Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
3.8	Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	65-75% ahorro económico y de emisiones de CO2		

5 ASPECTOS VINCULADOS A LA CALIDAD DE VIDA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

5.1	Plantea la reducción de contaminación (luminica, acústica o del aire)?	Si	1	No
5.2	Plantea una mejor gestión y calidad del agua?	Si	1	No
5.3	Plantea una mejor gestión de los residuos?	Si	1	No
5.4	Plantea optimización de servicios (telegestión, reducción papel, servicios ciudadanos)	Si	1	No
5.5	Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
5.6	Podría indicarnos cuál?	Recogida neumática en 13% ciudad		
5.7	Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
5.8	Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	ahorro 300.000€ y 24,74 Tn CO2 anuales		

7 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

7.1	Tiene alguna herramienta que le permita evaluar las tecnologías que se le ofrecen?	Si		No 1
7.2	Conoce alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si		No 1
7.3	Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si	1	No
7.4	Sabe si se está desarrollando alguna?	Si		No 1
7.5	Le parece interesante que las tecnologías dispusieran de un sello para elegir mejor?	Si	1	No
7.6	Interesaría tener un sistema para comparar las distintas tecnologías y soluciones?	Si	1	No
7.7	Cree que esto aumentaría la competitividad entre empresas y sistemas?	Si	1	No

9 COMENTARIOS ADICIONALES

Por favor, realice cualquier comentario adicional que estime relevante: cualquier factor que no esté contemplado en las preguntas precedentes, recomendaciones, sugerencias o inquietudes para un mejor desarrollo para mejorar el futuro de nuestras ciudades.

10 NOTAS Y ANEXOS

Por favor, si dispone de una estrategia Smart City y desea compartirla, adjúntela o indíquenos el enlace donde poder descargarla de la web.

<https://www.dropbox.com/s/8tx2wgd1ubprz1s/RESUMEN%20EJECUTIVO%20SC1.pdf>

MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO !!!

2 DIFUSIÓN DE LA ESTRATEGIA SMART-CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

2.1	Ha realizado difusión de su estrategia Smart-City?	Si	1	No
2.2	Se hizo una presentación pública formal (acto, evento,...)	Si	1	No
2.3	La ha dado a conocer en congresos o conferencias?	Si	1	No
2.4	Está a disposición de sus ciudadanos?	Si	1	No
2.5	La tiene a disposición en la web municipal?	Si	1	No
2.6	Ha existido un periodo de exposición o participación ciudadana?	Si	1	No
2.7	La estrategia está en revisión o contempla revisarse o actualizarse?	Si	1	No

4 ASPECTOS VINCULADOS A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

4.1	Contempla medidas para la mejora en eficiencia y reducción de emisiones?	Si	1	No
4.2	Plantea la optimización de sistemas de alumbrado?	Si	1	No
4.3	Plantea la optimización de consumos en edificios públicos?	Si	1	No
4.4	Plantea la optimización de consumos en edificios privados o industrias?	Si		No 1
4.5	Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
4.6	Podría indicarnos cuál?	30% LED en alumbrado público		
4.7	Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
4.8	Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	ahorro 1 millón € y 847 Tn CO2 anuales		

6 OTROS ASPECTOS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda, y redacte el título del nuevo aspecto

6.1	Su estrategia contempla algún aspecto adicional no considerado en lo anterior?	Si	1	No
6.2	Por favor, indiquenos cuál	1- Aspecto adicional 1 competitividad económica		
		2- Aspecto adicional 2 medio ambiente		
		3- Aspecto adicional 3 e-government		
		4- Aspecto adicional 4		
		5- Aspecto adicional 5		
		6- Aspecto adicional 6		
		7- Aspecto adicional 7		

8 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN PARA SMART CITIES

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

8.1	Tiene alguna herramienta de autoevaluación de su estrategia?	Si		No 1
8.2	Conoce alguna herramienta de evaluación para Smart Cities?	Si	1	No
8.3	Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación para SC?	Si	1	No
8.4	Sabe si se está desarrollando alguna?	Si		No 1
8.5	Le parecería interesante disponer de un sistema de calificación de SC?	Si	1	No
8.6	Interesaría tener un sistema que permitiera rankear y conocer experiencias?	Si	1	No
8.7	Esto aumentaría la competitividad entre ciudades y fomentaría el emprendimiento?	Si	1	No

ENCUESTA SOBRE SMART-CITY

0 IDENTIFICACIÓN			
0.1 Ayuntamiento	AYUNTAMIENTO DE A CORUÑA		
0.2 Provincia	A CORUÑA		
0.3 nº Habitantes	245.923,00	personas	
0.4 Área total	37,83	km2	
0.5 Área urbana	37,00	km2	

Autor de la encuesta:	Pablo Branchi
Organismo	Universidad Pública de Navarra (UPNA) Instituto Smart Cities
Desarrollado con el apoyo del	CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA CIUDAD INTELIGENTE - SMART CITY CON EL AYUNTAMIENTO DE PAMPLONA

La presente encuesta se enmarca dentro de un trabajo doctoral desarrollado desde la Universidad Pública de Navarra (UPNA), y apoyado por el Ayuntamiento de Pamplona mediante convenio de colaboración en el ámbito de la Ciudad Inteligente - Smart City. Su objetivo no es otro que recoger una serie de datos básicos sobre las diferentes iniciativas en los Ayuntamientos miembros de la RECI, con el fin último de poder establecer un marco comparativo unificado sobre su implantación, así como poder fijar un punto de partida común para desarrollar en un mecanismo de evaluación del nivel de avance en lo relativo a este concepto tan novedoso e innovador en el ámbito urbano.

1 ESTRATEGIA SMART CITY
Por favor, coloque un 1 donde corresponda

1.1 Tiene redactada una estrategia smart city?	Si	1	No
1.2 Fue redactada internamente por los servicios municipales?	Si		No
1.3 Recibió apoyo de una consultora externa especializada?	Si	1	No
1.4 Se realizaron encuestas de necesidades a los ciudadanos?	Si	1	No
1.5 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la movilidad?	Si	1	No
1.6 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la eficiencia energética?	Si	1	No
1.7 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la calidad de vida?	Si	1	No

3 ASPECTOS VINCULADOS A LA MOVILIDAD
Por favor, coloque un 1 donde corresponda

3.1 Su estrategia contempla la reducción del uso del vehículo particular?	Si	1	No
3.2 Plantea la optimización de sistemas de transporte público existentes?	Si	1	No
3.3 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de transporte público?	Si	1	No
3.4 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de gestión del transporte?	Si	1	No
3.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
3.6 Podría indicarnos cuál?	PRIORIDAD VEHICULAR		
3.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
3.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	MEJORA DE LAS FRECUENCIAS DEL TRANSPORTE PÚBLICO		

5 ASPECTOS VINCULADOS A LA CALIDAD DE VIDA
Por favor, coloque un 1 donde corresponda

5.1 Plantea la reducción de contaminación (luminica, acústica o del aire)?	Si	1	No
5.2 Plantea una mejor gestión y calidad del agua?	Si	1	No
5.3 Plantea una mejor gestión de los residuos?	Si	1	No
5.4 Plantea optimización de servicios (telegestión, reducción papel, servicios ciudadanos)	Si	1	No
5.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si		No
5.6 Podría indicarnos cuál?			
5.7 Se ha producido alguna mejora?	Si		No
5.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?			

7 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS
Por favor, coloque un 1 donde corresponda

7.1 Tiene alguna herramienta que le permita evaluar las tecnologías que se le ofrecen?	Si		No
7.2 Conoce alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si	1	No
7.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si	1	No
7.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si		No
7.5 Le parece interesante que las tecnologías dispusieran de un sello para elegir mejor?	Si	1	No
7.6 Interesaría tener un sistema para comparar las distintas tecnologías y soluciones?	Si	1	No
7.7 Cree que esto aumentaría la competitividad entre empresas y sistemas?	Si	1	No

9 COMENTARIOS ADICIONALES
Por favor, realice cualquier comentario adicional que estime relevante: cualquier factor que no esté contemplado en las preguntas precedentes, recomendaciones, sugerencias o inquietudes para un mejor desarrollo para mejorar el futuro de nuestras ciudades.

SERÍA DE UTILIDAD PARA LOS PARTICIPANTES EN ESTA ENCUESTA, OBTENER UN FEEDBACK DEL TRABAJO PARA EL QUE FUE CONCEBIDO (O AL MENOS LOS RESULTADOS AGREGADOS DE LA ENCUESTA)

10 NOTAS Y ANEXOS

Por favor, si dispone de una estrategia Smart City y desea compartirla, adjúntela o indíquenos el enlace donde poder descargarla de la web.

<http://smart.coruna.es>

2 DIFUSIÓN DE LA ESTRATEGIA SMART-CITY
Por favor, coloque un 1 donde corresponda

2.1 Ha realizado difusión de su estrategia Smart-City?	Si	1	No
2.2 Se hizo una presentación pública formal (acto, evento,...)	Si	1	No
2.3 La ha dado a conocer en congresos o conferencias?	Si	1	No
2.4 Está a disposición de sus ciudadanos?	Si	1	No
2.5 La tiene a disposición en la web municipal?	Si	1	No
2.6 Ha existido un periodo de exposición o participación ciudadana?	Si	1	No
2.7 La estrategia está en revisión o contempla revisarse o actualizarse?	Si		No

4 ASPECTOS VINCULADOS A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA
Por favor, coloque un 1 donde corresponda

4.1 Contempla medidas para la mejora en eficiencia y reducción de emisiones?	Si	1	No
4.2 Plantea la optimización de sistemas de alumbrado?	Si	1	No
4.3 Plantea la optimización de consumos en edificios públicos?	Si	1	No
4.4 Plantea la optimización de consumos en edificios privados o industrias?	Si	1	No
4.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
4.6 Podría indicarnos cuál?	EFICIENCIA ENERGÉTICA EN EDIFICIOS PÚBLICOS		
4.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
4.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	REDUCCIÓN EN LA FACTURA ENERGÉTICA		

6 OTROS ASPECTOS
Por favor, coloque un 1 donde corresponda, y redacte el título del nuevo aspecto

6.1 Su estrategia contempla algún aspecto adicional no considerado en lo anterior?	Si	1	No
6.2 Por favor, indíquenos cuál	1- Aspecto adicional 1: IMPLANTACIÓN PLATAFORMA CORUÑA SMART CITY TR		
	2- Aspecto adicional 2: PORTAL OPEN DATA		
	3- Aspecto adicional 3: VEHÍCULOS ELÉCTRICOS		
	4- Aspecto adicional 4: PARKING INTELIGENTE		
	5- Aspecto adicional 5: EXPLOTACIÓN BIG DATA Y GESTION HOLÍSTICA		
	6- Aspecto adicional 6: PILOTOS BIO (ANÁLISIS DE RUIDOS EN ZONAS URBANAS)		
	7- Aspecto adicional 7:		

8 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN PARA SMART CITIES
Por favor, coloque un 1 donde corresponda

8.1 Tiene alguna herramienta de autoevaluación de su estrategia?	Si	1	No
8.2 Conoce alguna herramienta de evaluación para Smart Cities?	Si	1	No
8.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación para SC?	Si	1	No
8.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si		No
8.5 Le parecería interesante disponer de un sistema de calificación de SC?	Si	1	No
8.6 Interesaría tener un sistema que permitiera rankear y conocer experiencias?	Si	1	No
8.7 Esto aumentaría la competitividad entre ciudades y fomentaría el emprendimiento?	Si	1	No

MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO !!!

ENCUESTA SOBRE SMART-CITY

0 IDENTIFICACIÓN			
0.1 Ayuntamiento	Murcia		
0.2 Provincia	Murcia		
0.3 nº Habitantes	438.246,00	personas	
0.4 Área total	88.186,00	Has	
0.5 Área urbana	123.992,00	Has	

Autor de la encuesta:	Pablo Branchi
Organismo	Universidad Pública de Navarra (UPNA) Instituto Smart Cities
Desarrollado con el apoyo del	CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA CIUDAD INTELIGENTE - SMART CITY CON EL AYUNTAMIENTO DE PAMPLONA

La presente encuesta se enmarca dentro de un trabajo doctoral desarrollado desde la Universidad Pública de Navarra (UPNA), y apoyado por el Ayuntamiento de Pamplona mediante convenio de colaboración en el ámbito de la Ciudad Inteligente - Smart City. Su objetivo no es otro que recoger una serie de datos básicos sobre las diferentes iniciativas en los Ayuntamientos miembros de la RECI, con el fin último de poder establecer un marco comparativo unificado sobre su implantación, así como poder fijar un punto de partida común para desarrollar en un mecanismo de evaluación del nivel de avance en lo relativo a este concepto tan novedoso e innovador en el ámbito urbano.

1 ESTRATEGIA SMART CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

1.1 Tiene redactada una estrategia smart city?	Si		No X
1.2 Fue redactada internamente por los servicios municipales?	Si	X	No
1.3 Recibió apoyo de una consultora externa especializada?	Si		No X
1.4 Se realizaron encuestas de necesidades a los ciudadanos?	Si	X	No
1.5 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la movilidad?	Si	X	No
1.6 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la eficiencia energética?	Si	X	No
1.7 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la calidad de vida?	Si	X	No

3 ASPECTOS VINCULADOS A LA MOVILIDAD

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

3.1 Su estrategia contempla la reducción del uso del vehículo particular?	Si	X	No
3.2 Plantea la optimización de sistemas de transporte público existentes?	Si	X	No
3.3 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de transporte público?	Si		No X
3.4 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de gestión del transporte?	Si	X	No
3.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si		No X
3.6 Podría indicarnos cuál?			
3.7 Se ha producido alguna mejora?	Si		No
3.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?			

5 ASPECTOS VINCULADOS A LA CALIDAD DE VIDA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

5.1 Plantea la reducción de contaminación (lumínica, acústica o del aire)?	Si	X	No
5.2 Plantea una mejor gestión y calidad del agua?	Si	X	No
5.3 Plantea una mejor gestión de los residuos?	Si	X	No
5.4 Plantea optimización de servicios (telegestión, reducción papel, servicios ciudadanos)	Si	X	No
5.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si		No X
5.6 Podría indicarnos cuál?			
5.7 Se ha producido alguna mejora?	Si		No
5.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?			

7 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

7.1 Tiene alguna herramienta que le permita evaluar las tecnologías que se le ofrecen?	Si		No X
7.2 Conoce alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si		No X
7.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si	X	No
7.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si		No X
7.5 Le parece interesante que las tecnologías dispusieran de un sello para elegir mejor?	Si	X	No
7.6 Interesaría tener un sistema para comparar las distintas tecnologías y soluciones?	Si	X	No
7.7 Cree que esto aumentaría la competitividad entre empresas y sistemas?	Si	X	No

9 COMENTARIOS ADICIONALES

Por favor, realice cualquier comentario adicional que estime relevante: cualquier factor que no esté contemplado en las preguntas precedentes, recomendaciones, sugerencias o inquietudes para un mejor desarrollo para mejorar el futuro de nuestras ciudades.

Murcia está actualmente trabajando en la elaboración de su estrategia Smart City, por eso muchos de los puntos de esta encuesta lo hemos referido a nuestra intención de cual va a ser el alcance de dicha estrategia.

10 NOTAS Y ANEXOS

Por favor, si dispone de una estrategia Smart City y desea compartirla, adjúntela o indíquenos el enlace donde poder descargarla de la web.

2 DIFUSIÓN DE LA ESTRATEGIA SMART-CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

2.1 Ha realizado difusión de su estrategia Smart-City?	Si		No
2.2 Se hizo una presentación pública formal (acto, evento,...)	Si		No
2.3 La ha dado a conocer en congresos o conferencias?	Si		No
2.4 Está a disposición de sus ciudadanos?	Si		No
2.5 La tiene a disposición en la web municipal?	Si		No
2.6 Ha existido un período de exposición o participación ciudadana?	Si		No
2.7 La estrategia está en revisión o contempla revisarse o actualizarse?	Si		No

4 ASPECTOS VINCULADOS A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

4.1 Contempla medidas para la mejora en eficiencia y reducción de emisiones?	Si	X	No
4.2 Plantea la optimización de sistemas de alumbrado?	Si	X	No
4.3 Plantea la optimización de consumos en edificios públicos?	Si	X	No
4.4 Plantea la optimización de consumos en edificios privados o industrias?	Si	X	No
4.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si		No X
4.6 Podría indicarnos cuál?			
4.7 Se ha producido alguna mejora?	Si		No
4.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?			

6 OTROS ASPECTOS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda, y redacte el título del nuevo aspecto

6.1 Su estrategia contempla algún aspecto adicional no considerado en lo anterior?	Si		No
6.2 Por favor, indiquenos cuál			
1- Aspecto adicional 1	ESTANDARIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y PROTOCOLOS		
2- Aspecto adicional 2	REALIZAR ESFUERZOS PARA POTENCIAR EL OPEN DATA		
3- Aspecto adicional 3	POTENCIAR LA PARTICIPACION CIUDADANA		
4- Aspecto adicional 4			
5- Aspecto adicional 5			
6- Aspecto adicional 6			
7- Aspecto adicional 7			

8 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN PARA SMART CITIES

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

8.1 Tiene alguna herramienta de autoevaluación de su estrategia?	Si		No X
8.2 Conoce alguna herramienta de evaluación para Smart Cities?	Si		No X
8.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación para SC?	Si	X	No
8.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si		No X
8.5 Le parecería interesante disponer de un sistema de calificación de SC?	Si	X	No
8.6 Interesaría tener un sistema que permitiera rankear y conocer experiencias?	Si	X	No
8.7 Esto aumentaría la competitividad entre ciudades y fomentaría el emprendimiento?	Si	X	No

MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO !!!

ENCUESTA SOBRE SMART-CITY

0 IDENTIFICACIÓN			
0.1 Ayuntamiento	Rivas Vaciamadrid		
0.2 Provincia	Madrid		
0.3 nº Habitantes	82.000,00	personas	
0.4 Área total	6.720,00	Has	
0.5 Área urbana	2.016,00	Has	

Autor de la encuesta:	Pablo Branchi
Organismo	Universidad Pública de Navarra (UPNA) Instituto Smart Cities
Desarrollado con el apoyo del	CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA CIUDAD INTELIGENTE - SMART CITY CON EL AYUNTAMIENTO DE PAMPLONA

La presente encuesta se enmarca dentro de un trabajo doctoral desarrollado desde la Universidad Pública de Navarra (UPNA), y apoyado por el Ayuntamiento de Pamplona mediante convenio de colaboración en el ámbito de la Ciudad Inteligente - Smart City. Su objetivo no es otro que recoger una serie de datos básicos sobre las diferentes iniciativas en los Ayuntamientos miembros de la RECI, con el fin último de poder establecer un marco comparativo unificado sobre su implantación, así como poder fijar un punto de partida común para desarrollar en un mecanismo de evaluación del nivel de avance en lo relativo a este concepto tan novedoso e innovador en el ámbito urbano.

1 ESTRATEGIA SMART CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

1.1 Tiene redactada una estrategia smart city?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
1.2 Fue redactada internamente por los servicios municipales?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
1.3 Recibió apoyo de una consultora externa especializada?	Si		No <input checked="" type="checkbox"/>
1.4 Se realizaron encuestas de necesidades a los ciudadanos?	Si		No <input checked="" type="checkbox"/>
1.5 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la movilidad?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
1.6 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la eficiencia energética?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
1.7 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la calidad de vida?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No

3 ASPECTOS VINCULADOS A LA MOVILIDAD

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

3.1 Su estrategia contempla la reducción del uso del vehículo particular?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
3.2 Plantea la optimización de sistemas de transporte público existentes?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
3.3 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de transporte público?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
3.4 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de gestión del transporte?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
3.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
3.6 Podría indicarnos cuál?	Alquiler publico de bicicleta electrica y convencional		
3.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
3.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?			

5 ASPECTOS VINCULADOS A LA CALIDAD DE VIDA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

5.1 Plantea la reducción de contaminación (luminica, acústica o del aire)?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
5.2 Plantea una mejor gestión y calidad del agua?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
5.3 Plantea una mejor gestión de los residuos?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
5.4 Plantea optimización de servicios (telegestión, reducción papel, servicios ciudadanos)	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
5.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
5.6 Podría indicarnos cuál?	Todas la anteriores		
5.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
5.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?			

7 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

7.1 Tiene alguna herramienta que le permita evaluar las tecnologías que se le ofrecen?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
7.2 Conoce alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
7.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
7.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
7.5 Le parece interesante que las tecnologías dispusieran de un sello para elegir mejor?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
7.6 Interesaría tener un sistema para comparar las distintas tecnologías y soluciones?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
7.7 Cree que esto aumentaría la competitividad entre empresas y sistemas?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No

9 COMENTARIOS ADICIONALES

Por favor, realice cualquier comentario adicional que estime relevante: cualquier factor que no esté contemplado en las preguntas precedentes, recomendaciones, sugerencias o inquietudes para un mejor desarrollo para mejorar el futuro de nuestras ciudades.

10 NOTAS Y ANEXOS

Por favor, si dispone de una estrategia Smart City y desea compartirla, adjúntela o indíquenos el enlace donde poder descargarla de la web.

MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO !!!

2 DIFUSIÓN DE LA ESTRATEGIA SMART-CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

2.1 Ha realizado difusión de su estrategia Smart-City?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
2.2 Se hizo una presentación pública formal (acto, evento,...)	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
2.3 La ha dado a conocer en congresos o conferencias?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
2.4 Está a disposición de sus ciudadanos?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
2.5 La tiene a disposición en la web municipal?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
2.6 Ha existido un periodo de exposición o participación ciudadana?	Si		No <input checked="" type="checkbox"/>
2.7 La estrategia está en revisión o contempla revisarse o actualizarse?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No

4 ASPECTOS VINCULADOS A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

4.1 Contempla medidas para la mejora en eficiencia y reducción de emisiones?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
4.2 Plantea la optimización de sistemas de alumbrado?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
4.3 Plantea la optimización de consumos en edificios públicos?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
4.4 Plantea la optimización de consumos en edificios privados o industrias?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
4.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
4.6 Podría indicarnos cuál?	Difusion de las aplicaciones a nivel municipal como ejen		
4.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
4.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	De momento no tanto como la esperada		

6 OTROS ASPECTOS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda, y redacte el título del nuevo aspecto

6.1 Su estrategia contempla algún aspecto adicional no considerado en lo anterior?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
6.2 Por favor, indiquenos cuál	1- Aspecto adicional 1 Integracion inteligentes de sensores que hay en la ciuda		
	2- Aspecto adicional 2 Planta de Residuos innovadora		
	3- Aspecto adicional 3 Agricultura ecologica		
	4- Aspecto adicional 4		
	5- Aspecto adicional 5		
	6- Aspecto adicional 6		
	7- Aspecto adicional 7		

8 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN PARA SMART CITIES

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

8.1 Tiene alguna herramienta de autoevaluación de su estrategia?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
8.2 Conoce alguna herramienta de evaluación para Smart Cities?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
8.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación para SC?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
8.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
8.5 Le parecería interesante disponer de un sistema de calificación de SC?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
8.6 Interesaría tener un sistema que permitiera rankear y conocer experiencias?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No
8.7 Esto aumentaría la competitividad entre ciudades y fomentaría el emprendimiento?	Si	<input checked="" type="checkbox"/>	No

ENCUESTA SOBRE SMART-CITY

0 IDENTIFICACIÓN			
0.1 Ayuntamiento	VALLADOLID		
0.2 Provincia	VALLADOLID		
0.3 nº Habitantes	309.714 (1 ENERO 2013)	personas	
0.4 Área total	19.791,00	Has	
0.5 Área urbana	3.363,00	Has	

Autor de la encuesta: Organismo	Pablo Branchi Universidad Pública de Navarra (UPNA) Instituto Smart Cities
Desarrollado con el apoyo del	CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA CIUDAD INTELIGENTE - SMART CITY CON EL AYUNTAMIENTO DE PAMPLONA

La presente encuesta se enmarca dentro de un trabajo doctoral desarrollado desde la Universidad Pública de Navarra (UPNA), y apoyado por el Ayuntamiento de Pamplona mediante convenio de colaboración en el ámbito de la Ciudad Inteligente - Smart City. Su objetivo no es otro que recoger una serie de datos básicos sobre las diferentes iniciativas en los Ayuntamientos miembros de la RECI, con el fin último de poder establecer un marco comparativo unificado sobre su implantación, así como poder fijar un punto de partida común para desarrollar en un mecanismo de evaluación del nivel de avance en lo relativo a este concepto tan novedoso e innovador en el ámbito urbano.

1 ESTRATEGIA SMART CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

1.1 Tiene redactada una estrategia smart city?	Si	X	No
1.2 Fue redactada internamente por los servicios municipales?	Si	X	No
1.3 Recibió apoyo de una consultora externa especializada?	Si	X	No
1.4 Se realizaron encuestas de necesidades a los ciudadanos?	Si	X	No
1.5 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la movilidad?	Si	X	No
1.6 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la eficiencia energética?	Si	X	No
1.7 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la calidad de vida?	Si	X	No

3 ASPECTOS VINCULADOS A LA MOVILIDAD

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

3.1 Su estrategia contempla la reducción del uso del vehículo particular?	Si	X	No
3.2 Plantea la optimización de sistemas de transporte público existentes?	Si	X	No
3.3 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de transporte público?	Si	X	No
3.4 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de gestión del transporte?	Si	X	No
3.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	X	No
3.6 Podría indicarnos cuál?	medidas para el fomento de la movilidad eléctrica		
3.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	X	No
3.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	implementación de 36 puntos de recarga; bonificación		

5 ASPECTOS VINCULADOS A LA CALIDAD DE VIDA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

5.1 Plantea la reducción de contaminación (lumínica, acústica o del aire)?	Si	X	No
5.2 Plantea una mejor gestión y calidad del agua?	Si	X	No
5.3 Plantea una mejor gestión de los residuos?	Si	X	No
5.4 Plantea optimización de servicios (telegestión, reducción papel, servicios ciudadanos)?	Si	X	No
5.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	X	No
5.6 Podría indicarnos cuál?	PRESENTACIÓN TELEMÁTICA DE DOCUMENTOS POR LO		
5.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	X	No
5.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	EN 2013 SE PRESENTARON 6.331 REGISTROS TELEMÁTICOS		

7 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

7.1 Tiene alguna herramienta que le permita evaluar las tecnologías que se le ofrecen?	Si		No X
7.2 Conoce alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si	X	No
7.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si	X	No
7.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si		No X
7.5 Le parece interesante que las tecnologías dispusieran de un sello para elegir mejor?	Si	X	No
7.6 Interesaría tener un sistema para comparar las distintas tecnologías y soluciones?	Si	X	No
7.7 Cree que esto aumentaría la competitividad entre empresas y sistemas?	Si	X	No

9 COMENTARIOS ADICIONALES

Por favor, realice cualquier comentario adicional que estime relevante: cualquier factor que no esté contemplado en las preguntas precedentes, recomendaciones, sugerencias o inquietudes para un mejor desarrollo para mejorar el futuro de nuestras ciudades.

10 NOTAS Y ANEXOS

Por favor, si dispone de una estrategia Smart City y desea compartirla, adjúntela o indíquenos el enlace donde poder descargarla de la web.

<http://www.smartcity-vvp.com/>
<http://www.valladolid.es/es/proyectos-estrategicos/>

2 DIFUSIÓN DE LA ESTRATEGIA SMART-CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

2.1 Ha realizado difusión de su estrategia Smart-City?	Si	X	No
2.2 Se hizo una presentación pública formal (acto, evento,...)	Si	X	No
2.3 La ha dado a conocer en congresos o conferencias?	Si	X	No
2.4 Está a disposición de sus ciudadanos?	Si	X	No
2.5 La tiene a disposición en la web municipal?	Si	X	No
2.6 Ha existido un periodo de exposición o participación ciudadana?	Si	X	No
2.7 La estrategia está en revisión o contempla revisarse o actualizarse?	Si	X	No

4 ASPECTOS VINCULADOS A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

4.1 Contempla medidas para la mejora en eficiencia y reducción de emisiones?	Si	X	No
4.2 Plantea la optimización de sistemas de alumbrado?	Si	X	No
4.3 Plantea la optimización de consumos en edificios públicos?	Si	X	No
4.4 Plantea la optimización de consumos en edificios privados o industrias?	Si	X	No
4.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	X	No
4.6 Podría indicarnos cuál?	CAMBIO GRADUAL DEL ALUMBRADO PÚBLICO CON ILUMINACIÓN LED		
4.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	X	No
4.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	REDUCCIÓN DEL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PÁBICA		

6 OTROS ASPECTOS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda, y redacte el título del nuevo aspecto

6.1 Su estrategia contempla algún aspecto adicional no considerado en lo anterior?	Si	X	No
6.2 Por favor, indíquenos cuál	1- Aspecto adicional 1 ESTRATEGIA CONJUNTA SMART CITY VALLADOLID Y PAMPLONA		
	2- Aspecto adicional 2 IMPLANTACIÓN DE LA OFICINA DEL COCHE ELÉCTRICO		
	3- Aspecto adicional 3 MEDIDAS DE DIFUSIÓN PARA CONTRIBUIR AL USO DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA		
	4- Aspecto adicional 4 MEDIDAS DE IMPLANTACIÓN DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO		
	5- Aspecto adicional 5 Mejora de la eficiencia energética de los edificios públicos		
	6- Aspecto adicional 6 Permitir una movilidad más sostenible: Gestor de Movilidad		
	7- Aspecto adicional 7 Prestación de servicios electrónicos a ciudadano: LiveCity		

8 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN PARA SMART CITIES

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

8.1 Tiene alguna herramienta de autoevaluación de su estrategia?	Si	X	No
8.2 Conoce alguna herramienta de evaluación para Smart Cities?	Si	X	No
8.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación para SC?	Si	X	No
8.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si		No X
8.5 Le parecería interesante disponer de un sistema de calificación de SC?	Si	X	No
8.6 Interesaría tener un sistema que permitiera rankear y conocer experiencias?	Si	X	No
8.7 Esto aumentaría la competitividad entre ciudades y fomentaría el emprendimiento?	Si	X	No

MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO !!!

ENCUESTA SOBRE SMART-CITY

0 IDENTIFICACIÓN		
0.1 Ayuntamiento	MARBELLA	
0.2 Provincia	MÁLAGA	
0.3 nº Habitantes		personas
0.4 Área total		Has
0.5 Área urbana		Has

Autor de la encuesta:	Pablo Branchi
Organismo	Universidad Pública de Navarra (UPNA) Instituto Smart Cities
Desarrollado con el apoyo del	CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA CIUDAD INTELIGENTE - SMART CITY CON EL AYUNTAMIENTO DE PAMPLONA

La presente encuesta se enmarca dentro de un trabajo doctoral desarrollado desde la Universidad Pública de Navarra (UPNA), y apoyado por el Ayuntamiento de Pamplona mediante convenio de colaboración en el ámbito de la Ciudad Inteligente - Smart City. Su objetivo no es otro que recoger una serie de datos básicos sobre las diferentes iniciativas en los Ayuntamientos miembros de la RECI, con el fin último de poder establecer un marco comparativo unificado sobre su implantación, así como poder fijar un punto de partida común para desarrollar en un mecanismo de evaluación del nivel de avance en lo relativo a este concepto tan novedoso e innovador en el ámbito urbano.

1 ESTRATEGIA SMART CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

1.1 Tiene redactada una estrategia smart city?	Si	1	No
1.2 Fue redactada internamente por los servicios municipales?	Si	1	No
1.3 Recibió apoyo de una consultora externa especializada?	Si		No
1.4 Se realizaron encuestas de necesidades a los ciudadanos?	Si		No
1.5 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la movilidad?	Si	1	No
1.6 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la eficiencia energética?	Si	1	No
1.7 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la calidad de vida?	Si	1	No

3 ASPECTOS VINCULADOS A LA MOVILIDAD

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

3.1 Su estrategia contempla la reducción del uso del vehículo particular?	Si	1	No
3.2 Plantea la optimización de sistemas de transporte público existentes?	Si	1	No
3.3 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de transporte público?	Si	1	No
3.4 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de gestión del transporte?	Si	1	No
3.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
3.6 Podría indicarnos cuál?	Punto de recarga vehículos eléctricos. Puntos de alquiler		
3.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
3.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	Se ha disminuido la contaminación y el tráfico en punto:		

5 ASPECTOS VINCULADOS A LA CALIDAD DE VIDA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

5.1 Plantea la reducción de contaminación (lumínica, acústica o del aire)?	Si	1	No
5.2 Plantea una mejor gestión y calidad del agua?	Si	1	No
5.3 Plantea una mejor gestión de los residuos?	Si	1	No
5.4 Plantea optimización de servicios (telegestión, reducción papel, servicios ciudadanos)	Si	1	No
5.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
5.6 Podría indicarnos cuál?	Sede Electrónica		
5.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
5.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	eliminación del 50% del papel en las notas interiores		

7 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

7.1 Tiene alguna herramienta que le permita evaluar las tecnologías que se le ofrecen?	Si		No
7.2 Conoce alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si		No
7.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si		No
7.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si		No
7.5 Le parece interesante que las tecnologías dispusieran de un sello para elegir mejor?	Si		No
7.6 Interesaría tener un sistema para comparar las distintas tecnologías y soluciones?	Si		No
7.7 Cree que esto aumentaría la competitividad entre empresas y sistemas?	Si		No

9 COMENTARIOS ADICIONALES

Por favor, realice cualquier comentario adicional que estime relevante: cualquier factor que no esté contemplado en las preguntas precedentes, recomendaciones, sugerencias o inquietudes para un mejor desarrollo para mejorar el futuro de nuestras ciudades.

10 NOTAS Y ANEXOS

Por favor, si dispone de una estrategia Smart City y desea compartirla, adjúntela o indíquenos el enlace donde poder descargarla de la web.

MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO !!!

2 DIFUSIÓN DE LA ESTRATEGIA SMART-CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

2.1 Ha realizado difusión de su estrategia Smart-City?	Si	1	No
2.2 Se hizo una presentación pública formal (acto, evento,...)	Si	1	No
2.3 La ha dado a conocer en congresos o conferencias?	Si	1	No
2.4 Está a disposición de sus ciudadanos?	Si	1	No
2.5 La tiene a disposición en la web municipal?	Si	1	No
2.6 Ha existido un período de exposición o participación ciudadana?	Si	1	No
2.7 La estrategia está en revisión o contempla revisarse o actualizarse?	Si	1	No

4 ASPECTOS VINCULADOS A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

4.1 Contempla medidas para la mejora en eficiencia y reducción de emisiones?	Si	1	No
4.2 Plantea la optimización de sistemas de alumbrado?	Si	1	No
4.3 Plantea la optimización de consumos en edificios públicos?	Si	1	No
4.4 Plantea la optimización de consumos en edificios privados o industrias?	Si		No
4.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
4.6 Podría indicarnos cuál?	Se ha contratado a una consultoría para hacer una eva		
4.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
4.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	Se ha bajado el consumo y hay menos contaminación lu		

6 OTROS ASPECTOS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda, y redacte el título del nuevo aspecto

6.1 Su estrategia contempla algún aspecto adicional no considerado en lo anterior?	Si	1	No
6.2 Por favor, indiquenos cuál	Ver la Agenda Digital de Marbella		
1- Aspecto adicional 1			
2- Aspecto adicional 2			
3- Aspecto adicional 3			
4- Aspecto adicional 4			
5- Aspecto adicional 5			
6- Aspecto adicional 6			
7- Aspecto adicional 7			

8 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN PARA SMART CITIES

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

8.1 Tiene alguna herramienta de autoevaluación de su estrategia?	Si		No
8.2 Conoce alguna herramienta de evaluación para Smart Cities?	Si		No
8.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación para SC?	Si	1	No
8.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si		No
8.5 Le parecería interesante disponer de un sistema de calificación de SC?	Si	1	No
8.6 Interesaría tener un sistema que permitiera rankear y conocer experiencias?	Si	1	No
8.7 Esto aumentaría la competitividad entre ciudades y fomentaría el emprendimiento?	Si	1	No

ENCUESTA SOBRE SMART-CITY

0 IDENTIFICACIÓN			
0.1 Ayuntamiento	MÁLAGA		
0.2 Provincia	MÁLAGA		
0.3 nº Habitantes	568.479,00	personas	
0.4 Área total		Has	
0.5 Área urbana		Has	

Autor de la encuesta:	Pablo Branchi
Organismo	Universidad Pública de Navarra (UPNA) Instituto Smart Cities
Desarrollado con el apoyo del	CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA CIUDAD INTELIGENTE - SMART CITY CON EL AYUNTAMIENTO DE PAMPLONA

La presente encuesta se enmarca dentro de un trabajo doctoral desarrollado desde la Universidad Pública de Navarra (UPNA), y apoyado por el Ayuntamiento de Pamplona mediante convenio de colaboración en el ámbito de la Ciudad Inteligente - Smart City. Su objetivo no es otro que recoger una serie de datos básicos sobre las diferentes iniciativas en los Ayuntamientos miembros de la RECI, con el fin último de poder establecer un marco comparativo unificado sobre su implantación, así como poder fijar un punto de partida común para desarrollar en un mecanismo de evaluación del nivel de avance en lo relativo a este concepto tan novedoso e innovador en el ámbito urbano.

1 ESTRATEGIA SMART CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

1.1 Tiene redactada una estrategia smart city?	Si	1	No
1.2 Fue redactada internamente por los servicios municipales?	Si	1	No
1.3 Recibió apoyo de una consultora externa especializada?	Si		No 1
1.4 Se realizaron encuestas de necesidades a los ciudadanos?	Si	1	No
1.5 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la movilidad?	Si	1	No
1.6 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la eficiencia energética?	Si	1	No
1.7 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la calidad de vida?	Si	1	No

3 ASPECTOS VINCULADOS A LA MOVILIDAD

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

3.1 Su estrategia contempla la reducción del uso del vehículo particular?	Si	1	No
3.2 Plantea la optimización de sistemas de transporte público existentes?	Si	1	No
3.3 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de transporte público?	Si		No 1
3.4 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de gestión del transporte?	Si	1	No
3.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
3.6 Podría indicarnos cuál?	vehículo eléctrico		
3.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
3.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?			

5 ASPECTOS VINCULADOS A LA CALIDAD DE VIDA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

5.1 Plantea la reducción de contaminación (lumínica, acústica o del aire)?	Si	1	No
5.2 Plantea una mejor gestión y calidad del agua?	Si	1	No
5.3 Plantea una mejor gestión de los residuos?	Si	1	No
5.4 Plantea optimización de servicios (telegestión, reducción papel, servicios ciudadanos)	Si	1	No
5.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
5.6 Podría indicarnos cuál?			
5.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
5.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?			

7 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

7.1 Tiene alguna herramienta que le permita evaluar las tecnologías que se le ofrecen?	Si		No 1
7.2 Conoce alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si	1	No
7.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si	1	No
7.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si		No 1
7.5 Le parece interesante que las tecnologías dispusieran de un sello para elegir mejor?	Si	1	No
7.6 Interesaría tener un sistema para comparar las distintas tecnologías y soluciones?	Si	1	No
7.7 Cree que esto aumentaría la competitividad entre empresas y sistemas?	Si	1	No

9 COMENTARIOS ADICIONALES

Por favor, realice cualquier comentario adicional que estime relevante: cualquier factor que no esté contemplado en las preguntas precedentes, recomendaciones, sugerencias o inquietudes para un mejor desarrollo para mejorar el futuro de nuestras ciudades.

Sin comentario

10 NOTAS Y ANEXOS

Por favor, si dispone de una estrategia Smart City y desea compartirla, adjúntela o indíquenos el enlace donde poder descargarla de la web.

A pesar de estamos trabajando en ello, nos encontramos en configuración y diseño de la estrategia.

MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO !!!

2 DIFUSIÓN DE LA ESTRATEGIA SMART-CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

2.1 Ha realizado difusión de su estrategia Smart-City?	Si	1	No
2.2 Se hizo una presentación pública formal (acto, evento,...)	Si	1	No
2.3 La ha dado a conocer en congresos o conferencias?	Si	1	No
2.4 Está a disposición de sus ciudadanos?	Si	1	No
2.5 La tiene a disposición en la web municipal?	Si	1	No
2.6 Ha existido un período de exposición o participación ciudadana?	Si	1	No
2.7 La estrategia está en revisión o contempla revisarse o actualizarse?	Si	1	No

4 ASPECTOS VINCULADOS A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

4.1 Contempla medidas para la mejora en eficiencia y reducción de emisiones?	Si	1	No
4.2 Plantea la optimización de sistemas de alumbrado?	Si	1	No
4.3 Plantea la optimización de consumos en edificios públicos?	Si	1	No
4.4 Plantea la optimización de consumos en edificios privados o industrias?	Si		No 1
4.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
4.6 Podría indicarnos cuál?			
4.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
4.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?			

6 OTROS ASPECTOS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda, y redacte el título del nuevo aspecto

6.1 Su estrategia contempla algún aspecto adicional no considerado en lo anterior?	Si		No
6.2 Por favor, indiquenos cuál	1- Aspecto adicional 1		
	2- Aspecto adicional 2		
	3- Aspecto adicional 3		
	4- Aspecto adicional 4		
	5- Aspecto adicional 5		
	6- Aspecto adicional 6		
	7- Aspecto adicional 7		

8 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN PARA SMART CITIES

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

8.1 Tiene alguna herramienta de autoevaluación de su estrategia?	Si		No 1
8.2 Conoce alguna herramienta de evaluación para Smart Cities?	Si		No 1
8.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación para SC?	Si	1	No
8.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si		No 1
8.5 Le parecería interesante disponer de un sistema de calificación de SC?	Si	1	No
8.6 Interesaría tener un sistema que permitiera rankear y conocer experiencias?	Si	1	No
8.7 Esto aumentaría la competitividad entre ciudades y fomentaría el emprendimiento?	Si	1	No

ENCUESTA SOBRE SMART-CITY

0 IDENTIFICACIÓN		
0.1 Ayuntamiento	Palma de Mallorca	
0.2 Provincia	Illes Balears	
0.3 nº Habitantes		personas
0.4 Área total		Has
0.5 Área urbana		Has

Autor de la encuesta: Organismo	Pablo Branchi Universidad Pública de Navarra (UPNA) Instituto Smart Cities
Desarrollado con el apoyo del	CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA CIUDAD INTELIGENTE - SMART CITY CON EL AYUNTAMIENTO DE PAMPLONA

La presente encuesta se enmarca dentro de un trabajo doctoral desarrollado desde la Universidad Pública de Navarra (UPNA), y apoyado por el Ayuntamiento de Pamplona mediante convenio de colaboración en el ámbito de la Ciudad Inteligente - Smart City. Su objetivo no es otro que recoger una serie de datos básicos sobre las diferentes iniciativas en los Ayuntamientos miembros de la RECI, con el fin último de poder establecer un marco comparativo unificado sobre su implantación, así como poder fijar un punto de partida común para desarrollar en un mecanismo de evaluación del nivel de avance en lo relativo a este concepto tan novedoso e innovador en el ámbito urbano.

1 ESTRATEGIA SMART CITY
Por favor, coloque un 1 donde corresponda

1.1 Tiene redactada una estrategia smart city?	Si	1	No
1.2 Fue redactada internamente por los servicios municipales?	Si	1	No
1.3 Recibió apoyo de una consultora externa especializada?	Si		No 1
1.4 Se realizaron encuestas de necesidades a los ciudadanos?	Si		No 1
1.5 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la movilidad?	Si	1	No
1.6 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la eficiencia energética?	Si	1	No
1.7 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la calidad de vida?	Si	1	No

3 ASPECTOS VINCULADOS A LA MOVILIDAD
Por favor, coloque un 1 donde corresponda

3.1 Su estrategia contempla la reducción del uso del vehículo particular?	Si	1	No
3.2 Plantea la optimización de sistemas de transporte público existentes?	Si	1	No
3.3 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de transporte público?	Si		No 1
3.4 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de gestión del transporte?	Si	1	No
3.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
3.6 Podría indicarnos cuál?	apps de movilidad		
3.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
3.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	reduccion ruidos		

5 ASPECTOS VINCULADOS A LA CALIDAD DE VIDA
Por favor, coloque un 1 donde corresponda

5.1 Plantea la reducción de contaminación (lumínica, acústica o del aire)?	Si	1	No
5.2 Plantea una mejor gestión y calidad del agua?	Si	1	No
5.3 Plantea una mejor gestión de los residuos?	Si	1	No
5.4 Plantea optimización de servicios (telegestión, reducción papel, servicios ciudadanos)	Si	1	No
5.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
5.6 Podría indicarnos cuál?	eficiencia energetica y lumínica		
5.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
5.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	reduccion de la factura de luz		

7 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS
Por favor, coloque un 1 donde corresponda

7.1 Tiene alguna herramienta que le permita evaluar las tecnologías que se le ofrecen?	Si	1	No
7.2 Conoce alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si	1	No
7.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si	1	No
7.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si		No 1
7.5 Le parece interesante que las tecnologías dispusieran de un sello para elegir mejor?	Si	1	No
7.6 Interesaría tener un sistema para comparar las distintas tecnologías y soluciones?	Si	1	No
7.7 Cree que esto aumentaría la competitividad entre empresas y sistemas?	Si	1	No

9 COMENTARIOS ADICIONALES
Por favor, realice cualquier comentario adicional que estime relevante: cualquier factor que no esté contemplado en las preguntas precedentes, recomendaciones, sugerencias o inquietudes para un mejor desarrollo para mejorar el futuro de nuestras ciudades.

10 NOTAS Y ANEXOS

Por favor, si dispone de una estrategia Smart City y desea compartirla, adjúntela o indíquenos el enlace donde poder descargarla de la web.

MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO !!!

2 DIFUSIÓN DE LA ESTRATEGIA SMART-CITY
Por favor, coloque un 1 donde corresponda

2.1 Ha realizado difusión de su estrategia Smart-City?	Si	1	No
2.2 Se hizo una presentación pública formal (acto, evento,...)	Si	1	No
2.3 La ha dado a conocer en congresos o conferencias?	Si	1	No
2.4 Está a disposición de sus ciudadanos?	Si	1	No
2.5 La tiene a disposición en la web municipal?	Si	1	No
2.6 Ha existido un periodo de exposición o participación ciudadana?	Si	1	No 1
2.7 La estrategia está en revisión o contempla revisarse o actualizarse?	Si	1	No

4 ASPECTOS VINCULADOS A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA
Por favor, coloque un 1 donde corresponda

4.1 Contempla medidas para la mejora en eficiencia y reducción de emisiones?	Si	1	No
4.2 Plantea la optimización de sistemas de alumbrado?	Si	1	No
4.3 Plantea la optimización de consumos en edificios públicos?	Si	1	No
4.4 Plantea la optimización de consumos en edificios privados o industrias?	Si		No 1
4.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si	1	No
4.6 Podría indicarnos cuál?	varias		
4.7 Se ha producido alguna mejora?	Si	1	No
4.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?	reduccion de la factura de energia		

6 OTROS ASPECTOS
Por favor, coloque un 1 donde corresponda, y redacte el título del nuevo aspecto

6.1 Su estrategia contempla algún aspecto adicional no considerado en lo anterior?	Si	1	No
6.2 Por favor, indiquenos cuál	1- Aspecto adicional 1 turismo		
	2- Aspecto adicional 2 smart people		
	3- Aspecto adicional 3 economia		
	4- Aspecto adicional 4 seguridad		
	5- Aspecto adicional 5		
	6- Aspecto adicional 6		
	7- Aspecto adicional 7		

8 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN PARA SMART CITIES
Por favor, coloque un 1 donde corresponda

8.1 Tiene alguna herramienta de autoevaluación de su estrategia?	Si		No 1
8.2 Conoce alguna herramienta de evaluación para Smart Cities?	Si		No 1
8.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación para SC?	Si		No 1
8.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si		No 1
8.5 Le parecería interesante disponer de un sistema de calificación de SC?	Si		No 1
8.6 Interesaría tener un sistema que permitiera rankear y conocer experiencias?	Si		No 1
8.7 Esto aumentaría la competitividad entre ciudades y fomentaría el emprendimiento?	Si		No 1

ENCUESTA SOBRE SMART-CITY

0 IDENTIFICACIÓN			
0.1 Ayuntamiento		Gijón	
0.2 Provincia		Asturias	
0.3 nº Habitantes		277.000,00	personas
0.4 Área total	182 km2		Has
0.5 Área urbana	14 km2		Has

Autor de la encuesta:	Pablo Branchi
Organismo	Universidad Pública de Navarra (UPNA) Instituto Smart Cities
Desarrollado con el apoyo del	CONVENIO MARCO DE COLABORACIÓN EN EL ÁMBITO DE LA CIUDAD INTELIGENTE - SMART CITY CON EL AYUNTAMIENTO DE PAMPLONA

La presente encuesta se enmarca dentro de un trabajo doctoral desarrollado desde la Universidad Pública de Navarra (UPNA), y apoyado por el Ayuntamiento de Pamplona mediante convenio de colaboración en el ámbito de la Ciudad Inteligente - Smart City. Su objetivo no es otro que recoger una serie de datos básicos sobre las diferentes iniciativas en los Ayuntamientos miembros de la RECI, con el fin último de poder establecer un marco comparativo unificado sobre su implantación, así como poder fijar un punto de partida común para desarrollar en un mecanismo de evaluación del nivel de avance en lo relativo a este concepto tan novedoso e innovador en el ámbito urbano.

1 ESTRATEGIA SMART CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

1.1 Tiene redactada una estrategia smart city?	Si	1	No
1.2 Fue redactada internamente por los servicios municipales?	Si		No 1
1.3 Recibió apoyo de una consultora externa especializada?	Si	1	No
1.4 Se realizaron encuestas de necesidades a los ciudadanos?	Si	1	No
1.5 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la movilidad?	Si	1	No
1.6 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la eficiencia energética?	Si	1	No
1.7 Su estrategia contempla aspectos vinculados a la calidad de vida?	Si	1	No

3 ASPECTOS VINCULADOS A LA MOVILIDAD

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

3.1 Su estrategia contempla la reducción del uso del vehículo particular?	Si	1	No
3.2 Plantea la optimización de sistemas de transporte público existentes?	Si	1	No
3.3 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de transporte público?	Si	1	No
3.4 Plantea la incorporación de nuevos sistemas de gestión del transporte?	Si		No 1
3.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si		No 1
3.6 Podría indicarnos cuál?			
3.7 Se ha producido alguna mejora?	Si		No
3.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?			

5 ASPECTOS VINCULADOS A LA CALIDAD DE VIDA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

5.1 Plantea la reducción de contaminación (luminica, acústica o del aire)?	Si	1	No
5.2 Plantea una mejor gestión y calidad del agua?	Si	1	No
5.3 Plantea una mejor gestión de los residuos?	Si	1	No
5.4 Plantea optimización de servicios (telegestión, reducción papel, servicios ciudadanos)	Si	1	No
5.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si		No 1
5.6 Podría indicarnos cuál?			
5.7 Se ha producido alguna mejora?	Si		No
5.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?			

7 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS Y SISTEMAS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

7.1 Tiene alguna herramienta que le permita evaluar las tecnologías que se le ofrecen?	Si		No 1
7.2 Conoce alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si		No 1
7.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación de tecnologías?	Si		No 1
7.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si		No 1
7.5 Le parece interesante que las tecnologías dispusieran de un sello para elegir mejor?	Si	1	No
7.6 Interesaría tener un sistema para comparar las distintas tecnologías y soluciones?	Si	1	No
7.7 Cree que esto aumentaría la competitividad entre empresas y sistemas?	Si	1	No

9 COMENTARIOS ADICIONALES

Por favor, realice cualquier comentario adicional que estime relevante: cualquier factor que no esté contemplado en las preguntas precedentes, recomendaciones, sugerencias o inquietudes para un mejor desarrollo para mejorar el futuro de nuestras ciudades.

10 NOTAS Y ANEXOS

Por favor, si dispone de una estrategia Smart City y desea compartirla, adjúntela o indíquenos el enlace donde poder descargarla de la web.

smart.gijon.es

2 DIFUSIÓN DE LA ESTRATEGIA SMART-CITY

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

2.1 Ha realizado difusión de su estrategia Smart-City?	Si	1	No
2.2 Se hizo una presentación pública formal (acto, evento,...)	Si		No 1
2.3 La ha dado a conocer en congresos o conferencias?	Si		No 1
2.4 Está a disposición de sus ciudadanos?	Si	1	No
2.5 La tiene a disposición en la web municipal?	Si	1	No
2.6 Ha existido un periodo de exposición o participación ciudadana?	Si	1	No
2.7 La estrategia está en revisión o contempla revisarse o actualizarse?	Si	1	No

4 ASPECTOS VINCULADOS A LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

4.1 Contempla medidas para la mejora en eficiencia y reducción de emisiones?	Si	1	No
4.2 Plantea la optimización de sistemas de alumbrado?	Si	1	No
4.3 Plantea la optimización de consumos en edificios públicos?	Si	1	No
4.4 Plantea la optimización de consumos en edificios privados o industrias?	Si		No 1
4.5 Ya se ha implantado alguna medida concreta	Si		No 1
4.6 Podría indicarnos cuál?			
4.7 Se ha producido alguna mejora?	Si		No
4.8 Podría indicarnos cuál y de qué cuantía?			

6 OTROS ASPECTOS

Por favor, coloque un 1 donde corresponda, y redacte el título del nuevo aspecto

6.1 Su estrategia contempla algún aspecto adicional no considerado en lo anterior?	Si		No 1
6.2 Por favor, indiquenos cuál			
1- Aspecto adicional 1			
2- Aspecto adicional 2			
3- Aspecto adicional 3			
4- Aspecto adicional 4			
5- Aspecto adicional 5			
6- Aspecto adicional 6			
7- Aspecto adicional 7			

8 HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN PARA SMART CITIES

Por favor, coloque un 1 donde corresponda

8.1 Tiene alguna herramienta de autoevaluación de su estrategia?	Si		No 1
8.2 Conoce alguna herramienta de evaluación para Smart Cities?	Si		No 1
8.3 Cree que debería existir alguna herramienta de evaluación para SC?	Si	1	No
8.4 Sabe si se está desarrollando alguna?	Si	1	No
8.5 Le parecería interesante disponer de un sistema de calificación de SC?	Si	1	No
8.6 Interesaría tener un sistema que permitiera rankear y conocer experiencias?	Si	1	No
8.7 Esto aumentaría la competitividad entre ciudades y fomentaría el emprendimiento?	Si	1	No

MUCHAS GRACIAS POR SU TIEMPO !!!

Anexo III Diversas aplicaciones de la TAM

Tal como se comentara en el apartado 3.3 de este trabajo, en el presente anexo se presentan algunas más tecnologías y sistemas que se han analizado durante el transcurso de este desarrollo. Estas son:

- a. GeoActio: Parkings Públicos
- b. GeoActio: Turismo inteligente
- c. Iluminación inteligente LUIX
- d. Recogida Neumática de Residuos
- e. Humble Lamp-Post

a. GeoActio: Parkings públicos

Otra aplicación desarrollada por GeoActio que puede tener su influencia en el entorno de las SC es el sistema de acceso a parkings públicos mediante Smart-phones, basado en Tecnología Smartbluetooth. Asimismo, esta tecnología sirve para dar acceso mediante las terminales móviles a zonas de la ciudad con acceso restringido como por ejemplo las que delimitan cascos históricos. El sistema funciona de manera similar a un mando a distancia, donde sólo las personas que tengan un código concreto pueden acceder a los parkings o las áreas delimitadas. Además, en el caso de los aparcamientos, se puede realizar el pago del servicio desde el mismo terminal. De esta manera se evita la duplicidad de sistemas y el tiempo necesario para detenerse, esperar un ticket o tener que pagarlo a la salida.

El desarrollo BlueActio es una tecnología versátil con altos niveles de adaptación y escalado que permite, a través de la antena Bluetooth, acceder a cualquier tipo de edificio mediante el uso del teléfono móvil. Los receptores combinan la tecnología Bluetooth clásica (2.1+EDRD) con el nuevo estándar 4.0 de bajo consumo, lo que asegura la compatibilidad con cualquier marca y modelo de Smart-phone. Es un producto tecnológico e innovador, que provee servicios mejorados a los usuarios por: comodidad, sencillez, control telemático continuo y porque ofrece mayores niveles de seguridad.



Figura 85: Imagen de la app “Parquings públicos”
Fuente: GeoActio

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción		LABEL TT	B
GEOACTIO PARKINGS PÚBLICOS		Plicación para smartphones (App) para permitir y automatizar tanto el acceso como el pago de aparcamientos y zonas restringidas.			
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)	Coefficiente Calidad de Vida (q)	LABEL SC	D
Mejoras en Movilidad		No influye en eficiencia energética	Mejora la gestión de servicios		
0,8		0,2	0,6		
IMPACTO					
EVALUACIÓN	1. Funcionalidad	2. Resultados esperados		3. Consecuencias	
	a. Usuario / Ciudadano	Sistema semi-automático. Requiere otros sistemas simples	Produce mejoras leves para el desarrollo de personas	Mejoras en dos de los aspectos	
ENTORNO	1.a	4	2.a	3	3.a
	b. Social	No afecta a la sociedad	No afecta la vida en sociedad	Optimiza la sensación de seguridad	
	1.b	3	2.b	2	3.b
	c. Urbano	No afecta entorno físico	No afecta infraestructuras existentes	Sin cambios en entorno urbano	
	1.c	3	2.c	2	3.c
	d. Medioambientale	No permite gestión ambiental	No aporta mejoras medioambientales	No produce ninguna contaminación	
1.d	2	2.d	2	3.d	
e. Requisitos económicos	Mejora ventas y servicios	Sin costo y/o retornos inmediatos	Sin actualizaciones costosas.		
1.e	4	2.e	5	3.e	
f. Requisitos Energéticos	No requiere nuevas infraestructuras	Sin mejoras en consumo	No requiere energía		
1.f	3	2.f	2	3.f	
Total	T1	3,17	T2	2,67	T3
					3,33
RESULTADOS SMART CITY	T1m	2,44	TTe	0,61	TTq
	LABEL m	C	LABEL e	E	LABEL q
					1,83
					C
Total	TT	3,06	TTg	1,63	

Figura 86: Matriz TAM de GeoActio Parkings Públicos

En el gráfico anterior (Figura 86) se presenta la matriz TAM en función de los datos y conversaciones mantenidas con la empresa. Se podrá observar que en este caso la nota global TT es igual a la de transporte urbano (3,06, Label B) pero siendo que su aplicabilidad tiene inferior peso en el campo de la movilidad (2,44), aunque igual en energía y calidad de vida, la nota global una vez corregida con estas variables se queda en 1,63 frente al 1,83 anterior. Es una tecnología bien valorada, aunque no tiene tanto impacto en estrategias de SC (Label D) como el sistema de transporte público. Más aún considerando que su aplicabilidad en el entorno urbano también será inferior, ya que su escalabilidad se limita a zonas concretas de la ciudad (aparcamientos públicos de pago, recintos protegidos, zonas históricas). Sin embargo en este caso, si bien es una tecnología pensada para inicialmente la movilidad, quizás su gran potencial esté más bien para el usuario, ya que brinda una serie de ventajas colaterales tales como:

- Es funcional y muy sencillo de utilizar.
- Aporta mayores niveles de seguridad.
- Permite un control de un número ilimitado de puertas desde la misma App (casa, trabajo, alojamientos de ocio, zonas restringidas de la ciudad...).
- Instalación de la APP muy sencilla, ya que la realiza el mismo usuario.

b. GeoActio: Turismo

La empresa GeoActio, ha desarrollado también diversas aplicaciones para el apoyo a actividades turísticas, consolidando unas guías que permiten la búsqueda y localización de lugares de interés dentro de las ciudades, así como la promoción de programas de fiestas y eventos. Entre ellas están Pamplona me gusta, Turismo de Navarra, Enjoy San Fermín y Museos de Navarra.

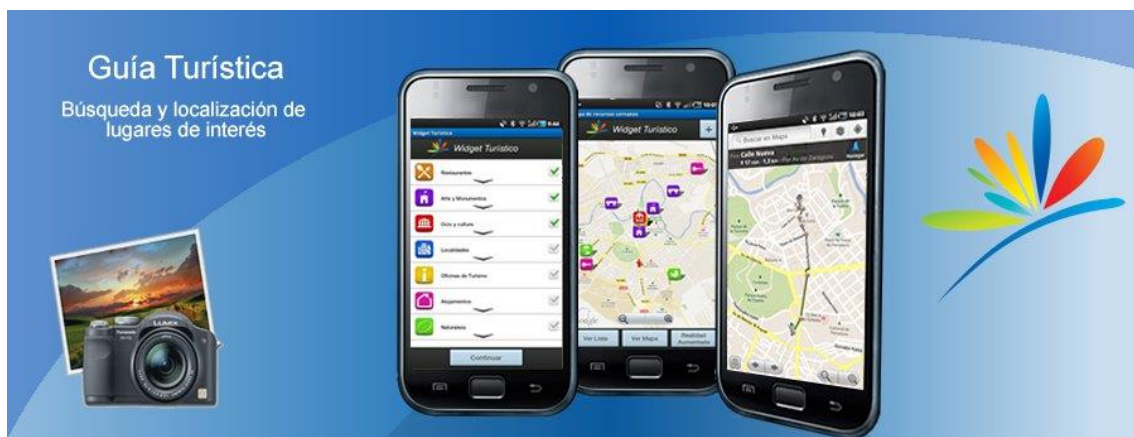


Figura 87: Imágenes de la app de Guía Turística
Fuente: GeoActio

A continuación se presenta la Matriz TAM (Figura 88) con los datos volcados con los responsables de la empresa, luego de comprobar qué tal ha sido su funcionamiento en eventos turísticos acaecidos previamente.

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción		LABEL TT		B	
GEOACTIO TURISMO		Aplicación móvil (App) para smartphones para brindar información al turista					
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)		LABEL SC	
No afecta a la movilidad		No influye en eficiencia energética		Mejora la gestión de servicios		E	
0,2		0,2		0,6			
ENTORNO		IMPACTO					
EVALUACIÓN		1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias	
a. Usuario / Ciudadano		Sistema semi-automático. Requiere otros sistemas simples		Produce mejoras leves para el desarrollo de personas		Sin mejoras en Movilidad, Energía o Calidad de Vida	
1.a		4		2.a		3.a	
2				3		2	
b. Social		Mejora relaciones sociales		Mejora la convivencia social en la ciudad		Optimiza la sensación de seguridad	
1.b		4		2.b		3.b	
4				4		4	
c. Urbano		No afecta entorno físico		No afecta infraestructuras existentes		Sin cambios en entorno urbano	
1.c		3		2.c		3.c	
2				2		2	
d. Medioambiente		No permite gestión ambiental		No aporta mejoras medioambientales		No produce ninguna contaminación	
1.d		2		2.d		3.d	
3				2		3	
e. Requisitos económicos		No implica gasto ni genera ingresos		Buena inversión (>2 años amort.)		Sin actualizaciones costosas.	
1.e		3		2.e		3.e	
4				4		3	
f. Requisitos Energéticos		No requiere nuevas infraestructuras		Sin mejoras en consumo		No requiere energía	
1.f		3		2.f		3.f	
4				2		4	
Total		T1		T2		T3	
3,00		3,17		2,83		3,00	
RESULTADOS SMART CITY		TTm		TTe		TTq	
LABEL m		0,60		0,60		1,80	
E		E		E		C	
1,00							
TTg							
3,00							
TT							
3,00							
TTg							
1,00							

Figura 88: Matriz TAM de GeoActio Turismo

El sistema desarrollado recibe una buena nota general (3,00) obteniendo una B, de forma similar a las anteriores. Esto indica que la tecnología de fondo es similar en los tres casos. Sin embargo, su aplicabilidad en estrategias SC es de muy inferior calidad respecto de las otras ya vistas, lo cual hace que su nota TTg no pase de 1,00, o Label E. Esto implica que si una ciudad está planteándose resolver una serie de temas estratégicos para su plan de SC, quizás no se fije en esta tecnología para cubrirlos. Sin embargo, se entiende que una de las virtudes de la matriz TAM debe ser la de poder obtener también información parcial, y es así que en este caso, son quizás los datos intermedios los que deben ser considerados para saber si será bueno o no invertir en este sistema. Por ejemplo, ver que tanto por funcionalidad como por economía, es una buena inversión (ambos valores por encima de los 3 puntos). Además, si bien en el ámbito de la movilidad o la energía no realiza grandes aportaciones, es en el de la calidad de vida donde se obtienen mejores resultados. Sobre todo considerando que tanto para el ciudadano como para el ámbito social, puede aportar interesantes beneficios. Es así como se podría concluir que el análisis de esta tecnología aporta la siguiente información:

- Es un sistema económico (cuesta muy poco a la ciudad y nada al usuario) y no produce daño alguno al medioambiente.
- Favorece y facilita la visita del turista a la ciudad, lo cual implica beneficios personales al visitante y sociales para quien lo recibe.
- No aporta prácticamente beneficios a una estrategia de SC, pero su análisis con esta matriz puede ayudar al administrador a decidir por qué y para qué puede necesitar e implementar esta tecnología. Quizás no necesite incorporarla dentro de la estrategia, pero sí puede concluir que quizás sea un servicio que quiere ofrecer dentro de su ciudad.

c. Iluminación Inteligente LUIX

La empresa iiLUIX se plantea la pregunta: ¿por qué iluminar espacios públicos en horas en las que no es necesario? El alumbrado público en ausencia de iluminación natural es una cuestión que afecta en todo el mundo. Su utilización supone actualmente un consumo tan sólo en Europa de 45 TWh/año, con una generación de CO₂ asociada de 20 millones de toneladas. Sin embargo, el 70% del tiempo de dicha emisión de luz es innecesario debido a que se iluminan zonas vacías sin presencia de personas ni vehículos. Por ello es que desarrolla un pionero sistema inteligente de gestión del alumbrado público capaz de generar un ahorro energético de más del 80% respecto a las tecnologías habitualmente instaladas en las ciudades. Para lograr el objetivo propuesto, ha desarrollado una solución innovadora para el alumbrado exterior con el objetivo de reducir el consumo energético, los costes de mantenimiento y de mejorar la calidad del alumbrado, la seguridad y su tele-gestión a través de internet. Esta innovadora tecnología es capaz de hacer actuar la instalación de forma automática en función de la detección de presencia de personas o vehículos, llevando a mayores ahorros en consumo y reduciendo los costos de mantenimiento⁴⁵. El sistema se apoya en luminarias de tipo LED, por su ahorro energético y -sobre todo- por su gran capacidad de regulación. Los mayores ahorros se consiguen mediante el incremento de intensidad lumínica sólo en los momentos en los que el sistema detecta presencia de personas o vehículos, quedando el resto del tiempo regulado en una intensidad mínima (alrededor del 30%). Tiene su propio sistema para control remoto y tele-gestión del alumbrado, mediante integración de diferentes componentes electrónicos para la detección, transmisión de datos, control y regulación de la energía. Esto se realiza mediante la transmisión de datos a través del cable eléctrico

⁴⁵ De Bustos Almendros, A.; Ezcurra Loyola, F. Experiencia de la implantación de un sistema de gestión del alumbrado público en función de personas y vehículos. Libro de actas de Greencities y Sostenibilidad: 3er Salón de la Eficiencia Energética y Sostenibilidad en Edificación y Espacios Urbanos, Málaga, España, 2012. pp. 385–397

(sistemas PLC⁴⁶), lo cual convierte a la red eléctrica en una red de transmisión de datos, muy adecuado en entornos de SC. Además, dispone de un sistema de gestión web para gestión remoto, llamado SmartLuix, que permite la monitorización del alumbrado punto a punto. Asimismo, la red en su conjunto es programable, tanto en los tiempos de encendido, como en la intensidad de regulación, así como puede determinarse en qué momentos el sistema pasa a funcionamiento automático mediante detección. En cuanto al mantenimiento, el sistema permite gestionar una serie de avisos cuando alguna luminaria no está funcionando correctamente, lo cual evita el desplazamiento innecesario de las cuadrillas de mantenimiento para verificación y control. Al aplicarse la matriz TAM a esta tecnología se obtienen interesantes datos (Figura 90).

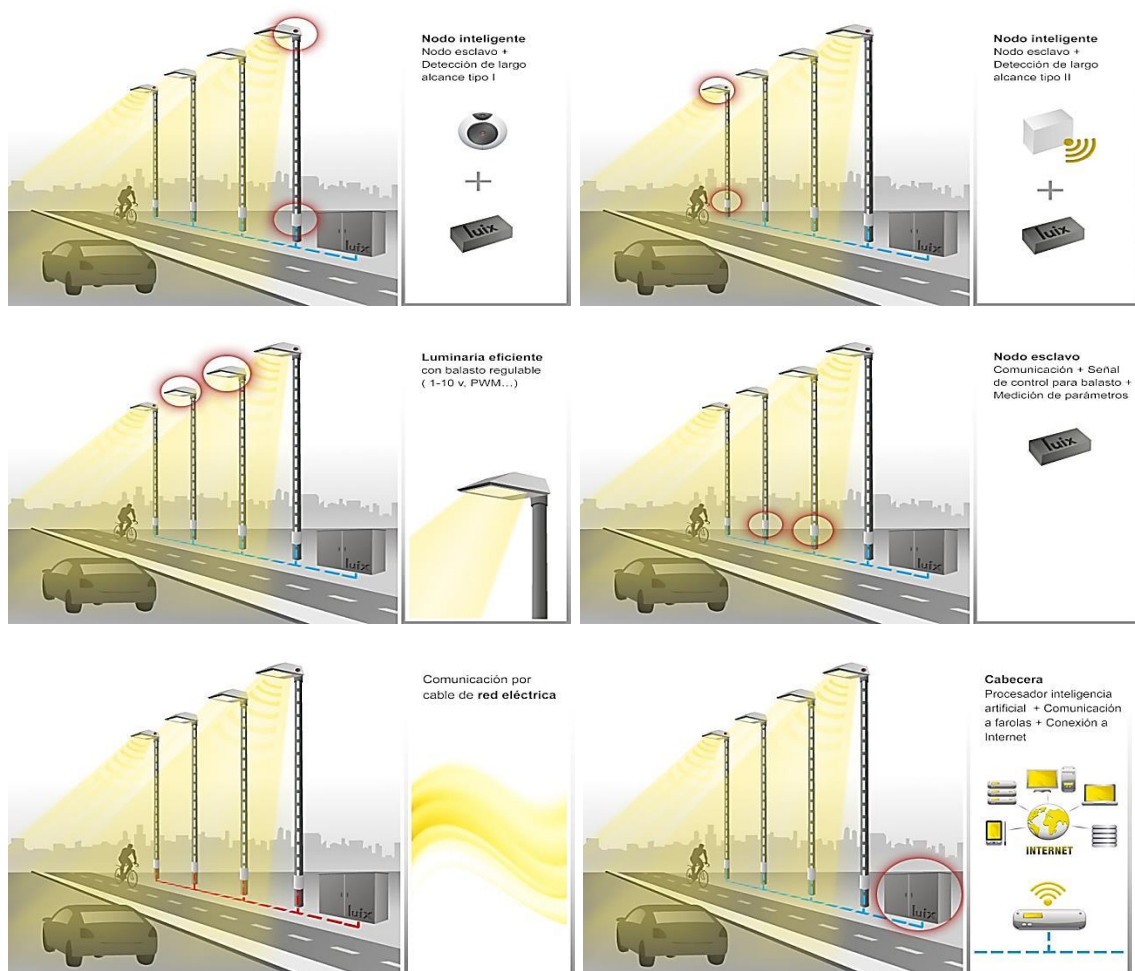


Figura 89: iiLUIX: Funcionamiento del sistema
Fuente: www.iluminacionluix.com

⁴⁶ PLC: Power Line Communications o comunicaciones a través de las líneas eléctricas

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción				LABEL TT	B
iLUIX		Sistema de alumbrado público con luminarias LED, programación y telegestión, con un funcionamiento automatizado				LABEL SC	C
		Coefficiente Movilidad (m)	0,2	Coefficiente Eficiencia Energética (e)	1	Coefficiente Calidad de Vida (q)	1
		No afecta a la movilidad					
		Busca mejoras del 70% en ef. ener.					
		Mejora gestión y reduce contaminación					
IMPACTO							
EVALUACIÓN	ENTORNO	1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias	
		Sistema automático. No requiere otros sistemas		No produce mejoras para el ciudadano		Mejoras en dos de los aspectos	
		1.a		2.a		3.a	
		5		2		4	
		No afecta a la sociedad		No afecta la vida en sociedad		Optimiza la sensación de seguridad	
		1.b		2.b		3.b	
		3		2		4	
		Mejora infraestructuras existentes		Mejora espacio urbano e infraestructuras		Mejoras al espacio público	
		1.c		2.c		3.c	
		5		5		3	
		Facilita gestión ambiental		Optimiza condiciones medioambientales		Reduce la contaminación > 20%	
		1.d		2.d		3.d	
		3		4		5	
		Costo superior al 20% del problema a solucionar		Costoso (>10 años amort.)		Sin actualizaciones costosas.	
		1.e		2.e		3.e	
		1		2		3	
		No requiere nuevas infraestructuras		Mejora consumo > del 50%		Depende de fuentes externas de energía	
		1.f		2.f		3.f	
3		5		2			
Total		T1	3,33	T2	3,33	T3	3,50
RESULTADOS SMART CITY		TTm	0,68	TTe	3,39	TTq	3,39
		LABEL m	E	LABEL e	B	LABEL q	B
Total		TT	3,39	TTg	2,49		

Figura 90: Matriz TAM de iluminación LUIX

Para completar la TAM no sólo se estudió con detalle el sistema, sino que se tuvieron diversas reuniones con sus desarrolladores, así como se estudió un caso concreto de implementación en un pueblo de la Comarca de Pamplona: Salinas de Pamplona. Allí se cambió todo el alumbrado público del pueblo, con resultados notables en cuanto a eficiencia energética así como en satisfacción de los usuarios (Figura 91).

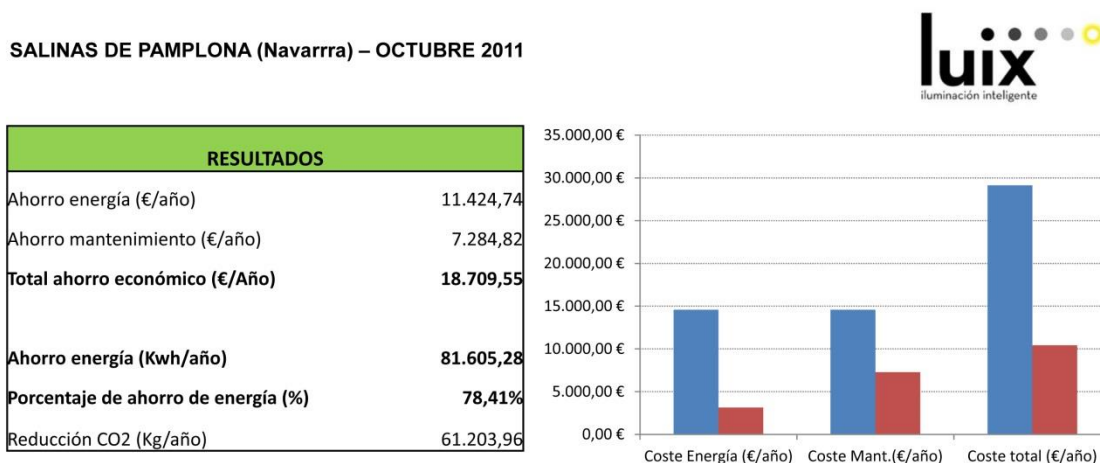


Figura 91: Eficiencia energética y ahorro económico de iiLUIX
Fuente: LUIX y Ayuntamiento de Salinas de Pamplona

La primera conclusión que se saca al leer los datos que arroja la TAM de Luix, es que se trata de una tecnología que no está pensada para movilidad. Sin embargo, aunque a priori puede parecer que es exclusiva para cuestiones de eficiencia energética por perseguir ahorros superiores al 70%, sorprende ver cómo también se enfoca colateralmente hacia la calidad de vida, ya que busca mejorar la gestión y reducir contaminación. La calificación final de la tecnología en sí es de $TT=3,39$ una B y muy cercana a la A, la cual, una vez corregida por los indicadores de los tres ámbitos básicos (m, e y q), se queda en 2,49 (C), por lo que se adapta en muchos sentidos a una estrategia de SC. Sus calificaciones parciales son: $TT_m=0,68$; $TT_e=3,39$ y $TT_q=3,39$. De forma más pormenorizada puede verse que las grandes ventajas de la tecnología que aporta LUIX se enfocan hacia el ciudadano (3,67), el medioambiente (4,00) y el entorno urbano (4,33), así como su impacto más elevado lo alcanza gracias a sus consecuencias positivas (3,50). Sin embargo, el punto más flojo

de esta tecnología es el que tiene que ver con los requisitos económicos, ya que se trata de una tecnología muy costosa, con períodos de retorno de la inversión muy elevados, y por ello no alcanza las máximas puntuaciones. Esto quiere decir que la ciudad que desee instalarla deberá ser consciente de que se trata de una inversión de largo recorrido, y deberá valorar mucho más los demás aspectos positivos. Sobre todo, la reducción de contaminación y la mejora de sensación de seguridad y calidez que aporta la nueva iluminación para los vecinos. Si la tecnología fuera menos costosa, la calificación final subiría exponencialmente. Por ello es que, a pesar de ofrecer muchas ventajas, tiene una difícil competencia frente a sistemas convencionales de alumbrado LED, ya que aunque éstos no aporten las ventajas de la telegestión, su menor coste frente a su aún buen ahorro energético (en torno al 50%), los convierten inversiones con más rápido retorno. Aun así, la tecnología de LUIX es un buen modelo para las SC porque:

- Convierte la red eléctrica en una red de datos, que puede aprovecharse para otros sistemas como megafonía, señalización urbana, free wi-fi, etc, sin duplicar infraestructuras ni nuevos cableados.
- No tiene un impacto negativo en el medioambiente, sino lo contrario, ya que reduce la contaminación lumínica y mejora la reproducción cromática del alumbrado.
- No impacta sobre el aspecto físico de la ciudad, ya que utiliza y mejora infraestructuras existentes.
- Es el producto con mayor ahorro energético, y aunque sea una inversión costosa, la menor cantidad de CO2 emitido a la atmósfera lo convierte en una apuesta segura para el medioambiente.

d. Recogida neumática de residuos

En funcionamiento en el Casco Antiguo de Pamplona desde el 11 de febrero de 2011, permite a sus vecinos depositar los residuos domésticos en buzones de recogida, diferenciados para tres tipos de materiales: materia orgánica, envases, papel y cartón. Los contenedores del sistema de recogida neumática suelen llamarse buzones por su forma y pequeño tamaño (la boca del buzón mide 40×40 centímetros). Se ha tratado de integrar los buzones en el entorno urbano y de ahí su discreto color y el bajorrelieve que representa el perfil de los edificios del casco histórico de Pamplona. Sirve a los 12.500 habitantes y a los 830 establecimientos del Centro Histórico de la ciudad. El sistema de recogida neumática ha permitido la retirada de los contenedores en la zona, lo que ha habilitado más espacio para el tránsito peatonal, se ha minimizado cualquier posible problema de olores y se ha eliminado el ruido y la contaminación de los camiones de recogida que ya no transitan por la zona⁴⁷.

El proyecto tuvo un presupuesto de 16,8 M€, y en la actualidad existen 35 puntos de recogida y 118 buzones. El sistema consta de dos partes: por un lado la red de recogida, con unos buzones conectados a la red de recogida subterránea de 6,5 km, cuyo trazado discurre principalmente por la galería de servicios existente en el subsuelo de las calles del centro histórico, a través de la cual circulan los residuos, impulsados por corrientes de aire. Por otro, la central de recogida de Trinitarios donde son aspirados los residuos. Los buzones de recogida cuentan en su embocadura superior con un sistema de tambor giratorio que permite que la carga caiga y se deposite en las tuberías verticales que tienen tres metros de profundidad media. Los buzones disponen asimismo de una compuerta específica, de mayor capacidad, –cuya apertura se realiza con una tarjeta personalizada– que facilita el depósito de envases y materia orgánica a los grandes productores (comerciantes, hosteleros, servicios educativos, sanitarios, residencias y sociedades). Para el papel y

⁴⁷ Datos aportados por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona (MCP)

cartón de comerciantes existe una recogida puerta a puerta. Cada contenedor está dotado de un sistema de válvulas que se emplean para vaciar y llenar el recipiente. También dispone de un sensor de nivel capaz de detectar cuándo el contenedor va a superar su capacidad. El ordenador central recibe la señal del sensor y abre la válvula para vaciar el buzón, aspirando la basura hasta la central, que tiene una capacidad de 16.000 kg de residuos al día⁴⁸.



Figura 92: Recogida Neumática de residuos del Casco antiguo de Pamplona
Fuente: Mancomunidad de la Comarca de Pamplona

⁴⁸ Información técnica aportada por la ingeniería que desarrolló el proyecto: Iturralde y Sagüés, en colaboración con la UTE: FCC y Ros Roca

El primer año de andadura de la recogida neumática se ha saldado con un importante grado de satisfacción por parte de los vecinos del Casco Antiguo de la ciudad, según la encuesta realizada por la Mancomunidad de la Comarca de Pamplona, empresa que gestiona los residuos desde 1987. Así, el 87% de los residentes en la zona de recogida neumática considera que los buzones son mejores que los contenedores y un 78% de las personas entrevistadas manifiesta no tener problemas a la hora de depositar los residuos en los buzones. A la hora de valorar la estética del nuevo sistema y su integración en el paisaje urbano, el 91% de los encuestados considera que los buzones están “bien o muy bien”, en comparación con el 68% que evaluaba de ese modo a los contenedores. Algo similar ocurre cuando se les pregunta por la ocupación de los buzones en la vía urbana. El 95% la valora con un “bien o muy bien”. La Mancomunidad también sondeó la opinión de hosteleros y comerciantes. Para el 64% de los entrevistados, este tipo de buzones tiene mejor imagen que los antiguos contenedores. Para un 16% son iguales y un 19% consideran que son peores. Durante el primer año de funcionamiento se han recogido mediante el sistema neumático 2.472.190 kg de residuos. De ellos, 1.868.000 kg correspondieron a la recogida de materia orgánica y resto, 240.340 a envases y 363.850 a papel y cartón⁴⁹.

Teniendo en cuenta que el volumen anual gestionado por la MCP es de 141.801.000 kg⁵⁰ y que la población de Pamplona es de 198.000 personas, puede decirse que este sistema afecta al 6,3% de la población de la Ciudad y al 1,8 % del volumen de residuos generado (en este caso, de la totalidad de la Comarca de Pamplona).

A Continuación se completa la matriz TAM de este sistema, la cual arroja los siguientes datos (Figura 93).

⁴⁹ Datos publicados en el Blog de la MCP: La cuarta R, el 15 de febrero de 2012

⁵⁰ Información extraída de las memorias anuales de la MCP, correspondientes al año 2011

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción		LABEL TT	B
RECOGIDA NEUMÁTICA RESIDUOS		Sistema de recogida neumática y automatizada de residuos sólidos urbanos		LABEL SC	C
Coeficiente Movilidad (m)		Coeficiente Eficiencia Energética (e)		Coeficiente Calidad de Vida (q)	
Mejoras en Gestión e información		Busca mejoras del 10% en ef. ener.		Mejora gestión y reduce contaminación	
0,6		0,4		1	
IMPACTO					
ENTORNO	1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias
	Sistema semi-automático. Requiere otros sistemas simples		Mejoras considerables para el ciudadano		Mejoras en dos de los aspectos
	1.a		2.a		3.a
	Mejora relaciones sociales		Mejora la convivencia social en la ciudad		Riesgos de ataque o sabotaje a la tecnología
	1.b		2.b		3.b
	Nuevas infraestructuras y edificios		Mejora espacio urbano e infraestructuras		Mejoras al espacio público
	1.c		2.c		3.c
	Automatiza sistemas de gestión ambiental		Mejora notablemente condiciones ambientales		Reduce la contaminación <20%
	1.d		2.d		3.d
	Costo superior al 20% del problema a solucionar		Costoso (>10 años amort.)		Optimiza funcionamiento, y produce ahorros en otros sistemas
	1.e		2.e		3.e
	Requiere nuevas infraestructuras energéticas		Sin mejoras en consumo		Depende de fuentes externas de energía
1.f		2.f		3.f	
Total		T1		T2	T3
		2,83		3,67	3,17
RESULTADOS SMART CITY		TTm		TTe	TTq
LABEL m		1,93		1,29	LABEL q
		C		D	B
Total		TT		TTg	
		3,22		2,15	

Figura 93: Matriz TAM de Recogida Neumática

El resultado final que se desprende de la TAM aplicada a este sistema es suficientemente bueno (3,22, letra B) como para tenerla en cuenta como una buena alternativa. Como puede deducirse desde un principio, es un sistema que incide de pleno en la Calidad de vida de las ciudades, obteniendo la máxima puntuación en este apartado. Sin embargo, también tiene una buena incidencia en Movilidad, ya que reduce la circulación de camiones de recogida de residuos sólidos por las calles, evitando ruidos, atascos y contaminaciones. Es por eso que la nota TTg sigue siendo elevada (2,15), y los valores parciales denotan lo anterior (TTm=1,93; TTe=1,29 y TTq=3,22)

En un estudio más detallado de los resultados por ámbito o entorno, se ve claramente que es un sistema capaz de satisfacer, sobre todas las cosas, criterios medioambientales, con una puntuación de 4,67. Por otro lado, aporta grandes beneficios para el ciudadano (4,00) y en menor medida para la sociedad y el ámbito urbano (ambos con 3,00). En principio, podía esperarse mayor puntuación en estos dos últimos, pero la realidad es que requiere grandes y costosas infraestructuras y nuevos edificios, lo cual hace mermar esta nota. Asimismo, en el ámbito social, tiene muy buena puntuación, salvo porque cuando se estudian posibles consecuencias, obliga a cuidar los parámetros vinculados a la seguridad y posibles actos vandálicos o terroristas: los antiguos contenedores, cuanto mucho, podían quemarse, pero un artefacto explosivo en este nuevo sistema tiene muchos más riesgos para la ciudad. Los puntos más débiles del sistema son los vinculados a variables económicas (por ser un sistema muy costoso y de lenta amortización) y que no aporta grandes ventajas energéticas, ya que si bien reduce el consumo de combustible de los camiones de recogida, el propio sistema requiere de energía eléctrica para su funcionamiento. En cuanto al impacto, si bien no es mala, su funcionalidad no aporta mejoras considerables (2,83) ya que para el usuario no implica una gran optimización funcional, aunque sí en cuanto a resultados (3,67) y consecuencias (3,17), ya que son muchos más los aspectos positivos que los negativos.

Con todo lo visto, puede decirse que este es un buen sistema a ser considerado en los entornos de SC porque:

- El sistema permite que no sea necesario el tránsito de camiones de recogida en las angostas calles del casco histórico.
- Aporta mejoras visuales en el espacio público, liberando aproximadamente el 70% de la superficie que ocupaban los contenedores. Por otra parte, los propios buzones son más pequeños, discretos y estéticos que los convencionales además de ser más accesibles y de fácil apertura.
- La recogida neumática es silenciosa y rápida, y por ello reduce la contaminación acústica, ya que hay menos ruido en el casco histórico de Pamplona.
- Impide la acumulación de residuos en las calles puesto que los buzones son vaciados automáticamente cuantas veces sean precisas,
- También reduce los habituales olores en el entorno de los contenedores
- Habrá menos contaminación atmosférica, más ahorro de combustible, menos emisión de CO2 gracias a la reducción del uso de vehículos para la recogida.
- Por el lado de los aspectos menos positivos, habrá que realizar campañas de información a la población para garantizar su correcto uso y mantenimiento.
- Asimismo, se deberán garantizar las condiciones de seguridad para evitar sabotajes o actos terroristas en el sistema, sobre todo en zonas de conflictos habituales⁵¹.
- Es un sistema muy costoso, ya que implica una fuerte reestructuración de las infraestructuras urbanas. Sin embargo, este costo se puede entender como una gran inversión a futuro. Aunque su amortización sea a medio y largo plazo⁵², no lo son tanto para una administración pública teniendo en cuenta los beneficios que aporta.

⁵¹ Es conocido el papel de la denominada *kale-borroka*, o pequeños grupos de reivindicación nacionalista con tendencia a manifestarse a través de la quema de contenedores en zonas del País Vasco y Navarra. Asimismo, en otros sitios, tales como las ciudades Colombianas, se deberá cuidar el papel de los grupos terroristas hasta no finalicen los procesos de paz.

⁵² Para calcular este período de retorno se calculó el cobro medio de la tasa de residuos anual de un usuario tipo, que es de unos 100 €, por el número de usuarios, frente a la inversión realizada.

e. Humble Lamp-post

El *Humble Lamp-post* es una iniciativa europea, que se presentó en abril de 2014 de forma inicial para la búsqueda de financiación y socios ante el programa europeo denominado *Horizon 2020*⁵³. El proyecto fue presentado ante la comisión por Graham Colclough (2014)⁵⁴, como una “aspirina para las ciudades”. Consiste básicamente en aprovechar que desde Europa se impulsan acciones para cambiar un millón de luminarias de alumbrado público a sistemas LED, para dotarlas de nuevas funcionalidades. La idea principal es la de sacar rédito a la inversión en mano de obra que debe realizarse para el cambio de fuente lumínica, y dotar a las cabeceras de alumbrado con sistemas de conexión de datos mediante antenas de bajo consumo. De este modo, la red de alumbrado puede constituirse en una gran red de datos mediante sistemas inalámbricos, lo cual favorecería la conectividad plena con el usuario, la obtención de datos en tiempo real y en ambos sentidos. El usuario tendría, por un lado, una red que le proporciona wi-fi, información a tiempo real de su ciudad, etc., mientras que los organismos gestores de la ciudad obtendrían información directa de los ciudadanos para la mejor gestión de sus servicios. A diferencia del sistema anteriormente analizado de iiLUIX, que aprovechaba la red eléctrica para el transporte de datos, este sistema sólo utilizaría dicha red para suministrar energía, tanto a luminarias como a dispositivos de transmisión de datos (antenas). Estos datos se transmitirían de forma inalámbrica mediante la interconexión de los diferentes puntos de luz, pudiendo colocarse en cada farola o ubicarse estratégicamente cada un número determinado de farolas, pero en cualquier caso se constituiría una red, una gran trama de gestión de información. A continuación (Figura 94) se presenta la TAM de este sistema.

⁵³ El contenido de este programa europeo de financiación a la innovación puede verse en la web de la comisión: <http://ec.europa.eu/programmes/horizon2020/en/what-horizon-2020>

⁵⁴ Graham Colclough es el vicepresidente de la consultora Capgemini, desarrollando actividades para la Comisión Europea en el ámbito denominado como Cities & Regions, y e-government. Su ponencia puede verse en: http://oneproject.eu/sites/default/files/files/images_to_articles/Brussels2014/presentations/Graham%20C%20-%20ONE%20conf%20Apr%2014%20-%20The%20future%20has%20begun.pdf

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción		LABEL TT	A		
HUMBLE LAMP-POST		Sistema de antenas y sensores colocados en farolas de alumbrado público para la gestión de datos urbanos.		LABEL SC	C		
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)	Coefficiente Calidad de Vida (q)				
Mejoras en Gestión e Información		Busca mejoras del 30% en ef. ener.	Mejora la gestión de servicios				
0,6		0,6	0,6				
IMPACTO							
EVALUACIÓN	ENTORNO	1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias	
		Sistema automático. No requiere otros sistemas		Mejoras considerables para el Ciudadano		Mejoras en los tres ámbitos	
		1.a		2.a		3.a	
		5		4		5	
		b. Social		Optimiza la vida urbana y la comunicación en sociedad		Optimiza la sensación de seguridad	
		1.b		2.b		3.b	
	4		5		4		
	c. Urbano		Mejora infraestructuras existentes		Mejoras al espacio público		
	1.c		2.c		3.c		
	5		4		3		
	d. Medioambiente		Automatiza sistemas de gestión ambiental		Optimiza condiciones medioambientales		
	1.d		2.d		3.d		
5		4		4			
e. Requisitos económicos		Costo inferior al 20% del problema a solucionar		No muy costoso (>5 años amort.)			
1.e		2.e		3.e			
2		3		4			
f. Requisitos Energéticos		No requiere nuevas infraestructuras		Mejora consumo > del 20%			
1.f		2.f		3.f			
3		4		2			
Total		T1	T2	T3	3,67		
		4,00	4,00	3,89	TT		
RESULTADOS SMART CITY		TTm	TTe	TTq	2,33		
		LABEL m	LABEL e	LABEL q	C		
		2,33	2,33	2,33	TTg		
		C	C	C	2,33		

Figura 94: Matriz TAM de Humble Lamp-post

A pesar de ser un proyecto que aún está por desarrollar, se estimó oportuno su estudio porque se cree que una de las virtudes que puede tener la TAM es la de servir como herramienta de análisis previo al desarrollo de un sistema o tecnología. De este modo puede servir para terminar de tomar una decisión sobre si merece la pena invertir en este desarrollo o, incluso, corregir algunos aspectos para que se consigan mejores puntuaciones aún. Como en muchos de los ejemplos vistos anteriormente, a simple vista se percibe que se trata de una buena propuesta, ya que obtiene un Label A, con una puntuación más que aceptable (3,89). Sin embargo, al tratarse de un sistema que, básicamente, aporta mejoras a la gestión de la información y transporte de datos, ninguno de los tres ámbitos (m, e, q) obtiene su máxima puntuación, lo cual acaba penalizando en cierta medida la tecnología, alcanzando una calificación TTg de 2,33, o lo que es lo mismo, un Label SC con letra C. Sin embargo, tal como se comentaba anteriormente, quizás puedan optimizarse algunas funcionalidades respecto de las inicialmente propuestas en este anteproyecto, buscando mejorar esta puntuación específica SC durante el desarrollo de este ambicioso proyecto europeo.

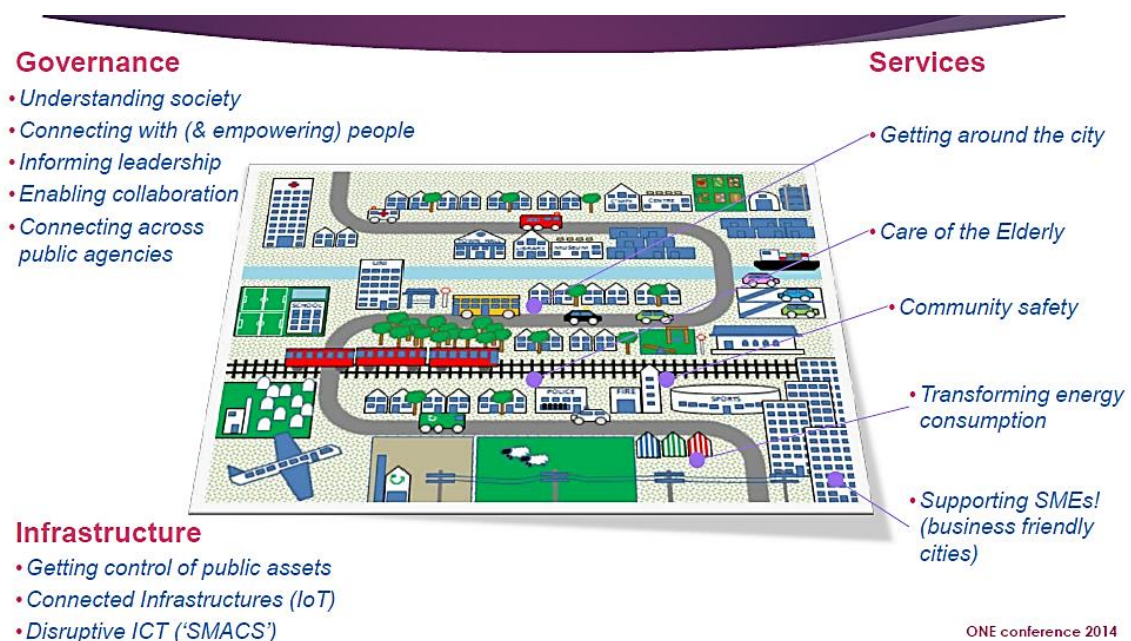


Figura 95: Matriz TAM de Humble Lamp-post
Fuente: Graham Colclough

Además, siendo que este proyecto se enmarca dentro de una serie de propuestas realizadas en el *Horizon 2020, call for proposals*, se integraría fácilmente con otros proyectos ya que estaría bajo el paraguas de *Connected Infrastructures (IoT)*⁵⁵. Entre las virtudes más evidentes que pueden encontrarse en este sistema están las siguientes:

- Optimización de la mano de obra en la instalación de antenas y sensores, aprovechando el momento en el que se cambian las fuentes de luz.
- Reducción de costes de consumo energético y mantenimiento, puesto que las antenas a colocar serían de muy bajo consumo al ser muchas e interconectadas a corta distancia.
- Aporta herramientas de gestión para la ciudad, integradas en elementos de infraestructuras ya existentes.
- Sirve para integrar diferentes sistemas e infraestructuras, favoreciendo a la creación de nuevos espacios ciudadanos.

Sin embargo lo anterior, deben reflejarse también los elementos que quedan aún por definir, para no convertirse en lastres al proyecto:

- Requiere protocolos unificados y estandarizados, con el mismo lenguaje, para que se produzca una verdadera integración de sistemas.
- Necesita también nuevos modelos de negocio para la gestión de servicios y provisión de sistemas de comunicación.
- Pero sobre todo, precisa de unos sistemas de protección de datos muy efectivos, a la vez que evitar posibles sabotajes, para evitar cualquier acto vandálico en el mundo digital.
- Y evitar que el ciudadano se sienta intimidado por el sistema tal como decía Saskia Sassen, evitando que lo *sensorizado* se convierta en censurado⁵⁶.

⁵⁵ IoT es el término que se utiliza para Internet of Things, o Internet de las cosas, es decir, la gran gestión de datos que permite la interconexión de objetos cotidianos con Internet.

⁵⁶ Sassen, Saskia: Talking back to your intelligent city, en el sitio digital de McKinsey and Company, 1 de febrero de 2011. Disponible on-line en: <http://voices.mckinseysociety.com/talking-back-to-your-intelligent-city/> (consultado el 10 de marzo de 2014)

Anexo IV Evaluación iniciativas Pamplona SC con la SCM

En este anexo se presentan las matrices TAM de cada una de las tecnologías y sistemas evaluados en el marco de la estrategia SC de Pamplona. Como podrá observarse a continuación, estos sistemas obtienen siempre una buena evaluación de forma individual, con su Label TT comprendido siempre entre las letras A y B. Esto indica claramente que la estrategia SC tiene en cuenta sistemas que de por sí son buenos, lo cual es más que razonable y deseable. Distinto sería si se evaluasen los sistemas o tecnologías actualmente instalados, es decir, aquellos que se quieren sustituir o corregir. No obstante, si se analizan las letras obtenidas en el Label SC, aparece mucha más variabilidad, ya que van desde la E hasta la A. Esto también es razonable, aunque no siempre deseable, puesto que una tecnología puede ser muy buena de por sí, pero quizás no tanto al aplicarla directamente en el entorno urbano en función de los resultados que de ella se esperan. Esto deviene de su aplicabilidad concreta a los tres ámbitos principales que se pretende cubrir: movilidad, energía y calidad de vida, de los cuales pueden observarse sus calificaciones en la matriz. Quizás todo ello sirvas para determinar qué sistemas se adaptan mejor a la ciudad y sus estrategias SC, qué aspectos se cubren, y qué otros podrían ser parte de otras iniciativas (como los vinculados a la agenda digital), y así no tergiversare el resultado real de una estrategia SC.

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT	B		
OBSERVATORIO URBANO		Sistema de gestión de datos puestos a disposición del ciudadano									
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)				LABEL SC	E		
No afecta a la movilidad		0,2		No influye en eficiencia energética		0,2		Ofrece información al ciudadano		0,4	

EVALUACIÓN	IMPACTO						Total	
	1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias		Ta	Tb
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Sistema semi-automático. Requiere otros sistemas simples	Produce mejoras leves para el desarrollo de personas	Mejoras en uno de los ámbitos				3,33
		1.a	4	2.a	3	3.a	3	
	b. Social	Mejora relaciones sociales	Mejora la convivencia social en la ciudad	Mejora la seguridad y protección de datos				4,33
		1.b	4	2.b	4	3.b	5	
	c. Urbano	No afecta entorno físico	No afecta infraestructuras existentes	Sin cambios en entorno urbano				2,33
		1.c	3	2.c	2	3.c	2	
d. Medioambiente	Facilita gestión ambiental	Produce leves mejoras medioambientales	No produce ninguna contaminación				3,00	
	1.d	3	2.d	3	3.d	3		
e. Requisitos económicos	No implica gasto ni genera ingresos	Sin costo y/o retornos inmediatos	Escala, actualizaciones aportan mejoras.				4,00	
	1.e	3	2.e	5	3.e	4		
f. Requisitos Energéticos	No requiere nuevas infraestructuras	Sin mejoras en consumo	Depende de fuentes externas de energía				2,33	
	1.f	3	2.f	2	3.f	2		
Total	T1	3,33	T2	3,17	T3	3,17	TT	3,22

RESULTADOS SMART CITY	TTm	0,64	TTe	0,64	TTq	1,29	TTg	0,86
	LABEL m	E	LABEL e	E	LABEL q	D		

Figura 96: TAM de T01: Observatorio urbano

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT	B		
SMS Retirada vehículos		Servicio de envío de SMS por retirada d v ehiculos por grúa									
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)				LABEL SC	E		
No afecta a la movilidad		0,2		No influye en eficiencia energética		0,2		Ofrece información al ciudadano		0,4	

EVALUACIÓN	IMPACTO						Total	
	1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias		Ta	Tb
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Fácil de utilizar. Requiere sistemas o abonos	Produce mejoras leves para el desarrollo de personas	Mejoras en uno de los ámbitos				3,00
		1.a	3	2.a	3	3.a	3	
	b. Social	No afecta a la sociedad	No afecta la vida en sociedad	Optimiza la sensación de seguridad				3,00
		1.b	3	2.b	2	3.b	4	
	c. Urbano	No afecta entorno físico	No afecta infraestructuras existentes	Sin cambios en entorno urbano				2,33
		1.c	3	2.c	2	3.c	2	
d. Medioambiente	No permite gestión ambiental	No aporta mejoras medioambientales	No produce ninguna contaminación				2,33	
	1.d	2	2.d	2	3.d	3		
e. Requisitos económicos	No implica gasto ni genera ingresos	Sin costo y/o retornos inmediatos	Sin actualizaciones costosas.				3,67	
	1.e	3	2.e	5	3.e	3		
f. Requisitos Energéticos	No utiliza energía	Sin mejoras en consumo	Depende de fuentes externas de energía				2,67	
	1.f	4	2.f	2	3.f	2		
Total	T1	3,00	T2	2,67	T3	2,83	TT	2,83

RESULTADOS SMART CITY	TTm	0,57	TTe	0,57	TTq	1,13	TTg	0,76
	LABEL m	E	LABEL e	E	LABEL q	D		

Figura 97: TAM de T02: SMS Retirada vehículos por grúa

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT	B		
SMS riesgo de inundación		Sistema de avisos mediante SMS para la retirada de vehículos en zonas de riesgo de inundación						LABEL SC	D		
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)							
Mejoras en Gestión e información		0,6		No influye en eficiencia energética		0,2		Mejora la gestión de servicios		0,6	
EVALUACIÓN	IMPACTO									Total	
	1. Funcionalidad			2. Resultados esperados			3. Consecuencias			Ta	Tb
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Fácil de utilizar. Requiere sistemas o abonos		Mejoras considerables para el ciudadano			Mejoras en dos de los ámbitos			3,67	3,67
		1.a	3	2.a	4	3.a	4				
	b. Social	Mejora relaciones sociales		Produce leves mejoras en la vida comunitaria			Optimiza la sensación de seguridad			3,67	
		1.b	4	2.b	3	3.b	4				
	c. Urbano	No afecta entorno físico		No afecta infraestructuras existentes			Sin cambios en entorno urbano			2,33	
		1.c	3	2.c	2	3.c	2				
d. Medioambiente	Facilita gestión ambiental		Produce leves mejoras medioambientales			No produce ninguna contaminación			3,00		
	1.d	3	2.d	3	3.d	3					
e. Requisitos económicos	Mejora ventas y servicios		Sin costo y/o retornos inmediatos			Escalable, actualizaciones aportan mejoras.			4,33		
	1.e	4	2.e	5	3.e	4					
f. Requisitos Energéticos	No requiere nuevas infraestructuras		Sin mejoras en consumo			Depende de fuentes externas de energía			2,33		
	1.f	3	2.f	2	3.f	2					
Total		T1	3,33	T2	3,17	T3	3,17	TT	3,22		
RESULTADOS SMART CITY		TTm	1,93	TTe	0,64	TTq	1,93	TTg	1,50		
		LABEL m	C	LABEL e	E	LABEL q	C				

Figura 98: TAM de T03: SMS Riesgo inundación

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT	B		
SMS nivel de polen		Sistema de avisos por SMS sobre el nivel de polen en la ciudad						LABEL SC	E		
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)							
No afecta a la movilidad		0,2		No influye en eficiencia energética		0,2		Ofrece información al ciudadano		0,4	
EVALUACIÓN	IMPACTO									Total	
	1. Funcionalidad			2. Resultados esperados			3. Consecuencias			Ta	Tb
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Fácil de utilizar. Requiere sistemas o abonos		Mejoras considerables para el ciudadano			Mejoras en uno de los ámbitos			3,33	3,33
		1.a	3	2.a	4	3.a	3				
	b. Social	No afecta a la sociedad		No afecta la vida en sociedad			Optimiza la sensación de seguridad			3,00	
		1.b	3	2.b	2	3.b	4				
	c. Urbano	No afecta entorno físico		No afecta infraestructuras existentes			Sin cambios en entorno urbano			2,33	
		1.c	3	2.c	2	3.c	2				
d. Medioambiente	Facilita gestión ambiental		Produce leves mejoras medioambientales			No produce ninguna contaminación			3,00		
	1.d	3	2.d	3	3.d	3					
e. Requisitos económicos	Mejora ventas y servicios		Sin costo y/o retornos inmediatos			Escalable, actualizaciones aportan mejoras.			4,33		
	1.e	4	2.e	5	3.e	4					
f. Requisitos Energéticos	No requiere nuevas infraestructuras		Sin mejoras en consumo			Depende de fuentes externas de energía			2,33		
	1.f	3	2.f	2	3.f	2					
Total		T1	3,17	T2	3,00	T3	3,00	TT	3,06		
RESULTADOS SMART CITY		TTm	0,61	TTe	0,61	TTq	1,22	TTg	0,81		
		LABEL m	E	LABEL e	E	LABEL q	D				

Figura 99: TAM de T04: SMS Nivel de polen

CIUDAD Y TECNOLOGÍA. Metodología de estudio para Ciudades Inteligentes

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT		B	
Zonas free Wi-Fi		Colocación de áreas free wi-fi en distintos puntos de la ciudad						LABEL SC		E	
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)							
No afecta a la movilidad		0,2		No influye en eficiencia energética		0,2		Mejora la gestión de servicios		0,6	

EVALUACIÓN		IMPACTO						Total	
		1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias		Ta	Ta
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Sistema automático. No requiere otros sistemas	5	Mejoras considerables para el ciudadano	4	Mejoras en uno de los ámbitos	3	Ta	4,00
		1.a	5	2.a	4	3.a	3		
	b. Social	Mejora relaciones sociales	4	Mejora la convivencia social en la ciudad	4	Se requieren mecanismos de seguridad adicionales	2	Tb	3,33
		1.b	4	2.b	4	3.b	2		
	c. Urbano	Nuevas infraestructuras	2	Optimiza infraestructuras existentes	4	Sin cambios en entorno urbano	2	Tc	2,67
		1.c	2	2.c	4	3.c	2		
d. Medioambiente	No permite gestión ambiental	2	No aporta mejoras medioambientales	2	No produce ninguna contaminación	3	Td	2,33	
	1.d	2	2.d	2	3.d	3			
e. Requisitos económicos	Costo inferior al 20% del problema a solucionar	2	Buena inversión (>2 años amort.)	4	Escalable, actualizaciones aportan mejoras.	4	Te	3,33	
	1.e	2	2.e	4	3.e	4			
f. Requisitos Energéticos	No requiere nuevas infraestructuras	3	Sin mejoras en consumo	2	Depende de fuentes externas de energía	2	Tf	2,33	
	1.f	3	2.f	2	3.f	2			
Total		T1	3,00	T2	3,33	T3	2,67	TT	3,00

RESULTADOS SMART CITY		TTm	0,60	TTe	0,60	TTq	1,80	TTg	1,00
		LABEL m	E	LABEL e	E	LABEL q	C		

Figura 100: TAM de T05: Zonas Free Wi-Fi

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT		B	
GEOACTIO TURISMO		Aplicación móvil (App) para smartphones para brindar información al turista						LABEL SC		E	
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)							
No afecta a la movilidad		0,2		No influye en eficiencia energética		0,2		Mejora la gestión de servicios		0,6	

EVALUACIÓN		IMPACTO						Total	
		1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias		Ta	Ta
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Sistema semi-automático. Requiere otros sistemas simples	4	Produce mejoras leves para el desarrollo de personas	3	Sin mejoras en Movilidad, Energía o Calidad de Vida	2	Ta	3,00
		1.a	4	2.a	3	3.a	2		
	b. Social	Mejora relaciones sociales	4	Mejora la convivencia social en la ciudad	4	Optimiza la sensación de seguridad	4	Tb	4,00
		1.b	4	2.b	4	3.b	4		
	c. Urbano	No afecta entorno físico	3	No afecta infraestructuras existentes	2	Sin cambios en entorno urbano	2	Tc	2,33
		1.c	3	2.c	2	3.c	2		
d. Medioambiente	No permite gestión ambiental	2	No aporta mejoras medioambientales	2	No produce ninguna contaminación	3	Td	2,33	
	1.d	2	2.d	2	3.d	3			
e. Requisitos económicos	No implica gasto ni genera ingresos	3	Buena inversión (>2 años amort.)	4	Sin actualizaciones costosas.	3	Te	3,33	
	1.e	3	2.e	4	3.e	3			
f. Requisitos Energéticos	No requiere nuevas infraestructuras	3	Sin mejoras en consumo	2	No requiere energía	4	Tf	3,00	
	1.f	3	2.f	2	3.f	4			
Total		T1	3,17	T2	2,83	T3	3,00	TT	3,00

RESULTADOS SMART CITY		TTm	0,60	TTe	0,60	TTq	1,80	TTg	1,00
		LABEL m	E	LABEL e	E	LABEL q	C		

Figura 101: TAM de T06: APP Turismo

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT	B
Ef.energética Edificios Públicos		Análisis y renegociación de contratos para optimizar el consumo energético							
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)				LABEL SC	D
No afecta a la movilidad		0,2	Busca mejoras del 30% en ef. ener.		0,6	Mejora la gestión de servicios		0,6	

EVALUACIÓN		IMPACTO						Total	
		1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias			
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Sistema automático. No requiere otros sistemas		Produce mejoras leves para el desarrollo de personas		Mejoras en uno de los ámbitos		Ta	3,67
		1.a	5	2.a	3	3.a	3		
	b. Social	No afecta a la sociedad		Produce leves mejoras en la vida comunitaria		Sin riesgos a la seguridad		Tb	3,00
		1.b	3	2.b	3	3.b	3		
	c. Urbano	Utiliza infraestructuras existentes		No afecta infraestructuras existentes		Sin cambios en entorno urbano		Tc	2,67
		1.c	4	2.c	2	3.c	2		
d. Medioambiente	Aporta mejoras a la gestión ambiental		Produce leves mejoras medioambientales		No produce ninguna contaminación		Td	3,33	
	1.d	4	2.d	3	3.d	3			
e. Requisitos económicos	Mejora ventas y servicios		Sin costo y/o retornos inmediatos		Optimiza funcionam. y produce ahorros en otros sistemas		Te	4,67	
	1.e	4	2.e	5	3.e	5			
f. Requisitos Energéticos	No requiere nuevas infraestructuras		Mejora consumo < del 20%		Depende de fuentes externas de energía		Tf	2,67	
	1.f	3	2.f	3	3.f	2			
Total		T1	3,83	T2	3,17	T3	3,00	TT	3,33

RESULTADOS SMART CITY	TTm	0,67	TTe	2,00	TTq	2,00	TTg	1,56
	LABEL m	E	LABEL e	C	LABEL q	C		

Figura 102: TAM de T07: Eficiencia energética edificios públicos

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT	A
Mejora alumbrado público		Mejora de los sistemas de gestión y regulación del alumbrado público							
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)				LABEL SC	C
No afecta a la movilidad		0,2	Busca mejoras del 50% en ef. ener.		0,8	Mejora la gestión de servicios		0,6	

EVALUACIÓN		IMPACTO						Total	
		1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias			
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Sistema automático. No requiere otros sistemas		No produce mejoras para el ciudadano		Mejoras en dos de los ámbitos		Ta	3,67
		1.a	5	2.a	2	3.a	4		
	b. Social	No afecta a la sociedad		Produce leves mejoras en la vida comunitaria		Optimiza la sensación de seguridad		Tb	3,33
		1.b	3	2.b	3	3.b	4		
	c. Urbano	Utiliza infraestructuras existentes		No afecta infraestructuras existentes		Mejoras al espacio público		Tc	3,00
		1.c	4	2.c	2	3.c	3		
d. Medioambiente	Automatiza sistemas de gestión ambiental		Optimiza condiciones medioambientales		Reduce la contaminación <20%		Td	4,33	
	1.d	5	2.d	4	3.d	4			
e. Requisitos económicos	Mejora ventas y servicios		No muy costoso (>5 años amort.)		Optimiza funcionam. y produce ahorros en otros sistemas		Te	4,00	
	1.e	4	2.e	3	3.e	5			
f. Requisitos Energéticos	No requiere nuevas infraestructuras		Mejora consumo > del 20%		Depende de fuentes externas de energía		Tf	3,00	
	1.f	3	2.f	4	3.f	2			
Total		T1	4,00	T2	3,00	T3	3,67	TT	3,56

RESULTADOS SMART CITY	TTm	0,71	TTe	2,84	TTq	2,13	TTg	1,90
	LABEL m	E	LABEL e	B	LABEL q	C		

Figura 103: TAM de T08: Mejora alumbrado público

CIUDAD Y TECNOLOGÍA. Metodología de estudio para Ciudades Inteligentes

TECNOLOGÍA O SISTEMA SEMÁFOROS LED		Descripción Cambio de luminarias del sistema semafórico por tecnología LED						LABEL TT	B			
Coefficiente Movilidad (m) Mejoras en Gestión e información		0,6		Coefficiente Eficiencia Energética (e) Busca mejoras del 70% en ef. ener.		1		Coefficiente Calidad de Vida (q) No aporta mejoras en Calidad de Vida		LABEL SC	C	
EVALUACIÓN	IMPACTO									Total		
	1. Funcionalidad			2. Resultados esperados			3. Consecuencias			Ta	Tb	
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Sistema automático. No requiere otros sistemas			No produce mejoras para el ciudadano			Mejoras en dos de los ámbitos			Ta	3,67
		1.a	5		2.a	2		3.a	4	Tb	3,00	
	b. Social	No afecta a la sociedad			No afecta la vida en sociedad			Optimiza la sensación de seguridad			Tc	3,67
		1.b	3		2.b	2		3.b	4	Td	4,00	
	c. Urbano	Mejora infraestructuras existentes			Optimiza infraestructuras existentes			Sin cambios en entorno urbano			Te	3,33
		1.c	5		2.c	4		3.c	2	Tf	3,33	
d. Medioambiente	Aporta mejoras a la gestión ambiental			Produce leves mejoras medioambientales			Reduce la contaminación >20%					
	1.d	4		2.d	3		3.d	5				
e. Requisitos económicos	Costo inferior al 20% del problema a solucionar			No muy costoso (>5 años amort.)			Optimiza funcionam. y produce ahorros en otros sistemas					
	1.e	2		2.e	3		3.e	5				
f. Requisitos Energéticos	No requiere nuevas infraestructuras			Mejora consumo > del 50%			Depende de fuentes externas de energía					
	1.f	3		2.f	5		3.f	2				
Total		T1	3,67	T2	3,17	T3	3,67	TT	3,50			
RESULTADOS SMART CITY		TTm	2,10	TTe	3,50	TTq	0,70	TTg	2,10			
		LABEL m	C	LABEL e	B	LABEL q	E					

Figura 104: TAM de T09: Semáforos con tecnología LED

TECNOLOGÍA O SISTEMA Contadores inteligentes		Descripción Sustitución de contadores convencionales por contadores que permiten telemetering						LABEL TT	B			
Coefficiente Movilidad (m) No afecta a la movilidad		0,2		Coefficiente Eficiencia Energética (e) Busca mejoras del 10% en ef. ener.		0,4		Coefficiente Calidad de Vida (q) Ofrece información al ciudadano		LABEL SC	E	
EVALUACIÓN	IMPACTO									Total		
	1. Funcionalidad			2. Resultados esperados			3. Consecuencias			Ta	Tb	
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Sistema semi-automático. Requiere otros sistemas simples			Produce mejoras leves para el desarrollo de personas			Mejoras en dos de los ámbitos			Ta	3,67
		1.a	4		2.a	3		3.a	4	Tb	2,67	
	b. Social	No afecta a la sociedad			No afecta la vida en sociedad			Sin riesgos a la seguridad			Tc	2,67
		1.b	3		2.b	2		3.b	3	Td	3,33	
	c. Urbano	Utiliza infraestructuras existentes			No afecta infraestructuras existentes			Sin cambios en entorno urbano			Te	2,67
		1.c	4		2.c	2		3.c	2	Tf	2,67	
d. Medioambiente	Facilita gestión ambiental			Produce leves mejoras medioambientales			Reduce la contaminación <20%					
	1.d	3		2.d	3		3.d	4				
e. Requisitos económicos	Costo inferior al 20% del problema a solucionar			No muy costoso (>5 años amort.)			Sin actualizaciones costosas.					
	1.e	2		2.e	3		3.e	3				
f. Requisitos Energéticos	No requiere nuevas infraestructuras			Mejora consumo < del 20%			Depende de fuentes externas de energía					
	1.f	3		2.f	3		3.f	2				
Total		T1	3,17	T2	2,67	T3	3,00	TT	2,94			
RESULTADOS SMART CITY		TTm	0,59	TTe	1,18	TTq	1,18	TTg	0,98			
		LABEL m	E	LABEL e	D	LABEL q	D					

Figura 105: TAM de T10: Contadores inteligentes – Smart metering

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT	B
Edificios Singulares		Mejora de sistemas en edificios singulares del Ayuntamiento. Utilización de energías renovables, sistemas pasivos, etc.							
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)				LABEL SC	D
No afecta a la movilidad		Busca mejoras del 50% en ef. ener.		No aporta mejoras en Calidad de Vida					
0,2		0,8		0,2					

EVALUACIÓN		IMPACTO						Total	
		1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias			
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Sistema semi-automático. Requiere otros sistemas simples		Produce mejoras leves para el desarrollo de personas		Mejoras en uno de los ámbitos		Ta	3,33
		1.a	4	2.a	3	3.a	3		
	b. Social	No afecta a la sociedad		No afecta la vida en sociedad		Sin riesgos a la seguridad		Tb	2,67
		1.b	3	2.b	2	3.b	3		
	c. Urbano	Mejora infraestructuras existentes		No afecta infraestructuras existentes		Sin cambios en entorno urbano		Tc	3,00
		1.c	5	2.c	2	3.c	2		
d. Medioambiente	Aporta mejoras a la gestión ambiental		Optimiza condiciones medioambientales		Reduce la contaminación >20%		Td	4,33	
	1.d	4	2.d	4	3.d	5			
e. Requisitos económicos	Costo inferior al 20% del problema a solucionar		No muy costoso (>5 años amort.)		Optimiza funcionam. y produce ahorros en otros sistemas		Te	3,33	
	1.e	2	2.e	3	3.e	5			
f. Requisitos Energéticos	No requiere nuevas infraestructuras		Mejora consumo > del 20%		Genera su energía para autoconsumo		Tf	3,33	
	1.f	3	2.f	4	3.f	3			
Total		T1	3,50	T2	3,00	T3	3,50	TT	3,33

RESULTADOS SMART CITY	TTm	0,67	TTe	2,67	TTq	0,67	TTg	1,33
	LABEL m	E	LABEL e	B	LABEL q	E		

Figura 106: TAM de T11: Edificios singulares – Consumo nulo / Renovables

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT	B
RECOGIDA NEUMÁTICA RESIDUOS		Sistema de recogida neumática y automatizada de residuos sólidos urbanos							
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)				LABEL SC	C
Mejoras en Gestión e Información		Busca mejoras del 10% en ef. ener.		Mejora gestión y reduce contaminación					
0,6		0,4		1					

EVALUACIÓN		IMPACTO						Total	
		1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias			
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Sistema semi-automático. Requiere otros sistemas simples		Mejoras considerables para el ciudadano		Mejoras en dos de los aspectos		Ta	4,00
		1.a	4	2.a	4	3.a	4		
	b. Social	Mejora relaciones sociales		Mejora la convivencia social en la ciudad		Riesgos de ataque o sabotaje a la tecnología		Tb	3,00
		1.b	4	2.b	4	3.b	1		
	c. Urbano	Nuevas infraestructuras y edificios		Mejora espacio urbano e infraestructuras		Mejoras al espacio público		Tc	3,00
		1.c	1	2.c	5	3.c	3		
d. Medioambiente	Automatiza sistemas de gestión ambiental		Mejora notablemente condiciones ambientales		Reduce la contaminación <20%		Td	4,67	
	1.d	5	2.d	5	3.d	4			
e. Requisitos económicos	Costo superior al 20% del problema a solucionar		Costoso (>10 años amort.)		Optimiza funcionam. y produce ahorros en otros sistemas		Te	2,67	
	1.e	1	2.e	2	3.e	5			
f. Requisitos Energéticos	Requiere nuevas infraestructuras energéticas		Sin mejoras en consumo		Depende de fuentes externas de energía		Tf	2,00	
	1.f	2	2.f	2	3.f	2			
Total		T1	2,83	T2	3,67	T3	3,17	TT	3,22

RESULTADOS SMART CITY	TTm	1,93	TTe	1,29	TTq	3,22	TTg	2,15
	LABEL m	C	LABEL e	D	LABEL q	B		

Figura 107: TAM de T12: Recogida neumática de residuos

CIUDAD Y TECNOLOGÍA. Metodología de estudio para Ciudades Inteligentes

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT	A	
Movilidad Vertical		Sistemas de rampas y ascensores para salvar desniveles urbanos y evitar uso del coche						LABEL SC	B	
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)						
Mejoras en Movilidad		0,8		Busca mejoras del 30% en ef. ener.		0,6		Mejora gestión y reduce contaminación		1

EVALUACIÓN		IMPACTO						Total	
		1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias		Ta	Tb
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Sistema automático. No requiere otros sistemas		Mejoras considerables para el ciudadano		Mejoras en los tres ámbitos		Ta	4,67
		1.a	5	2.a	4	3.a	5		
	b. Social	Mejora relaciones sociales		Mejora la convivencia social en la ciudad		Optimiza la sensación de seguridad		Tb	4,00
		1.b	4	2.b	4	3.b	4		
	c. Urbano	Nuevas infraestructuras		Mejora espacio urbano e infraestructuras		Mejoras al espacio público		Tc	3,33
		1.c	2	2.c	5	3.c	3		
d. Medioambiente	Aporta mejoras a la gestión ambiental		Mejora notablemente condiciones ambientales		Reduce la contaminación >20%		Td	4,67	
	1.d	4	2.d	5	3.d	5			
e. Requisitos económicos	Costo inferior al 20% del problema a solucionar		No muy costoso (>5 años amort.)		Costoso mantenimiento y actualizaciones		Te	2,00	
	1.e	2	2.e	3	3.e	1			
f. Requisitos Energéticos	Requiere nuevas infraestructuras energéticas		Mejora consumo > del 20%		Depende de fuentes externas de energía		Tf	2,67	
	1.f	2	2.f	4	3.f	2			
Total		T1	3,17	T2	4,17	T3	3,33	TT	3,56

RESULTADOS SMART CITY		TTm	2,84	TTe	2,13	TTq	3,56	TTg	2,84
		LABEL m	B	LABEL e	C	LABEL q	A		

Figura 108: TAM de T13: Movilidad vertical

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT	B	
Gestión Semafórica		Sistemas de gestión y coordinación de semáforos, sistemas acústicos para invidentes, etc.						LABEL SC	C	
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)						
Mejoras en Movilidad		0,8		Busca mejoras del 30% en ef. ener.		0,6		Mejora la gestión de servicios		0,6

EVALUACIÓN		IMPACTO						Total	
		1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias		Ta	Tb
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Sistema automático. No requiere otros sistemas		Mejoras considerables para el ciudadano		Mejoras en los tres ámbitos		Ta	4,67
		1.a	5	2.a	4	3.a	5		
	b. Social	No afecta a la sociedad		Produce leves mejoras en la vida comunitaria		Optimiza la sensación de seguridad		Tb	3,33
		1.b	3	2.b	3	3.b	4		
	c. Urbano	Mejora infraestructuras existentes		Produce mejoras en infraestructuras		Sin cambios en entorno urbano		Tc	3,33
		1.c	5	2.c	3	3.c	2		
d. Medioambiente	No permite gestión ambiental		Optimiza condiciones medioambientales		Reduce la contaminación <20%		Td	3,33	
	1.d	2	2.d	4	3.d	4			
e. Requisitos económicos	Costo inferior al 20% del problema a solucionar		No muy costoso (>5 años amort.)		Sin actualizaciones costosas.		Te	2,67	
	1.e	2	2.e	3	3.e	3			
f. Requisitos Energéticos	No requiere nuevas infraestructuras		Sin mejoras en consumo		Depende de fuentes externas de energía		Tf	2,33	
	1.f	3	2.f	2	3.f	2			
Total		T1	3,33	T2	3,17	T3	3,33	TT	3,28

RESULTADOS SMART CITY		TTm	2,62	TTe	1,97	TTq	1,97	TTg	2,19
		LABEL m	B	LABEL e	C	LABEL q	C		

Figura 109: TAM de T14: Gestión semafórica

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT		B	
Gestión de Tráfico		Sistemas de gestión desde centro de control de tráfico									
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)				LABEL SC		C	
Mejora Gestión y Movilidad		1		Busca mejoras del 10% en ef. ener.		0,4		Mejora la gestión de servicios		0,6	

EVALUACIÓN		IMPACTO						Total	
		1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias			
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Imposible de usar por no expertos		Produce mejoras leves para el desarrollo de personas		Mejoras en los tres ámbitos		Ta	3,00
		1.a	1	2.a	3	3.a	5		
	b. Social	Mejora relaciones sociales		Optimiza la vida urbana y la comunicación en sociedad		Optimiza la sensación de seguridad		Tb	4,33
		1.b	4	2.b	5	3.b	4		
	c. Urbano	Utiliza infraestructuras existentes		No afecta infraestructuras existentes		Mejoras al espacio público		Tc	3,00
		1.c	4	2.c	2	3.c	3		
d. Medioambiente	Facilita gestión ambiental		Produce leves mejoras medioambientales		Reduce la contaminación <20%		Td	3,33	
	1.d	3	2.d	3	3.d	4			
e. Requisitos económicos	Costo superior al 20% del problema a solucionar		Costoso (>10 años amort.)		Sin actualizaciones costosas.		Te	2,00	
	1.e	1	2.e	2	3.e	3			
f. Requisitos Energéticos	No requiere nuevas infraestructuras		Mejora consumo > del 50%		Depende de fuentes externas de energía		Tf	3,33	
	1.f	3	2.f	5	3.f	2			
Total		T1	2,67	T2	3,33	T3	3,50	TT	3,17

RESULTADOS SMART CITY		TTm	3,17	TTe	1,27	TTq	1,90	TTg	2,11
		LABEL m	B	LABEL e	D	LABEL q	C		

Figura 110: TAM de T15: Gestión de tráfico avanzado

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT		B	
Control vehicular áreas restringidas		Sistemas de control de acceso a vehículos motorizados en zonas restringidas.									
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)				LABEL SC		C	
Mejora Gestión y Movilidad		1		No influye en eficiencia energética		0,2		Mejora la gestión de servicios		0,6	

EVALUACIÓN		IMPACTO						Total	
		1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias			
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Sistema semi-automático. Requiere otros sistemas simples		Produce mejoras leves para el desarrollo de personas		Mejoras en dos de los ámbitos		Ta	3,67
		1.a	4	2.a	3	3.a	4		
	b. Social	No afecta a la sociedad		Produce leves mejoras en la vida comunitaria		Optimiza la sensación de seguridad		Tb	3,33
		1.b	3	2.b	3	3.b	4		
	c. Urbano	Mejora infraestructuras existentes		Mejora espacio urbano e infraestructuras		Mejoras al espacio público		Tc	4,33
		1.c	5	2.c	5	3.c	3		
d. Medioambiente	No permite gestión ambiental		Produce leves mejoras medioambientales		No produce ninguna contaminación		Td	2,67	
	1.d	2	2.d	3	3.d	3			
e. Requisitos económicos	Costo inferior al 20% del problema a solucionar		Buena inversión (>2 años amort.)		Sin actualizaciones costosas.		Te	3,00	
	1.e	2	2.e	4	3.e	3			
f. Requisitos Energéticos	No requiere nuevas infraestructuras		Mayor consumo que al inicio		Depende de fuentes externas de energía		Tf	2,00	
	1.f	3	2.f	1	3.f	2			
Total		T1	3,17	T2	3,17	T3	3,17	TT	3,17

RESULTADOS SMART CITY		TTm	3,17	TTe	0,63	TTq	1,90	TTg	1,90
		LABEL m	B	LABEL e	E	LABEL q	C		

Figura 111: TAM de T16: Control vehicular en zonas restringidas

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT	B
Información parkings disponibles		Sistemas de información mediante carteles en vías públicas de la disponibilidad en parkings de rotación.							
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)				LABEL SC	C
Mejora Gestión y Movilidad		Busca mejoras del 10% en ef. ener.		Mejora la gestión de servicios					
1		0,4		0,6					

EVALUACIÓN		IMPACTO						Total	
		1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias			
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Sistema automático. No requiere otros sistemas	5	Produce mejoras leves para el desarrollo de personas	3	Mejoras en los tres ámbitos		Ta	4,33
		1.a	5	2.a	3	3.a			
	b. Social	No afecta a la sociedad	3	Mejora la convivencia social en la ciudad	4	Sin riesgos a la seguridad		Tb	3,33
		1.b	3	2.b	4	3.b			
	c. Urbano	Nuevas infraestructuras	2	Produce mejoras en infraestructuras	3	Sin cambios en entorno urbano		Tc	2,33
		1.c	2	2.c	3	3.c			
d. Medioambiente	No permite gestión ambiental	2	No aporta mejoras medioambientales	2	No produce ninguna contaminación		Td	2,33	
	1.d	2	2.d	2	3.d				
e. Requisitos económicos	Costo inferior al 20% del problema a solucionar	2	Buena inversión (>2 años amort.)	4	Escalable, actualizaciones aportan mejoras.		Te	3,33	
	1.e	2	2.e	4	3.e				
f. Requisitos Energéticos	No requiere nuevas infraestructuras	3	Sin mejoras en consumo	2	Depende de fuentes externas de energía		Tf	2,33	
	1.f	3	2.f	2	3.f				
Total		T1	2,83	T2	3,00	T3	3,17	TT	3,00

RESULTADOS SMART CITY	TTm	3,00	TTe	1,20	TTq	1,80	TTg	2,00
	LABEL m	B	LABEL e	D	LABEL q	C		

Figura 112: TAM de T17: Información parkings disponibles

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT	B
APP Parkplona		App de información sobre disponibilidad de plazas de aparcamiento de rotación							
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)				LABEL SC	D
Mejoras en Gestión e información		No influye en eficiencia energética		Ofrece información al ciudadano					
0,6		0,2		0,4					

EVALUACIÓN		IMPACTO						Total	
		1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias			
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Sistema semi-automático. Requiere otros sistemas simples	4	Produce mejoras leves para el desarrollo de personas	3	Mejoras en uno de los ámbitos		Ta	3,33
		1.a	4	2.a	3	3.a			
	b. Social	No afecta a la sociedad	3	No afecta la vida en sociedad	2	Se requieren mecanismos de seguridad adicionales		Tb	2,33
		1.b	3	2.b	2	3.b			
	c. Urbano	No afecta entorno físico	3	No afecta infraestructuras existentes	2	Sin cambios en entorno urbano		Tc	2,33
		1.c	3	2.c	2	3.c			
d. Medioambiente	No permite gestión ambiental	2	No aporta mejoras medioambientales	2	No produce ninguna contaminación		Td	2,33	
	1.d	2	2.d	2	3.d				
e. Requisitos económicos	Mejora ventas y servicios	4	Buena inversión (>2 años amort.)	4	Sin actualizaciones costosas.		Te	3,67	
	1.e	4	2.e	4	3.e				
f. Requisitos Energéticos	No requiere nuevas infraestructuras	3	Sin mejoras en consumo	2	Depende de fuentes externas de energía		Tf	2,33	
	1.f	3	2.f	2	3.f				
Total		T1	3,17	T2	2,50	T3	2,50	TT	2,72

RESULTADOS SMART CITY	TTm	1,63	TTe	0,54	TTq	1,09	TTg	1,09
	LABEL m	D	LABEL e	E	LABEL q	D		

Figura 113: TAM de T18: APP Parkplona

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT		B		
APP Telpark		Sistema de pago vía web o móvil de las zonas de aparcamiento limitado (ORA)						LABEL SC		D		
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)								
Mejoras en Gestión e información		0,6		No influye en eficiencia energética		0,2		Mejora la gestión de servicios		0,6		
EVALUACIÓN	IMPACTO									Total		
	1. Funcionalidad			2. Resultados esperados			3. Consecuencias					
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Sistema semi-automático. Requiere otros sistemas simples			Mejoras considerables para el ciudadano			Mejoras en dos de los ámbitos			Ta	4,00
		1.a	4		2.a	4		3.a	4			
	b. Social	No afecta a la sociedad			Produce leves mejoras en la vida comunitaria			Sin riesgos a la seguridad			Tb	3,00
		1.b	3		2.b	3		3.b	3			
	c. Urbano	Utiliza infraestructuras existentes			Produce mejoras en infraestructuras			Sin cambios en entorno urbano			Tc	3,00
		1.c	4		2.c	3		3.c	2			
d. Medioambiente	No permite gestión ambiental			No aporta mejoras medioambientales			No produce ninguna contaminación			Td	2,33	
	1.d	2		2.d	2		3.d	3				
e. Requisitos económicos	Mejora ventas y servicios			Buena inversión (>2 años amort.)			Escalable, actualizaciones aportan mejoras.			Te	4,00	
	1.e	4		2.e	4		3.e	4				
f. Requisitos Energéticos	No requiere nuevas infraestructuras			Sin mejoras en consumo			Depende de fuentes externas de energía			Tf	2,33	
	1.f	3		2.f	2		3.f	2				
Total		T1	3,33	T2	3,00	T3	3,00	TT	3,11			
RESULTADOS SMART CITY		TTm	1,87	TTe	0,62	TTq	1,87	TTg	1,45			
		LABEL m	C	LABEL e	E	LABEL q	C					

Figura 114: TAM de T19: APP Telpark

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT		A		
Puntos de recarga vehículo eléctrico		Distribución de puntos de recarga para vehículo eléctrico en distintas zonas d la ciudad. Los vehículos no pagan aparcamiento en zonas reguladas						LABEL SC		B		
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)								
Mejoras en Movilidad		0,8		Busca mejoras del 50% en ef. ener.		0,8		Reduce la contaminación, mejora calidad (aire, ag		0,8		
EVALUACIÓN	IMPACTO									Total		
	1. Funcionalidad			2. Resultados esperados			3. Consecuencias					
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Fácil de utilizar. Requiere sistemas o abonos			Produce mejoras leves para el desarrollo de personas			Mejoras en los tres ámbitos			Ta	3,67
		1.a	3		2.a	3		3.a	5			
	b. Social	No afecta a la sociedad			Produce leves mejoras en la vida comunitaria			Se requieren mecanismos de seguridad adicionales			Tb	2,67
		1.b	3		2.b	3		3.b	2			
	c. Urbano	No afecta entorno físico			Optimiza infraestructuras existentes			Mejoras al espacio público			Tc	3,33
		1.c	3		2.c	4		3.c	3			
d. Medioambiente	Aporta mejoras a la gestión ambiental			Mejora notablemente condiciones ambientales			Reduce la contaminación >20%			Td	4,67	
	1.d	4		2.d	5		3.d	5				
e. Requisitos económicos	Costo inferior al 20% del problema a solucionar			No muy costoso (>5 años amort.)			Escalable, actualizaciones aportan mejoras.			Te	3,00	
	1.e	2		2.e	3		3.e	4				
f. Requisitos Energéticos	Optimiza el consumo energético de otros sistemas			Mejora consumo > del 50%			Depende de fuentes externas de energía			Tf	4,00	
	1.f	5		2.f	5		3.f	2				
Total		T1	3,33	T2	3,83	T3	3,50	TT	3,56			
RESULTADOS SMART CITY		TTm	2,84	TTe	2,84	TTq	2,84	TTg	2,84			
		LABEL m	B	LABEL e	B	LABEL q	B					

Figura 115: TAM de T20: Puntos de recarga vehículo eléctrico

CIUDAD Y TECNOLOGÍA. Metodología de estudio para Ciudades Inteligentes

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT	A
Interoperabilidad Tarj. Rec. Vehic. El.		Interoperabilidad para las tarjetas de recarga de vehículo eléctrico entre ciudades. Inicialmente entre Pamplona y Vitoria							
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)				LABEL SC	B
Mejora Gestión y Movilidad		Busca mejoras del 50% en ef. ener.		Mejora la gestión de servicios					
1		0,8		0,6					

EVALUACIÓN		IMPACTO						Total	
		1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias			
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Fácil de utilizar. Requiere sistemas o abonos	3	Produce mejoras leves para el desarrollo de personas	3	Mejoras en los tres ámbitos		Ta	3,67
		1.a	3	2.a	3	3.a			
	b. Social	Mejora relaciones sociales	4	Produce leves mejoras en la vida comunitaria	3	Mejora la seguridad y protección de datos		Tb	4,00
		1.b	4	2.b	3	3.b			
	c. Urbano	Mejora infraestructuras existentes	5	Optimiza infraestructuras existentes	4	Mejoras al espacio público		Tc	4,00
		1.c	5	2.c	4	3.c			
d. Medioambiente	Facilita gestión ambiental	3	Produce leves mejoras medioambientales	3	No produce ninguna contaminación		Td	3,00	
	1.d	3	2.d	3	3.d				
e. Requisitos económicos	No implica gasto ni genera ingresos	3	Sin costo y/o retornos inmediatos	5	Escalable, actualizaciones aportan mejoras.		Te	4,00	
	1.e	3	2.e	5	3.e				
f. Requisitos Energéticos	No requiere nuevas infraestructuras	3	Mejora consumo > del 50%	5	No requiere energía		Tf	4,00	
	1.f	3	2.f	5	3.f				
Total		T1	3,50	T2	3,83	T3	4,00	TT	3,78
RESULTADOS SMART CITY		TTm	3,78	TTe	3,02	TTq	2,27	TTg	3,02
		LABEL m	A	LABEL e	B	LABEL q	C		

Figura 116: TAM de T21: Interoperabilidad tarjeta recarga vehículo eléctrico

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT	B
CARSHARING NAVARRA		Sistema de coche compartido basado en Movilidad Eléctrica, qu incluye tanto los vehículos como el sistema de recarga y tarjeta de usuario							
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)				LABEL SC	C
Mejora Gestión y Movilidad		Busca mejoras del 10% en ef. ener.		Mejora gestión y reduce contaminación					
1		0,4		1					

EVALUACIÓN		IMPACTO						Total	
		1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias			
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Fácil de utilizar. Requiere sistemas o abonos	3	Mejoras considerables para el ciudadano	4	Mejoras en dos de los aspectos		Ta	3,67
		1.a	3	2.a	4	3.a			
	b. Social	No afecta a la sociedad	3	Mejora la convivencia social en la ciudad	4	Se requieren mecanismos de seguridad adicionales		Tb	3,00
		1.b	3	2.b	4	3.b			
	c. Urbano	Nuevas infraestructuras	2	Produce mejoras en infraestructuras	3	Afecta negativamente el espacio urbano		Tc	2,00
		1.c	2	2.c	3	3.c			
d. Medioambiente	Aporta mejoras a la gestión ambiental	4	Produce leves mejoras medioambientales	3	Reduce la contaminación <20%		Td	3,67	
	1.d	4	2.d	3	3.d				
e. Requisitos económicos	No implica gasto ni genera ingresos	3	Sin costo y/o retornos inmediatos	5	Costoso mantenimiento y actualizaciones		Te	3,00	
	1.e	3	2.e	5	3.e				
f. Requisitos Energéticos	Requiere nuevas infraestructuras energéticas	2	Mejora consumo < del 20%	3	Depende de fuentes externas de energía		Tf	2,33	
	1.f	2	2.f	3	3.f				
Total		T1	2,83	T2	3,67	T3	2,33	TT	2,94
RESULTADOS SMART CITY		TTm	2,94	TTe	1,18	TTq	2,94	TTg	2,36
		LABEL m	B	LABEL e	D	LABEL q	B		

Figura 117: TAM de T22: Carsharing Navarra

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT	B	
Moto Eléctrica compartida		Sistema de Motocicletas eléctricas compartidas, que serán utilizados tanto por ciudadanos como por una empresa que requiere catering.								
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)				LABEL SC	C	
Mejoras en Movilidad		0,8		Busca mejoras del 50% en ef. ener.		0,8		Mejora la gestión de servicios		0,6

EVALUACIÓN		IMPACTO						Total	
		1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias			
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Fácil de utilizar. Requiere sistemas o abonos		Produce mejoras leves para el desarrollo de personas		Mejoras en los tres ámbitos		Ta	3,67
		1.a	3	2.a	3	3.a	5		
	b. Social	No afecta a la sociedad		Produce leves mejoras en la vida comunitaria		Sin riesgos a la seguridad		Tb	3,00
		1.b	3	2.b	3	3.b	3		
	c. Urbano	Nuevas infraestructuras		Produce mejoras en infraestructuras		Sin cambios en entorno urbano		Tc	2,33
		1.c	2	2.c	3	3.c	2		
d. Medioambiente	No permite gestión ambiental		Optimiza condiciones medioambientales		Reduce la contaminación >20%		Td	3,67	
	1.d	2	2.d	4	3.d	5			
e. Requisitos económicos	No implica gasto ni genera ingresos		Sin costo y/o retornos inmediatos		Escalable, actualizaciones aportan mejoras.		Te	4,00	
	1.e	3	2.e	5	3.e	4			
f. Requisitos Energéticos	No requiere nuevas infraestructuras		Mejora consumo > del 20%		Depende de fuentes externas de energía		Tf	3,00	
	1.f	3	2.f	4	3.f	2			
Total		T1	2,67	T2	3,67	T3	3,50	TT	3,28
RESULTADOS SMART CITY		TTm	2,62	TTe	2,62	TTq	1,97	TTg	2,40
		LABEL m	B	LABEL e	B	LABEL q	C		

Figura 118: TAM de T23: Moto eléctrica compartida

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT	A	
Pamplona NBICI		Sistema de bicicletas públicas de uso compartido mediante alquiler a través d etarjeta ciudadana								
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)				LABEL SC	A	
Mejora Gestión y Movilidad		1		Busca mejoras del 70% en ef. ener.		1		Mejora gestión y reduce contaminación		1

EVALUACIÓN		IMPACTO						Total	
		1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias			
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Fácil de utilizar. Requiere sistemas o abonos		Grandes mejoras para las personas		Mejoras en los tres aspectos		Ta	4,33
		1.a	3	2.a	5	3.a	5		
	b. Social	Mejora relaciones sociales		Mejora la convivencia social en la ciudad		Sin riesgos a la seguridad		Tb	3,67
		1.b	4	2.b	4	3.b	3		
	c. Urbano	Nuevas infraestructuras		Mejora espacio urbano e infraestructuras		Mejoras al espacio público		Tc	3,33
		1.c	2	2.c	5	3.c	3		
d. Medioambiente	Aporta mejoras a la gestión ambiental		Mejora notablemente condiciones ambientales		Reduce la contaminación >20%		Td	4,67	
	1.d	4	2.d	5	3.d	5			
e. Requisitos económicos	Mejora ventas y servicios		Buena inversión (>2 años amort.)		Optimiza funcionam. y produce ahorros en otros sistemas		Te	4,33	
	1.e	4	2.e	4	3.e	5			
f. Requisitos Energéticos	Optimiza el consumo energético de otros sistemas		Mejora consumo < del 20%		No requiere energía		Tf	4,00	
	1.f	5	2.f	3	3.f	4			
Total		T1	3,67	T2	4,33	T3	4,17	TT	4,06
RESULTADOS SMART CITY		TTm	4,06	TTe	4,06	TTq	4,06	TTg	4,06
		LABEL m	A	LABEL e	A	LABEL q	A		

Figura 119: TAM de T24: Pamplona Nbici

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT	B			
Marquesinas bus: Tiempo espera		Pantallas indicativos del tiempo de espera de cada línea de autobús urbano en las marquesinas						LABEL SC	D			
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)								
Mejoras en Gestión e información		0,6		No influye en eficiencia energética		0,2		Mejora la gestión de servicios		0,6		
EVALUACIÓN	IMPACTO									Total		
	1. Funcionalidad			2. Resultados esperados			3. Consecuencias					
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Sistema automático. No requiere otros sistemas			Produce mejoras leves para el desarrollo de personas			Mejoras en dos de los ámbitos			Ta	4,00
		1.a	5		2.a	3		3.a	4			
	b. Social	Mejora relaciones sociales			Mejora la convivencia social en la ciudad			Sin riesgos a la seguridad			Tb	3,67
		1.b	4		2.b	4		3.b	3			
	c. Urbano	Mejora infraestructuras existentes			Optimiza infraestructuras existentes			Sin cambios en entorno urbano			Tc	3,67
		1.c	5		2.c	4		3.c	2			
d. Medioambiente	No permite gestión ambiental			No aporta mejoras medioambientales			No produce ninguna contaminación			Td	2,33	
	1.d	2		2.d	2		3.d	3				
e. Requisitos económicos	Costo inferior al 20% del problema a solucionar			No muy costoso (>5 años amort.)			Escalable, actualizaciones aportan mejoras.			Te	3,00	
	1.e	2		2.e	3		3.e	4				
f. Requisitos Energéticos	Requiere nuevas infraestructuras energéticas			Mayor consumo que al inicio			Depende de fuentes externas de energía			Tf	1,67	
	1.f	2		2.f	1		3.f	2				
Total		T1	3,33	T2	2,83	T3	3,00	TT	3,06			
RESULTADOS SMART CITY		TTm	1,83	TTe	0,61	TTq	1,83	TTg	1,43			
		LABEL m	C	LABEL e	E	LABEL q	C					

Figura 120: TAM de T25: Tiempo de espera en marquesinas bus.

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT	B			
GEOACTIO TRANSPORTE URBANO		Aplicación para smartphones (App) con información a tiempo real y geoposicionada del transporte público de la ciudad						LABEL SC	C			
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)								
No afecta a la movilidad		0,2		Busca mejoras del 70% en ef. ener.		1		Mejora la gestión de servicios		0,6		
EVALUACIÓN	IMPACTO									Total		
	1. Funcionalidad			2. Resultados esperados			3. Consecuencias					
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Sistema semi-automático. Requiere otros sistemas simples			Mejoras considerables para el ciudadano			Mejoras en dos de los aspectos			Ta	4,00
		1.a	4		2.a	4		3.a	4			
	b. Social	No afecta a la sociedad			No afecta la vida en sociedad			Sin riesgos a la seguridad			Tb	2,67
		1.b	3		2.b	2		3.b	3			
	c. Urbano	No afecta entorno físico			No afecta infraestructuras existentes			Sin cambios en entorno urbano			Tc	2,33
		1.c	3		2.c	2		3.c	2			
d. Medioambiente	No permite gestión ambiental			No aporta mejoras medioambientales			No produce ninguna contaminación			Td	2,33	
	1.d	2		2.d	2		3.d	3				
e. Requisitos económicos	Mejora ventas y servicios			Sin costo y/o retornos inmediatos			Sin actualizaciones costosas.			Te	4,00	
	1.e	4		2.e	5		3.e	3				
f. Requisitos Energéticos	No requiere nuevas infraestructuras			Sin mejoras en consumo			No requiere energía			Tf	3,00	
	1.f	3		2.f	2		3.f	4				
Total		T1	3,17	T2	2,83	T3	3,17	TT	3,06			
RESULTADOS SMART CITY		TTm	0,61	TTe	3,06	TTq	1,83	TTg	1,83			
		LABEL m	E	LABEL e	B	LABEL q	C					

Figura 121: TAM de T26: APP Transporte urbano

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT	A	
Sede Electrónica		Sistemas de gestión al ciudadano a través de la web municipal						LABEL SC	D	
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)						
No afecta a la movilidad		0,2		No influye en eficiencia energética		0,2		Mejora la gestión de servicios		0,6
EVALUACIÓN		IMPACTO						Total		
		1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias				
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Sistema semi-automático. Requiere otros sistemas simples		Mejoras considerables para el ciudadano		Mejoras en uno de los ámbitos		Ta	3,67	
		1.a	4	2.a	4	3.a	3			
	b. Social	Optimiza relaciones sociales		Optimiza la vida urbana y la comunicación en sociedad		Mejora la seguridad y protección de datos		Tb	5,00	
		1.b	5	2.b	5	3.b	5			
	c. Urbano	No afecta entorno físico		No afecta infraestructuras existentes		Sin cambios en entorno urbano		Tc	2,33	
		1.c	3	2.c	2	3.c	2			
d. Medioambiente	Facilita gestión ambiental		Optimiza condiciones medioambientales		Reduce la contaminación >20%		Td	4,00		
	1.d	3	2.d	4	3.d	5				
e. Requisitos económicos	Mejora ventas y servicios		No muy costoso (>5 años amort.)		Escalable, actualizaciones aportan mejoras.		Te	3,67		
	1.e	4	2.e	3	3.e	4				
f. Requisitos Energéticos	No requiere nuevas infraestructuras		Mejora consumo < del 20%		Depende de fuentes externas de energía		Tf	2,67		
	1.f	3	2.f	3	3.f	2				
Total		T1	3,67	T2	3,50	T3	3,50	TT	3,56	
RESULTADOS SMART CITY		TTm	0,71	TTe	0,71	TTq	2,13	TTg	1,19	
		LABEL m	E	LABEL e	E	LABEL q	C			

Figura 122: TAM de T27: Sede electrónica

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT	B	
Factura Electrónica		Sistema de gestión de pagos y cobros de forma electrónica mediante firma digital. Minimiza el uso de papel.						LABEL SC	D	
Coefficiente Movilidad (m)		Coefficiente Eficiencia Energética (e)		Coefficiente Calidad de Vida (q)						
No afecta a la movilidad		0,2		No influye en eficiencia energética		0,2		Mejora gestión y reduce contaminación		1
EVALUACIÓN		IMPACTO						Total		
		1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias				
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	Fácil de utilizar. Requiere sistemas o abonos		Mejoras considerables para el ciudadano		Mejoras en uno de los ámbitos		Ta	3,33	
		1.a	3	2.a	4	3.a	3			
	b. Social	No afecta a la sociedad		Produce leves mejoras en la vida comunitaria		Mejora la seguridad y protección de datos		Tb	3,67	
		1.b	3	2.b	3	3.b	5			
	c. Urbano	No afecta entorno físico		No afecta infraestructuras existentes		Sin cambios en entorno urbano		Tc	2,33	
		1.c	3	2.c	2	3.c	2			
d. Medioambiente	No permite gestión ambiental		Produce leves mejoras medioambientales		Reduce la contaminación >20%		Td	3,33		
	1.d	2	2.d	3	3.d	5				
e. Requisitos económicos	Costo inferior al 20% del problema a solucionar		Buena inversión (>2 años amort.)		Sin actualizaciones costosas.		Te	3,00		
	1.e	2	2.e	4	3.e	3				
f. Requisitos Energéticos	No requiere nuevas infraestructuras		Mejora consumo < del 20%		Depende de fuentes externas de energía		Tf	2,67		
	1.f	3	2.f	3	3.f	2				
Total		T1	2,67	T2	3,17	T3	3,33	TT	3,06	
RESULTADOS SMART CITY		TTm	0,61	TTe	0,61	TTq	3,06	TTg	1,43	
		LABEL m	E	LABEL e	E	LABEL q	B			

Figura 123: TAM de T28: Factura electrónica

CIUDAD Y TECNOLOGÍA. Metodología de estudio para Ciudades Inteligentes

TECNOLOGÍA O SISTEMA		Descripción						LABEL TT		B		
GIS Corporativo		Sistema de gestión de información multicapa mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG-GIS)										
Coefficiente Movilidad (m)			Coefficiente Eficiencia Energética (e)			Coefficiente Calidad de Vida (q)			LABEL SC		D	
No afecta a la movilidad			No influye en eficiencia energética			Mejora gestión y reduce contaminación						
0,2			0,2			1						
EVALUACIÓN		IMPACTO						Total				
		1. Funcionalidad		2. Resultados esperados		3. Consecuencias						
ENTORNO	a. Usuario / Ciudadano	No fácilmente utilizable. Requiere otros sistemas y conocimientos		No produce mejoras para el ciudadano		Mejoras en uno de los ámbitos		Ta	2,33			
		1.a	2	2.a	2	3.a	3					
	b. Social	No afecta a la sociedad		Produce leves mejoras en la vida comunitaria		Mejora la seguridad y protección de datos		Tb	3,67			
		1.b	3	2.b	3	3.b	5					
	c. Urbano	No afecta entorno físico		No afecta infraestructuras existentes		Sin cambios en entorno urbano		Tc	2,33			
		1.c	3	2.c	2	3.c	2					
d. Medioambiente	Aporta mejoras a la gestión ambiental		No aporta mejoras medioambientales		No produce ninguna contaminación		Td	3,00				
	1.d	4	2.d	2	3.d	3						
e. Requisitos económicos	Costo inferior al 20% del problema a solucionar		No muy costoso (>5 años amort.)		Escalable, actualizaciones aportan mejoras.		Te	3,00				
	1.e	2	2.e	3	3.e	4						
f. Requisitos Energéticos	No utiliza energía		Sin mejoras en consumo		Depende de fuentes externas de energía		Tf	2,67				
	1.f	4	2.f	2	3.f	2						
Total		T1		T2		T3		TT	2,83			
		3,00		2,33		3,17						
RESULTADOS SMART CITY		TTm		TTe		TTq		TTg				
		0,57		0,57		2,83		1,32				
		LABEL m		LABEL e		LABEL q						
		E		E		B						

Figura 124: TAM de T29: GIS corporativo

Anexo V Publicaciones

En este anexo se presentan los artículos que se han redactado en relación con los temas tratados a lo largo del proceso de investigación, que fueron publicados y/o aceptados en diferentes congresos y revistas.

Asimismo, a título informativo, se presenta un listado con otras publicaciones realizadas por el autor, aunque en algunos casos no estén directamente relacionadas con este trabajo de tesis.

1- GENERADOS DURANTE EL DESARROLLO DE LA TESIS

ARTÍCULOS EN REVISTAS INTERNACIONALES

Publicados:

Autores (p.o.de firma): BRANCHI, Pablo; FERNANDEZ-VALDIVIELSO, Carlos; MATÍAS, Ignacio

Título: **“Analysis Matrix for Smart Cities”.**

Revista: Future Internet. Ed. MDPI, Basel, Switzerland. ISSN 1999-5903

Volumen: 6, nº 1, DOI: 10.3390/fi6010061.

Fecha: Enero, 2014

Páginas: inicial: 61 final: 75

Autores (p.o.de firma): J. A. NAZÁBAL J. GÓMEZ, F. FALCONE, C. FERNÁNDEZ-VALDIVIELSO, P. E. BRANCHI and I. R. MATÍAS

Título: **“Android Application for Accessing KNXDevices via IP Connection“**

Revista: International of Smart Home. Ed. Science and Engineering Research Support Society. South Korea. ISSN: 1975-4094

Volumen: Vol. 6, No. 4.

Fecha: Octubre 2012

Páginas inicial: 39 final: 46

Autores (p.o.de firma): UNZU, Ruth; NAZABAL, Juan Antonio; VARGAS, Gustavo; HERNÁNDEZ, Rufino; FERNANDEZ-VALDIVIELSO, Carlos; URIZA, Nuria; GALARZA, Marko; BELOKI, Garbiñe; YOLDI, Alberto; MATIAS, Ignacio; BRANCHI, Pablo; BORQUEZ, Lorena; LOPEZ-AMO, Manuel.

Título: **“Fiber optic sensors network for monitoring new cladding systems used in the building sector”**

Revista: OPA Journal. Madrid. ISSN-L 0030-3917 / ISSN 2171-8814

Volumen: 42, nº 3; Sección especial: VI Reunión Española de Optoelectrónica

Fecha: Septiembre, 2009

Páginas inicial: 153 final: 161

Aceptados, pendientes de publicación:

Autores (p.o. de firma): Pablo E. BRANCHI, Carlos FERNÁNDEZ-VALDIVIELSO, Ignacio R. MATÍAS

Título: **“Urban Technology Analysis Matrix”.**

Revista: Management of Environmental Quality, Ed. Emerald, Bingley, UK, 2014. ISSN: 1477-7835

Volumen: Aceptado

Fecha: Pendiente de publicación.

Páginas: inicial: - final: -

Autores (p.o. de firma): BRANCHI, Pablo Emilio; FERNÁNDEZ-VALDIVIELSO, Carlos; MATÍAS MAESTRO, Ignacio R.
 Título: **“Methodology to assess the impact of the introduction of new technologies on Smart-Cities”**
 Publicación: DYNA. Ed. Publicaciones DYNA. Órgano Oficial de Ciencia y Tecnología de la Federación de Asociaciones de Ingenieros Industriales, Bilbao, España. ISSN: 0012-7361
 Volumen: Aceptado
 Fecha: Pendiente de publicación.
 Páginas: inicial: - final: -

Enviados, pendientes de aceptación:

Autores (p.o. de firma): Pablo BRANCHI, Carlos FERNÁNDEZ-VALDIVIELSO, Ignacio MATÍAS
 Título: **“SMART CITIES IN SPAIN: searching an analysis methodology for RECI strategies”**
 Revista: IEEE Technology and Society Magazine. Ed. IEEE Society on Social Implications of Technology, New York, USA. ISSN: 0278-0097
 Volumen: Enviado
 Fecha: Pendiente de aceptación.

Autores (p.o. de firma): Pablo BRANCHI, Carlos FERNÁNDEZ-VALDIVIELSO, Ignacio MATÍAS
 Título: **“A research on the Smart City Spanish Network strategies: searching for an assessment methodology for new urban technologies”**
 Revista: Journal of Urban Planning and Development. Ed. ASCE Library, American Society of Civil Engineers, Reston, USA. ISSN: 0733-9488
 Volumen: Enviado
 Fecha: Pendiente de aceptación.

LIBROS DOCENTES / PROFESIONALES NACIONALES

Autores (p.o. de firma): C. FERNÁNDEZ-VALDIVIELSO, P. BRANCHI, I. R. MATÍAS
 Título: **“Proyecto de una instalación domótica”**
 Capítulo 10 del libro DOMÓTICA PARA INGENIEROS
 Editor: Editorial Paraninfo,
 Fecha: Septiembre 2014. *En prensa.*

COMUNICACIONES EN CONGRESOS

Autores (p.o.de firma): BRANCHI, Pablo; FERNANDEZ-VALDIVIELSO, Carlos; MATÍAS, Ignacio;

Título: **“City & Technology: An analysis matrix to serve citizens”.**

Tipo de participación: Autor / Ponente (Poster)

Congreso: International Conference on New Concepts in Smart Cities: Fostering Public and Private Alliances (SmartMILE),

Publicación: Libro de Actas DOI: 10.1109/SmartMILE.2013.6708179; Publisher: IEEE

Páginas: inicial: 1 final: 5

Lugar de celebración: Gijón (España), Diciembre 2013

Autores (p.o.de firma): BRANCHI, Pablo; MATÍAS, Ignacio; FERNANDEZ-VALDIVIELSO, Carlos

Título: **“Ciudad y Tecnología: al servicio de las personas”.**

Tipo de participación: Autor / Ponente (Oral)

Congreso: Greencities y Sostenibilidad: 4to Salón de la Eficiencia Energética y Sostenibilidad en Edificación y espacios Urbanos – 1ª Bienal de Edificación y Urbanismo Sostenible –

Publicación: LIBRO DE COMUNICACIONES. Ed. FYCMA, ISBN 978-84-695-8430-9

Páginas: inicial: 21 final: 32

Lugar de celebración: Málaga (España), Octubre 2013.

Autores (p.o.de firma): BRANCHI, Pablo; IRAIZOZ, Ana; MATÍAS, Ignacio; FERNANDEZ, Carlos.

Título: **“ACORDE: flexibilidad basada en instalaciones inteligentes”**

Tipo de participación: Autor

Congreso: I Congreso de Edificios Inteligentes –

Publicación: LIBRO DE COMUNICACIONES. Ed. Grupo Tecma Red, ISBN AE-2012-12011879

Páginas: inicial: 25 final: 30

Lugar de celebración: Madrid (España), Octubre 2013

Autores (p.o.de firma): BRANCHI, Pablo; IRAIZOZ, Ana; MATÍAS, Ignacio; FERNANDEZ, Carlos.

Título: **“ACORDE: Adaptable buildings for a full, efficient and changeable use of spaces, according user needs”**

Tipo de participación: Autor

Congreso: EfS2013 Sustainable Cities: Designing for People and the Planet

Publicación: BOOK of ABSTRACTS. Ed. University of Coimbra

Páginas: inicial: 15 final: 15

Lugar de celebración: Coimbra (Portugal), Septiembre 2013.

Autores (p.o.de firma): BRANCHI, Pablo; IRAIZOZ, Ana; MATÍAS, Ignacio; FERNANDEZ, Carlos.

Título: **“ACORDE: Edificios adaptables. Para un uso eficiente de los espacios, acorde a las necesidades de los ocupantes”**

Tipo de participación: Autor / Ponente (Oral)
 Congreso: 4th European Conference on Energy efficiency and Sustainability in Architecture and Planning.
 Publicación: Libro de Comunicaciones. Ed. Universidad del País Vasco, Servicio Editorial. ISBN 978-84-9860-837-3
 Páginas: inicial: 31 final: 37
 Lugar de Celebración: San Sebastián (España), Julio 2013

Autores (p.o.de firma): MUKHOPADHYAY, Subhas; NAZABAL, Juan Antonio; MATIAS, Ignacio R.; FERNÁNDEZ, Carlos; FALCONE, Francisco; BRANCHI, Pablo
 Título: **“Home Automation based Sensor System for Monitoring Elderly People Safety“**
 Congreso: Sixth International Conference on Sensing Technology (ICST).
 Publicación: Libro de Actas. Ed. IEEE. ISSN 978-1-4673-2248-5/12/
 Páginas: inicial: 142 final: 145
 Lugar de celebración: Kolkata (India), Diciembre 2012.

Autores (p.o.de firma): J. A. NAZÁBAL, P. BRANCHI, J. GÓMEZ, F. FALCONE, C. FERNÁNDEZ-VALDIVIELSO, and I.R. MATÍAS
 Título: **“AND@DOM: Android application for interacting w ith KNX networks via KNXnet/IP”**
 Tipo de participación: Autor
 Congreso: KNX Scientific Conference
 Publicación: Libro de Actas.
 Páginas: inicial: 1 final: 7
 Lugar de celebración: Las Palmas de Gran Canaria (España), Noviembre 2012

Autores (p.o.de firma): BRANCHI, Pablo; FERNANDEZ VALDIVIELSO, Carlos; MATÍAS MAESTRO, Ignacio.
 Título artículo: **“ACORDE: viviendas ecoeficientes al servicio de las personas”.**
 Tipo de participación: Autor / Ponente (Poster)
 Congreso: Greencities y Sostenibilidad: 3er Salón de la Eficiencia Energética y Sostenibilidad en Edificación y espacios Urbanos – 1ª Biental de Proyectos de edificación Sostenible
 Publicación: LIBRO DE COMUNICACIONES. Ed. FYCMA, ISBN 978-84-695-4438-9
 Páginas: inicial: 760 final: 777
 Lugar de celebración: Málaga (España), Noviembre 2012.

Autores (p.o.de firma): BRANCHI, Pablo; FERNANDEZ VALDIVIELSO, Carlos; MATÍAS MAESTRO, Ignacio.
 Título artículo: **“La gestión de la diversidad en las Smart Grids”.**
 Tipo de participación: Autor
 Congreso: SMART-GRIDS,
 Publicación: LIBRO DE COMUNICACIONES. Ed. Grupo Tecma RED, S.L. DL: M-33524-2012
 Páginas: inicial: 09 final: 14
 Lugar de celebración: Madrid (España), Octubre 2012.

Autores (p.o.de firma): R. UNZU, J. A. NAZÁBAL, G. VARGAS, R. HERNÁNDEZ, C. FERNÁNDEZ-VALDIVIELSO, N. URRIZA, M. GALARZA, G. BELOKI, A. YOLDI, I. MATÍAS, P. BRANCHI, L. BORQUEZ, M. LÓPEZ-AMO

Título artículo: **“Red de sensores de fibra óptica para la monitorización de nuevos sistemas de cerramientos aplicados en el sector de la construcción”**

Tipo de participación: Autor

Congreso: Optoel '09

Actas de la VI reunión Española de Optoelectrónica.

Páginas inicial: 311 final: 316

Lugar de celebración: Málaga (España), Julio 2009

PONENCIAS – SEMINARIOS - WORKSHOPS

- 2014 - Conferencia titulada “Ciudad y Tecnología: el nuevo paradigma de las Smart-Cities”, en el Colegio de Arquitectos de La Plata, 22 de diciembre de 2014, La Plata, Argentina.
- Presentación de resultados de encuesta a miembros de la Red Española de Ciudades Inteligentes en el VII Comité Técnico de la RECI, 14 de noviembre de 2014, Pamplona, España.
 - Conferencia: “Ciudad y Tecnología: cómo las TIC están cambiando las ciudades del siglo XXI”, XI Ciclo de Conferencias Escuela Politécnica de la UPV. 7 de mayo de 2014, San Sebastián, España.
- 2013 - Comunicación Oral: “Eficiencia Energética en Edificios”, en el *III Seminario sobre Eficiencia Energética y Redes Inteligentes*, organizado por UPME y ANDESCO, febrero 2013, Bogotá, Colombia

2- OTROS TRABAJOS PUBLICADOS

ARTÍCULOS EN REVISTAS INTERNACIONALES

Publicados:

Autores (p.o.de firma): BRANCHI, Pablo.
 Título: **“Adaptable Residential Buildings For a full and efficient occupation of spaces, according to user needs”.**
 Revista: ARCHITECTURAL JOURNAL- Ed. Architectural journal, Ltd. China. ISSN 0529-1399
 Volumen: 2013-1- No. 533
 Fecha: Enero, 2013
 Páginas inicial: 36 final: 39

COMUNICACIONES EN CONGRESOS

Autores (p.o.de firma): JIMENEZ TIBERIO, Alberto, BRANCHI, Pablo
 Título: **“Análisis da la Estanqueidad al Aire en la Construcción y Rehabilitación Energética de Edificios de Viviendas**
 Tipo de participación: Autor
 Congreso: II Congreso EECN: Edificios de Energía Casi Nula
 Publicación: Disponible On-Line en: <https://www.construible.es/comunicaciones/ii-congreso-eeen-analisis-de-la-estanqueidad-del-aire-blower-door>
 Lugar de celebración: MADrid (España), Mayo 2014

Autores (p.o.de firma): BRANCHI, Pablo; IRAIZOZ, Ana
 Título: **“ACORDE: viviendas flexibles y adaptables a las necesidades de las personas. Casos de estudio adaptados a distintos países y realidades sociales.”**
 Tipo de participación: Autor
 Congreso: I Congreso Internacional de Vivienda Colectiva Sostenible
 Publicación: Libro de Actas. Ed. Master Laboratorio de la Vivienda Sostenible del Siglo XXI. ISBN: 978-84-16033-13-3
 Páginas inicial: 150 final: 155
 Lugar de celebración: Barcelona (España), Febrero 2014

Autores (p.o.de firma): JIMENEZ, Alberto; BRANCHI, Pablo
 Título: **“Air Leakage on Residential Buildings”**
 Tipo de participación: Autor
 Congreso: 8th Energy Forum – Advanced Building Skins.
 Publicación: Libro de Comunicaciones. Ed. EF. Economic Forum. ISBN 978-3-9812053-6-7
 Páginas inicial: 336 final: 336
 Lugar de celebración: Bressanone (Italia), Noviembre 2013.

Autores (p.o.de firma): BRANCHI, Pablo; IRAIZOZ, Ana; MATÍAS, Ignacio; FERNANDEZ, Carlos.

Título: **“ACORDE: flexibilidad basada en instalaciones inteligentes”**

Tipo de participación: Autor

Congreso: I Congreso de Edificios Inteligentes –

Publicación: LIBRO DE COMUNICACIONES. Ed. Grupo Tecma Red, ISBN AE-2012-12011879

Páginas: inicial: 25 final: 30

Lugar de celebración: Madrid (España), Octubre 2013

Autores (p.o.de firma): GÓMEZ GONZÁLEZ, Mikel; BRANCHI, Pablo

Título: **“Housing Monitoring Protocol”**

Tipo de participación: Autor

Congreso: EfS2013 Sustainable Cities: Designing for People and the Planet

Publicación: BOOK of ABSTRACTS. Ed. University of Coimbra,

Páginas: inicial: 53 final: 53

Lugar de celebración: Coimbra (Portugal), Septiembre 2013.

Autores (p.o.de firma): JIMENEZ TIBERIO, Alberto; BRANCHI, Pablo

Título: **“Las Infiltraciones de Aire en Edificios de Viviendas”**

Tipo de participación: Autor

Congreso: 4th European Conference on Energy efficiency and Sustainability in Architecture and Planning.

Publicación: Libro de Comunicaciones. Ed. Universidad del País Vasco, Servicio Editorial. ISBN 978-84-9860-837-3

Páginas: inicial: 223 final: 223

Lugar de Celebración: San Sebastián (España), Julio 2013

Autores (p.o.de firma): BRANCHI, Pablo; IRAIZOZ Ana, ITXASO, Aitor.

Título: **“Adaptable Residential Buildings for a new social framework”**

Tipo de participación: Autor

Congreso: ENHR, Overcoming the crisis: integrating the urban environment,

Publicación: Libro del Congreso. Ed. European Network for Housing Research, ISBN 978-84-695-8067-7

Páginas: inicial: 207 final: 207

Lugar de celebración: Tarragona (España), Junio 2013.

Autores (p.o.de firma): BRANCHI, Pablo; IRAIZOZ Ana, ITXASO, Aitor.

Título: **“ACORDE: Adaptable Residential Buildings”**

Tipo de participación: Autor / Ponente (Oral)

Congreso: Polish Real Estate Forum

Publicación: Libro Congreso. Ed. Nowy Adres S.A.

Páginas: inicial: 20 final: 21

Lugar de celebración: Sopot (Polonia), Junio 2013.

Autores (p.o.de firma): BRANCHI, Pablo; BUSTINZA, Jorge.
 Título artículo: **“Edificios de ocupación plena, para la obtención de un óptimo grado de eficiencia y mínimo consumo”**
 Tipo de participación: Autor / Ponente (Poster)
 Congreso: I Congreso EECN: Edificios de Energía Casi Nula,
 Publicación: LIBRO DE COMUNICACIONES. Ed. Grupo Tecma RED, S.L. ISBN 978-84-695-3378-9
 Páginas: inicial: 31 final: 36
 Lugar de celebración: Madrid (España), Mayo 2012

Autores (p.o.de firma): BRANCHI, Pablo; BUSTINZA, Jorge.
 Título artículo: **“ACORDE, adaptable spaces”**
 Tipo de participación: Autor / Ponente (Poster)
 Congreso: Architecture in the fourth dimension, Methods + Practices for a Sustainable Building Stock. Build Boston 2011
 Publicación: Diponible On-line: <http://www.open-building.org/conference2011/projects.html>
 Páginas: Poster
 Lugar de celebración: Boston (USA), Noviembre 2011

Autores (p.o.de firma): HERNÁNDEZ, Rufino; ALONSO, Miguel; BRANCHI, Pablo; VARGAS, Gustavo; ESCARTÍN, Marcos; ALONSO, Maria José; SALA, José M^º; GARCÍA, Carlos.
 Título artículo: **“Active cladding which considers renewable energies and ICTs to improve the energy efficiency of buildings”.**
 Tipo de participación: Autor
 Congreso: ENERGY FORUM 2009 Solar Architecture & Urban Planning.
 Publicación: Libro de Comunicaciones. Ed. EF Economic Forum LTD, Munich. ISBN 978-3-9812053-2-9
 Páginas inicial: 81 final: 86
 Lugar de celebración: Bressanone (Italia), Diciembre 2009

PONENCIAS – SEMINARIOS - WORKSHOPS

- 2013 - Desayuno de Trabajo “Fabricar en Lugar de Construir”, organizada por la Fundación Vía Célere y publicada en el suplemento “Su Vivienda” de Diario el Mundo, Abril 2013, Madrid, España.
- 2012 - Comunicación Oral: “Experiencias Innovadoras, el proyecto ACORDE” en las Jornadas *Retos 2020 del modelo público de Alquiler de Vivienda Social: sostenibilidad, financiación y tecnología social*, noviembre 2012, Bilbao, España
 - Comunicación oral: Presentación del Proyecto ACORDE, en la TURKEY-SPAIN ARCHITECTURE MEETING, marzo de 2012. Estambul, Turquía.
- 2010 - Exposición del proyecto Nano-CONS de Euroinnova en el evento “Making Knowledge Works”, noviembre de 2010, Pamplona, España

- Jornada sobre Gestión de Proyectos cooperativos de Innovación, organizado por LASEME, participación como ponente. Estella, España
- 2009 - Jornada sobre Gestión de Proyectos cooperativos de Innovación, organizado por ANEL, participación como ponente, Pamplona, España
- Jornada sobre Gestión de Proyectos cooperativos de Innovación, organizado por AIN, participación como ponente, Pamplona, España
- 2008/09- Fundación Navarra para la Diversificación: como experto en las mesas de: Nuevas formas de Habitar, Seguridad, Energía verde, Construcción Sistematizada, Pamplona, España
- 2008 - EXPO 5, *Renewables Energies*, Delegado asistente por el Gobierno de Navarra a través de la Agencia Navarra de la Innovación. Peterborough, Reino Unido.
- Panel de prospección de Energías Renovables, Delegado por el Departamento de Innovación del Gobierno de Navarra, para la integración de EERR en edificación y urbanismo, Bruselas, Bélgica.
- 2007 Premios de Arquitectura y Urbanismo del Colegio de Arquitectos vasco Navarro, conferencias sobre la obra de AH asociados en las delegaciones de Vitoria y Pamplona, España
- Conferencia “La obra de AH asociados”, Universidad Nacional de La Plata, Argentina.
- 2006 - Jornada Expositiva de la Innovación en Navarra, organizada por el Departamento de Industria e Innovación del Gobierno de Navarra y la Agencia Navarra de la Innovación, Pamplona.