

escola superior



gallaecia

Mestrado Integrado em
Arquitetura e Urbanismo



Smart Vigo: experiencias
para una ciudad inteligente.

Alberto Gómez Montero

Vila Nova de Cerveira, Janeiro de 2019.

escola superior



gallaecia

Mestrado Integrado em
Arquitetura e Urbanismo



Smart Vigo: experiencias
para una ciudad inteligente.

Orientadores:

Professor Doutor Rui Florentino
Professor Doutor Paulo Guerreiro

Alberto Gómez Montero

Vila Nova de Cerveira, Janeiro de 2019.

A mi abuela Cándida, tan lejos.

PREÁMBULO

El presente trabajo de investigación ha sido realizado a partir de la Unidad Curricular A-50, del *Mestrado Integrado em Arquitetura e Urbanismo*, de la Escola Superior Gallaecia, para la obtención del grado de Mestre. El autor ha sido el estudiante Alberto Gómez Montero, orientado por el Professor Doutor Rui Florentino y el Professor Doutor Paulo Guerreiro.

Con el título de “*Smart Vigo: experiencias para una ciudad inteligente*”, el trabajo está delimitado en el ámbito del modelo de ciudades inteligentes o smart cities, teniendo como objeto principal de investigación la ciudad de Vigo. A partir de experiencias analizadas por casos de referencia, como son las ciudades de Masdar y Tallin, se definen los parámetros e instrumentos fundamentales de una *smart city*, para su posible aplicación a las distintas problemáticas acaecidas en la ciudad de Vigo.

AGRADECIMIENTOS

Mis agradecimientos darían para más de una página, por lo que deseo que todas las personas que me han ayudado se sientan identificadas con este trabajo. No obstante, es preciso mencionar a ciertas personas que han tenido para conmigo en este de cursar de mi homologación de la carrera de Arquitectura, un apoyo extraordinario:

Primeramente, a Abel Losada, por ser el artífice de todo esto;

A mi familia, tanto en Cuba como en España, por estar siempre arrimando el hombro;

A mis orientadores y todo el cuerpo docente de la Escola Superior Gallaecia, personas con enorme talento y de buen corazón;

A mis compañeras de trabajo de la Praza do Rei, por su apoyo;

A mis entrevistados, por su tiempo, paciencia, bondad y sabiduría;

A Luís García, por su interés e interesantes análisis;

A todos ellos, mis más sentidos agradecimientos.

RESUMEN

La creciente urbanización mundial y la problemática que trae consigo, como es el aumento de la población en área urbana, mejorar la eficiencia energética, disminuir las emisiones contaminantes y reconducir el cambio climático, ha tenido en el modelo ciudades inteligentes (*smart cities*), la clave para abordar dichos retos. Este modelo ha logrado insertarse en la actualidad en las agendas urbanas de diferentes entidades, organismo e instituciones. Los nuevos desarrollos urbanos o ciudades como lo es Masdar (EAU), son espacios a gran escala de experimentación y aprendizaje tecnológico, pretendiendo una nueva manera de entender los territorios como lugares de ensayo de soluciones tecnológicas. Mientras, hay ciertas ciudades existentes inmersas en el modelo, como lo es Tallin (Estonia), siendo esta en la actualidad protagonista por su alta tecnología. Así como también, la ciudad de Vigo está inmersa mediante distintos proyectos y herramientas, para establecerse en dicho modelo.

Por su parte, el escepticismo de los urbanistas a la visible carencia de las iniciativas *smart* y las inquietudes actuales de los propios urbanistas es evidente. Por ello, se deben afrontar con gran variedad de variables los desafíos de las ciudades, teniendo presente al ciudadano como núcleo. En la presente investigación se realiza un análisis de los modelos en dos ciudades referentes como es Masdar y Tallin, definiendo posibles términos exportables. Por su parte, se determinan las necesidades, en diferentes marcos de la ciudad de Vigo, las cuales pueden ser contrarrestadas con los posibles términos extraídos de las ciudades antes mencionadas.

Para ello, los objetivos de la investigación se centran en definir conceptos, indicadores o herramientas exportables del modelo ciudades inteligentes, en ciudades planeadas de raíz y existentes, y determinar cuáles de los anteriores términos pueden responder a las necesidades, esencialmente urbanísticas, identificadas en la ciudad de Vigo.

La metodología aplicada está dada por el estudio de caso, contemplando además los dos casos o ciudades de referencia. La técnica de recogida de información recae fundamentalmente en el análisis documental, en conjunto con ciertas entrevistas realizadas en la ciudad de Vigo. Por su parte, las técnicas de tratamiento de la información están dadas mediante el análisis cualitativo, no obstante, se realizan en notas de campo ciertas observaciones propias del trabajo.

Con todo ello, esta investigación pretende demostrar los términos posibles exportables de las ciudades de referencia, caracterizados por los dominios duros en Masdar, y los blandos en Tallin. Mientras que, en Vigo, existen ciertas necesidades, sobre todo urbanísticas, en las cuales, el modelo en el que está inmersa, se queda en una aproximación y no logra persuadir tales desatinos. Para ello sería posible aplicar los términos exportables antes citados, determinando previamente si estos serían compatibles a la ciudad de Vigo contemplando su escala, contexto, cultura, política, sociedad, etc.

palabras claves: *smart cities*, tecnología, ciudadano, Masdar, Tallin, Vigo.

ABSTRACT

Increasing global urbanization and the problems it brings, as is the increasing population in urban areas, improve energy efficiency, reduce emissions and redirect climate change has had on the model intelligent cities (smart cities), the key to addressing these challenges. This model has successfully introduced today in urban agendas of different entities, organization and institutions. New urban developments or cities as it is Masdar (UAE), are spaces large-scale technological experimentation and learning, seeking a new way of understanding the territories as test sites technology solutions. While there are certain embedded existing cities in the model, as is Tallinn (Estonia), is currently being protagonist for its high technology. As well as the city of Vigo is involved with various projects and tools, to settle in this model.

For its part, the skepticism of urban planners to visible lack of smart initiatives and current concerns of the planners themselves is evident. Therefore they must be confronted with a variety of variables challenges of cities, bearing in mind the citizen as core. In the present investigation an analysis of the models is done in two key cities such as Masdar and Tallinn, defining possible export terms. For its part, the needs are determined in different frames of the city of Vigo, which can be counteracted with possible terms drawn from the above menciondas cities.

To do this, the research objectives focus on defining concepts, indicators or export tools model smart cities, planned existing root and cities, and determine which of the above terms can respond to the needs, essentially urban, identified in the city of Vigo.

The methodology used is given by the case study also contemplating the two reference cases or cities. The technique of gathering information falls mainly on the analysis, along with some interviews in the city of Vigo. Meanwhile, the processing techniques are given information through qualitative analysis, however, are performed in fieldnotes certain work own observations.

In all, this research aims to demonstrate the potential exportable terms of reference cities, characterized by hard domains in Masdar, and soft in Tallinn. While in Vigo, there are certain needs, especially urban, in which the model in which is immersed, remains in an approximation and fails to persuade such nonsense. This would be applied exportable terms mentioned above, previously determining whether these would be compatible to the city of Vigo considering its scale, context, culture, politics, society, etc.

keywords: smart cities, technology, citizen, Masdar, Tallinn, Vigo.

RESUMO

A crescente urbanização global e os seus problemas conexos, como o aumento da população nas áreas urbanas, a melhoria da eficiência energética, a redução das emissões poluentes e as alterações climáticas, tiveram no modelo de cidades inteligentes uma resposta para enfrentar tais desafios. Este modelo foi inserido com sucesso nas agendas urbanas de diferentes entidades, organizações e instituições. Os novos desenvolvimentos urbanos em cidades de raiz como Masdar (EAU) são espaços de larga escala para a experimentação e a inovação, procurando-se uma nova maneira de entender os territórios como locais de teste e soluções tecnológicas. Em simultâneo, há outras cidades já existentes, como Tallin (Estónia), que atualmente são também protagonistas nesse modelo de utilização tecnológica. De igual modo, a cidade de Vigo está imersa em diferentes projetos e ferramentas, para se desenvolver neste âmbito.

Por sua vez, o ceticismo de certos urbanistas com a visível falta de iniciativas inteligentes e as preocupações atuais dos próprios arquitetos é evidente. Os desafios das cidades devem pois ser enfrentados com uma grande diversidade de variáveis, visando a qualidade de vida dos cidadãos. Na presente investigação, é realizada uma análise dos modelos em duas cidades de referência, como Masdar e Tallin, definindo possíveis aplicações exportáveis. Por outro lado, as necessidades são determinadas especificamente para a cidade de Vigo, que podem ser contrariadas através de tais referências de implementação.

Para tal, os objetivos da investigação concentram-se na definição de conceitos, indicadores e ferramentas exportáveis do modelo *smart cities*, nas cidades planeadas e existentes, e determinam quais as aplicações que poderão eventualmente responder às necessidades urbanas, identificadas na cidade de Vigo.

A metodologia aplicada é dada pelo estudo de caso, contemplando também a análise a duas cidades de referência. A técnica de recolha de informação baseia-se fundamentalmente na análise documental, em conjugação com algumas entrevistas realizadas na cidade de Vigo. Por outro lado, as técnicas de processamento de informação são dadas por análise qualitativa e certas observações foram também realizadas em notas de campo.

Esta investigação tem assim por objetivo demonstrar os possíveis modelos exportáveis das cidades de referência, caracterizadas pelos domínios *hard*, em Masdar, e *soft*, em Tallin. Por sua vez em Vigo existem certas necessidades, especialmente urbanas, onde o contexto em que se insere permanece como uma aproximação, não conseguindo ultrapassar os constrangimentos atuais. Seria talvez possível aplicar as referências exportáveis acima mencionadas, determinando previamente se estas seriam compatíveis com a cidade de Vigo, considerando a escala local, o ambiente, a cultura, a política, a sociedade, etc.

Palavras-chave: cidades inteligentes, tecnologia, cidadão, Masdar, Tallin, Vigo.

Índice de Contenidos

PREÁMBULO	iii
AGRADECIMIENTOS.....	v
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT	ix
RESUMO.....	xi
Índice de Contenidos.....	xiii
Siglas y Abreviaturas	xvii

Parte I: Introducción

Capítulo 1: Introducción	3
1.1: Contextualización de la investigación.....	5
1.2: Objetivos.....	6
1.3: Justificación de la problemática.....	6
1.4: Metodología de la investigación.....	7
1.5: Estructura de los contenidos.....	9

Parte II: Fundamentación Teórica

Capítulo 2: Ciudades Inteligentes (<i>Smart Cities</i>).....	15
2.1: Origen.....	17
2.2: Conceptos: narrativa y complejidad del tema.....	18
2.3: Indicadores: el sexteto <i>smart</i>	23
2.4: Herramientas: la tecnología como protagonista.....	26

Parte III: Aplicación de la metodología

Capítulo 3: Análisis y diagnóstico de la ciudad de Masdar (EAU)	35
3.1: Aspectos contextuales del surgimiento de Masdar.....	37
3.2: Sobre la ciudad de Masdar.....	41
3.3: Masdar City: Fuente de innovación tecnológica.....	44

3.4: Situación tecnológica contextual.	46
3.5: Plan Maestro de Masdar (Master Plan).	50
3.6: Indicadores característicos de Masdar.....	54
3.7: Apuntes críticos de Masdar.	64
Capítulo 4: Análisis y diagnóstico de la ciudad de Tallin (Estonia).....	71
4.1: Contextualización.	73
4.2: Tallin: recorrido de la ciudad inteligente en una sociedad digital.	76
4.3: Herramientas: nuevamente la tecnología como protagonista.	80
4.3.1: Gobernanza electrónica.	80
4.3.2: e-Identidad.	83
4.3.3: Movilidad.	86
4.3.4: Servicios de interoperabilidad.	91
4.3.5: Educación.....	94
4.3.6: Salud.	96
4.3.7: Seguridad.	97
Capítulo 5: Soluciones posibles: correlación exportable de Masdar y Tallin	103
5.1: De Masdar:	105
5.2: De Tallin:.....	108
Capítulo 6: Ciudad de Vigo	111
6.1: Contextualización: Consideraciones del desarrollo urbanístico de la ciudad.	113
6.2: Situación actual: marco urbanístico.	116
6.2.1: Breve matriz DAFO.	117
6.2.2: Espacio Público.	122
6.2.3: Inequidad.....	125
6.2.4: Sector Privado.	126

6.2.5: Nuevas tecnologías en la Planificación.	127
6.3: Situación actual: Proyecto Vigo Vertical.	128
6.4: Herramientas: nuevamente la tecnología como protagonista.	132
6.4.1: Acerca de (VCI+).	133
6.4.2: VCI+ Solución tecnológica.	135
6.4.3: Herramientas: experiencias, casos de uso en funcionamiento.	136
6.4.3.1: Panel Control Ciudad (PCC+).	136
6.4.3.2: Smart Gestión Ciudad 3.0.	138
6.4.3.3: Portal Vigo.org 3.0.	139
6.4.3.4: Smart Cop 3.0.	140
6.4.3.5: Vigo+ aplicación global ciudad-ciudadanía.	139
6.4.3.6: Portal Open Data. Datos abiertos ciudad.	141

Parte IV: Correlación

Capítulo 7: Correlación entre el análisis de resultados

y fundamentación teórica.	145
--------------------------------	-----

Parte V: Consideraciones Finales

Capítulo 8: Consideraciones Finales 167

8.1: Resultados exportables de las ciudades Masdar y Tallin.	169
8.2: Particularidades de posibles soluciones para la ciudad de Vigo.	173
Apuntes recomendativos para futuros trabajos - <i>SMART GLOBAL</i>	175
Referencias Bibliográficas.	179
Índice de Figuras e Imágenes.	193
Anexos.	203

Siglas y Abreviaturas

EAU - Emiratos Árabes Unidos

IBM - International Business Machines Corporation

IoT - Internet de las cosas

IRENA - International Renewable Energy Agency

MIT - Massachusetts Institute of Technology

PRT - Personal Rapid Transit

SBRC - The Sustainable Bioenergy Research Consortium

SC - Smart Cities

SEAS - The Seawater Energy and Agriculture System

TIC - Tecnologías de la información y la comunicación

URSS - Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas

USA - Estados Unidos de América

WWF - World Wildlife Fund

The design features a dark brown horizontal bar on the left, which transitions into a diagonal shape pointing towards the top right. A bright yellow shape, consisting of a triangle and a rectangle, is positioned below the diagonal bar. The text 'PARTE I' is written in yellow on the dark brown bar, and 'Introducción' is written in black on the yellow shape.

PARTE I

Introducción

Capítulo 1



Introducción

1.1: Contextualización de la investigación.

La construcción de nuevas ciudades como realización de un nuevo modelo de desarrollo urbano, que atienda a la creciente urbanización mundial, y la problemática que se desprende de ello, ha tenido en las ciudades inteligentes (*Smart Cities*) una de sus principales referencias. Los proyectos de dichas ciudades que se han propuesto como ejemplares, icónicos, o referentes, han sido en muchos casos, proyectos de urbanizaciones desde raíz de áreas espaciales, que se promueven como nuevas ciudades, Fernández (2016). “Masdar (EAU), Songdo (Corea del Sur), PlanIT Valley (Portugal), se han constituido como referentes de los últimos años en la utilización de las tecnologías más avanzadas y como demostración de la posibilidad de planificar desde cero” (Fernández, 2016, p. 69).

La argumentación principal de este tipo de desarrollos, más que atender a necesidades de la población (que inicialmente no existe), o a dificultades propias de las ciudades ya existentes en el mundo, reside en servir de espacios de experimentación a gran escala, de manera que sirvan como aprendizaje tecnológico para entender cómo integrar esas tecnologías en el funcionamiento social, plantea Carvalho (2015).

Este fenómeno refleja una nueva manera de entender los territorios como lugares de experimentación de soluciones tecnológicas y nuevas propuestas urbanísticas. Frente a este interés teórico, la construcción de nuevas ciudades con un alto contenido tecnológico busca prescindir de la complejidad y dificultad que suponen las ciudades ya existentes, o sea, modelos urbanos perfectos (Greenfield, 2013).

En tanto, hay ciudades existentes que están inmersas, desde hace algún período de tiempo, en este recorrido de las ya mencionadas ciudades inteligentes. Tal es el caso de Tallin, capital de Estonia, una ciudad que después de su independencia de la URSS, se encontraba frágil, y contando con deficientes infraestructuras, una elevada inflación y el nacimiento de una nueva democracia. Esto fue la antesala para que los conceptos de las ciudades inteligentes tomaran partido en la reconstrucción, tanto de la ciudad como del país (Rua, 2018).

La respuesta a tal desafío fue utilizar el enorme poder innovador de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) para construir una sociedad moderna y eficiente. Dicho esto, se ha desarrollado completamente una ciudad en una sociedad digital, llegando a ser en la actualidad capital de alta tecnología (Rua, 2018).

Por su parte, la ciudad de Vigo (España), con cerca de 300 000 habitantes según el Instituto Nacional de Estadística, se encuentra inmersa en este camino del modelo de ciudades inteligentes. En el 2015 recibe el Premio Smart City de SocInfo (Sociedad de la Información) señala Vigo recibió el premio Smart City a la ciudad inteligente (23 de abril

de 2015), presentando el proyecto “Vigo Smart City: Transformación de una ciudad”, proponiendo como “Objetivos: Equilibrio entre Sostenibilidad y Crecimiento” (Vigo Smart City, 2015, p.2).

En la actualidad, dicha ciudad sigue avanzando en el proceso de llevar a cabo distintas transformaciones hacia el modelo de ciudades inteligente. Esto se traduce en diferentes proyectos y herramientas tecnológicas que están en ejecución y en prototipos o maquetas.

1.2: Objetivos.

A partir de esta contextualización los objetivos trazados son:

1- Definir conceptos, indicadores o herramientas exportables del modelo ciudades inteligentes (*smart cities*), en ciudades planeadas de raíz y existentes.

Estas variables son las más significativas según los autores que validan el modelo SC. Cada una de ellas, son el vínculo por el cual se permitirá definir y obtener los resultados de las ciudades a analizar, y así definir cuáles de estos son permisivos a su exportabilidad.

2- Determinar cuáles de los anteriores términos pueden responder a las necesidades, esencialmente urbanísticas, identificadas en la ciudad de Vigo.

Este segundo objetivo pone de manifiesto las distintas necesidades actuales de la ciudad de Vigo, sobre todo en el marco urbanístico, así como la situación actual de los procesos, proyectos y aplicaciones llevadas a cabo, sobre todo en materia de SC. Una vez contextualizados y obtenidos estos resultados, se determinará cuáles de las variables del primer objetivo, pueden responder a dichas necesidades identificadas.

1.3: Justificación de la problemática.

Desde el campo del urbanismo, la visión que prevalece sobre las ciudades inteligentes está marcada por el escepticismo y la reticencia, debido a la aparente falta de conexión entre los fines de las iniciativas *Smart* y las preocupaciones actuales de los urbanistas. Las ciudades inteligentes de raíz, implican una renovación de una tradición por el *master planning* de nueva planta, heredera o resucitadora de la tradición modernista del urbanismo (Le Corbusier y su *Radiant City* o el Plan Voisin para París, Brasilia, Chandigarh, etc.) argumenta Cranshaw (2013); basada en principios de control social, de segregación espacial y de planificación centralizada, y de sobre-especificación (Greenfield, 2013).

Los desafíos urbanos se deben afrontar con múltiples variables, una de ellas es llevando a cabo una nueva planificación urbana y siempre teniendo al ciudadano como epicentro en cualquier acción a acometer. El modelo de ciudades inteligentes está siendo el camino que

“varias figuras” ofrecen para aplacar la problemática anunciada anteriormente.

Es razonable realizar un estudio sobre los modelos de ciudades inteligentes que se encuentran hoy en día, tanto en planificación como en ejecución y/o terminación, para analizar y definir conceptos, indicadores y herramientas que puedan ser exportables a otra ciudad.

En este sentido, se parte del análisis de dos ciudades de referencia, la primera planificada y desarrollada de raíz, como es Masdar (EAU), donde se sobreentiende que será un entorno perfecto, y la segunda es una ciudad existente, como es Tallin (Estonia), la cual está en la cumbre del modelo de ciudades inteligentes. Si lo anterior resulta efectivo y con algún potencial, se exportan los términos oportunos para la ciudad de Vigo, una vez que se determinen las necesidades, sobre todo urbanísticas, de la ciudad, teniendo presente su escala, contexto, cultura, políticas, etc. Y de que manera se podrá aplicar los anteriores términos a la ciudad, siempre teniendo presente las características intrínsecas antes citadas.

1.4: Metodología de la investigación.

La investigación consta de tres fases, primero la definición de los términos exportables de las dos ciudades de referencias del modelo ciudades inteligentes; la segunda fase será determinar las necesidades, sobre todo urbanísticas, de la ciudad de Vigo que pueden requerir la aplicación de los términos del modelo ciudades inteligentes; y la tercera fase será la concatenación de las dos primeras, con el fin de definir ciertas recomendaciones o posibles soluciones para las problemáticas existentes definidas en la ciudad de Vigo.

Para ello, la base metodológica de investigación a realizar es el estudio de caso. Según Yin (1984), considera el método de estudio de caso apropiado para temas que se consideran prácticamente nuevos, dado que en su criterio la investigación “toma por objeto un fenómeno (...) situado en el contexto de la vida real; las fronteras entre el fenómeno estudiado y el contexto no están nítidamente limitadas; el investigador utiliza fuentes múltiples de datos” (Yin, 1984, p.23). En este caso, el objeto o caso de estudio principal es la ciudad de Vigo, teniendo presente como casos de referencias las ciudades de Masdar y Tallin.

En este sentido, se consigue profundizar en el caso de estudio principal, así como los de referencia, siempre constatando el mismo fenómeno -el modelo ciudades inteligentes- y a su vez se recurren a diversas técnicas de recolecta de información y tratamientos de datos.

La selección de los casos de referencia para el estudio de ciudades inteligentes y sus posibles términos exportables, partirán en un primer momento en la ciudad de Masdar previamente citada, dado que ésta, según Fernández (2016), es un modelo de referencia y

de exportación de principios subyacentes para otras ciudades, como señala Foster+Partner (2018), y en un segundo momento en la ciudad de Tallin, donde esta se encuentra en la máxima representación de la alta tecnología, en correspondencia al modelo ciudades inteligentes, expone Rua (2018). Si estos términos son obtenidos a partir de la investigación, se tomarán en cuenta, una vez que se haya analizado las diferentes necesidades que afloran en la ciudad de Vigo, y que, en consecuencia, con su contexto, cultura, políticas, etc., requieran dichos términos o componentes del modelo ciudades inteligentes.

La técnica de recogida de información para las ciudades de referencia se realizará mediante el análisis documental, trabajando siempre sobre documentos ya existentes (Albarelo et al., 1997). Para estos casos de referencia en particular, la mayoría de la información proviene de fuentes no oficiales, como publicaciones y documentos intermediarios, tales como los que aparecen en los portales oficiales de ambas ciudades.

En este sentido, para el caso de la ciudad de Masdar, la información recae fundamentalmente en los documentos no oficiales presentes en el portal oficial de la ciudad, como pueden ser *Masdar City MasterPlan*, *Pioneering the Future of Sustainability*, *Masdar City Visitor's Map*, entre otros.

Por su parte, para la ciudad de Tallin, la recogida de información se realiza también de fuentes y documentos no oficiales tales como los portales *e-estonia*, *tallin.ee*, así como autores y también producciones audiovisuales que avalan la información pertinente a la ciudad. Tales son los casos de F. Plantera, M. Rua, así como Jalis de la Serna en su programa *La nación digital*.

Por su parte, para la ciudad de Vigo, caso de estudio principal, la recogida de información recaerá en un primer momento en el análisis documental de fuentes oficiales tales como los Planes Generales y Directores de la ciudad que se encuentran en el Ayuntamiento de Vigo, así como en la Xunta de Galicia. Además, se disponen de documentos no oficiales tales como los libros *Desarrollo y Deterioro Urbano de la Ciudad de Vigo* de 2017 en su 2ª ed. de José Luis Pereiro Alonso, *Cidade difusa en Galicia* de 2006 de J.L. Dalda Gonzalo, así como documentos como el proyecto *Vigo Smart City: Transformación de una ciudad* de 2015 realizado por el Concello de Vigo.

En un segundo momento, la recogida de la información recaerá en tres entrevistas, las cuales estarán dirigidas a un arquitecto de la Xerencia de Urbanismo de Vigo con vasto conocimiento en el urbanismo vigués, al Consejal de Urbanismo de Vigo, máximo responsable político y de gestión del urbanismo vigués, así como al encargado y máximo responsable de la transición a una ciudad inteligente perteneciente al Ayuntamiento de Vigo. A este último es al único que se le realizará una entrevista abierta, donde se pretende que el entrevistado responda con sus propias palabras en un sentido amplio, como exponen

Ghiglione & Matalon (1997). Oportunamente serán escritas, en notas de campo, las observaciones recurrentes y ocasionales propias de la investigación.

Las técnicas de tratamiento de información se ejecutarán mediante el método del análisis cualitativo, el cual “es el producto de un proceso de interpretación que desempeña un papel clave en la vida social; (...) que toman en consideración esta dimensión en la delimitación del objeto de estudio y en las opiniones metodológicas” (Lessard-Hébert, Goyette, & Boutin, 2013, p.32). La valoración e interpretación de los datos obtenidos definirán las recomendaciones para alcanzar las respuestas a los objetivos trazados para con la ciudad de Vigo, objeto principal de esta investigación.

Para el análisis, las variables resultan de la fundamentación teórica, específicamente se trata de *conceptos, indicadores y herramientas*, los cuales se ejemplificarán más adelante. A partir de estos, se permitirá que los resultados obtenidos de las ciudades se sometan al tratamiento teniendo como nexo dichas variables, lo cual permitirá tener un análisis más completo.

1.5: Estructura de los contenidos.

La presente investigación está estructurada en cinco partes, donde cada una de ellas contemplan sus capítulos correspondientes, siendo la parte primera la introducción, en la cual contiene el capítulo primero de introducción donde se está inmerso en estos momentos.

La segunda parte está destinada a los fundamentos teóricos. Esta contempla el segundo capítulo, el cual aborda los diferentes conceptos, indicadores y herramientas de las ciudades inteligentes a partir de un denso análisis documental realizado por diferentes autores, instituciones y empresas.

La tercera parte está compuesta por la aplicación de la metodología y consta de cuatro capítulos. El primero de estos, es el capítulo tercero, enfocado en el análisis y diagnóstico de la ciudad de Masdar (EAU), así como el capítulo cuarto destinado también al análisis y diagnóstico de la ciudad de Tallin (Estonia). Ambas ciudades como referencias al modelo de ciudades inteligentes. El tercero de los capítulos de esta parte es el capítulo quinto, en el cual se esbozan las soluciones posibles referidas por la correlación exportable de los términos encontrados en las ciudades de referencia. El último capítulo de esta parte, comprende al sexto capítulo de la investigación, enfocado exclusivamente a la situación actual de la ciudad de Vigo en materia de urbanismo y su marco actual en materia de ciudad inteligente.

La cuarta parte de la investigación está dada por la correlación de la investigación, y esta contempla el capítulo séptimo, el cual detalla la relación y conexiones entre el análisis de los resultados de las ciudades de referencias y ciudad objeto de estudio principal, con

los fundamentos teóricos abordados en el capítulo segundo de la investigación.

La quinta y última parte, está dada por las consideraciones finales. En esta se encuentra el octavo y último capítulo, centrado en si los objetivos fueron logrados, analizando todas las partes y capítulos anteriormente citados, en conjunto con ciertas recomendaciones que se exponen al final de dicho capítulo como consecuencia de la propia investigación y sus futuros alcances.

A continuación se expone una imagen, la cual expresa el esquema general de la estructura de la investigación.

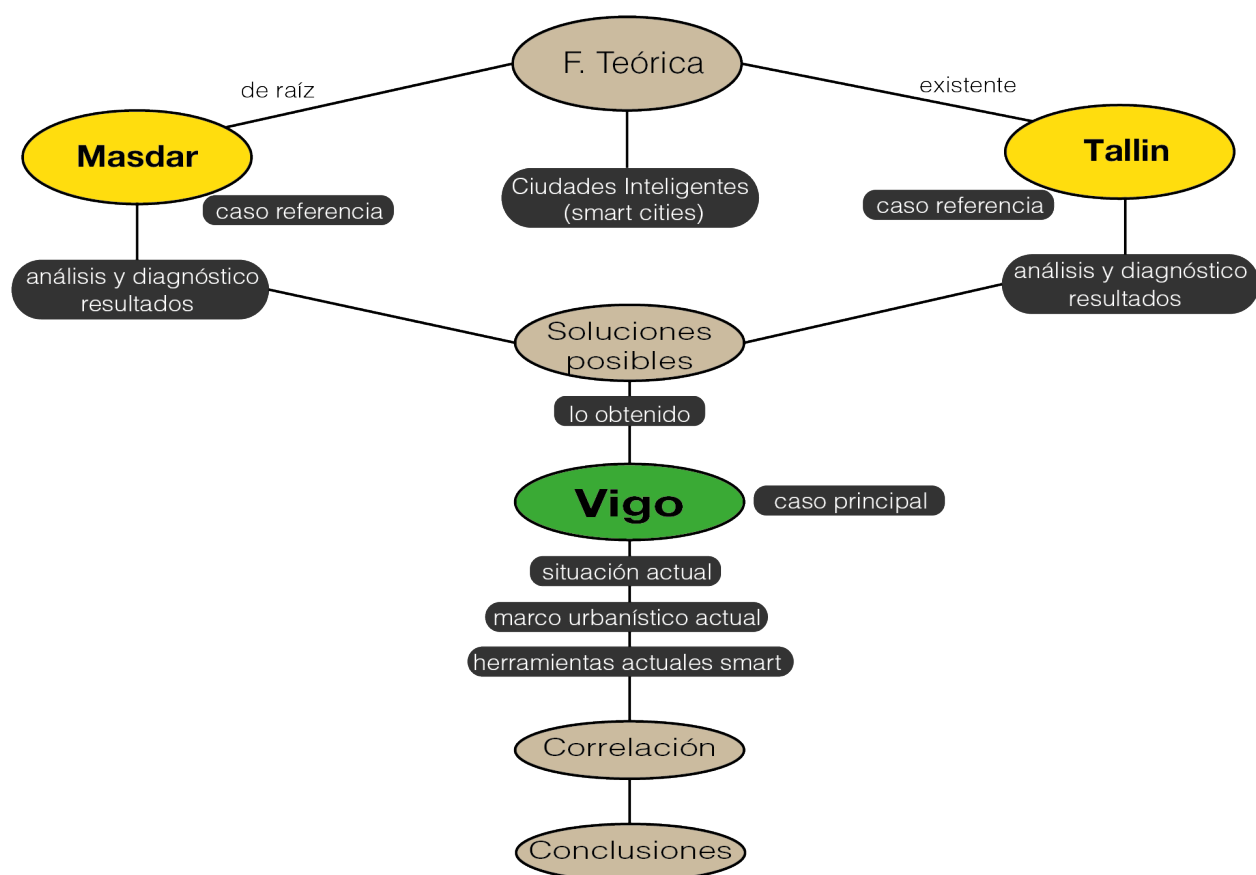


Fig.1: Esquema general de la investigación.





PARTE II

Fundamentación Teórica

Capítulo 2



Ciudades Inteligentes (Smart Cities)

El presente capítulo, compuesto por fundamentos teóricos respecto a las ciudades inteligentes (*smart cities*), ha sido realizado a partir de las lecturas y análisis de diferentes autores, empresas e instituciones. Dicho análisis, complejo y denso dependiendo de quien lo exponga, ha arrojado infinidad de información, la cual se ha diseñado y compuesto en cuatro secciones de este capítulo. Estas van desde el origen de las ciudades inteligentes, sus variados y densos conceptos, el compendio de sus indicadores, así como las herramientas o tecnologías que dispone.

2.1: Origen.

El origen del concepto *Smart City*, se remonta a los años noventa del siglo pasado según Fernández Güell (2015), donde la componente tecnológica sería el elemento clave para abordar los grandes desafíos que comprenden las ciudades.

Ciertamente las grandes compañías del sector tecnológico son los artífices de este modelo en cuestión. Hablamos en un primer momento de IBM y Cisco (*Cisco Systems*). El primero, según Fernández (2016), desde 2008, esta empresa tecnológica ha desarrollado un cambio exponencial en su modelo de negocio, a raíz del concepto de SC, llegando incluso a patentar el 4 de octubre de 2011 el término *smarter cities*, hecho que además de sus posicionamientos, lograría que dicha empresa estuviese a la cabeza de este nuevo mercado llamado *smart city*.

Otros autores como Cavada et al. (2014), exponen el comienzo del movimiento de smart cities por el año 2005, cuando la *Clinton Foundation* en USA, le pide a Cisco un análisis sobre cómo podrían, desde la administración y sus estructuras, contribuir a las nuevas ciudades y los diferentes servicios urbanos. No obstante, según Fernández (2016), se ha identificado que en la década de los noventa, ya en Australia y Malasia, el término de *smart city*, se venía identificando en algunos proyectos de desarrollo urbano, para describir intervenciones de modernización y urbanización.

A pesar de las disímiles discrepancias evidentes sobre la primera asociación entre ciudad e inteligencia, lo destacable es, y en esto el consenso es único, que un reducido grupo de empresas globales del sector de la tecnología, han sacado a la palestra este término desde lo ambiguo y residual, hasta lo más alto y significativo. Es por ello por lo que el empuje inicial de la SC tiene su origen en el entorno empresarial, creando un mercado denominado *smart cities*, representando por las grandes compañías tecnológicas como IBM, Cisco Systems, Siemens, Telefónica, Microsoft, etc. Y dentro de los mayores logros de esta maquinaria discursiva, promoviendo el concepto SC como salvaguarda de los problemas de las ciudades, es que su principal éxito, es haberse hecho un hueco en las agendas de las políticas urbanas en un breve período de tiempo (Fernández, 2016).

2.2: Conceptos: narrativa y complejidad del tema.

Perdidos entre definiciones debería titularse este segmento, dadas las diferentes y no oficiales definiciones de los conceptos de la ciudad inteligente o SC. La diversidad de definiciones, en conjunto con la variedad de enfoques, apuntan a una narrativa y complejidad en dicho tema.

Comprender, acentuándose en la contextualización de quien propone cada una de las definiciones de lo que es una SC, es de vital importancia a la hora de entender este concepto. Generalmente lo antes expuesto está directamente relacionado con entidades del sector energético, tecnológico, empresas proveedoras de conectividad, etc., lo cual permite encontrar, adentrarse y conocer respuestas a los disímiles énfasis y puntos de partidas respecto al concepto de SC que proponen cada una de ellas.

Según Hollands (2008), la presencia de ciertos rasgos característicos que se proponen en la fundamentación del concepto SC, son tantas como la aplicación de tecnologías electrónicas y digitales, el uso de tecnologías de la información (TIC) y su territorialización para la innovación, el aprendizaje, la gestión del conocimiento y la resolución de problemas de la ciudad, poniendo en evidencia la traslación directa que esta conceptualización hace entre SC y ciudad cableada o equipada técnicamente.

Como se ha manifestado, existen una amalgama de definiciones de ciudades inteligentes. Un repertorio de variantes conceptuales que es a menudo obtenido sustituyendo *smart* con adjetivos alternativos como *intelligent* o *digital*. La etiqueta *smart city* es un concepto difuso y se usa de maneras que no siempre son consistentes. No existe ni un solo modelo donde enmarcar lo que es una SC, ni una definición única de eso, según O'Grady & O'Hare (2012). Sin embargo, la etiqueta de ciudad inteligente se difundió en los primeros años del nuevo siglo como un fenómeno de etiquetado urbano.

Hace unos años, los investigadores empezaron a pedir ciudades inteligentes reales, para ponerse de pie y mostrar los muchos aspectos que se ocultan detrás de una atribución auto declaratoria de la etiqueta de ciudad inteligente, tal y como expone Hollands (2008).

El término *smart* ha sido investigado por autores como Nam & Pardo (2011) donde se han centrado en los posibles significados en el contexto de la ciudad inteligente. En particular, en el lenguaje del marketing, *smartness* es un vocablo más fácil de usar que el término más elitista *intelligent*, que generalmente se limita a tener una mente rápida y responder a los comentarios. Otras apreciaciones sugieren que *smart* contiene el término *intelligent*, porque la inteligencia se realiza solo cuando un sistema inteligente se adapta a las necesidades de los usuarios.

En un documento corporativo de IBM, Harrison et al. (2010), pone de manifiesto que el

término SC denota una ciudad instrumentada, interconectada e inteligente. Instrumentado se refiere a la capacidad de capturar e integrar datos del mundo real mediante el uso de sensores, metros, electrodomésticos, dispositivos personales y otros sensores similares. Interconectado se refiere a la integración de estos datos en una plataforma informática que permite la comunicación de dicha información entre los diversos servicios de la ciudad e inteligente, se refiere a la inclusión de servicios complejos de análisis, modelado, optimización y visualización para tomar mejores decisiones operativas (Harrison et al., 2010).

Según Ballas (2013), en el campo de la planificación urbana, el término SC a menudo se trata como una dimensión ideológica según la cual ser más inteligente implica direcciones estratégicas. Los gobiernos y las agencias públicas en todos los niveles, están adoptando la noción de inteligencia para distinguir sus políticas y programas destinados al desarrollo sostenible, el crecimiento económico, una mejor calidad de vida para sus ciudadanos y la felicidad.

La figura 1 muestra algunas de las diferentes definiciones y significados dados al concepto de SC, sin embargo, ésta aclara que el concepto de ciudad inteligente ya no solo se limita a la difusión de las TIC, sino que mira las necesidades de las personas y la comunidad. Ciertos autores como Batty et al. (2012) han aclarado este aspecto, destacando que la difusión de las TIC en las ciudades tiene que mejorar la forma en la que opera cada subsistema, con el objetivo de mejorar la calidad de vida.

La diferencia entre el concepto de “smart city” y otros términos relacionados, como la ciudad digital, inteligente u omnipresente, junto con las tres categorías de tecnología, personas y comunidad han sido discutidas por disímiles autores (Nam & Pardo, 2011). Desde la perspectiva de la tecnología, una ciudad inteligente es una ciudad con una gran presencia de TIC aplicadas a componentes y servicios de infraestructura crítica, expone Washburn & Sindhu (2010).

Para corporaciones como IBM, Cisco Systems y Siemens AG, el componente tecnológico es el elemento clave de sus concepciones de ciudades inteligentes. Su enfoque ha sido criticado por autores como Greenfield (2013), quien argumenta en su libro *Against the Smart City*, que ciudades diseñadas por corporaciones como, Songdo (Corea), Masdar City (UAE), o PlanIT Valley (Portugal), evitan el conocimiento real sobre cómo funcionan las ciudades, y representan espacios vacíos que ignoran el valor de la complejidad, los escenarios no planificados, y los usos mixtos de los espacios urbanos.

Cugurullo (2013) expone sin embargo que, hay autores que han demostrado que la tecnología podría utilizarse en las ciudades para empoderar a los ciudadanos, adaptando esas tecnologías a sus necesidades, en lugar de adaptar sus vidas a sus exigencias tecnológicas.

Hay términos análogos a ciudades inteligentes que se suman a la cacofonía de términos relacionados con este fenómeno. Como ya se dijo, la posible confusión relacionada con la perspectiva tecnológica de una ciudad inteligente, proviene de las acciones descendentes e impulsadas por la empresa para crear una ciudad inteligente. Sin embargo, también proviene de la confusión con otros términos similares, como la ciudad digital, inteligente, virtual o ubicua. Estos términos se refieren a niveles más específicos y menos inclusivos de una ciudad, por lo que los conceptos de ciudades inteligentes a menudo los incluyen según Townsend (2013).

AUTOR	DEFINICIÓN de SC
Giffinger et al. (2007)	<i>A city well performing in a forward-looking way in economy, people, governance, mobility, environment, and living, built on the smart combination of endowments and activities of self-decisive, independent and aware citizens. Smart city generally refers to the search and identification of intelligent solutions which allow modern cities to enhance the quality of the services provided to citizens. (p.11)</i>
Eger (2009)	<i>Smart community – a community which makes a conscious decision to aggressively deploy technology as a catalyst to solving its social and business needs – will undoubtedly focus on building its high-speed broadband infrastructures, but the real opportunity is in rebuilding and renewing a sense of place, and in the process a sense of civic pride. (...) Smart communities are not, at their core, exercises in the deployment and use of technology, but in the promotion of economic development, job growth, and an increased quality of life. In other words, technological propagation of smart communities isn't an end in itself, but only a means to reinventing cities for a new economy and society with clear and compelling community benefit.</i>
Harrison et al. (2010)	<i>A city connecting the physical infrastructure, the IT infrastructure, the social infrastructure, and the business infrastructure to leverage the collective intelligence of the city. (p.2)</i>
Washburn et al. (2010)	<i>The use of Smart Computing technologies to make the critical infrastructure components and services of a city—which include city administration, education, healthcare, public safety, real estate, transportation, and utilities—more intelligent, interconnected, and efficient. (p.2)</i>
Komninos (2011)	<i>(Smart) cities as territories with high capacity for learning and innovation, which is built-in the creativity of their population, their institutions of knowledge creation, and their digital infrastructure for communication and knowledge management.</i>
Nam and Pardo (2011)	<i>A smart city infuses information into its physical infrastructure to improve conveniences, facilitate mobility, add efficiencies, conserve energy, improve the quality of air and water, identify problems and fix them quickly, recover rapidly from disasters, collect data to make better decisions, deploy resources effectively, and share data to enable collaboration across entities and domains. (p.284)</i>
Lombardi et al. (2012)	<i>The application of information and communications technology (ICT) with their effects on human capital/education, social and relational capital, and environmental issues is often indicated by the notion of smart city.</i>

Fig.2: Ciertas definiciones de Smart City

Por ejemplo, una ciudad digital se refiere a una comunidad conectada que combina la infraestructura de comunicaciones de banda ancha para satisfacer las necesidades de los gobiernos, los ciudadanos y las empresas. El objetivo final de una ciudad digital es crear un entorno para compartir información, colaboración, interoperabilidad y experiencias fluidas en cualquier lugar de la ciudad.

La noción de la ciudad inteligente surge en el cruce de la sociedad del conocimiento con la ciudad digital. De acuerdo con Komninos et al. (2013), las ciudades inteligentes hacen esfuerzos conscientes para utilizar la tecnología de la información para transformar la vida y el trabajo. La etiqueta inteligente implica la capacidad de apoyar el aprendizaje, el desarrollo tecnológico y la innovación en las ciudades; en este sentido, cada ciudad digital no es necesariamente inteligente, pero cada ciudad inteligente tiene componentes digitales, aunque el componente de personas, aún no está incluido en una *intelligent city*, como lo es en una SC.

En una ciudad virtual, la ciudad se convierte en un concepto híbrido que consiste en una realidad, con sus entidades físicas y habitantes reales, y una ciudad virtual paralela de contrapartes, un ciberespacio. Una ciudad ubicua es una extensión del concepto de ciudad digital en términos de amplia accesibilidad. Hace que la informática ubicua esté disponible para los elementos urbanos en todas partes (Townsend, 2013).

Según Lee et al. (2013), su característica es la creación de un entorno donde cualquier ciudadano puede obtener cualquier servicio, en cualquier lugar, y en cualquier momento, a través de cualquier dispositivo. La ciudad ubicua es diferente de la ciudad virtual porque, mientras que la ciudad virtual reproduce elementos urbanos, visualizándolos dentro del espacio virtual, la ciudad ubicua se crea mediante la inclusión de chips o sensores de computadora en elementos urbanos.

Como se indicó anteriormente, el componente que falta en los términos es el de las personas. Estos son los protagonistas de una ciudad inteligente, desarrollándola a través de interacciones continuas. Por este motivo, a menudo se han asociado otros términos con el concepto de ciudad inteligente. A partir de entonces se ha sumado a este complejo concepto el capital humano, ya que la infraestructura social, como el capital intelectual y social, es una dotación indispensable para las ciudades inteligentes, ya que permite conectar a las personas y crear relaciones (Lee et al., 2013).

Otra categoría utilizada por Nam y Pardo (2011) para aclarar el concepto de ciudad inteligente es la de la comunidad. Esta perspectiva tiene como objetivo inspirar el sentido de comunidad entre los ciudadanos. La importancia de este factor emula el concepto de comunidades inteligentes, donde los miembros y las instituciones trabajan en asociación para transformar su entorno. Esto significa que la comunidad de una ciudad inteligente,

debe sentir el deseo de participar y promover un crecimiento (inteligente).

El concepto de crecimiento inteligente se utilizó ampliamente en la década de 1990 en el marco de nuevo urbanismo, como una reacción impulsada por la comunidad al empeoramiento de las tendencias en la congestión del tráfico, la superpoblación escolar, la contaminación del aire, la pérdida de espacios abiertos, el borrado de lugares históricos valiosos, y el aumento vertiginoso de los costos de las instalaciones públicas (Eger, 2009). Estos objetivos todavía se encuentran entre los motivos por los que las ciudades inteligentes son atractivas.

Quizás una razón por la que no existe un acuerdo general sobre el término ciudades inteligentes es que el término se ha aplicado a dos tipos diferentes de *dominios*. Por un lado, se ha aplicado a *dominios duros* como, edificios, redes energéticas, recursos naturales, gestión del agua, gestión de residuos, movilidad y logística según Neirotti et al. (2014), donde las TIC pueden desempeñar un papel decisivo en las funciones de los sistemas. Por otro lado, el término también se ha aplicado a *dominios blandos*, como educación, cultura, innovaciones políticas, inclusión social y gobierno, donde la aplicación de las TIC no suele ser decisiva.

Por último, según Fernández (2016), existen diferentes tipologías de proyectos SC dependiendo de su alcance, aunque en la siguiente selección varios proyectos que pueden ser perfectamente asociados a una SC no se adentrarían en ello.

En primer lugar, se encuentran las nuevas ciudades (*cities from scratch, city in a box*), las cuales parten desde raíz, con la incorporación de variedades tecnologías inteligentes. Ejemplos como Masdar, Lavasa, Songdo, PlanIT Valley) son muestra de ello.

En segundo lugar, los nuevos desarrollos urbanísticos. Estos tienen la particularidad de desarrollar una determinada área o barrio de nueva construcción. Muestra de ello son King Abdullah Economy City, Málaga, Kochi, Lyon, Skolkovo según expone Fernández (2016).

En tercer lugar, según el citado autor otra tipología de proyectos sería la renovación de barrios en ciudades ya existentes, desarrollando y aplicando en estos las nuevas renovaciones y actualizaciones tecnológicas en los diferentes contextos de la localidad. Ejemplo de ello son Ámsterdam, Glasgow, Estocolmo, Malta, Santander, Londres, Rio de Janeiro. Por último, se encuentran las salas de control y *dashboards*, que no es más que ofrecer un sistema de control en tiempo real, de manera física o virtual, de la información que acontece en la ciudad, a la vez que se toman diferentes decisiones al respecto, como es el caso paradigmático de Rio de Janeiro (Fernández, 2016).

2.3: Indicadores: el sexteto *smart*.

Los indicadores o componentes de una SC según Dirks & Keeling (2009), enfatizan la importancia de la integración orgánica de los diversos sistemas de una ciudad (transporte, energía, educación, cuidado de la salud, edificios, infraestructura física, alimentos, agua y seguridad pública) en la creación de una ciudad inteligente.

Los investigadores que respaldan esta visión integrada de una ciudad inteligente a menudo subrayan que, en un entorno denso, como el de las ciudades, ningún sistema opera de manera aislada. Kanter & Litow (2009) subrayan este aspecto en su informe *A Manifesto for Smarter Cities* del propio año, donde afirman que infundir inteligencia en cada subsistema de una ciudad, uno por uno, es insuficiente para crear una ciudad inteligente, ya que debe tratarse como un todo orgánico.

Sin embargo, muchos investigadores, con la intención de aclarar qué constituye una ciudad inteligente, han separado este concepto en muchas características y dimensiones, justificando esta decisión con la complejidad de gestionar el concepto de ciudad inteligente de una manera holística.

En un intento de delinear las características de una ciudad inteligente, Komninos (2011), indicó que esto tiene cuatro dimensiones posibles. La primera dimensión se refiere a la aplicación de una amplia gama de tecnologías electrónicas y digitales para crear una ciudad cibernética, digital, cableada, informativa o basada en el conocimiento; el segundo es el uso de la tecnología de la información para transformar la vida y el trabajo; el tercero es incrustar las TIC en la infraestructura de la ciudad y el cuarto, acercar las TIC a personas para mejorar la innovación, el aprendizaje y el conocimiento.

Giffinger et al. (2007) identificaron cuatro componentes de una ciudad inteligente: industria, educación, participación e infraestructura técnica. Desde entonces, esta lista se ha ampliado en un proyecto reciente realizado por el Centro de Ciencias Regionales de la Universidad de Tecnología de Viena, que ha identificado seis componentes principales. Estos componentes son una economía inteligente (*Smart Economy*), movilidad inteligente (*Smart Mobility*), un entorno inteligente (*Smart Environment*), gente inteligente (*Smart People*), calidad de vida (*Smart Living*) y gobierno inteligente (*Smart Governance*).

Estos autores se basan en las teorías tradicionales y neoclásicas de crecimiento y desarrollo urbano: competitividad regional, economía de transporte y TIC, recursos naturales, capital humano y social, calidad de vida y participación de los miembros de la sociedad. Particularmente interesante en la lista anterior de componentes de una ciudad inteligente es la inclusión de la calidad de vida.

Este componente enfatiza la definición de ciudad inteligente como una ciudad que

aumenta la calidad de vida de sus ciudadanos (Giffinger et al., 2007) Sin embargo, muchos investigadores argumentan que la calidad de vida puede no representar una dimensión separada de una ciudad inteligente, ya que todas las acciones tomadas en las otras áreas deberían tener el objetivo de elevar la calidad de vida, de modo que esto represente el componente básico (Shapiro, 2006).

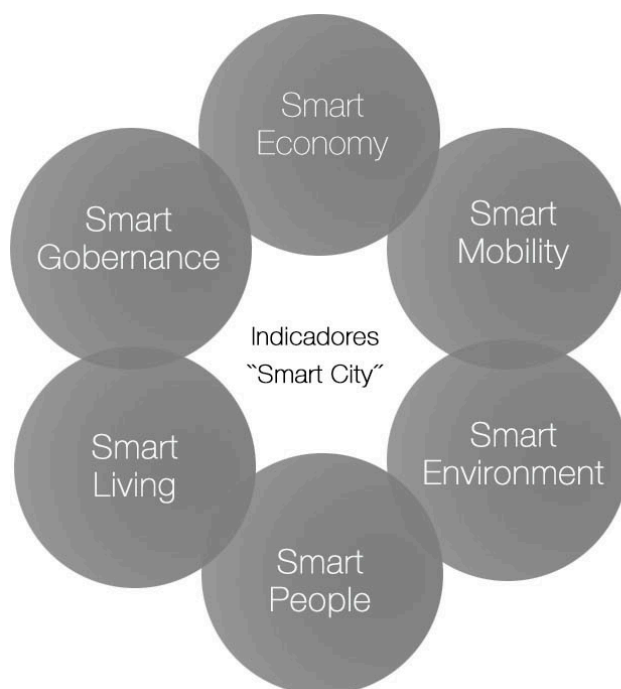


Fig.3: Indicadores Smart City.

Otros autores como Lombardi et al. (2012) han asociado los seis indicadores con diferentes aspectos de la vida urbana, (véase figura 3). La economía inteligente se ha asociado con la presencia de industrias en el campo de las TIC, o el empleo de las TIC en los procesos de producción. La movilidad inteligente se refiere al uso de las TIC en las modernas tecnologías de transporte para mejorar el tráfico urbano. Los aspectos que se refieren a la preservación del medio ambiente natural en las ciudades están ampliamente cubiertos en Giffinger et al. (2007). Por otra parte, según (Nam & Pardo, 2011), los componentes clave de una ciudad inteligente son la tecnología, las personas (creatividad, diversidad y educación) y las instituciones (gobierno y política). Existen conexiones entre estos dos últimos componentes, de modo que una ciudad es realmente inteligente cuando las inversiones en capital humano y social, junto con las infraestructuras de TIC, impulsan el crecimiento sostenible y mejoran la calidad de vida.

Aunque el punto de vista de este trabajo es ir más allá de la simple identificación de una ciudad inteligente con la presencia densa de las TIC, estos son seguramente un elemento clave a medida que transforman la vida y el trabajo. Una ciudad inteligente seguramente proporciona algún tipo de servicio gubernamental interoperable y basado en

Internet que permite la conectividad ubicua y transforma los procesos clave del gobierno hacia los ciudadanos y las empresas (Al-Hader, Mahmud, Shariff, & Ahmad, 2009).

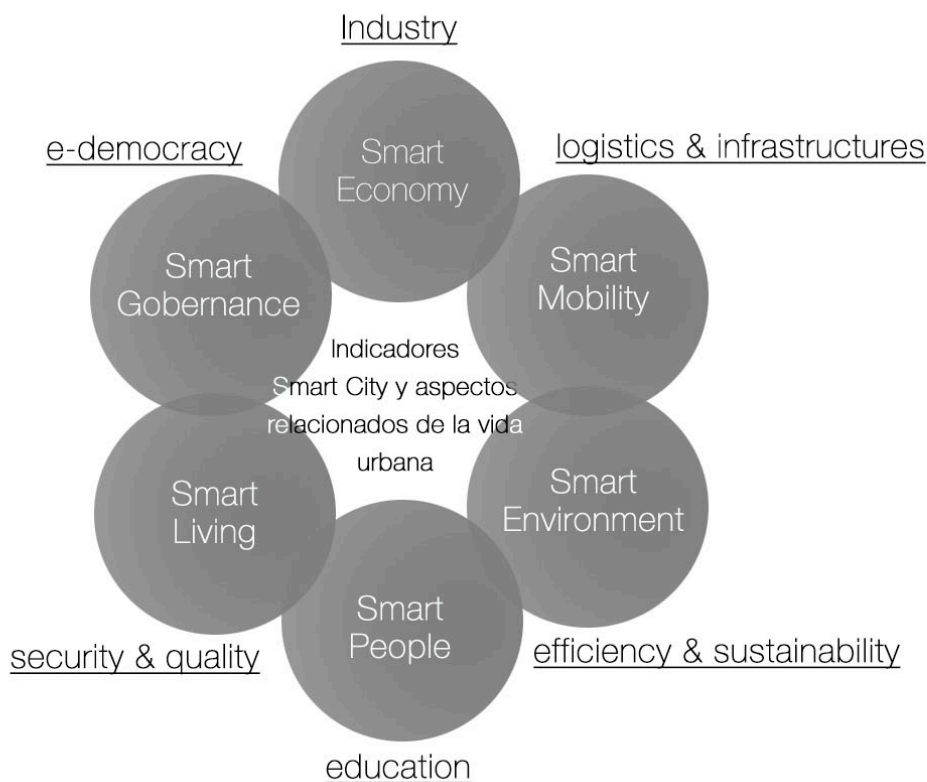


Fig.4: Indicadores Smart City y aspectos relacionados de la vida urbana.

Sin embargo, las ciudades inteligentes deben integrar tecnologías, sistemas, servicios y capacidades en una red orgánica que sea suficientemente multisectorial y flexible para desarrollos futuros, y, además, de acceso abierto. Esto significa que las TIC deben ser un facilitador para crear un nuevo tipo de entorno comunicativo, que requiere el desarrollo integral y equilibrado de habilidades creativas, instituciones orientadas a la innovación, redes de banda ancha y espacios virtuales de colaboración (Komninos, 2011).

Las ciudades más inteligentes comienzan desde el lado del capital humano, en lugar de creer ciegamente que las TIC pueden crear automáticamente una ciudad inteligente (Shapiro, 2006, Holland, 2008). Los enfoques hacia la educación y el liderazgo en una ciudad inteligente deberían ofrecer entornos para una iniciativa empresarial accesible para todos los ciudadanos. La gobernanza inteligente, en lugar de ser electiva, debe eliminar las barreras relacionadas con el idioma, la cultura, la educación y las discapacidades.

El factor personas inteligentes comprende varios aspectos, como la afinidad con el aprendizaje permanente, la pluralidad social y étnica, la flexibilidad, la creatividad, el cosmopolitismo, la mentalidad abierta y la participación en la vida pública (Nam & Pardo, 2011). También los problemas asociados con las aglomeraciones urbanas pueden resolverse mediante la creatividad, el capital humano y la cooperación entre los actores relevantes.

Por lo tanto, la etiqueta ciudad inteligente debe referirse a la capacidad de las personas inteligentes, para generar soluciones inteligentes a los problemas urbanos.

Gobernabilidad inteligente significa que varias partes interesadas participan en la toma de decisiones y los servicios públicos. La gobernanza mediada por las TIC, también llamada gobierno electrónico, es fundamental para llevar las iniciativas de ciudades inteligentes a los ciudadanos, y para mantener el proceso de decisión e implementación transparente. Sin embargo, el espíritu de la gobernanza electrónica en una ciudad inteligente debe ser centrado en el ciudadano, e impulsado por los ciudadanos.

Las características más comunes del análisis anterior son, la infraestructura de red de una ciudad, que permite la eficiencia política y social; desarrollo cultural (un énfasis en el desarrollo urbano dirigido por las empresas a actividades creativas para la promoción del crecimiento urbano); inclusión social de varios residentes urbanos y capital social en el desarrollo urbano; y por último, el medio ambiente natural como un componente estratégico de futuro.

Desde las instituciones se ha promulgado el mismo sexteto de indicadores antes mencionado. Tal es el caso del Parlamento Europeo, el cual en su estudio *European Smart Cities*, han tratado, según Fernández (2016), de sistematizar el objeto de interés de las SC en los seis indicadores a los que se le llamado como el sexteto smart: (*Smart Economy, Smart People, Smart Mobility, Smart Environment, Smart Governance y Smart Living*). Siguiendo con esta institución, el propio Parlamento Europeo considera, según Ontiveros Baeza et al. (2016), que una ciudad es inteligente si cuenta con al menos una iniciativa que aborde uno o más de los indicadores mencionados.

Como se ha visto en lo antes expuestos, este sexteto de indicadores que conforman una SC, es una categorización que busca ser lo más integradora posible, pretendiendo englobar cualquier esfera en el contexto de la ciudad al que se pueda pensar. Esto trae consigo que las diferentes clasificaciones sobre las competencias de una SC se distingan en función del ámbito de especialización de cada actor involucrado, pero todas ellas tienen en común la voluntad de presentarse como visiones de conjunto sobre cómo actuar en cada sistema de la ciudad (Fernández, 2016).

2.4: Herramientas: la tecnología como protagonista.

Sin lugar a duda, la tecnología es un pilar fundamental en el concepto de SC. Éste integra tecnología de información y comunicación (TIC) y varios dispositivos físicos conectados a la red, lo cual se denomina según disímiles autores el IoT. Esto permite optimizar la eficiencia de los diferentes servicios y operaciones de la ciudad al conectarse con los ciudadanos, expone Peris-Ortiz et al. (2016), y en correspondencia con la permisibilidad de los funcionarios

públicos de la ciudad, para interactuar directamente con las infraestructuras, tanto de la comunidad, como de la propia ciudad, en aras de supervisar lo que está sucediendo en dichos contextos y su evolución.

Las TIC se utilizan para mejorar la calidad, el rendimiento y la interactividad de los servicios urbanos, para reducir los costos y el consumo de recursos, y para aumentar el contacto entre los ciudadanos y el gobierno. Las aplicaciones de Smart City se desarrollan para gestionar flujos urbanos y permitir respuestas en tiempo real. Por lo tanto, una ciudad inteligente puede estar más preparada para responder a los desafíos que una que tenga una simple relación transaccional con sus ciudadanos. Sin embargo, el término en sí no es claro para su especificidad y, por lo tanto, está abierto a muchas interpretaciones (Cavada et al., 2014).

Choudhary (2018), expone que la clave fundamental para las SC es que todo esté conectado entre sí, por lo que para lograrlo se depende de la tecnología. El propio autor expone seis tecnologías cruciales para las SC:

TIC:

La primera es el concepto (TIC), donde sus objetivos esenciales es el facilitador o canal de comunicación bidireccional entre las entidades gubernamentales y los ciudadanos. Esto se traduce en un intercambio de datos en aras de afrontar discrepancias y soluciones para con la ciudad.

IoT:

La segunda es el término antes mencionado como es el (IoT), lo cual, en su esencia, es que cada dispositivo parte de la ciudad, deben estar conectado entre sí, con el fin de interactuar y su correspondiente toma de decisiones, lo cual permite administrar diferentes recursos de la ciudad.

Sensores:

La tercera se basa en los sensores, los cuales son componentes ocultos pero omnipresentes del paisaje urbano. Estos, mediante una recopilación de diferentes datos, utilizan variables apropiadas para caracterizar su entorno y en consecuencia ajustar sus operaciones. Éstas últimas pueden estar inmersas en los contextos de la luz, la presión, temperatura, humedad entre otros de la ciudad o en una escala menor de ésta.

Tecnología geoespacial:

La cuarta tiene que ver la con la tecnología geoespacial. El papel fundamental de ésta es proporcionar la base de datos precisos, concisos y detallados, los cuales permitan a la hora de construir, un plan sostenible aplicando la mejor solución para ello. Por ello

la tecnología geoespacial proporciona un marco facilitador que, en correspondencia con soluciones basadas en software en torno a la infraestructura inteligente, permiten una ubicación que localiza exactamente la necesidad de una solución.

Inteligencia artificial:

La quinta aborda el concepto de inteligencia artificial. La clave de ésta está en el procesamiento de la gran cantidad de datos que se genera en la ciudad. Estos tienen que procesarse y que generen información a cambio, procesando los mismos para dar soluciones donde la inteligencia artificial entra en acción. Ejemplos como la gestión inteligente del tráfico, instalaciones de atención médica, etc., son la muestra del término antes mencionado.

Blockchain:

Y por último, la sexta tecnología según (Choudhary, 2018), es el Blockchain. Ésta tiene como objetivo fundamental la seguridad en el flujo de datos antes mencionados. Su integración en las SC podría conectar mejor todos los servicios de la ciudad al tiempo que aumenta la seguridad y transparencia.

Conceptualmente, este autor antes mencionado, expone las claves tecnológicas para una SC. Debido a lo joven y complejo que es este concepto, se debe interactuar con otros autores relacionados a este contexto, y en específicos al término de las tecnologías aplicadas a la ciudad, la cual es la razón de ser en un inicio de las SC.

De acuerdo con Komninos & Sefertzi (2009), las iniciativas para las ciudades inteligentes hacen esfuerzos conscientes para utilizar la tecnología de la información para transformar la vida y el trabajo dentro de su región de manera significativa y fundamental en lugar de incrementar. Es por ello que la ciudad inteligente implica transferencia de tecnología, funciones de investigación, desarrollo de productos e innovación tecnológicas.

Sin lugar a duda, los factores tecnológicos son claves para una ciudad inteligente. Ahora bien, una infraestructura que funcione bien es absolutamente necesaria, pero no lo suficiente como para convertirse en una ciudad inteligente según Nam & Pardo (2011). La infraestructura y las aplicaciones de TIC son requisitos previos, pero sin un compromiso real y la voluntad de colaborar y cooperar entre las instituciones públicas, el sector privado, las organizaciones voluntarias y los ciudadanos, no existe una SC según Lindskog (2004).

La mayoría de los estudios sobre prácticas de ciudades inteligentes abordan cuestiones de infraestructura tecnológica y tecnologías habilitantes. El enfoque en la infraestructura y la tecnología hace hincapié en la accesibilidad y la disponibilidad de los sistemas (Giffinger et al., 2007). En contraste con la infraestructura humana, las infraestructuras tecnológicas tienen otros nombres como infraestructura física y “technoware”.

Washburn & Sindhu (2010) ven la ciudad inteligente como una colección de tecnologías informáticas inteligentes aplicadas a componentes y servicios de infraestructura crítica. La computación inteligente se refiere a una nueva generación de hardware integrado, software y tecnologías de red que brindan a los sistemas de TIC conocimiento en tiempo real del mundo real y análisis avanzados para ayudar a las personas a tomar decisiones más inteligentes sobre alternativas y acciones que optimizarán los disímiles procesos de la ciudad y demás.

Por otra parte, (Al-Hader et al., 2009) especifica componentes tecnológicos con el marco de la pirámide de desarrollo de smart city: interfaz inteligente (panel de instrumentos, plataforma operativa común, servicios web integrados), sistemas de control inteligente (red de control automático, red operativa local) y recursos de bases de datos inteligentes (base de datos, servidor de base de datos).

Las tecnologías móviles, virtuales y ubicuas ganan importancia. Esas tecnologías ofrecen beneficios a los habitantes de las ciudades en el estilo de vida móvil. La aplicación de ciudad inteligente evoluciona de lugares inteligentes a habitantes en red. Si bien la infraestructura inalámbrica es un elemento clave de la infraestructura digital de la ciudad, es solo un primer paso (Al-Hader et al., 2009).

Un conjunto de requisitos tecnológicos para SC comprende equipos de red (canales de fibra óptica y redes wi-fi), puntos de acceso público (hotpots inalámbricos, quioscos) y sistemas de información orientados a los servicios según Anthopoulos & Fitsilis (2009). Una infraestructura informática omnipresente / generalizada es un componente tecnológico clave en la construcción de una ciudad digital. Una ciudad inteligente proporciona servicios gubernamentales interoperables basados en Internet que permiten la conectividad ubicua para transformar procesos gubernamentales clave, tanto internamente en departamentos y empleados como externamente a ciudadanos y empresas.

Una solución para hacer que una ciudad sea más inteligente presenta un nuevo nivel de complejidad según Jennings (2010). La solución debe extenderse más allá de la tecnología, pero aún debemos valorar el papel indispensable de la ésta. La Smart City integra tecnologías, sistemas, infraestructuras, servicios y capacidades en una red orgánica que es lo suficientemente compleja para que se desarrollen propiedades emergentes inesperadas. El servicio integrador de SC enfrenta desafíos y oportunidades.

La percepción de la tecnología en las iniciativas de ciudades inteligentes hace hincapié en la integración de sistemas, infraestructuras y servicios mediados por tecnologías habilitantes. La innovación tecnológica es un medio para la ciudad inteligente, no un fin. Las TIC es solo un facilitador para crear un nuevo tipo de entorno innovador, que requiere el desarrollo integral y equilibrado de habilidades creativas, instituciones orientadas a la innovación, redes de banda ancha y espacios virtuales de colaboración expresa Komninos (2009).

Ilustrar toda esta amalgama de conceptos relacionados a las herramientas tecnológicas en las SC, se ejemplifican en casos como las casas inteligentes y los edificios inteligentes, que según Ghaffarian Hoseini et al.(2013) son ejemplos de sistemas equipados con una multitud de terminales móviles y dispositivos integrados, así como sensores y actuadores conectados.

Otros autores como es el caso de Hancke et al. (2012) brindan una descripción general de los sensores de última generación utilizados para monitorear la infraestructura física en una ciudad inteligente y discuten un gran número de aplicaciones relacionadas. Por ejemplo, la detección avanzada de energía permite una medición más precisa, necesaria, para el desarrollo de redes urbanas de energía inteligente, mientras que los sensores de movilidad mejoran los esquemas de control de tráfico.

La investigación mundial se centra actualmente en la tecnología de nodo de red de sensores inalámbricos, miniaturización de sistemas, tecnología inalámbrica inteligente, comunicación y red heterogénea, planificación e implementación de redes, procesamiento de información y percepción integral, servicio de resolución de códigos, búsqueda, seguimiento y distribución de información, para hacer una smart city la extensión de un espacio inteligente a toda la escala de la ciudad según exponen Liu & Peng (2014).

El potencial de la integración de la nube y los sensores en las ciudades inteligentes, presentan una nueva arquitectura que proporciona la capacidad de obtener cualquier tipo de datos adquiridos de diferentes infraestructuras de detección. En algunos casos, estas tecnologías subvierten la visión corporativa de arriba hacia abajo como una ciudad inteligente. En cambio, la difusión a gran escala de nuevos sensores en dispositivos como los teléfonos inteligentes, permite a las personas compartir datos de manera colectiva y extraer información al instante y de este modo una mejor interrelación entre el contexto y el ciudadano (Nam & Pardo, 2011).

A continuación se figura la imagen del esquema de las variables analizadas y avaladas por el análisis documental antes expuesto. En dicha imagen se recogen las cuatro variables fundamentales en relación al modelo SC, esbozando el recorrido y contenido de cada uno de ellos. No obstante, siendo esta figura la síntesis de los fundamentos teóricos, en los anexos se expone este esquema de una forma más completa, contemplando todas la variables y los términos que provienen de cada una de ellos.

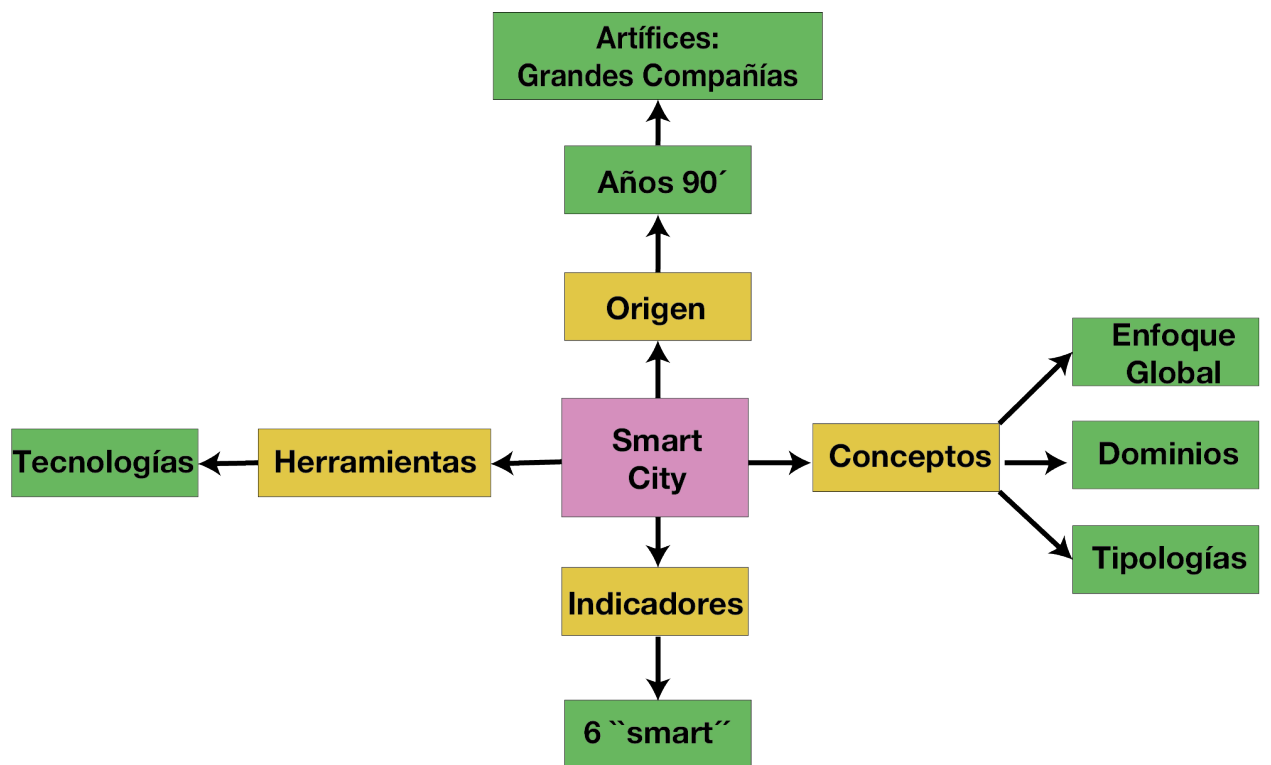


Fig.5: Esquema de las variables *smart city*.



PARTE III

Aplicación de la Metodología

Capítulo 3



Análisis y diagnóstico de la ciudad de Masdar (EAU)

El presente capítulo está encaminado al estudio y diagnóstico de la ciudad referencia de estudio, Masdar (EAU). Se abordarán temas como el surgimiento y aspectos esenciales de dicha ciudad, así como elementos más específicos como las innovaciones tecnológicas, la situación tecnológica de dicho contexto, el plan maestro desarrollado, etc. A partir de ello, se exponen los indicadores característicos de Masdar y se finaliza con ciertos apuntes críticos. La información ha sido validada por los distintos autores citados en este capítulo.

3.1: Aspectos contextuales del surgimiento de Masdar.

La transformación de los Emiratos Árabes Unidos (EAU) se asocia principalmente con el descubrimiento de grandes reservas de petróleo a principio de la década de 1960, seguida de su independencia del gobierno británico y la creación de la Federación de los Emiratos Árabes Unidos en 1971 expone Crot (2013).

La federación consta de los siete emiratos de Abu Dhabi, Dubai, Sharjah, Ajman, Ras Al Khaimah, Umm Al Quwain y Fujairah. Estos emiratos unidos son originalmente parte del Golfo Pérsico que dependía de las formas de vida indígenas y formaron un lugar prominente para el comercio desde el siglo V antes de Cristo. Tomaron la forma de estados Trucial en 1853, junto con otros estados de la misma ubicación o alrededores según Barnwell (2011).

Los emiratos comparten entre sí, y con otros estados similares, la misma historia, cultura, tradiciones, religión, geografía, clima y actividades. Entre estos emiratos, Abu Dhabi es bastante distinguido por ser uno de los más afortunados con las reservas de petróleo, considerando que posee más de aproximadamente el 90% del total de los Emiratos Árabes Unidos que representa el 9% de la reserva mundial. El emirato depende de dichos recursos para garantizar su suministro de energía y asegurar sus presupuestos nacionales y el bienestar de los ciudadanos, y tiene uno de los PIB per cápita más altos del mundo. En cierto modo, este emirato representa un estado que disfruta de una abundancia de un recurso único, finito y natural que alimenta un alto nivel de vida (Abu Dabi, 2018).

Este cambio de fortuna está conectado a procesos urbanos consecutivos y rápidos, así como a formaciones socioeconómicas en Abu Dhabi. Tales transformaciones se relacionan con una cantidad de problemas. En primer lugar, se alinean con los cambios políticos de la estructura de apoyo material de los jeques gobernantes, ya que son el poder masivo para la autoridad y el gobierno. También asumen el control a través de ser los distribuidores de la riqueza petrolera nacional y los constructores de las ciudades modernas.

En segundo lugar, las transformaciones marcan un cambio del área de escasez a riquezas en menos de 30 años, como expone Al-Fahim (1998), y un cambio de su economía

a un nuevo estatus global. El objetivo siempre ha sido convertir a Abu Dhabi en un jugador global, con potencial para recibir reconocimiento y adquirir distinción, no solo en el nivel del Golfo sino también en el mundo, expone MacEacheran (2018).

En tercer lugar, las transformaciones se relacionan con los cambios demográficos que se evidencian en el aumento de la población, principalmente a partir del flujo de trabajadores expatriados que acuden para apoyar y aprovechar una economía en alza. La afluencia masiva de expatriados ha convertido a los nacionales de Emirati en minorías en su propio país. En cuarto lugar, las transformaciones resultan en cambios socioculturales, acompañados de un alto consumismo. Estos desarrollos afectan la forma física de la ciudad, la vida, formas y patrones de su población. Los cambios mencionados anteriormente convirtieron al emirato en un centro de consumo de recursos disponibles de forma natural, como el petróleo y el agua, lo que resulta en cantidades considerables de emisiones y desechos. El gobierno de Abu Dhabi tiene el papel de fomentar este tipo de consumo, ya que proporciona energía y agua de forma gratuita a los nacionales (Crot, 2013).

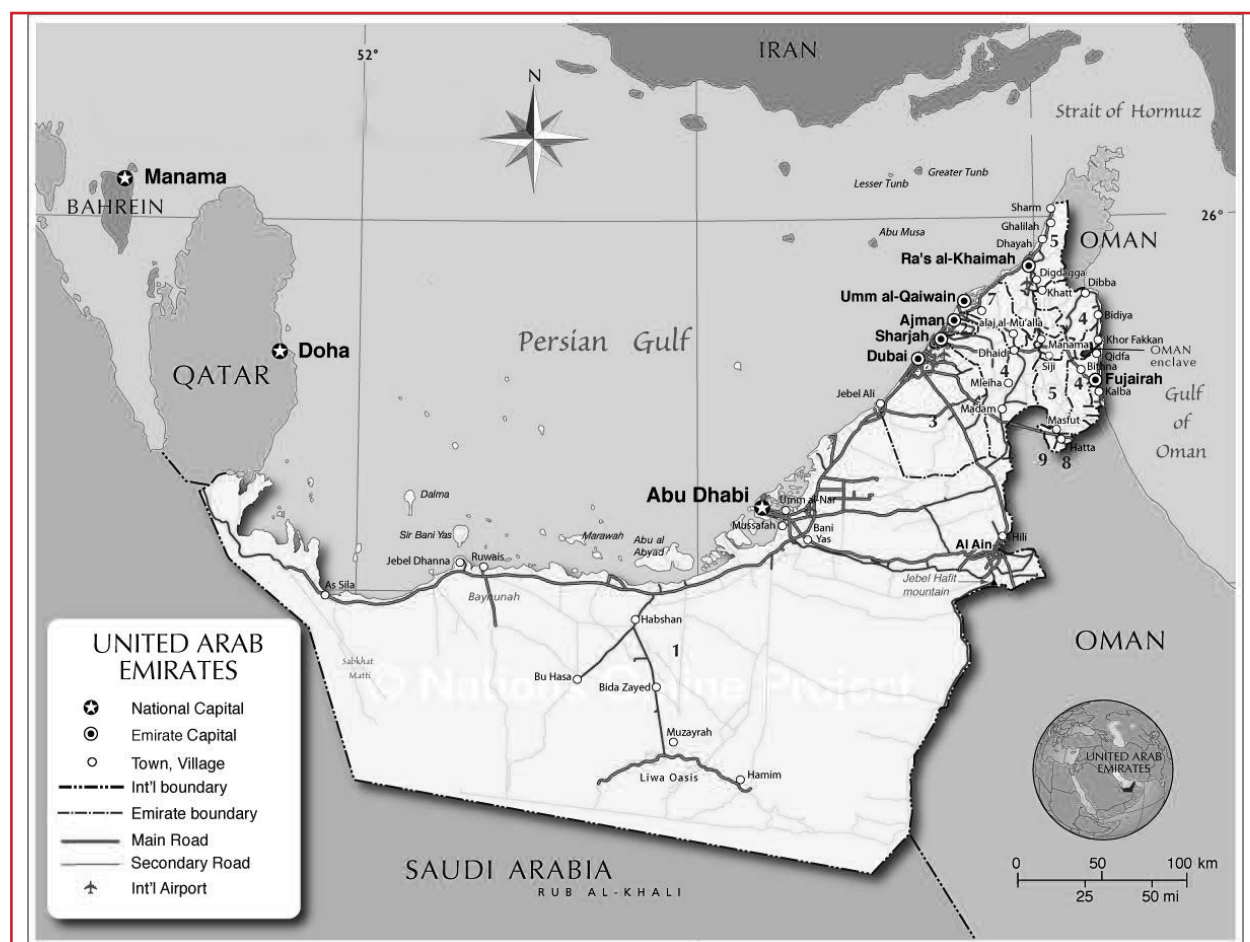


Fig.6: Emiratos Árabes Unidos.

Al igual que otros estados del golfo caracterizados por la riqueza petrolera, considera que compartirlos es una forma de asegurar la satisfacción y el respaldo público. Estas tendencias de consumo no solo cubren a los nacionales según RSB (2008), ya que los

expatriados se benefician de la energía y el agua por su costo significativamente bajo en una tierra donde pueden carecer de lealtad y tal vez experimentar segregación en cierto sentido.

El resultado ha estado acompañado por un alto precio ambiental. Según el World Wildlife Fund (WWF), los EAU tienen una de las peores huellas ecológicas del mundo, lo que representa un consumo total de recursos naturales de más de 8,4 hectáreas globales (gha) por persona (WWF, 2008). Esto se compara con la huella media mundial por persona de 2.7 gha. La huella ecológica tiene su asociación con el carbono, que se considera uno de sus principales contribuyentes. El carbono representa 5.97 gha de la huella ecológica total por persona en los EAU, lo que indica el consumo de recursos petroleros abundantemente disponibles para producir energía. Esto tiene su propio impacto en el consumo de agua y la producción de desechos.

El agua forma un importante problema que se ve afectado por las tasas de consumo excesivas. Los EAU son el mayor consumidor de agua per cápita del mundo, con un promedio diario superior a 550 litros por persona en 2012 en comparación con el promedio global de 250 litros, como expone Szabo (2011). Esto gana importancia cuando se considera la escasez de agua del Golfo en general con la demanda satisfecha por la desalinización y las aguas subterráneas.

Con respecto al desperdicio, la población de Abu Dhabi se encuentra entre los principales productores del mundo, con un volumen actual de 6 millones de toneladas por año. La producción de desechos del emirato es casi un 30% más alta que el promedio de los países de la OCDE expone Abdul Kader (2013). Esto es particularmente importante dado el hecho de que la acumulación de desechos es un problema en el Golfo. Kakande (2008) indica otra problemática la cual es el consumo de tierra acompañado por la expansión de la ciudad hacia el desierto. Esto también es alentado por el gobierno, ya que su política de tierras otorga el derecho de propiedad de estas a los nacionales, pero no a los expatriados.

Desde la década de 1970, el gobierno ha estado distribuyendo miles de parcelas gratuitas a los nacionales y apoyando la construcción de sus villas (Kakande, 2008). Los expatriados, con su gran cantidad, contribuyen a la expansión de la tierra debido a la necesidad de alojarlos y facilitar sus actividades. Esto nuevamente según el autor da como resultado un aumento del desperdicio de tierra a través de la dispersión descontrolada, expansión urbana, y traer más problemas a la huella ecológica a través de automóviles privados, que es el principal modo de transporte.

Con la expansión y transformación acelerada de la ciudad y su población, Abu Dhabi ha comenzado a enfrentar una serie de desafíos, ya que no hay garantía de un crecimiento económico eterno medido cuantitativamente por el producto interno bruto (PIB) o cualitativamente como el desarrollo económico en China, según explica Low (2012).

El gobierno se preocupa por conservar la fuerza y la posición adquirida por la riqueza petrolera, que hasta ahora ha asegurado el poder económico, el desarrollo urbano, la lealtad pública y, hasta cierto punto, el reconocimiento mundial. Por otro lado, es consciente del cambio climático y las presiones globales de sostenibilidad que cree representan preocupaciones de política ineludibles para evitar la crítica internacional y garantizar el compromiso global Nader (2009).

Como resultado, el gobierno se ha preocupado particularmente al responder a tales preocupaciones económicas y ambientales para retener su poder y reconocimiento. En respuesta a tales desafíos, el gobierno de Abu Dhabi ha decidido incluir la sostenibilidad en su agenda. En consecuencia, inició un programa grandioso titulado “Visión económica de Abu Dhabi 2030” publicado por el Consejo para el Desarrollo Económico de Abu Dhabi (ADCED) y “Visión Urbana de Abu Dhabi Visión 2030” publicado por el Consejo de Planificación Urbana de Abu Dhabi en 2007. Esta visión representa el primer plan y política de Abu Dhabi influenciado por la sostenibilidad. Además, asume que el año 2030 es un hito crítico en su proceso de desarrollo que respaldaría la previsión y planificación de su futuro sostenible según Low (2012) y UAE Government (2008), cuando según los estudios, se espera que la población aumente a 3,1 millones.

Aunque el concepto de sostenibilidad en ese contexto específico tiene sus raíces en la década de 1980 o incluso antes, es la primera vez que forma parte de un plan y una política gubernamentales. Los objetivos y principios de la visión se basan en los del gobernante fallecido y fundador de los Emiratos Árabes Unidos Sheikh Zayed Bin según al propio autor antes mencionado.

La sostenibilidad no se trata solo de cuánto durarán los recursos, sino de cuánto tiempo el gobierno puede depender de una sola fuente. Esto significa que el gobierno debe diversificar su base de recursos para mantener el poder y el desarrollo de del país. Basado en esta visión, Estidama, que significa sostenibilidad en árabe, se lanzó como una iniciativa de la *Urban Planning Council* según Department of Urban Planning and Municipalities (2010). El objetivo principal y de largo plazo de Estidama es desarrollar planes y políticas para ciudades y comunidades sostenibles que mejoren el bienestar económico, social, ambiental y cultural de las generaciones actuales y futuras.

Paralelamente a esta visión 2030 y guiado por un enfoque familiar similar, la principal empresa de inversión gubernamental, Mubadala, ha creado la Abu Dhabi Future Energy Company (ADFEC). Esto fue anunciado oficialmente por Shikh Mohammed Bin Zayed Al Nahyan, el príncipe heredero de Abu Dhabi, en 2006 y comúnmente llamado Iniciativa Masdar o simplemente Masdar. Justo después de su nacimiento, Masdar anunció su proyecto insignia que representa su aplicación práctica, *Masdar City*; un nuevo proyecto maestro planificado en el campo de la sostenibilidad urbana (Masdar City, 2018b).

3.2: Sobre la ciudad de Masdar.

La palabra “Masdar” es una derivación de la palabra árabe que significa “la fuente”. Según UAE Embassy in Washington, DC (2018), la ciudad de Masdar tiene cuatro objetivos fundamentales los cuales van dirigidos a impulsar la diversificación económica de Abu Dhabi; expandir la posición de éste en la evolución de los mercados energéticos mundiales; convertirse en un desarrollador de tecnología y por último hacer una contribución significativa al desarrollo humano sostenible. Según la propia embajada, la ciudad de Masdar nace como una inversión integral en soluciones energéticas futuras y tecnología limpia, desde el diseño hasta el laboratorio de investigación y la implementación masiva.

Lo anterior se puede comparar con las propias palabras que sus diseñadores, Foster+Partner, muestran en su discurso para la ciudad, donde revelan que “si bien el diseño de Masdar constituye una respuesta específica a su ubicación y su clima, los principios subyacentes son aplicables a cualquier lugar del mundo”(Foster + Partners, 2018a, párr.1).

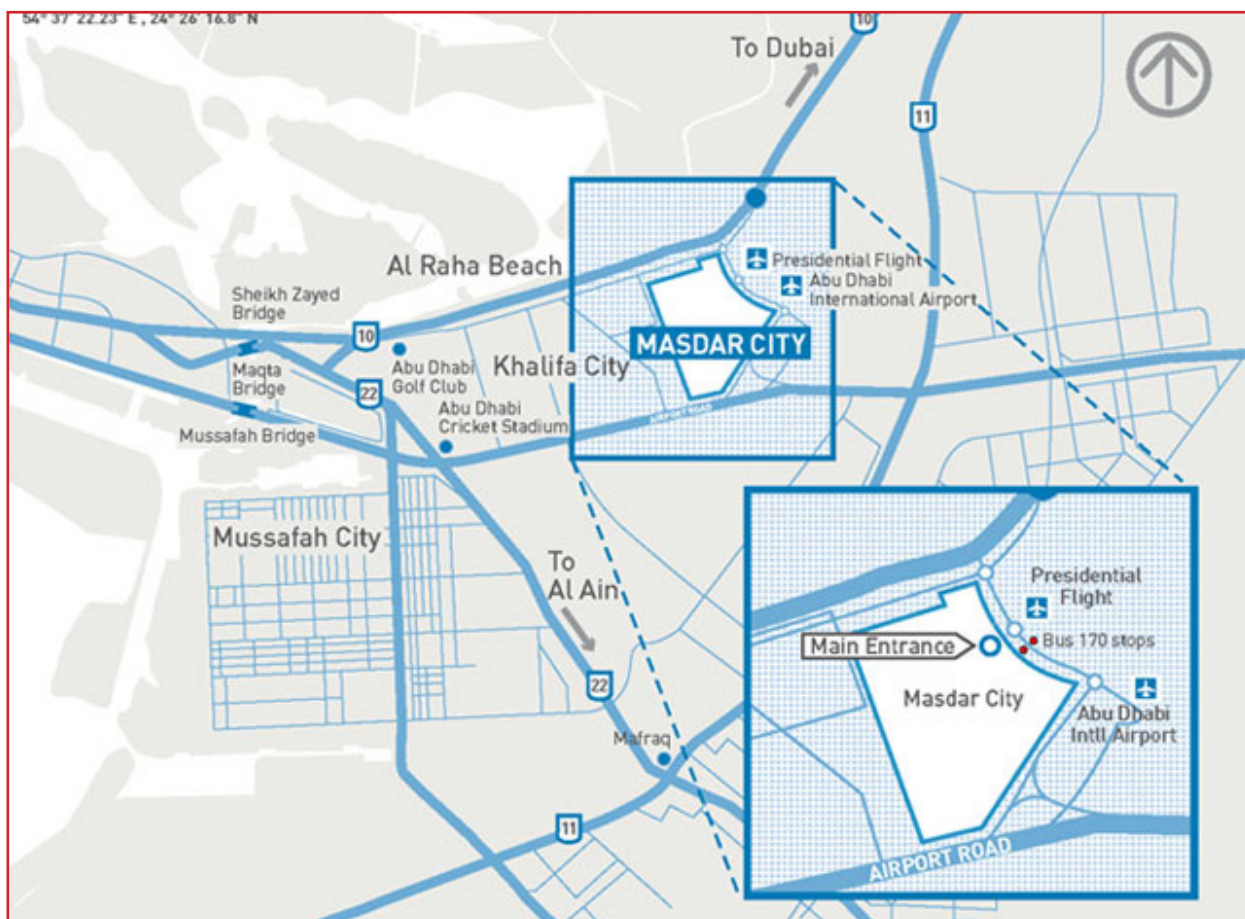


Fig.7: Localización Masdar City.

Con esto, la ciudad de Masdar se presenta como un productor de sostenibilidad y un proveedor de muchas aspiraciones y ambiciones desde el principio, lo que justifica la elección de su nombre.

La ciudad representa una colaboración entre su diseñador, Foster+Partner, antes mencionado, y su desarrollador y cliente principal, el Gobierno de Abu Dhabi a través de Mubadala. El sitio asignado al proyecto está a unos 18 kilómetros fuera de Abu Dhabi, junto a su aeropuerto y con una forma triangular (Masdar City, 2018c). Para dicho contexto, exponen los diseñadores, que se inspiraron en las ciudades árabes históricas que tenían formas cuadradas, en consecuencia, formaron la ciudad incluyendo una gran plaza principal dentro de la cual se ubicaría el centro, y alrededor de la misma, tendría sus servicios, además de contar con otro cuadrado, de emplazamiento más pequeño, para alojar instalaciones de generación de energía, y respaldar la posible expansión de la ciudad según (Masdar City, 2018c). Citando nuevamente a las históricas ciudades árabes, que eran densas y de uso mixto, por razones culturales y climáticas, los diseñadores eligieron estas características como símbolos sobre cuya base se diseñaría y desarrollaría todo el plan maestro.



Fig.8: Render 3D de Masdar City

Masdar City se basa en la agenda sostenible y la visión de Abu Dhabi. Aborda una visión específica de la sostenibilidad urbana que refleja una relación particular con el enfoque tecno económico, explicada por autores como Guy & Farmer (2001). Tal enfoque tiene una orientación dominante centrada en una perspectiva descendente, gerencial y jerárquica para dirigir la materialización de sus objetivos. También refleja una fuerte dependencia de la ciencia y la tecnología para adquirir un efecto prolongado en el tiempo y el lugar. El colectivo de Masdar City ha sido informado por una perspectiva particular del desarrollo urbano según lo informado por los actores tecno económicos, lo que afecta la distribución de la agencia que parece estar concentrada en contribuciones específicas. El concepto original de la ciudad incluye residencias, laboratorios, fábricas, cines, cafeterías, escuelas y otros servicios similares a cualquier ciudad normal.

Con base en la visión específica de la sostenibilidad urbana que apuntala su diseño, Masdar City tiene un número de objetivos mantenidos a través de su diseño y desarrollo, tal como exponen Nader (2009) Reiche (2010).

En primer lugar, incluyen establecer una base de investigación y negocios para la tecnología y la innovación. En segundo lugar, confían en la integración de diseños inteligentes con la arquitectura árabe tradicional para lograr la eficiencia. Un tercer objetivo es establecer plantas de energías basadas en energías renovables desarrolladas dentro y fuera de la ciudad. Estas plantas se basan en colectores fotovoltaicos, colectores solares y otras iniciativas que no están en estudio, como el proyecto de reducción de haz, las pruebas geotérmicas y el enfriamiento térmico solar. El apoyo de estos proyectos proviene de las condiciones geográficas favorables y, al mismo tiempo, la forma en que se integran y se complementan entre sí para satisfacer las necesidades de energía de la ciudad e incluso algunas otras partes de Abu-Dhabi. Un cuarto objetivo es reducir el carbono incrustado en la fabricación y el transporte de materiales, y el quinto es gestionar los residuos y el agua a través del reciclaje y la reutilización. El sexto y último objetivo es asegurar un entorno libre de automóviles, transporte público y peatonal

Los objetivos de Masdar City no incorporan estándares cuantificables específicos, pero están destinados a extenderse de una manera particular. No se refieren a Abu Dhabi ni a los EAU, ya que amplían horizontes para volverse más universales y globales. Esto se aplica a los problemas definidos y las soluciones sugeridas que implican políticas y acciones, y que abordan problemas de construcción, espacio, carbono, agua, desechos y transporte a tales escalas. El logro y efecto extendido de Masdar City lo lleva más allá de otras iniciativas sostenibles en todo el mundo, que se derivan principalmente de su inmensa escala urbana. Dichos conceptos no son nuevos, pero la escala del proyecto no tiene precedente (Reiche, 2010).

La ciudad de Masdar, de acuerdo con su plan inicial, albergaría una población de 90,000 personas, compuesta por 40,000 residentes y 50,000 pasajeros diarios, en más de siete kilómetros cuadrados de tierra. Nader (2009) argumenta que la mayoría de las iniciativas sostenibles se llevan a cabo en pequeña escala, proporcionando contribuciones marginales debido a su alto costo, donde este proyecto estaría en una escala diferente con un costo de USD 22 mil millones.

Si bien algunos autores, como Reiche (2010), lo consideran demasiado optimista o antieconómico para alcanzar sus objetivos, tal ampliación de la sostenibilidad podría significar enfrentarse a más desafíos, con el objetivo de producir un resultado prolongado. Masdar City está siguiendo el discurso dominante de la sostenibilidad urbana, pero al mismo tiempo, apunta a un cambio integral y un efecto global.

3.3: Masdar City: Fuente de innovación tecnológica.

Con el fin de alcanzar los objetivos desafiantes y ambiciosos establecidos para Masdar City, se ha prestado una gran atención a la investigación tecnológica y la inversión desde el comienzo del proyecto, según lo que Foster+Partner recibió como requisito gubernamental.

Según Foster + Partners (2018a), un papel fundamental ha sido establecer el plan maestro sobre las ideas y bases antes mencionadas, y reubicar un instituto como su primera fase y pilar central. Por lo tanto, el Instituto Masdar se ha ubicado como una empresa académica y de investigación conjunta entre el gobierno de Abu Dhabi y el Instituto de Técnico de Massachusetts (MIT). Está inspirado en otras universidades que ha recibido reconocimiento mundial y probada viabilidad en todo el mundo, como Cambridge, Stanford y el propio MIT, donde este último es su actor más destacado y refleja su perspectiva y contribución internacional.



Fig.9: Insituto Masdar (Khalifa University).

Una parte importante es luego representada por el enfoque de Masdar City en atraer negocios en el campo de las tecnologías sostenibles. El objetivo es alentar a unas 1.500 empresas a tener oficinas y centros de investigación dentro de sus instalaciones. Disfrutando de las instalaciones e incentivos de inversión de una zona franca, las empresas se beneficiarían de la posibilidad de tener un 100% de propiedad extranjera, sin impuestos, sin aranceles de importación y fácil acceso a los servicios gubernamentales, exponen Lau

(2012) y Nader (2009).

En correspondencia con los argumentos anteriores, Masdar City ha tenido éxito hasta el momento en traer a la Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA), con sede en Alemania desde el 2008, y lo mismo ha sucedido con Siemens, también con sede en Alemania desde la década de los sesenta del siglo pasado. La ciudad también participa en otras asociaciones globales múltiples que implican inversiones internacionales en tecnología e innovación. De esta manera, y mientras formaban parte de ella, los diseñadores y desarrolladores comenzaron a construir un colectivo dentro del instituto que comenzó a incluir todas las disciplinas de sostenibilidad dentro de él, en colaboración con otras universidades (Lau, 2012).



Fig.10: Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA HQ).

La ciudad de Masdar por tanto, respalda como uno de sus objetivos, el desarrollo en base a las habilidades necesarias y el capital intelectual en dichas materias, lo cual se convierte en capital intelectual de la propia ciudad. Esto a su vez respalda, según Ekblaw et al. (2009) y Nader (2009), el examen de estrategias pasivas y tecnologías eficientes, y el avance de nuevas ideas en las áreas de energía renovables, reducción de carbono, gestión de desechos, conservación del agua y transporte de energía limpia.

Esto provoca que autores como Cugurullo (2013) señalen a la ciudad de Masdar como un laboratorio viviente. Esto sucede teniendo en cuenta una serie de aspectos. Inicialmente, según el autor, el conocimiento introducido son las tecnologías eficientes y renovables que

se basan en datos numéricos, diagramáticos y cuantitativos para lograr diseños modernos y adaptables. Dicho esto, lo que sucede a través de esta interacción, es encontrar cómo se implementa dentro del entorno de vida.

Dentro del concepto de laboratorio viviente en Masdar City, las tecnologías resultantes supuestamente no solo son controladas sino también auténticas, altamente visibles y útiles. Por lo tanto, estas tecnologías tendrían una mayor posibilidad de adopción exitosa a niveles locales y potencialmente globales mientras que prometen recompensas comerciales y méritos académicos en la producción de nuevos conocimientos.

En otras palabras, el concepto sitúa a Masdar City en un lugar diferente que supera otras ciudades siguiendo el mismo enfoque con la utilización de un concepto ampliamente conocido y un proceso de aprendizaje auténtico para aumentar su impacto e influencia más allá de sus límites, y apoyar su propio reconocimiento, presentación y apelación. Esto enfatiza lo que aclaran Evans & Karvonen (2011), los cuales exponen de cierta manera que una amplia variedad de organizaciones, especialmente universidades, organismos gubernamentales y empresas privadas, están utilizando el término de manera apolítica para desarrollar y comercializar sus propios enfoques de la sostenibilidad, apoyando tales objetivos y metas. Esta misma idea también se asocia con parámetros críticos del enfoque del concepto y materialización del modelo SC que ofrece Greenfield (2013) en su libro *Against the Smart City*.

Por otra parte, podría decirse que los argumentos anteriores, hacen que el concepto de laboratorio viviente caiga bajo lo que, según Evans & Karvonen (2011), sería enormemente poderoso, pero poco definido; como un concepto que los diseñadores y desarrolladores han aportado por su poder, impacto social y potencial apoyo en diferentes aspiraciones específicas.

De hecho, la colaboración de Masdar, con una universidad de renombre como el MIT, además de atraer a organizaciones reconocidas internacionalmente como IRENA, Siemens, puede ser parte de esa estrategia de incorporar aspectos poderosos y efectivos. Esto también se puede rastrear a través de las primeras etapas del proyecto de conexión de la ciudad a una empresa estrella, como Foster+Partner, que potencialmente tiene su papel en el apoyo y la entrega del mensaje, y las ambiciones de Masdar.

3.4: Situación tecnológica contextual.

La orientación tecnológica dentro de un contexto específico como el que se está abordando, se fundamentan en tres aspectos claves según Foster + Partners (2018) .

En primer lugar, las personas que han pasado por el estilo de vida beduino en el

desierto, hacia el mundo moderno en un lapso de unos 30 a 40 años aproximadamente, el cual es menor que la vida de un individuo. Este primer punto en realidad representa una tensión entre el pasado y el futuro. Si bien la sostenibilidad significa para los diseñadores y desarrolladores el avance de las tecnologías, todavía se remontan a las antiguas utilizadas.

Un segundo aspecto para el equipo Foster+Partner, es la economía que ha pasado de la pesca de perlas, a las perlas que se están perdiendo. La fuente de economía única, finita y natural ha ido muriendo gradualmente y ha sido reemplazada por otra fuente única, finita y natural, sobre la cual se ha basado su economía, representada por el petróleo. Este segundo punto de hecho trae de vuelta la idea de que la historia de Abu Dhabi siempre ha tenido sus conexiones con un único recurso, donde los propios diseñadores apoyan la idea de diversificar los recursos que representan un futuro sostenible.

El tercer aspecto contextual es la extremidad del calor, la humedad y el polvo, donde este punto refleja el clima diferente y particular que tuvieron en cuenta los diseñadores y desarrolladores.

Por tanto, se considera potencialmente importante la valoración de estos actores mencionados, dados que ellos mismos condicionan y amplían las estrategias que se establecieron y diseñaron con la finalidad de que la ciudad se inspira en los tratamientos vernáculos.

Según Guy & Farmer (2001), los tratamientos vernáculos evolucionaron de forma natural y se modificaron progresivamente por ensayo y error en el pasado. Surgieron y se unieron a las limitaciones y posibilidades de las fuerzas contextuales de la naturaleza, el conocimiento y las necesidades humanas.

Masdar City utiliza una combinación de enfoques vernáculos y tecnológicos. Foster + Partners (2018) y Schuler (2009) acuerdan al describir una jerarquía de estrategias, durante la etapa de diseño y desarrollo, a través de la cual se ha logrado la incorporación de tratamientos vernáculos con otras tecnologías. Ambos explican que el primer paso se centró en la reducción de la carga mediante estrategias de diseño pasivo inspiradas en dichos tratamientos, como los patios y pasadizos estrechos. Las estrategias pasivas, la mayoría de las cuales están inspiradas en la arquitectura vernácula, son la mejor manera de comenzar dicho proyecto.

Dichos autores, en consecuencia, consideran que otras estrategias son marginales en comparación con orientar y sombrear los edificios y espacios, por lo que el segundo paso de la jerarquía de las estrategias sería el de avanzar en el logro eficiente, utilizando en estos entonces, sistemas eficientes a través de estrategias activas, como el aire acondicionado e iluminación, así como la administración de edificios inteligentes a través de controles, sensores y monitores.

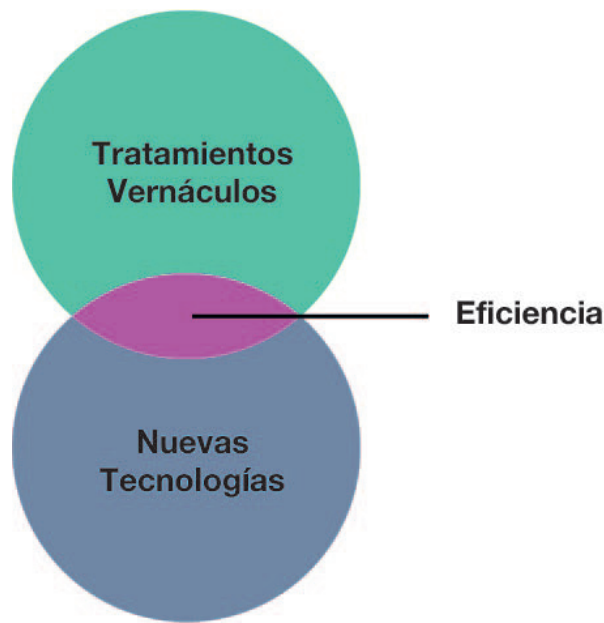


Fig.11: Conjugación Tratamientos Vernáculos y Tecnología.

La combinación entre tratamientos vernáculos y tecnologías más avanzadas, apunta a brindar una imagen completa de lo que abarcará el desarrollo urbano sostenible, y en consecuencia, la arquitectura vernácula se encuentra con la innovación según Gysin (2011).

Un ejemplo de esta mezcla que combina lo moderno y lo vernáculo es la torre eólica, que es una forma de caza vientos inspirado en los tratamientos arquitectónicos vernáculos en los EAU con el objetivo de proporcionar un movimiento natural del aire fresco desde los niveles superiores hasta los espacios interiores más bajos.

La torre eólica se ha reinventado en la ciudad de Masdar con una estructura y componentes modernos que se mezclan entre la ventilación natural y el movimiento mecánico del aire para enfriar el patio interior que se encuentra debajo. Otro ejemplo es la reinterpretación del árabe *mashrabeyya*, que es el caparazón que cubre las ventanas para proporcionar vistas privadas y un efecto refrescante. Los mashrabeyya tomaron una nueva forma en Masdar City para cubrir los balcones creados, donde tienen estilos y elementos más modernos para proporcionar efectos similares o incluso más avanzados y complementar el sistema de enfriamiento proporcionado.

Estos pasos antes descritos muestran el papel de la mezcla entre lo vernáculo y lo moderno, al proporcionar un fuerte enfoque en la eficiencia y los problemas relacionados con el consumo, donde estos problemas se presentan como primarios y esenciales según Al Ramahi (2018) y Gysin (2011).

Otro paso importante se refiere al suministro de energía, que se realiza principalmente a través de fuentes de energías renovables, y estrategias renovables activas como células fotovoltaicas y colectores solares, además de otros probados, aunque la energía renovable



Fig.12: Tratamientos Vernáculos y Tecnología. Reinterpretación torre ventilación (arriba) y mashrabeyya (abajo).

y los problemas de producción relevantes se enfatizan bastante a través de las primeras etapas de Masdar City.

Con esto, el proyecto está integrado con altas aspiraciones y ambiciones conectadas no solo a la reducción del consumo de energía, sino también a la generación de energía y la producción de tecnología que parecen formar otro diferenciador del proyecto para proporcionar ejemplos para el mundo que enfatizan aún más la globalización, las demostraciones y singularidad como temas principales que acompañan a esos diferenciadores.

Lo anterior por tanto, analiza de cerca como el colectivo de Masdar City combina una multiplicidad de actores y redes con objetivos específicos como se ha ejemplificado, a la vez que se concentra en contribuciones específicas. Este enfoque se adelanta dentro del concepto anteriormente abordado de laboratorio viviente que incluye investigar y experimentar las tecnologías recién producidas y la estructura ya disponible que alberga la ciudad de Masdar.

Entre estas tecnologías, según Schuler (2009), Nader (2009) y Gysin (2011), se encuentra la mezcla entre lo vernáculo y lo moderno, donde la idea del colectivo parece alinear esas lógicas diferentes detrás del diseño del entorno construido.

Lo vernáculo y lo moderno se combinan para lograr eficiencia y energía renovable y satisfacer a los usuarios a través del enfoque de la ciencia en la construcción, dígame por ejemplo modelos, diagramas y datos cuantitativos en relación con el flujo del aire, la luz solar y calor, además de tomar en cuenta las diferentes tipologías, perfiles de usuario e información meteorológica detallada, donde todos son parte de los actores y redes. También compone el enfriamiento y la iluminación, así como los monitores y controles en estos estudios y análisis al tiempo que amplía los actores y las redes.

De esta manera, se puede constatar que los tratamientos vernáculos parecen apropiados para ajustarse al enfoque tecno económico adaptado. Esto se traduce en un enfoque híbrido, que se basa cuantitativamente y se expresa en la reducción numérica del consumo a través del uso eficiente de los recursos y el aumento de la productividad, a través de las energías renovables y demás aspectos y contribuciones del entorno tratado.

3.5: Plan Maestro de Masdar (Master Plan).

Las ideas y pensamientos de diseño y desarrollo sobre la base de los cuales Masdar City ha surgido y evolucionado han sido traducidos y materializados a un nivel de planificación maestra para ser implementados y utilizados más adelante.

Según Al Ramahi (2018), Foster + Partners (2018a) y Masdar City (2018c), el plan maestro se levanta sobre una base de concreto de aproximadamente 7 metros de altura, con una orientación diagonal para capturar y canalizar la brisa predominante del noroeste y permitir la luz solar bloqueando el calor que acompaña. Dos bandas de parques verdes se expanden por toda la ciudad y se dirigen a la brisa del mar y los frescos vientos de la noche.

Los parques forman las principales arterias de la ciudad, que se ramifican jerárquicamente en espacios más estrechos dentro de su uso mixto, baja altura y tejido denso. Tal disposición refleja la relación específica y adyacencia entre edificios, creando espacios particulares entre ellos, donde ambos están diseñados de una manera específica para incluir pasajes angostos, patios internos y externos, torres eólicas, cobertura de techos, marquesinas y columnas tal y como analiza Crampsie (2008).

Dicho esto, los propios diseñadores tienen como objetivo estimular el movimiento de aire y proporcionar sombreado. Además, integran estrategias orientadas a la producción de fuentes naturales de refrigeración y de iluminación en todos los niveles de la ciudad, la construcción y unidad con otras fuentes que incorporan aire acondicionado e iluminación

artificial, donde todas se suministran a partir de colectores solares y fotovoltaicos disponibles (Al Ramahi, 2018; Masdar City, 2018f).

El diseño de la ciudad se extiende para incorporar carbono, agua, aguas residuales y residuos generales, así como el transporte en alineación con los principales objetivos de la ciudad (Lau, 2012; Masdar City, 2018f). Los propios diseñadores y desarrolladores han reducido el carbono en la ciudad a través de la dependencia de la energía limpia, además de reducir éste a través de materiales que se proporcionan a nivel local e internacional.

Otras de las propuestas expresadas y contempladas en el plan maestro de Masdar City está enfocado en reducir el consumo de agua dentro de la ciudad para optimizar su demanda y reducir la necesidad de desalinización. Esto sucedería según exponen Crampsie (2008), Al Ramahi (2018) y Lau (2012) mediante la utilización de tecnologías, accesorios, artefactos y medidores de agua inteligentes altamente eficientes que informan a los consumidores sobre su consumo, así como también identifican las fugas en todo el sistema. La optimización de las aguas residuales ocurre a través de reciclaje y la reutilización para el paisajismo, y los desechos se reducen y se clasifican para reciclar, compostar o utilizar para la recuperación de energía (Al Ramahi, 2016) (Crampsie, 2008).



Fig.13: Render Plan Maestro de Masdar (Master Plan)

MASDAR CITY MASTER PLAN

CURRENT PROJECTS:



Siemens Middle East HQ

LEED Platinum and 3 Pearl Estidama certifications. MEED Quality Award for Projects 2013.



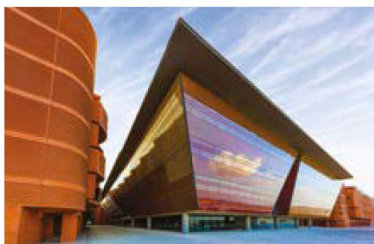
Residential Complex (500 Units)

LEED Gold and 3 Pearl Estidama rated. Offers 500 units, comprising 1-bed and 2-bed apartments.



Masdar Institute of Science and Technology

Leading research in the fields of advanced energy applications and sustainable technologies. Awarded British Expertise International Awards 2013.



Incubator Building

Home to many entrepreneurial businesses and the convenient One-Stop Shop which offers several vital business services.



International Renewable Energy Agency (IRENA) HQ

Awarded the 4 Pearl Estidama certification in 2014 and The Big Project Middle East Award.

MASTERPLAN KEY:

- 1 ABU DHABI SCIENCE CENTRE
- 2 MASDAR VISITOR CENTRE
- 3 MASDAR INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (PHASE 1)
- 4 MASDAR INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY (PHASE 2)
- 5 GEMS EDUCATION
- 6 RYAN INTERNATIONAL SCHOOL
- 7 EMIRATES COLLEGE OF TECHNOLOGY
- 8 CHIC RESIDENCE
- 9 RESIDENTIAL COMPLEX (500 UNITS)
- 10 LEONARDO RESIDENCES
- 11 TRISTAR RESIDENTIAL BUILDING
- 12 RESIDENTIAL COMPLEX (NH1)
- 13 SIEMENS MIDDLE EAST HQ
- 14 INTERNATIONAL RENEWABLE ENERGY AGENCY (IRENA) HQ
- 15 COMMUNITY MALL
- 16 INCUBATOR BUILDING
- 17 TRISTAR OFFICE BUILDING
- 18 KHAZNA DATA CENTRES
- 19 MASDAR 10MW SOLAR PHOTOVOLTAIC PLANT
- 20 DISTRICT COOLING PLANT

RESEARCH, DEVELOPMENT AND PILOT FACILITIES:

- 21 Masdar Solar Hub: Photovoltaic Test Centre
- 22 Masdar Solar Hub: CPV Testing Facility
- 23 Masdar Solar Hub: Masdar Institute Solar Platform
- 24 Seawater Energy and Agriculture System (SEAS)
- 25 Electric Energy Storage Solutions Hub
- 26 Masdar City Eco-Villa Prototype
- 27 Smart Home Energy Management System (SHEMS) for Masdar City Eco-Villa
- 28 Personal Rapid Transit (PRT) System
- 29 Masdar City Construction Waste Management
- 30 Masdar Institute for Science and Technology Field Station
- 31 Feasibility of District Cooling powered by Geothermal Energy for Masdar City

Fig.14: Plan Maestro de Masdar (Masdar City Master Plan)



Otro aspecto central del diseño y desarrollo de la ciudad es el transporte planeado a través de una red de opciones personales y públicas dentro y fuera de la ciudad. Como expresan Crampsie (2008) y Ekblaw et al. (2009) esto incluye los transportes rápidos personales (PRT) por sus siglas en inglés, que son automáticos eléctricos y los vehículos de una cabina. Según los propios autores se supone que el sistema se complementa con una extensa red de transporte público que une la ciudad con Abu Dhabi utilizando líneas de metro y tren ligero. Además de eso, los diseñadores proporcionan estacionamientos para vehículos personales proporcionados en las afueras de la ciudad ya que no están permitidos dentro.

Nader (2009) expone que dicho sistema integrado proporcionaría una separación específica entre automóviles y personas, con una distancia máxima a pie de poco más de cien metros, más allá de los medios de transporte disponibles. Tal separación tiene su impacto proporcionar.

En primer lugar, según el autor antes citado, dicho sistema de transporte se comportaría de manera eficiente eliminando así la congestión, el estacionamiento y los problemas de espacio. En segundo lugar, permite que el aire fresco y limpio esté libre de calor y emisiones producidas. En tercer lugar, allana el camino para espacios seguros para alentar la actividad peatonal y la interacción social.

Por tanto, dichos espacios diseñados para el tráfico proporcionarían además espacios para servicios y utilidades para respaldar la ciudad, habitables según el propio Nader (2009) y Schuler (2009).

3.6: Indicadores característicos de Masdar.

Uno de los principales objetivos de este trabajo es alcanzar aquello que Foster + Partners (2018) decía en la siguiente frase: “Si bien el diseño de Masdar constituye una respuesta específica a su ubicación y su clima, los principios subyacentes son aplicables a cualquier lugar del mundo” (párr.1). Para ello es importante determinar los indicadores importantes de la ciudad de Masdar que puedan ser exportables.

Según Pavía Rodríguez de Rivera (2015), los indicadores esenciales de la ciudad de Masdar son la energía, el transporte, el uso del agua, los cultivos y por último la vivienda. Analizando el recorrido de los propios diseñadores en conjunto con los argumentos y exposiciones de la propia jerarquía de la ciudad, el autor estaría en la senda correcta.

Por otra parte, Galindo (2015) va un poco más allá de los cinco indicadores que expresa Pavía Rodríguez de Rivera (2015), contemplando también el uso de un urbanismo bioclimático, urbanismo compacto y mezcla de usos, 0% consumo de energía no renovable

y 0% residuos.

Analizando los contenidos de los indicadores de estos dos autores en conjunto con los argumentos antes mencionados en las diferentes secciones abordadas, se puede hacer un balance de aquellos aspectos fundamentales que se pueden obtener de la ciudad de Masdar.

Ser escueto y cualitativo, en una mención de indicadores, no es suficiente para obtener un balance de lo que realmente se puede obtener de la ciudad de Masdar. Determinar aquellos indicadores que se deben considerar para desarrollarlos en otros contextos, se logra a partir de varios factores, parte de estos son aportados por estos autores antes mencionados, además de la propia plataforma digital de Masdar City.

Diseñar y construir de raíz:

Como primer balance de aquellos indicadores considerables de la ciudad de Masdar, está el potencial que brinda el diseñar, desarrollar y construir una urbanización desde raíz, lo que algunos autores como Fernández (2016) y Greenfield (2013) denominan nuevas ciudades o “cities from scratch”. Esto brinda un gran margen para los diseñadores y creadores, los cuales pueden determinar diferentes consideraciones a la hora de las futuras intervenciones, como ha sido en el caso de Masdar, llevando a cabo una mezcla de tecnologías con interpretaciones vernáculas en este caso particular.

Energía:

Un segundo balance de indicadores es de la energía, la cual, para el caso de la ciudad de Masdar, estará ejemplificada por energías renovables. Utilizando para ello energía fotovoltaica, energía solar de concentración, colectores de tubos evacuados y geotermia de pozos de profundidad específicamente para la refrigeración (Galindo, 2015).

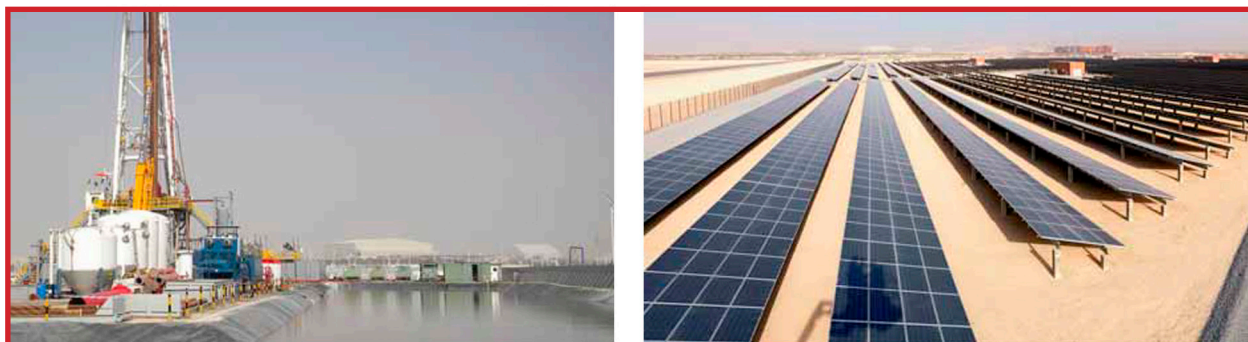


Fig.15: Fuentes de Energías Renovables. Geotermia (izquierda) y Fotovoltaica (derecha).

Transporte:

El tercer balance de indicadores está dado por el transporte. La ciudad de Masdar ha diseñado un conjunto de opciones de transporte, los cuales proporcionarían dicha movilidad

en aras de no contaminar y ser aún más sostenible. Al Ramahi (2018), expone crucialmente el sistema de transporte de la ciudad, a lo que él denomina *smart city transit*. En este reporte que hace el mencionado autor, aborda en diferentes secciones como una ola de tecnologías impulsa el tránsito urbano. Específicamente, la ciudad en resumen cuenta con un transporte rápido personal (PRT por sus siglas en inglés), una asistencia de taxis sin conductor, alimentados por energía renovables, tales como la luz solar utilizando células fotovoltaicas.

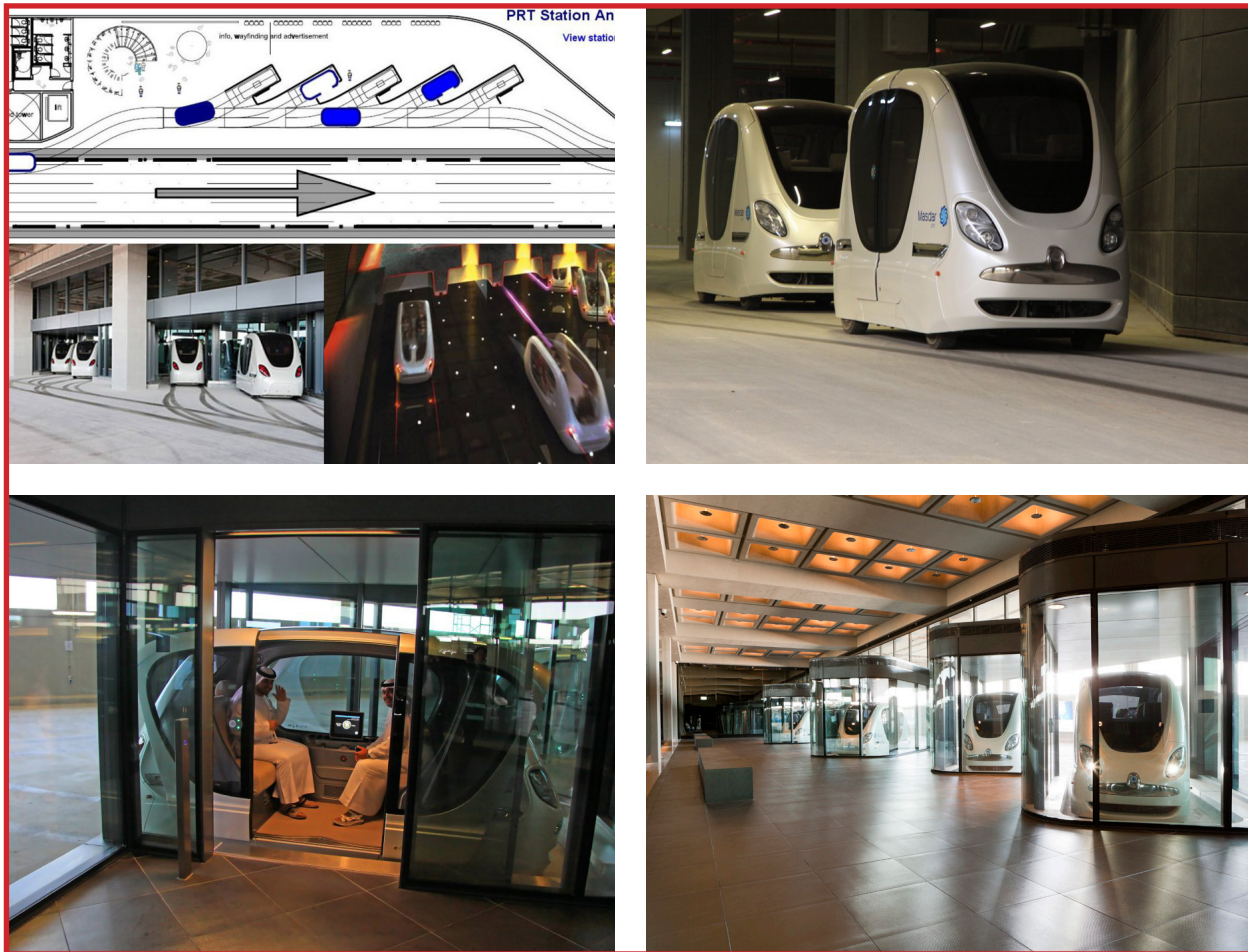


Fig.16: Ejemplo Sistema de transporte (PRT).

Otra alternativa según Galindo (2015), es el transporte por raíl ligero (LRT por sus siglas en inglés), el cual posee la característica de recorrer la ciudad de Masdar y conectarse tanto con el aeropuerto, como con la isla de Abu Dhabi. El propio autor brinda una tercera alternativa de transporte la cual es de carga rápida (FRT por sus siglas en inglés), cuyo objetivo es el de transportar suministros alimenticios y variedad de mercancías.

Es interesante espotar en este balance de transporte que, tanto los autores Al Ramahi (2018) y Galindo (2015) evocan a un nuevo enfoque del transporte actual de dicha ciudad, y las posibles alternativas que se generan a partir de las interpretaciones y aplicaciones tecnológicas.

Por último y referido al transporte, Masdar City (2018d), expone que se ha lanzado un concurso para el transporte futuro de dicha ciudad en crecimiento, donde el mismo tiene como premisas extender el sistema de transporte PRT, que cubra rutas más allá de las actuales y bajo los requisitos de cero emisiones, sin conductor, integrado para operar junto con otros vehículos y/o peatones, con flexibilidad, que funcione fuera en las condiciones climatológicas además de rastreable por el sistema de gestión de transporte de la ciudad.

Uso del agua:

El cuarto balance de indicadores esta dado por el uso del agua de la ciudad de Masdar. La ciudad consta con sistemas inteligentes e innovadores para racionalizar el consumo de agua en la totalidad de los edificios de la urbe. Estos sistemas dan la posibilidad de consumir un 54% menos de agua que un edificio promedio de EAU y el 75% de agua caliente se proporciona a través de receptores térmicos, los cuales están instalados y fijos en la parte superior de los distintos edificios (Masdar City, 2018a).

Otro factor para destacar está dado por el agua de riego que contempla la ciudad, utilizando un sistema de rociadores eficiente y un innovador método de paisajismo que alivia la evaporación de la propia agua en las plantas; estas últimas son elegidas del propio contexto local debido a sus bajas tasas de consumo de agua, llegando de esta manera a reducir el consumo en un 60% (Masdar City, 2018a).

Masdar City reutiliza la totalidad de sus aguas residuales para el riego, lo cual implica una reducción del consumo de agua potable en la tasa total. Por otra parte, el agua de lluvia también se maneja a través de canales de recolección y eliminación eficiente (Masdar City, 2018a).

Cultivos y alimentación:

El quinto balance de indicadores está enfocado en los cultivos y la alimentación. Según Pavía Rodríguez de Rivera (2015), dicha alimentación, específicamente los alimentos frescos, proceden de cultivos locales mediante invernaderos y granjas, aunque “se plantea que todos los productos consumidos y vendidos serán provenientes de abastecimientos orgánicos, sostenibles y de comercio justo”(Galindo, 2015, párr.12).

Dada la mirada futurista y sostenible de la ciudad de Masdar, lo anterior es solo una parte de los proyectos que acontecen en la materia que se aborda. El *Sustainable Bioenergy Research Consortium* (SBRC) desarrolla para la ciudad varios proyectos estrellas los cuales están relacionados con la producción de biomasa sostenible a través de sinergias e interacciones entre varios ecosistemas desérticos integrados. Según SBRC (2016), existen tres principales áreas representadas en los tres subsistemas del sistema de energía y agricultura de agua de mar (SEAS por sus siglas en inglés), los cuales son el propio SEAS,

la Acuaculture, la Halophyte agricultura y la Halophyte agroforestry.

El SEAS, según SBRC (2016b) es el proyecto más significativo del SBRC. La característica de éste es la combinación de un sistema integrado de acuicultura, haloagricultura y silvicultura de manglares, cuyos objetivos y fines son producir biocombustibles sostenibles para la aviación y otros subproductos como el marisco. Para llevar a cabo esto, el agua se bombea desde el mar para abastecer a los estanques de acuicultura para la cría de camarones y peces. El agua rica en nutrientes se usa para regar y fertilizar los campos de salicornia, donde las plantas amantes de la sal, como suelen ser las halófitas, son capaces de crecer en tierras áridas con riego por agua salada se cosecharán para sus semillas y luego se pueden convertir en biocombustible para la aviación. La harina de semilla sobrante se puede utilizar como alimento para los peces y camarones, o como fuente de proteínas para la alimentación de los animales. Finalmente, el efluente procedente de los campos de salicornia se canalizará a los manglares, que filtran el agua antes de que llegue al mar nuevamente. Los manglares también actúan como un sumidero de carbono debido a su extensa estructura de raíz (SBRC, 2016b).

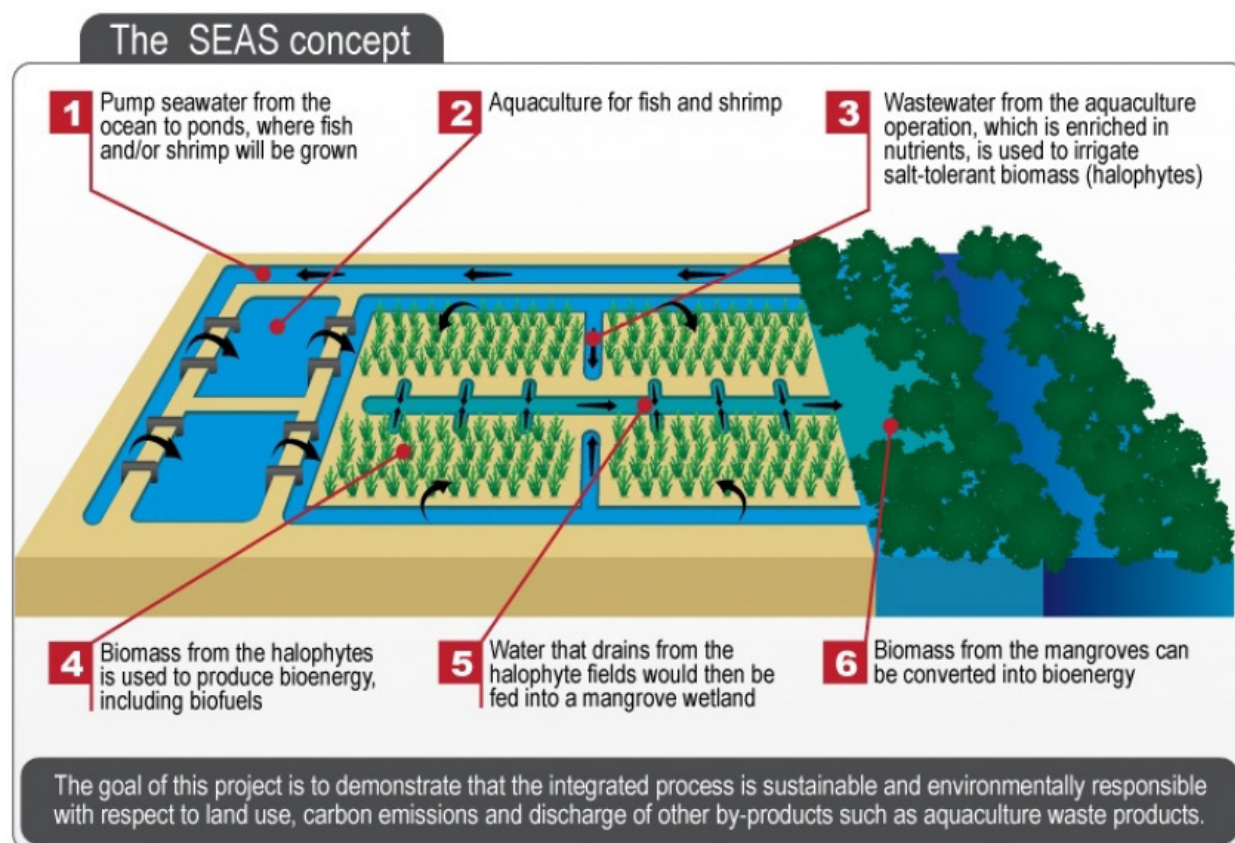


Fig.17: Prototipo SEAS.

El proyecto anteriormente mencionado, es una instalación piloto que tiene como objetivo principal, producir un recurso de biomasa alternativo que luego puede convertirse en biocombustible de aviación y demostrar que el proceso integrado es sostenible,

además de evaluar el proceso de cultivo de productos del mar y salicornia utilizando aguas residuales de acuicultura marina, con el fin de generar productos útiles como alimentos y los biocombustibles antes mencionados (SBRC, 2016b). Este proyecto, según los autores mencionados anteriormente, es el primer proyecto piloto de bioenergía del mundo que utilizará tierras desérticas y aguas saladas para producir bioenergía y alimentos de manera sostenible.

Edificaciones:

Un sexto balance de aquellos indicadores característicos de la ciudad de Masdar está dado por sus edificaciones. Los inmuebles de esta ciudad están realizados con eco materiales en su totalidad. Según Masdar City (2018e) el cemento utilizado, es un cemento bajo en carbono, el cual tiene una huella ambiental menor hasta en un 60% al del tradicional cemento Portland. En cuanto a metales, el 90% del aluminio utilizado es aluminio reciclado, así como las barras de refuerzo de acero están hechas con chatarra reciclada. Por otra parte, la madera utilizada en los distintos inmuebles, poseen el certificado como de origen sostenible.

En Masdar City, todos los edificios abogan por el aislamiento de paredes, esto principalmente es una de las respuesta al clima característico de la zona; además de una estricta hermeticidad, estándares destinados a controlar la infiltración del aire caliente y húmedo como factores climatológicos antes mencionado, como se evidencia en los análisis dados en la ciudad, Masdar City (2018e).

Ejemplificando lo anterior, se cuenta con el Instituto Masdar y sus edificios residenciales. El diseño del Instituto incorpora una variedad de estrategias ambientales, sean pasivas o activas, y es utilizado según Foster + Partners (2018b) como aquel inmueble de prueba, prototipo para las tecnologías sostenibles, las cuales podrán ser examinadas y evaluadas con el fin de ser aplicadas a los demás edificios que se construyan en la ciudad.

Por su parte, los edificios residenciales del Instituto de Masdar presentan como una de sus características principales, pantallas de balcón de hormigón armado (GRC) de color terracota y ondulado de vidrio. Estos están diseñados y contruidos para cumplir con el mismo objetivo que desempeñan las tradicionales “mashrabiya” árabe. Cuentan además con un atrio cerrado, cuyo fin principal es de ventilación y en la parte superior, dígase los techos, se encuentran los paneles fotovoltaicos para abastecer de energía el inmueble (Masdar City, 2018e).

Los edificios de Masdar están diseñados para reducir el consumo de energía y agua en al menos un 40 %, de acuerdo al sistema de clasificación de edificios de Estidama Pearl (Masdar City, 2017a).



Fig.18: Edificios residenciales del Instituto Masdar.

Entre estos edificios, sobre todo los más significativos, se encuentra el *Siemens Middle East HQ*. El inmueble, ha obtenido varios reconocimientos por su diseño con materiales sostenibles y tecnologías de eficiencia energética, llegando a consumir un 64% menos de energía que los demás edificios típicos de oficinas de Abu Dhabi.

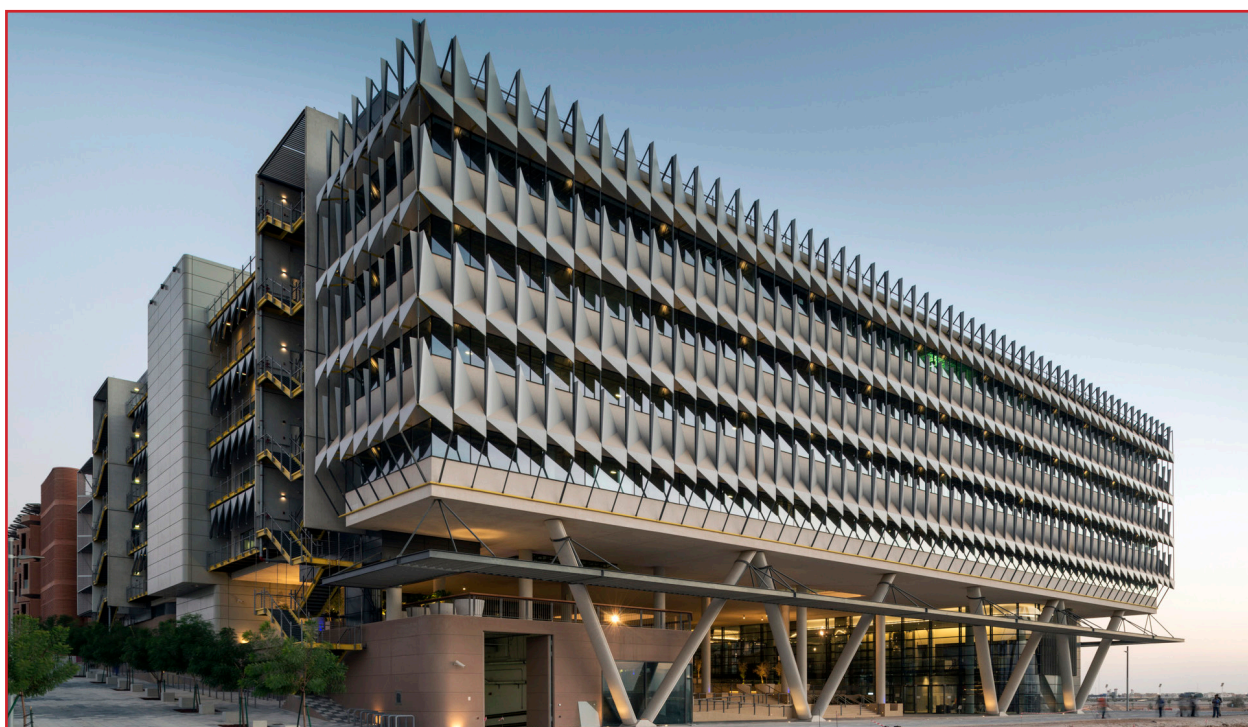


Fig.19: Edificio de Siemens Middle East HQ.

El segundo edificio significativo es el *IRENA HQ*, (Agencia Internacional de Energía Renovable). Caracterizado fundamentalmente por un diseño pasivo y sistemas inteligentes de gestión de energía, los cuales permiten que dicho inmueble consuma un 42% menos de energía que los estándares globales de eficiencia energética.



Fig.20: Edificio de IRENA HQ.

El tercer edificio importante es el *Incubator Building*. En este inmueble están establecidos una amplia concentración de negocios, como pueden ser empresas de nueva creación y pymes hasta, oficinas regionales de grandes corporaciones. El edificio muestra un diseño innovador, con fachadas de un elevado rendimiento y estrategias de sombreado inteligente, lo cual permite reducir costes en diferentes contextos.

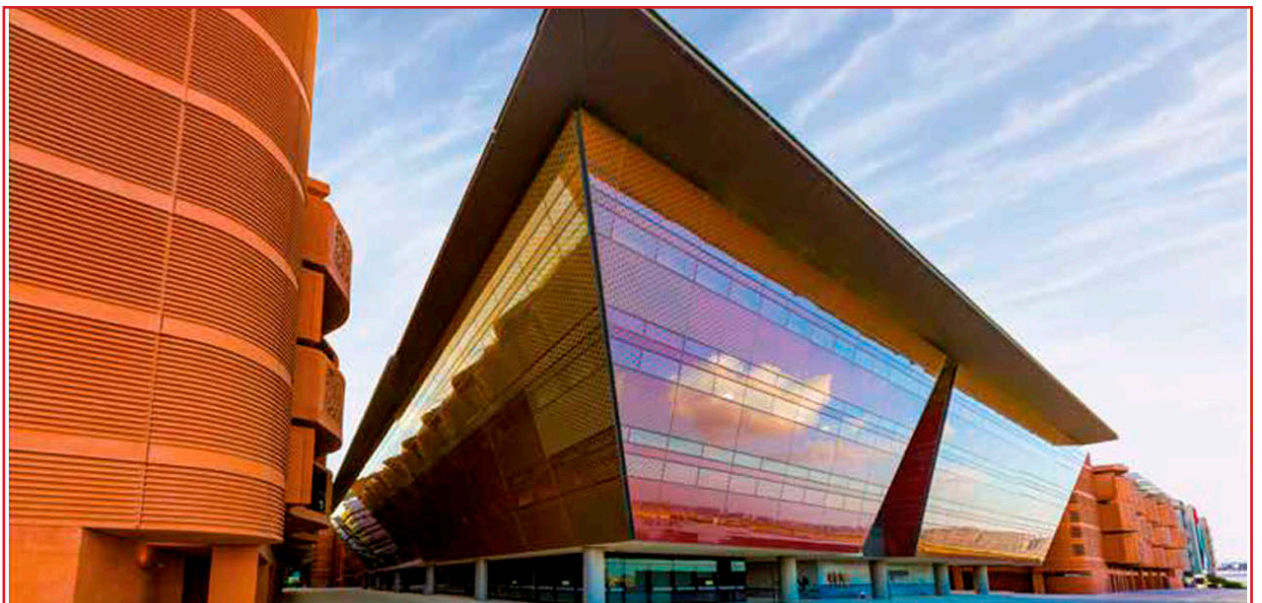


Fig.21: Edificio Incubator.

El cuarto edificio es el mencionado Instituto Masdar (*Masdar Institute Campus*), el cual es el núcleo de la ciudad. Además de tener presente los diferentes términos de sostenibilidad, un factor clave es sus fachadas, las cuales están altamente aisladas, además de estar diseñadas para minimizar la penetración solar directa, lo cual es una combinación que ayuda pasivamente a minimizar el consumo de energía.



Fig.22: Campus del Instituto Masdar

Por último, y no menos importante, sino todo lo contrario, está el edificio *The Knowledge Centre*, el cual es la puerta de entrada al campus del Instituto antes mencionado. Este inmueble es un modelo de diseño sostenible, caracterizado esencialmente por su techo distintivo, el cual mientras proporciona sombra, también minimiza la carga de enfriamiento de la estructura y controla la luz natural. Por su parte la orientación de dicho inmueble, optimiza la eficiencia de su conjunto fotovoltaico en la azotea y sus tubos térmicos (Masdar City, 2017a).

Además de los edificios emblemáticos de Masdar City antes mencionados, se tiene que dar alusión al prototipo de Eco-Villa de dicha ciudad. Justo enfrente del edificio de Siemens, se encuentra una parcela dedicada a proyectos experimentales según Leech (2017), donde se ha realizado un prototipo de vivienda residencial de baja densidad.

Chris Wan, jefe de administración de diseño de Masdar, citado por Leech (2017) expone que el objetivo de esta vivienda no es sorprender a los críticos de arquitectura sino cumplir con las expectativas de las familias locales, sentirse cómodo, y según las propias palabras de Wan recogidas por Leech, sería el cumplimiento con su entorno ambiental y potencial comercial.



Fig.23: Edificio The Knowledge Centre.

Desde el punto de vista técnico, en las Eco-Villa se usó hormigón aislado (ICF) para las paredes; un sistema que consiste en capas internas y externas de aislamiento que emparedan y soportan un núcleo de concreto interno. ICF crea paredes no solo rápidas de construir, sino que también son hasta cinco veces más aisladas que el concreto estándar, lo cual es una consideración clave a la hora de mantener un edificio fresco (Leech, 2017).



Fig.24: Representación Eco-Villa.

Mucho de los ahorros alcanzados en tales inmuebles, están dadas por medidas triviales como la implementación de luces LED de bajo consumo y grifos de uso eficiente de agua. No obstante, la villa cuenta con paneles solares en el techo, los cuales generan suficiente energía en el transcurso de un ciclo de un año para que finalmente, funcione sin tener que extraer el exceso de energía de la red (Leech, 2017).

La Eco-Villa, es ese proyecto que suele demostrar que se puede hacer más con menos, aunque como se indica en el inicio del abordaje de este inmueble, uno de los objetivos esenciales de éste, es demostrar su viabilidad y, por consiguiente, ver el carácter exportable de este modelo logrando su uso comercial.

Portal *The Future Build*:

Para finalizar este apartado de aquellos indicadores característicos de Masdar City, se presenta a *The Future Build*. Esto no es más que un portal web creado por Masdar, con el fin que el mismo ayude a arquitectos, ingenieros, contratistas y demás, a identificar y adquirir productos y materiales de construcción ecológicos, los cuales han sido ya evaluados (Masdar City, 2017b).

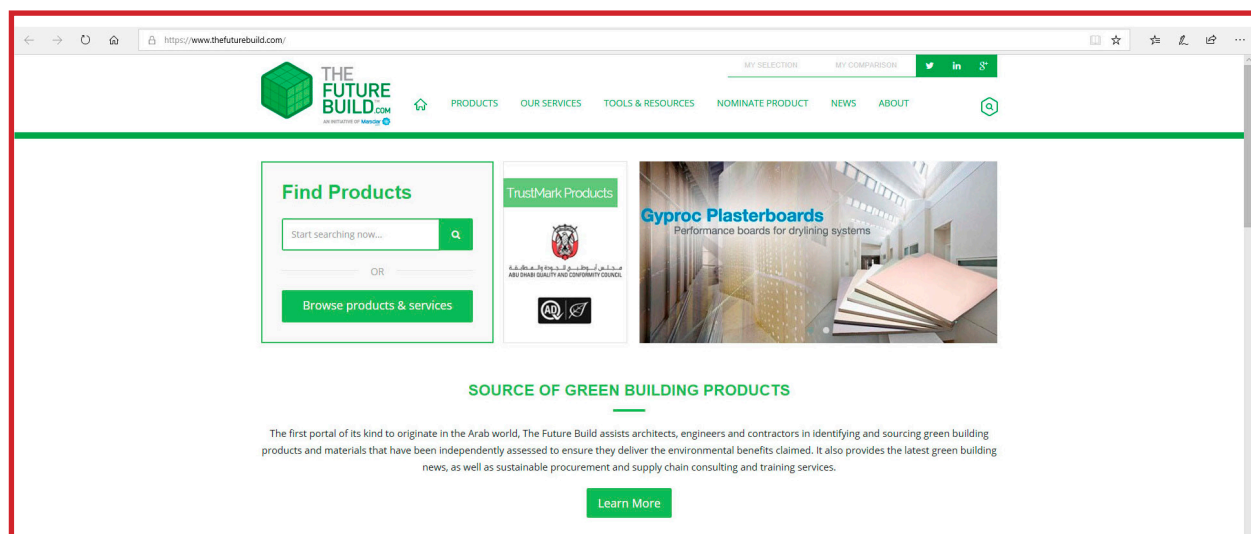


Fig.25: Captura de Pantalla de www.thefuturebuild.com

3.7: Apuntes críticos de Masdar.

En este apartado, no es objetivo expresar una crítica atroz del proyecto de Masdar City, sino cuestionar, mediante el análisis documental realizado, aquellos factores en los cuales la ciudad de Masdar está fallando, con el fin de no contemplarlos en las posibles aplicaciones que se pretenden para la ciudad de Vigo, objetivo fundamental de este trabajo.

Masdar City se ha analizado en diferentes medios, tanto como una Smart City como por una Eco-City, en dependencia del autor que lo narra. Lo que está claro, es que ambos conceptos están plasmados en esta ciudad nacida de raíz, lo cual es un aliciente esencial

para este contexto urbano.

El retraso de la construcción de la ciudad es uno de los primeros apuntes a considerar, lo cual deriva a diversos factores, tanto a niveles económicos como a técnicos. Foster+Partner diseñaron este panorama urbano sin automóviles; pero con automóviles eléctricos sin conductor (PRT), que transportarían a los ciudadanos entre edificios, los cuales incorporan persianas incorporadas y equipadas con tecnologías inteligentes para resistir el calor abrasador del desierto y mantener en el mínimo los costos de la refrigeración según expresa Goldenberg (2016).

A pesar del prometido apoyo financiero de Mubadala, la compañía de inversión estatal de Abu Dhabi, la ciudad ha sido construida solo en un 5% de la totalidad de su área, la cual es sobre unos seis kilómetros cuadrados. Se estima que la finalización de este proyecto urbano estará finalizado para el 2030 (Goldenberg, 2016).

Otro de los apuntes a considerar es aquel que se deriva de crear y obtener una ciudad con cero emisiones de carbono. Chris Wan, gerente de diseño de Masdar City, citado por Goldenberg (2016), después que las autoridades de la ciudad admitieran que la misma no está ni de cerca de reducir sus emisiones de gases de efecto invernadero, incluso en una fracción de su huella planificada, inclusive no alcanzando ese objetivo si el desarrollo se construye en su totalidad; Wan transmitía a Goldenberg que, parafraseando la cita, no va a tratar de incorporar energía renovable a la ciudad solo para justificar una definición creada dentro de un límite, por lo que a partir de este instante (2016), no es un futuro neto cero, sino es alrededor de un 50%.

El avanzado sistema de transporte autónomo es otro de los puntos cuestionables, ya que originalmente debía extenderse a unas cien estaciones, fue desechado después de las dos primeras paradas. El sistema de transporte, específicamente el PRT, ha sido superado por los avances del sector automotriz. En una era en que los automóviles eléctricos con cero emisiones están ampliamente disponibles, el costoso sistema diseñado para este fin, no tiene sentido (Goldenberg, 2016). El propio Chris Wan, citado por Goldenberg, admitía que hace varios años atrás no percibieron la velocidad con la que se desarrollaría el vehículo eléctrico; pero ha insistido en que Masdar no es un fracaso total sino parte de un proceso evolutivo.

Por su parte, un indicador fuerte y causante de varios desatinos fue la recesión económica producida. Según Wan, citado por Goldenberg (2016), muchos de los planes de inversión en dichos sueños verdes no obtuvieron fruto, por lo que muchas de las personas que estaban considerando invertir en Masdar City, decidieron aplazar la contienda (Goldenberg, 2016).

Hoy en día se puede considerar a Masdar City como un asentamiento bajo en emisiones

de carbono, en lugar de ser libre de carbono como se pretendía en su inicio. Gran parte de la energía utilizada en la construcción de la ciudad ha sido producida por combustibles fósiles en lugar de por sus paneles solares en el lugar según expresa McArdle (2018). El propio autor, antes citado, expresa que un gerente de la Iniciativa Masdar le transmitió al académico de urbanismo Federico Cugurullo que el sistema de transporte PRT cuesta una fortuna. Cugurullo, quien ha escrito extensamente sobre Masdar City, describe la ciudad como un laboratorio o una sala de exposición en lugar de un hogar.

Cugurullo (2015), profesor asistente en urbanismo inteligente y sostenible en el Trinity College de Dublín, ha realizado diferentes estudios, incluso in situ de la ciudad de Masdar. En su publicación de 2015 *Urban eco-modernisation and the policy context of new eco-city projects: Where Masdar City fails and why*, expresa que la ciudad de Masdar contiene tres problemas principales a considerar.

Cugurullo afirma que aunque el proyecto de Masdar haya demostrado tener el potencial de ser económicamente rentable por múltiples razones, no necesariamente hace que dicho proyecto sea sostenible, de ahí que exprese los tres problemas antes mencionados.

El primero trata del enfoque de Masdar City, el cual, según el autor, es demasiado locuaz sobre los aspectos económicos de la sostenibilidad, y las preocupaciones sociales y ambientales están subdesarrolladas o, peor aún, ignoradas. La política de la ciudad de Masdar es una política de conveniencia, donde según el autor, los fines justifican los medios, llevando a cabo una política que, siguiendo un cierto razonamiento en ese estilo, está lista para sacrificar el desempeño ambiental y social de la nueva ciudad para maximizar la económica.

El propio autor expone que el objetivo de la Iniciativa Masdar es construir una plataforma inigualable para la demostración a escala comercial de tecnología sostenible, y, además, se le da poca consideración a algunos de los desafíos socioambientales más significantes que se interponen entre ellos, lo cual es el ente de los desarrolladores y la implementación de su proyecto.

Uno de los ejemplos que hace mención Cugurullo, es el del suministro de agua, el cual es un problema ambiental considerable, dada la situación geográfica en la que se encuentra Masdar City. El autor expone que más del 90% del agua subterránea en dicho lugar es salina y el porcentaje restante no es suficiente para sostener a la creciente población. Es por ello que, Abu Dhabi, se basa en la desalinización; un proceso de gran consumo de energía que requiere la combustión de grandes cantidades de combustibles fósiles. Cugurullo expone que en un futuro se supone que Masdar City recibirá agua de las plantas de energía fotovoltaica; sin embargo, un entrevistado de Foster+Partner, citado por Cugurullo, admitió que la nueva ciudad podrá generar suficiente energía para mantenerse solo después de

haber sido completada. Esto implica que, a raíz de lo expuesto, Masdar City depende de fuentes de energía externas, y más específicamente del petróleo.

El segundo de los problemas que hace referencia Cugurullo, en la forma en que se expresa la sostenibilidad en Masdar City, donde se asocia el ambientalismo con el consumismo. La atención ambiental de los desarrolladores se centra casi exclusivamente en el CO₂ cuya reducción se puede capitalizar a través del desarrollo y la comercialización de energías limpias diseñadas para disminuir las emisiones de carbono de los entornos urbanos. El autor expone que la dependencia extrema de la tecnología como la solución a los problemas ambientales reitera el origen mismo de esos problemas ambientales.

La Iniciativa Masdar alienta a sus clientes a consumir tecnologías, productos cuya comercialización requiere procesos intensos de extracción, producción y distribución. Para poder fabricarse los bienes materiales, como los dispositivos de red inteligente, necesitan ingredientes (metales, minerales, plásticos, etc.) que se extraen del suelo o se obtienen del petróleo. Además de explotar el stock de recursos del planeta, el proceso de extracción es extremadamente intensivo en carbono (sin mencionar su impacto negativo inmediato en los ecosistemas) y se suma a las emisiones de carbono que se generan cuando los materiales se ensamblan en productos y otros, en forma de productos básicos y se distribuyen en todo el mundo.

El tercero de los problemas analizados por Cugurullo, se encuentra en que los objetivos económicos de la ciudad de Masdar se adaptan a la ventaja de un pequeño porcentaje de la población de Abu Dhabi. Los ingresos generados por la nueva ciudad fluyen directamente a la familia real e indirectamente a los ciudadanos de Emirati a través de un amplio sistema de bienestar. El 85% restante de la población queda, física y económicamente, fuera de la ciudad. Además de ser excluido de los beneficios económicos que genera Masdar City, la mayoría de los trabajadores migrantes también están excluidos del entorno construido de Masdar City.

El nuevo asentamiento, ha sido dividido de acuerdo con un razonamiento urbanístico que deja la mayoría del espacio urbano a trabajadores de altos ingresos. El autor expone que el 80% del espacio habitacional en la ciudad será tomado por la Iniciativa Masdar y sus socios comerciales, mientras que el 20% restante se destinará a trabajadores de bajos ingresos. Además de penalizar a los grupos más vulnerables, dicha distribución del espacio no sigue una progresión temporal igual.

Cugurullo en una entrevista realizada a un planificador de Foster and Partners, expone que la política Masdarian hace que el 20% a favor de los hogares de bajos ingresos sigue siendo nebulosa. Hasta la fecha, dígame al año del estudio del autor, se ha dado prioridad a la creación de alojamientos de alta calidad para los miembros de las empresas de

tecnología limpia que trabajan con la Iniciativa Masdar, y se ha prestado poca atención a la implementación de la vivienda social. Esta mentalidad de planificación hace que Masdar City sea elitista y, en última instancia, proyecto socialmente injusto cuyos beneficios ambientales y económicos parecen estar distribuidos de manera desigual entre la población de Abu Dhabi según expone el autor antes citado.

Si bien se ha expresado las ideas de Federico Cugurullo, es considerable analizar una de las paradojas de esta ciudad inmersa en la tecnología. Gran parte de las soluciones sostenibles para responder a ciertos factores, sean ambientales o contextuales, han sido tratados con planes y diseños pasivos. Esto se ejemplifica en una entrevista que realizó McArdle a Federico Cugurullo en 2018, el cual ha estado in situ en varias ocasiones, donde le preguntó cuál era su parte favorita de la ciudad, donde Cugurullo describe el área del centro de la ciudad; la cual es una de las pocas partes del plan originalmente construido. Cugurullo expone en dicha cita con McArdle que dicho entorno está diseñado para peatones, las calles son angostas y sombreadas, en ángulo para atrapar el viento dando como resultado, un paisaje urbano que no necesita automóviles ni aire acondicionado.

Lo antes expuesto no es innovador, sino conseguido por la planificación y estrategias pasivas en el diseño. Esto último será considerado en los aportes en las posibles soluciones a los problemas urbanísticos de la ciudad de Vigo, objeto de estudio; además de considerar aquellas aplicaciones tecnológicas e inteligentes que puedan tener un considerable y factible impacto en la dicha ciudad.



Capítulo 4



Análisis y diagnóstico de la ciudad de Tallin (Estonia)

El presente capítulo aborda el análisis de la segunda ciudad de referencia, Tallin (Estonia). Se contemplan sus rasgos característicos contextuales después de su independencia de la URSS, así como el recorrido de la ciudad en diferentes años por el universo y creación de componentes y herramientas de la ciudad inteligente. A estas últimas se realiza un análisis en los sectores y contextos más significativos de la ciudad, los cuales recaen mayoritariamente en los dominios blandos. Los datos son validados por los autores y portales que se citan.

4.1: Contextualización.

Tallin, es la capital de un modesto país como es Estonia, que se extiende en la actualidad más allá de sus fronteras. Esta ciudad ha estado marcada en la historia por el dominio e influencias de Dinamarca, Alemania, la corona sueca y el estado ruso. Tallin, entre los siglos XIV y XVI, estaba en su mayor furor debido a que la ruta marítima del Mar Báltico la hacía un centro urbano importante. En el año 1249, Tallin obtiene los estatutos como ciudad; por su parte, ésta se ha independizado en dos ocasiones, la primera de Alemania y por último en 1991 de la antigua Unión Soviética, según expresa Escoms (2016) y Tallinn (2017).

Lo anterior puede ser específicamente, un resumen de lo acontecido en la ciudad hasta su independencia de la URSS en 1991; no obstante, es considerable realizar en un marco contextual amplio, a la vez explícito de los temas acontecidos en la ciudad de Tallin. Según Tallinn (2017), la primera mención de Tallin en los registros históricos data de 1154, cuando el cartógrafo árabe al-Idrisi, la marcó en su mapa mundial. Los lugareños habían estado usando este lugar como mercado y puerto pesquero, pero poco más se sabe sobre la vida aquí durante ese tiempo.

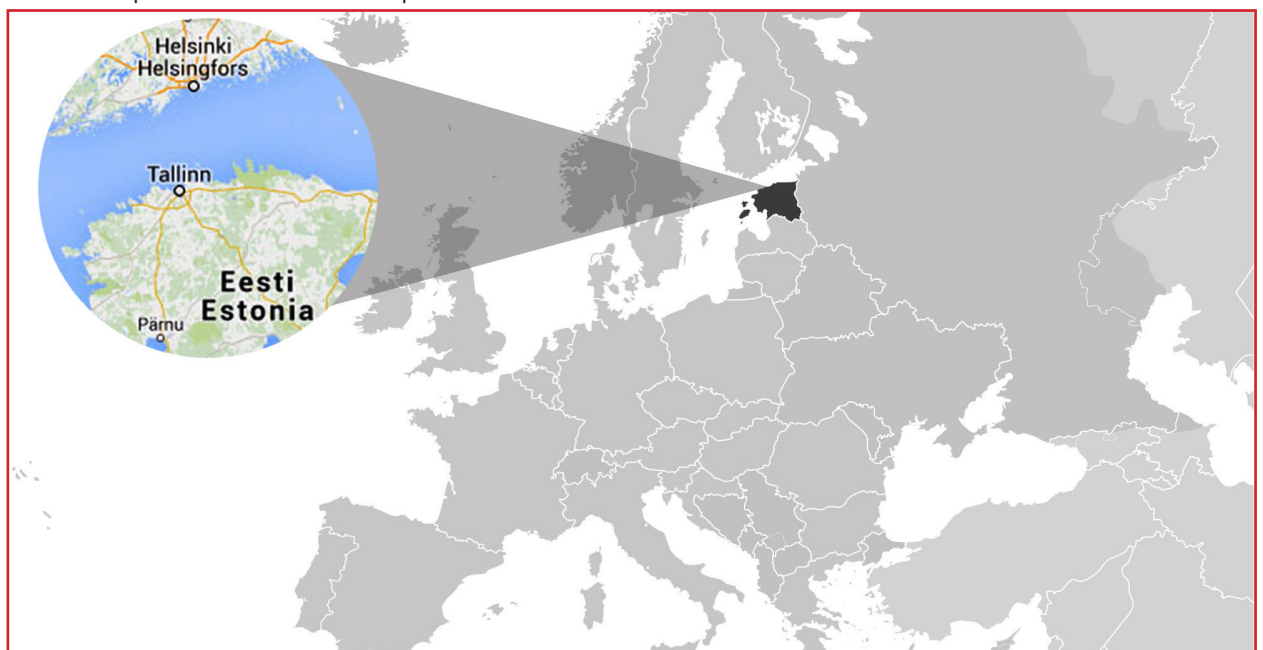


Fig.26: Localización de la ciudad de Tallin.

La conquista danesa de Estonia en 1219 marca el comienzo de la historia de Tallin como ciudad. La leyenda sostiene que la bandera nacional de Dinamarca se originó en la batalla fundamental para tomar la colina de Toompea, en el lugar que ahora se llama el Jardín del Rey Danés. Las formas y colores de los brazos de la capa de Tallin, como los tres leones que simbolizan a Estonia, se derivan del período del poder danés. Mientras que la corona danesa poseía la tierra, la mayoría de los primeros pobladores de Tallin eran en realidad alemanes étnicos, que llamaban a la ciudad Reval.

Desde el siglo XIII hasta el siglo XVI, Tallin floreció como miembro de la Liga Hanseática, una red comercial medieval. La sal fue el principal producto que aumentó la riqueza de los comerciantes locales alemanes que, a su vez, dejaron su huella en el gran legado arquitectónico de Tallin mediante la construcción de estructuras extraordinarias como las Tres Hermanas y el Gran Gremio Hall.

Desde mediados del siglo XVI hasta principios del XVIII, Estonia estaba bajo el dominio sueco. Fueron los suecos quienes mejoraron las defensas de la ciudad de forma cáustica, agregando murallas y sistemas de túneles.

La época del gobierno imperial ruso en Tallin duró desde 1710 hasta 1918. El Palacio y Parque Kadriorg de la ciudad fue establecido por Pedro el Grande al comienzo del período. La primera conexión ferroviaria en la década de 1870 provocó una industrialización y una afluencia de población, dando lugar a barrios de casas de madera como Kalamaja y (Tallinn, 2017).

En la década de 1930, Tallin era una capital europea en rápido desarrollo y un crisol internacional con una próspera cultura de café y cabaret. La construcción de edificios estaba de nuevo en auge. Durante el período de la ocupación soviética, Tallin ganó la posición de una metrópolis cultural que fue envidiada a lo largo de la URSS. La celebración de los eventos náuticos de los Juegos Olímpicos de verano de 1980 supuso una inversión adicional en Tallin, incluida la renovación de Old Town y la adición de la Torre de televisión de Tallin.

Una ola de protesta pacífica conocida como la Revolución de los Cantos llevó al restablecimiento de la independencia de Estonia en 1991. Mientras se reformaba y se enfocaba en el futuro, la ciudad nunca olvidó su rico pasado. En 1997, Old Town (La ciudad Vieja) se agregó a la lista del Patrimonio Mundial de la UNESCO como una ciudad comercial medieval del norte de Europa excepcionalmente completa y bien conservada según exponen Escoms (2016) y Tallinn (2017).

Realizada la independencia sobre la URSS, tanto la ciudad como el propio país estaban frágiles. Constaba con sus longevas infraestructuras, una elevada inflación y el nacimiento de una nueva democracia, a la cual era necesario crear sus diferentes instituciones. Lo

anterior fue la antesala para que los conceptos de una nación digital tomaran partido en la reconstrucción tanto de la ciudad como del país, según expone Rua (2018).

En una entrevista realizada a la presidenta de Estonia, Kersti Kaljulaid, por parte de LA NACION revista, citado por Rua (2018), expone cuan empobrecidos estaban los estonios después de la independencia de la URSS. La respuesta según expone la presidenta, fue utilizar el enorme poder innovador de las TICs para construir un Estado Democrático, moderno, a la vez que eficiente. “Según la primera mandataria, con esta impronta digital, Estonia logra un balance entre seguridad y libertad que dota a los ciudadanos de una red pública y privada de servicios digitales basada en una identidad online segura”(Rua, 2018, párr.3).

La Tallin moderna se está desarrollando rápidamente, llegando a ser en la actualidad capital de alta tecnología. Ha alcanzado varios éxitos a nivel de ciudad, y además de ello, varios autores la catalogan como la “ciudad digital”; incluso han realizado programas de TV como La nación digital (2018) producido por ATRESMEDIA en España, donde se muestra los grandes avances conseguidos en Estonia, y en particular en su capital Tallin.



Fig.27: Vista de Tallin desde la iglesia de San Olaf.

4.2: Tallin: recorrido de la ciudad inteligente en una sociedad digital.

La forma de Tallin de convertirse en una ciudad inteligente, gira en torno a tres conceptos fundamentales. El primero la accesibilidad, seguido por la interoperabilidad y finalizando con la facilidad de uso. Esto conlleva a que la ciudad ha logrado armonizar su desarrollo urbano y digital con la evolución de Estonia como sociedad digital, como recalca Plantera (2018).

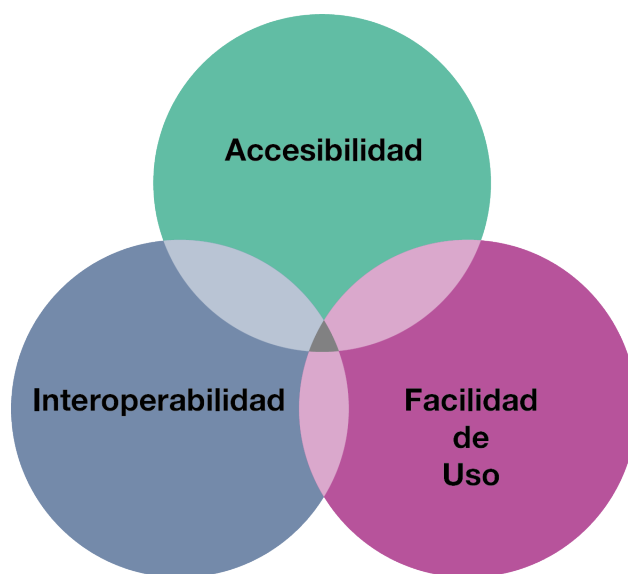


Fig.28: Esquema de articulación de los conceptos.

Todo comienza en el año 1997 cuando se crea e-Governance (Gobernanza electrónica), la cual es una alternativa valiosa implementada, tanto en beneficio del ciudadano como para el gobierno. e-Governance (n. d.) dice que, la mayoría de los ciudadanos, específicamente un 99% (actualmente), realiza y obtiene las soluciones de los servicios públicos mediante este servicio electrónico; lo cual según esta fuente, hace que la eficiencia del gobierno electrónico se ejemplifique en términos de tiempo de trabajo, burocracia y movilidad.

En el año 2000, se establece el e-Tax (e-impuesto), la cual permite una agilización y eficiencia tanto en la creación, como en la declaración de impuestos de las empresas; de esta manera, según e-Tax (n. d.) cada año, el 95% de los impuestos se hacen de manera electrónica. Esto implica un agilidad y reducción en la burocracia, así como en términos de movilidad nuevamente.

En 2001 establecen X-Road, red troncal de código abierto para las bases de datos de los servicios electrónicos establecidos, como se expone en X-Road (n. d.). Más adelante se ejemplificará aún más este código, que utiliza la tecnología Blockchain como ya se mencionó en la Fundamentación Teórica.

ID digital (identidad digital), se crea en el año 2002, y es la pieza fundamental en esta sociedad. Funcionalmente, puede otorgar el acceso digital a todos los servicios electrónicos

de la ciudad y del país; además de ser un documento obligatorio, tiene la característica esencial de transportar archivos incrustados, los cuales están cifrados mediante una clave publica de 2048 bits (ID digital, n. d.).

En 2005, nace i-Voting (votación electrónica), una plataforma cuyo objetivo es ejercer el voto en las votaciones que se establezcan. La primera vez que se implanto la misma fue en las elecciones del año 2005. De esta manera, i-Voting (n. d.) plantea que el ciudadano ejerce su derecho al voto desde cualquier lugar, sin necesidad de desplazamiento y a su conveniencia. Esto solo puede aplicarse si el ciudadano posee el ID Digital antes mencionado.

En 2007 crean Public safety (Seguridad Pública), inmersamente ligado al desarrollo de las TiCs, llegando a fortalecer en este caso en particular al orden público, tanto de la ciudad como del país. Este uso de herramientas informáticas en los servicios de seguridad, ya sea la policía, bomberos o centros de emergencia, las hacen más eficientes, sobre todo en términos tiempo a la hora de las determinadas actuaciones que puedan llevarse a cabo por parte de ellos (Public Safety, n. d.).

Blockchain, tecnología esencial para el desarrollo y seguridad de toda esta sociedad digital, entra en acción en el año 2008; permitiendo resolver muchos de los problemas que los profesionales de la gestión de datos han estado tratando de resolver durante muchos años (Blockchain, n. d.). Garantizar una seguridad cibernética es la esencia de esta tecnología, la cual también está siendo utilizada por la OTAN, la Unión Europea, y hasta el propio Departamento de Defensa de los Estados Unidos, según la fuente antes citada.

También en el año 2008, la e-Health (e-salud) se crea para ofrecer un servicio eficaz en este contexto. Las soluciones que ofrece e-Health permiten a sus ciudadanos, sean de Tallin, o de cualquier ciudad de Estonia, tener su registro médico en línea, dígame un registro completo de acceso a los datos, notas médicas, resultados de pruebas, prescripciones digitales, radiografías etc. Esto es disponible dado que los pacientes son dueños de sus datos de salud, los cuales están protegidos por tecnología blockchain para garantizar su integridad (e-Health, n. d.).

En el año 2014, se lanza la iniciativa e-Residency (e-residencia), la cual es una identidad digital trasnacional para todos aquellos ciudadanos, con independencia de su nacionalidad, que quieran formar una empresa. De esta manera, estos ciudadanos obtienen un ID Digital seguro, permitiéndoles acceder a los servicios electrónicos de la ciudad y también del país, así como para administrar su empresa completamente online desde cualquier lugar, con bajos aranceles y sin trabas burocráticas (e-Residency, n. d.).

Esta evolución digital de la ciudad va más allá de los entornos enmarcados en los descritos anteriormente. El desarrollo y las iniciativas con las cuales conviven los ciudadanos de Tallin a diario, llevan a estar en contante creación. No obstante, como se indicaba en el

inicio, la clave de este desarrollo deriva de su accesibilidad, interoperabilidad y facilidad de uso.

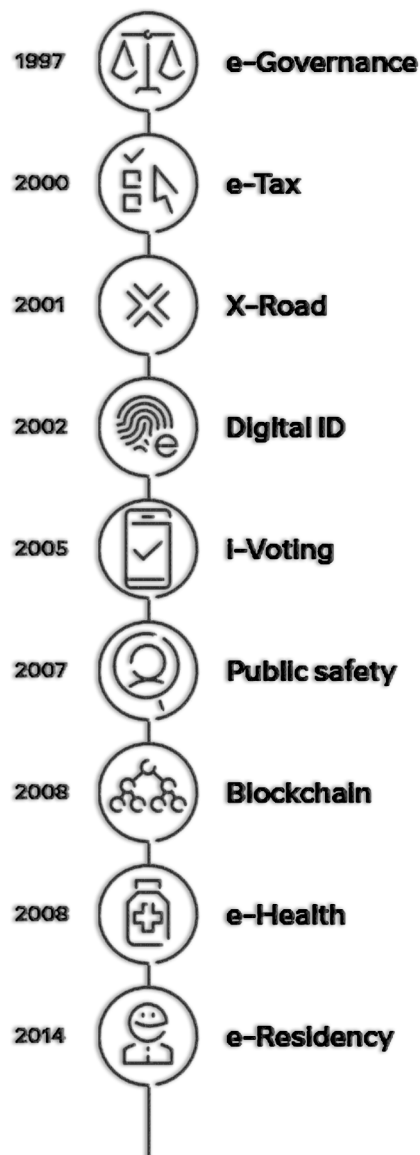


Fig.29:Esquema de la evolución digital de la ciudad hasta 2014.

Toomas Sepp, secretario de la ciudad de Tallin, y líder administrativo de la misma desde el año 1992, en conversación con Plantera (2018) respondía a varias preguntas, cuyas respuestas son muestra del recorrido en los diferentes contextos por los cuales ha atravesado y sigue la ciudad.

Según Plantera (2018), Sepp plantea que el acceso a los servicios digitales a través de soluciones TICs, en conjunto con las herramientas necesarias, es esencial; además, la ambición está cambiando hacia involucrar a las personas en el proceso de planificación y hacer que ésta sea más inteligente en general. Para ello, involucrar al ciudadano en el proceso de decisiones y planificación urbana es esencial.

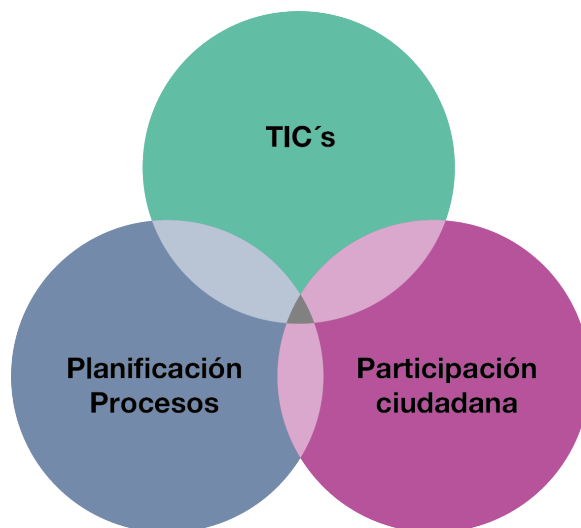


Fig.30: Esquema integración TIC's, Planificación y Ciudadanos.

Sepp expone que, para ello, se hacen encuestas e incluso un programa de inversión especial que se configura como resultado de estas encuestas. Existen varias herramientas que involucran al ciudadano en la toma de decisiones; una de ellas es *planning registrar*, la cual permite al ciudadano predefinir notificaciones sobre las áreas preferidas, así como enviar propuestas sobre planos arquitectónicos y planos de bloques. Otra de las herramientas para llevar a cabo lo anterior es AvaLinn. Esta es una herramienta de participación digital la cual permite la creación conjunta y recopilación de comentarios e ideas para la planificación espacial de los nuevos desarrollos de los ciudadanos. Según Sepp, esta experiencia hace que el ciudadano adquiera un compromiso más activo (Plantera, 2018).

Sepp expone también que existen otras herramientas o servicios electrónicos que los ciudadanos de Tallin utilizan con mucha frecuencia. Entre ellas se encuentran la aplicación de la web de transporte público; la cual te permite seguir el horario, la línea, planificación del viaje, mapa de la ciudad etc. La otra aplicación va dirigida a las cámaras de tráfico, las cuales cubren todas las intersecciones importantes de Tallin, desvelando así los atascos producidos en la ciudad. Y una de las herramientas más interesantes es el mapa web de la Tallin, el cual proporciona la información más detallada y actualizada sobre los desarrollos en el espacio de la ciudad (Plantera, 2018).

Un punto crucial en esta ciudad y sociedad digital, en particular Tallin, está en la protección de sus datos. Nuevamente se retoma a X-Road, cuya tecnología permite hacer seguro este recurrir. Según Toomas Sepp citado por Plantera (2018), una de las claves está en que los servicios brindados se basan en bases de datos tanto estatales como municipales que utilizan el uso cruzado de datos entre bases logrando así una mayor seguridad.

En este recorrido establecido de la ciudad de Tallin, se observa como la tecnología ya ofrece oportunidades para que el compromiso del ciudadano (de esta ciudad en especial

y con los riegos que ello conlleva) sea más interesante y gratificante. De ahí que uno de los planes futuros que desvela Sepp, es que sus ciudadanos estén aún más involucrados en el proceso de planificación de la ciudad (Plantera, 2018).

4.3: Herramientas: nuevamente la tecnología como protagonista.

Tallin, tanto como ciudad como por ciudad capital de Estonia, ofrece y tiene en disposición un conjunto global de soluciones y herramientas que permiten que la ciudad haya creado y construido un ecosistema de servicios electrónicos mediante diferentes infraestructuras inteligentes. Tanto la flexibilidad, la integración de sus diferentes partes, así como dicho ecosistema, son una parte importante para la mejora de los servicios electrónicos que presentan para el beneficio ciudadano y estatal, así como para que los sistemas gubernamentales crezcan (Solutions, n. d.).

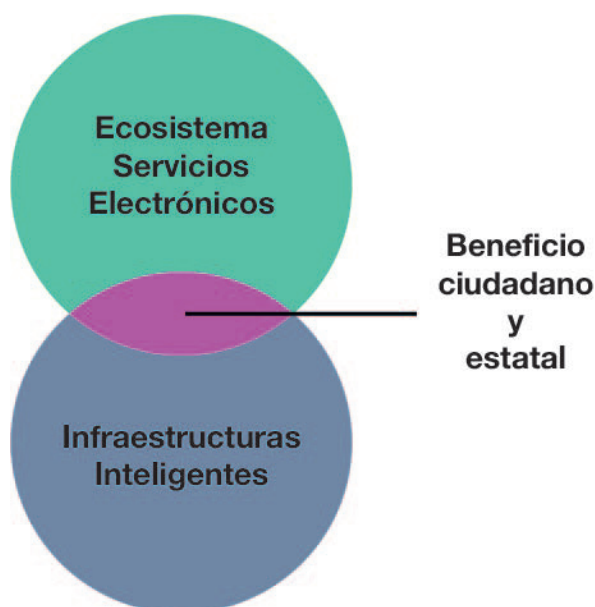


Fig.31: Esquema integración Ecosistemas, Infraestructuras y Beneficio.

4.3.1: Gobernanza electrónica.

La primera de las soluciones alcanzadas mediante las herramientas tecnológicas que lo permiten, se encuentra la Gobernanza electrónica (e-Governance). La ciudad de Tallin en conjunto con el país, ofrecen a cualquier hora y día del año la disponibilidad de realizar los servicios públicos en línea. Solo existen, de momento, tres excepciones que tienen que realizarse en físico y son el matrimonio, los divorcios y las operaciones inmobiliarias. Esto puede alcanzarse teniendo un sistema digital seguro, conveniente y flexible; lo cual permite tener el máximo de transparencia y confianza en los ciudadanos (e-Governance, n. d.).

Nube:

La primera de las herramientas utilizadas en esta solución es la tecnología de la nube, lo que en inglés denominan *cloud*. La implementación de esta solución proporciona una base magnífica para los servicios electrónicos públicos y sus respectivas soluciones. Esta herramienta de la nube del gobierno (*government cloud*) canalizará la modernización y renovación de los sistemas de información existentes en la ciudad y también en el país. De esta manera, las oportunidades que ofrece la tecnología en la nube permitirían una mayor agilidad en la prestación de servicios electrónicos por parte del gobierno, como se recoge en e-Governance, (n. d.).

Siempre el aspecto de la seguridad juega su rol esencial en una ciudad y sociedad tan digital como es el caso. Para adaptarse a los requisitos de seguridad, según e-Governance (n. d.), la nube del gobierno (*government cloud*) está en dos ubicaciones, siendo una de ellas fuera de Tallin, lo que denominan embajada de datos en países extranjeros confiables. Esto permite, de manera distribuida, gestionar en colaboración con los artífices de la herramienta, en este caso el propio gobierno y empresas privadas de confianza, los sistemas de datos e información.

i-Voting:

La segunda de las herramientas utilizadas en la solución e-governance, está dirigida al voto digital. i-Voting, así lo denominan, es un sistema que permite a los ciudadanos emitir su voto desde cualquier lugar siempre que estén conectados a internet y presenten e inicien sesión con su identidad digital (ID digital). Entre las características esenciales de esta aplicación está la de permitir a sus ciudadanos votar las veces que lo estimen convenientes dado que cada voto que emita, éste cancela al último, logrando de esta manera que el ciudadano tenga la opción de corregir su intención de voto (e-Governance, n. d.).

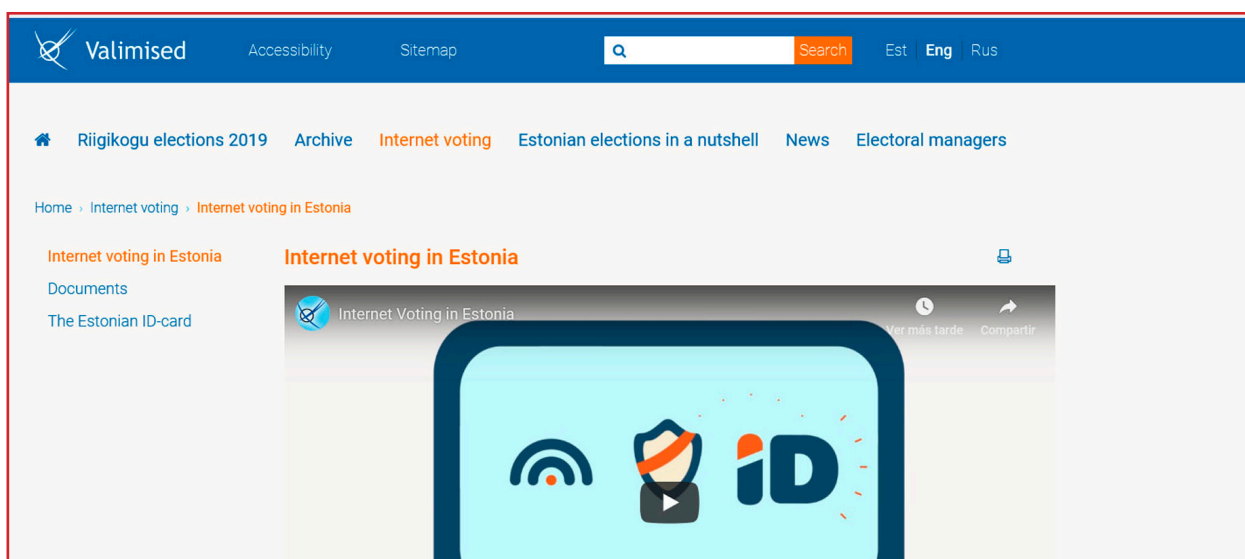


Fig.32: Captura de pantalla de la web Valimised destinada a i-voting.

Desde el punto de vista de factibilidad, según expone la fuente antes citada, la herramienta i-Voting ahorra más de 11 000 días hábiles por elección, en comparación con los demás sistemas de votación tanto electrónicos como físicos que involucran tecnología costosa y con problemas en cierto grado. Sin lugar a duda, este dato puede ser fantasear, pero es real en la ciudad de Tallin, y también en el país; no es casual que desde el año 2005 en Estonia se utilice esta herramienta según expresa e-Governance (n. d.).

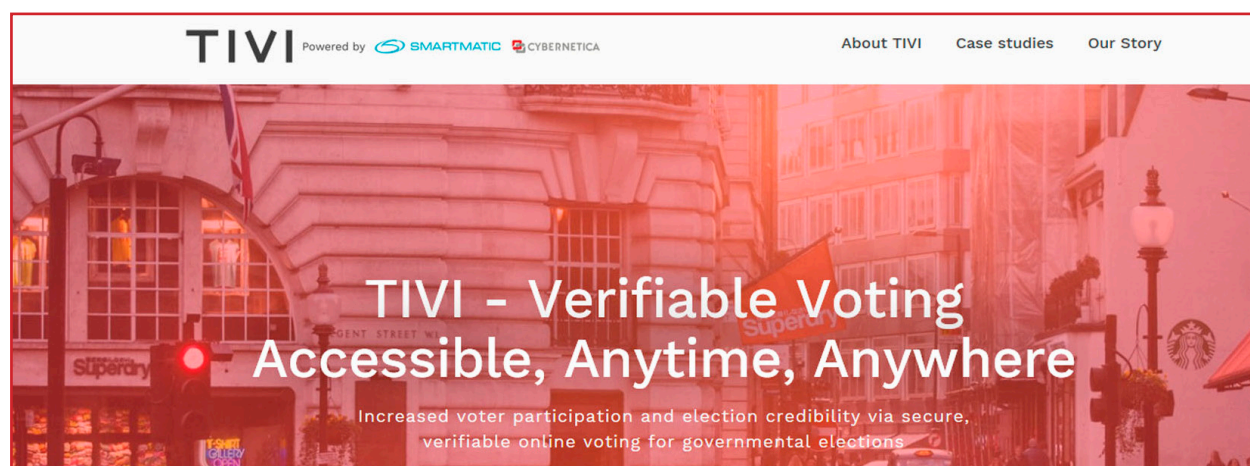


Fig.33: Captura de pantalla de la web TIVI destinada a i-voting.

e-Service Portal:

La tercera de las herramientas utilizadas por la solución e-Governance, es el propio portal del Estado (State e-Services Portal). Esta página web (eesti.ee) es un acceso de ventanilla única para cientos de servicios electrónicos ofrecidas por las diferentes instituciones del gobierno. Su característica principal está dada por la concentración y exactitud de los enlaces correctos para los diferentes servicios electrónicos que los ciudadanos, empresas y el propio gobierno deseen realizar. Nuevamente la clave de esta herramienta está en el acceso a dichas sesiones mediante el ID digital (e-Governance, n. d.).

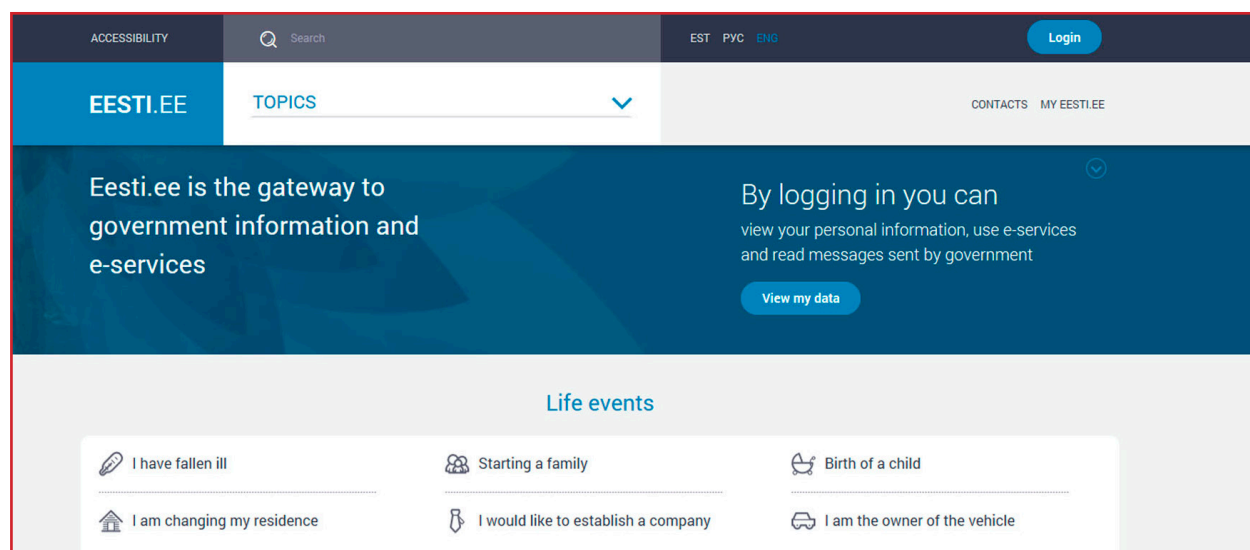


Fig.34: Captura de pantalla del portal EESTI.EE.

e-cabinet:

Por último, la cuarta de las herramientas establecidas, está dirigida específicamente para el gobierno. Según e-Governance (n. d.), se trata del e-gabinete (*e-cabinet*), un sistema de información para las sesiones del gobierno, la cual su gran poderío está dado en agilizar el proceso de toma de decisiones. El concepto y la esencia de dicha herramienta está en que, esta es una base de datos multiusuario y un programador que mantiene la información relevante organizada y actualizada en tiempo real.

4.3.2: e-Identidad.



Como segunda solución ofrecida, se encuentra la identidad electrónica (*e-identity*). Esta es una de las claves esenciales de esta ciudad y del país como tal, dado que esta identidad digital, la cual es emitida por el estado, permite a cada persona diferentes funciones y firmas digitales según expresa e-Identity (n. d.).

ID Card:

La primera de las herramientas dentro de esta solución está dada por la tarjeta de identificación digital (ID Card), similar al DNI en España. Su valía y funcionalidad es superior en todas las variantes debido a que el chip de dicha tarjeta transporta archivos incrustados y, mediante el cifrado de clave pública de 2048 bits, puede utilizarse como prueba exclusiva de identificación en los diferentes servicios y contextos electrónicos, llegando así, a proporcionar acceso digital a todos los servicios electrónicos de la ciudad y del país (e-Identity, n. d.).

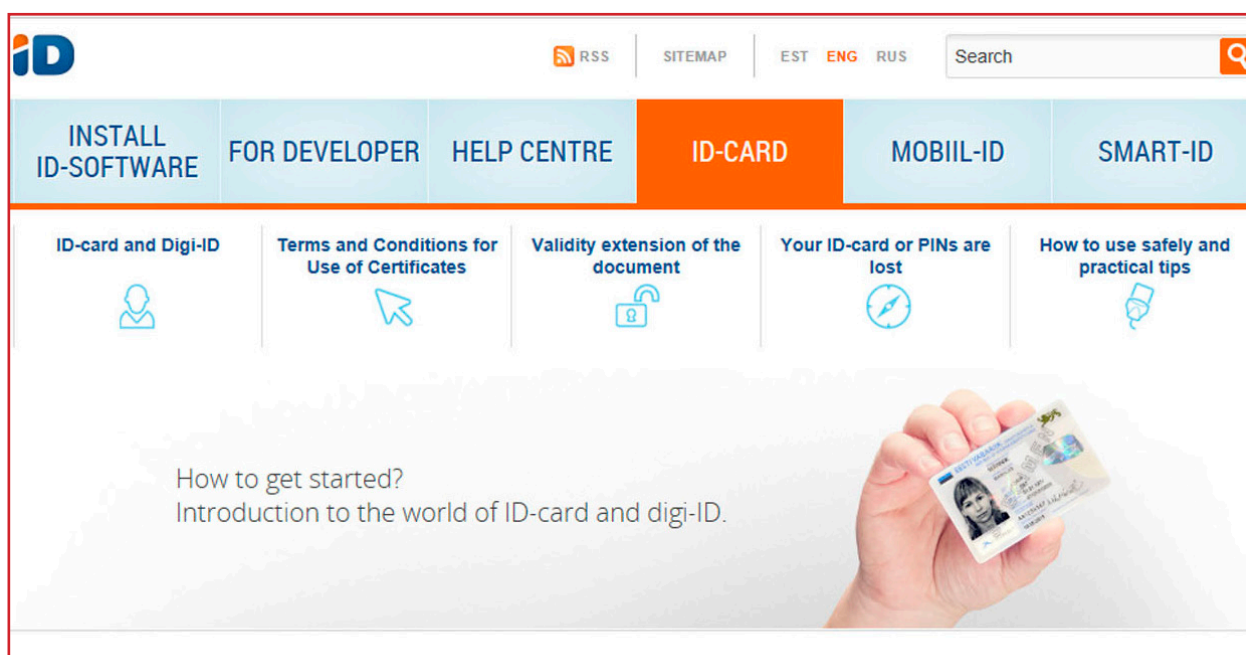


Fig.35: Captura de pantalla web de intalación software de identificación ID Card.

Mobile-ID:

La segunda de las herramientas está enfocada en la identificación personal mediante un teléfono móvil. A esto le llaman *Mobile-ID*, la cual según (e-Identity, n. d.) es también una forma de identificación digital segura. Los servicios que ofrecen son iguales a la ID Card, con la diferencia que está al alcance más rápido dado que no tienes que usar una computadora. La clave de esta herramienta radica en que el sistema se basa en una tarjeta SIM de identificación móvil especial, la cual el ciudadano debe adquirir en su compañía telefónica y esta proporciona las claves privadas que se almacenan en la tarjeta SIM junto con una pequeña aplicación que entrega las funciones de autenticación y firma (e-Identity, n. d.).

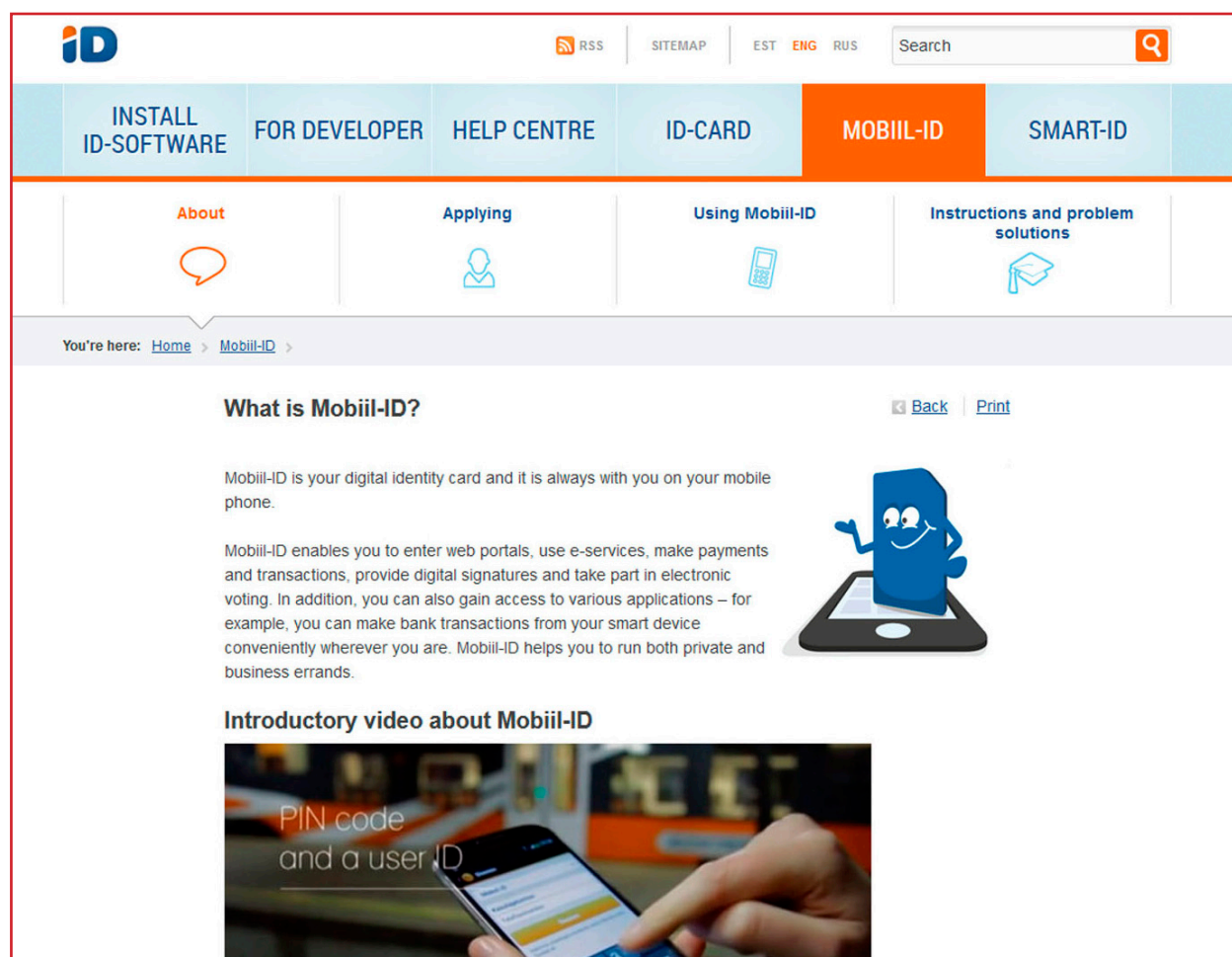


Fig.36: Captura de pantalla web de intalación software de identificación Mobile ID.

Smart-ID:

La tercera de las herramientas proporcionadas para los ciudadanos está dada en una aplicación móvil, como solución de identificación para aquellos que no tengan una tarjeta SIM (antes mencionada) pero que necesite probar, de forma segura, su identidad en línea. A esto le llaman Smart-ID y se puede descargar en cualquier dispositivo inteligente, expone e-Identity (n. d.).

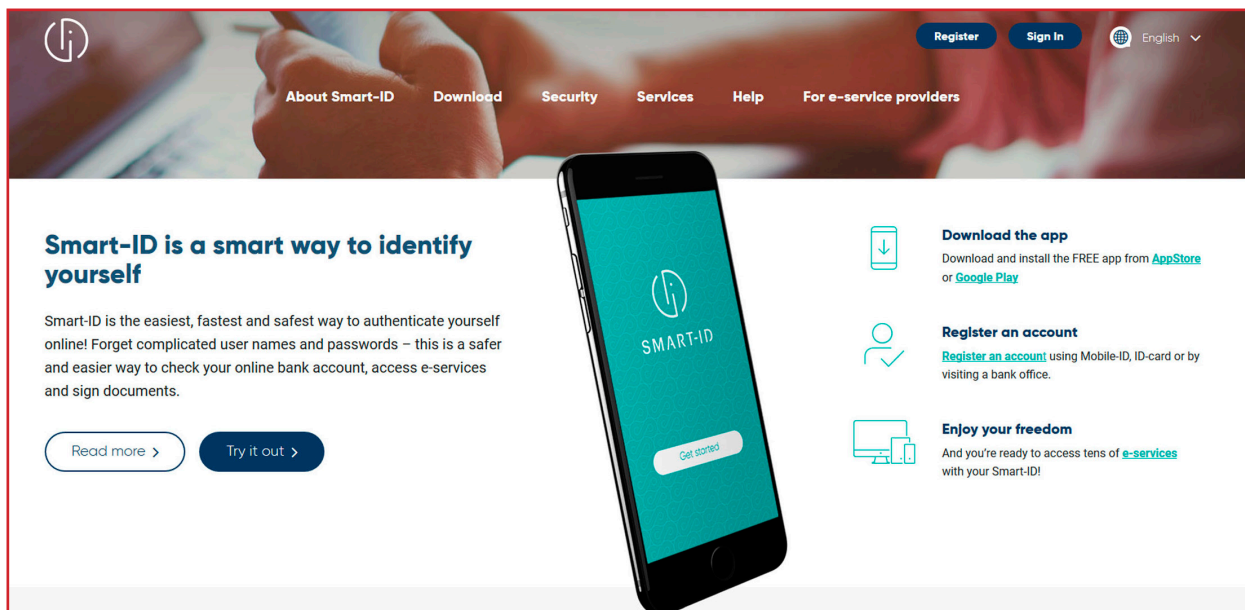


Fig.37: Captura de pantalla web oficial Smart-ID.

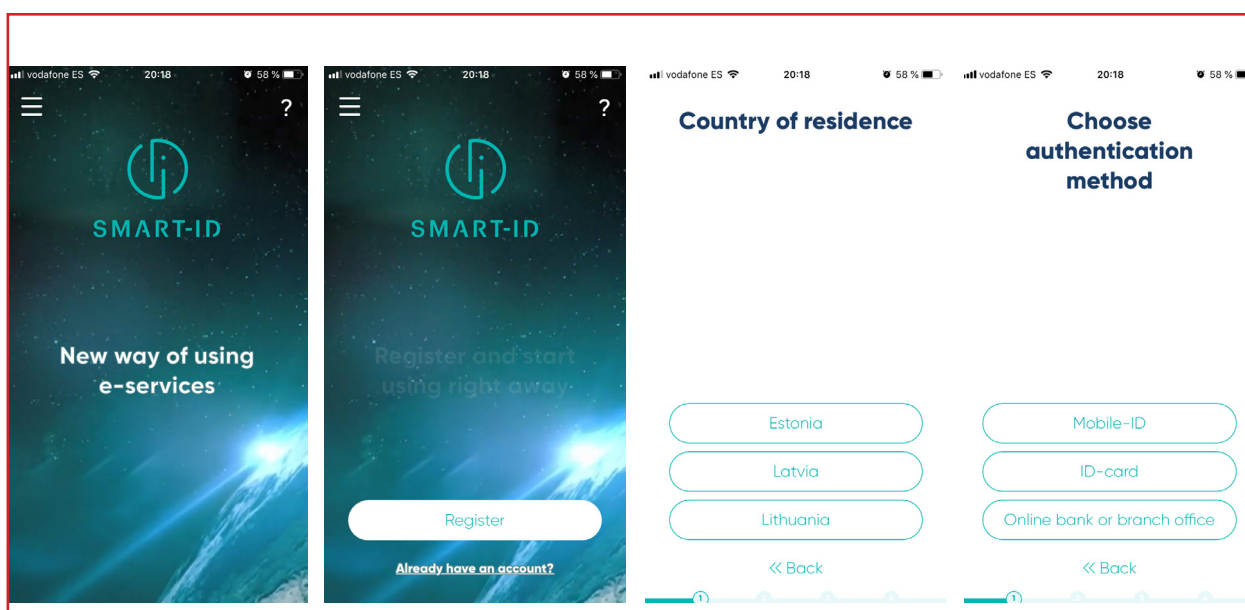


Fig.38: Captura de pantalla de la app SMART-ID.

e-Residency:

Por último, la cuarta de las herramientas que se brindan es la de tener una residencia electrónica, seas del país que seas y vivas donde sea. La e-Residencia, como la han nombrado, es según e-Identity (n. d.), una identidad digital transnacional que puede solicitar cualquier persona para tener acceso a una plataforma basada en la inclusión, la legitimidad y la transparencia. Esta herramienta está dirigida principalmente en el entorno empresarial; de esta manera pueden utilizar los servicios electrónicos públicos a través de dicha identificación digital y así, administrar su negocio en línea desde cualquier lugar (e-Identity, n. d.).

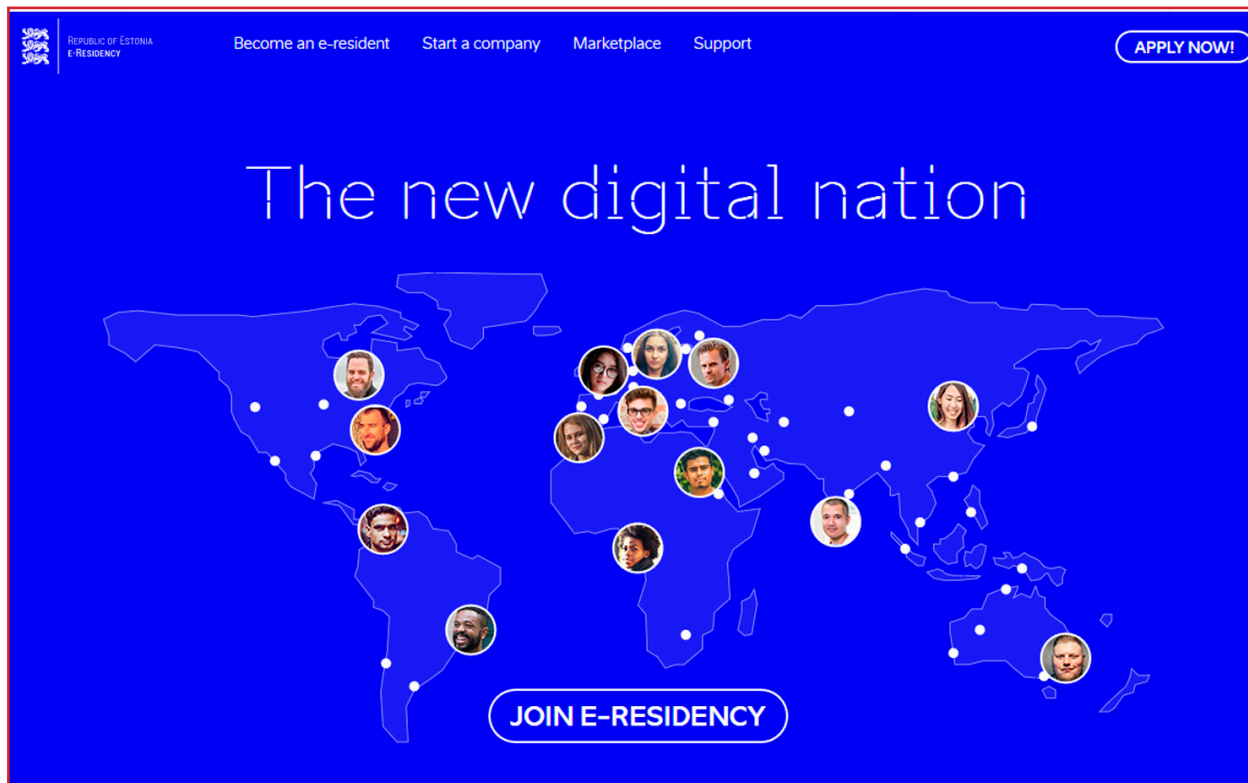


Fig.39: Captura de pantalla del portal oficial de e-Residency.



Fig.40: Imágen del kit de e-Residency.

4.3.3: Movilidad.



Sin lugar a duda, la movilidad es un factor fundamental en cualquier ciudad. Tener una fuerte red de transporte; dígame carreteras, ferrocarriles, cruces fronterizos y los servicios públicos necesarios, que funcionen excelentemente es un ingrediente vital para el flujo eficiente de personas y también de mercancías. Varias herramientas han sido utilizadas en Tallin, en conjunto con el país, y han dado a lugar a un sistema de transporte inteligente; aplicaciones avanzadas y servicios innovadores que ayudan a los usuarios a aprovechar al máximo su infraestructura.

ITS Estonia, es una asociación para ofrecer, lo que denominan, como movilidad inteligente. En ella se encuentran inmersas organizaciones del sector público, privado, no gubernamental, actuando como una plataforma para la cooperación y la innovación, brindando con los logros obtenidos en el campo de esta sociedad digital, soluciones de movilidad global. De esta manera, estas herramientas cubre una amplia gama de aplicaciones avanzadas y servicios innovadores que ayudan a los ciudadanos a aprovechar al máximo su infraestructura de transporte (ITS Estonia, n. d.)

Bus Cloud:

La primera de las herramientas ofrecidas por esta plataforma es lo que denominan Bus Cloud. Esta herramienta está enfocada en satisfacer las necesidades del transporte público en áreas rurales, ya sea porque el mismo no funciona o no está bien regulado. Bus Cloud, como plataforma para dicha conectividad, integra a los diferentes actores en el ciclo de servicio, como pueden ser los residentes, conductores y los propios municipios (ITS Estonia, n. d.).

Una de las características esenciales de esta sistema está dado por la participación de la municipalidad local, convirtiendo el servicio según ITS Estonia (n. d.), en un viaje de autobús público para una tarifa regular de autobús regular, creando de esta manera nuevos puestos de trabajo para los conductores locales, así como los viajes compartidos son más amigables con el medio ambiente.

Según la fuente antes citada, en áreas densamente pobladas, los problemas de movilidad de estas zonas pueden residir en proveedores de servicios que no estén registrados y no regulados. Para ello, la plataforma Bus Cloud se usa para regular los servicios de estos autobuses semiilegales que están funcionando de cualquier manera, anunciando horarios, compra de boletos, etc. Este sistema según ITS Estonia (n. d.), tiene también una característica especial, la cual está enfocada a que los impuestos recaudados se remiten al municipio local.

De esta manera, la utilización de esta herramienta ofrece ciertas ventajas como suelen ser la propia mejora del transporte público en las zonas rurales, la creación de nuevos puestos de trabajo, una mejor conectividad, el uso eficiente del transporte público así como mejorar la disciplina fiscal (ITS Estonia, n.d.).

Ridango:

La segunda de las herramientas enfocadas en el tema de la movilidad inteligente esta dado a lo que le denominan Ridango. Este es un proveedor de rápido crecimiento de boletos de transporte público con un enfoque central en los boletos basados en cuentas, pagos sin contacto, e información en tiempo real. ITS Estonia (n. d.) expone que, en la ciudad de Tallin

en este año 2018, se lanzó el pago con tarjetas bancarias sin contacto directamente a los validadores en vehículos de transporte público. La tecnología detrás de esta solución es brillantemente innovadora, ya que es única al crear una experiencia para el usuario de dicho transporte. Todas las reglas de limitación de tarifas se aplican de la misma manera que para el uso normal de una tarjeta de tránsito. Esto hace que tomar el transporte público y pagar dicho boleto sea fácil, y sobre todo eficiente (ITS Estonia, n.d.).



Fig.41: Imágen ejemplo de Ridango.

SILLE:

La tercera de las herramientas utilizadas es espectacular, y de una dimensión tecnológica feraz. SILLE, es un sistema de alerta temprana, que con la ayuda del satélite de observación de largo alcance de la Tierra Sentinel 1, este sistema puede detectar el hundimiento o aumento de grandes infraestructuras, como puentes, carreteras, autopistas, tuberías, edificios principales y zonas portuarias con precisión de un milímetro (ITS Estonia, n. d.). Esto implica que el servicio ayuda a prevenir accidentes en las diferentes infraestructuras, sobre todo de transporte, y por ende aumenta la seguridad.

Detrás de esta herramientas y tecnología se encuentra la compañía DATEL, la cual esta especializadas en softwares de creación de diversas aplicaciones de mapas, análisis y visualización de datos espaciales, así como en el desarrollo de sistemas de monitoreo en diversos campos (ITS Estonia, n. d.).



Fig.42: Imágen comercial DATEL.

Plataforma Incidentes Vehículos Conectados:

La cuarta de las herramientas está en desarrollo, y en dicha construcción se encuentra inmersos el sector privado y público. Trátese de la empresa Guardtime y el Gobierno. En conjunto, están construyendo una plataforma de manejo de incidentes para vehículos conectados. El objetivo de esta herramienta que aún está en proceso, es permitir un entorno seguro de intercambio de datos para vehículos conectados a infraestructura inteligente. Los autores exponen que esta herramienta permitiría el hacer cumplir la seguridad del automóvil conectado, asegurando que solo use software auténtico y autorizado. Claramente detrás de esto, está inmersa la tecnología Blockchain de la empresa Guardtime, la cual hace de habilitador técnico de la plataforma (ITS Estonia, n. d.).

Para ejemplificar lo antes expuesto, en caso de un incidente, autoridad reguladora gubernamental tiene acceso inmediato y confiable a todos los datos relevantes. Esto es como la caja negra del vehículo conectado y por ende que estén implicados en el suceso. Los datos relevantes incluyen las diferentes identificaciones del vehículo en cualquier escala y contexto. Otra vez el factor de la interoperabilidad juega el rol determinante entre proveedores y el cumplimiento de las regulaciones de privacidad, las cuales están incorporadas en el sistema (ITS Estonia, n. d.).

Smart Port:

La quinta de las herramientas aplicadas en la ciudad de Tallin está enfocada en las soluciones inteligentes al puerto de la ciudad. *Smart Port*, así lo denominan, es una solución de administración de flujo de tráfico para el puerto de Tallin, con el fin de gestionar el control previo, el registro y la administración de la línea. El objetivo principal de esta aplicación es minimizar el tiempo que se pasa en el puerto, al proporcionar un servicio totalmente integrado y completo, lo cual implica la sencillez y facilidad del entendimiento para los viajeros sobre todo con vehículos (ITS Estonia, n.d.).



Fig.43: Ejemplo del registro automático de Smart Port.

El registro automático que incorpora *Smart Port* es una solución bastante única de reconocimientos de matrícula para aquellos pasajeros con vehículos. Esta solución abarca todo el proceso de viaje para pasajeros con vehículos, desde la preinscripción en línea hasta los procedimientos de registros automatizados, y la gestión de tráfico totalmente automática en el puerto, hasta llegar al barco (ITS Estonia, n. d.).

A pesar de que dicha solución tenga un carácter específico como se ha relatado anteriormente, sería interesante como incorporar dicho concepto al puerto de la ciudad de Vigo, el cual contempla desde llegadas de Ferris, mercancías, personas etc.

EyeVi Panorama View:

La sexta de las herramientas aplicadas la denominan *EyeVi Panorama View*. Esta aplicación basada en la web, permite a los usuarios observar el entorno de la ciudad, realizar mediciones, recopilar datos y compartir información. Esta herramienta tiene dentro de sus características, la peculiaridad de combinar imágenes panorámicas en 360 grados y actualizadas en tiempo real, cuenta también con ortofoto de rango cercano, datos de escaneo, y la base de datos espacial existente en la ciudad en un entorno de ciudad en 3 dimensiones.

Los tres tipos de vistas serán creadas desde sistema de cartografía móvil montado en el automóvil, dando consigo unos beneficios traducidos en proceso de trabajos optimizados, una mayor calidad de planificación y proceso de decisión así como una evaluación de riesgo bien fundamentada, etc. (ITS Estonia, n.d.).

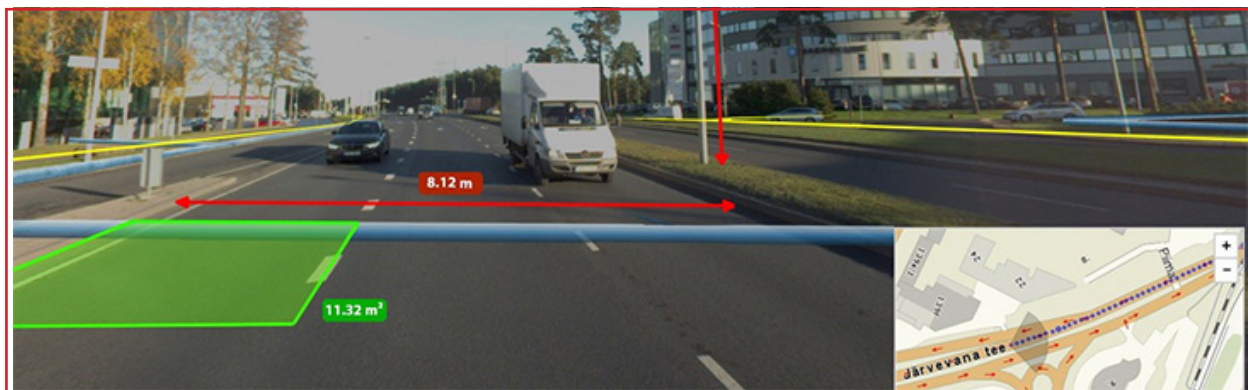


Fig.44: Ejemplo de EyeVi Panorama View.

Gestión Tráfico Fronteras:

La última de las herramientas este dado por el servicio de gestión de colas fronterizas. GoSwift, la compañía encargada de este servicio, ha utilizado una herramienta basada en las TICs que permite a los conductores, tanto de automóviles como camiones, reserven digitalmente espacios de tiempo para pasar a través de los puntos de control, eliminando de esta manera de la necesidad de las colas físicas que suelen acarrear (ITS Estonia, n. d.).

El traslado de este servicio al terreno virtual trae consigo que los usuarios lleguen al punto de control establecido, en el rango horario establecido por la plataforma, logrando que el tiempo de demora tan solo llegue a estar entorno a los treinta minutos. Según ITS Estonia (n. d.), además de mejorar la vida de los usuarios en términos de pérdida de tiempo, el cambio ha permitido a las empresas, sobre todo de logística ahorrar millones de euros mediante una mejor planificación.

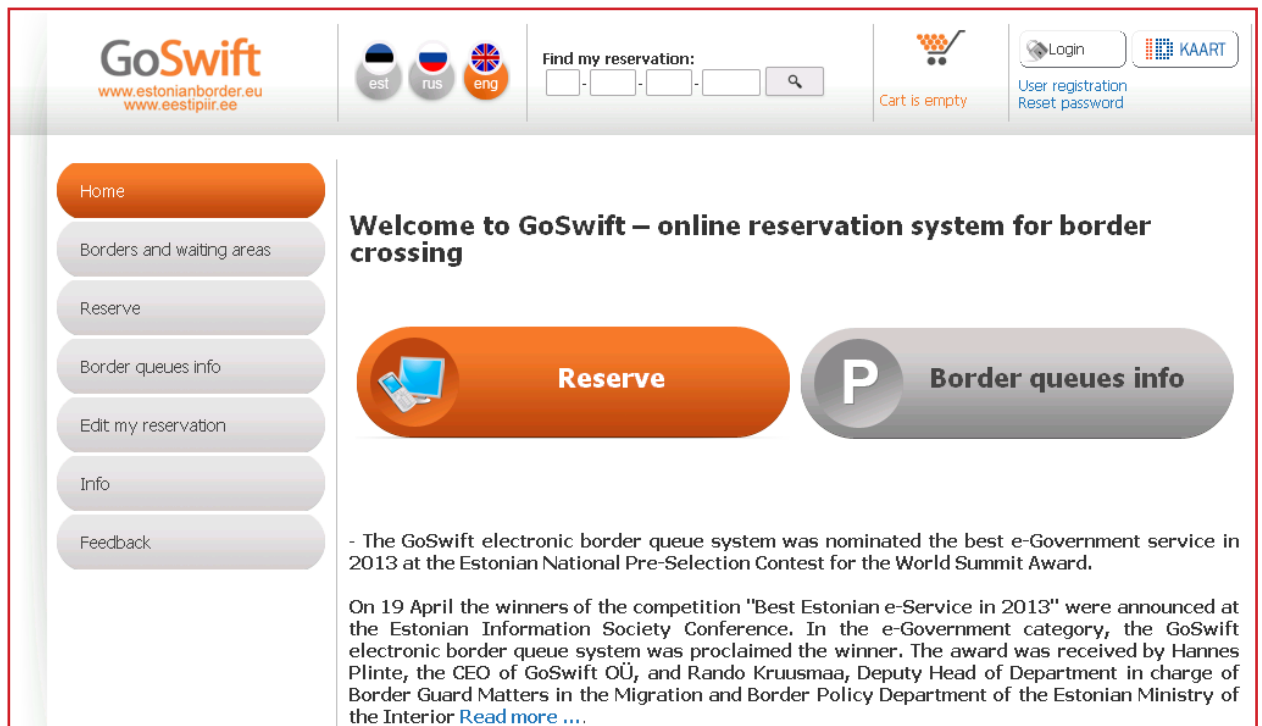


Fig.45: Captura de pantalla de la aplicación de gestión de fronteras.

4.3.4: Servicios de interoperabilidad.



Las diferentes estrategias y servicios en una sociedad digital, como lo es en Tallin, el concepto de interoperabilidad juega el rol esencial en el funcionamiento correcto como un todo integrado de todos los servicios. Tanto las organizaciones como los sistemas de información deben ser interoperables, lo que se traduce en trabajar juntos, de modo que los datos solo deban ser solicitados al ciudadano una sola vez (Interoperability services, n. d.).

X-Road:

La herramienta fundamental para mantener y hacer de este servicio un hecho, la denominan X-Road. En una ciudad y sociedad digital, los datos de servicios electrónicos del sector público y privado deben estar bien seguros y con buena conexión y funcionalidad. Según Taimar Peterkop, director general de X-Road, entrevistado y citado por Jalis de la Serna en La nación digital (2018), expone que esta herramienta, más que manejar los datos, lo que ha hecho es que estos sean confidenciales. No obstante, expone que, además de

ser una herramienta potente, existen varios factores que complementan el andar digital de una ciudad y es educar a la gente y a los líderes para que sepan utilizar esta tecnología; pero también mostrarle y enseñarle los riesgos que existen. Debido a estos, existe una copia de seguridad de los datos fuera del país, específicamente en Luxemburgo; a esto le llaman una embajada de datos (La nación digital, 2018).

Desde el punto de vista técnico, X-Road, se utilizaba hace un tiempo para enviar consultas a diferentes bases de datos. Actualmente se ha convertido en la columna vertebral de esta sociedad digital, además de ser una herramienta que también puede escribir en múltiples bases de datos, transmitir grandes conjuntos de datos y realizar búsquedas en varias bases de datos simultáneamente según expone Interoperability services (n. d.).

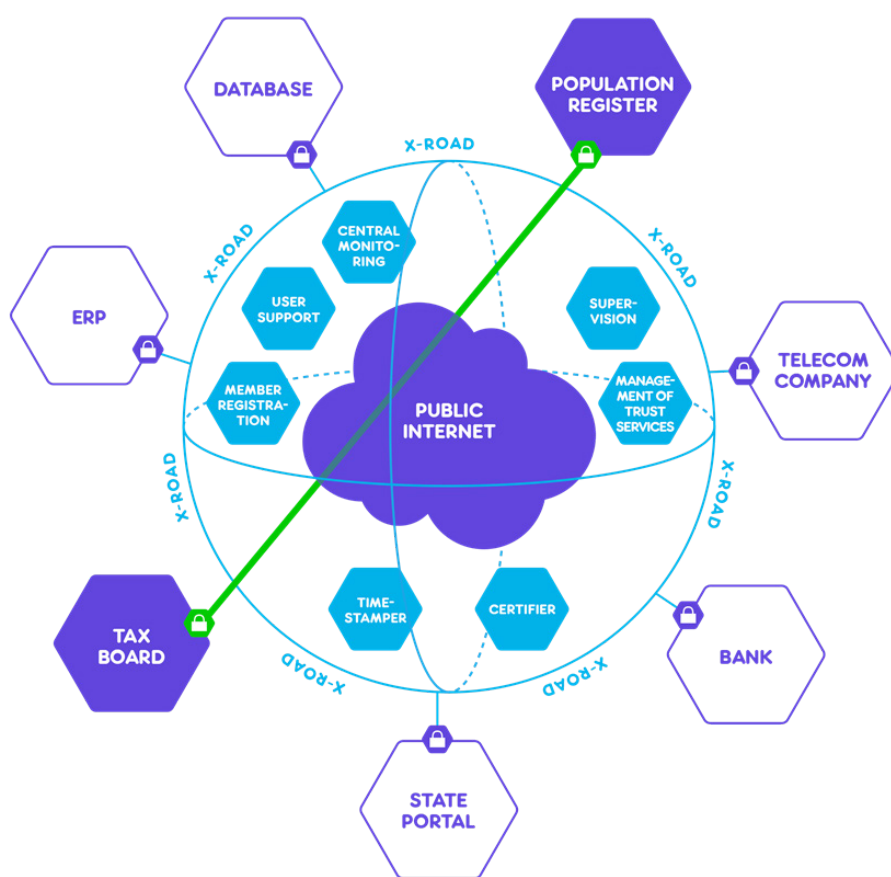


Fig.46: Concepto de X Road.

e-land register:

Otra de las herramientas utilizadas y fundamental en la gestión suelo en la ciudad, es el registro electrónico del suelo, a lo que le han llamado *e-land register*. Esta aplicación es una web única en su tipo que contiene información sobre las propiedades y parcelas existentes. Este registro electrónico en conjunto con un sistema de información geográfica ofrece datos geográficos en tiempo real a través de X-Road, permitiendo de esta manera, visualizaciones avanzadas en diferentes mapas.

4.3.5: Educación.



En una sociedad digital como la que se muestra, la implementación de las tecnologías digitales modernas en el aprendizaje y la enseñanza es un objetivo para dicha sociedad. Esto incluye garantizar que los alumnos adquieran los conocimientos y habilidades necesarias para su posterior desarrollo y uso en las diferentes infraestructuras digitales según expresa Education (n. d.).

EHIS:

Para llevar a cabo dichos objetivos, existen varias herramientas que permiten llevar a cabo lo antes expuesto. La primera de ellas es a nivel de país, y es el Sistema de Información de Educación de Estonia (EHIS por sus siglas en inglés), la cual es una base de datos estatal que recopila toda información relacionada con la educación del país. En esta herramienta, están inmersos todos los datos relacionados con las instituciones educativas, los estudiantes, profesores, documentos de graduación, materiales de estudio y los planes de estudios (Education, n. d.).

Uno de los datos relevantes de esta herramienta está dado porque la misma forma parte del monitoreo del sistema educativo, con el fin de que las autoridades competentes, puedan asegurarse de que la educación (gratuita en las universidades públicas) llevada a cabo, prepare a los ciudadanos para el futuro, y sobre todo, para el mercado laboral según (Education, n. d.).

The screenshot shows the EESTi.e Gateway to eEstonia website. The main header includes the logo, language options (Eesti keel, English, Русский), and a search bar. The navigation menu has links for Home, My Data, Services, Topics, and Contacts. The main content area is titled "Data from the Estonian Education Information System (EHIS)". It provides information about the service, its purpose, and how to use it. The page also includes a sidebar with "For a citizen" links and a "Related services" section.

EESTi.e
Gateway to eEstonia

For visually impaired | Help

Eesti keel | English | Русский

Insert keyword Search

Site map | Advanced search

Home My Data Services Topics Contacts Enter

Main page → Services → For a citizen → Education and Science → Data from the Estonian Education I...

For a citizen

- Housing
- Company and activity licence search
- Education and Science**
- Culture and Leisure Time
- Traffic
- Family
- Money and Ownership
- Travelling
- National Defence
- The State and the Citizen
- Health Care and Protection
- Benefits and Social Assistance
- Work and Employment Relations
- Legal Aid
- Official forms

Data from the Estonian Education Information System (EHIS)

This service is intended for persons acquiring general, vocational, higher or hobby education, as well as teachers and academic staff working on the same level.

The service allows to request personal data and returns the data in three blocks:

- general personal data
- data on studies
- data on working as a teacher/academic.

The request also returns data on qualification and additional training of a teacher/academic.

The Estonian Education Information System (EHIS) stores data entered from the year 2005 on, older data is not included.

NB! All official forms are in Estonian.

ehis.tugi@hm.ee or call Estonian Educational Information System (EHIS) +372 735 0577, +372 735 0574 (Mo-Fr 9:00–16:00).

Related services

- Submission of notices of economic activities and application for activity licences for the purpose of organising additional adult education

Related institutions

- Ministry of Education and Research

Fig.48: Captura de pantalla de la web que incorpora a EHIS

e-School y Studium:

De manera más específica se encuentran dos herramientas, dígame dos aplicaciones, las cuales son las más utilizadas, dígame e-School y Studium. El nivel de interoperabilidad y facilidad de uso de estas herramientas, está dado porque las mismas, proporcionan de una manera eficaz que, tanto los padres, los profesores y estudiantes, colaboren y organicen toda la información necesaria para los desatinos de la educación. Para ello, según Education (n. d.), brindan una series de funciones a dichos usuarios como el ingreso de calificaciones, publicaciones de tareas y comportamiento de estudiantes, mensajes de profesores a padres y alumnos, asignación de tareas mediante dichas plataformas, etc.

Según la fuente antes citada, los estudiantes de esta sociedad están en el primer puesto de Europa en la prueba PISA de la OCDE. Este dato puede tener varias lecturas, pero la implementación de dichas herramientas y sistemas tienen el rol que merece.

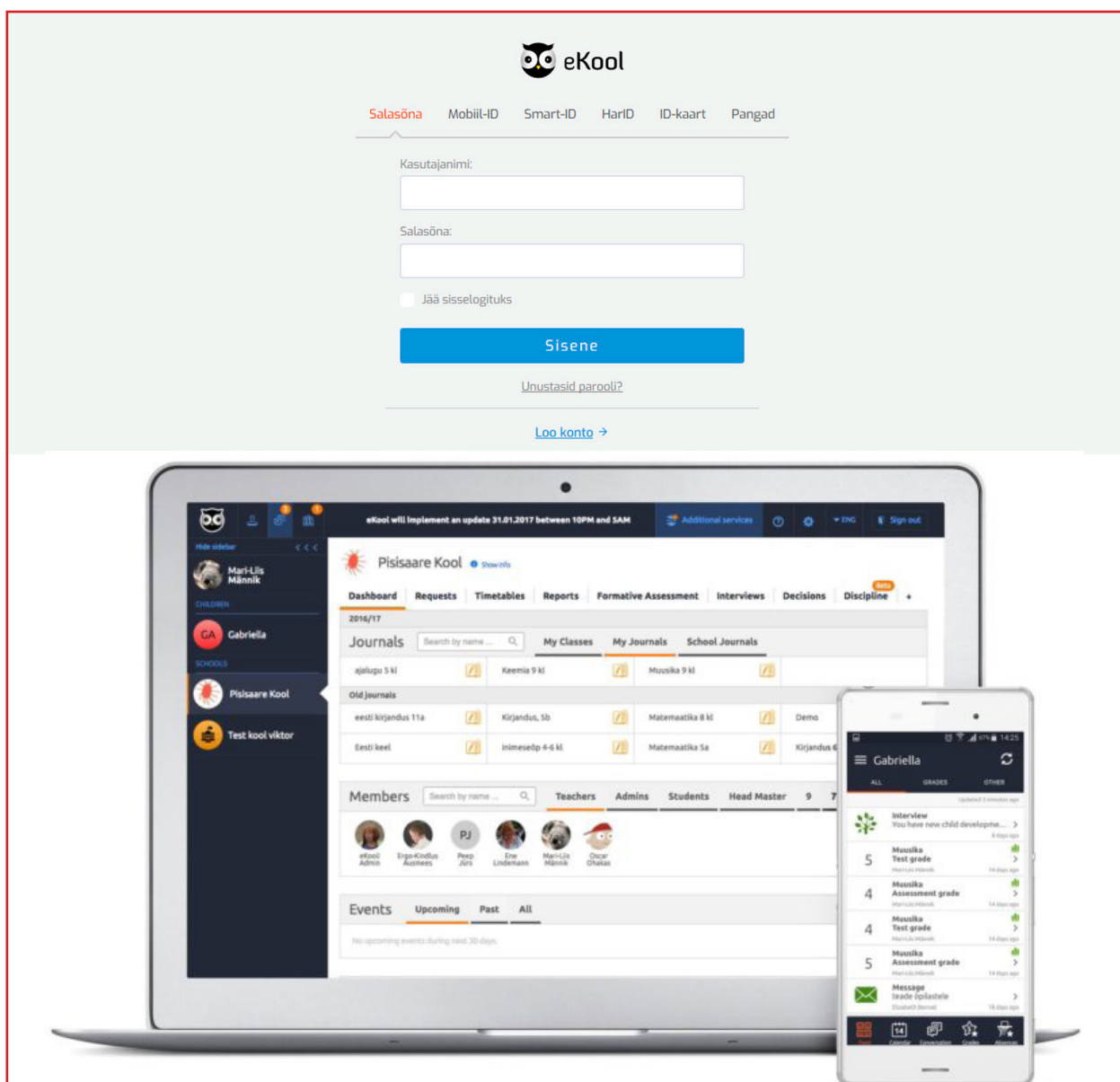


Fig.49: Imagen de la aplicación e-School en ambos dispositivos.

4.3.6: Salud.



Tanto en Tallin, como en las demás ciudades de Estonia, los pacientes y los médicos se benefician del conveniente acceso y ahorros que los servicios electrónicos ofrecen. Dichas soluciones electrónicas, que pueden considerarse innovadoras, hacen que el sistema sanitario de esta sociedad ha cambiado y se ha revolucionado al completo. Cada paciente tiene un registro de salud en línea el cual se puede rastrear, y en conjunto con la ID, la cual permite la identificación electrónica, la información de salud de dicho paciente ciudadano se mantiene completamente segura, y al mismo tiempo accesible para las personas autorizadas según Healthcare (n. d.). No obstante, la interoperabilidad y seguridad de estos datos donde X-Road juega su rol, están garantizados por la tecnología KSI Blockchain según la fuente antes citada.

e-Health Records:

Dentro de las herramientas que ejemplifican lo antes expuesto se encuentra en primer lugar los registros electrónicos de salud (e-Health Records). Este registro es un sistema de escala, incluso nacional, donde se integran datos de los diferentes proveedores de atención médica, con el fin de crear un registro común que todos los pacientes puedan acceder en línea mediante su ID. El registro antes mencionado, está conectado con el portal “e-patient”, la cual es una eficaz herramienta para los médicos, ya que les permite el acceso a los registros de un paciente desde un solo archivo electrónico. De esta manera, los médicos pueden leer los resultados de las diferentes pruebas que se le realicen al paciente, incluyendo archivos con imágenes como suelen ser los rayos x. Los propios pacientes, mediante identificación personal con ID, tiene acceso a sus propios registros médicos, así como al de sus hijos menores de edad y aquellas personas que han dado autorización para tal acceso. Ejemplo de ello, es por ejemplo un paciente al iniciar sesión en dicho portal, puede revisar las visitas al médico y las recetas actuales así como verificar que médicos han tenido acceso a sus archivos (Healthcare, n. d.).

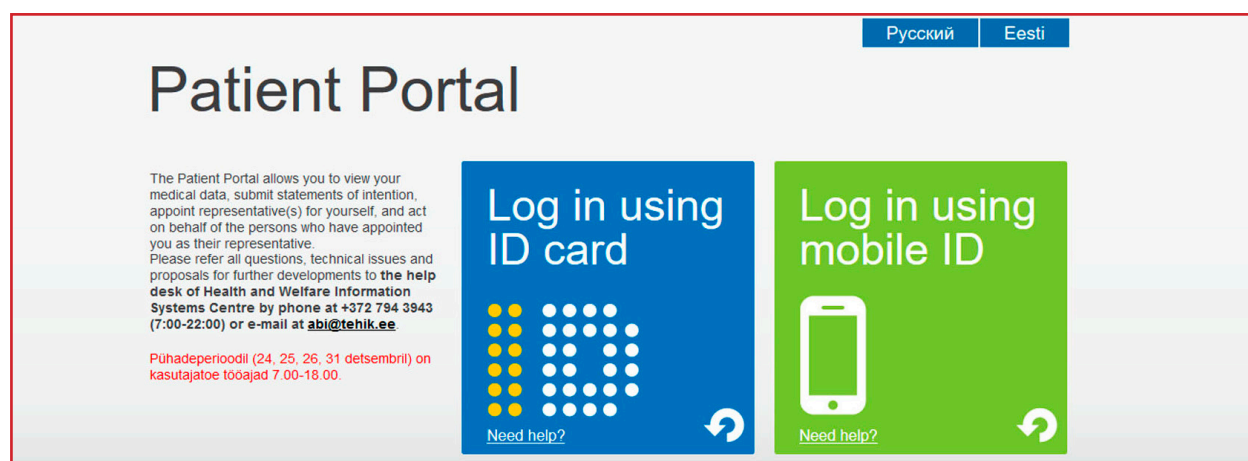


Fig.50: Captura de pantalla del portal e-Patient.

e-prescription:

Otra de las herramientas utilizadas en el sistema de salud está dado por la prescripción electrónica (e-prescription). El concepto de esta herramienta es simple pero eficaz, dado que es un sistema centralizado sin papel para emitir y manejar recetas médicas. Según (Healthcare, n. d.), cuando un médico prescribe los medicamentos mediante el sistema antes mencionado, lo hace de manera electrónica, con la ayuda de un formulario en línea. Una vez realizado, el paciente lo que tiene es que acudir a la farmacia y mediante su identificación electrónica ID adquiere el medicamento prescrito.

En la actualidad, el 99% de todas las recetas médicas son emitidas electrónicamente. De esta manera, esto implica liberar indicadores como tiempo para el paciente y médicos, así como la reducción de la burocracia administrativa en los hospitales (Healthcare, n.d.)

4.3.7: Seguridad.



La ciudad de Tallin, como el resto del país, están inmersos en una infraestructura y sociedad digitalizada, y por consiguiente, las amenazas cibernéticas están a la orden del día. Según Security and safety (n. d.), en el año 2007 sufrieron uno de los mayores ciberataques, y a raíz de ello, se desarrolló una tecnología en cadena de bloques escalable, con el fin de conseguir la fiabilidad e integridad de la materia prima fundamental que son los datos almacenados en los repositorios del gobierno; además de protegerlos a estos de los propios ataques internos.

Debido a los distintos desarrollos acontecidos en dicha materia, así como la experiencia acumulada para tales encomiendas antes mencionada, esta sociedad ha alcanzado una vasta experiencia en esta área, convirtiéndose en uno de los expertos internacionales en seguridad cibernética con una excelente reputación. Tal es el punto que en Tallin está enclavado el Centro de Excelencia de Defensa Cibernética Cooperativa de la OTAN y de la Agencia Europea de TI (Security and safety, n. d.).

KSI Blockchain:

Existen varias herramientas que están inmersas en el ámbito de la seguridad y protección de esta sociedad. La primera es la tecnología KSI Blockchain, la cual es una tecnología de cadena de bloques diseñada en este país, y que se ha diversificado en demás lugares. La esencia de está dado por garantizar que las redes, los sistemas y los datos estén libres de compromiso, en conjunto con que la totalidad de sus datos conserven su privacidad (Security and safety, n. d.).

De una manera más técnica, la tecnología blockchain antes mencionada es, según (Security and safety, n. d.), un libro contable público distribuido, una base de datos, en la

cual se incluyen un conjunto de reglas, predefinidas estas sobre como dicho libro contable se agrega al consenso distribuido de los usuarios y/o participantes en el sistema. Esta tecnología de cadena de bloques tiene la cualidad de imposibilitar el cambio de los datos que ya estén en dicha cadena.

Debido a esto, con la tecnología KSI Blockchain, implementada en las redes del gobierno, reescribir los acontecimientos no son posibles, y añade un valor especial el cual es la autenticidad de los datos electrónicos, los cuales se pueden probar matemáticamente (Security and safety, n. d.).

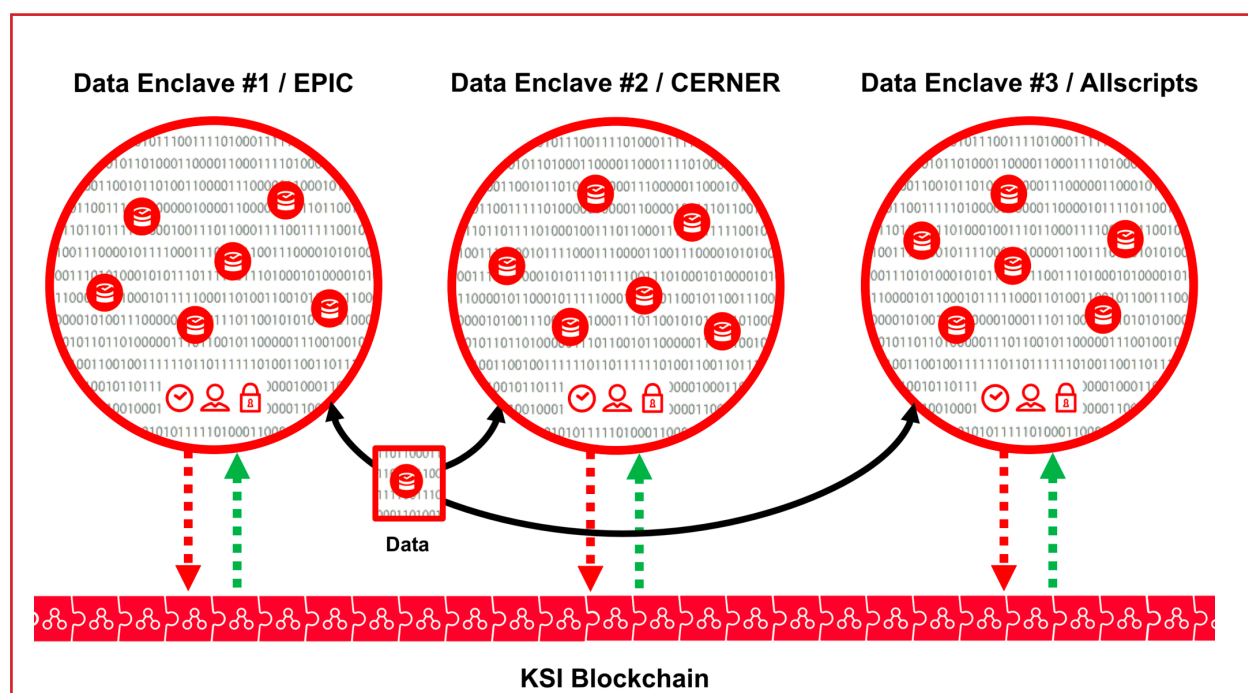


Fig.51: Esquema del concepto KSI Blockchain.

e-Law:

Otra de las herramientas que acontecen en este apartado, es la denominada e-Ley (e-Law). Construida con el mismo concepto explicado anteriormente, dígame tecnología de cadenas de bloques, a esta se le conoce formalmente como el Sistema Electrónico de Coordinación para Proyectos de Legislación; una base de datos en línea para el Ministerio de Justicia, el cual, una de sus características es permitir leer todos los proyectos de ley presentados, así como quien presentó dicha legislación, los diferentes cambios que se hicieron etc.

De esta manera, los ciudadanos son partícipes de cierta manera, dado que pueden interesarse activamente en los asuntos legislativos, dando consigo a que en el sistema se siga fomentando la transparencia y la reducción de la corrupción (Security and safety, n.d.).

e-Justice:

e-Justicia (*e-Justice*), es otro pilar del tema que se aborda. En una sociedad tan digitalizada, donde los acontecimientos no cesan, y la propia vida va de prisa, los procedimientos judiciales deben estar a la altura. Para ello, cuentan con sistemas vitales para que la justicia valla rápido y con eficacia. Uno de estos sistemas es e-File, un sistema de información central que proporciona de manera general, una descripción de las diferentes fases de los procedimientos penales, delitos menores, civiles y administrativos, sentencias judiciales y los actos procesales a todas las partes involucradas, incluido el ciudadano (Security and safety, n. d.).

La interoperabilidad en este sistema es también clave importante en este proceso, ya que permite el intercambio simultaneo entre los diferentes sistemas de información de las partes; dígame policía, fiscalía, abogados, ciudadanos etc. *e-File* tiene dentro de sus ventajas, el ahorro de tiempo y dinero que proporciona debido a que los datos se ingresan una sola vez y la comunicación entre las partes es electrónica (Security and safety, n. d.).

Villem Lapimma, Presidente del Tribunal de Tallinn, entrevistado y citado por Jalis de la Serna en La nación digital (2018), expone como ejemplo que para contactar con los juzgados solo se puede hacer mediante internet. También expone que queda prohibido por ley emitir los fallos judiciales en papel, todo es electrónicamente. Lapimma expone que estas herramientas generan mucha más eficiencia, debido a que no hay colapso en los juzgados y por consiguiente mejor servicio, dando lugar a considerables ahorros en los diferentes contextos.

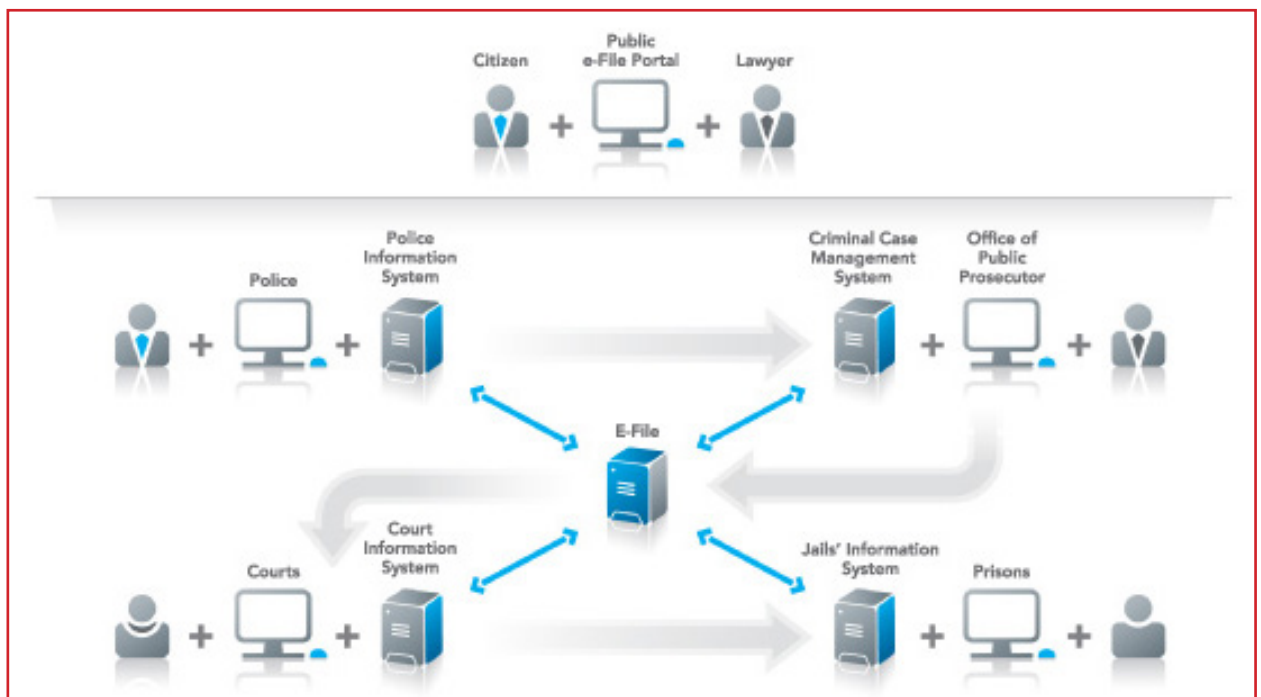


Fig.52: Esquema del concepto de e-File.

e-Police:

Por último, se encuentra una herramienta que, dependiendo del enfoque con que se valore, puede ser valiosa o de cierta forma privativa (para no decir de control ciudadano). Se trata de e-Policía (e-police). El concepto principal de este sistema viene dado por tener la mejor comunicación y coordinación posibles, lo cual conducirá a una vigilancia eficaz. Para ello se involucran dos componentes esenciales; una estación de trabajo móvil instalada en cada patrulla y una solución de software modular basada en la web. La primera está diseñada y preparada para ser resistente en cualquier contexto e inclemencias, a la vez que es portable. También está equipado con un sistema de posicionamiento que informa la ubicación y el estado de cada patrulla en tiempo real (Security and safety, n. d.).



Fig.53: Imágenes de ejemplo de la aplicación e-Police Apollo.

El dato más cuestionable, según el contexto con que se mire, es que esta solución de software, proporciona a las agentes de patrullas y demás que están en el terreno, acceso casi instantáneo a información tales como lugar de residencia, fotografías, número de teléfonos o licencia de conducir, vehículo, propietario, usuario, etc. Claramente nada de esto es posible sin los datos que tienen sobre los ciudadanos, los cuales los incorporaron al sistema una vez que adquieren el ID y demás servicios (Security and safety, n. d.).

Para ejemplificar este apartado, en Tallin está instalado el centro de Emergencias de todo el país. Esto es lo que se llamó en la fundamentación teórica Dashboard; una sala de control en toda dimensión. Según Kätlin Alvela, Directora del Centro de Emergencias, entrevistada y citada por Jalís de la Serna en La nación digital (2018), ellos son los responsables de gestionar a policías, bomberos y ambulancias, y lo hacen gracias a este sistema de software entre otras herramientas.

La directora Alvela expone que la eficiencia es su mayor compromiso; para ello, técnicamente cuentan con un sistema de localización a través del móvil, permitiendo así la geolocalización del individuo que realiza la llamada de emergencia. La propia directora expone que los operadores de esta sala de control, demoran una media de 10 segundos en coger la llamada de emergencia, unos 60 segundos en saber qué es lo que está pasando y donde está pasando y en 30 segundos envían la ayuda. Esto es posible debido a que dicho sistema o herramienta les permite no transferir las llamadas sino enviar directamente la ayuda, gracias a que como se comentaba anteriormente, las patrullas activan su localización en tiempo real (La nación digital, 2018).

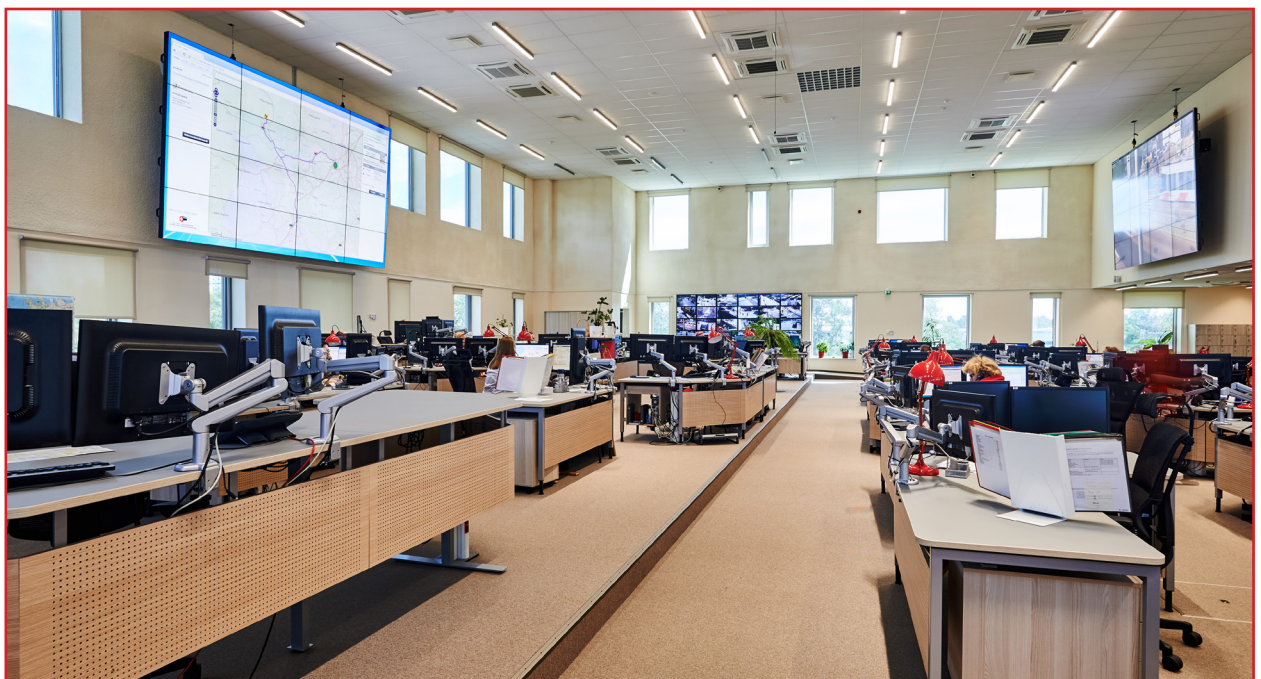


Fig.54: Vista de la Sala de Control (dashboard) del Centro de Emergencia.

Capítulo 5



Soluciones posibles: correlación
exportable de Masdar y Tallin

Realizado el análisis y diagnóstico de los dos casos de estudios de referencia, como son la ciudad de Masdar (EAU) y Tallin (Estonia), se han obtenido ciertas posibles soluciones que pueden ser exportadas y aplicadas, con los debidos ajustes específicos y contextuales, para una tercera ciudad.

Estas ciudades de referencia, catalogadas por diferentes autores como SC, poseen cualidades y características (a pesar de estar inmersas en el mismo concepto de SC) diferentes. La primera de todas está dada por su naturaleza. En el caso de Masdar, es una ciudad construida de raíz, mientras que Tallin es una ciudad ya existente. En ambas se han aplicado, de cierta manera y con caracteres diferentes, las soluciones y herramientas de una SC.

5.1: De Masdar:

Las posibles soluciones que pueden ser exportables de la ciudad de Masdar son diversas. A continuación, se exponen las que se consideran como un gran activo, dado el análisis anteriormente expuesto.

Planificar y construir de raíz:

Primeramente, el hecho de planificar y construir una ciudad de raíz, es un gran potencial tanto para el diseñador y/o desarrollador, así como los futuros ciudadanos que la habiten. Esto se traduce en que lo expuesto anteriormente, te permite tomar y calcular todas las decisiones, diseños y operaciones factibles, antes de empezar la construcción.

Dicho potencial está enfocado sobre todo, para los nuevos desarrollos urbanísticos y renovación de barrios ya existentes de terceras ciudades, dado la complejidad resultante de construir una ciudad entera de raíz en la actualidad.

Cierto es que en Masdar, ejemplificando la ventaja de planificar y construir de raíz, gran parte de las soluciones han sido mediante tratamientos y soluciones pasivas. De ahí se planificaron, diseñaron y calcularon desde la ventilación natural, la iluminación y sombreado de la ciudad y disímiles inmuebles.

Otra de las soluciones acarreadas de ello, viene dado por la inspiración de tratamientos vernáculos que acontecen en la ciudad de Masdar. Los diseñadores utilizaron una combinación de enfoques vernáculos y tecnológicos, utilizando estrategias y diseños pasivos y activos respectivamente.

Dentro de los pasivos, la mayoría de dichas estrategias y diseños están inspirados en los tratamientos vernáculos como se mencionaba en el inicio y se han ejemplificado en el capítulo correspondiente. En cuanto a los activos, se logran ciertas soluciones mediante

sistemas competentes como suelen ser aire acondicionado, iluminación artificial, y la administración de edificios inteligentes mediante controles, sensores y monitores inteligentes.

Capital de la ciudad:

La segunda de las posibles soluciones que se han evidenciado mediante el análisis y diagnóstico de Masdar, está dado por el capital de la ciudad. Se le ha llamado de esta manera, dado que la ciudad ha tenido la capacidad, mediante sus fortalezas y oportunidades de atraer y establecer tanto al sector empresarial como al intelectual. Ejemplo de ello, está en la presencia de compañías como Siemens, así como la relación estrecha que tiene el Instituto Masdar con el MIT, además de tener en dicha ciudad a la Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA).

La cuestión de este análisis puede tener sus detractores, pero el concepto está dado en que supieron exponer el potencial que brindaba la ciudad, de ahí que se establecieron en un inicio (después de la crisis financiera no tanto), tanto el capital intelectual, empresarial, financiero y de innovación. Tener bien presente el potencial mediante las fortalezas y oportunidades que ofrece la ciudad es la clave de este entendido, y esto va dirigido a la ciudad de Vigo, la cual debe tener bien presente este concepto.

Energía:

La tercera de las posibles soluciones esta dado por la energía. Aunque para ser claro, estas soluciones energéticas, la gran mayoría de ellas son triviales dado que dichas fuentes de energías están dadas por las renovables. Dígase energía fotovoltaica, energía solar de concentración, colectores de tubos evacuados y geotermia de pozos de profundidad para la refrigeración.

Una “no solución” (Movilidad):

La cuarta de las soluciones es una “no solución”. Esto se traduce en cómo se gestionó, desarrollo, y construyó los diferentes sistemas para la movilidad en Masdar. Gran parte de la ciudad está pensada para los peatones, y el sistema de transporte que han desarrollado (PRT, por ejemplo), ha quedado demostrado que no es viable, tanto por su costo, y por la no previsión de los adelantos del sector automotriz con los coches eléctricos con cero emisiones. El modelo que ofrece Masdar con este sistema de movilidad alternativa sin conductor y líneas de alta velocidad no es viable, y así ha de quedar establecido.

Uso del Agua:

La quinta de las posibles soluciones obtenidas de Masdar, está dada por el uso del agua, todo lo contrario, al suministro de agua; el cual, su mayor porcentaje sea realiza mediante la desalinización, un tratamiento demasiado costoso y con gran impacto al

medioambiente. Desde la propuesta del Plan Maestro (Master Plan), este está enfocado en reducir el consumo de agua de la ciudad. Para ello han utilizado diferentes tecnologías, accesorios, artefactos y medidores de aguas inteligentes. Estos permiten al consumidor, tener la información del consumo y de las fugas de aguas que acontezcan. El 75% del agua caliente se proporciona a través de receptores térmicos instalados y fijos en las cubiertas de los inmuebles.

Otro ejemplo viene dado por la optimización de las aguas residuales. Estas se canalizan mediante el reciclaje y la reutilización para el paisajismo, así como los desechos se reducen y se clasifican para reciclar, compostar o utilizarse como energía. El agua lluvia por su parte, se reutiliza y se maneja a través de canales de recolección y eliminación eficiente. Un ejemplo práctico donde se utilizan dichas aguas está dado en el agua de riego de la ciudad, donde utilizan rociadores inteligentes en correspondencia con los niveles establecidos por los sensores etc.

Cultivos y alimentación:

La sexta de las posibles soluciones está dada por los cultivos y la alimentación de la ciudad. En este caso, estas variantes toman dos ejes. La primera es que en Masdar apuestan por el cultivo local de sus propios alimentos, y la segunda variante es la puesta en marcha de un prototipo futurista (SEAS); ambos casos se han abordado en capítulo correspondiente. No obstante, la medida de hacer cultivo local en una ciudad tan sofisticada parece una medida que tiene un poco de diseño pasivo, mientras que las propuestas futuristas tienen la posibilidad de crear las respectivas expectativas sostenibles, mientras que a su vez su coste es elevado. En ambos casos se obtienen dos resultados que son valorables para oportunas consideraciones.

Edificaciones:

La séptima de las posibles soluciones está enfocada en el contexto edificado. Por una parte, las edificaciones más emblemáticas tienen tratamientos de diferentes tipos. Han utilizados tratamientos y diseños pasivos que han permitido, por ejemplo, mediante la orientación del inmueble, optimizar la eficiencia de su conjunto fotovoltaico, minimizar la penetración solar directa etc. El diseño y construcción de estos inmuebles han sido mediante ecomateriales; se trata de cemento bajo en carbono, materiales reciclados, maderas con certificado de origen sostenible, tratamiento de aislamiento de paredes debido al intenso clima. Por otra parte, han utilizado sistemas inteligentes, en los cuales se destaca los sistemas de gestión del agua en cada edificio, estrategias de sombreado inteligente mediante dispositivos inteligentes entre otros.

Por su parte, fuera de aquellas edificaciones emblemáticas de la ciudad, se han diseñado y construido lo que denominan Eco Villas. Las soluciones que se pueden extraer

de estas son varias. El uso del hormigón aislado (ICF) en paredes es una de esas soluciones que te permiten paredes rápidas de construir, cinco veces más aisladas que el concreto estándar, permitiendo de esta manera un edificio más fresco. Otra de las soluciones obtenidas en una ciudad donde impera la tecnología, está dada por la trivialidad del ahorro energético que acontecen en estas edificaciones. Tratase de medidas de ahorro mediante el uso de luces LED, paneles solares, grifos de uso eficiente de agua etc. La paradoja radica en una solución exportable, y está dada en que en una ciudad donde el factor innovación y tecnología impera, han obtenido soluciones mediante conceptos y herramientas que imperan en el cotidiano contexto constructivo, llegando a que se puede hacer más con menos.

Portal web:

Una octava solución posible que se puede exportar está dada por la iniciativa que ofrecen en Masdar de tener en un portal web (TheFutureBild), que brinda la información necesaria para diseñadores, desarrolladores, inversionistas y demás, de contar con los productos y materiales de origen sostenible para la construcción. La lectura de esta iniciativa puede tener sus detractores, dado que quien esté detrás de dicho portal, dispondrá de la información y tratamientos que acontezca a su disposición, mientras que en la lectura positiva está en que, si la información no es tan lucrativa, puede ser un servicio interesante a la hora de brindar soluciones para el diseño y construcción de proyectos.

Por último, más allá de una solución técnica, se trata de una solución de carácter previo, y está dada en el enfoque con que se trata un proyecto, y más de esta envergadura. En Masdar City, esto ha fallado y debido a ello se ha podido constatar que el proyecto se ha retrasado, han fallados conceptos y diseños, además de diferentes polémicas que van más allá del diseño. Debido a ello, el enfoque con que se diseña y se comercializa un proyecto es vital, para que no ocurran los desatinos acontecidos como en Masdar.

Visto, las posibles soluciones que se pueden exportar de Masdar City, se abordarán a continuación aquellas que se refieren y provienen de la ciudad de Tallin (Estonia).

5.2: De Tallin:

En una sociedad totalmente digitalizada como suele acontecer en Tallin, a la vez que, en todo el conjunto de Estonia, las soluciones que aportan son disímiles. Todas las soluciones, herramientas y/o aplicaciones que se han abordado con anterioridad en este trabajo, pueden contener carácter exportable desde un punto de vista técnico para una tercera ciudad. La clave de todas estas soluciones ofrecidas, están basadas en tres conceptos esenciales, los cuales son los artífices de que dichas soluciones tengan el éxito que se exponen en Tallin. Se trata de la Accesibilidad, la Interoperabilidad y la Facilidad de Uso.

Todas las soluciones ofrecidas en Tallin, desde las herramientas de *e-Governance*, *e-Identity*, los servicios de movilidad, educación, salud, etc, contienen estos tres conceptos operables y presentes. La esencia de una ciudad son sus ciudadanos, por lo que ofrecer una Accesibilidad total a los servicios ofrecidos, es de vital importancia. Parte de esto, es el rol que juega la participación ciudadana, tanto con dichas soluciones como con las decisiones para con la ciudad, lo que conjugan estos propósitos.

Además de brindar total accesibilidad a las disímiles soluciones ofrecidas, éstas tienen el potencial de estar en contante interoperabilidad. La Interoperabilidad se traduce en que todas las variables, contextos, organismos, etc, funcionan como un todo integrado en los diferentes servicios, lo que se convierte en un trabajo conjunto, ofreciendo las mejores soluciones y seguridad (los datos son la esencia de esta sociedad).

Una vez que las diferentes soluciones, herramientas, etc. son accesibles, e interoperables, su facilidad de uso las convierte en componente de éxito en el contexto que se practique para el ciudadano. Todas las aplicaciones, soluciones ofrecidas y presenciadas en Tallin, muestran estas características, y esto se traduce en una mejor calidad de vida para esta sociedad que ha asumido su proceso digital.

Más que exportar las diferentes soluciones que perfectamente pueden ser importadas técnicamente en una tercera ciudad (siempre que esta asuma que una sociedad digital hace la vida más fácil lo que no se traduce en felicidad), se debe contar con estos tres conceptos fascinantes, los cuales han hecho de Tallin, una ciudad donde el futuro para terceras, es el presente en ésta.

Capítulo 6



Ciudad de Vigo

El presente capítulo trata de la ciudad de Vigo, objeto de estudio principal de este trabajo. Para su elaboración, se dispone de cuatro apartados, los cuales contemplan diferentes materias. En un primer momento se realiza una contextualización de la ciudad, donde se exponen algunas consideraciones del desarrollo urbanístico de la misma. Para ello se cuenta con material bibliográfico dado por autores como José Luis Mateo, Juan Luis Dalda Gonzalo y Pereiro Alonso.

Un segundo momento está dado por la situación actual de la ciudad, enfocada en el marco urbanístico. En este caso, el contenido obtenido está dado por dos entrevistas, las cuales presentan las mismas preguntas con el objetivo de evaluar las respuestas. La primera es a la máxima representante de la política y gestión del urbanismo vigués como es la Concejala de Urbanismo de la ciudad, y la segunda a un arquitecto, técnico de planeamiento de la oficina de Urbanismo con una vasta experiencia en la materia.

Un tercer momento viene dado también por la situación actual de la ciudad, ejemplificado en el proyecto del Concello de la ciudad, Vigo Vertical. En este caso se exponen los planes y actuaciones actuales y futuros para con la ciudad, en los cuales se constatan aciertos y también inquietudes respecto a diferentes aspectos.

Y por último, el cuarto momento de este capítulo está dado por las herramientas en materia de tecnología con la que dispone la ciudad en aras de una *Smart City*. En este sentido, se cuenta con la entrevista a Javier Albertos, máximo responsable de la Unidade de Modernización e Innovación del Concello de Vigo, además que el propio entrevistado ha aportado documentación e imágenes digitales de las distintas herramientas actuales y futuras.

6.1: Contextualización: Consideraciones del desarrollo urbanístico de la ciudad.

La ciudad de Vigo, también conocida como la ciudad Olívica, está situada en el noroeste de España, y forma parte de la comunidad autónoma de Galicia. Según el Instituto Galego de Estadística, el municipio cuenta con 109.1 km² (datos 2011), limitando al norte con la ría de Vigo, al Este con el municipio de Mos, al Noroeste con Redondela, al Sur con Porriño y Gondomar y con Nigrán al Suroeste. Según el Instituto Nacional de Estadística, la ciudad cuenta con una población de 292 817 habitantes empadronados (datos 2016), dicho dato la convierte en la ciudad más poblada de Galicia, así como en el municipio no capital más poblado del país.

La ciudad cuenta con 291 núcleos de población, los cuales se reparten entre un área central y diferentes parroquias según datos del Ayuntamiento de Vigo. La estructura

administrativa del municipio es, según Mateo et al., (1996), el producto o desenlace del desarrollo evolutivo que parte de la segmentación de la comarca en múltiples entes parroquiales surgidos entre el S.XI y S.XII con el fin de asociar o reunir variados núcleos de población.

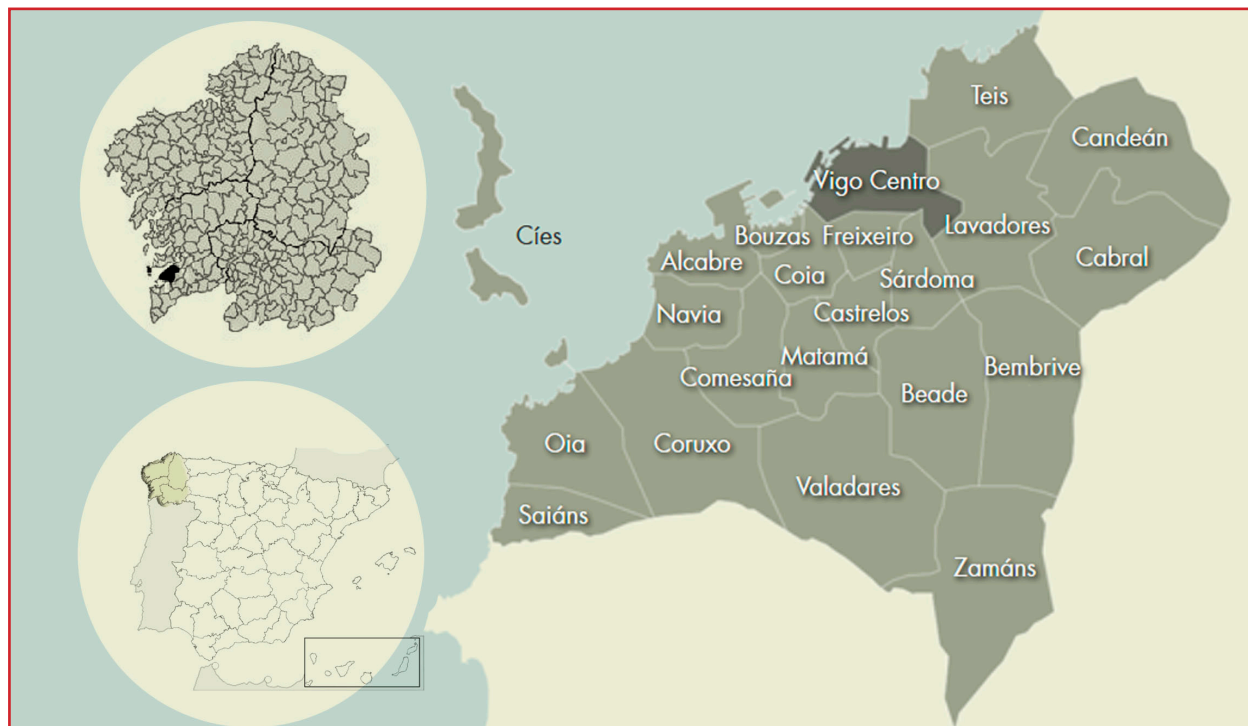


Fig.55: Localización de la ciudad de Vigo y sus parroquias.

Dalda Gonzalo et al., (2006) expone que, en las últimas décadas, los diversos cambios en las dinámicas sociales han ocasionado un vínculo de gran intensidad y una eficacia y laboriosidad en cuanto a actividad, habitantes y asentamiento entre Vigo y sus municipios colindantes. Esto implicaría la creación, hoy en día, de un área metropolitana (Nigrán, Porriño, Mos, Redondela, Moaña, Cangas, Baiona, Gondomar, Salceda, Salvatierra, Soutomaior, Pazos de Bordén y Fornelos), siendo la ciudad de Vigo el centro rector de la misma.

Ahora bien, contextualizado de esta manera la ciudad de Vigo debe darse mención a las características esenciales del desarrollo urbanístico de la ciudad de Vigo en el de cursar de los años, como antecedentes a la problemática urbanística actual de la ciudad, la cual forma parte de los objetivos de este trabajo.

Pereiro (2017), realiza un recorrido especialmente descriptivo de la historia del desarrollo urbano de Vigo, específicamente relacionado con el planeamiento realizado en cada época, desde la ciudad amuralla hasta las décadas de los setenta y ochenta. No es objetivo hacer una descripción de dichos ámbitos expuestos con total claridad por el autor en dicho libro, sino recopilar aquellas muestras y malas prácticas que aún se constatan hoy en día por parte del urbanismo vigués.

Existe una íntima relación entre la historia externa de la ciudad y los factores socioeconómicos. La propia ciudad ha estado ligada a un proceso urbano de formación con un modelo en el que la distribución espacial de la población, de sus actividades, infraestructura e inversión, ha estado determinada por las fuerzas de un mercado, libre y competitivo en teoría, condicionado por el funcionamiento de las estructuras de poder económico (Pereiro, 2017).

La ciudad de Vigo, hacia la década de los ochenta, es el resultado de un destacado proceso de producción de espacio, preocupado especialmente en la obtención del mayor beneficio económico, que no se ha parado a considerar otros aspectos cualitativos de las condiciones de vida de sus ciudadanos. Según Pereiro (2017), en dicha época antes mencionada, la realidad urbana presenta problemas y deficiencias parecidos a los que caracterizaron a las ciudades industriales europeas del siglo anterior.

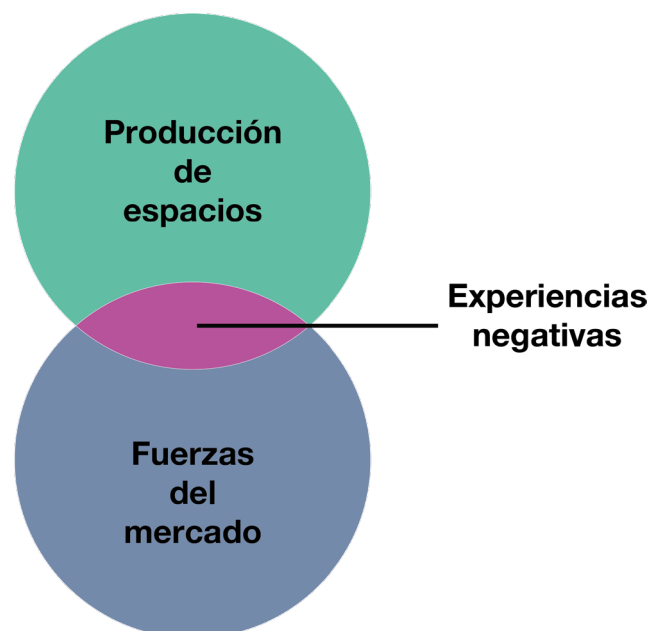


Fig.56: Esquema del proceso urbano hacia la década de los 80'.

Esto se traduce en altas densidades de población, problemas de equipamientos comunitarios, zonas verdes, entre otras, y en general todas aquellas cosas de las que normalmente no se deriva beneficio económico, pero sin las cuales es imposible conseguir unas adecuadas condiciones de vida para el ciudadano (Pereiro, 2017). El propio autor expone que el crecimiento de la ciudad hasta la década de los ochenta, en conjunto con la producción de espacios, se ha realizado en gran medida, ocasionando un progresivo deterioro de las más puras y naturales de las manifestaciones de la vida ciudadana.

Pereiro expone que, una vez analizado los desatinos ocurridos por una ciudad industrial como suele ser Vigo, queda evidente la intrínseca concordancia del proceso de producción del espacio con las fuerzas del mercado, y el resultado cualitativo obtenido parece como una experiencia negativa de gran valor para la elaboración de nuevas alternativas.

Por otra parte, el autor constata que no es posible transformar la sociedad a través del planeamiento con teóricas y utópicas propuestas, sino que es preciso reconocer el justo alcance del planeamiento urbano como un instrumento que facilite la obtención de las mejores condiciones de vida para una sociedad en un momento dado.

En el desarrollo de la obra escrita del autor antes mencionado, se captan nuevos caminos para el planeamiento y desarrollo urbanístico de la ciudad, los cuales están amparados en tres conceptos básicos. El primero es un lento y constante proceso de mentalización ciudadana del derecho a la consecución de una ciudad civilizada; en segundo lugar la potenciación del planeamiento como una de las tareas propias de la política local y por último, la necesidad de la participación ciudadana como especie en trance de extinción, en las tareas del planeamiento y el urbanismo (Pereiro, 2017).



Fig.57: Esquema nuevos caminos del planeamiento y desarrollo urbanístico.

Es interesante señalar que el concepto de participación ciudadana es evidenciado y señalado por el autor como un fuerte pilar en el desarrollo y planeamiento de la ciudad. Dicho concepto es actualmente un tema esencial en los nuevos desarrollos urbanos, así como en las agendas urbanas establecidas y parte esencial del concepto smart city del que abordan las diferentes entidades y organismos gubernamentales.

6.2: Situación actual: marco urbanístico.

Desde la década de los ochenta hasta el presente han ocurridos prácticamente los mismos acontecimientos descritos por Pereiro (2017). Para obtener una situación actual dentro del marco urbanístico y los problemas que acarrearán en éste en la ciudad de Vigo, se ha realizado una entrevista en un primer momento a ABGR (anonimato para dicho técnico

por motivos personales) el 7 de noviembre de 2018, Arquitecto del departamento de Planeamiento de la Xerencia de Urbanismo de Vigo con vasta experiencia en el urbanismo vigués. En dicha entrevista, se recogen, de primera mano y sin tapujos, las necesidades y problemáticas urbanísticas que acontecen actualmente en la ciudad.

También se le ha realizado una entrevista, con las mismas preguntas, a la Consejal de Urbanismo de la ciudad, máxima autoridad política y de gestión del urbanismo vigués, María José Caride. El objetivo de ello, está dado con el fin de obtener resultados y contrastes que se evidencian en correlación con ABGR, dado por las respuestas de ambos entrevistados.

Teniendo como antecedente lo descrito por Pereiro (2017) hasta la década de los setenta y ochenta, la primera de las preguntas realizadas a ABGR y Caride, ha estado enfocada en un análisis D.A.F.O. de la ciudad de Vigo, particularizando en el contexto urbanístico, para así obtener un análisis actual en este marco.

6.2.1: Breve matriz DAFO.

Debilidades:

Según ABGR, dentro de las debilidades expuestas, se encuentra que existe una dispersión de la población con mucho suelo artificializado. El crecimiento de Vigo se produjo como una “mancha de aceite”, ocupando mucha extensión de suelo, produciendo de esta manera que los servicios en las zonas periféricas sean insuficientes o de mala calidad. Esto también genera problemas de movilidad dado que el transporte público en la zona central funciona más o menos correctamente, pero en la periferia hay zonas no cubiertas con el transporte público y en algunos casos muy deficientemente cubiertas. Por su parte, circular en bicicleta es muy peligroso, debido a que no hay respeto al ciclista.

Otra de las debilidades expuestas viene dada por la gestión pública del suelo, la cual, según ABGR, todo se deja en mano de los promotores y de los particulares, lo cual generalmente se transmite en plusvalías. Por otra parte, las grandes infraestructuras están mal diseñadas, produciendo un efecto barrera. Uno de los ejemplos más claros en este sentido se encuentra en el barrio de Teis. Tanto las autopistas, vías de tren y carreteras han fraccionado el territorio creando auténticas barreras y barrios muy próximos incomunicados.

Los espacios públicos de la ciudad, han sido colonizados por el vehículo privado, sirviendo de esta manera de lugar de desplazamiento. En el centro de la ciudad faltan espacios verdes y equipamientos públicos debido entre otras cosas, a que es una trama muy densa, con mucho suelo artificializado, como expone el técnico entrevistado.

Otra de las debilidades expuestas está dada por la falta de política de la vivienda, de intervención en el mercado del suelo con las medidas previstas en la legislación actual, lo

cual acarrea en desafortunados desastros en dichos contextos. Por último y no menos importante, se retoma nuevamente el concepto de participación ciudadana, la cual según el entrevistado, es nula por parte de la clase política y en el planeamiento.

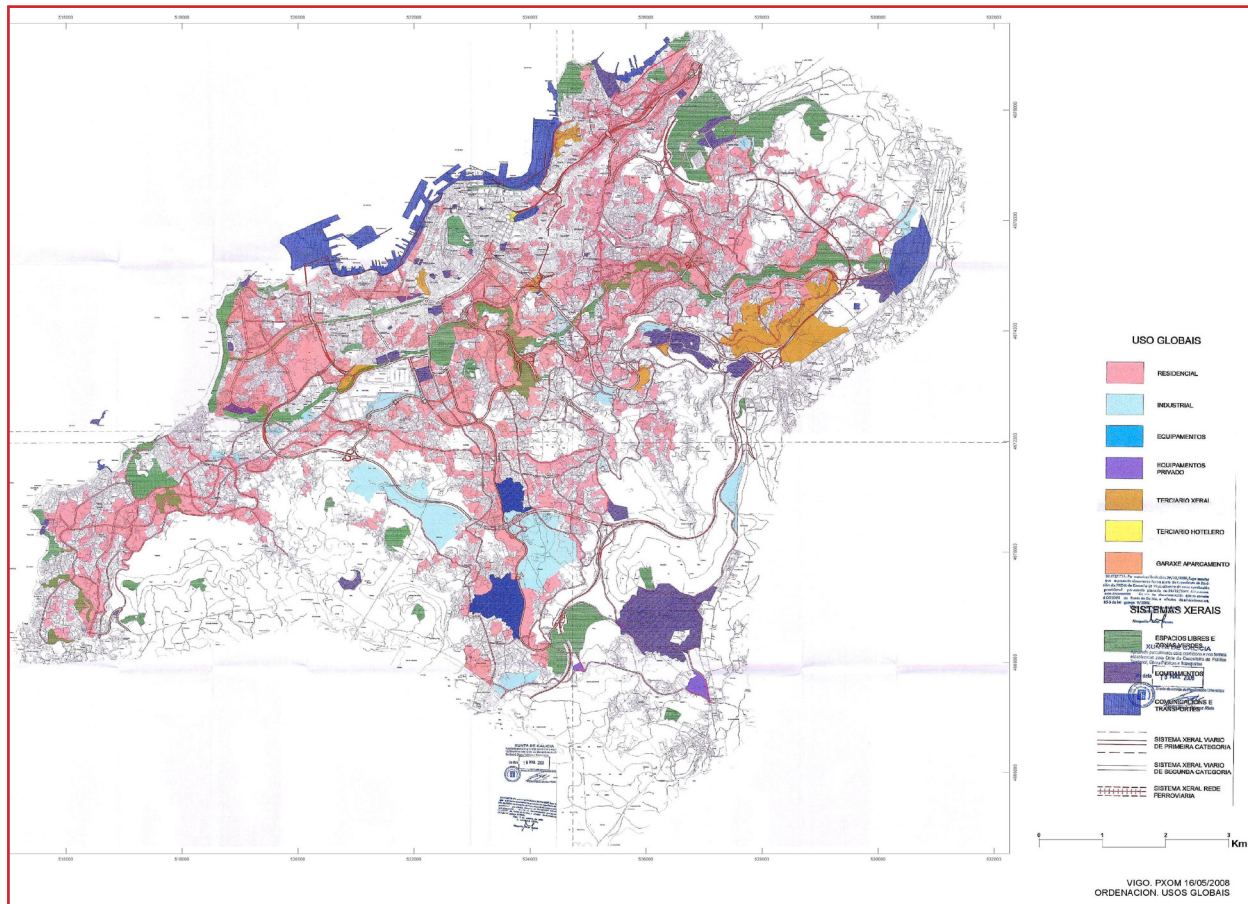


Fig.58: Plano de ordenación, usos globales y sistemas generales de Vigo.

Por su parte, las debilidades expuestas por María Jose Caride en comunicación personal, 22 de noviembre de 2018, expone que están evidenciadas por una accesibilidad compleja, debido a la orografía de la ciudad. También expone que la ciudad no siempre ha crecido de forma ordenada, lo que conlleva a que existan muchos vacíos urbanos.

Caride indica que existe en la ciudad de Vigo, una gran mancha de suelo ocupado por suelo residencial que se expande por el término municipal, ocasionando, según la entrevistada, que prestar servicios de calidad a esos ciudadanos sea difícil y caro.

Y por último, otra de las debilidades contempladas en la ciudad por la entrevistada, son la complejidad de relaciones entre lo que son los usos industriales, comerciales y residenciales. Estos mezclan muchos espacios de la ciudad que están, en muchas ocasiones, mal ordenados, generando distorsiones sobre la vida de los ciudadanos, problemas de acceso, movilidad, y desde luego, según la entrevistada, problemas para prestar servicios públicos de calidad.

Amenazas:

La primera de las amenazas expuestas son las excesivas expectativas de los propietarios del suelo y promotores. El Plan Xeral de Ordenamiento Municipal (PXOM) anulado generó unas expectativas que por desgracias, según ABGR, van a ser exigidas o reclamadas.

Otra de las amenazas expuestas está dada por la implantación de grandes infraestructuras y equipamientos no necesarios. Se trata de parques eólicos, grandes centros comerciales (Porto Cabral y similares), variante a la autovía a Porriño, proyectada encima del río Eifonso, una de las zonas más bellas e interesantes de Vigo desde un punto de vista natural.

Las políticas erróneas que construyen *humanizaciones duras* que provocan excesiva impermeabilización del suelo, dando consigo una artificialización, es otra de las amenazas expuesta. La vegetación que se inserta en dichas propuestas es poco natural y esto conlleva a que las mismas requieran de excesivo riego y cuidados.



Fig.59: Ejemplos de “humanizaciones duras”.

Por último, otra de las amenazas expuestas va encaminada a la falta de sensibilidad hacia la participación ciudadana y las políticas urbanas de integración social, lo que puede suponer que el nuevo Plan General se configure como una herramienta de espaldas a la ciudadanía, que acentúe la segregación, que expulse de sus barrios a los residentes de poco poder adquisitivo, para sustituirlos por gente con rentas más altas que pague las nuevas viviendas, etc., expone ABGR.

Por su parte, Caride expone que la mayor de las amenazas contempladas en la ciudad

está dada por la globalización y la despoblación, haciendo énfasis en el envejecimiento de los ciudadanos de Vigo.

Fortalezas:

ABGR indica que en cuanto a las fortalezas presentes en la ciudad de Vigo, dentro del marco urbanístico, es que dicha ciudad, es el centro de una región importante de Galicia, se trata del Área Metropolitana en conjunto con Pontevedra. En el contexto del Eixo Atlántico, la ciudad de Vigo tiene una posición estratégica al estar muy cerca del norte de Portugal.

La ciudad cuenta con una base industrial muy fuerte, además de contar con una industria en crecimiento. Otras de las fortalezas expuestas están dadas por las importantes infraestructuras como suelen ser el aeropuerto, el Puerto de Vigo y el ferrocarril. La calidad paisajística de la ciudad es extraordinaria, tratase específicamente de la Ría de Vigo, montes de Vigo y las Illas Cíes, lo cual se traduce en un atractivo turístico.

En Vigo, el patrimonio cultural que asevera es otro de sus rasgos fuertes. Se encuentran presentes en este contexto desde petroglifos, mámoas, castros prerromanos, restos romanos, iglesias románicas incluso hasta ejemplos de arquitectura contemporánea interesantes, expone ABGR.

Desde otro contexto, otra de las fortalezas expuestas por el entrevistado citado, radica en el Consorcio de la Zona Franca de Vigo, ubicado en un contexto importante de la zona de la ciudad. Dicho Consorcio es una Institución dependiente del Estado que supone un importante activo para la ciudad en las diferentes facetas que le acontecen en sus diferentes competencias.

Por último, existe en la ciudad un importante tejido asociativo que podría canalizar la participación ciudadana para con la ciudad. Las asociaciones de vecinos y asociaciones culturales son pequeños motores que generan actividades colectivas en las parroquias periféricas, supliendo la iniciativa pública que se concentra en el centro de la ciudad ABGR (comunicación personal, 7 de noviembre de 2018).

Nuevamente el concepto de la participación ciudadana vuelve a estar presente en los diferentes contextos en que se acomete un desarrollo explícito para con la ciudad. Recalcar tal concepto, no es mera dilatación, dado que hoy en día, es una variable importante en la ecuación del urbanismo, el diseño y los diferentes proyectos para con la ciudad.

Por su parte, expone sus fortalezas, las cuales están contextualizadas en el sector industrial de Vigo prácticamente. Cita al sector del automóvil, pesca, comercio, puerto, red de carreteras, y el aeropuerto. La entrevistada también comparte la idea de ABGR referido a que la ciudad de Vigo es un lugar estratégico, pieza central de la eurorregión Galicia-Norte de Portugal, lo cual implica una gran capacidad de atracción.

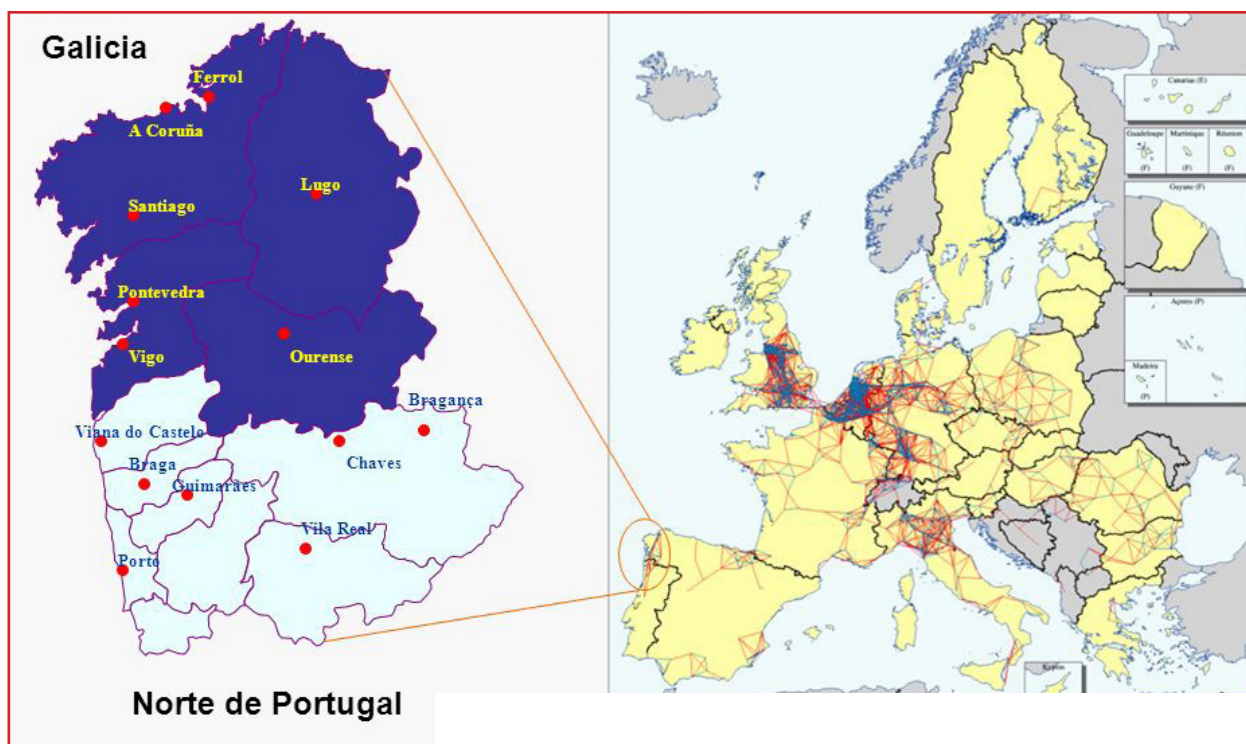


Fig.60: Imágen de la eurorregión Galicia-Norte de Portugal.

Oportunidades.

La primera de las oportunidades establecidas según ABGR (comunicación personal, 7 de noviembre de 2018), está dado por la redacción de un nuevo Plan General que podría permitir introducir en la ciudad conceptos nuevos como *Infraestructura Verde*, *Servicios Ecosistémicos*, otra forma de hacer la ciudad.

Otra de las oportunidades establecidas, es la regeneración de la ciudad en los vacíos que han quedado entre las zonas edificadas, que surgieron apoyándose en los viales y calles existentes. Importante oportunidad de hacer un urbanismo diferente, completando la trama, pero con nuevos criterios que supongan una mejora del paisaje urbano, es otra de las oportunidades que se brindan en la actualidad, expone el entrevistado.

La posibilidad de introducir políticas que atenúen los contrastes y desequilibrios, a través de la introducción de la mezcla de usos, de diferentes clases sociales, diferentes generaciones, es otra de las oportunidades que se contempla. ABGR comenta que, el nuevo Plan General puede incidir positivamente en estos aspectos antes mencionado.

Al preguntar nuevamente por si el concepto de la participación ciudadana estaría presente en la elaboración del nuevo Plan General, ABGR expone que no existe una verdadera participación ciudadana en el planeamiento de la ciudad. Expone que se confunde la participación ciudadana con el período de alegaciones, cuando no es lo mismo. La participación ciudadana debe comenzar antes de la redacción del planeamiento y debe ser una herramienta fundamental en el diseño y la elaboración del plan.

No obstante, expone ABGR que, integrar tal concepto y/o herramienta, sería una gran oportunidad para lograr los equilibrios y conjugar dicha variable para con la ciudad, pero no lo tiene claro y teme lo peor tanto para tal concepto como para el futuro Plan General. No tiene sentido, que los planes y proyecto urbanos no estén surgiendo desde la participación ciudadana, dado que los mismos son para dar respuestas a las necesidades y las aspiraciones de la ciudadanía, pero algo tan evidente, no cala en la conciencia de los políticos de la ciudad.

Respecto a esta variable de participación ciudadana, María José Caride, desvela que, para el nuevo Plan General, desea contemplar (conjugado en futuro), la participación ciudadana en dos niveles.

El primero es que los ciudadanos participen desde la comodidad según la entrevistada. Para ello las nuevas tecnologías jugarán un rol esencial para tal encomienda, y desea configurar un espacio de manera automatizada, en el cual los ciudadanos puedan opinar sobre distintas actuaciones, etc.

El segundo de los niveles, está dado por implementar la participación ciudadana, utilizando un vehículo de conducción como es el asociacionismo presente en la ciudad. Establecer un nexo entre las asociaciones vecinales y la Administración, para así tener presente las necesidades de los barrios, de la población etc. Caride expone que esta sería su forma de conjugar la participación ciudadana en el nuevo urbanismo vigués, debido a que, en propias palabras de la entrevistada, la participación ciudadana de forma asamblearia es imposible realizar.

Una vez expuesto las variables más destacadas de dicha coloquial matriz DAFO establecida en la comunicación antes expuesta, también se han abordado ciertas preguntas relacionadas con otros problemas en materia urbanística de la ciudad, así como el rol que puede jugar las aplicaciones y/herramientas tecnológicas en la actualidad.

6.2.2: Espacio Público.

Las características y calidad del espacio público es otro de los problemas esenciales en materia urbanística que han sido establecidos. ABGR indica que la mayoría del espacio público está ocupado por el vehículo privado, existiendo un predominio de este sobre el ciudadano-peatón. Además, expone que el ciudadano que no utiliza el vehículo privado, ve que el espacio común no le pertenece, e incluso el que lo utiliza, que también es peatón en otros momentos, siente también esa pérdida de espacio común.

Evidentemente el espacio público es el lugar de encuentro, donde se generan lazos entre los habitantes de la ciudad, pero en la ciudad de Vigo, en la mayor parte del

espacio público, el ciudadano se desplaza o por aceras que son *tiras de suelo por donde desplazarse* o en vehículo privado por la calzada. El espacio público concebido como lugar para desplazarse exclusivamente pierde su carácter de lugar de encuentro, de relaciones y actividades comunes, traducido esto en el carácter de la ciudad, indica ABGR.

Uno de los ejemplos establecidos por parte del técnico antes citado, son las intervenciones recientes, como es la peatonalización de la calle Urzaiz en el tramo de O Calvario, o de la Plaza de Independencia, las cuales, en un primer momento suscitaron bastante oposición o debate pero que hoy en día no va a haber nadie que quiera volver atrás. También expone que si estas experiencias han sido tan beneficiosas en todos los sentidos (incluso subida del precio de locales y viviendas, por ejemplo), se pregunta el por qué no se han estudiado más zonas donde actuar en ese sentido.

Otras de las problemáticas abordadas referentes al espacio público, viene dado por si este es redistributivo. Dicha cuestión, para ABGR el espacio público no es redistributivo, debido a que hay una excesiva utilización de lo público por lo privado, además de los vehículos privados, la publicidad, anuncios, escaparates, etc.

En tal sentido, la pregunta es evidente: ¿Quién se beneficia del espacio público? El entrevistado expone que se ha perdido el carácter de lo público como lugar de reunión y esparcimiento, lo cual está muy bien representado en las aldeas y las pequeñas villas gallegas, como suele ser la plaza del pueblo, el atrio de la iglesia, el campo de la fiesta, etc., este espacio es el lugar donde todas y todos se encuentran y conviven, por lo que son generadores de lazos que hacen más fuertes y a la vez más segura la comunidad.

Actualmente la ciudad a medida que crece está perdiendo estos espacios, los cuales son ganados por los vehículos y las empresas privadas. Los parques urbanos, en cierto modo, quedan aislados, al margen de la vida diaria, potenciando la vida interior y aislado del resto, miles de personas que podrían convivir, pero tal concepto queda en el desdén.

Por su parte, y en materia de espacio público, María José Caride expone que en su opinión, la ciudad de Vigo *reivindica el espacio público*, alegando que *vivimos en una ciudad bonita*. También comenta que el espacio público de la ciudad es muy redistributivo en su opinión, y marca aquellos espacios primordiales como suelen ser la Playa de Samil, el Castro, Castrelos, y en un futuro, el proyecto de la nueva Plataforma de Vialia.

ABGR, al ser preguntado por si las nuevas aplicaciones y/o herramientas tecnológicas ayudarían de cierta manera a tales espacios públicos, expone en negativo. No obstante, según el entrevistado, este es un tema grandilocuente en el cual se pudiese dedicar una investigación en particular. Sin embargo expresa que las nuevas tecnologías y su inmensa capacidad, pueden generar dinámicas urbanas tanto positivas como negativas. Uno de los grandes problemas sería el control de las actividades de los ciudadanos que la utilizan,

y la manipulación por parte de las grandes multinacionales de todos los datos que están presentes en dicho contexto.

Pero, por otra parte, el acceso a la información que ofrecen es impresionante para ABGR, dando como ejemplo aquellas zonas públicas con wifi libre por citar un ejemplo, facilitando el acceso a dicha información para todos. No obstante, si no hay tal educación, además de equipamientos públicos reales, no existe acceso real a la información o dicho acceso es inútil o incluso perjudicial.

A continuación se muestran cuatro planos escala 1:15000 de los sistemas generales de zonas verdes, espacios libres (color verde) y equipamientos (color azul), brindando la unión de estos, la imagen actual con que cuenta la ciudad, evidenciando los problemas antes expuesto.

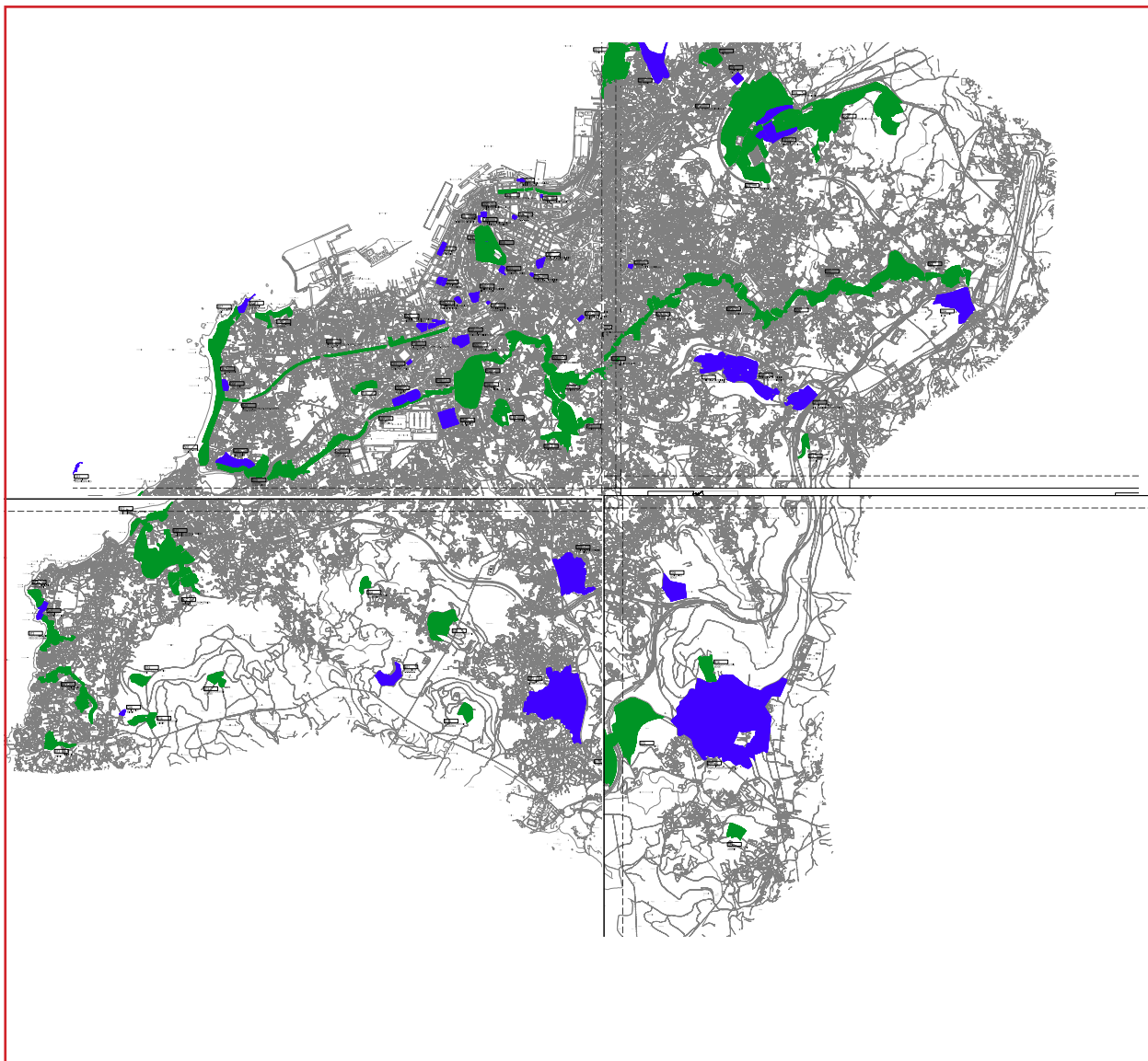


Fig.61: Sistemas generales de espacios libres, zonas verdes (en verde) y equipamientos (en azul).

6.2.3: Inequidad.

Siguiendo en este recorrido de los problemas en el marco urbanístico de la ciudad de Vigo, queda evidenciado como en casi todas las ciudades, el problema de la inequidad. Al preguntar a ABGR cuáles serían las claves para subsanar tal desatino desde el urbanismo, expone se puede abordar este problema con medidas que, en gran parte de los casos, tienen que ser implementadas con partidas presupuestarias.

Una de las medidas típicas de los planes urbanísticos es la obligatoriedad impuesta a los promotores de reservar una parte de la edificabilidad residencial para dedicarla a viviendas protegidas, lo cual debe introducirse en todos los ámbitos, pero especialmente en las zonas de mayor capital, para que se produzca una mezcla de personas con diferentes rentas, expone ABGR.

Otra de las medidas expuestas en este sentido por el entrevistado, puede ser la introducción de equipamientos básicos y de calidad, la creación de zonas verdes de calidad en los barrios periféricos más desfavorecidos (estas medidas requieren un mayor gasto público), ya que no existen o en algunos casos están descuidados. También se incluye en este contexto el refuerzo a la movilidad por parte del transporte público, donde se deben incluir más líneas de éste, el cual funciona mucho mejor en las zonas centrales de la ciudad, así como también la mejora de las redes de servicios, etc. En este sentido, la actividad privada de promoción elige primero las zonas de mayor precio para trabajar y los usos más rentables.

En este sentido, desde el planeamiento, así como desde las diferentes políticas públicas, se deben corregir esta tendencia, de lo contrario, el resultado final será la tendencia de acentuar estas diferencias expuestas. Para ABGR es importante introducir desde el planeamiento la mezcla de viviendas de diferentes precios y de diferentes usos para hacer barrios más dinámicos, más seguros y ricos culturalmente. En este sentido las políticas de suelo son cruciales para enfrentar la segregación y construir ciudades más inclusivas e integradas socialmente.

Desde la mirada de las nuevas tecnologías, ABGR expone que dichas aplicaciones y/o herramientas tecnológicas pueden tener un rol en tal cuestión, pero en su opinión, es de carácter complementario. No se debe entender que la vida de las personas se mejora, o que una ciudad es más inclusiva, porque los ciudadanos tengan más información en un teléfono móvil, o porque no se tiene que desplazar para realizar algún trámite dado que dicho servicio se puede realizar online.

Según ABGR, lo antes expuesto puede reportar algún tipo de comodidad, pero expone que la verdadera mejora de la ciudadanía se produce cuando la ciudad en la que viven es

mejor, más agradable, más amable, más inclusiva, con los equipamientos esenciales cerca (zonas verdes, escuelas, bibliotecas, médicos, etc.) y cuando esos servicios se prestan realmente, cuando las personas disfrutan de una buena calidad del aire y del agua, con oportunidades de trabajo.

Por tanto, queda claro que, antes de llevar a cabo cualquier intervención con presencia tecnológica en este sentido, se debe realizar la pregunta que si lo antes expuesto se evidencia en la ciudad de Vigo, si todos los ciudadanos son iguales y si disfrutan de los mismos servicios. Cosa que tiene una respuesta clara en los momentos actuales.

6.2.4: Sector Privado.

Otro de los problemas que se ha evidenciado, y que en la actualidad es de vital importancia a la hora de conformar una ciudad en condiciones (vigente en las agendas de *Smart Cities*), es la intervención, o de qué manera se involucra el sector privado en el desarrollo y/o planeamiento urbanístico de la ciudad. En el caso de la ciudad de Vigo, la respuesta a esta pregunta no deja ser inquieta.

ABGR plantea que, al referirse a sector privado a los promotores, contratistas, propietarios de suelo, es decir, los agentes de la construcción, la participación de estos consiste en el querer un mayor rendimiento a la inversión. En este sentido muchas veces lo hacen de forma poco inteligente, ya que no tienen en cuenta otros factores que intervienen en la mejora del producto final que van a vender. Por su parte, si se refiere al sector privado a asociaciones culturales, ecologistas, etc., la cuestión cambia, sin embargo, hay poca participación en la fase de elaboración de los planes para la ciudad.

Según el técnico entrevistado, existe una participación en la fase de alegaciones en el sentido de oponerse a lo que la administración propone en los planes realizados. En otras palabras, una participación destructiva, poco crítica, y esto determina que haya poca participación desde el sector privado en dichos planes, dado en primer lugar porque la administración pública nunca ha contado con dicho sector en la fase de elaboración de los planes y, en segundo lugar, no están acostumbrados a trabajar en positivo para con la ciudad, sino para sus intereses, alega ABGR.

Siguiendo con el factor del sector privado en el urbanismo vigués, María José Caride manifiesta que dicho sector debe estar inmerso en la gestión y el desarrollo del urbanismo, no así en la planificación, la cual debe ser por parte del sector público en conjunto con la participación ciudadana según la entrevistada.

Además, añade que la gestión del sector privado es absolutamente imprescindible, debido a que el sector público no es capaz de construir dicho urbanismo de forma activa.

Caride culmina en este aspecto señalando que, quien gestiona como se ejecuta dicho urbanismo, es necesariamente el sector público, pero con la complicidad del sector privado.

6.2.5: Nuevas tecnologías en la Planificación.

Para concluir con la situación actual en la que se encuentra la ciudad de Vigo en materia urbanística, y en correspondencia con la esencia de este trabajo relacionado con las nuevas tecnologías aplicadas en las denominadas SC, se ha preguntado sobre la aplicación de las nuevas tecnologías en las estrategias de la planificación urbana. ABGR manifiesta que en el proceso de análisis del territorio por parte de los equipos redactores de los planes, son herramientas muy útiles, incluso hoy en día imprescindibles. Sin duda las nuevas tecnologías ayudan a planificar mejor y con más precisión. Plantea el entrevistado que existe mucha información en formato GIS, que ayudan a la planificación, lo cual permite agilizar labores, tanto a nivel de tiempo como en la propia gestión.



Fig.62: Captura de Pantalla de VigiGIS 2.0

Por otra parte, esto también supone un riesgo importante, el cual se traduce en planificar desde el ordenador o *desde el aire*. El planificador debe pisar el terreno, no obstante, las herramientas que aportan las nuevas tecnologías son un gran complemento, incluso una gran ayuda para comprender el territorio, pero deben ser herramientas complementarias al trabajo de campo, declara ABGR.

Más adelante, se abordarán varias de las herramientas, tecnologías y/o aplicaciones, las cuales son partícipes a día de hoy en los diferentes procesos del planeamiento y otras

actividades para con la ciudad. Tal es el caso de la plataforma Panel Control Ciudad, la cual como se explicará en su momento, contiene diferentes capas, formatos e información para sus correspondientes contextos laborales.

6.3: Situación actual: Proyecto Vigo Vertical.

En la actualidad, por parte del Ayuntamiento de Vigo, y con la intervención del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER), se están llevando a cabo actuaciones e intervenciones en la ciudad, así como en la administración municipal, bajo el proyecto VIGO VERTICAL: ESTRATEGIA DE DESARROLLO URBANO SOSTENIBLE INTEGRADA.

Dicho proyecto va dirigido de la mano de la concejalía de Fomento del Ayuntamiento de Vigo, la cual tiene las competencias de casi todas las obras e intervenciones de la ciudad. Se recalca esta información porque la interoperabilidad entre dicha concejalía y el departamento de Planeamiento Urbano de la Xerencia de Urbanismo, *en ocasiones*, no van de la mano según ABGR, lo cual genera incertidumbres e ineficaces actuaciones para con la ciudad en diferentes momentos. No obstante, analizar la actualidad de dicho proyecto, es esencial para este trabajo, ya que permite contextualizar la situación actual de las intervenciones en la ciudad y también en la Administración.

El proyecto Vigo Vertical, está caracterizado por cuatro objetivos fundamentales en el marco de actuación, tanto en la ciudad como en la propia Administración. El primero de ellos es *mejora del uso y calidad de las TICs y el acceso a las mismas*; el segundo está encaminado a *favorecer la transición a una economía baja en carbono*; el tercero consiste en *proteger el medio ambiente y promover la eficiencia de los recursos*; el cuarto y último objetivo trazado consiste en *promover la inclusión social y luchar contra la pobreza*, indica “Vigo Vertical: Estrategia de desarrollo urbano sostenible integrada” (2017).

Dichos objetivo, deben responder a los principales retos que, según Vigo Vertical (2017), expone de la siguiente manera:

una ciudad inteligente, que ponga en valor el concepto de Smart City que Vigo lleva desarrollando mucho tiempo, enfocándolo hacia las necesidades de sus ciudadanos y apoyándose en las TICs para impulsar nuestro tejido socioeconómico; una ciudad integradora, que siga transformando a Vigo en una ciudad cada día más fácil y accesible para todos los vigueses y viguesas; una ciudad sostenible, que tenga muy presente el futuro medioambiental de nuestra ciudad, que fomente

y facilite una movilidad multimodal y que busque conciliar desarrollo y sostenibilidad para asegurar que Vigo se consolide como una ciudad referente a nivel nacional (p.11).

Para llevar a cabo dichas tareas, la delimitación del ámbito de actuación para tales retos se ha situado exclusivamente en el centro de la ciudad, dígame desde “el monte del Castro como punto neurálgico del centro de Vigo, agrupando el eje de Gran Vía como eje vertebrador de la ciudad y hasta el Casco Histórico y la zona portuaria y de estación del AVE”(Vigo Vertical, 2017, p.13). Estos modos de actuaciones, configurados exclusivamente en el centro de la ciudad, están justificados como indica Vigo Vertical (2017), por unos motivos que se exponen a continuación:

Zona con más desnivel de la ciudad; problemas de envejecimiento poblacional se manifiestan con mayor intensidad; zona con mayor densidad de población; zona históricamente con alto potencial económico de pymes y comercio; mayor efecto transformador y multiplicador de las actuaciones al favorecer la continuidad urbana con barrios desfavorecidos; zona con mayores problemas de tráfico y contaminación; mejorar la movilidad hacia la estación AVE; potenciar las sinergias que favorezcan la transformación de la economía del pequeño comercio en la zona afectada por Cierre del Hospital Xeral de Vigo (p.13).



Fig.63: Delimitación del ámbito de actuación en el Proyecto Vigo Vertical.

Para ABGR, dichos motivos invitan a la reflexión por su contenido anteriormente citado, ya que estos ejemplifican la falta de interoperabilidad con los agentes y fuentes de conocimiento en materia de planeamiento urbano de la administración, para determinar dichos modos de actuación y selección.

La justificación antes mencionada, puede ocasionar transformaciones inocuas fruto de las intervenciones que se están realizando y las que quedan en evaluación para con la ciudad, y específicamente los barrios periféricos, alega ABGR.

No obstante, el proyecto Vigo Vertical, en su amplia escala, maneja y contempla su definición e implementación de la estrategia que conciben para la ciudad. Esto se traduce en una estructura de objetivos (conjugados en futuro su mayoría), que según se indica por Vigo Vertical (2017), trazan el camino sobre los cuales se desarrolle la *Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrado de Vigo* para los próximos años.

Ejemplificando lo anterior, se encuentra una gama de objetivos estratégicos, los cuales son ambiciosos en la teoría y lectura de estos. Favorecer la implantación de las TICs en todos los ámbitos municipales de la ciudad es el primero de todos. Dicho objetivo contempla fomentar la modernización de la Administración y los servicios públicos de la ciudad y apostar por consolidar la visión *Vigo Smart*, para lo cual se requiere ampliar la oferta de servicios TIC ofertados desde el Ayuntamiento, e impulsar la mejor de la eficiencia en la prestación de los mismos. También orientar y favorecer la accesibilidad a los servicios públicos por parte de todos los colectivos a través de las TICs. Además, se encuentra presente la consolidación y ampliación de la base *smart* de la ciudad de Vigo, y desarrollo e implantación de servicios verticales que la complementen. Y por último, diseñar una estrategia global de *open government* (Vigo Vertical, 2017).

El segundo de los estratégicos está dado por impulsar maniobras que permitan disminuir la huella de carbono en la ciudad. Esto contempla implantar estrategias que impulsen una movilidad sostenible en el centro de la ciudad, buscar la eficiencia y optimizar la gestión inteligente de la energía y promover la producción y uso de energías renovables (Vigo Vertical, 2017).

Para ello, se cuenta con desarrollar planes y estrategias que faciliten y favorezcan un transporte multimodal sostenible para la ciudad; impulsar la implantación de mejoras tecnológicas que mejoren la eficiencia del transporte y servicios públicos; optimizar y mejorar la eficiencia energética de las infraestructuras, equipamientos y servicios públicos, y por último, hacer un mayor uso de la energía eólica, geotérmica y solar al servicio de la ciudadanía (Vigo Vertical, 2017).

El tercero de los objetivos estratégicos facilita la puesta en valor del patrimonio turístico y mejora de la condición ambiental del centro de la ciudad. Para ello se debe proteger y

promover los activos turísticos culturales urbanos de la ciudad, así como revitalizar e impulsar la zona centro de la ciudad desde un punto de vista medioambiental. Lo anteriormente expuesto se traduce en desarrollar programas de rehabilitación del patrimonio histórico, artístico y cultural de la ciudad y su puesta en valor; la creación de nuevos activos y atractivos turísticos y culturales a pequeña escala; impulsar medidas de rehabilitación de suelos urbanos para zonas verdes, así como el desarrollo de planes y estrategias de disminución de ruido y contaminación en el entorno urbano de la ciudad (Vigo Vertical, 2017).

Por último, el cuarto de los objetivos estratégicos trazados, está enfocado a mejorar la situación socioeconómica o calidad de vida de las personas de la zona centro de la ciudad. Para ello, se debe promover la incorporación laboral de las personas en exclusión o en riesgo de exclusión, con capacidad para desempeñar un trabajo, así como promover la incorporación y el mantenimiento sociosanitario de las personas en exclusión o riesgo de exclusión, que no podrán incorporarse al mercado laboral, indica Vigo Vertical (2017).

El proyecto Vigo Vertical, ha llevado a cabo varias actuaciones, algunas finalizadas y otras en estado de evaluación por parte de los entes de contratación de la administración. Dentro del marco de mejorar el uso y la calidad de las TICs y el acceso a las mismas, se abordará con mayor exactitud en la siguiente sección de este trabajo denominada como *herramientas*, haciendo énfasis en el protagonismo nuevamente de las nuevas tecnologías.

En los demás campos de actuaciones de los objetivos antes expuestos, se encuentran las diferentes *humanizaciones duras* como expone ABGR, en diferentes calles y contextos de la ciudad, así como la implantación de escaleras mecánicas y elevadores, que, aunque objetivamente cumplen su función, desde el planeamiento urbanístico, según el entrevistado antes citado, genera ciertos dilemas que pueden ser juzgados desde diferentes contextos.

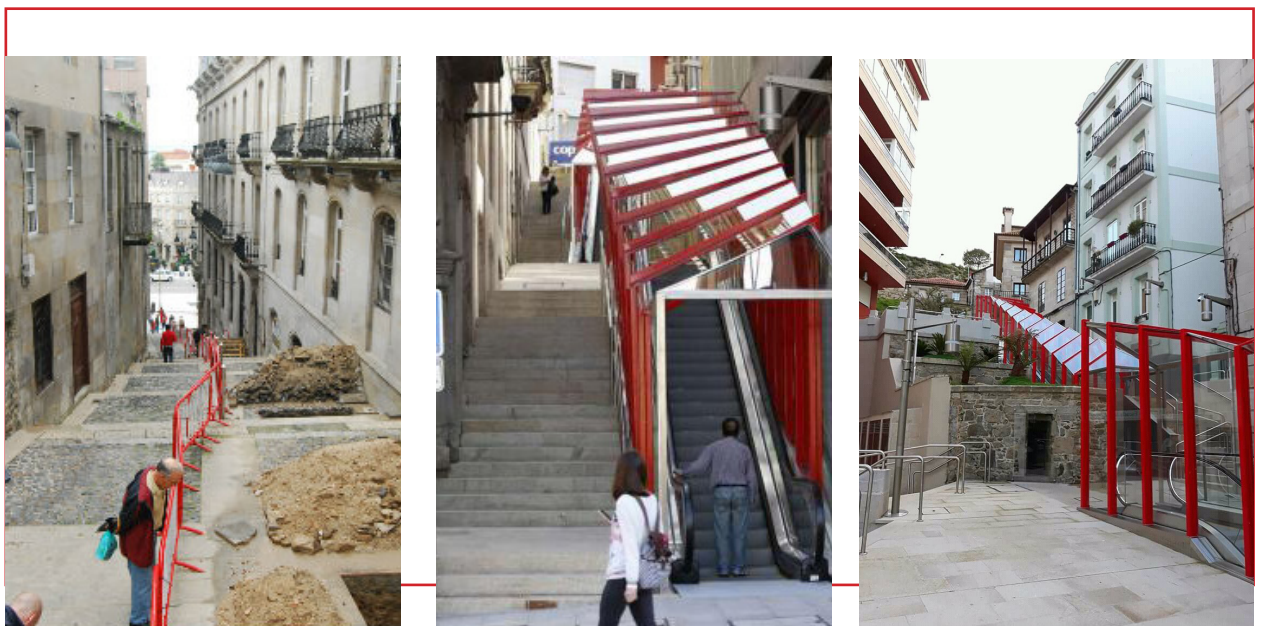


Fig.64: Imágenes del proyecto de escaleras mecánicas en la Porta do Sol.



Fig.65: Imágenes de ejemplos de distintas *humanizaciones*.

Al inicio se hacía mención la importancia para este trabajo, de analizar este proyecto en concreto para la ciudad, el cual brindaría la situación actual de las actuaciones y proyectos presentes y futuros para la misma. No obstante, tales actuaciones en su más sentido afán de realizar un proyecto integrador para la ciudad, ha brindado sin querer en dichos planes, actuaciones y objetivos (conjugados en futuro), una mirada ejemplificada y traducida en la problemática actual de la ciudad de Vigo en ciertos contextos. Aquí está inmersa la falta de interoperabilidad entre ciertos entes de la Administración (Concejalía de Fomento y la Xerencia de Urbanismo), además de contemplar los problemas en el contexto urbanístico, el cual es parte de los objetivos esenciales de esta investigación.

6.4: Herramientas: nuevamente la tecnología como protagonista.

El Ayuntamiento de Vigo está inmerso en un proyecto innovador que tiene como objetivo avanzar hacia una Administración más eficiente, eficaz y cercana a la ciudadanía haciendo uso de las nuevas tecnologías. Este proyecto, que lleva como nombre *Plataforma (VCI+) Vigo Ciudad Inteligente*, es la herramienta fundamental para la ciudad en su recorrido hacia la *Smart City*.

Javier Albertos Benayas, responsable de Modernización e Innovación del Servicio de Administración Electrónica en el Ayuntamiento de Vigo, es el encargado y/o autor principal de dicho proyecto. En la obtención del conocimiento necesario para comprender la actualidad y futuras metas de dicho proyecto, se ha realizado una entrevista al mencionado responsable, en la cual, mediante la comunicación personal y la aportación por parte de éste de material digital, se cuenta con la información necesaria en materia del (VCI+) que se expone e interpreta a continuación.

No obstante, antes de abordar lo relacionado con la herramienta VCI+ (Vigo Ciudad Inteligente), Albertos en comunicación personal, 8 de noviembre de 2018, expone de antemano un proyecto piloto que se está diseñando, donde se contempla una red de edificios inteligentes, pretendiendo medir la calidad de vida en la ciudad.

Dicho proyecto, denominado como *Vigo Edificios Inteligentes*, contempla el desarrollo y puesta en marcha de sensores en más de un centenar de edificios públicos y privados. Estos sensores según el entrevistado, permitirán la ayuda a la medición de parámetros como la calidad del aire, los ruidos interiores y exteriores, el confort térmico, los consumos energéticos, la luminosidad, la calidad del agua, la demanda del transporte público o el volumen de ocupación. En este caso en particular, se empiezan a formalizar de esta manera, las diferentes herramientas en materia de SC, contextualizadas en los dominios duros que se han expuesto anteriormente.

Albertos expone que se pretende crear un ecosistema de innovación, que ayude para mejorar el bienestar global de la ciudad de Vigo, y ahonde en las diferentes relaciones entre la Administración y la comunidad, brindando y consagrando nuevos canales de comunicación y contacto con los servicios públicos de la ciudad.

6.4.1: Acerca de (VCI+).

Los objetivos esenciales de la plataforma VCI+ están encaminados en responder al aumento, enriquecimiento y mejoramiento de la gestión global de la ciudad y la comunicación activa con la ciudadanía en diferentes contextos y a partir de una visión holística, indica Albertos Benayas (2018).

La VCI+ presenta un binomio importante, traducido en un primer momento en la centralización de los *Datos Ciudad*, lo cual implicaría una mejor gestión de esta. El acceso datos ciudad centralizados, dígame población, infraestructuras, territorio e interacciones, así como el servicio de visualización y análisis del conjunto de datos ciudad-ciudadanía, permiten tener el segundo de este binomio definido como *smartdata ciudad*, así lo indica el autor antes citado.

SmartData Ciudad, es el segundo binomio caracterizado por ser la información inteligente, la cual permitiría, como señala Albertos Benayas (2018), obtener un mejor conocimiento del entorno, conocimientos de tendencias, mejores decisiones de inversión, un mayor conocimiento de las necesidades del ciudadano, un reparto de recursos más eficiente así como una mejor gestión de riesgos.

Por otra parte, uno de los rasgos que contempla esta plataforma VCI+ está dado por un nuevo modelo de coordinación colaborativa. Esto implica una nueva coordinación entre los servicios mediante la comunicación directa de la información. En la actualidad dichos servicios se encuentran aislados y la VCI+ contempla el cambio de modelo a uno más eficiente con los servicios interconectados (analogía con X-Road en Tallin). Esto trae consigo ciertas ventajas las cuales se traducen en una comunicación instantánea, datos compartidos, coordinación, sinergias entre los servicios y por tanto los datos ciudad centralizados (Albertos Benayas, 2018).

De esta manera, se presenta la VCI+ como una herramienta fundamental para la ayuda a la gestión global de la ciudad, brindando soluciones a todos los perfiles de la administración. Dígase en la coordinación de las áreas y servicios de la Administración, así como en una coordinación interna, además de brindar en tiempo real y desde cualquier lugar y dispositivos información importante de la ciudad, conforme Albertos Benayas (2018).

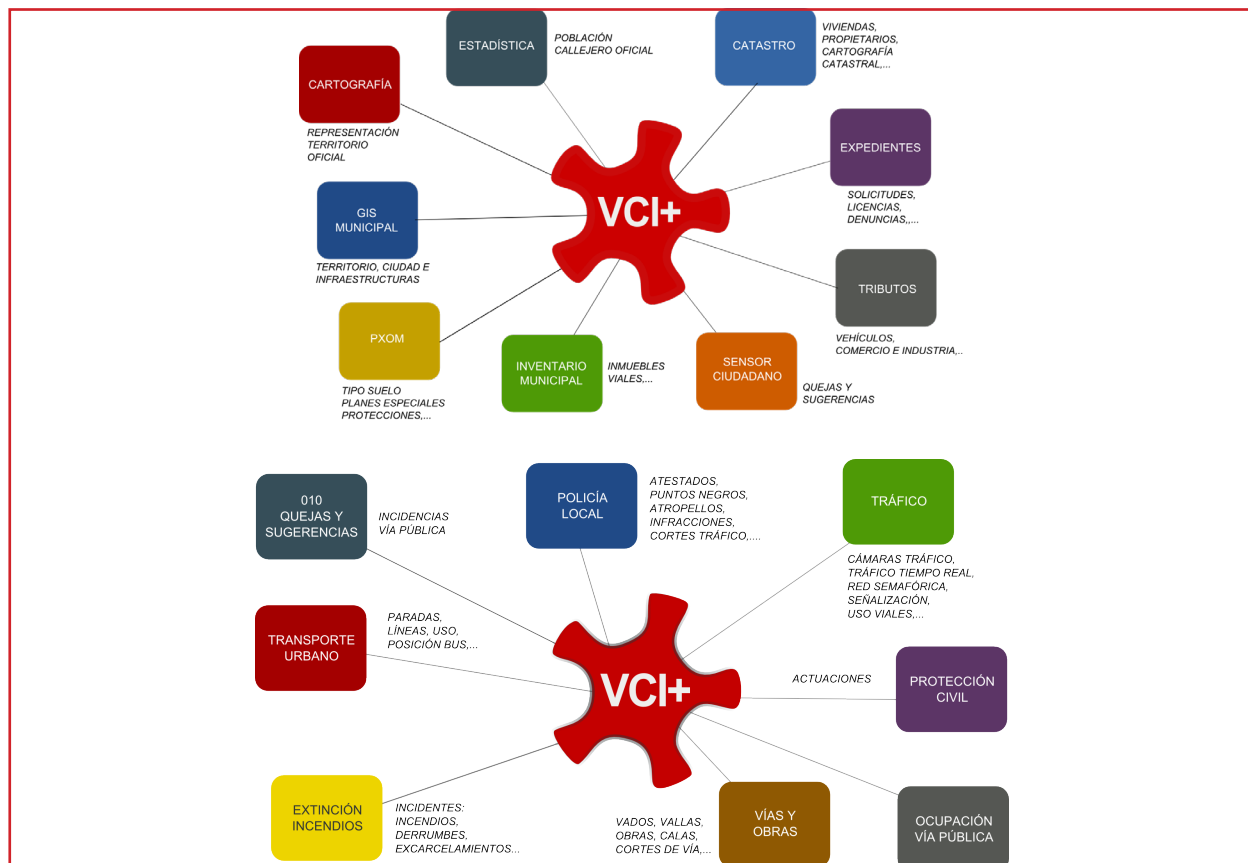


Fig.66: Esquemas de soluciones de la VCI+..

6.4.2: VCI+ Solución tecnológica.

La plataforma VCI+ como servicio central de datos ciudad, presenta unas soluciones tecnológicas que pueden llegar a ser complejas en su entendimiento. La VCI+, centraliza la información de la ciudad tanto de los datos internos (administración) como externos, ofreciendo una serie de servicios sobre los mismos, así como un *framework* para desarrollo rápido de aplicaciones haciendo uso de los servicios, señala Albertos Benayas (2018).

Por su parte, la plataforma VCI+ está implicada en una solución integrada como proyecto Smart City expone el entrevistado Javier Albertos, aplicando directivas *smart city* a los servicios, los cuales se traducen en una mayor sostenibilidad, mayor eficiencia, sinergias y, sobre todo, mayor y mejor comunicación.

Albertos Benayas (2018) alega que el modelo VCI+ está inmerso en el normalizado de capas (UNE 178107:2017), y utiliza en su mayor parte tecnología *Open Source* sobre servidores virtuales encima de *Vmware*. Por tanto, según el entrevistado anteriormente citado, la plataforma VCI+ se resume en un gestor global de la ciudad, apoyado en diferentes herramientas que se comentan y exponen a continuación.

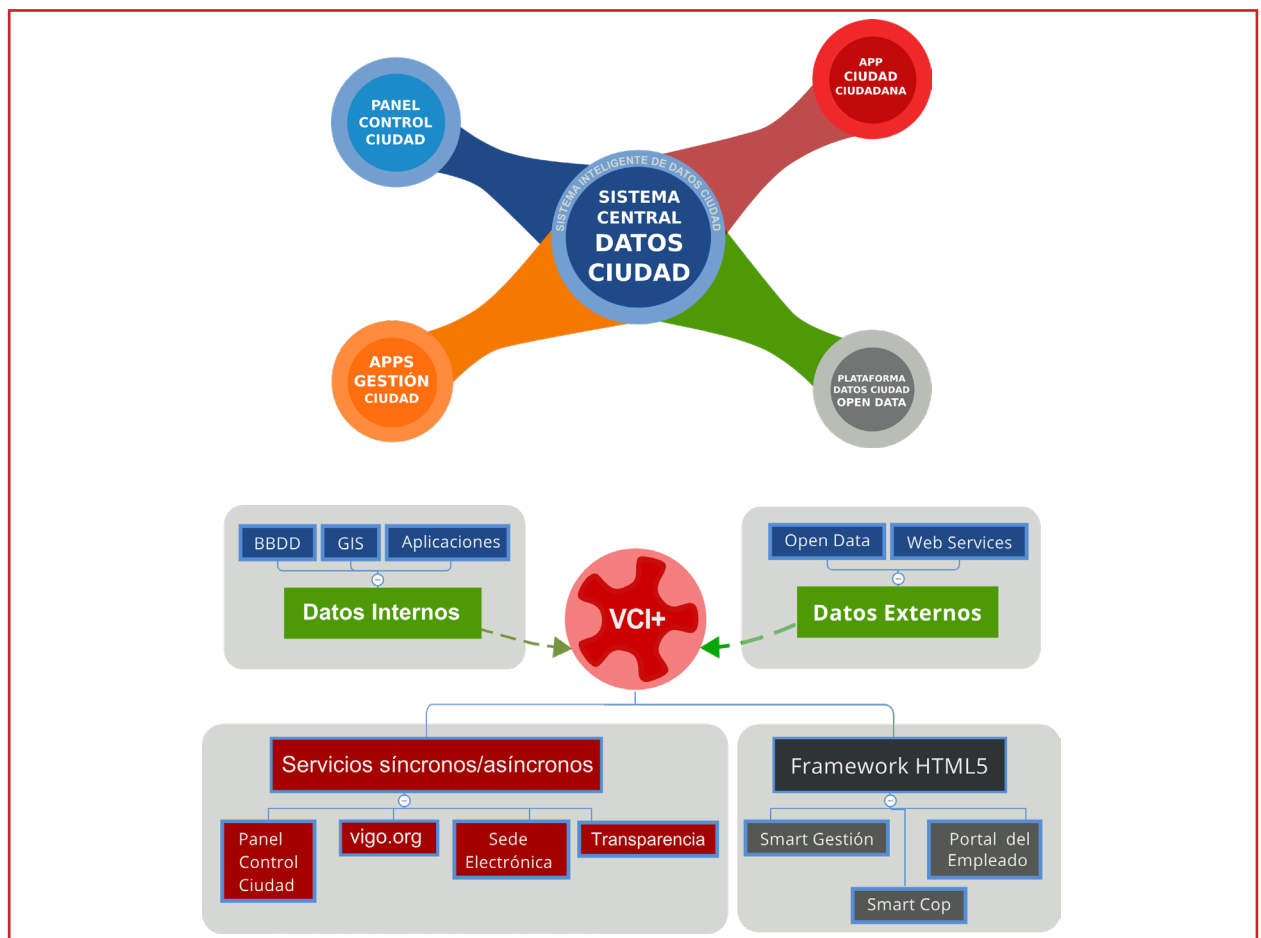


Fig.67: Esquemas de sistemas y solución tecnológica del VCI+.

6.4.3: Herramientas: experiencias, casos de uso en funcionamiento.

6.4.3.1: Panel Control Ciudad (PCC+).

La herramienta PCC+ es una aplicación que funciona actualmente de manera interna (solo la utilizan los funcionarios de la Administración) que se caracteriza como un gestor de decisiones a nivel macro, señala J. Albertos Benayas (comunicación personal, 8 de noviembre de 2018).

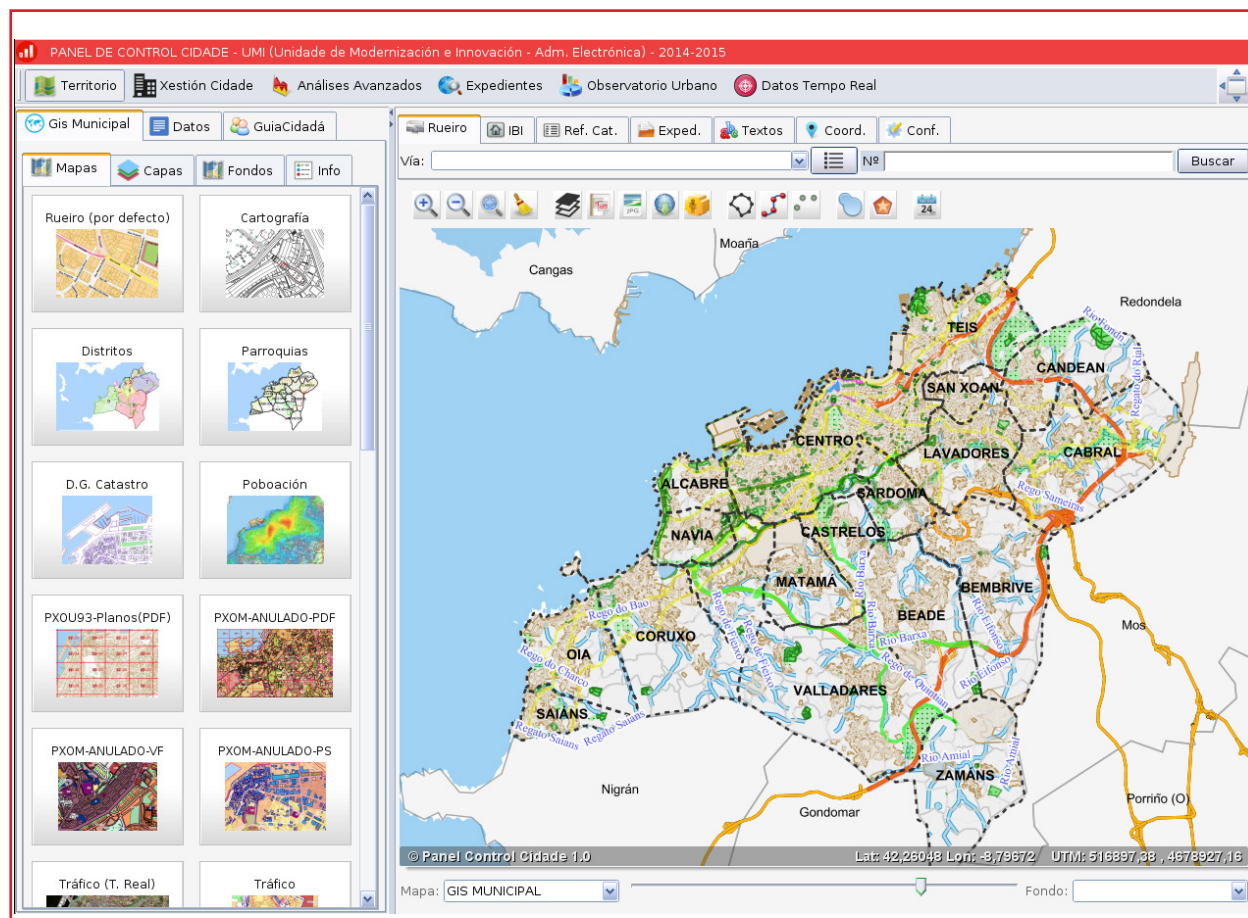


Fig.68: Captura de pantalla de PCC+.

Según el entrevistado antes citado, la herramienta es una aplicación de ayuda a la gestión global mediante el acceso a la información de la ciudad desde el territorio. Contempla la capacidad GIS (mapas ciudad) y generación de informes a medida, así como la ayuda de forma activa a la coordinación colaborativa entre servicios (esta interoperabilidad ha quedado en evidencia cuando el entrevistado ABGR ha puesto en evidencia la nula comunicación entre la Xerencia de Urbanismo y la Concejalía de Fomento). No obstante, es una herramienta de uso diario integrada en el *backoffice* de expediente.

Albertos Benayas (2018) plantea que el PCC+, como visión global de la ciudad, permite la información combinada de servicios, brindando el mejoramiento de la eficiencia de los mismos. J. Albertos Benayas (comunicación personal, 8 de noviembre de 2018) expone que la información instantánea entre los servicios, sustituye a la solicitud de estadística e informes, los cuales son más lentos e ineficientes. El PCC+ como gestor integral de la ciudad, así como la plataforma de servicios datos ciudad, permiten una información territorial de esta, dígase una evolución de la ciudad mediante los datos acontecidos, así como la explotación de dichos datos ciudad para una análisis y gestión eficiente del territorio.

El PCC+ presenta diferentes funcionalidades que se muestran a continuación, como suelen ser las diferentes capas de la información de la ciudad, el análisis del territorio, así como informes, observatorios, datos en tiempo real y la ciudad en 3D.

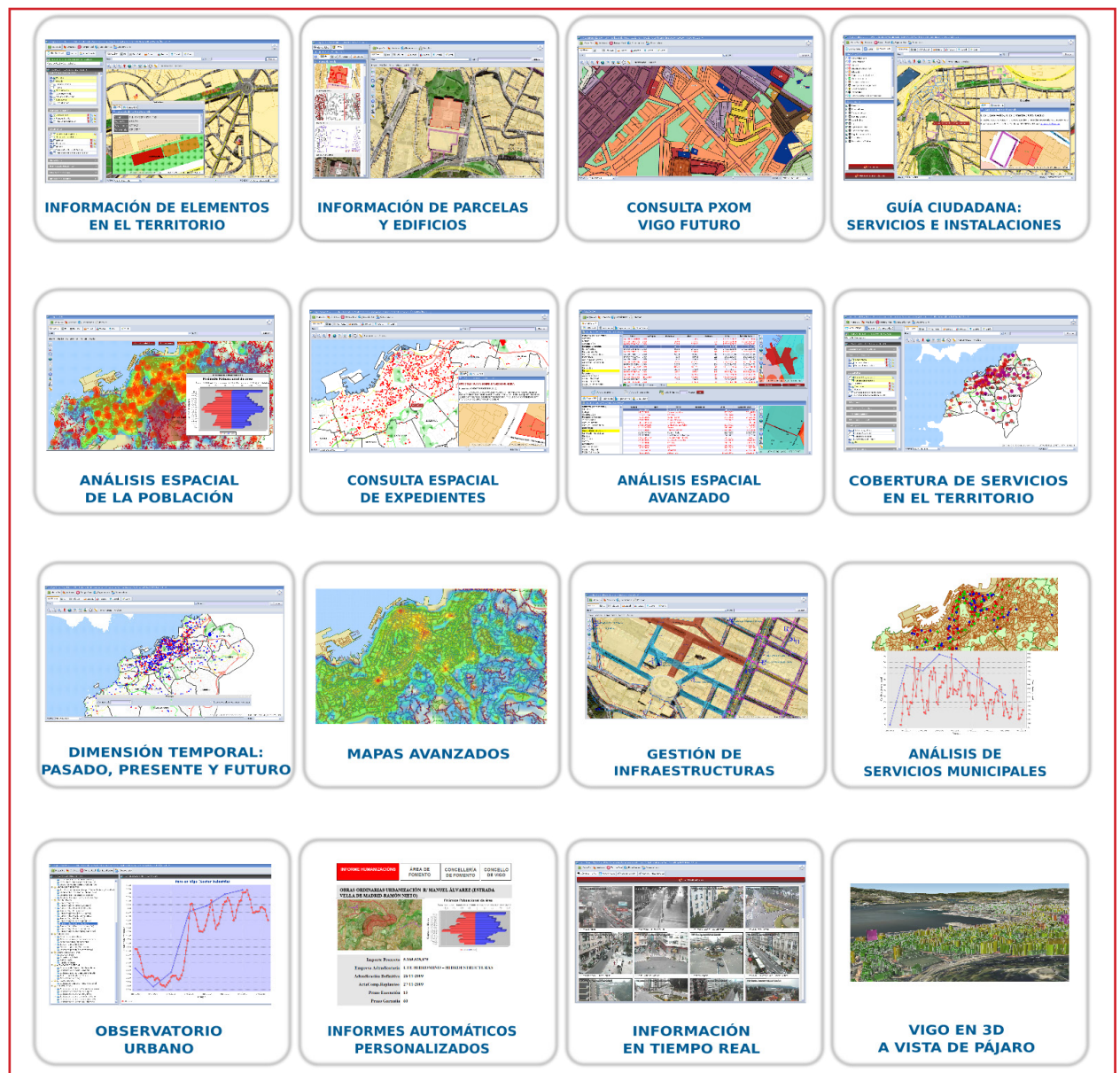


Fig.69: Ejemplos de capas y funcionalidades de la herramienta PCC+.

6.4.3.2: Smart Gestión Ciudad 3.0.

Esta herramienta, sea desde modo web, así como aplicación para diferentes terminales o dispositivos, permite a los gestores de la ciudad acceder a información de trabajo desde cualquier contexto y cualquier instante. Esto permite la eficiencia, la comunicación entre servicios y posibilitando el teletrabajo (Albertos Benayas, 2018).

Javier Albertos señala que esta herramienta será activa al ciento por ciento en un futuro inmediato, dado que en la actualidad está en modo prueba. Según el propio entrevistado, las características esenciales de esta herramienta vienen dado por ser un *gestor desde arriba hasta pie de calle*, traducido en varios factores como es la gestión interna y gestión de la ciudad, el sistema GIS mapas de la ciudad, la ocupación de la vía pública, los contextos de movilidad, así como guía ciudadana de información.

La herramienta Smart Gestión Ciudad 3.0, es una aplicación de carácter interno principalmente, en la cual se manifiesta la evolución de lo que está aconteciendo en la ciudad. Estos datos, según el entrevistado antes citado, entra por el registro de la administración, además de los sensores *bluetooth* conectados en diferentes partes de la ciudad. A continuación se muestra gráficamente parte de la aplicación Gestión Ciudad.



Fig.70: Captura de pantalla de la aplicación Smart Gestión 3.0.

6.4.3.3: Portal Vigo.org 3.0

El portal Vigo.org 3.0, es otra de las herramientas que, según Javier Albertos (comunicación personal, 8 de noviembre de 2018), se encuentra en desarrollo y modernización y estará al ciento por ciento en un futuro inmediato. Este portal contemplará características esenciales como su mayor accesibilidad (concepto esencial expuesto en Tallin), ser multidispositivo e integrarlo con la Plataforma VCI+.

La integración de dicho portal con la VCI+, hará una integración y mejora de las secciones de tráfico en tiempo real, agenda, avisos, avisos de tráfico, cámaras, nuevo servicio de información de tráfico en tiempo real y de información meteorológica por horas. La integración con la VCI+ permitirá en un futuro próximo, incorporar fácilmente nuevos servicios avanzados al portal (Albertos Benayas, 2018).

En cuanto al concepto fundamental como suele ser la accesibilidad, pretende como indica Javier Albertos, tener una mejora integral en dicho concepto. Para ello contemplará un nuevo diseño HTML5, adaptable a dispositivos móviles, tablets y ordenadores, así como la renovación total de la estructura interna del portal.

La modernización del Portal Vigo.org 3.0, contemplando su integración de múltiples fuentes de datos a través de la VCI+, implica que el sistema integra múltiples fuentes de datos, como pueden ser noticias, avisos, tráfico, tiempo, etc. Además contempla que los datos que se publican de forma asíncrona mediante ficheros JSON y/o XML, permiten su compatibilidad con el futuro portal Open Data, señala Albertos Benayas (2018)



Fig.71: Diseño de capturas de pantalla del Portal Vigo.org 3.0.

6.4.3.4: Smart Cop 3.0.

La herramienta Smart Cop 3.0, es un proyecto que brinda un sistema integral de información en tiempo real adaptada para los servicios de seguridad de la ciudad según (Albertos Benayas, 2018). No obstante Javier Albertos expone que en la actualidad, dicha herramienta se encuentra con un uso consolidado en la sala de la emisora de la policía municipal local, mientras que está en modo de pruebas en dispositivos móviles de mandos, inspectores y patrullas.

Esta herramienta, con interfaz similar a Smart Gestión 3.0, constará con la interoperabilidad a partir del VCI+, lo que por consiguiente aporta un sistema integral de información, traducido en la información de vehículos, personas y empresas, mapas GIS de la ciudad, ocupación de la vía pública, información de tráfico real, etc. A continuación, se muestran ciertas actividades que contempla dicha herramienta.

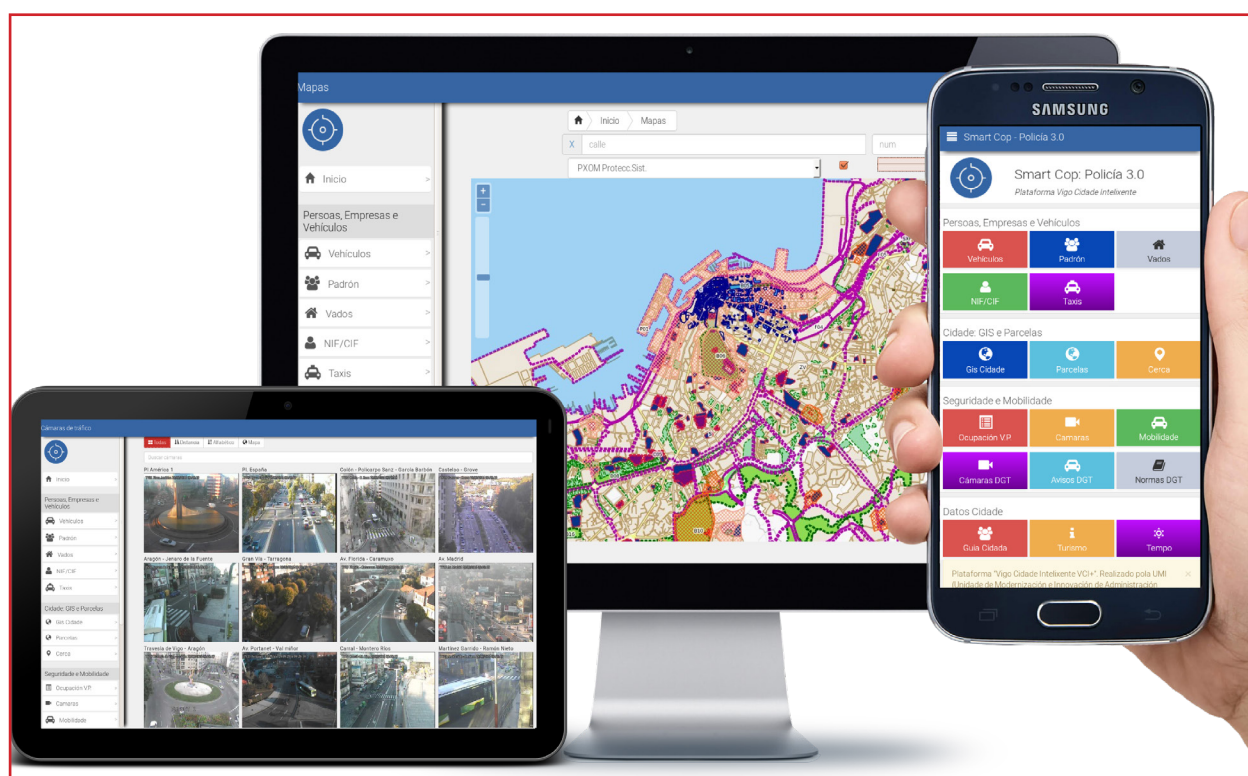


Fig.72: Diseño de capturas de pantalla de Smart Cop 3.0.

6.4.3.5: Vigo+ aplicación global ciudad-ciudadanía.

En la actualidad, la herramienta Vigo+, es un proyecto piloto que forma parte de un proyecto de I+D desarrollado sobre la plataforma VCI+ indica Albertos Benayas (2018). No obstante, Javier Albertos comenta que este sistema se encuentra en fase de maqueta, y que la característica esencial de esta herramienta está dada por la centralización en ella de

todos los servicios contemplados en la ciudad. Esto implica que Vigo+ al ser una aplicación global, genera una alta eficiencia y un gran ahorro en costes frente al modelo de crear múltiples herramientas para cada servicio (Albertos Benayas, 2018).

Según Javier Albertos, la herramienta Vigo+ se comporta como un sistema operativo ciudad-ciudadanía, integrando en una sola aplicación disímiles servicios y con acceso a funciones avanzadas del dispositivo. Los servicios presentes en dicha herramienta se muestran en la siguiente imagen.

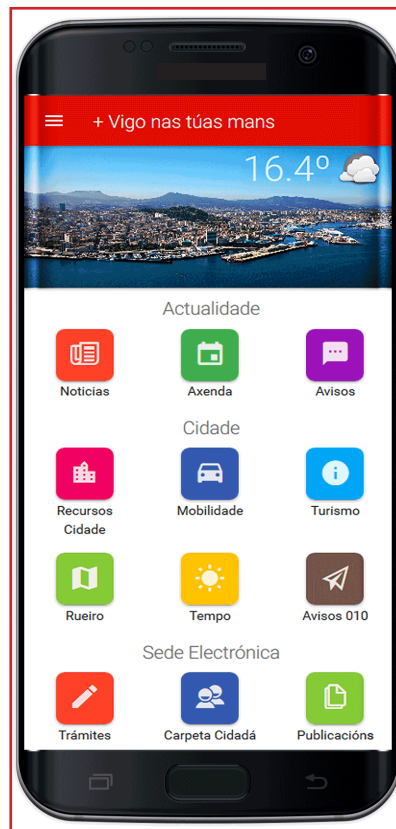


Fig.73: Diseño de captura de pantalla de Vigo+.

6.4.3.6: Portal Open Data. Datos abiertos ciudad.

El Portal Open Data es una plataforma, también en fase de maqueta, de datos públicos ciudad, en la cual estará inmersa la interacción del ciudadano. Esta herramienta presenta un especial énfasis también con las empresas y emprendedores, con el fin de fomentar la innovación, indica Javier Albertos.

Albertos Benayas (2018) señala que los datos de dicha plataforma se publicarán de forma reutilizable, para que empresas y emprendedores puedan crear en ellos nuevos activos de valor. El Portal Open Data, en fase beta, utilizará la aplicación de código abierto CKAN expresa el entrevistado. Dicha plataforma es muy utilizada para montar catálogos de datos abiertos, como suelen ser lo del Reino Unido data.gov.uk, el gobierno de Australia

Gov2.0 o el propio gobierno de España. Dicha plataforma contará con que la plataforma VCI+ publicará de forma automática de los datos en esta (Albertos Benayas, 2018).

El propio autor señala que en el Portal Open Data, se podrán mostrar diferentes datos, como suelen ser los datos estáticos, datos estadísticos, callejero oficial, barrios, distritos, instalaciones, etc. También se mostrarán datos dinámicos como noticias, avisos, ofertas de empleo, tablón de anuncios, análisis de aguas y playas, y servicios de mapas. Otro de los datos que se mostraran son aquellos en tiempo real, como suelen ser las cámaras de tráfico, el estado del tráfico y parkings, así como la información viajera del sistema público de transporte. Por último, se mostrará los datos de servicio de consulta, como suelen ser la pirámide poblacional de un área, los diferentes servicios de un área, eventos en una fecha y/o lugar, etc.



Fig.74: Captura de pantalla del Portal Open Data.





PARTE IV

Correlación

Capítulo 7

Correlación entre el análisis de
resultados y fundamentación teórica

El presente capítulo comprende la correlación o articulación entre el análisis de los resultados obtenidos con la investigación y la fundamentación teórica contemplada en el inicio de este trabajo. Las teorías acerca de las SC son fundamentos densos debido a su frescura y diferentes variables que comprenden tal concepto. No obstante, el recorrido por el que ha transcurrido el modelo SC no deja de estar escéptico para algunos urbanistas, debido a que escasas mejoras ofrecen, como expone Koolhaas (2014).

En este trabajo se han abordado las SC mediante cuatro variables esenciales, validadas por las fuentes y autores estudiados. La recapitulación de dichas variables, que son el origen, los conceptos, los indicadores y las herramientas de las SC, se retoma en síntesis a continuación. Ellas son el nexo o hilo conductor para el tratamiento que se ha sometido, llegando a resultados a través de las ciudades estudiadas. En este sentido, se expondrá posteriormente la correlación o articulación entre los resultados obtenidos y los fundamentos teóricos, específicamente en los puntos coincidentes entre las variables y los datos alcanzados.

Origen Smart City:

Lo primero que se debe contemplar en el análisis de las SC es su origen. Este empieza a surtir efecto en los años 90' mediante sus artífices, los cuales serían grandes compañías de la tecnología, como IBM, CISCO, etc. En estos primeros años, el énfasis del concepto estaba dado explícitamente en la tecnología para brindar las soluciones a las ciudades. De ahí que estas grandes compañías de la tecnología tomaran sus lideratos de tal manera que desde dicho entorno empresarial, han sido capaz de penetrar en las agendas de las políticas urbana en un breve tiempo. Debe indicarse que esta variable no se contempla en el tratamiento realizado de los resultados con los fundamentos teóricos, ya que su aportación para la sistematización es poco relevante.

Conceptos Smart City:

La narrativa y complejidad de este tema está evidenciado en la comprensión de dicho concepto. Es vital contextualizar quien propone la definición de una SC. Las grandes compañías tecnológicas expresan sus definiciones, así como los diferentes autores mencionados en este trabajo expresan las suyas.

O'Grady & O'Hare, 2012) indica que no existe ni un solo modelo donde enmarcar lo que es una SC, ni una sola definición única de esta. Muchos han sido los autores de diferentes ramas que han analizado este concepto, como se ha expuesto en la fundamentación teórica de este trabajo. Y a partir de ellos, se ha particularizado en tres contextos conceptuales que brindan un mejor entendimiento del alcance del concepto SC.

Las SC han pasado de solo tener en su ecuación la difusión de las tecnologías y las TIC's, a también mirar las necesidades de las personas y la comunidad, de ahí que como expresara Batty et al. (2012), la difusión de las TIC's en las ciudades tienen que mejorar la forma en la que opera cada subsistema de esta, lo cual, en la teoría, llevaría a una mejor calidad de vida de los ciudadanos.

Enfoque Global:

A partir de esto, el primero de los contextos con que se atiende la narrativa del concepto SC está dado por un enfoque global, traducido esto en una articulación entre tecnologías, personas y comunidad. A esto se le suma el término de la ciudad digital, donde compartir la información, la colaboración, interoperabilidad y experiencias fluidas en diferentes contextos, son parte esencial de la ecuación. No obstante, llegado a este punto, es evidenciable que se suma al concepto SC el capital humano, el cual en los inicios no estaba implícito, de ahí el enfoque global que se expresaba en el inicio.

Dominios:

El segundo contexto o enfoque donde evaluar el concepto SC, está dado por sus dominios. Existen para ello, dominios duros y dominios blandos como expresa Neirotti et al. (2014). Los dominios duros están dados por los edificios, las redes, gestión del agua, etc. En estos, el rol que tienen las TIC's, pueden tener un papel decisivo para diferentes fines, tanto para su gestión, así como en su eficiencia.

Por otra parte, están los denominados los dominios blandos. Aquí están inmersos diferentes sistemas como suelen ser la educación, la cultura, innovaciones políticas, el gobierno, etc. En estos, el rol que tienen las TIC's no suelen ser decisivas, de ahí el nombre de blandos (Neirotti et al., 2014).

Tipologías (alcance):

En la complejidad del tema, existen diferentes tipologías de proyectos de SC dependiendo de su alcance, y esto es el tercero y último de los contextos o enfoque donde evaluar el concepto SC.

Fernández (2016) que existen cuatro tipologías de proyectos. Están las nuevas ciudades (*cities from scratch, city in a box*), citando como ejemplo a Masdar. La segunda tipología según el autor son los nuevos desarrollos urbanísticos, donde se desarrolla una determinada área. La tercera tipología está dada por la renovación de barrios ya existentes, y por último las denominadas salas de control o *Dashboard*, donde el ejemplo protagónico está ejemplificado por el caso paradigmático de la ciudad de Río de Janeiro.

Indicadores:

Del análisis realizado para los indicadores en la fundamentación teórica, se arrojan seis componentes principales, los cuales contemplan una integración orgánica de los diversos sistemas de una ciudad.

Estos componentes son una economía inteligente (*Smart Economy*), movilidad inteligente (*Smart Mobility*), un entorno inteligente (*Smart Environment*), gente inteligente (*Smart People*), calidad de vida (*Smart Living*) y gobierno inteligente (*Smart Governance*).

El análisis más completo lo expone Lombardi et al. (2012), asociando los seis indicadores con diferentes aspectos de la vida urbana. La industria en la economía inteligente; la logística e infraestructuras en la movilidad inteligente; la eficiencia y sostenibilidad en el entorno inteligente; la educación en la gente inteligente; la seguridad y calidad en la calidad de vida y, por último, lo que denomina la democracia electrónica dentro de un gobierno inteligente.

No obstante, debe señalarse que, aunque la integración orgánica de estos indicadores evaluables de una SC es importante, las TIC's deben ser un facilitador para crear un nuevo tipo de entorno comunicativo, que requiere el desarrollo integral y equilibrado de habilidades creativas, así como instituciones orientadas a la innovación, además de redes de banda ancha y servicios virtuales de colaboración.

Shapiro (2006) señala que las ciudades más inteligentes comienzan desde el lado del capital humano, en lugar de creer ciegamente en las TIC's. De ahí que la etiqueta de SC debe referirse a la capacidad de las personas inteligentes para generar soluciones inteligentes a los problemas urbanos.

Herramientas (tecnología):

La tecnología juega un papel importante en lo relacionado con el concepto SC. En el estudio realizado, se evidenciaron de manera específica seis tipos de tecnologías esenciales las cuales, de manera sintética se retoman a continuación para un mayor entendimiento del concepto.

TIC:

Las tecnologías de la información y comunicación (TIC), además de tener una fuerte presencia en los dominios duros, son el facilitador o el canal de comunicación bidireccional entre el gobierno y los ciudadanos.

IoT:

El denominado *internet de las cosas*, se caracterizan por dispositivos conectados entre sí, logrando una interacción y toma de decisiones dados los datos recopilados, y esto conlleva a una administración de los recursos de la ciudad.

Sensores:

Los sensores son los encargados de la recopilación de datos ciudad, de ajustar las diferentes operaciones como suelen ser la luz, la presión, temperatura, humedad, etc.

Tecnología Geoespacial:

En el caso de esta tecnología, se caracteriza por proporcionar la base de datos precisos, así como un facilitador para permitir (basadas en softwares) la localización exacta a la necesidad de una solución.

Inteligencia artificial:

Esta tecnología es la clave en el procesamiento de los datos que genera la ciudad. Estos datos generan información a cambio, la cual, mediante un procesamiento, genera soluciones como por ejemplo en gestiones de tráfico, instalaciones de atención médica, etc.

Blockchain:

La clave de esta tecnología, denominada cadena de bloques está dado por la seguridad en el flujo de datos, lo que en otras palabras es una base de datos distribuida segura gracias al cifrado.

Estas seis tecnologías antes mencionada hacen que el enfoque en la infraestructura y en la propia tecnología, tenga un especial hincapié en la accesibilidad y la disponibilidad de los sistemas. Tanto las tecnologías, tecnologías móviles, virtuales y ubicuas, ofrecen beneficios a los habitantes de las ciudades, pero en el estilo de vida móvil. Por su parte, una ciudad inteligente debe contemplar la tecnología para proporcionar servicios gubernamentales interoperables basados en internet que permitan la conectividad para transformar gubernamentales claves de una manera interna, así como externa, entrando en esta última las empresas y los ciudadanos.

A continuación, se presenta un esquema general de la correlación de los fundamentos teóricos y los resultados del análisis de las ciudades, separando las referencias Masdar y Tallin, así como la ciudad que es el objeto de estudio principal, Vigo. Es necesario señalar que esta correlación o articulación, está basada principalmente en los puntos de adherencia o nexos, respecto a los fundamentos teóricos y los resultados obtenidos.

El tratamiento realizado ha sido someter los resultados obtenidos de las ciudades, a las variables establecidas (excepto origen) en el modelo SC. No obstante, durante la descripción que se aborda después de la imagen, se puede contemplar que existen datos que no se articulan en su totalidad, y se enmarcan en una aproximación respecto a las variables establecidas en los fundamentos teóricos de las SC.

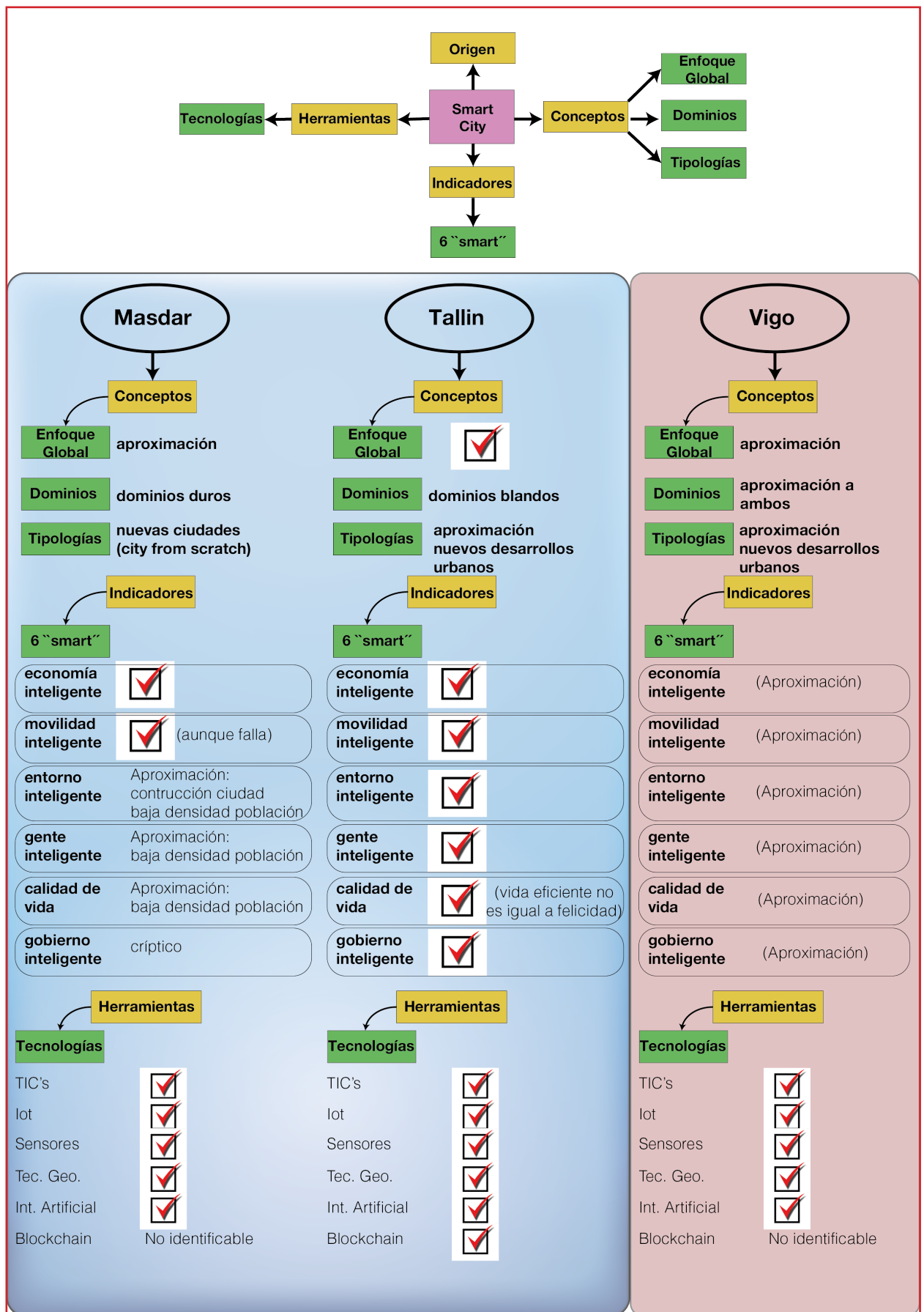


Fig.75: Esquema general de la correlación entre los fundamentos teóricos y los resultados.

En seguida se profundiza por tanto a explicar esta figura, a partir de cada una de las ciudades per se, llegando posteriormente a las conclusiones de este trabajo, con mayor detalle en el caso de Vigo, de acuerdo con los dos objetivos planteados.

Correlación Resultados Masdar City:

La ciudad de Masdar, presenta una articulación respecto a los fundamentos teóricos de las SC, basados en varios factores que a continuación se muestran, contemplando las diferentes variables expuestas de una SC.

Conceptualmente, la ciudad de Masdar se enmarca en la tipología de nuevas ciudades (*cities from scratch, city in a box*). La ciudad fue diseñada por Foster+Partner en correlación el gobierno de Abu Dhabi. Masdar está caracterizada en este sentido por una fuerte inspiración en las ciudades árabes histórica, presenta un fuerte enfoque tecno económico, así como expone su visión de sostenibilidad urbana. Y en este sentido, diseñar y construir una ciudad de raíz es de gran valía para contemplar todos los procesos y aspectos, lo que no implica que su desarrollo quede perfecto.

La ciudad ha realizado múltiples desarrollos sobre todo en el concepto de los dominios duros. Ello se evidencia tanto en su Plan Maestro, así como en los indicadores destacables de la ciudad. Tratase en este caso de los desarrollos y tecnologías expuestas para, en primer lugar, con las edificaciones. En este sentido, lo destacable se expresa en un enfoque vernáculo y tecnológico. Lo anterior se traduce en una reducción de cargas mediante estrategias de diseño pasivo. Estas están inspiradas en tratamientos vernáculos, los cuales, según lo descrito en su momento, son la mejor manera de empezar dicho proyecto. También se expresan en las edificaciones, logros eficientes realizados y conseguidos mediante estrategias activas, como suelen ser aire acondicionado, iluminación artificial, y la administración de edificios inteligentes, donde la tecnología tiene un rol importante.

La interrelación entre los tratamientos vernáculos y las nuevas tecnologías, hacen la imagen completa del desarrollo urbano sostenible que supuestamente se pretendía para la ciudad, lo que se traduce en lograr la eficiencia de los diferentes aspectos medibles.

En segundo lugar, se evidencia un predominio de los dominios duros en la gestión y consumo del agua. El enfoque de reducir el consumo del agua está dado por su optimización y la reducción de la desalinización. Para ello se han utilizado tecnologías, accesorios, artefactos y medidores de agua inteligentes, los cuales permiten informar el consumo y fugas de aguas.

Por su parte, también han realizado trabajos respecto a optimizar las aguas residuales. De esto se desprende el reciclaje y la reutilización que contemplan en las mismas. Dichas aguas se reutilizan en agua de riego para el paisajismo, así como los residuos se reciclan y

fomentan su recuperación para producir energía.

En tercer lugar, otro dominio duro está dado por el transporte y sus redes. El sistema de transporte diseñado y desarrollado en Masdar pretendía ser eficiente, lo cual se ha evidenciado en el capítulo correspondiente que falla debido a los factores expuestos. No obstante, en el proceso de diseño y desarrollo de este dominio, este sistema de transporte suponía la eliminación de la congestión, los problemas de estacionamiento, así como los problemas de espacios. También permitiría que el aire fresco y limpio estuviese libre de calor y emisiones producidas y además contemplaría espacios seguros para la actividad peatonal e interacción social.

Y, en cuarto lugar, otro de los dominios duros que han sido destacables en esta ciudad, tanto en su diseño como en su desarrollo, está dado por las redes de energías. Estas, como se ha evidenciado, tienen la peculiaridad y trivialidad de estar inmersas en su producción y suministro mediante las energías renovables.

Siguiendo la articulación de la ciudad respecto a los conceptos correspondientes a una SC, el enfoque global de ésta, el cual radica en la articulación entre tecnologías, personas y comunidad, se encuentra en un nivel de aproximación debido a que, en la actualidad, la ciudad aún no se ha terminado, y la comunidad existente es densamente baja, lo cual no permite medir dicha interacción.

La correlación existente en la ciudad de Masdar respecto a los seis indicadores del concepto SC es complejo. Respecto a lo que se denomina economía inteligente (*smart economy*), la ciudad está inmersa en el cambio de la industria petrolera hacia las de energías renovables, para ello ha conseguido la atracción de empresas tecnológicas como suelen ser Siemens en conjunto con IRENA.

En cuanto al indicador movilidad inteligente (*smart mobility*), la logística e infraestructura que han diseñado y desarrollado, específicamente en el transporte PRT, se ha demostrado que, a pesar de contemplar su innovación y eficiencia, se ha evidenciado y expuesto en el capítulo correspondiente, que este sistema falla. Esto implica que tanto su diseño como desarrollo, no evaluaron el alcance en factores como tiempo, así como no vieron venir los adelantos del sector automotriz con los automóviles eléctricos.

Respecto al denominado entorno inteligente (*smart enviroment*), la eficiencia y la sustentabilidad está sombría, debido a varios factores. El intento en el plan maestro de lograr estos parámetros está presente, pero su materialización está a un largo alcance, sobre todas las cosas porque como se ha expresado, la ciudad no se ha concluido y la densidad de población es muy baja.

Otro de los indicadores en esta correlación es la gente inteligente (*smart people*). La

ciudad a pesar tener un fuerte protagonismo en materia de educación, como suele ser el Instituto Masdar y sus relaciones con el MIT, nuevamente el factor de la baja densidad de población no permite medir con total claridad, por lo que existe una aproximación por parte de la ciudad de cumplir con este indicador.

Lo mismo sucede con el indicador calidad de vida (*smart living*). La calidad y seguridad de vida, solo es posible medirse si existen personas. Y como se ha expresado, la baja densidad de población por los motivos ya expuestos, hacen que medir este indicador quede en la aproximación, ya que solamente conviven en la ciudad cierto grupo de estudiantes, algunos residentes y empresarios.

Y en cuanto al último indicador, el denominado gobierno inteligente (*smart governance*), el carácter de una democracia electrónica e inteligente es críptica. Esto se traduce en la idiosincrasia inherente en el país que contempla esta ciudad, la cual muestra lo que el enfoque particular gubernamental desea mostrar.

Por último, la articulación de la ciudad de Masdar con las herramientas o tecnologías expuestas en la fundamentación teórica, está dada ciertamente por una fuerte presencia de las tecnologías mencionadas en su momento, a excepción de la tecnología Blockchain, la cual, mediante el estudio realizado para con la ciudad, no ha sido identificable en los diferentes contextos de esta.

Correlación Resultados de la ciudad de Tallin:

La articulación referente entre la ciudad de Tallin y los fundamentos teóricos de las SC, se expresan también a través de las diferentes variables del concepto antes expuesto. Antes de abordar la ciudad desde el punto de vista conceptual de una SC, se debe hacer mención del después de la ciudad y del país (Estonia) de su independencia de URSS, la cual se encontraba totalmente empobrecida. La respuesta a tal desatino fue utilizar el enorme poder innovador de las TIC's para construir un estado democrático, moderno y eficiente.

Retomando la variable conceptual de las SC para con la ciudad de Tallin, desde el punto de vista global, dígame la articulación entre tecnología, personas y comunidad, la ciudad las conjuga perfectamente. Esto se traduce en que se involucran los ciudadanos, dígame participación ciudadana, en los procesos de planificación urbana, en conjunto con las herramientas y tecnologías que proporcionas las TIC's. De esta manera los ciudadanos están aún más involucrados en el proceso de la planificación de la ciudad.

Desde el punto de vista conceptual de los dominios, la ciudad de Tallin, en su mayoría y con alguna excepción, está inmersa en los dominios blandos. Esto se puede ejemplificar tanto en el recorrido que han realizado desde el año 1997 con el lanzamiento de *e-governance*, hasta el 2014 con la *e-residency*. No obstante, las herramientas descritas en

el apartado correspondiente, como suelen ser el gobierno electrónico, e-identidad, servicios de interoperabilidad, educación, salud y seguridad, ejemplifican el carácter de los dominios blandos evidenciados en la ciudad.

Estos dominios blandos, están caracterizados en su totalidad por varios factores. El primero de ellos es que cumplen con tres conceptos esenciales y fundamentales en esta ciudad, ellos son su accesibilidad, su interoperabilidad y la facilidad de uso que las herramientas de dichos dominios expresan. Y en segundo lugar, que la interrelación entre el ecosistema de servicios electrónicos con las diferentes infraestructuras inteligentes, repercuten en beneficio tanto a nivel ciudadano como estatal.

Desde el punto conceptual de tipologías de SC, la ciudad de Tallin obtiene una aproximación a aquellos nuevos desarrollos urbanos, así como renovación de barrios debido a las actuaciones acontecidas, pero su fuerte está evidenciado desde la tipología de sala de control o *dashboard* como se ha expuesto en dicho apartado.

La correlación existente en la ciudad de Tallin, respecto a los indicadores evidenciados en los fundamentos teóricos de las SC se pueden medir casi en su totalidad. En cuanto al indicador economía inteligente, la mayoría de las herramientas desarrolladas están implementadas respecto al poder de la industria tecnológica que desprende la ciudad, y esta se articula en conjunto en el indicador de movilidad inteligente, especificando al contexto del puerto de la ciudad, el cual es de vital importancia para la economía de la ciudad.

Dentro de las herramientas desarrolladas para tales encomiendas, y en específico para el puerto de la ciudad, está la denominada herramienta Smart Port, la cual permite un mejor, controlado y eficiente flujo de tráfico en dicho puerto.

No obstante, la ciudad se articula en términos de infraestructuras y logísticas respecto a la movilidad inteligente, desarrollando herramientas como *Bus Cloud*, que permite transporte público en áreas rurales; *Ridango*, como proveedor de rápido crecimiento de boletos de transporte público; *SILLE*, como sistema de alerta temprana, el cual mediante el satélite Tierra Sentinel 1, detecta hundimientos de infraestructuras, etc, logrando con ello una prevención en diferentes contextos; así como *EyeVi Panorama View*, el cual es una herramienta que observa y determina datos y acontecimientos del entorno ciudad.

Respecto al indicador entorno inteligente, la eficiencia y sustentabilidad está evidenciado por dos herramientas esenciales en esta ciudad y en el conjunto del país. La primera es la e-identidad, la cual, ya sea mediante la *ID Card*, *Mobile ID*, *Smart ID*, brindan y permiten acceso de disímiles funciones públicas, lo que implica un flujo acertado en los diferentes procesos en dichos contextos.

Por su parte, los servicios de interoperabilidad existente en la ciudad la hacen aún más

un entorno inteligente, esto se traduce esencialmente en la herramienta *X-Road*, la cual, en su esencia, es el cerebro, la protección y confidencialidad de los datos de este engranaje digital que permite un entorno inteligente en la ciudad de Tallin.

En relación con el indicador gente inteligente, la base educativa en dicha ciudad, al igual que en el país, está radicada básicamente en la implementación de tecnologías digitales tanto en el aprendizaje como en la propia enseñanza. Respecto a este tema, existen principalmente dos herramientas esenciales para tal encomienda. La primera es EHIS, la cual es una base de datos estatal, donde se encuentran todos los datos de educación del país. Aquí están inmersos los diferentes datos interoperables tanto de instituciones, estudiantes, profesores, documentos, planes de estudios, etc. La segunda de las herramientas y posiblemente las más usada es la denominada e-School, la cual presenta un flujo interoperable entre alumnos, padres y profesores, los cuales pueden interactuar a través de esta herramienta tanto en tareas, calificaciones, funciones, etc.

En cuanto al indicador calidad de vida, la calidad y seguridad de esta, está evidenciado en dos contextos perfectamente mostrables en la ciudad, los cuales son la salud y la seguridad. Antes de entrar en dichas materias y sus herramientas, es necesario señalar que los ciudadanos de Tallin han interiorizado bien el concepto de que todas estas tecnologías te hacen la vida más fácil, lo cual no implica que seas más feliz.

Tratase pues en primer lugar el indicador salud, el cual, una de sus características en esta sociedad tan digitalizada, es que cada paciente o ciudadano tiene un registro de salud en línea, el cual mediante el *ID*, permite la identificación electrónica de salud.

Dicho indicador salud, contempla tres herramientas esenciales. La primera es la denominada *e-Health Record*, la cual es un registro electrónico de salud, donde aquí están inmersos los datos de diferentes proveedores de atención médica. Esto se traduce en un registro común, el cual los propios pacientes pueden acceder mediante su identificación personal y así obtener toda la información médica correspondiente.

La segunda de las herramientas se denomina *e-patient*, la cual es una aplicación esencial y eficaz para los médicos, dado que permite el acceso a los registros de un paciente desde un solo archivo. Y la tercera de las herramientas evidenciables, se denomina e-prescription, la cual es un sistema centralizado sin papel para emitir recetas médicas.

En segundo lugar, dígame en cuanto a la seguridad, está evidenciada por una total seguridad a nivel cibernético, producto de una sociedad tan digitalizada. En este apartado existen varias herramientas que complementan los temas de seguridad. El primero es la tecnología que se aplica en las diferentes aplicaciones denominada *KSI Blockchain*. Esta tecnología, es una tecnología de cadena de bloques la cual, como ya se ha comentado en ocasiones, garantiza la seguridad y autenticidad de los datos electrónicos.

La segunda herramienta referente a la seguridad es la denominada *e-police*, la cual mediante una sala de control o dashboard, permite una mejor coordinación y comunicación entre los diferentes medios policiales que se distribuyen y toman acciones en la ciudad.

La tercera de las herramientas se denomina *e-law*, la cual es una base de datos en línea del ministerio de justicia, la cual permite leer todos los proyectos de ley presentados, así como quién lo presentó. De esta manera, existe una interrelación con el ciudadano debido a que este puede ser participe del proceso.

Por último y cuarta herramienta evidenciable en materia de seguridad, se encuentra la denominada *e-justice*, la cual es un sistema de información central, donde están inmersos las diferentes partes y fases de los procedimientos judiciales. Esta herramienta destaca también por su interoperabilidad, dado que interactúan tanto a policía, la fiscalía, abogados y los propios ciudadanos, llegando con esto a un ahorro de tiempo y dinero.

Respecto al indicador gobierno inteligente, la democracia electrónica es más que evidenciable en esta ciudad, y en el conjunto del país. En primer lugar, la disponibilidad sin límites de horarios de realizar los diferentes procedimientos públicos en línea es parte de dicha democracia.

No obstante, existen varias herramientas que evidencian y justifican dicho carácter de gobierno inteligente. La primera de dichas aplicaciones es la denominada tecnología de la nube (*Cloud*), la cual permite una agilidad en la prestación de los servicios. La segunda es extraordinariamente eficaz, y es *i-voting*, la cual se traduce en emitir en las elecciones el voto online de manera segura, llegando incluso a permitirte votar varias veces dado que el último voto dado, dicha aplicación lo cancela cambiándolo por el presente.

La tercera de las herramientas aplicadas en este gobierno inteligente está evidenciada por su portal, *e-Service Portal*, el cual su esencia y característica fundamental, es que brinda acceso de ventanilla única, permitiendo realizar cientos de servicios públicos (todo es posible gracias al *ID Digital*).

Por último, está la herramienta *e-cabinet*, la cual es un sistema informático para sesiones del gobierno, el cual su razón de ser, es que de manera online, se agilicen los procesos y toma de decisiones de los diferentes acontecimientos o procedimientos atribuidos en materia política.

En relación a la articulación con las herramientas o tecnologías evidenciadas en los fundamentos teóricos de las SC, en la ciudad de Tallin están inmersas las seis tecnologías principales que contemplan el concepto, desde la implantación de las TIC's hasta la propia tecnología *Blockchain*.

Correlación Resultado con la ciudad de Vigo, objeto de estudio principal:

Antes de expresar dicha correlación, es necesario abordar nuevamente aspectos primordiales que han hecho del urbanismo vigués un cúmulo de infortunios. Esto se traduce en que el proceso urbano de dicha ciudad, ha estado marcado por las fuerzas de un mercado. Esto ha conllevado a que la conjugación entre producción de espacios, en conjuntos con las fuerzas del mercado, han dado como resultados experiencias negativas. De ahí que desde hace tiempo se aboga, y así lo expone autores y arquitectos como Pereiro Alonso, que los nuevos caminos del planeamiento y desarrollo urbanístico de la ciudad debe estar ligado a la intrínseca relación y articulación de una ciudad civilizada, potenciación del planeamiento y la participación ciudadana.

Respecto a la articulación conceptual de las SC respecto a la ciudad de Vigo, esta se ha quedado en aproximaciones a dicho concepto. Desde el punto de vista de enfoque global, la interrelación entre tecnología, personas y comunidad no es evidenciable, sobre todas las cosas porque la participación ciudadana es un tema que no ha calado todavía en las diferentes esferas de esta ciudad, sobre todo en la esfera política.

En cuanto a los conceptos de los dominios, la ciudad de Vigo contempla una aproximación en los dominios blandos con las diferentes tecnologías aplicadas como suelen ser las diferentes aplicaciones de VCI+. En cuanto a los dominios duros, la implementación de la tecnología tanto en edificaciones, gestión de agua, redes, etc. no deja de estar en pruebas piloto o en fases de maqueta, como suele ser el diseño del proyecto Vigo Edificios Inteligentes.

Respecto al concepto de tipologías de proyectos de SC, la ciudad de Vigo nuevamente ha quedado en una aproximación de contemplar nuevos desarrollos urbanos, como el caso de Navia en su momento. Aunque en este, en materia de implementación tecnológica, queda en evidencia, con algunos puntos de aproximación en materia de conceptos y herramientas inteligentes. Por su parte, en materia de tipologías como salas de control o dashboard, está aún en fase de prueba o maqueta.

El tratamiento de los resultados ofrecidos de la ciudad de Vigo, respecto a la variable indicadores contemplados en el concepto SC, es complejo de abordar. Esto es debido a que iniciativas y aplicaciones contempladas para con la ciudad, en su mayoría, están en proyecto o prototipos.

En cuanto a economía inteligente (*smart economy*), la industria de la ciudad está caracterizada por varias entidades que se han abordado en el capítulo correspondiente. No obstante, la materialización de dicha variable no se conjuga totalmente, debido a que debe contemplar aún más herramientas o aplicaciones necesarias que la trasladen en materia global, articulando la propia tecnología y la comunidad para con el beneficio de la ciudad.

Al evaluar el indicador movilidad inteligente (*smart mobility*), tanto la logística como las infraestructuras, tienen varias connotaciones, tanto positivas como negativas. Los accesos a la ciudad están de cierta forma garantizados, mientras que las infraestructuras y equipamientos para el transporte público suelen fallar en los barrios más desfavorecidos, a excepción del centro de la ciudad. En términos de herramientas o aplicaciones para fomentar una movilidad inteligente, se encuentra presente una aplicación que en su esencia, es de información rutera de autobuses. Esto no consigue erradicar los problemas de movilidad que existen en los barrios periféricos de la ciudad.

Respecto al indicador entorno inteligente (*smart enviroment*), la eficiencia y la sustentabilidad también se conjuga en cierta aproximación. A pesar de las intenciones y proyectos realizados y en diseño existentes en el entorno urbano de la ciudad, la falta de interoperabilidad entre los diferentes sistemas que repercuten en dichos proyectos, ocasiona incertidumbre en el resultado final.

En cuanto al indicador gente inteligente (*smart people*), la base educativa tiene y contempla ciertas herramientas, que en principio, están fomentando el desarrollo necesario en materia educativa. No obstante, se debe hacer hincapié en llevar al máximo una ciudad civilizada, como expresaba Pereiro Alonso en su interrelación con la ciudad.

En términos de calidad de vida (*smart living*), tanto la seguridad como la calidad, tienen en la ciudad de Vigo dos momentos antagónicos. Desde el punto de vista positivo, la ciudad consta con la seguridad y factores geográficos que envuelven al ciudadano en un entorno ciertamente seguro. Mientras que, desde el punto de vista negativo, la propia ciudad consta con unas necesidades, tanto urbanísticas como social y estructural, que influyen directamente en este indicador. La falta de espacio público, la necesidad de mezcla de usos, infraestructuras y equipamientos no necesarios, las humanizaciones duras, el acceso a una vivienda en condiciones, la mala interconexión de los servicios de movilidad, la preocupación por la normativa de accesibilidad, los recortes en materia de sanidad pública, la cobertura irregular en materia educativa, así como el desempleo laboral, hacen que la calidad de vida en la ciudad sea regular. El indicador de calidad de vida (*smart living*) en la ciudad, depende su resultado en consecuencia a las distintas comparaciones y variables que se otorguen.

El último indicador que se articula con los fundamentos teóricos, es el del gobierno inteligente (*smart governance*). La correlación y articulación con una democracia electrónica, recae principalmente en la ciudad de Vigo, en la interrelación de sus ciudadanos con el portal Vigo.org mencionado en su momento. Las diferentes conexiones entre la comunidad y la Administración a través de esta herramienta, así como los diferentes servicios que ofrece, como puede ser el portal de transparencia, hacen a dicha evaluación y articulación de este indicador, un cierto intento hacia un gobierno inteligente. No obstante, en la actualidad

se encuentran en proceso de diseño y prototipos, ciertas herramientas o aplicaciones contempladas en la VCI+ que puedan permitir una ejecución y articulación total a un gobierno inteligente.

En relación a la articulación con las herramientas o tecnologías evidenciadas en los fundamentos teóricos de las SC, en la ciudad de Vigo se puede contemplar ciertas aproximaciones, tanto en las TIC's, el internet de las cosas (Iot), los sensores, tecnología geoespacial e inteligencia artificial, las cuales se evidencian en la plataforma global VCI+, así como en los proyectos pilotos o en fases de maqueta que se encuentran inmersos en la ciudad. Cabe destacar que la tecnología Blockchain, la cual asegura la confidencialidad y seguridad en los datos ciudad, no es palpable. No obstante, en el proceso de desarrollo de VCI+ y los demás proyectos, están inmersas otras tecnologías que en el actual trabajo no se alcanzaron completamente a su obtención, e incluso a una interpretación de estas.

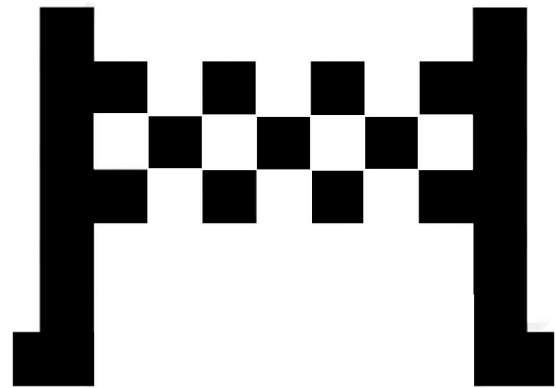




PARTE V

Consideraciones Finales

Capítulo 8



Consideraciones Finales

La trayectoria de este trabajo ha estado marcada por el análisis en los recorridos de diferentes ciudades hacia un modelo o concepto en concreto, las ciudades inteligentes. La complejidad respecto a dicho concepto y puesta en práctica ha quedado evidenciada en los capítulos correspondientes. No obstante, a estas alturas, debe quedar claro que la SC no solamente contempla el contexto tecnológico, sino un conjunto de articulaciones de herramientas, términos y agentes, que deben mejorar el ya comercializado y protagonista concepto de calidad de vida de los ciudadanos, y por ende de la ciudad.

En este sentido, la SC no ha tenido las soluciones o respuestas para hacer real el término antes expuesto, sino que solo ha prometido, conjugado en futuro en la mayoría de las ocasiones, una vida más eficiente, como sucede en la ciudad de Tallin y en cierta forma y con matices, en la diseñada y construida de raíz Masdar.

A pesar del escepticismo por parte de los urbanistas (fundamentalmente) que trae consigo el concepto y puesta en práctica de las ciudades inteligentes, los objetivos de este trabajo eran definir aquellos términos que puedan ser exportables, tanto de la ciudad de Masdar como de Tallin. Una vez obtenidos estos, determinar cuáles de ellos pueden ser aplicados a la ciudad de Vigo, habiendo determinado previamente las necesidades, principalmente urbanística, de dicha ciudad, y que se conjuguen en buena medida con el contexto, costumbres, políticas, etc. de esta.

8.1: Resultados exportables de las ciudades Masdar y Tallin.

En respuesta al primer objetivo trazado en este trabajo, se han obtenido ciertas consideraciones finales las cuales se exponen a continuación. En el capítulo 5 de este trabajo, se realiza un análisis de las posibles soluciones o la correlación exportable de aquellos términos y variables de las ciudades de Masdar y Tallin, diseñada y construida de raíz y existente respetivamente. Siendo consecuentes a este apartado y respondiendo al primer objetivo trazado, se concluye con los términos que se exponen a continuación.

De la ciudad de Masdar, es evidenciable que el potencial que acontece diseñar y construir de raíz, puede determinar varios factores. Se trata desde el buen diseño, el ahorro en diferentes contextos, y la conjugación de tecnologías y tratamientos para cumplir ciertos propósitos. En este caso específico, se muestra la articulación que expone dicha ciudad entre los tratamientos vernáculos y las nuevas tecnologías, además de las soluciones pasivas y activas aplicadas.

Desde una escala más global, la ciudad de Masdar ha tenido y sabido, expresar y exponer, el concepto de su capital de ciudad. Se trata, de tener bien presente el potencial de esta, manifestado en sus fortalezas y oportunidades, con lo cual se establecen las bases y contextos para fomentar el desarrollo y explotación de sectores que aporten diferentes

beneficios, en cualquiera de sus ámbitos a la ciudad.

Estos dos posibles resultados extraídos de Masdar, están caracterizados por el análisis previo, en conjunto con las potencialidades que pueda brindar el contexto para el beneficio supuesto de la ciudad. En los siguientes resultados y/o posibles soluciones exportables de la ciudad abordada, estos se centran más en los dominios duros en términos específicos de SC.

En una ciudad tan moderna y con las nuevas tecnologías presentes, el factor energía está dado por soluciones en términos bien conocidos como son las energías renovables. Queda evidenciado que en un país donde su producto estrella, como es el petróleo, está en el punto de mira, han optado por potencial y facilitar las prácticas y materialización de las energías renovables al máximo, utilizando diferentes tecnologías como se expusieron en el capítulo correspondiente.

El fomento y facilidad de desarrollar dicha energía es solución primordial, ya sea en Masdar, en Vigo, en cualquier ciudad, debido al constante cambio climático existente y a la componente de combustibles fósiles y lo que esto conlleva. Pero para el caso vigués, va más allá de tecnologías y buenas intenciones, sino de sentido común. No fue hasta octubre de 2018, que existía el famoso “impuesto al sol” por parte de la administración anterior. El Real Decreto-Ley 15/2018, de 5 de octubre, de medidas urgentes para la transición energética y la protección de los consumidores, derogó la anterior legislación y abre el camino al autoconsumo compartido, por lo que esta transición acaba de empezar.

En términos de movilidad, las soluciones promovidas y ejecutadas en Masdar, a pesar de tener un carácter ingenioso e incluso planificadas al máximo en el plan maestro de dicha ciudad, quedo evidenciado que el concepto y puesta en práctica del transporte inteligente PRT no es viable. Las causas han sido analizadas con anterioridad en este trabajo, pero la lección a todo ello va dirigida a que este sistema PRT no es un indicador que tenga potencial de exportable.

No obstante, de ello se puede obtener que los sistemas de movilidad de una ciudad son complejos, y en la ecuación para afrontar un plan con grandes logros, se deben tener en cuenta todos los sectores y desarrollos, y aún más importante, los posibles escenarios en que se encuentren en el corto, mediano y largo plazo.

Este último aspecto puede estar dirigido especialmente a los posibles escenarios de planes de movilidad que estén sobre la mesa en la ciudad de Vigo, donde en esta, radica un gran sector automotriz que juega un rol importantísimo en la sociedad y que debe articularse aún más en todos los posibles horizontes que acontezcan en la ciudad.

Otro de los términos definidos radica en el uso del agua en la ciudad de Masdar, el

cual es uno de los resultados más significativos que pueden ser de carácter exportable. El diseño y desarrollo de diferentes tecnologías, accesorios, artefactos y medidores de aguas inteligentes conviven en la ciudad con objetivos trazados específicamente en contemplar toda la información del consumo y fugas de aguas que acontezcan. De ahí tecnologías como receptores térmicos en las edificaciones, que permiten proporcionar dos terceras partes del agua caliente del inmueble.

Por su parte, y siguiendo en este contexto, es destacable y vigorizantemente exportable, el concepto y puesta en práctica de la optimización de las aguas residuales efectuadas en la ciudad. El objetivo y fin de este término, utilizando la canalización de estas aguas mediante el reciclaje y la reutilización, radica en reutilizar dichas aguas tanto en el paisajismo, agua de riego mediante rociadores inteligentes, así como su clasificación para reciclar, compostar o utilizarse como energía.

Es también significativo que en la ciudad de Masdar, tengan como solución la apuesta por el cultivo de alimentos a nivel local, además de contemplar prototipos futuristas como es el caso del SEAS mencionado en su momento. Estas dos vertientes, es un dato interesante, además que la esencia de este concepto sea valorable en la ciudad objeto principal de estudio, sobre todo en el aspecto del cultivo local, el cual podría potenciar dicho sector y propiciar empleo.

Otro de los apuntes considerables, en los cuales se deben hacer énfasis en sus contenidos como posibles resultados exportables, este dado por las soluciones atribuidas a las edificaciones que presenta la ciudad. En este sentido entra en escena los distintos tratamientos y diseño pasivos, ecomateriales, hormigón aislado (ICF), paneles fotovoltaicos, luces LED, grifos de uso eficiente del agua, así como sistemas inteligentes para la gestión de energía y agua de las edificaciones entre otros aspectos de estas. Todos ellos tienen sus connotaciones particulares en todas las edificaciones actuales en la ciudad, la cuales se abordaron en los capítulos correspondientes.

No obstante, es considerable señalar que se puede constatar una mezcla de uso entre análisis previo, materiales y tecnologías. Esta conjugación hace que el abanico de edificaciones de la ciudad, tengan soluciones y prestaciones particulares, unas con un alto grado de diseño y tratamientos tecnológicos y otros como las EcoVillas con medidas más triviales.

De lo anterior se puede retomar la paradoja que se trataba en el capítulo 5, la cual viene dada en que la ciudad de Masdar, con un alto grado de innovación y tecnologías, muchas de las soluciones para con las edificaciones están dadas por conceptos y herramientas que, en el contexto constructivo, son objetos y premisas cotidianas, contemplando también los avances tecnológicos. No obstante, se puede retomar la frase de hacer más con menos es

posible y con calidad.

Por último, en cuanto a Masdar se trata, es interesante extraer como una posible solución, la iniciativa ofrecida en dicha ciudad por el portal web *TheFutureBild*, el cual brinda la información necesaria para diseñadores, constructores, inversionistas, etc., de contar con los productos y materiales de origen sostenible para las obras. No obstante, esta idea se puede interpretar de dos formas; la primera es la concentración de toda la información en un solo sitio, lo cual brindaría una cierta comodidad; y la segunda es la inquietante, debido a quien controle dicho portal, tiene en su poder un enorme control de datos, los cuales pueden arrojar un enorme valor en diferentes escenarios.

En cuanto aquellos conceptos, indicadores o herramientas, o como se exponía anteriormente, aquellas posibles soluciones, de la ciudad de Tallin se pueden extraer perfectamente (técnicamente hablando) como exportables todos los términos, conceptos, aplicaciones, etc., que se han mostrado en este trabajo y que se ha constatado que tienen un fuerte predominio en los dominios blandos en términos de SC.

Pero lo más importante y sin ellos no es posible el nivel de avance y éxito que contienen las soluciones ofrecidas en dicha ciudad, son la conjugación en dichos términos de la Accesibilidad, la Interoperabilidad y la Facilidad de Uso.

El recorrido percibido en una sociedad tan digitalizada como Tallin, han estado en total consonancia con los conceptos antes expuestos. Todas las herramientas establecidas en dicha ciudad, desde que en 1997 se estableciera la *e-governance* hasta el 2014 con la *e-residency*, contemplan la interrelación de estos tres conceptos esenciales, los cuales son los que debemos exportar a una tercera ciudad, como es el caso de Vigo.

Ofrecer una Accesibilidad total de todos los servicios contemplados en una ciudad, en una era tan digital como la actual, es de vital importancia. El factor clave de una ciudad sin duda alguna son sus ciudadanos, por lo que ofrecer con total amplitud la accesibilidad de todas las herramientas y soluciones posibles hacia los servicios ofrecidos, es el primer paso que seguir. Y en este sentido, se puede dar protagonismo el término de la participación ciudadana en la toma de decisiones de la ciudad, logrando de esta forma una conjugación extraordinaria para el desarrollo urbano de esta.

En cuanto a la Interoperabilidad, esto perfectamente se traduce en que todas las variables, herramientas, soluciones, organismos, etc., trabajan como un todo integrado e interrelacionado en los diferentes servicios en beneficio del ciudadano y por tanto para la ciudad. De esta forma, esto se convierte en un trabajo de conjunto, de equipo, ofreciendo las mejores soluciones y también seguridad de los servicios de la ciudad.

Y finalmente, después que las herramientas o soluciones sean accesibles, e

interoperables, estas deben contemplar su carácter de facilidad de uso, lo cual conlleva a que contemple la componente de eficacia y éxito en el contexto que se practique para el ciudadano.

Llegado a este punto, es necesario como ya se hizo anteriormente, esclarecer que todas las soluciones ofrecidas y contempladas en la ciudad de Tallin, pueden ser perfectamente exportables, sobre todo de manera técnica. No obstante, se debe conjugar antes estos tres conceptos abordados anteriormente en las soluciones o herramientas que se diseñen o se implementen, además de asumir por parte de los ciudadanos y de la Administración, que una sociedad tan digitalizada puede hacerte la vida más fácil, lo cual no implica que sea más feliz.

8.2: Particularidades de posibles soluciones para la ciudad de Vigo.

Como respuesta al segundo de los objetivos de este trabajo, existen varias particularidades y consideraciones que se deben seguir. Las posibles soluciones que se puedan determinar para responder a las necesidades, sobre todo en el marco urbanístico, con la ciudad de Vigo, no deben formularse como una sumatoria de ecuación matemática entre aquellos términos extraídos de Masdar y Tallin, y que den como resultado un entorno perfecto conjugado con conceptos de SC. Hay que valorar, desde un enfoque global, primeramente si dichas soluciones obtenidas calan en la ciudad de Vigo, debido a sus contextos, cultura, tipo de vida, política, entre otros factores.

Como se ha evidenciado, el proceso urbano de la ciudad de Vigo ha estado marcado por la interrelación entre producción de espacios y fuerzas del mercado, dando como fruto experiencias negativas en el contexto urbanístico. Han sido muchos los autores que han realizados estudios para con dicha ciudad, los cuales han aportado sus posibles variantes para encontrar el camino correcto hacia un nuevo desarrollo urbanístico.

En este sentido, se debe tener y constar con la presencia de la interrelación entre estos tres términos, los cuales permitirán, dentro del contexto y cultura vigués, dar el fruto hacia un nuevo marco urbanístico. Hablamos de contemplar una ciudad más civilizada, una potenciación del planeamiento y una fuerte participación ciudadana.

Estos términos serían factores importantes para una mejor contextualización de la ciudad, antes de cualquier intervención en los diferentes marcos de la ciudad. A partir de ello, se podrán constatar todas las herramientas o soluciones que faciliten o permitan respuestas a las necesidades, sobre todo urbanísticas, de la ciudad y que, llegados a este punto, se puedan concatenar con las soluciones extraídas de las ciudades referentes analizadas anteriormente.

En este sentido, en correspondencia con la correlación existente en la ciudad de Vigo en términos de SC, y determinando cuales, de los conceptos, indicadores o herramientas extraídos de las dos ciudades referentes analizadas, se ha constatado que la ciudad se ha quedado en aproximaciones al barrido de las variables y términos de SC. Por lo que la conjugación y aportes que brindan las soluciones obtenidas, pueden hacer un entorno más completo a los diferentes componentes de la ciudad de Vigo.

Las necesidades identificadas en Vigo se pueden valorar en dos variantes. La primera es que, desde el punto de vista de los dominios duros en términos de SC, recaen en esta, prácticamente todas las necesidades urbanísticas de la ciudad. En este sentido, se debe tener presente las soluciones obtenidas de la ciudad de Masdar, marcadas por fuertes soluciones y herramientas en este dominio.

Las debilidades establecidas en la coloquial matriz DAFO realizada para la ciudad de Vigo, las humanizaciones duras acontecidas y analizadas con anterioridad, las infraestructuras y equipamientos no necesarios, la escasez y debilidad del espacio público, problemas en términos de movilidad, la necesidad de mezcla de usos, son factores determinantes de las necesidades urbanísticas establecidas en la ciudad, las cuales pueden perfectamente conjugarse y solucionarse, mediante la extrapolación al contexto vigués de aquellas soluciones identificadas y esclarecidas de Masdar.

No obstante, en la ciudad de Tallin, existen soluciones en dominios duros, como las aplicaciones o herramientas referentes a las necesidades y problemas de movilidad, que pueden ser exportables hacia Vigo en correspondencia a los diferentes contextos y cultura de esta.

La segunda de las necesidades identificadas en la ciudad de Vigo, recaen fuertemente en los dominios blandos en términos de SC. En este sentido, se evidencian las necesidades imperantes en términos como participación ciudadana, interoperabilidad tanto entre los sectores privados y públicos, así como la falta de interoperabilidad entre las herramientas o soluciones y sectores internos de la Administración.

Las soluciones obtenidas en la ciudad de Tallin pueden contribuir a dichas necesidades antes expuestas. Se deben contemplar tanto los conceptos de accesibilidad, interoperabilidad y facilidad de uso, que hacen de las herramientas un éxito, hasta las propias soluciones y aplicaciones establecidas en la ciudad, las cuales, pueden ser perfectamente exportables hacia la ciudad de Vigo, contemplando el factor contextual y cultural de esta.

En la actualidad, la Administración de la ciudad de Vigo cuenta con herramientas, soluciones y tecnologías que están diseñadas y desarrolladas para afrontar diferentes necesidades de la ciudad en consonancia con el concepto SC. Dichas herramientas han sido abordadas con anterioridad en este trabajo, y constan con un alto nivel de calidad

intelectual, evidenciado en primera persona.

No obstante, a pesar de que muchas de ellas no contemplan en su totalidad los conceptos de accesibilidad, interoperabilidad, y facilidad de uso, como puede ser el caso de PCC+, en la amalgama de soluciones ofrecidas por la plataforma VCI+ cabe perfectamente la integración de las soluciones obtenidas, tanto de Masdar como de Tallin. Esto se traduce en la incorporación de tecnologías como Blockchain, la transparencia y seguridad en los datos correspondiente, tanto del entorno construido como el de los propios ciudadanos, las diferentes dinámicas que se dependen de las soluciones tecnológicas, etc.

Pero sobre todas las cosas, llegado a este punto, es necesario para la ciudad una concienciación, tanto política como cívica, que en la era digital en que se encuentra la sociedad, la articulación y conjugación de todas las generaciones que convergen en la actualidad, puedan obtener, manejar y ser partícipes, de los escenarios en que transcurre la ciudad, y nuevamente esclarecerles a todos estos sectores, que una vida influenciada digital y tecnológicamente, te hace más eficiente, lo cual no se traduce en felicidad y por ende en calidad de vida.

Apuntes recomendativos para futuros trabajos - *SMART GLOBAL*

Este trabajo ha sido un tanto denso, con conceptos y términos que entran en la polémica, dado que las conjugaciones entre tecnología, ciudad, y personas, dan por si solas diferentes escenarios e incluso notas de escepticismo. No obstante, el término o concepto de las Smart Cities está vigente en las agendas urbanas, y así ha quedado plasmado tanto en la Comisión Europea como en los informes de UN-HABITAT III, y es una realidad imperante con ejemplos reales, como las ciudades analizadas en este trabajo.

Todos los organismos, agencias, administraciones, etc. tratan de alcanzar la máxima en este contexto, e incluso existen fondos reservados para la puesta en marcha de estos, los cuales permitirían llevar a las ciudades a una transformación en ciudades inteligentes. El objetivo primordial, según ciertos organismos y entidades, de la puesta en escena y desarrollo de las SC, son para salvaguardar y gestionar tanto el alto grado de densidad de habitantes como sus recursos, tanto en la actualidad como en los próximos años.

Dado lo anterior, y después de los análisis realizados en todo el trabajo, se debería pensar en un modelo inteligente global (*Smart Global*), donde el contexto rural, el campo, fuente de ciertos recursos para la ciudad, no quede aislado de todas las iniciativas establecidas actualmente para con las ciudades, y esté interrelacionado aún más con esta. De esta manera, la articulación entre el campo y la ciudad fuese más certera y fuerte, evitando la despoblación actual vigente en el sector rural, entre otros factores. Aunque los objetivos de este trabajo, han sido específicamente orientado a ciudades, a raíz de ciertas

conclusiones, se debe repensar el modelo. Dicho esto, desde la visión personal, a pesar de que las grandes oportunidades son ofrecidas en las ciudades, es debidamente importante lograr soluciones o herramientas para la salvaguarda y fortalecimiento del contexto rural. La centralización de las ideas y proyectos enfocados al desarrollo del entorno urbano es lo imperante hoy en día, pero se ha olvidado un tanto el sector rural, el campo. Por lo que es recomendable ir señalando el camino hacia un sector que, ya sea en el corto, mediano o largo plazo, nos tendremos que hacer partícipes de él.

Y como segunda recomendación, exhorto a los investigadores interesados en este tema, que observen in situ las ciudades de referencias de este trabajo. Es conveniente señalar lo anterior debido a que, todo los análisis y diagnósticos acontecidos, han sido mediante el análisis documental en diferentes contextos y medios, no siendo posible la visita física a dichas ciudades por cuestiones de tiempo y presupuesto.



Referencias Bibliográficas



- Abdul Kader, B. (2013). Abu Dhabi waste to hit 30 million tonnes per year by 2030. Recuperado 8 de julio de 2018, de <https://gulfnews.com/news/uae/environment/abu-dhabi-waste-to-hit-30-million-tonnes-per-year-by-2030-1.1229209>
- Abu Dabi. (2018). *En Wikipedia, la enciclopedia libre*. Recuperado de https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Abu_Dabi&oldid=110385918
- Al Ramahi, M. J. (2016). A decade of delivering: Sustainability report 2016. Masdar: A Mubadala Company. Recuperado de https://masdar.ae/assets/downloads/content/669/sustainability_report_2016.pdf
- Al Ramahi, M. J. (2018). The Masdar Report on Technologies for Future Smart City Transit. Recuperado de https://masdar.ae/assets/downloads/content/8642/masdar_report_on_technologies_for_future_smart_city_transit.pdf
- Albarelo, L., Digneffe, F., Hiernaux, J.-P., Maroy, C., Ruquoy, D., & de Saint-Georges, P. (1997). *Práticas e Métodos de Investigação em Ciências Sociais*. Gradiva.
- Albertos Benayas, J. (2018). Plataforma VCI+ Vigo Ciudad Inteligente: Sistema de Gestión Global Ciudad. Concello de Vigo. Recuperado de <https://correo.vigo.org/owncloud/index.php/s/DZmVdClupiS4Bac>
- Al-Fahim, M. (1998). *From Rags to Riches: A Story of Abu Dhabi*. (I. B. Tauris, Limited). London: London Centre of Arab Studies.
- Al-Hader, M., Mahmud, ahmad rodzi, shariff, rashid, & Ahmad, N. (2009). SOA of Smart City Geospatial Management. En EMS 2009 - *UKSim 3rd European Modelling Symposium on Computer Modelling and Simulation* (pp. 6-10). <https://doi.org/10.1109/EMS.2009.112>
- Anthopoulos, L., & Fitsilis, P. (2009). From Online to Ubiquitous Cities: The Technical Transformation of Virtual Communities (pp. 360-372). https://doi.org/10.1007/978-3-642-11631-5_33
- Vigo recibió el premio Smart City a la ciudad inteligente. (23 de abril de 2015). Atlántico. Recuperado 19 de marzo de 2018, de <http://www.atlantico.net/articulo/vigo/vigo-recibio-premio-smart-city-ciudad-inteligente/20150423083120471709.html>
- Ballas, D. (2013). What makes a 'happy city'? *Cities*, 32, S39-S50. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.04.009>

Barnwell, K. N. (2011). *From tracial states to nation state : decolonization and the formation of the United Arab Emirates, 1952-1971* (thesis). The University of Texas at Austin, Texas, USA. Recuperado de <https://repositories.lib.utexas.edu/handle/2152/ETD-UT-2011-08-3717>

Batty, M., Axhausen, K. W., Giannotti, F., Pozdnoukhov, A., Bazzani, A., Wachowicz, M., ... Portugali, Y. (2012). Smart cities of the future. *The European Physical Journal Special Topics*, 214 (1), 481-518. <https://doi.org/10.1140/epjst/e2012-01703-3>

Blockchain. (n. d.). Recuperado de <https://e-estonia.com>

Carvalho, L. (2015). Smart cities from scratch? A socio-technical perspective. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, 8(1), 43-60. <https://doi.org/10.1093/cjres/rsu010>

Cavada, M., Rogers, C., & Hunt, D. (2014). Smart Cities: Contradicting Definitions and Unclear Measures (p. f004). MDPI. <https://doi.org/10.3390/wsf-4-f004>

Choudhary, M. (2018). 6 Essential Smart City Technologies | Smart & Resilient Cities. Recuperado de <https://www.smartresilient.com/6-crucial-smart-city-technologies>

Crampsie, S. (2008). City of dreams - [power masdar city]. *Engineering & Technology*, 3, 50-55.

Cranshaw, J. (2013). *Whose "City of Tomorrow" Is It? On Urban Computing, Utopianism, and Ethics*. Chicago: UrbComp'13.

Crot, L. (2013). Planning for Sustainability in Non-democratic Polities: The Case of Masdar City. *Urban Studies*, 50(13), 2809-2825. <https://doi.org/10.1177/0042098012474697>

Cugurullo, F. (2013). How to Build a Sandcastle: An Analysis of the Genesis and Development of Masdar City. *Journal of Urban Technology*, 20(1), 23-37. <https://doi.org/10.1080/10630732.2012.735105>

Cugurullo, F. (2015). Urban eco-modernisation and the policy context of new eco-city projects: Where Masdar City fails and why. *Urban Studies*, 53(11), 2417-2433.

Dalda Gonzalo, J. L., García Harguindey, J., & García Docampo, M. (2006). *Cidade difusa en Galicia*. Santiago de Compostela: Dirección Xeral de Urbanismo.

- Department of Urban Planning and Municipalities. (2010). Department of Urban Planning and Municipalities - Estidama Advances the Arab World's First Sustainability Rating System. Recuperado 8 de agosto de 2018, de [https://www.upc.gov.ae:443/en/en/Estidama/Media Center/Press Releases/Estidama Advances the Arab Worlds First Sustainability Rating System](https://www.upc.gov.ae:443/en/en/Estidama/Media%20Center/Press%20Releases/Estidama%20Advances%20the%20Arab%20Worlds%20First%20Sustainability%20Rating%20System)
- Dirks, S., & Keeling, M. (2009). A vision of smarter cities: How cities can lead the way into a prosperous and sustainable future. Somers, *NY: IBM Global Business Services*, 20.
- Education. (n. d.). Recuperado de <https://e-estonia.com/solutions/education/>
- Eger, J. M. (2009). Smart Growth, Smart Cities, and the Crisis at the Pump A Worldwide Phenomenon. *IWAYS*, 32(1), 47–53.
- e-Governance. (n. d.-a). Recuperado de <https://e-estonia.com>
- e-Governance. (n. d.-b). Recuperado de <https://e-estonia.com/solutions/e-governance/>
- e-Health. (n. d.). Recuperado de <https://e-estonia.com>
- e-Identity. (n. d.). Recuperado de <https://e-estonia.com/solutions/e-identity/>
- Ekblaw, J., Johnson, E., & Malyak, K. (2009). Idealistic or Realistic?: A Comparison of Eco-City Typologies. CRP 3840: Green Cities. *New York: Cornell University*, 29.
- e-Residency. (n. d.). Recuperado de <https://e-estonia.com>
- Escoms, A. I. (2016). Ciudades y Urbanismo: Conocer Tallin, candidata a Capital Verde Europea. Recuperado de <https://www.arquitecturayempresa.es/noticia/ciudades-y-urbanismo-conocer-tallinn-candidata-capital-verde-europea>
- e-Tax. (n. d.). Recuperado de <https://e-estonia.com>
- Evans, J., & Karvonen, A. (2011). Living Laboratories for Sustainability: Exploring the Politics and Epistemology of Urban Transition. En *Cities and low carbon transitions* (pp. 126-141). London: Routledge. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/285763369_Living_Laboratories_for_Sustainability_Exploring_the_Politics_and_Epistemology_of_Urban_Transition

Fernández Güell, J. M. (2015). Ciudades inteligentes: la mitificación de las nuevas tecnologías como respuesta a los retos de las ciudades contemporáneas. *Economía Industrial*, 395, 17-28.

Fernández, M. (2016). *Descifrar las smart cities. ¿Qué queremos decir cuando hablamos de smart cities?* (megustaescribir). Barcelona.

Foster + Partners. (2018a). Masdar City | Foster + Partners. Recuperado de <https://www.fosterandpartners.com/es/projects/masdar-city/>

Foster + Partners. (2018b). Masdar Institute | Foster + Partners. Recuperado de <https://www.fosterandpartners.com/es/projects/masdar-institute/>

Galindo, M. (2015). ¿Ciudad Inteligente y Sostenible?: Masdar City. Recuperado de <http://ecoemas.com/ciudad-inteligente-masdar-city/>

GhaffarianHoseini, A., Dahlan, N. D., Berardi, U., GhaffarianHoseini, A., Makaremi, N., & GhaffarianHoseini, M. (2013). Sustainable energy performances of green buildings: A review of current theories, implementations and challenges. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 25, 1-17. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2013.01.010>

Ghiglione, R., & Matalon, B. (1997). *O Inquérito. Teoría e Prática*. Oeiras: Editorial Celta.

Giffinger, R., Fertner, C., Kramar, H., & Meijers, E. (2007). City-ranking of European Medium-Sized Cities. *Vienna: Centre of Regional Science*, 12.

Goldenberg, S. (2016). Masdar's zero-carbon dream could become world's first green ghost town. *The Guardian*. Recuperado de <https://www.theguardian.com/environment/2016/feb/16/masdars-zero-carbon-dream-could-become-worlds-first-green-ghost-town>

Greenfield, A. (2013). *Against the smart city* (Do Projects). New York.

Guy, S., & Farmer, G. (2001). Reinterpreting Sustainable Architecture: The Place of Technology. *Journal of Architectural Education*, 54(3), 140-148. <https://doi.org/10.1162/10464880152632451>

Gysin, B. (2011). Building implementing holistic architectural design, Masdar City, UAE. *Regional Holcim Awards competition 2011*, 1.

-
- Hancke, G., Silva, B., & Hancke, Jr., G. (2012). The Role of Advanced Sensing in Smart Cities. *Sensors*, 13(1), 393-425. <https://doi.org/10.3390/s130100393>
- Harrison, C., Eckman, B., Hamilton, R., Hartswick, P., Kalagnanam, J., Paraszczak, J., & Williams, P. (2010). Foundations for Smarter Cities. *IBM Journal of Research and Development*, 54(4), 1-16. <https://doi.org/10.1147/JRD.2010.2048257>
- Healthcare. (n. d.). Recuperado 23 de octubre de 2018, de <https://e-estonia.com/solutions/healthcare/>
- History of Tallinn. (2017). Recuperado de <https://www.tallinn.ee:443/eng/History-of-Tallinn>
- Hollands, R. G. (2008). Will the real smart city please stand up?: Intelligent, progressive or entrepreneurial? *City*, 12(3), 303-320. <https://doi.org/10.1080/13604810802479126>
- ID digital. (n. d.). Recuperado de <https://e-estonia.com>
- Interoperability services. (n. d.). Recuperado de <https://e-estonia.com/solutions/interoperability-services/>
- ITS Estonia. (n. d.). Recuperado de <https://its-estonia.com/en/its-estonia-en/>
- i-Voting. (n. d.). Recuperado de <https://e-estonia.com>
- Jennings, P. (2010). Managing the risks of Smarter Planet solutions. *IBM Journal of Research and Development*, 54, 1-9. <https://doi.org/10.1147/JRD.2010.2050540>
- Kakande, Y. (2008). Nationals warned to end illegal subletting. Recuperado 9 de agosto de 2018, de <https://www.thenational.ae/uae/nationals-warned-to-end-illegal-subletting-1.505726>
- Kanter, R. M., & Litow, S. S. (2009). Informed and Interconnected: A Manifesto for Smarter Cities. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1420236>
- Komninos, N. (2009). Intelligent cities: Towards interactive and global innovation environments. *International Journal of Innovation and Regional Development - Int J Innovat Reg Dev*, 1. <https://doi.org/10.1504/IJIRD.2009.022726>
- Komninos, N. (2011). Intelligent cities: Variable geometries of spatial intelligence. *Intelligent Buildings International*, 3(3), 172-188. <https://doi.org/10.1080/17508975.2011.579339>

Komninos, N., Pallot, M., & Schaffers, H. (2013). Special Issue on Smart Cities and the Future Internet in Europe. *Journal of the Knowledge Economy*, 4(2), 119-134. <https://doi.org/10.1007/s13132-012-0083-x>

Komninos, N., & Sefertzi, E. (2009). Intelligent Cities: R&D offshoring, web 2.0 product development and globalization of innovation systems. *Second Knowledge Cities Summit 2009*, 8.

Koolhaas, R. (2014). My thoughts on the smart city - by Rem Koolhaas. Recuperado de http://ec.europa.eu/archives/commission_2010-2014/kroes/en/content/my-thoughts-smart-city-rem-koolhaas.html

La nación digital. (2018). *ENVIADO ESPECIAL*. Recuperado de https://www.atresplayer.com/lasexta/programas/enviado-especial/temporada-2/programa-8-la-nacion-digital_5b0f0cb0986b28a566482b73/

Lau, A. (2012). Masdar City: A model of urban environmental sustainability. *Stanford Undergraduate Research Journal*, 11, 6.

Lee, J. H., Phaal, R., & Lee, S.-H. (2013). An integrated service-device-technology roadmap for smart city development. *Technological Forecasting and Social Change*, 80(2), 286-306. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2012.09.020>

Leech, N. (2017). Masdar City's new Eco-Villa: Abu Dhabi's residential future? Recuperado de <https://www.thenational.ae/arts-culture/masdar-city-s-new-eco-villa-abu-dhabi-s-residential-future-1.41764>

Lindskog, H. (2004). Smart communities initiatives. *University of Linköping, Sweden*, 17.

Liu, P., & Peng, Z. (2014). China's Smart City Pilots: A Progress Report. *Computer*, 47(10), 72-81.

Lombardi, P., Giordano, S., Farouh, H., & Yousef, W. (2012). Modelling the smart city performance. *Innovation: The European Journal of Social Science Research*, 25(2), 137-149. <https://doi.org/10.1080/13511610.2012.660325>

Low, L. (2012). *Abu Dhabi's Vision 2030: An Ongoing Journey Of Economic Development*. Singapore: World Scientific.

- MacEacheran, M. (2018). Superlative city: where to find the best of Abu Dhabi. Recuperado 3 de septiembre de 2018, de <https://www.lonelyplanet.com/united-arab-emirates/abu-dhabi/travel-tips-and-articles/superlative-city-where-to-find-the-biggest-and-best-of-abu-dhabi/40625c8c-8a11-5710-a052-1479d277d981>
- Masdar City. (2017a). Masdar City: Masdar City at a Glance. Masdar: A Mubadala Company. Recuperado de https://masdar.ae/assets/downloads/content/8642/masdar_city_fact_sheet-final-23-03-2017.pdf
- Masdar City. (2017b). Pioneering the Future of Sustainability. Masdar: A Mubadala Company.
- Masdar City. (2018a). Masdar – Innovating for a Water Secure Future. Recuperado de <https://masdar.ae/en/initiatives/detail/masdar-innovating-for-a-water-secure-future>
- Masdar City. (2018b). Masdar City Downloads. Recuperado de <https://masdar.ae/en/masdar-city/detail/masdarcity-downloads>
- Masdar City. (2018c). Masdar City Masterplan. Recuperado de https://masdar.ae/assets/downloads/content/8642/masdar_city_master_plan_-_english_2.pdf
- Masdar City. (2018d). Masdar City Transportation Competition. Recuperado de <https://masdar.ae/en/masdar-city/detail/masdar-transportation-competition>
- Masdar City. (2018e). Masdar City Visitor's Map. Recuperado de https://masdar.ae/assets/downloads/content/8642/masdar_city_visitor_map.pdf
- Masdar City. (2018f). Pioneering Innovation at Masdar City. Recuperado de https://masdar.ae/assets/downloads/content/8642/research_and_development_initiatives_at_masdar_city_-_english.pdf
- Mateo, J. L., Miloro, D., Franco, J., & Pintos, V. (1996). *Catálogo do patrimonio etnográfico inmobile nas parroquias de Vigo* (Departamento de Patrimonio Histórico). Vigo: Concello de Vigo.
- McArdle, M. (2018). Is Masdar City a ghost town or a green lab? Recuperado de <https://www.popsoci.com/masdar-city-ghost-town-or-green-lab>
- Nader, S. (2009). Paths to a low-carbon economy – The Masdar example. *Energy Procedia*, 1(1), 3951-3958. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2009.02.199>

Nam, T., & Pardo, T. A. (2011). Conceptualizing smart city with dimensions of technology, people, and institutions (p. 282). ACM Press. <https://doi.org/10.1145/2037556.2037602>

Neirotti, P., De Marco, A., Cagliano, A. C., Mangano, G., & Scorrano, F. (2014). Current trends in Smart City initiatives: Some stylised facts. *Cities*, 38, 25-36. <https://doi.org/10.1016/j.cities.2013.12.010>

O'Grady, M., & O'Hare, G. (2012). How Smart Is Your City? *Science*, 335(6076), 1581-1582. <https://doi.org/10.1126/science.1217637>

Ontiveros Baeza, E., Vizcaíno, D., & López Sabater, V. (2016). *Las ciudades del futuro: inteligentes, digitales y sostenibles*. Barcelona: Ariel y Fundación Telefónica.

Pavía Rodríguez de Rivera, J. (2015). *LA FUTURA CIUDAD SOSTENIBLE Y SUS OPORTUNIDADES DE NEGOCIO*. Universidad Pontificia Comillas, Madrid.

Pereiro, J. L. (2017). *Desarrollo y deterioro urbano de la ciudad de Vigo* (2.a ed.). Santiago de Compostela: Colexio Oficial de Arquitectos de Galicia y Concello de Vigo.

Peris-Ortiz, M., Bennett, D. R., & Pérez-Bustamante Yábar, D. (2016). *Sustainable smart cities: creating spaces for technological, social and business development*. New York, NY: Springer Science+Business Media.

Plantera, F. (2018). Tallinn – the smart capital of a digital nation. Recuperado de <https://e-estonia.com/tallinn-smart-capital-digital-nation/>

Public Safety. (n. d.). Recuperado de <https://e-estonia.com>

Reiche, D. (2010). Renewable Energy Policies in the Gulf countries: A case study of the carbon-neutral “Masdar City” in Abu Dhabi. *Energy Policy*, 38(1), 378-382. <https://doi.org/10.1016/j.enpol.2009.09.028>

RSB, R. & S. B. (2008). 2008 Annual Report. Recuperado 8 de septiembre de 2018, de <http://rsb.gov.ae/assets/documents/790/annualreport2008.pdf>

Rua, M. (2018). Estonia, el primer país digital. Recuperado de <https://www.lanacion.com.ar/2146490-estonia-el-primer-pais-digital>

SBRC. (2016a). Overview. Recuperado 26 de septiembre de 2018, de <https://sbrc.masdar.ac.ae/index.php/projects/overview>

-
- SBRC. (2016b). The Seawater Energy and Agriculture System. Recuperado de <https://sbrc.masdar.ac.ae/index.php/projects/seas/item/76-the-seawater-energy-and-agriculture-system>
- Schuler, M. (2009). Masdar City Master Plan: The Design and Engineering Strategies. *100 Per Cent Renewable / Taylor & Francis Group*, 13, 8.
- Security and safety. (n. d.). Recuperado 24 de octubre de 2018, de <https://e-estonia.com/solutions/security-and-safety/>
- Shapiro, J. M. (2006). Smart Cities: Quality of life, productivity, and the growth effects of human capital. *Review of Economics & Statistics*, 88:2, 324-335.
- Solutions. (n. d.). Recuperado de <https://e-estonia.com/solutions/>
- Szabo, S. (2011). The water challenge in the UAE. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/251493515_The_water_challenge_in_the_UAE
- Townsend, A. M. (2013). *Smart Cities: Big Data, Civic Hackers, and the Quest for a New Utopia*. New York: W.W. Norton & Company.
- UAE Embassy in Washington, DC. (2018). Masdar Initiative Supports Clean Energy | UAE Embassy in Washington, DC. Recuperado 8 de septiembre de 2018, de <https://www.uae-embassy.org/news-media/masdar-initiative-supports-clean-energy>
- UAE Government. (2008). Abu Dhabi Economic Vision 2030 - The Official Portal of the UAE Government. Recuperado 11 de julio de 2018, de <https://government.ae/en/about-the-uae/strategies-initiatives-and-awards/local-governments-strategies-and-plans/abu-dhabi-economic-vision-2030>
- Vigo Smart City: Transformación de una ciudad. (2015) Recuperado de <https://www.socinfo.es/contenido/seminarios/0508smartcities7/Vigo.pdf>
- Vigo Vertical: Estrategia de Desarrollo Urbano Sostenible Integrada.(2017). Recuperado de http://hoxe.vigo.org/conecenos/vigo_vertical.php?lang=cas#/
- Washburn, D., & Sindhu, U. (2010). Helping CIOs Understand “Smart City” Initiatives: Defining the Smart City, Its Drivers, and the Role of the CIO. *Cambridge, MA: Forrester Research*, 17.

WWF. (2008). WWF, Abu Dhabi unveil plans for sustainable city | WWF. Recuperado de <http://wwf.panda.org/?121361/WWF-Abu-Dhabi-unveil-plans-for-sustainable-city>

X-Road. (n. d.). Recuperado de <https://e-estonia.com>

Yin, R. (1984). *Investigación sobre estudio de caso. Diseño y método. (2a ed.)*. Londres: Sage Publications.



Índice de Figuras e Imágenes

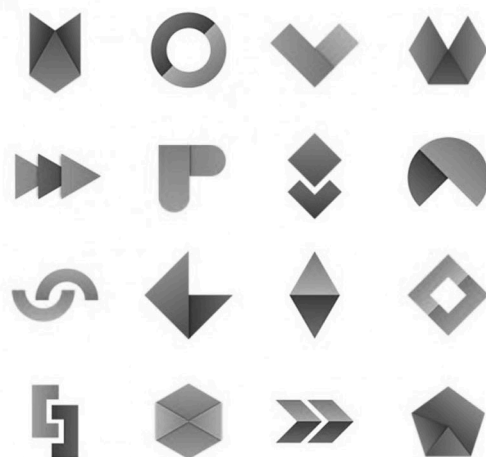


Fig.1: Esquema general de la investigación.....	10
Elaboración propia.	
Fig.2: Ciertas definiciones de Smart City.	20
Elaboración propia.	
Fig.3: Indicadores Smart City.	24
Elaboración propia a partir de Giffinger et al. (2007) y Lombardi et al. (2012)	
Fig.4: Indicadores Smart City y aspectos relacionados de la vida urbana.....	25
Elaboración propia a partir de Lombardi et al. (2012)	
Fig.5: Esquema de las variables Smart City.....	31
Elaboración propia.	
Fig.6: Emiratos Árabes Unidos.....	38
A partir de: https://co.pinterest.com/pin/603834262514027338/	
Fig.7: Localización Masdar City.....	41
A partir de: http://www.masdarcityfreezone.com/reach-us/map	
Fig.8: Render 3D de Masdar City.	42
A partir de: https://www.fosterandpartners.com/projects/masdar-city/	
Fig.9: Insituto Masdar (Khalifa University).	44
A partir de: https://www.ku.ac.ae/wp-content/uploads/2018/09/about-inner2-1.jpg	
Fig.10: Agencia Internacional de Energía Renovable (IRENA HQ).	45
A partir de: https://www.thefuturebuild.com/news/irena-hq-in-masdar-city-named-top-green-commercial-building	
Fig.11: Conjugación Tratamientos Vernáculos y Tecnología.....	48
Elaboración propia.	
Fig.12: Tratamientos Vernáculos y Tecnología. Reinterpretación torre ventilación (arriba) y mashrabeyya (abajo).	49
Elaboración propia a partir de:	
https://www.greenprophet.com/2011/05/foster-partners-architect-dubai/bastakiya-wind-tower/	
http://aestheticsjr.blogspot.com/2012/01/turned-wood-mashrabiya-window.html	
Fig.13: Render Plan Maestro de Masdar (Master Plan).....	51
A partir de Masdar City. (2018c)	

Fig.14: Plan Maestro de Masdar (Masdar City Master Plan)	52
A partir de Masdar City. (2018c)	
Fig.15: Fuentes de Energías Renovables. Geotermia (izquierda) y Fotovoltaica (derecha).	55
A partir de Masdar City. (2017b)	
Fig.16: Ejemplo Sistema de transporte (PRT).	56
A partir de: http://www.prtconsulting.com/gallery11.html	
Fig.17: Prototipo SEAS.	58
A partir de: https://sbrc.masdar.ac.ae/media/k2/items/cache/924e149af069b8ea323a809fbb1171d4_XL.jpg	
Fig.18: Edificios residenciales del Instituto Masdar.	60
A partir de: https://masdar.ae/assets/downloads/content/4839/140703_boulevard_view_2.jpg	
Fig.19: Edificio de Siemens Middle East HQ.	60
A partir de: https://www.archdaily.com/539213/siemens-hq-in-masdar-city-sheppard-robson/53f3eaf4c07a80c3840005d3-siemens-hq-in-masdar-city-sheppard-robson-photo	
Fig.20: Edificio de IRENA HQ.	61
A partir de: https://architizer.com/projects/irena-headquarters/media/1284427/	
Fig.21: Edificio Incubator.	61
A partir de: Masdar City (2018e)	
Fig.22: Campus del Instituto Masdar.	62
A partir de: Masdar City (2018e)	
Fig.23: Edificio The Knowledge Centre.	63
A partir de: https://www.flickr.com/photos/wrightfamilyarchives/5558918192	
Fig.24: Representación Eco-Villa.	63
A partir de: https://www.thenational.ae/uae/environment/masdar-designed-smart-villas-to-cut-household-energy-use-1.141235	
Fig.25: Captura de Pantalla de www.thefuturebuild.com	65
A partir de: https://www.thefuturebuild.com/	
Fig.26: Localización de la ciudad de Tallin.	73
Elaboración propia a partir de: https://es.wikipedia.org/wiki/Tallin	

Fig.27: Vista de Tallin desde la iglesia de San Olaf.	75
A partir de: https://es.wikipedia.org/wiki/Tallin	
Fig.28: Esquema de articulación de los conceptos.	76
Elaboración propia.	
Fig.29:Esquema de la evolución digital de la ciudad hasta 2014.....	78
Elaboración propia a partir de: https://e-estonia.com/	
Fig.30: Esquema integración TIC's, Planificación y Ciudadanos.	79
Elaboración propia.	
Fig.31: Esquema integración Ecosistemas, Infraestructuras y Beneficio.....	80
Elaboración propia.	
Fig.32: Captura de pantalla de la web Valimised destinada a i-voting.....	81
A partir de: https://www.valimised.ee/en/internet-voting/internet-voting-estonia	
Fig.33: Captura de pantalla de la web TIVI destinada a i-voting.	82
A partir de: https://tivi.io/	
Fig.34: Captura de pantalla del portal EESTI.EE.....	82
A partir de: https://www.eesti.ee/en/	
Fig.35: Captura de pantalla web de intalación software de identificación ID Card.....	83
A partir de: https://e-estonia.com/wp-content/uploads/id-card.jpg	
https://id.ee/index.php?id=30470	
Fig.36: Captura de pantalla web de intalación software de identificación Mobile ID.....	84
A partir de: https://id.ee/index.php?id=36881	
Fig.37: Captura de pantalla web oficial Smart-ID.	85
A partir de: https://www.smart-id.com/	
Fig.38: Captura de pantalla de la app SMART-ID.	85
A partir de: capturas de pantalla del móvil del autor.	
Fig.39: Captura de pantalla del portal oficial de e-Residency.....	86
A partir de: https://e-resident.gov.ee/	
Fig.40: Imágen del kit de e-Residency.	86
A partir de: https://e-resident.gov.ee/wp-content/uploads/2018/10/e-res-kit.png	
Fig.41: Imágen ejemplo de Ridango.	88

A partir de: https://www.ridango.com/news-blog/ridango-brings-contactless-payments-to-tallinn-public-transport	
Fig.42: Imágen comercial DATEL.	88
A partir de: https://its-estonia.com/wp-content/uploads/2018/09/Datel-SILLE.jpg	
Fig.43: Ejemplo del registro automático de Smart Port.	89
A partir de: http://www.portoftallinn.com/static/images/pilt_766.jpg	
Fig.44: Ejemplo de EyeVi Panorama View.	90
A partir de: https://its-estonia.com/wp-content/uploads/2017/03/Showcase-EyeVi.jpg	
Fig.45: Captura de pantalla de la aplicación de gestión de fronteras.	91
A partir de: http://archive.is/Ftomn/image	
Fig.46: Concepto de X Road.	92
A partir de: https://www.ria.ee/sites/default/files/content-editors/XTEE/x-tee-eng.png	
Fig.47: Captura de pantalla de la web del registro electrónico del suelo (arriba). Ejemplos de registros (abajo).	93
A partir de: https://tpr.tallinn.ee/	
Fig.48: Captura de pantalla de la web que incorpora a EHIS.	94
A partir de: https://www.eesti.ee/eng/services/citizen/haridus_ja_teadus/isikukaart_eesti_ee_portaali	
Fig.49: Imagen de la aplicación e-School en ambos dispositivos.	95
Elaboración propia a partir de:	
https://ekool.eu/index_et.html	
https://e-estoniax.com/web/wp-content/uploads/2017/09/Ekraanid3-768x483.jpg	
Fig.50: Captura de pantalla del portal e-Patient.	96
A partir de: https://www.digilugu.ee/login?locale=en	
Fig.51: Esquema del concepto KSI Blockchain.	98
A partir de: https://m.guardtime.com/photos/Screenshot%202017-10-04%2023.43.54_huge.png	
Fig.52: Esquema del concepto de e-File.	99
A partir de: https://www.rik.ee/sites/www.rik.ee/files/elfinder/International/e-file.jpg	
Fig.53: Imágenes de ejemplo de la aplicación e-Police Apollo.	100
A partir de: http://awards.ixda.org/entry/2018/estonian-epolice-query-system/	
Fig.54: Vista de la Sala de Control (dashboard) del Centro de Emergencia.	101

A partir de: <https://www.strukturifondid.ee/eng/edulood#!projekt-65542>

Fig.55: Localización de la ciudad de Vigo y sus parroquias.	114
--	-----

Elaboración propia a partir de: <http://www.turismodevigo.org/es/vigo-barrios>

Fig.56: Esquema del proceso urbano hacia la década de los 80'.....	115
--	-----

Elaboración propia.

Fig.57: Esquema nuevos caminos del planeamiento y desarrollo urbanístico.	116
--	-----

Elaboración propia.

Fig.58: Plano de ordenación, usos globales y sistemas generales de Vigo.....	118
--	-----

A partir de: <http://www.planeamentourbanistico.xunta.es/siotuga/>

Fig.59: Ejemplos de "humanizaciones duras".....	119
---	-----

A partir de: de autor

Fig.60: Imágen de la eurorregión Galicia-Norte de Portugal.	121
--	-----

A partir de: https://images.slideplayer.com/2/743407/slides/slide_2.jpg

Fig.61: Sistemas generales de espacios libres, zonas verdes (en verde) y equipamientos (en azul).	124
--	-----

Elaboración propia a partir de: http://xmu.vigo.org/docs/pxom/Planos/Serie_00/01-SX_ZV-EL-EQ/01-SX_ZV-EL-EQ.html

Fig.62: Captura de Pantalla de VigoGIS 2.0.	127
--	-----

A partir de: cedidas por Javier Albertos.

Fig.63: Delimitación del ámbito de actuación en el Proyecto Vigo Vertical.	129
---	-----

A partir de: CONCELLO DE VIGO (2017)

Fig.64: Imágenes del proyecto de escaleras mecánicas en la Porta do Sol.....	131
--	-----

A partir de: De autor y atlantico.net

Fig.65: Imágenes de ejemplos de distintas <i>humanizaciones</i>	132
--	-----

A partir de: De autor y atlantico.net

Fig.66: Esquemas de soluciones de la VCI+.	134
---	-----

A partir de: cedidas por Javier Albertos.

Fig.67: Esquemas de sistemas y solución tecnológica del VCI+.....	135
---	-----

A partir de: cedidas por Javier Albertos.

Fig.68: Captura de pantalla de PCC+.	136
---	-----

A partir de: cedidas por Javier Albertos.

Fig.69: Ejemplos de capas y funcionalidades de la herramienta PCC+.137

A partir de: cedidas por Javier Albertos.

Fig.70: Captura de pantalla de la aplicación Smart Gestión 3.0.138

A partir de: cedidas por Javier Albertos.

Fig.71: Diseño de capturas de pantalla del Portal Vigo.org 3.0.139

A partir de: cedidas por Javier Albertos.

Fig.72: Diseño de capturas de pantalla de Smart Cop 3.0.140

Fig.73: Diseño de capturas de pantalla de Vigo+.141

A partir de: cedidas por Javier Albertos.

Fig.74: Captura de pantalla del Portal Open Data.142

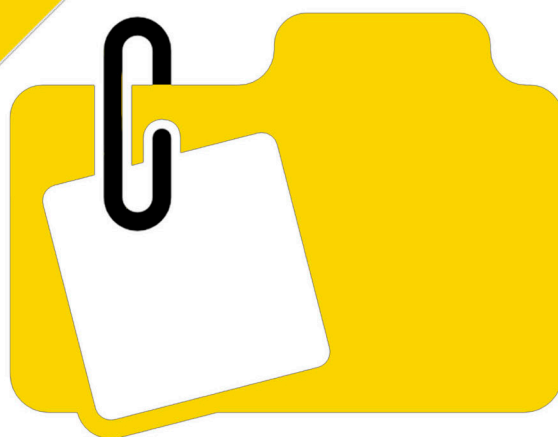
A partir de: cedidas por Javier Albertos.

Fig.75: Esquema general de la correlación entre los fundamentos
teóricos y los resultados.153

Elaboración propia.

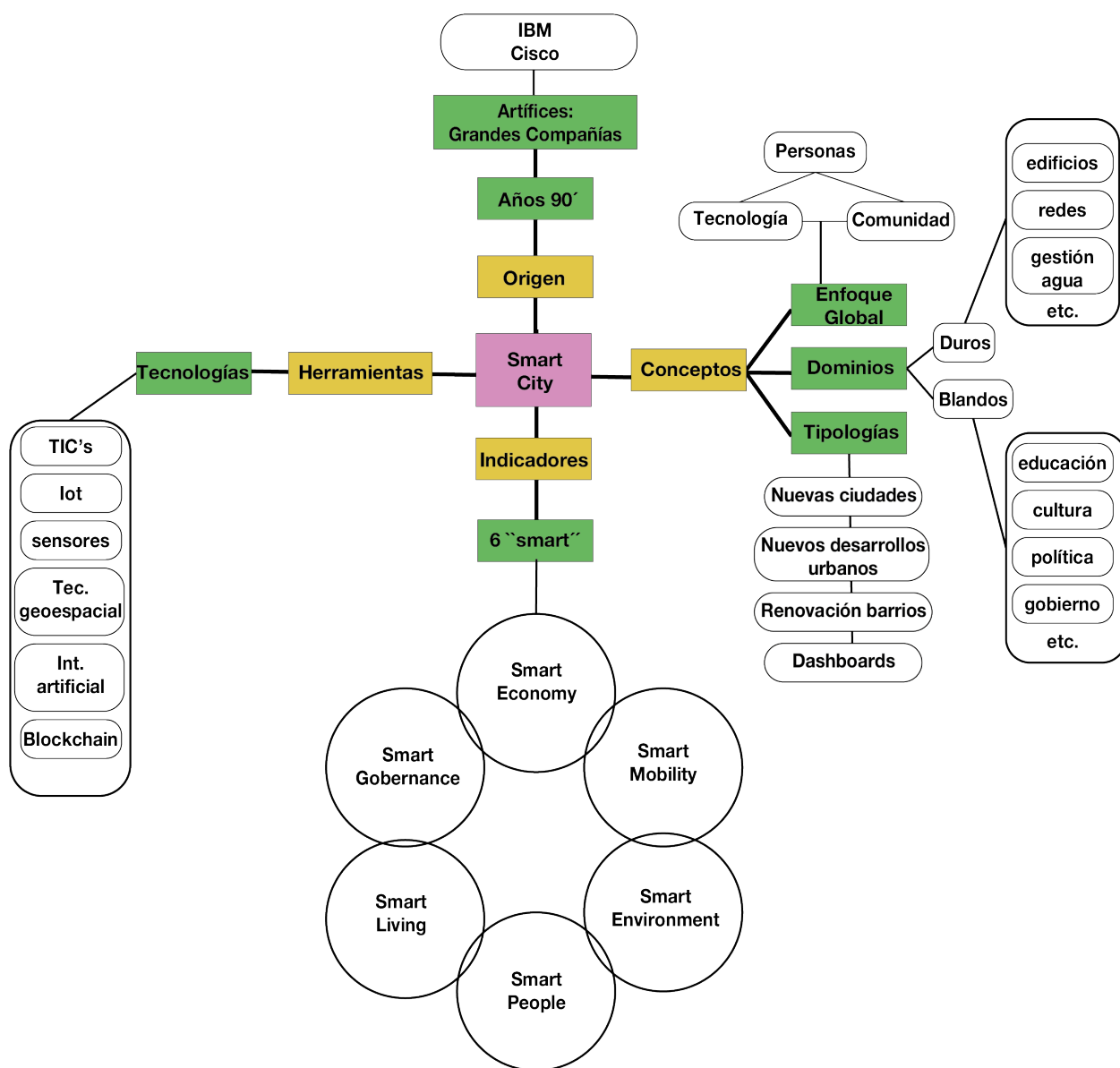


Anexos





Anexo 1: Esquema completo de las variables Smart City.



Anexo 2: Datos de interés de las entrevistas.

Entrevista sobre la ciudad de Vigo.

“ABGR”

-Arquitecto, Técnico de Planeamiento de la Xerencia de Urbanismo de Vigo.

-Comunicación personal, 7 de noviembre de 2018.

Preguntas:

1-¿Podría realizar una síntesis (con sus palabras, incluso coloquialmente) de un análisis/diagnóstico D.A.F.O. (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Debilidades) de la ciudad de Vigo en 2018 ? (énfasis en el urbanismo).

2-¿Qué opinión le da Ud. a la aplicación de las “nuevas tecnologías” en el Urbanismo y/o Estrategias de Planificación Urbana que se practica actualmente en ciertas ciudades desarrolladas?

3-¿Cree que con las nuevas aplicaciones tecnológicas (las denominadas “SMART”) se puedan generar nuevas DINÁMICAS URBANAS?

4-¿Generar DINÁMICAS URBANAS en el contexto urbano, pasaría por DISUADIR CENTRO/PERIFERIA; UNA MOVILIDAD FUERTE; DESTACADOS ESPACIOS PÚBLICOS, ETC.?

5-¿Con cual ecuación se decantaría?:

a: SECTOR PUBLICO + SECTOR PRIVADO = URBANISMO VIGO

b:SECTOR PUBLICO + SECTOR PRIVADO + PARTICIPACION CIUDADANA = URBANISMO VIGO

c: SECTOR PUBLICO + PARTICIPACION CIUDADANA = URBANISMO VIGO

d: NINGUNA Ó DISEÑE OTRA POSIBLE ECUACION.

6-Según José Luis Pereiro Alonso, autor de “DESARROLLO Y DETERIORO URBANO DE LA CIUDAD DE VIGO”, plantea en resumen que, el Planeamiento de la Ciudad, ha estado inmerso en múltiples desatinos y ello ha dado al traste con el desarrollo urbano de

la ciudad. El autor expone que dentro de la ecuación del Planeamiento, la PARTICIPACION CIUDADANA debe estar presente. Debido a esto, la pregunta es evidente:

-¿Existe PARTICIPACION CIUDADANA en el Planeamiento de la Ciudad?

-¿Existe alguna normativa en la cual un proyecto no puede iniciarse sin antes tener la aprobación ciudadana(PARTICIPACION CIUDADANA EN EL PROYECTO)?

7-Desde la Comision Europea, e incluso desde el Informe de UN-HABITAT III (ONU), la agenda y desarrollo de las SMART CITIES está presente, abogando por su desarrollo en las ciudades por varios factores (sostenibilidad en su más amplio concepto digamos). Varios factores conjugan la ecuación de las SMART CITIES, (tecnologías, ciudadano, sector publico, sector privado,etc.). La pregunta en este caso es: ¿ Cómo y de qué manera se involucra el SECTOR PRIVADO en el desarrollo Urbanístico de la ciudad de Vigo?

8-¿La INEQUIDAD es un problema en Vigo? Si la respuesta es Sí:

-¿Se puede subsanar?

- ¿Las aplicaciones y/o herramientas tecnológicas pueden tener un rol en tal cuestión?

9-Según el Arq. Alejandro Aravena, una ciudad se mide por lo que se puede hacer en ella GRATIS:

- ¿Qué calidad tiene el ESPACIO PÚBLICO en Vigo?

- ¿Ese Espacio es redistributivo?.....se me ocurre una posible variable de esta ecuación, sería por ejemplo metros cuadrados de espacio público por habitante.

- ¿La aplicación de las herramientas tecnológicas ayudarían (y cómo, si es posible) a tales espacios?

10-¿Son las nuevas tecnologías la solución o la herramienta para llegar a tener una ciudad con una CALIDAD DE VIDA en equidad?

Datos de interés en las respuestas:

Pregunta 1:

1.- DEBILIDADES:

- Dispersión de la población con mucho suelo artificializado. Esto produce que los servicios en las zonas periféricas sean insuficientes o de mala calidad.
- El transporte público en la zona central funciona más o menos, correctamente,

pero en la periferia hay zonas no cubiertas con el transporte público o muy deficientemente cubiertas. El circular en bicicleta es muy peligroso, no hay respeto al ciclista.

- Falta de gestión pública de suelo.
- Grandes infraestructuras mal diseñadas que producen un efecto barrera.
- En el centro de la ciudad faltan espacios verdes y equipamientos públicos, es una trama muy densa. Falta verde dentro de la ciudad. Hay mucho suelo artificializado.
- Espacios públicos colonizados por el vehículo privado.
- Falta de política de vivienda, de intervención en el mercado del suelo con las medidas previstas en la legislación actual.
- Falta de cultura de participación ciudadana por parte de la clase política.

2.- FORTALEZAS.

- Área metropolitana + Pontevedra.
- Eixo Atlántico.
- Base industrial fuerte.
- Importantes infraestructuras: Aeropuerto, Puerto de Vigo, ferrocarril.
- Calidad paisajística: Ría de Vigo, montes de Vigo. Illas Cíes.
- Atractivo turístico.
- Patrimonio cultural importante.
- Consorcio de la Zona Franca de Vigo
- Importante tejido asociativo.

3.- AMENAZAS:

- Excesivas expectativas de los propietarios de suelo y promotores.
- Implantación de grandes infraestructuras y equipamientos no necesarios.
- Políticas erróneas que construyen “humanizaciones duras”.
- Falta de sensibilidad hacia la participación ciudadana y las políticas urbanas de integración social.

4.- OPORTUNIDADES.

- Redacción de un nuevo Plan General.
- Regeneración de la ciudad en los vacíos que han quedado entre las zonas edificadas
- Posibilidad de introducir políticas que atenúen los contrastes y desequilibrios.

Pregunta 2.

- Sin duda las nuevas tecnologías nos ayudan a planificar mejor y con más precisión. Existe mucha información en formatos GIS
- El planificador debe pisar el terreno,
- Deben ser herramientas complementarias al trabajo de campo.

Pregunta 3.

- En cuanto al uso por los ciudadanos de estas herramientas, por supuesto que está muy bien, desde cualquier ordenador, tablet, móvil... puedes consultar el planeamiento, las rutas de autobuses, etc.
- En Vigo no, pero hay ciudades en las que puedes consultar los edificios catalogados, la red de abastecimiento de agua, las zonas verdes existentes, la situación de los contenedores de reciclado y las características de todo esto,
- Las nuevas tecnologías no pueden sustituir la atención personal, por lo menos de momento.
- Por otra parte, la implantación de estas tecnologías no puede perder de vista que lo realmente importante es el servicio al ciudadano.
- Están bien las nuevas tecnologías, pero no son lo realmente importante.
- Las nuevas dinámicas que se pueden generar serían sesgadas y dirigidas a una población muy concreta.
- Hay otra cosa que está pasando, las administraciones ponen a disposición de los ciudadanos aplicaciones con las que hacer los trámites vía electrónica, en muchos casos es la única forma de hacerlos, pero resulta que las herramientas de la administración fallan,
- Hay mucho empeño en incorporar “herramientas digitales” y muy poco en resolver los “problemas reales”.
- Qué necesita el ciudadano: Participación universal, calidad del aire, de los espacios públicos, recuperar la ciudad y el espacio público.

- Mejorar aspectos como el ciclo del agua: más vegetación, más suelos naturales, menos suelos artificializados.
- Suelo para la producción de alimentos, diversidad biológica. Cercanía de los servicios: Educación, sanidad, deporte, contacto social... todo eso no se puede “digitalizar” o proporcionar con aplicaciones... las nuevas tecnologías pueden aportar cosas interesantes, pero no sustituir
- Un buen maestro no puede ser sustituido por una app preciosa que te enseña matemáticas ¿no?

Pregunta 5.

- -Con la fórmula: Sector público + sector privado + participación ciudadana = urbanismo.

Pregunta 6.

- No existe una verdadera participación ciudadana en el planeamiento de la ciudad.

Pregunta 6.2.

- No, no la hay.

Pregunta 7.1.

- Dos categorías de sector privado. Por un lado los promotores, contratistas, propietarios y por el otro lado las diferentes asociaciones. Ambos con caracteres diferentes. El primero buscando rentas y el segunda con poca participación.

Pregunta 8.- LA INEQUIDAD

- Es un problema en Vigo como en casi todas las ciudades.
- Obligatoriedad impuesta a los promotores de reservar una parte de la edificabilidad residencial para dedicarla a viviendas protegidas,
- La introducción de equipamientos básicos y de calidad,
- Creación de zonas verdes de calidad en los barrios periféricos más desfavorecidos
- Desde el planeamiento la mezcla de viviendas de diferentes precios y de diferentes usos.
- Las políticas de suelo son cruciales para enfrentarnos a la segregación y construir ciudades más inclusivas e integradas socialmente.
- Las aplicaciones y/o herramientas tecnológicas pueden tener un rol en tal cuestión,

pero a mi modo de ver, como ya expliqué antes, es de carácter complementario.

Pregunta 9.1.-

- Una quimera.

Pregunta 9.2

- El espacio no es Redistributivo

Pregunta 9.3.

- Yo creo que no, pero es un tema para escribir 20 páginas, porque las nuevas tecnologías y su inmensa capacidad pueden generar dinámicas positivas y negativas, uno de los grandes problemas es el control de las actividades de los ciudadanos que las utilizan, y la manipulación por parte de las grandes multinacionales de todos esos datos

Pregunta 10.-CALIDAD DE VIDA.

- Tenemos una buena calidad de vida en la ciudad por ejemplo porque tenemos un buen clima, es una zona bastante segura en cuanto a desastres naturales, situada en la costa Atlántica, temperatura suave, con bonitas playas, etc.
- Estamos en un país democrata y por lo tanto hay libertad de expresión y personal (sin entrar en más profundidades).
- Es una ciudad bastante segura en cuanto a criminalidad. En general, hay servicios básicos, de agua, electricidad, saneamiento, etc.
- La calidad del aire y del agua es, en general, buena.
- En lo negativo, podemos decir que no todos los ciudadanos tienen acceso a una vivienda en buenas condiciones
- El transporte público no cubre igual toda la ciudad,
- Es una ciudad donde no hay preocupación por la normativa de accesibilidad, en general no se cumple, lo que supone que sea una ciudad incómoda para las personas con una movilidad condicionada (discapacitados, mayores, carritos bebés, situaciones temporales de pérdida de movilidad...). Se están adoptando algunas medidas pero muy puntuales, en el centro, claro.
- En las zonas periféricas en muchas vías los peatones tienen que usar la calzada para desplazarse,
- No hay cultura de compartir la calle con las bicicletas, consecuentemente moverse

en bici por Vigo es muy peligroso,

- Mi opinión es que la calidad de vida es regular, depende con que ciudad hagas una comparación y a qué variables les otorgues más importancia.

Entrevista sobre la ciudad de Vigo.

“María Jose Caride”

-Consejal de Urbanismo del Ayuntamiento de Vigo.

-Comunicación personal, 22 de noviembre de 2018.

Preguntas:

-ídem a las de ABGR.

Datos de interés en las respuestas.

- el sector del automóvil y las empresas correspondientes, demandan mucho suelo, por lo que este es caro y escaso.
- el sector de la pesca no solo necesita espacio y suelo sino inicial acciones de realojo
- el sector comercial demanda mucho suelo.
- fortaleza en el puerto, red de carreteras, aeropuerto, “ciudadanos que demandan un espacio sostenible.
- debilidades como la accesibilidad.
- la ciudad no siempre ha crecido de forma igual.
- muchos vacíos urbanos, no es una ciudad compacta.
- gran mancha de suelo ocupado por suelo residencial.
- complejidad de relaciones entre lo que son usos industriales, comerciales, residenciales.
- fortaleza como una ciudad con mucho asociacionismo.

-
- amenazas como la globalización y la despoblación (envejecimiento también)
 - reivindica la planificación como una función pública.
 - el sector público + participación ciudadana, solo para la planificación.
 - el urbanismo tienes dos patas; el sector público + participación ciudadana para la planificación y el sector público + sector privado + participación ciudadana en la gestión y desarrollo
 - yo creo que si existe participación ciudadana: menciona las alegaciones del plan anterior.
 - la participación ciudadana para el nuevo Plan General en dos momentos: mediante herramienta tecnológicas y las asociaciones de vecinos, siendo estos el vehículo de conducción de la Administración.
 - la participación ciudadana no hay quien la haga de forma asamblearia.
 - en este país la tarea del urbanismo es una tarea de alto riesgo, tanto en lo social como en lo político.
 - el urbanismo tiene que respondera una función pública y al interés general
 - desvincular el urbanismo de especulación
 - que el ciudadano vea en el urbanismo una buena distribución de cargas y beneficios.
 - el sector privado, para la gestión, es absolutamente imprescindible, no somos capaces de construirlas de forma activa
 - quién gestiona como se ejecuta esa ciudad es necesariamente lo público con la complicidad del privado.
 - el espacio público es muy redistributivo en mi opinión, ``vivimos en una ciudad bonita y reivindicamos el espacio público
 - es tremendamente redistributivo el transporte público.
 - espacios público redistributivos como la playa Samil, el Castro, Parque Castrelos y en un futuro la Nueva Plataforma Vialia.

Entrevista sobre las herramientas y actualidad Smart en Vigo.

“Javier Albertos Benayas”

-Responsable de Modernización e Innovación del Servicio de Administración Electrónica en el Ayuntamiento de Vigo,

-Comunicación personal, 8 de noviembre de 2018.

Entrevista Abierta:

Datos de interés de la entrevista.

- el Panel Control Ciudad (PCC+), es a nivel macro, contempla diferentes capas a nivel macro de la ciudad, de gestión interna, solo para los funcionarios del Ayuntamiento
- es un gestor de decisiones para planificar bien la ciudad.
- La VCI+ contempla en un futuro que todas sus herramientas sean accesibles al ciudadano, contemplando la participación de estos.
- en un futuro inmediato estará a disposición el Portal Open Data.
- Existe el portal Mapa geográfico, es un sistema que comprende muchos datos en formato GIS, y en un futuro inmediato se contempla su uso también para el ciudadano.
- Se está maquetando una sala de operaciones Dashboard, la cual comprende en modo web.
- La aplicación Smart Gestión 3.0, montada en la VCI+, es una herramienta que permite ver la evolución de lo que está pasando en la ciudad. Dichos datos entran por registro. No obstante es un gestor desde arriba hasta pie de calle.
- Se está maquetando la aplicación Smart Cop 3.0, herramienta para la policía local.
- La aplicación Vigo+ está en maqueta, pronto se lanzará por los canales de Android e IOS, es un sistema operativo entre ciudad y ciudadanía, es una aplicación única, el ciudadano interactúa en la app con la Administración.
- Existe un proyecto piloto lo que internamente le llamamos Smart Building, pero que

son ciertas tecnologías y sensores en disímiles edificios de la ciudad como prueba para medir ciertos parámetros y calidad de vida.

- Te comparto información personal en formato digital.



