

The logo for AXA, featuring the letters 'A', 'X', and 'A' in a stylized, blue, sans-serif font. The 'X' is positioned between the two 'A's and is slightly larger and more prominent.

UNA REVISTA DE ARTE Y ARQUITECTURA

M^a Isabel Sardón de Taboada

Dra. Arquitecta. Directora del Master Universitario en Rehabilitación,
mantenimiento y recuperación de Edificios EPS - UAX

MASDAR CITY, Primera ciudad autosuficiente del mundo

UNIVERSIDAD ALFONSO X EL SABIO

Villanueva de la Cañada, MMXVI



© del texto: la autora.

Marzo 2016

<https://www.uax.es/publicaciones/axa.htm>

© de la edición: *AxA. Una revista de arte y arquitectura*

Universidad Alfonso X el Sabio

28691 - Villanueva de la Cañada (Madrid)

Editor: Felipe Pérez-Somarriba - axa@uax.es

Productora: M^ª Isabel Sardón de Taboada. msarddet@uax.es

No está permitida la reproducción total o parcial de este artículo ni su almacenamiento o transmisión, ya sea electrónico, químico, mecánico, por fotocopia u otros métodos, sin permiso previo por escrito de la revista

Datos de Contacto del Autor: M^ª Isabel Sardón de Taboada

Escuela Politécnica Superior. Universidad Alfonso X el Sabio. Madrid

e-mail: msarddet@uax.es

UNIVERSIDAD ALFONSO X EL SABIO
Villanueva de la Cañada, MMXVI



RESÚMEN:

La búsqueda de la sostenibilidad urbana y arquitectónica de nuestras ciudades es el tema más actual de reflexión para urbanistas y arquitectos. Ejemplo de ello es MASDAR CITY, proyecto de sir Norman Foster, quién propuso al gobierno de los Emiratos Árabes Unidos la construcción de la primera ciudad del mundo autoabastecida. Prevista para ser terminada en 2020, esta ciudad de consumo energético nulo, se va construyendo poco a poco, tal vez a un ritmo más lento que el previsto inicialmente, pero cargada de propuestas ecológicas para enfrentar la vida de las ciudades del mañana.

Este enero de 2016 estudiantes y profesores de la Carrera de Arquitectura y el Máster Universitario en Rehabilitación, mantenimiento y recuperación de Edificios de la Universidad Alfonso X el Sabio, tuvieron la ocasión de acercarse a ella y observar en vivo y en directo sus avances, comprobando, in-situ las diferentes propuestas de construcción ecológica allí planteadas. Esto supuso una gran oportunidad de extensión cultural y formación continuada, complementaria a su formación como arquitectos y/o Masters en Rehabilitación, actividad que permitió un contacto directo entre nuestros estudiantes y las últimas propuestas arquitectónicas a nivel mundial.

PALABRAS CLAVE:

Urbanismo sostenible, ciudad autoabastecida, consumo energético nulo

ABSTRACT: (EN INGLÉS).

The pursuit of urban and architectural sustainability of our cities is the subject of current reflection for planners and architects. One example is MASDAR CITY, Sir Norman Foster project, who proposed to the government of the UAE build the first self-sufficient city of the world.

Scheduled for completion in 2020, this zero-energy- consumption city, is built slowly, perhaps at a slower pace than initially expected, but full of proposals to address ecological life of the cities of tomorrow.

This January 2016 students and teachers of the School of Architecture and Master in Rehabilitation, maintenance and restoration of buildings University Alfonso X the Wise, had the opportunity to approach it and watch live and direct its progress , testing, in-situ the different proposals raised ecological construction there. This was a great opportunity for cultural outreach and continuing education, complementary to their training as architects and / or Rehabilitation's Masters, activity that allowed direct contact between our students and recent architectural projects worldwide.

KEY-WORDS: (EN INGLÉS).

Urban, Sustainability, Self-sufficient city, Future

ÍNDICE:**Introducción****Antecedentes y contexto****El proyecto Masdar City****Ideas centrales de Masdar****El Proyecto de Foster****¿Qué se entiende por una “ciudad inteligente”?****Conclusiones****Bibliografía****Referencias de Internet**

Introducción

La búsqueda de la sostenibilidad urbana y arquitectónica de nuestras ciudades es el tema más actual de reflexión para urbanistas y arquitectos. Ejemplo de ello es MASDAR CITY, proyecto de sir Norman Foster, quién propuso al gobierno de los Emiratos Árabes Unidos la construcción de la primera ciudad del mundo autoabastecida. Prevista para ser terminada en 2020, esta ciudad de consumo energético nulo, se va construyendo poco a poco, tal vez a un ritmo más lento que el previsto inicialmente, pero cargada de propuestas ecológicas para enfrentar la vida de las ciudades del mañana.

Antecedentes y contexto

El crecimiento incontrolado de la población mundial, debido a la mejora de las condiciones de vida y el avance de la medicina, nos hacen plantear la siguiente pregunta: ¿tendrá la Tierra suficientes recursos para abastecer a toda esta población? El problema final no radica en cuánto hay, sino en cómo está distribuido a lo largo de la superficie terráquea. Los últimos datos del Banco Mundial fijan un claro desequilibrio de distribución de la población tendente hacia las ciudades, si observamos con detenimiento las siguientes cifras nos daremos cuenta de que dicha realidad está a punto de llegar:

Crecimiento total de la población

- *En 1950, 68% de la población mundial estaba en los países en desarrollo, con un 8% en países menos desarrollados.*
- *En 2000, la población mundial alcanzó los 6.100 millones y está creciendo a un ritmo anual de 1,2 por ciento, o 77 millones de personas al año.*

- Para 2030, se espera que 85% de la población mundial estará en los países en desarrollo, con un 15% en países menos desarrollados.
- **Las ciudades están creciendo muy rápido - más del 90% del crecimiento poblacional en países en desarrollo tiene lugar en las ciudades.**

Urbanización: datos globales y cifras

- Más de la mitad de la población mundial vivirá en áreas urbanas para 2008.
- Para 2030, se estima que 60% de la población mundial vivirá en áreas urbanas.
- Cada día se añaden casi 180,000 personas a la población urbana.
- Se estima que hay casi mil millones de pobres en el mundo, de los que más de 750 millones viven en áreas urbanas sin refugio adecuado ni servicios básicos.
- 1/3 de la población de países en desarrollo que vive en ciudades, vive en tugurios/barrios miseria.
- Más de la mitad de la población mundial vive con menos de \$2 al día.

Urbanización: comparaciones regionales

- Aunque África es predominantemente rural, con sólo 37,3% de la población en áreas urbanas en 1999, con una tasa de crecimiento de 4,87% África es el continente con la tasa de urbanización más rápida.
- En 1999, 36,2% de la población de Asia estaba urbanizada y la tasa de crecimiento urbano en la región es de 3,77%.
- Se espera que la población urbana en los países en desarrollo alcance el 50% en 2020.

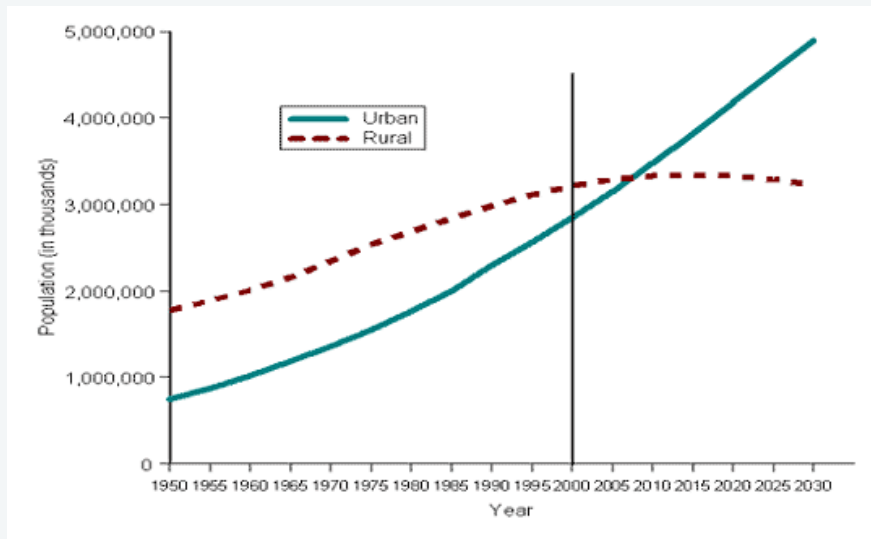


Fig. 1. Crecimiento de población urbana y población rural, 1950-2030¹

¹ Datos Banco Mundial. Página web. (2016)



Esta situación hace que la búsqueda de un modelo de ciudad “eficiente” sea de máximo interés para los urbanistas de hoy en día. En esa tarea están la mayoría de los países con conciencia global, los temas como:

- La recolección de residuos
- La producción de carbono cero
- La reducción de vehículos con motores tradicionales
- El uso de fuentes de energía alternativas

Todos ellos han supuesto un desafío para gobiernos enteros, llegando a plantearse la siguiente pregunta: ¿Se puede llegar a crear una ciudad con una huella neutra de carbono, sin desperdicios, ni dependencia de sistemas de energía contaminantes?

El proyecto Masdar City

A todas estas interrogantes trata de dar respuesta el proyecto de Masdar City, una ciudad desarrollada por la **Abu Dhabi Future Energy Company**, cuya construcción se lleva a cabo a unos diecisiete kilómetros de la ciudad de Abu Dhabi, junto al aeropuerto.

Masdar City (la palabra árabe “masdar” significa “fuente” u “origen”) es al mismo tiempo un experimento y un proyecto insignia. Como todos los monarcas de los países del Golfo, también los de Abu Dhabi saben hace tiempo que su producto de exportación número uno se agotará algún día. Por lo tanto, emplean una parte de sus petrodólares en la búsqueda de alternativas económicas.

No sólo el proyecto es sorprendente, sino también el lugar de construcción: en el desierto del emirato petrolero de Abu Dhabi, en el Golfo Pérsico, nace “Masdar City”, la primera ciudad ecológica del mundo.



Fig. 2. Logotipo de Masdar City. Fuente: Web Masdar



Fig. 3-4. Desierto donde se construye Masdar. Fotos: I. Sardón

El proyecto comenzó en el año 2006, con la esperanza de que su primera fase estuviera completa y lista para ser habitada en 2009. Lamentablemente, la crisis financiera retrasó seriamente los planes, y aunque ya existen instalaciones ocupadas, específicamente la del Instituto Tecnológico de Abu-Dhabi, donde por cierto, se han experimentado con diversas soluciones constructivas de ahorro energético, la primera fase no estuvo lista sino hasta el año 2015. Aun así, un detalle positivo es que el costo estimado original de la ciudad ha caído. En 2006 se reportó una inversión de 22 mil millones de dólares, mientras que el promedio actuales se ubica por encima de los 19 mil millones de dólares. Se espera que la ciudad alcance una superficie de seis kilómetros cuadrados, con unos cuarenta mil residentes.

Tal y como nos muestra la página web oficial del proyecto de Masdar, traducida a múltiples idiomas: “La misión de Masdar es avanzar en la industria de energía limpia en Abu Dhabi y en todo el mundo, y ser el catalizador para la diversificación económica del emirato.

Mubadala Development Company, que es propiedad del gobierno de Abu Dhabi, Masdar establecida como una subsidiaria de propiedad total en 2006. Masdar es guiado por la Abu Dhabi Economic Vision 2030, un programa que impulsa nuevas fuentes de ingresos para el emirato y refuerza su conocimiento sectores económicos basados.

Masdar adopta un enfoque holístico a su organización, con cuatro unidades de negocio que están interconectados y un brazo de investigación que complementa su trabajo.

Las unidades de negocio son:

- Masdar capital,
- Masdar Clean Energy,
- Proyectos Especiales Masdar,
- La ciudad de Masdar,
- El Instituto Masdar , que impulsado por la investigación universitaria graduada independiente, completa a la organización.

Con cada unidad centrada en un componente clave de la cadena de valor, Masdar opera con el amplio ámbito de aplicación necesaria para afrontar los retos de sostenibilidad más cruciales del mañana. Esto mantiene Masdar en la vanguardia mundial de la industria de energía limpia a medida que buscamos tecnologías y sistemas pioneros y comercialmente viables”.²



Fig. 5. El proyecto Masdar City. Fuente: Web Masdar

² Web oficial de Masdar.

Ideas centrales de Masdar

En 2008, la ciudad de Masdar rompió la tierra y se embarcó en un viaje audaz para desarrollar eco-ciudad más sostenible del mundo.

A través de inversiones inteligentes, Masdar City quiere ser pionera con éxito de una "huella ecológica" de cómo las ciudades pueden dar cabida a la rápida urbanización y reducir drásticamente la energía, el agua y los residuos.

La ciudad, que combina antiguas técnicas de la arquitectura árabe con la tecnología moderna y captura vientos dominantes es, naturalmente, más fresca y más cómoda durante las altas temperaturas del verano.



Fig. 6-7-8-9. Técnicas tradicionales con tecnología moderna. Fotos: I. Sardón

Para la propuesta el sol es también una bendición, y aprovecha los rayos del sol al 100%, Masdar utiliza energía limpia generada en las instalaciones de tecnología solar en la azotea y una de las mayores instalaciones fotovoltaicas en el Oriente Medio.

El núcleo de la ciudad es el motor de la innovación. La ciudad está creciendo hacia sus barrios, sobre todo el Instituto Masdar de Ciencia y Tecnología, y la universidad quienes están dedicados a la investigación de las soluciones de vanguardia en los campos de la energía y la sostenibilidad. El instituto es el núcleo de la ciudad de Masdar, en la cual se extiende un espíritu de innovación y el espíritu empresarial en toda la ciudad. Las empresas pueden fomentar estrechos vínculos con la universidad y tenerla como socio para impulsar el crecimiento económico y acelerar tecnologías de vanguardia en el mercado.



Fig. 10-11. El núcleo actual y el centro del ITAD. Fotos: I. Sardón

Con unos pocos miles de personas que viven y trabajan en la ciudad de Masdar, que está en camino de hacer realidad su visión. Pero esto es sólo el comienzo. Masdar

City continúa añadiendo nuevas empresas, escuelas, restaurantes, apartamentos y mucho más, la creación de la diversidad de cualquier ciudad importante, moderna. Cuando se haya completado, 40.000 personas vivirán en la ciudad de Masdar, con un adicional de 50.000 desplazamientos cada día para trabajar y estudiar.

El Instituto Tecnológico de Abu-Dhabi es la gran apuesta de este proyecto, y lo que actualmente encontramos ya funcionando, en él se quiere experimentar con todo tipo de soluciones constructivas ecológicas y en futuras alternativas para una ciudad auto sostenible. El instituto abre sus puertas a estudiantes de todo el mundo, por medio de becas, ofreciendo Masters y Doctorados relacionados con los temas de Eficiencia Energética, Energías Renovables y alternativas de transporte de bajo consumo. En el mismo se ofrece residencia para estancias cortas y largas, así como un programa internacional en el que el inglés es la lengua predominante. Abu-Dhabi se abre así hacia todo el mundo, esperando recibir una población flotante considerable.



Fig. 12-13. Estudiantes del ITAD, actuales habitantes de Masdar. Fotos: I. Sardón

El proyecto de Foster

El diseño final de Masdar es obra del equipo del arquitecto estrella británico Sir Norman Foster, del que podemos decir que también ha recurrido a tradicionales técnicas

de construcción urbanística árabes. Las casas se construirán de manera que den sombra a las calles y caminos y que se den sombra mutuamente. De esta forma se quiere conseguir que la temperatura media de Masdar City sea de 20 grados centígrados inferior a la del entorno. Para la climatización de las casas además se aprovecha el frío de las capas de tierra más profundas; y las aguas residuales, después de pasar por un tratamiento, se utilizarán para regar parques y campos.

Como alternativa a los coches eléctricos privados está previsto un sistema de cabinas eléctricas que van sobre raíles. Las cabinas ofrecerán espacio para seis pasajeros y pueden ser programadas para 1.500 destinos, a los que se dirigen automáticamente.

Los rayos de este futuro soleado llegan hasta el pueblo alemán de Ichtershausen (Turingia). Gracias a una inversión de 150 millones de euros, allí se construye actualmente una fábrica piloto con 180 puestos de trabajo donde se fabricarán cubiertas con células fotovoltaicas para el proyecto de Masdar. Junto a España, Alemania es un país puntero en el campo de las energías renovables, dice el director de la autoridad de energías de Abu Dhabi, Sultán Ahmed Al Jaber. Pronto quiere competir con los europeos por este papel, invirtiendo 1.300 millones de euros en la producción de cubiertas con células solares. La mayoría, en Masdar City.

¿Qué se entiende por una “Ciudad Inteligente”?

Es interesante señalar las variables que nos llevan a afirmar la vocación de Masdar como una “ciudad inteligente” y para ello citaremos el artículo: “¿Ciudad inteligente y sostenible?: Masdar City” publicado por Marián Galindo en 2015 en la Web “Arquitectura, eficiencia energética, sostenibilidad, urbanismo”, que tan claramente lo explica:

1. Urbanismo Bioclimático

“La climatología extrema de la zona hacen que la **adaptación al entorno** sea un elemento **esencial** para que la ciudad sea lo más **eficiente** posible. En el diseño de la ciudad se unen **tradición y vanguardia**, a la **arquitectura árabe** tradicional se suman las **últimas tecnologías** para conseguir mantener la temperatura **20º por debajo de la del entorno**:

- Un **anillo perimetral de vegetación** cuyo objetivo es hacer de filtro frente a las tormentas de arena.

- **Calles estrechas** (10,50 m las principales y 8,50 m el resto) y orientadas en diagonal para aprovechar el efecto de las **brisas refrescantes** nocturnas y disminuir los efectos de la **radiación solar directa**.
- **Chimeneas tradicionales** para captar los **vientos** frescos y evacuar los recalentados diurnos, tanto para las edificaciones como para las zonas públicas exteriores.
- **Avenidas y espacios públicos sombreados con techos productores de energías renovables**.
- Plantaciones, **cubiertas verdes** y elementos de **agua** que refrescan disminuyendo la temperatura.



Fig. 14. Idea de Ciudad Inteligente del proyecto de Foster. Fuente: <http://www.fosterandpartners.com/>

2. Urbanismo compacto y mezcla de usos

Con una densidad de 150 habitantes/ha, y de 280 habitantes/ha si sumamos trabajadores y residentes, Masdar city se plantea como una **ciudad compacta**, donde la **mezcla de usos**, educativo, recreativo, residencial , comercial, de fabricación o de oficinas permitirán **reducir los desplazamientos** y con ello el gasto energético y las emisiones.

3. Transporte sostenible y no contaminante

En esta ciudad inteligente están prohibidos los coches con motor de combustión, sólo se permite **circular a pie**, en **bicicleta** o en uno de los tres tipos de **transporte público** previstos, cuyas características principales serán, la **adaptación extrema a la demanda** para **aumentar la eficiencia** y conseguir **cero emisiones de carbono**.

Las **opciones de transporte** serán las siguientes:

- **Transporte rápido personal** (PRT), un servicio de taxis sin conductor, con servicio permanente y alimentados por **células fotovoltaicas**.
- **Transporte por Raíl ligero** (LRT), que atravesará la ciudad de Masdar y la conectará con el aeropuerto y la isla de Abu Dabhi.
- **Transporte de carga rápida** (FRT), para el transporte de alimentos y mercancías

4. 0% Consumo de energía no renovable

Masdar espera convertirse en líder mundial en energías renovables, por ello generará el **100%** de su energía a partir de **energías renovables**:

- **Fotovoltaica**, mediante paneles mono cristalinos de capa fina colocados en todos los **tejados y elementos de soleamiento**
- Energía **solar de concentración**, mediante el uso de paneles cilindro-parabólicos
- **Colectores de tubos evacuados** (ETC) en los edificios para la producción de ACS
- **Geotermia** de pozos de profundidad para ACS y refrigeración

A esto hay que sumar la intención de **reducir el consumo de energía** gracias al diseño de los edificios o el sistema de transporte.

5. 0% Residuos

El objetivo de esta ciudad inteligente es conseguir cero residuos, para ello un **sistema neumático de vacío de recogida de residuos** recorrerá la ciudad, procediéndose después a la **separación y reciclado** de los mismos. El 50% serán reci-

clados, un 17% se utilizará para el compostaje y el resto no-reciclable se utilizará para la obtención de energía.

6. Mínimo consumo de agua

El proyecto tratará de **reducir al menos el 50% de consumo de agua** por habitante (en relación al consumo del 2006 en los Emiratos Árabes) y lograr que el **100% del agua residual sea reutilizada**. Para ello proponen,

- **Reciclaje** de agua gris y negra
- **Captación** de agua de lluvia y de rocío
- Invernaderos de agua de mar
- **Paisajismo coherente** al clima local

7. Comercio justo y alimentación orgánica y sostenible

Se plantea que todos los **productos** consumidos y vendidos serán provenientes de abastecimientos **orgánicos, sostenibles y de comercio justo**”.

Conclusiones

Finalmente podemos decir que Masdar City es más que un proyecto de ciudad inteligente, es una **ciudad-manifiesto**, es un **campo de pruebas**, es una **declaración de intenciones**, no solo de los Emiratos Árabes, sino del mundo, y como tal hay que analizarla y **entenderla**, pues de lo contrario sólo veremos en ella los defectos y no las virtudes.

De entre las **virtudes** hay que destacar, sin duda, **la intención, los apoyos** (La Agencia Internacional para Fuentes Renovables de Energía, Consensus Business Group, Credit Suisse Group y Siemens Venture Capital, WWF o Greenpeace), y también **el proyecto**, ya que a la vista de los factores analizados Masdar City es **técnicamente una ciudad inteligente y también sostenible**.

Sin embargo el campo de la **sostenibilidad** no sólo se mide en los alcances técnicos, también en los **económicos y sociales**, y es ahí donde luego de observar una ciudad “desierta” y a medio construir nueve años después de su inicio, se puede entender a los que critican el proyecto. “Masdar City es una **ciudad inacabada y prácticamente**

deshabitada”, dicen muchos. “ Y una ciudad sin gente es un **malgasto económico y de recursos**, por pocos que se consuman”, afirman otros con razón.

Pero aún hay algo más, puedo entender que **no es una ciudad al uso**, ya que se plantea como laboratorio de pruebas, es decir como **modelo de ciudad sostenible experimental**, pero lo que no puedo entender es como se puede probar si una ciudad es sostenible, o si es confortable o energéticamente eficiente si no tiene habitantes que consuman, trabajen, se desplacen, caminen... vivan.

Hay finalmente otra cuestión aún más importante: fuera de que esta ciudad se plantee como laboratorio de pruebas y modelo de ciudad sostenible experimental, se ha planteado primeramente el modelo y luego se planteará su uso y sus habitantes...todo lo contrario a lo que la experiencia ha mostrado a lo largo de la historia de la humanidad: han sido los seres humanos, sus actividades y necesidades y las relaciones que éstos han generado como sociedad lo que ha definido y organizado sus ciudades, como producto final de ella misma. Sin sociedad no hay ciudad... ¿puede haber ciudad sin sociedad? En un futuro próximo, en la realidad que plantea Masdar: ¿podrá calzarse una sociedad a ese hábitat “eficiente e inteligente” pero creado con otros parámetros muy diferentes a los que definen a ésta?...el futuro lo dirá...Masdar espera...

Bibliografía

GALINDO, Marián (2015): “¿Ciudad inteligente y sostenible?: Masdar City” en Arquitectura, eficiencia energética, sostenibilidad, urbanismo.

Fuente: <http://ecoemas.com/ciudad-inteligente-masdar-city/>

ESTEVEZ, Ricardo (2011): “Masdar, un modelo de ciudad sostenible en el desierto” en SOSTENIBILIDAD

Fuente: <http://www.ecointeligencia.com/2011/12/masdar-ecociudad-del-desierto/>

GALVEZ, Mónica (2015): *Masdar City la ciudad más sostenible del desierto* en Compromiso RSE

Fuente: <http://www.compromisorse.com/rse/2015/01/12/masdar-city-la-ciudad-mas-sostenible-del-desierto/>

Referencias de Internet

- <http://www.neoteo.com/>
- <http://www.mundo-geo.es/green-living/masdar-city-la-ciudad-de-cero-emisiones-en-el-desierto>
- <http://www.fosterandpartners.com/>

