



# **Fab City Whitepaper**

## **Ciudades productivas, localmente autosuficientes y globalmente conectadas**

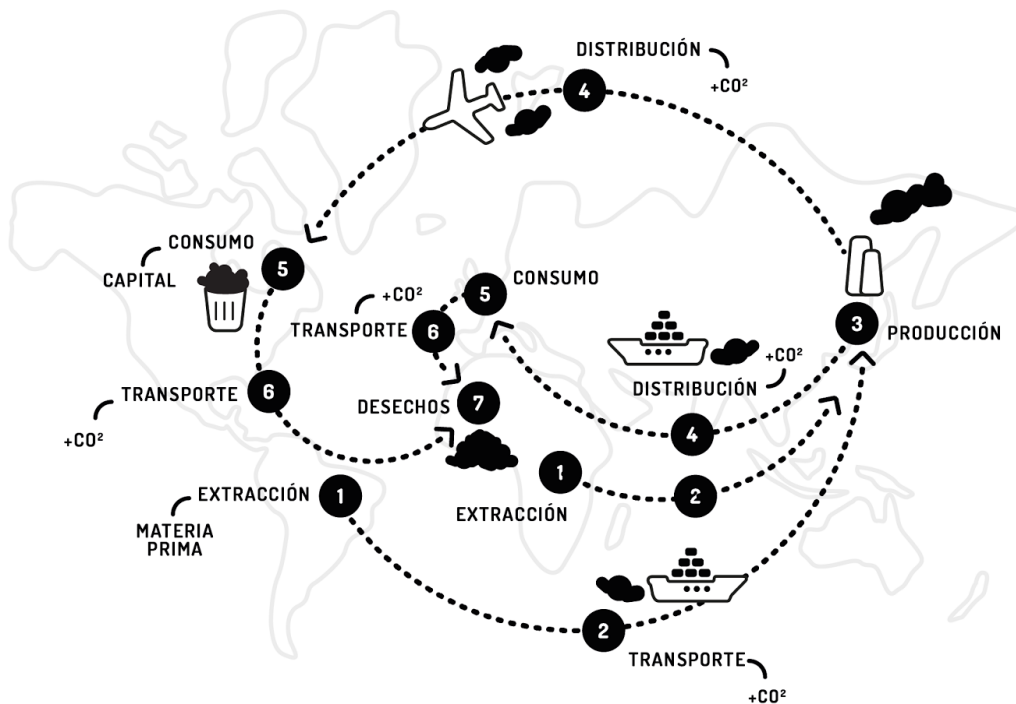
### **Abstract**

Más de 200 años después de la Revolución Industrial, la urbanización global sigue acelerándose. Las proyecciones de las Naciones Unidas indican que para 2050 el 75% de la población mundial vivirá en ciudades. Las ciudades recién creadas y el proceso de urbanización de las zonas rurales reproducen un estilo de vida basado en el consumismo y en la economía lineal, causando al mismo tiempo un impacto social y económico destructivo que compromete la existencia de los ecosistemas naturales del planeta. Estamos perdiendo nuestros medios de sustento por la deslocalización y la automatización de los recursos y sus procesos asociados, y esto, a su vez, nos está llevando a la desaparición de centros dinámicos de conocimiento y cultura: donde las cosas son producidas. La industrialización extrema y la globalización han transformado a las ciudades en voraces consumidoras de materiales, además de ser la mayor fuente de emisiones de carbono a través del consumo directo e incorporado de energía. Fab City es una iniciativa internacional iniciada por el IAAC, el CBA del MIT, el Ayuntamiento de Barcelona y la Fab Foundation para desarrollar ciudades autosuficientes, localmente productivas y globalmente conectadas. El proyecto está vinculado a la red global de Fab Labs (*fabrication laboratories* - laboratorios de fabricación) y se compone de un *think tank* formado por líderes ciudadanos, *makers*, urbanistas e innovadores que trabajan juntos para cambiar el paradigma de la economía industrial actual —donde las ciudades operan según un modelo lineal de importación de productos y generación de desechos— por un ecosistema de innovación espiral en el que los materiales fluyen dentro de las ciudades y la información sobre cómo se realizan los objetos circula globalmente. Fab City se trata de la construcción de una nueva economía basada en una infraestructura distribuida de datos y fabricación.

# Introducción

Necesitamos reinventar la forma en que operan nuestras ciudades y su relación con sus ciudadanos y la naturaleza a través la relocalización de la producción. Esto, para que sean generativas en vez de extractivas, reparadoras en vez de destructivas, y empoderadoras en vez de alienantes: lugares donde la prosperidad florezca, y las personas tengan trabajos que disfruten y en los que puedan desarrollar sus pasiones y talentos. Necesitamos recuperar el conocimiento sobre cómo se fabrican las cosas y la capacidad de hacerlo dentro de nuestras ciudades, conectando a los ciudadanos con las tecnologías avanzadas que ya están transformando nuestras vidas.

## La revolución industrial después de 200 años:



↳ **Modelo: PITO - Producto entra / Basura sale**  
(Product In / Trash Out)

Image 1. ¿Cómo se hacen las cosas? Fuente: Fab City

[www.fab.city](http://www.fab.city) | [www.fabacademy.org](http://www.fabacademy.org) | [www.iaac.net](http://www.iaac.net)  
[www.fablabs.io](http://www.fablabs.io) | [www.fabfoundation.org](http://www.fabfoundation.org) | [fab.cba.mit.edu](http://fab.cba.mit.edu)

## La ciudad: una máquina lineal de basura

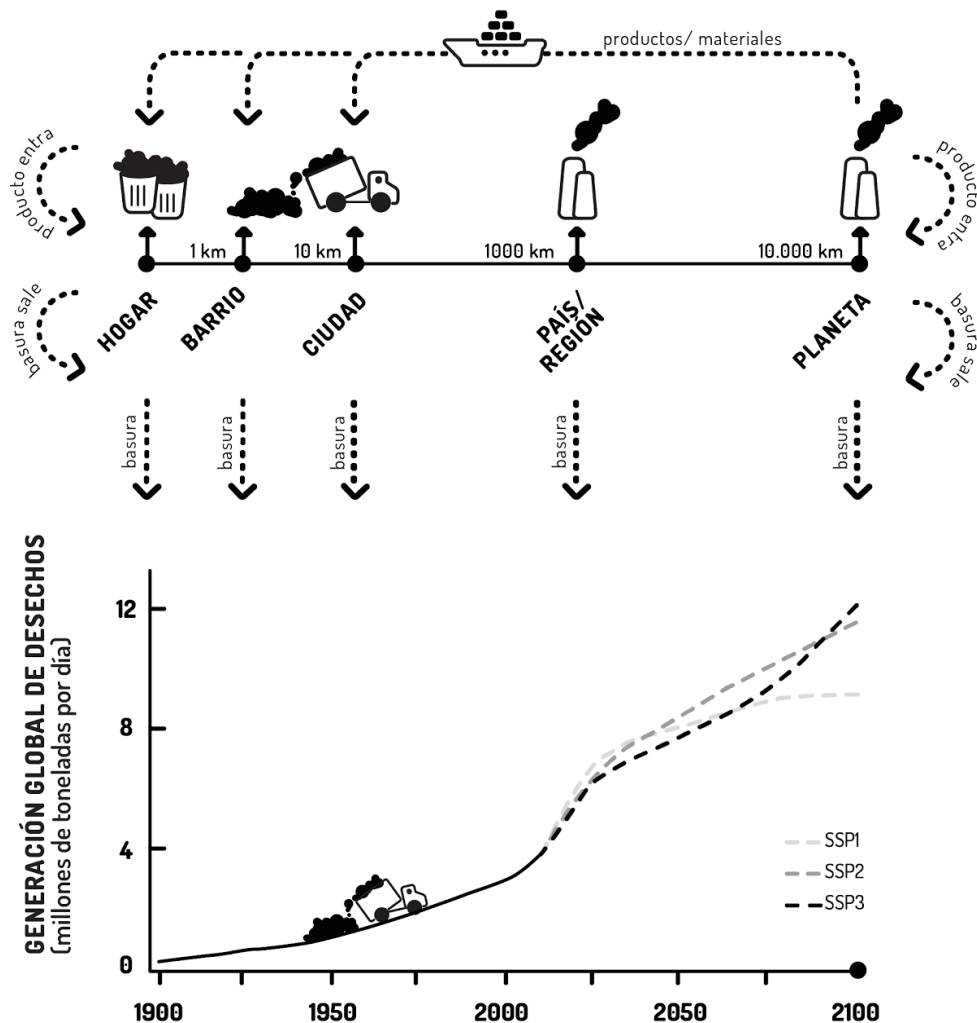


Imagen 2. Tres proyecciones hacia el 2100 sobre la generación de basura esbozan futuros muy diferentes. En el primer escenario del Camino Socioeconómico Común (SSP1 - Shared Socioeconomic Pathway), una población de 7 billones de habitantes está urbanizada en un 90%, los objetivos de desarrollo se han logrado, el consumo de combustibles fósiles se ha reducido y las personas son más conscientes en relación con el medio ambiente. SSP2 es la predicción del mercado tal cual como lo conocemos, con una población estimada de 9.5 billones de habitantes y un 80% de urbanización. En SSP3 el 70% de la población mundial, que cuenta con 13.5 billones de habitantes, vive en las ciudades y existen focos de pobreza y de riqueza moderada, y muchas naciones donde la población sigue creciendo muy rápidamente." Fuente gráfica: Fab City. Datos: Organisation for Economic Co-operation and Development / Interpretación por Daniel Hoornweg, Perinaz Bhada-Tata & Chris Kennedy para : "Environment: Waste production must peak this century ("La producción de basura alcanzará su pico este siglo" N.del.T.), publicado en Nature, número 30 de Octubre 2013, en <http://www.nature.com/news/environment-waste-production-must-peak-this-century-1.14032>.

# Antecedentes

A lo largo de más de diez años los Fab Labs han permitido un amplio acceso a medios de invención y de producción avanzados. Empezaron como un proyecto de cooperación dentro del Centro de Bits y Átomos (CBA) del MIT y se han difundido desde el corazón de Boston hasta la India rural, desde Sudáfrica hasta el norte de Noruega. Las actividades en los Fab Labs son variadas y van desde el empoderamiento tecnológico hasta el entrenamiento técnico basado en proyectos *peer-to-peer*, pasando por la resolución de problemas locales, la incubación de negocios de alta tecnología a pequeña escala, y la investigación comunitaria. Los proyectos que se han desarrollado y producido en los Fab Labs incluyen turbinas solares y eólicas, servidores de bajo consumo y transmisión de datos inalámbricos, instrumentación analítica para la agricultura y la atención sanitaria, casas personalizadas, y prototipado rápido de máquinas de prototipado rápido. Los Fab Labs comparten capacidades fundamentales entre los casi 1000 laboratorios operativos a abril de 2016, permitiendo de esta manera que las personas y los proyectos puedan ser compartidos a través de dicha red en tiempo real. Estos laboratorios trabajan con materiales optimizados para ser usados a nivel práctico, y son controlados por software especializado para diseño, fabricación y gestión de proyectos a diferentes escalas. Los Fab Labs comparten un inventario común de procesos en constante evolución, hasta lograr el objetivo de que un fab lab pueda crear otro fab lab, y así poder finalmente llegar al punto de programar materiales para construir nuestro entorno.

Desde 2001 el Instituto de Arquitectura Avanzada de Catalunya (IAAC) y el Centro de Bits y Átomos (CBA) del MIT han colaborado en el desarrollo de una nueva aproximación a la arquitectura y al urbanismo a través de la reflexión de cómo el uso de las tecnologías digitales impactará nuestras ciudades. El Fab Lab Barcelona en el IAAC, fue el primer Fab Lab fundado en la Unión Europea en 2007 y es la sede de la coordinación global del programa [Fab Academy](#), del desarrollo de la plataforma [fablabs.io](#) y del proyecto [Smart Citizen](#).

En 2011 el IAAC, el Centro de Bits y Átomos del MIT, la Fab Foundation y el Ayuntamiento de la Ciudad de Barcelona lanzaron el proyecto Fab City en la séptima reunión mundial de Fab Labs, [FAB7](#), realizada en Lima. En 2014, durante la conferencia [FAB10](#), el alcalde de Barcelona invitó a sus colegas en el mundo a sumarse al reto impulsado por Barcelona: empezar una cuenta regresiva para que las ciudades se vuelvan autosuficientes, al menos en un 50%, en 2054. En

2015 durante el [FAB11](#) en Boston, siete nuevas ciudades se sumaron al proyecto Fab City, entre ellas Boston, Cambridge, Ekurhuleni y Shenzhen. Este año (2016) la ciudad de Amsterdam se ha unido al programa, y se espera que más ciudades se sumen al reto de Barcelona durante el [FAB12](#), la conferencia mundial de Fab Labs que será realizada en Shenzhen. Estas ciudades serán potencialmente Londres, Copenhague, París o Santiago de Chile. La iniciativa Fab City está abierta a más ciudades, pueblos o comunidades que quieran sumarse para lograr la construcción colectiva de un nuevo mundo más humano y habitable.

## Detalles

Fab City toma los ideales de los Fab Labs (conexión, creatividad, colaboración, ciencia, cultura y tecnología) y los escala hacia la ciudad. Es un modelo para que las ciudades transformen su manera de extraer y producir materiales desde un esquema en el que los 'Productos entran, y los Desechos salen' (PITO - *Products In, Trash Out*) a un sistema en el que los 'Datos entran, y los Datos salen' (DIDO - *Data In, Data Out*), lo cual significa que la mayor parte de la producción ocurre dentro de la ciudad, acompañada del reciclaje de materiales y la satisfacción de necesidades locales a través de la invención local, al mismo tiempo de estar conectada globalmente. La actividad de importación y exportación de una ciudad estaría entonces básicamente centrada en datos —información, conocimiento, diseño y código— mientras que los materiales no viajan por el mundo en containers transportados a través del uso de combustibles fósiles.

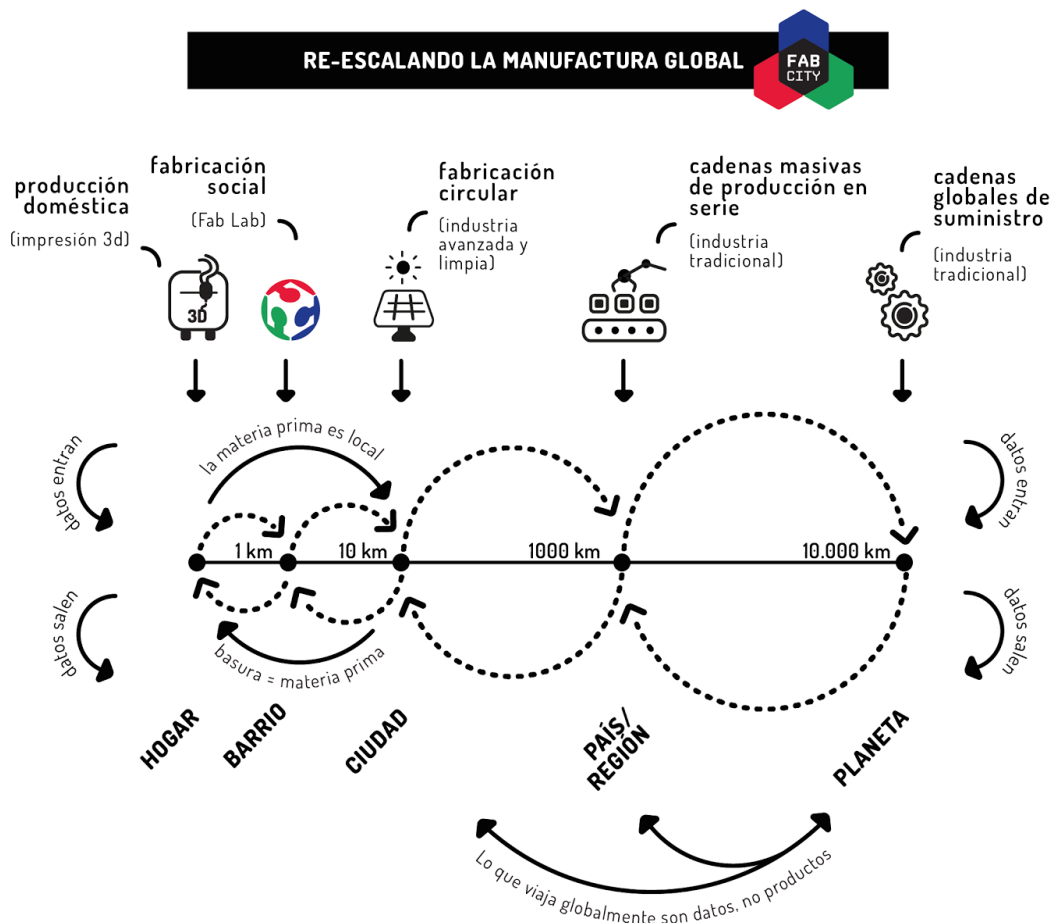


Imagen 3 .Un sistema de fabricación multiescala y complementario. Fuente: Fab City

El proyecto Fab City ayudará a líderes ciudadanos en el desarrollo de ciudades localmente productivas, colaborando con comunidades locales, empresas e instituciones, con el fin de revitalizar la infraestructura de fabricación e incentivar una nueva economía creativa. Los proyectos de innovación provenientes de los Fab Labs o *makerspaces* se convierten entonces en una fuente de soluciones que pueden abordar los problemas reales de las ciudades, abriendo oportunidades de negocio, investigación y educación a través de resultados tangibles. Con el objetivo inherente de cero desperdicios y reducción de carbono, vinculado a la educación, la innovación, el desarrollo de habilidades y la creación de oportunidades de empleo y medios de

subsistencia a través de la relocalización de la fabricación, la estrategia Fab City puede contribuir al logro de una variada gama de objetivos urbanos compartidos por gran parte de las ciudades del mundo.

Dentro de una Fab City los ciudadanos empoderados son dueños de su propio destino, su resiliencia aumenta y, gracias a la drástica reducción del transporte de materiales, del consumo de energía y de emisiones de carbono típicos de la economía actual, se desarrolla un sistema más ecológico y espiral en torno a la producción. Para que esto sea posible, la ciudad debe ser localmente productiva y al mismo tiempo globalmente conectada a redes de conocimiento globales, haciendo de la cooperación entre ciudades, ciudadanos y centros de conocimiento la base del pensamiento científico y desarrollo social.

Convertirse en una Fab City requiere tener un conocimiento más preciso sobre cómo funciona una ciudad. Es por esto que la evolución del proyecto permitirá crear mejores sistemas para la recolección y el análisis de datos, generando conocimiento sobre la ciudad como un organismo vivo, lo cual requerirá a su vez la implementación de un sistema de evaluación y un monitoreo minucioso y contextualizado.

La estrategia de Fab City es única pues se dirige a una variedad de objetivos ambientales, sociales y económicos —reducción de las emisiones de carbono, minimización de los desechos, relocalización de la producción y del trabajo— a través de sistemas de acción enfocados en las nuevas tecnologías y en la producción. Todo esto es llevado a un nivel práctico a través de su conexión con la existente red de Fab Labs, una vasta fuente para la innovación urbana que ya es compartida globalmente por *makers* en más 70 países y casi 1000 laboratorios de todo el mundo.

La primera ciudad que sea autosuficiente —logrando simultáneamente el aumento de las oportunidades de trabajo a través de la innovación abierta y la reducción de las emisiones de carbono a través de la relocalización de la producción— liderará el futuro del desarrollo urbano globalmente.

## Estrategias

Fab City tiene como estrategia principal el desarrollo de una red articulada de ciudades que sean parte de un ecosistema sostenible de producción y conocimiento: desde las impresoras 3D en

casa a los fab labs locales, pasando por industrias urbanas, hasta llegar a infraestructuras globales de producción, funcionando siempre como elementos complementarios. Es necesario pensar e implementar un nuevo sistema de producción para re-escalar la globalización y devolver a las ciudades los medios productivos en torno a la energía, los alimentos y los productos, dotando al mismo tiempo a los ciudadanos de medios para la innovación local, a través de tecnologías y herramientas para liderar la transformación de sus propias ciudades. El proyecto Fab City trabaja en las siguientes estrategias:

- **Ecosistemas complementarios de producción:** Crear una red global de ciudades que comparten conocimiento en código abierto sobre soluciones urbanas que surgen de los ciudadanos, las empresas, las instituciones educativas y los gobiernos. Una red local de Fab Labs y centros de producción a mediana escala vinculados con una red global más amplia de cadenas de suministro, compartiendo a su vez conocimiento, prácticas y proyectos.
- **Producción distribuida de energía:** Con la llegada de baterías domésticas y las mejoras en términos de eficiencia y costos en la tecnología solar (otros medios para la generación de energía limpia), la producción y distribución de energía enfrentará enormes cambios para la industria tradicional. Cuadrículas distribuidas modificarán el rol de las propiedades y los negocios para la distribución de electricidad, agua y otros recursos.
- **Criptomonedas para una nueva cadena de valores:** Ciudades que crearán sus propias monedas locales vinculadas a una economía global conectada, usando sistemas de valor basados en el *blockchain* y tecnologías similares.
- **Producción de alimentos y permacultura urbana:** La agricultura urbana se ampliará de una práctica experimental a una infraestructura de gran escala. La producción de alimentos a escala doméstica, en el vecindario y en la ciudad crearán un sistema circular para la producción, distribución y la recolección de alimentos.
- **Educación para el futuro:** Hacer un énfasis más fuerte en el “aprender haciendo” [*learning by doing*] en los sistemas educativos y currículo existente en escuelas, además de comprometer a todos los niveles educativos en la búsqueda de soluciones para necesidades locales a través de tecnologías de fabricación digital, compartiéndolas en la red global.
- **Construir una economía espiral:** Reducir la cantidad de la importación de bienes, alimentos y recursos como agua o energía. Aumentar el uso de materiales reciclados



como materia prima para la producción de objetos en las ciudades. Crear un valor agregado en cada iteración de un nuevo producto.

- **Colaboración entre gobiernos y sociedad civil:** Gobiernos locales y organizaciones cívicas, *startups*, universidades y otras organizaciones tienen que trabajar juntas para lograr un cambio cultural que promueva el empoderamiento de las ciudades y sus ciudadanos.

Todo esto será soportado por tecnologías como la fabricación digital, la rehabilitación energética de edificios y barrios, redes inteligentes de energía, movilidad eléctrica, permacultura urbana e infraestructuras inteligentes, junto con estrategias políticas y normativas relacionadas dentro de las demás soluciones que pueden ser difundidas globalmente entre las ciudades.

## Beneficios

Esta iniciativa ofrece una oportunidad económica muy valiosa para las ciudades participantes. Generará nuevos tipos de trabajo y profesiones relacionadas con la economía del conocimiento y la implementación de nuevas estrategias y soluciones tecnológicas. La iniciativa Fab City propone desarrollar una serie de servicios asociados:

- **Mapeo** del ecosistema de innovación y producción existente en las ciudades. Comprensión de las infraestructuras de fabricación existentes, de las redes de conocimiento, iniciativas, comunidades y otras organizaciones que miran hacia un cambio del sistema en las ciudades participantes.
- **Establecer métricas** para evaluar el impacto en cada ciudad participante. Desarrollo de estándares comunes y socialización de mejores prácticas en términos de producción local. Un *dashboard* para la Fab City.
- **Desarrollo de productos** que pueden ser fabricados localmente y compartidos globalmente. Desde objetos hasta alimentos, gestión de los desechos o resoluciones para la recolección energética. Un repositorio global de Fab City.
- **Implementación de intervenciones.** Ejecutar un *blockchain* de Fab City entre las ciudades participantes como una organización autónoma descentralizada que permita coordinar esfuerzos e intercambiar valor con la menor burocracia necesaria.
- **Articulación** con otros grupos y redes de interés. Fab City no es la única iniciativa que mira hacia el futuro de las ciudades, nuestro objetivo es la construcción de puentes entre

investigación e iniciativas existentes que en estos años han estado aportando mucho para desarrollar una comprensión más profunda de la vida urbana.

- **Organización** de un evento anual dentro de los Fab Conferences y eventos complementarios en las distintas ciudades del mundo.

Estos servicios asociados deberán llevar a un modelo de negocio para que Fab City pueda existir como una organización internacional, que será constituida por sus fundadores (el IAAC, el CBA del MIT y la Fab Foundation) y por miembros asociados invitados a compartir derechos y deberes.

### De ecosistemas de producción lineales a espirales

↳ **MODELO: DIDO - Datos entran / Datos salen**  
(Data In / Data Out)

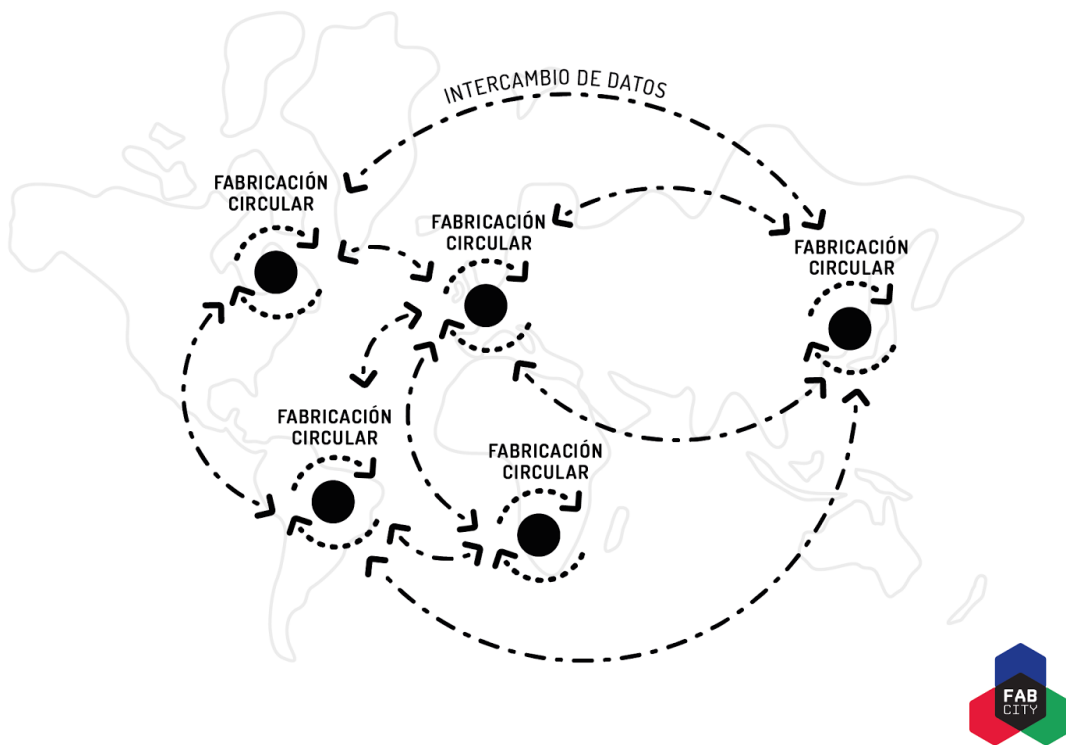


Imagen 4. Sistema de producción globalmente conectado. Los materiales se quedan en distancias limitadas dentro de las ciudades y de las regiones; la información sobre cómo están fabricadas las cosas viaja. Compartimos las recetas de cómo se construye nuestro mundo. Fuente: Fab City

## Conclusión

Tenemos que formular una respuesta conjunta y coordinada para reimaginar cómo, dónde y qué hacer para vivir en nuestras ciudades dentro de los límites de los recursos del planeta en que habitamos. Estamos proponiendo un modelo para que las ciudades sean resilientes, productivas y autosuficientes, con el objetivo de responder a los retos de nuestro tiempo y así recuperar el conocimiento y la capacidad de fabricar cosas, producir energía, cosechar alimentos, comprender el flujo de la materia y con ello empoderar a los ciudadanos para que sean los principales agentes de su propio destino. Tenemos una oportunidad única para construir ciudades desde cero sincronizando filosofías, visiones y objetivos junto con ecosistemas distribuidos de innovación existentes. Es necesario consolidar y alimentar una economía basada en el conocimiento que se está desarrollando a lo largo de la última década alrededor de la innovación *open source*, las tecnologías de fabricación digital y las redes digitales distribuidas en los Fab Labs, *makerspaces* y comunidades abiertas. Queremos crear una base de datos global de recetas sobre cómo se fabrican los objetos, a partir de qué y por qué. Fab City es un proyecto de transformación radical: se trata de repensar y cambiar nuestra relación con el mundo material de tal manera que podamos continuar prosperando en este planeta.

## Contactos

**Tomas Diez Ladera**

Fab City Global Initiative

+34 692958102

info@fab.city

[www.fab.city](http://www.fab.city) | [www.fabacademy.org](http://www.fabacademy.org) | [www.iaac.net](http://www.iaac.net)  
[www.fablabs.io](http://www.fablabs.io) | [www.fabfoundation.org](http://www.fabfoundation.org) | [fab.cba.mit.edu](http://fab.cba.mit.edu)

# Referencias

- Gershenfeld, Neil A. Fab: The Coming Revolution on Your Desktop--from Personal Computers to Personal Fabrication. New York: Basic, 2005. Print.
- Gershenfeld, Neil. "Fab Lab FAQ." Fab Lab FAQ. Web. 15 Apr. 2016.
- Diez, Tomas. "Personal Fabrication: Fab Labs as Platforms for Citizen-Based Innovation, from Microcontrollers to Cities." Digital Fabrication: 457-68. Nexus Network Journal. 2012
- Diez Ladera, Tomas. "The New Production Ecosystem. Personal, Distributed, Open Fabrication." CCCB LAB RSS. CCCB, 04 Apr. 2013
- Vicente Gualart. The Self-Sufficient City: Internet has Changed Our Lives But it Hasn't Changed Our Cities, Yet.. ACTAR Press, Anaheim, CA, USA. 2014

Reconocimientos: Este documento ha sido redactado por Tomás Diez, según las referencias mencionadas, con el contributo y las revisiones de Sharon Ede y James Tooze.

Traducción al castellano: Alessandra Fasoli, Mariana Quintero, Luciana Asinari