



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
Unidad Cuajimalpa

*Comunidad académica comprometida  
con el desarrollo humano de la sociedad.*

Noviembre 27, 2017.

**06/17**

## DICTAMEN QUE PRESENTA LA COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN Y DISEÑO

### ANTECEDENTES

- I. El Consejo Divisional en su sesión 07.17 celebrada el 7 de abril de 2017, mediante el acuerdo DCCD.CD.02.07.17, integró la Comisión de Investigación como sigue:
  - Jefe del Departamento de Ciencias de la Comunicación  
Dr. Jesús Octavio Elizondo Martínez
  - Encargada del Departamento de Teoría y Procesos del Diseño  
Mtra. Lucila Mercado Colín
  - Jefe del Departamento de Tecnologías de la Información  
Dr. Alfredo Piero Mateos Papis
  - Representante Titular del Personal Académico, Depto. de Ciencias de la Comunicación  
Dr. Felipe A. Victoriano Serrano
  - Representante Titular del Personal Académico, Depto. de Tecnologías de la Información  
Dr. Luis E. Leyva del Foyo
  - Representante Titular del Personal Académico, Depto. de Teoría y Procesos del Diseño  
Dr. Luis A. Rodríguez Morales
- II. Mediante oficio recibido por la Oficina Técnica de Consejo Divisional de Ciencias de la Comunicación y Diseño, le fue turnado para su análisis y discusión el proyecto denominado **"Modelado del cambio de uso del suelo por el crecimiento de las ciudades y su impacto en la huella de carbono"** presentado por la **Mtra. Nora Angélica Morales Zaragoza**, como participante de dicho proyecto.
- III. La Comisión de Investigación sesionó el día 27 de noviembre de 2017, fecha en la que concluyó su trabajo de análisis y evaluación de la propuesta.
- IV. Se analizaron los siguientes elementos:

RELEVANCIA PARA LA DIVISIÓN  
CONGRUENCIA GLOBAL  
METAS-RECURSOS  
EVALUACIÓN GENERAL



División  
Ciencias de la  
Comunicación y  
Diseño

#### Unidad Cuajimalpa

DCCD | División de Ciencias de la Comunicación y Diseño  
Torre III, 5to. piso. Avenida Vasco de Quiroga 4871,  
Colonia Santa Fe Cuajimalpa. Delegación Cuajimalpa de Morelos,  
Tel. +52 (55) 5814-6553. C.P. 05300, México, D.F.  
<http://dccd.cua.uam.mx>



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
Unidad Cuajimalpa

*Comunidad académica comprometida  
con el desarrollo humano de la sociedad.*

Con base en los antecedentes y consideraciones anteriores, la Comisión de Investigación emite el siguiente:

### DICTAMEN

**ÚNICO:** Se recomienda al Consejo Divisional de Ciencias de la Comunicación y Diseño, aprobar el proyecto denominado **"Modelado del cambio de uso del suelo por el crecimiento de las ciudades y su impacto en la huella de carbono"** presentado por la **Mtra. Nora Angélica Morales Zaragoza**, como participante de dicho proyecto.

Los recursos para dicho proyecto son financiados por la Rectoría de Unidad.

### MIEMBROS DE LA COMISIÓN:

\_\_\_\_\_  
Dr. Jesús Octavio Elizondo Martínez  
Jefe del Depto. de Ciencias de la Comunicación

\_\_\_\_\_  
Mtra. Lucila Mercado Colín  
Encargada del Depto. de Teoría y  
Procesos del Diseño

\_\_\_\_\_  
Dr. Alfredo Piero Mateos Papis  
Jefe del Depto. de Tecnologías de la  
Información

\_\_\_\_\_  
Dr. Felipe A. Victoriano Serrano  
Representante Titular del Personal  
Académico de Ciencias de la  
Comunicación

\_\_\_\_\_  
Dr. Luis E. Leyva del Foyo  
Representante Titular del Personal  
Académico de Tecnologías de la  
Información

\_\_\_\_\_  
Dr. Luis A. Rodríguez Morales  
Representante Titular del Personal  
Académico de Teoría y Procesos  
del Diseño



División  
Ciencias de la  
Comunicación y  
Diseño

#### Unidad Cuajimalpa

DCCD | División de Ciencias de la Comunicación y Diseño  
Torre III, 5to. piso. Avenida Vasco de Quiroga 4871,  
Colonia Santa Fe Cuajimalpa. Delegación Cuajimalpa de Morelos,  
Tel. +52 (55) 5814-6553. C.P. 05300, México, D.F.  
<http://dccd.cua.uam.mx>



Casa abierta al tiempo

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
Unidad Cuajimalpa

*Comunidad académica comprometida  
con el desarrollo humano de la sociedad.*

**DTPD.208.17**

Noviembre 22, 2017

**Comisión de Investigación  
Universidad Autónoma Metropolitana  
Unidad Cuajimalpa  
Presente**

Por este medio hago de su conocimiento el proyecto de investigación " Modelado del cambio de uso del suelo por el crecimiento de las ciudades y su impacto en la huella de carbono.", presentado por la Maestra Nora Morales Zaragoza, participante en dicho proyecto.

En el proyecto en cuestión se plantean temas de particular importancia para el departamento como la modelación a futuro (2030) del cambio de uso del suelo se realizará mediante un modelo espacialmente explícito que han sido aplicado en diferentes países llamado CA\_Markov. Éste es un modelo empírico que emplea diversas capas de información para extrapolar los patrones de uso del suelo de un tiempo a otro en el futuro. En particular como insumos del modelo se utilizará la pendiente del terreno, las rutas de transporte, los mapas de uso del suelo de dos fechas, densidad de población y la distancia a la zona urbana.

Además, el presente proyecto evaluará el impacto en la huella de carbono debido al crecimiento de las ciudades, tomando como único factor el cambio del uso del suelo para la construcción de viviendas.

**Anexo: Investigación**

**Atentamente.**

"Casa abierta al tiempo"

**MDI. Lucila Mercado Colín**  
Encargada del Departamento  
Teoría y Procesos del Diseño



LMC\*v.



División  
Ciencias de la  
Comunicación y  
Diseño

**Unidad Cuajimalpa**

DCCD | Jefatura del Departamento de Teoría y Procesos del Diseño  
Torre III, 5to. piso. Avenida Vasco de Quiroga 4871,  
Colonia Santa Fe Cuajimalpa. Delegación Cuajimalpa de Morelos,  
Tel. +52 (55) 5814-6550 y 51. C.P. 05348, México, D.F.  
<http://dccd.cua.uam.mx>

i. Título del proyecto

**Modelado del cambio de uso del suelo por el crecimiento de las ciudades y su impacto en la huella de carbono.**

ii. Nombre del responsable del proyecto

Gustavo Manuel Cruz Bello, Departamento de Ciencias Sociales

iii. Antecedentes del equipo interdisciplinario en el tema de investigación

**División de Ciencias Naturales e Ingeniería. Depto. de Proceso y Tecnología**

**Dra. Adela Irmene Ortíz López.** Profesora titular "C", SNI I (2017-2020). Miembro del Cuerpo Académico consolidado "Biosistemas en medio ambiente y energía" sus áreas de investigación son la biotecnología ambiental para el control de la contaminación; los pretratamientos de biomasa para su aprovechamiento; y la cuantificación de huella de carbono. Participará en la evaluación de la huella de carbono por cambio de uso del suelo.

**Dr. José Campos Terán.** Profesor titular "C", SNI I (2017-2020). Miembro y responsable del Cuerpo Académico en formación "Fisicoquímica e Interacciones de Biomoléculas" sus áreas de investigación son la ingeniería y diseño de materiales con biomoléculas obtenidas a partir de residuos de las industrias agroalimentarias. Participará en la evaluación de la huella de carbono por cambio de uso del suelo.

**División de Ciencias Sociales y Humanidades. Depto. Ciencias Sociales**

**Dr. Gustavo Manuel Cruz Bello.** Profesor titular "C", SNI I (2017-2020). Áreas de investigación: Análisis espacial de los sistemas socio ecológicos, Percepción remota y Planeación ambiental. Participará en el análisis multitemporal y la modelación del cambio de uso del suelo provocado por el crecimiento de las ciudades.

**Dra. Adriana Larralde.** Profesora titular "C" ", SNI I (2016-2019). Áreas de investigación: Peri-urbanización y relaciones campo-ciudad, Planeación urbana y sustentabilidad

ambiental. Participará en el análisis de la forma urbana y sus efectos sobre la huella de carbono.

**Dr. Salomón González Arellano.** Profesor titular "C", SNI I (2017-2020). Áreas de investigación: Geografía urbana, dinámica y estructura espacial de las ciudades, segregación socioresidencial, forma urbana y movilidad urbana. Su contribución consistirá en el análisis de la evolución y medición de la forma urbana y de su impacto sobre la estructura socioresidencial y los patrones de movilidad.

#### **División de Ciencias de la Comunicación y Diseño. Depto. Teoría y Procesos de Diseño**

**Maestra Nora Morales Zaragoza.** Profesora titular "C". Áreas de investigación: Diseño de Información, Estrategias de comunicación, Sistemas de identidad corporativa y "Branding", Métodos participativos y herramientas generativas. Participará en la ilustración científica y visualización de datos resultantes del proyecto.

#### *iv. Objetivos específicos del proyecto (problemáticas a ser abordadas)*

1. Modelar el cambio de uso del suelo por el crecimiento de las ciudades
2. Evaluar el impacto del cambio de uso de suelo en huella de carbono
3. Explorar la importancia de la forma urbana sobre la huella de carbono

#### *v. Relevancia y pertinencia*

A nivel mundial la población que habita en zonas urbanas se está incrementando de forma continua y se espera que para el 2030 sea de aproximadamente cinco mil millones de personas (Seto *et al.*, 2012). Y según estimaciones de las Naciones Unidas para el 2050 puede llegar a representar el 66% de la población del planeta (UN/DESA, 2013). Este crecimiento provoca que las áreas urbanas se expandan, y ha sido proyectado que en los países en vías de desarrollo pasaran de ocupar una superficie de 300,000 km<sup>2</sup> en el año 2000 a 770,000 km<sup>2</sup> en el 2030 y 1,200,000 km<sup>2</sup> en el 2050 (Angel *et al.* 2011).

Este incremento de la población y la consecuente expansión de la mancha urbana provocan el cambio de uso del suelo (Sushinsky *et al.*, 2013; Li *et al.*, 2016) que conlleva a la pérdida de servicios ecosistémicos (beneficios que la gente obtiene directa o indirectamente de los ecosistemas) entre los que se encuentran los bienes obtenidos de éstos como alimentos, agua dulce, fibras, combustibles, recursos genéticos y bioquímicos; la regulación de procesos como el clima, el ciclo hidrológico, el ciclo del carbono o las enfermedades; la provisión de servicios de educación, esparcimiento, investigación, religión y cultura; y los que dan soporte al resto de servicios, incluyendo la formación de suelo, la creación de biomasa primaria y los ciclos de los nutrientes (MA, 2003). En las últimas décadas el crecimiento urbano ha sido una de las principales causas de degradación ambiental y agotamiento de los recursos naturales con altos costos económicos y sociales principalmente en los países en vías de desarrollo, aunque actualmente también afecta al entorno de las principales ciudades de algunos países del primer mundo (Chen *et al.*, 2008).

Para entender la dinámica de estos procesos, delinear trayectorias y generar escenarios que pueden ser usados en actividades de evaluación, monitoreo y planeación sustentable del territorio se han usado modelos de cambio de uso del suelo espacialmente explícitos (Brown *et al.* 2004). Estos modelos son clasificados en dos grandes grupos, los ajustados empíricamente y los que simulan los procesos. Los ajustados empíricamente son inductivos, ya que describen los procesos por medio de la medición de las repuestas a los procesos observados en un tiempo y lugar determinados. La variable predicha es el cambio de uso del suelo y las variables explicativas son aquellas que se ha visto derivan en dicho cambio, como la cercanía a caminos o asentamientos humanos, factores socioeconómicos como los ingresos, el grado de educación o las físicas como el tipo de suelo y la pendiente (Parker *et al.*, 2003).

Entre los modelos empíricos más ampliamente usados están los basados en la combinación de Cadenas de Markov y Autómatas Celulares. En las cadenas de Markov el estado futuro del territorio es modelado con base exclusivamente al estado previo. Esto se hace generando una matriz de probabilidades de transición entre las diferentes categorías de

uso del suelo. Por su parte los autómatas celulares modelan el cambio dependiendo del estado de las áreas vecinas (Brown *et al.* 2004; Pontius y Malason, 2005).

Las emisiones antropogénicas de gases de efecto invernadero (GEI) dependen principalmente del tamaño de la población, la actividad económica, el estilo de vida, el uso de la energía, los patrones de uso del suelo, la tecnología y la política climática (IPCC, 2014). Las fuentes y sumideros de carbono son importantes en el inventario global de este elemento, se estima que el flujo neto de carbono producto del cambio de uso del suelo fue el 12.5% de las emisiones de carbono de fuentes humanas de 1990 al 2010 y del 33% durante los últimos 150 años (Houghton *et al.*, 2012; Lai *et al.*, 2016).

Los ecosistemas terrestres son potencialmente grandes reservorios de carbono que podrían jugar un papel importante en la compensación de las emisiones antropogénicas de carbono. Sin embargo, las emisiones de carbono causadas por la deforestación, el cultivo, y otros cambios en el uso del suelo han sido ampliamente reportados (Lai, 2016).

El dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) es el GEI de mayor abundancia en la atmósfera, sin embargo, se estima que las emisiones de metano (CH<sub>4</sub>) tienen efecto sobre el cambio climático 25 veces mayor que el CO<sub>2</sub> y que el impacto del N<sub>2</sub>O es 298 veces mayor (Uprety *et al.*, 2012). El uso del suelo y el cambio del uso del suelo afectan directamente el intercambio de gases de efecto invernadero entre los ecosistemas terrestres y la atmósfera. Cambios tales como la tala de los bosques para su uso en la agricultura o como asentamientos están asociados con claros cambios en la cubierta de la tierra (*i.e.* pastos, árboles, asfalto, agua, etc.) y las reservas de carbono. Gran parte de la superficie terrestre del mundo sigue siendo usada para producción de alimentos y madera, vivienda humana, recreación y preservación de los ecosistemas sin cambios en el uso del suelo. Sin embargo, la gestión de estos usos afecta a fuentes y sumideros de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O (IPCC, 2000).

Los crecientes esfuerzos desplegados en pro de la mitigación del cambio climático y la adaptación a él van aparejados a una creciente complejidad de las interacciones, especialmente en las intersecciones entre los sectores del agua, la energía, el uso del suelo

y la biodiversidad, pero aún siguen siendo escasas las herramientas disponibles para comprender y manejar tales interacciones.

Dentro de los enfoques para la gestión de los riesgos del cambio climático mediante la adaptación se señala a la planificación del uso del suelo como una de las categorías importantes tomando en cuenta, el suministro de vivienda, infraestructuras y servicios adecuados; gestión del desarrollo en las zonas inundables y otras zonas de alto riesgo; planificación urbanística y programas de mejoras; legislación sobre división territorial; servidumbres; áreas protegidas (IPCC, 2014).

Según los cuatro escenarios de trayectorias de concentración representativas (RCP), la incorporación de CO<sub>2</sub> antropogénico en los océanos continuará hasta 2100, conforme a la pauta de mayor incorporación a mayor trayectoria de concentración (nivel de confianza muy alto). El grado de certeza, respecto de la evolución que seguirá en el futuro la incorporación de carbono en la tierra, es menor. La mayoría de las proyecciones de los modelos señalan una incorporación continua de carbono en la tierra en todos los escenarios RCP, pero hay modelos que simulan una pérdida de carbono en la tierra debida al efecto combinado del cambio climático y el cambio de uso del suelo (IPCC, 2014).

En este contexto, la huella de carbono de un producto, servicio u organización, se define como la cantidad total de emisiones de gas de efecto invernadero (GEI), incluyendo emisiones de CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O y otros a lo largo de todo su ciclo de vida (CV) en el caso de productos o servicios y a lo largo de un periodo para el caso de organizaciones (Wu *et al.*, 2015). Se puede evaluar la huella de carbono de una actividad humana o industrial, de un proceso de producción de un servicio o producto u organización a través de su CV o dentro de un área geográfica o periodo definido (Liu *et al.*, 2016). El cálculo básico de la huella de carbono incluye las diversas etapas del producto o periodos de una organización y se expresa en toneladas equivalentes de dióxido de carbono (tCO<sub>2</sub> eq).



#### vi. Implementación y utilidad de los resultados

Se propone realizar el estudio en el poniente de la Zona Metropolitana de la Ciudad de México donde se ubica el área de influencia de la Unidad Cuajimalpa de la UAM, pero se deja abierta la posibilidad a explorar otras ciudades que de acuerdo a SEDESOL (2012) han presentado gran expansión en las últimas décadas como son: Toluca, Querétaro y Puebla.

Se caracterizará el proceso de cambio de uso del suelo y en particular el de crecimiento urbano mediante la clasificación supervisada de imágenes de satélite SPOT de 2000, 2010 y 2017. Para la primera fecha se comprará una imagen SPOT 4. Las imágenes de las fechas más recientes se adquirirán de la Estación de Recepción México (ERMEX) administrada por el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). A todas las imágenes se les realizará una corrección atmosférica y geométrica.

La modelación a futuro (2030) del cambio de uso del suelo se realizará mediante un modelo espacialmente explícito que han sido aplicado en diferentes países llamado CA\_Markov. Éste es un modelo empírico que emplea diversas capas de información para extrapolar los patrones de uso del suelo de un tiempo a otro en el futuro. En particular como insumos del modelo se utilizará la pendiente del terreno, las rutas de transporte, los mapas de uso del suelo de dos fechas, densidad de población y la distancia a la zona urbana (Hall *et al.* 1995; Pontius *et al.*, 2001).

Además, el presente proyecto evaluará el impacto en la huella de carbono debido al crecimiento de las ciudades, tomando como único factor el cambio del uso del suelo para la construcción de viviendas. Se utilizará el software SimaPro 8.2.3 para realizar la evaluación del impacto en GEI en el cambio climático al 2030 y 2080 (IPCC GWP 100a V1.02.) de acuerdo a la especificación técnica ISO/TS 14067. Ésta especificación técnica se basa en gran medida en las normas ISO existentes para el análisis de ciclo de vida (ACV) (ISO 14040/44) y las etiquetas y declaraciones ambientales (ISO 14025). Sus dos principales objetivos son la estandarización de las cuantificaciones y de los procedimientos para establecer la huella de carbono de un producto, servicio u organización (Wu *et al.*, 2015).

Finalmente, en relación a la importancia de la forma urbana, referida concretamente a las características socio-residenciales del poblamiento y a la movilidad cotidiana de la población, sobre la huella de carbono, se revisará el debate académico acerca de la relación entre la forma urbana y la generación de GEI. Se pondrá especial énfasis en los enfoques de ciudad compacta y ciudad dispersa. Se realizará además un análisis de la literatura especializada sobre las diversas metodologías para medir la huella de carbono en relación con los diferentes tipos residenciales y a la movilidad cotidiana de la población.

El enfoque de gestión de riesgos del cambio climático mediante la adaptación señala a la planificación del uso del suelo como una de las categorías importantes, de tal manera que identificar y cuantificar el impacto del cambio de uso del suelo por el crecimiento de las ciudades sobre la huella de carbono resulta información vital para la toma de decisiones de cara a los compromisos que México adquirió en el marco de la COP21 sobre la reducción de emisiones de GEI.

Además, se explorará para futuros proyectos la viabilidad de incluir otros factores adicionales al cambio del uso del suelo, tales como el transporte y energía utilizado por las viviendas, industrias y servicios que conlleva el crecimiento urbano.

vii. Calendario para el desarrollo de la investigación e implementación correspondiente

Actividad	Bimestre					
	1	2	3	4	5	6
1. Revisión bibliográfica						
2. Caracterización de la dinámica de cambio de uso del suelo y generación de insumos						
3. Modelado del cambio de uso del suelo						

4. Recopilación de información pertinente sobre los factores de emisión de GEI por cambio de uso del suelo						
5. Evaluación del impacto en huella de carbono						
6. Elaboración de reporte técnico						

viii. Presupuesto solicitado

Concepto	Monto (M.N.)
Beca por 6 meses para estudiantes de licenciatura para tratamiento y clasificación de las imágenes de satélite y generación de insumos para modelos.	\$30,000
Compra del paquete de cómputo: TerrSet Geospatial Monitoring & Modeling System.	\$10,000
Compra de insumos cartográficos para del análisis, modelado y verificación del cambio de uso del suelo.	\$10,000
Beca por 6 meses para estudiantes de licenciatura o especialización para la realización de los cálculos de huella de carbono.	\$30,000
Apoyo para la renovación de la licencia del software SimaPro que vence en enero	\$20,000

<p>2018. (La renovación de licencia costará alrededor de 40 mil pesos y se conseguirá la parte faltante por medio de otros proyectos y colaboraciones y con apoyo del DPT).</p>	
---	--

ix. Cronograma para las ministraciones presupuestales

Ministración	Monto
Primer semestre / mes uno	\$70,000
Segundo semestre / mes seis	\$30,000

**Referencias Bibliográficas**

- Angel S., Parent J., Civco D. L., Blei A., Potere D. 2011. The dimensions of global urban expansion: Estimates and projections for all countries, 2000-2050. *Progress in Planning*, 75(2), 53-107.
- Brown D.G., Walker R., Manson S., Seto K. 2004. Modeling Land-Use and Land-Cover Change. En Gutman G., Janetos A.C., Justice C.O., Moran E.F., Mustard J.F., Rindfuss R.R., Skole D., Turner II B.L., Cochrane M. (Eds.). *Land Change Science. Observing, Monitoring and Understanding Trajectories of Change on the Earth's Surface*. Kluwer Academic Publishers, Países Bajos. 395-409 pp.
- Chen H., Jia B., Lau S.S.Y. 2008. Sustainable urban form for Chinese compact cities: Challenges of a rapid urbanized economy. *Habitat International*, 32(1), 28-40.

- Houghton R.A., House J.I., Pongratz J., van der Werf G.R., DeFries R. S., Hansen M. C., Le Quéré C., Ramankutty N. 2012. Carbon emissions from land use and land-cover change. *Biogeosciences*, 9, 5125–5142.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2000. Land Use, Land-Use Change and Forestry. Watson R.T., Noble I.R., Bolin B., Ravindranath N.H., Verardo D.J. Dokken D.J. (Eds.) Cambridge University Press, Reino Unido. 375 p.
- IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change). 2014. Climate Change 2014: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, R.K. Pachauri and L.A. Meyer (Eds.)]. IPCC, Genova, Suiza, 151 p.
- Lai L., Huang X., Yang H., Chuai X., Zhang M., Zhong T. Chen Z., Chen Y., Wang X., Thompson J.R. 2016. Carbon emissions from land-use change and management in China between 1990 and 2010. *Sci. Adv.*:2: e1601063.
- Li, G., Zhang H., Chen S., Qiu J., Wang X. 2016. Assessing the impact of urban development on net primary productivity during 2000–2010 in Taihu Basin. *Environmental Earth Sciences*, 75(18), 1266.
- Liu T., Wang Q., Su B. 2016. A review of carbon labeling: Standards, implementation, and impact. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 53, 68–79.
- MA (Millennium Ecosystem Assessment). 2003. Ecosystems and Human Well-being. Island Press, Washington, D.C., EUA. 245p.
- Parker D.C., Manson S.M., Janssen M.A., Hoffmann M.J., Deadman P. 2003. Multi-Agent Systems for the Simulation of Land-Use and Land-Cover Change: A Review. *Annals of the Association of American Geographers* 93(2), 314–337.

- Pontius, G.R., Malason J. 2005. Comparison of the structure and accuracy of two land change models. *International Journal of Geographical Information Science* 19(2), 243-265.
- SEDESOL. 2012. La expansión de las ciudades 1980-2010. Secretaría de Desarrollo Social. Recuperado el 21/06/2017 de [https://www.academia.edu/30672852/\\_La\\_expansi%C3%B3n\\_de\\_las\\_ciudades\\_1980-2010\\_por\\_SEDESOL?auto=download](https://www.academia.edu/30672852/_La_expansi%C3%B3n_de_las_ciudades_1980-2010_por_SEDESOL?auto=download).
- Seto K. C., Güneralp B., Hutyrá L. R. 2012. Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 109(40),16083–16088.
- Sushinsky J. R., Rhodes J. R., Possingham H. P., Gill T. K., Fuller R. A. 2013. How should we grow cities to minimize their biodiversity impacts? *Global Change Biology*, 19(2), 401–410.
- UN/DESA. 2013. *World Population Prospects: The 2012 Revision. Highlights and Advance Tables. Population and development review* (Vol. 36).
- Uprety, D.C., Dhar S., Hongmin D., Kimball B.A, Garg A., Upadhyay J. 2012. Climate change mitigation. Agricultural Sector. UNEP. Recuperado el 19/03/2016 de <http://tech-action.org/>.
- Wu P., Xia B., Wang X.Y. 2015. The contribution of ISO14067 to the evolution of global greenhouse gas standards—A review. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 47, 142–150.