

SIMPOSIO PARA CELEBRAR EL INICIO  
EL SUELO ES VIDA  
¡ACTUEMOS  
PARA  
CONSERVARLO!  
DEL AÑO INTERNACIONAL DEL SUELO

Diciembre 5  
2014



# Funciones ecológicas de los suelos urbanos

Silke Cram Heydrich  
Instituto de Geografía, UNAM



CIGA



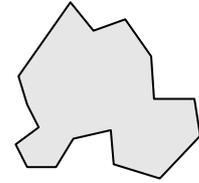
2015  
AÑO INTERNACIONAL  
DE LOS SUELOS



INECC  
INSTITUTO NACIONAL  
DE ECOSISTEMAS  
Y CAMBIO CLIMÁTICO



# ¿Qué son los suelos urbanos?



- Son los suelos dentro de comunidades urbanas
- Suelos que han sido severamente modificados por el hombre por actividades mineras, industriales, urbanización, vías de comunicación.



rodneyburton.co.uk



San Lorenzo Tezonco, D.F.



<http://www.eea.europa.eu/articles/urban-soil-sealing-in-europe>



<http://apod.nasa.gov/apod/ap001127.html>

Actualmente el **54%** de la población a nivel mundial se considera “población urbana”

Para 2050 el **66%** de la población entrará en esta categoría

UN-DESA, 2014

(David Zuckerman, 2008)

# Impactos de la urbanización: sellado del suelo

1 ..... sobre el ciclo hidrológico

- capacidad de almacenar agua
- infiltración - escorrentía superficial
- evapotranspiración

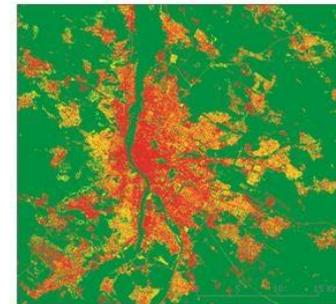
2 ..... sobre la biodiversidad

3 ..... sobre la capacidad filtro y de amortiguación

4 ..... sobre el clima global y local  
y la calidad de aire en las ciudades

5 ..... sobre la seguridad alimentaria

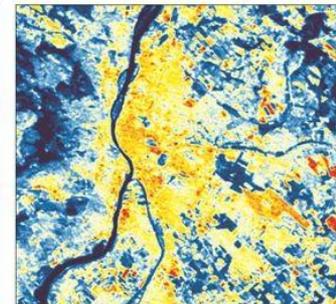
6 ..... sobre valores sociales y bienestar de las personas



Degree of soil sealing (impermeability) of Budapest

Degree of soil sealing [%]

0 30 50 80 100



Surface temperature of Budapest, 1 August 2005, 9:30 CET

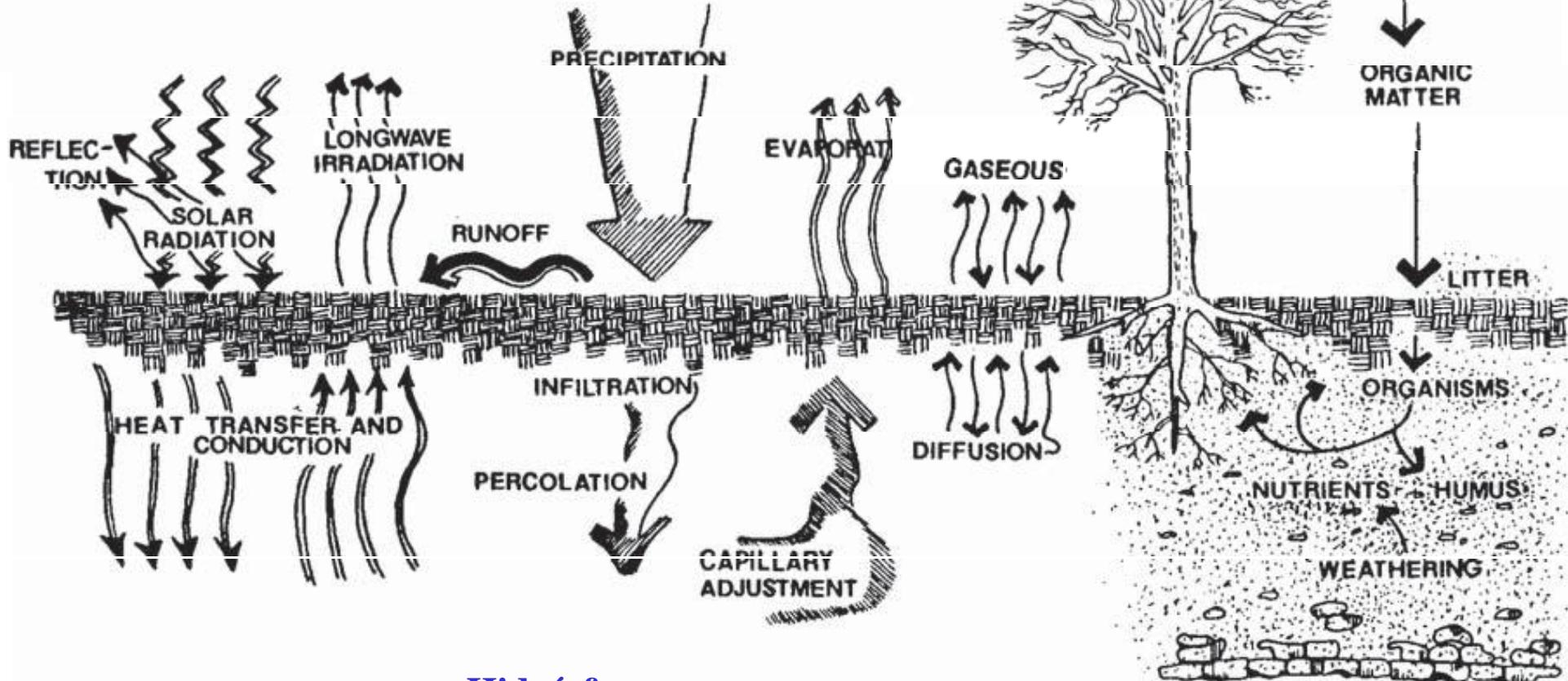
Temperature (°C)

15 16 19 22 25 28 31 34 35 36 37 40 43 ≥ 45

**Anula todas las demás funciones del suelo**

**Biosfera**

**Atmósfera**



**Hidrosfera**

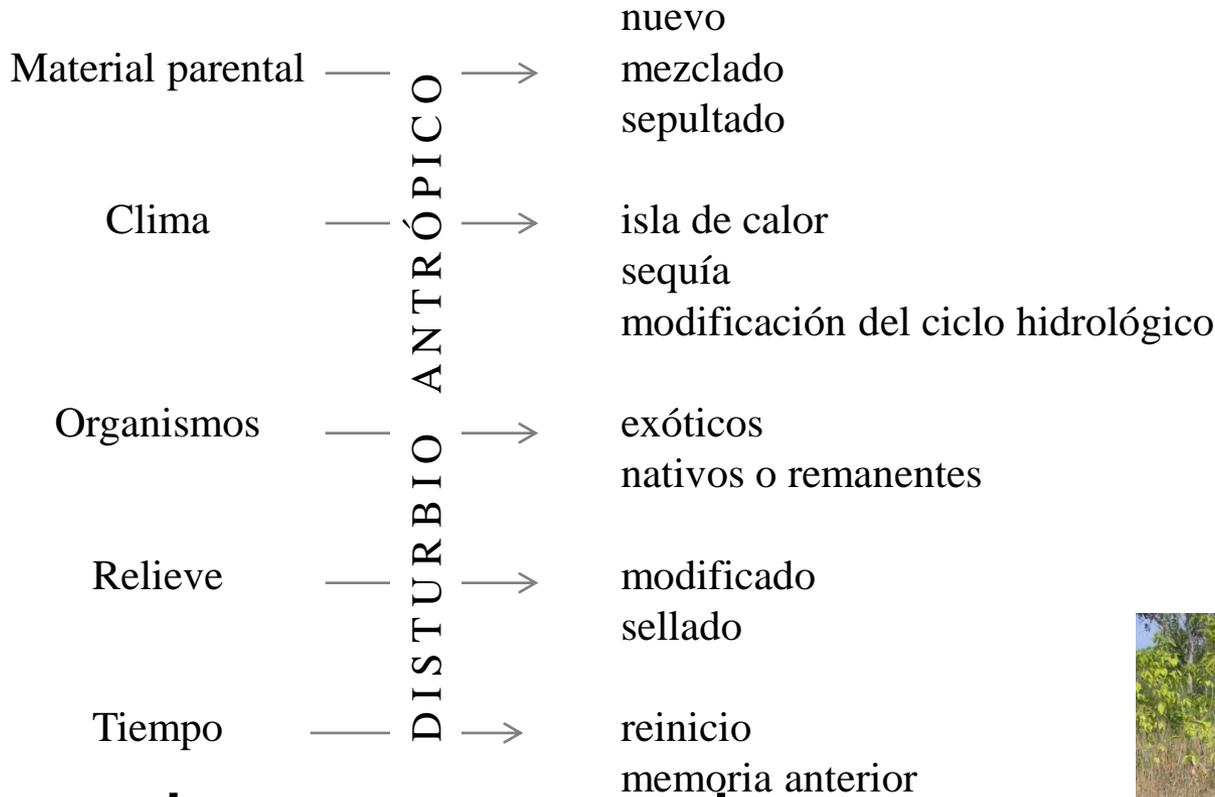
# FORMACIÓN DE SUELOS

nuevos – **Technosols** (WRB, 2006)

**Suelos naturales (agrícolas)**  
(Jenny, 1941)

**Suelos antrópicos**

modificados - **Anthrosols**



*¡ de las diferencias locales de los factores resultan suelos distintos con características diferentes !*



mayor heterogeneidad  
cartografía de más detalle



[www.difges.de](http://www.difges.de)

Riesefeld Berlin

# Funciones de los suelos urbanos = Servicios ecosistémicos = Calidad de vida

## Documento histórico del paisaje



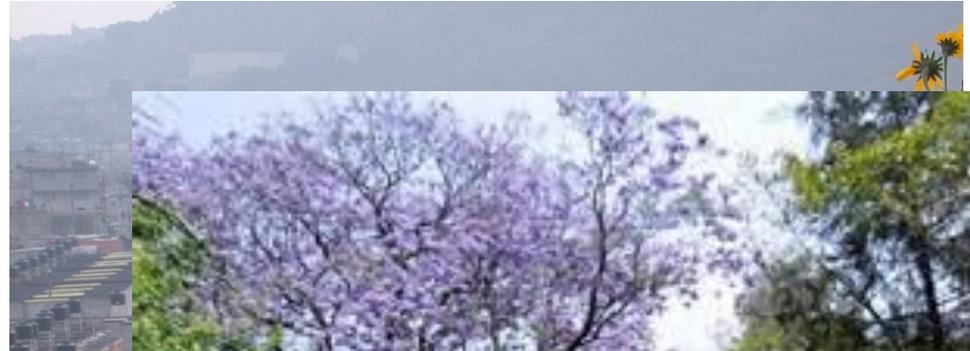
3 metros de historia  
de una ciudad  
(Ulm, Alemania)

Segunda  
guerra mundial

Siglos 11 y 12  
Incendios y  
desarrollo urbano

Año 1000 DC

## Medio para el crecimiento de las plantas





**Chapultepec**



**Parque Bicentenario**





# El suelo como hábitat



La **biodiversidad bajo el suelo** contribuye al mantenimiento de la productividad de los ecosistemas (naturales, agrícolas, urbanos).

Se reconocen **4 actividades básicas** → **servicios ecosistémicos** → **CdeV**

1) Descomposición de la M.O.

Descomponedores o transformadores de litter  
Detritívoros

**Limpieza de suelos y manejo de residuos**

2) Ciclaje de nutrientes

Ciclos biogeoquímicos

**Esencial para el crecimiento de las plantas**

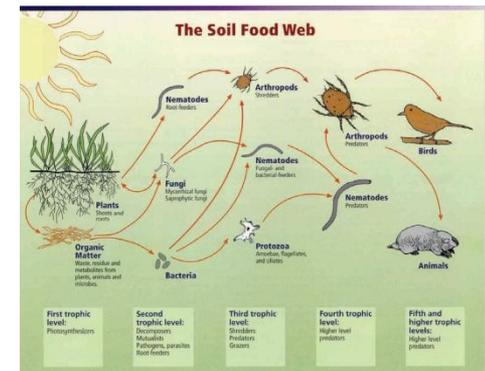
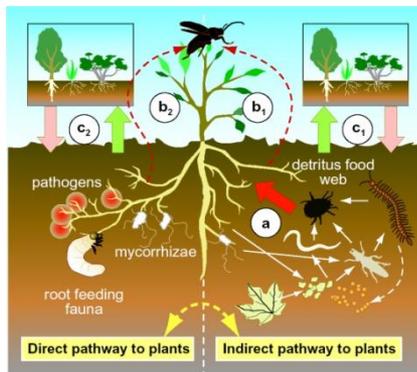
3) Bioturbación (ingenieros del ecosistema)

Formación de canales,  
poros, agregados  
Translocación de partículas  
Creación de micro hábitats

**Procesos de infiltración y percolación**

4) Supresión de enfermedades y plagas dentro del suelo

Tramas tróficas completas





**1500 toneladas  
de residuos orgánicos  
al día**



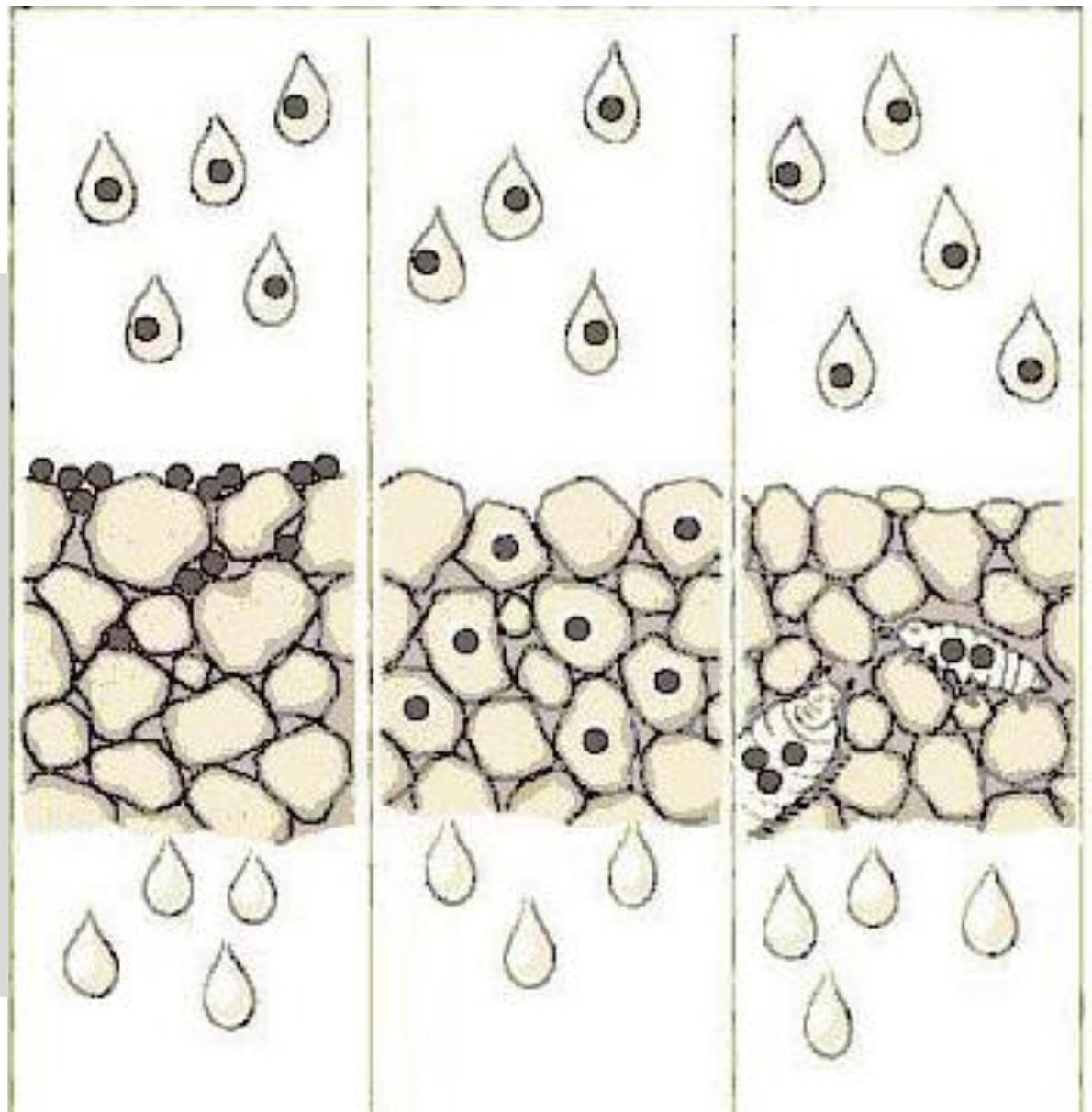
**Planta de Composta Bordo Poniente**

- Atrapan polvo

- Retienen e inmovilizan  
contaminantes

- Transforman  
contaminantes orgánicos

- Incrementan calidad del  
aire y del agua



filtro

amortiguador

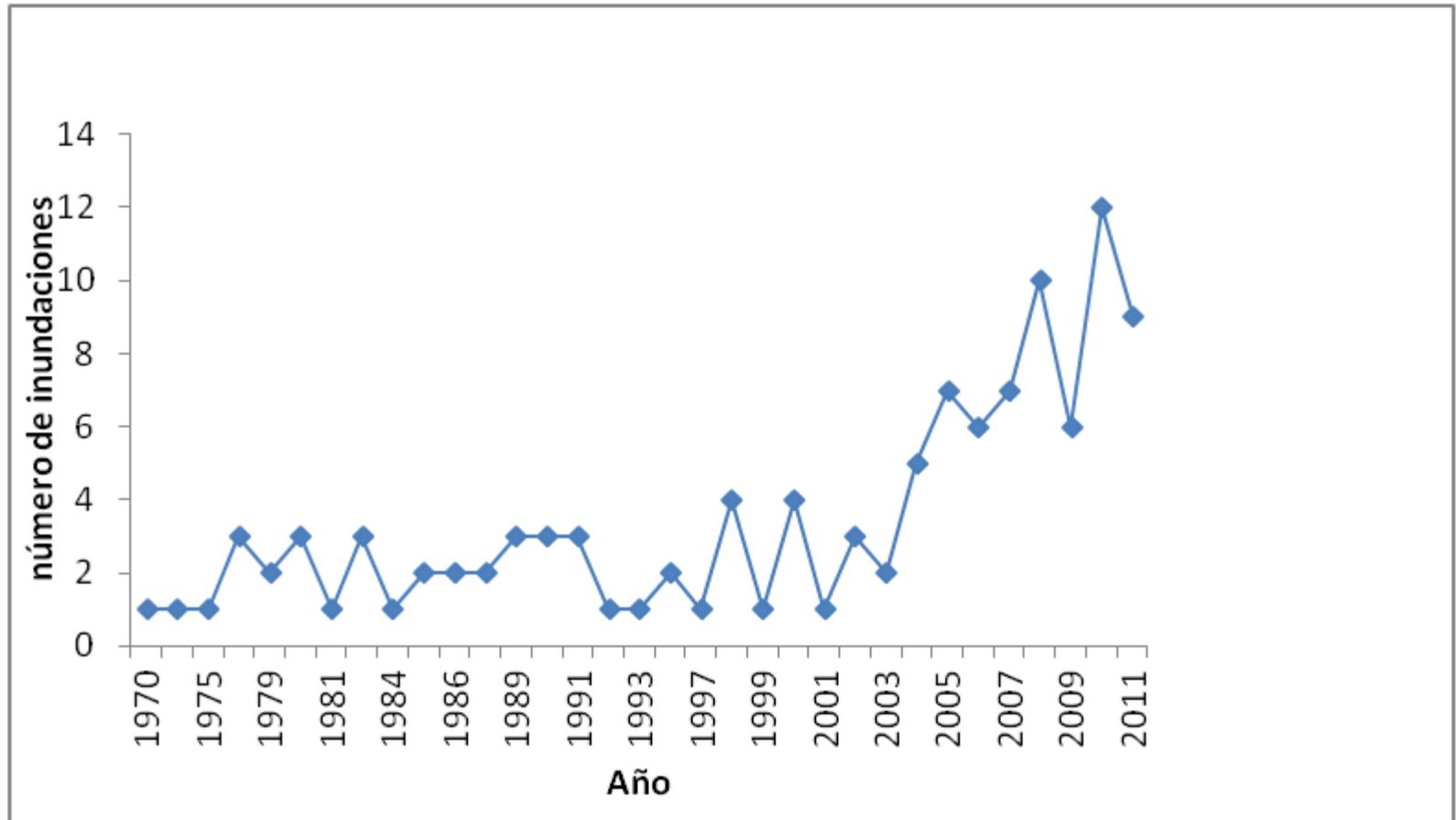
transformador

# Regulador del ciclo hidrológico Protección contra inundaciones – infiltración



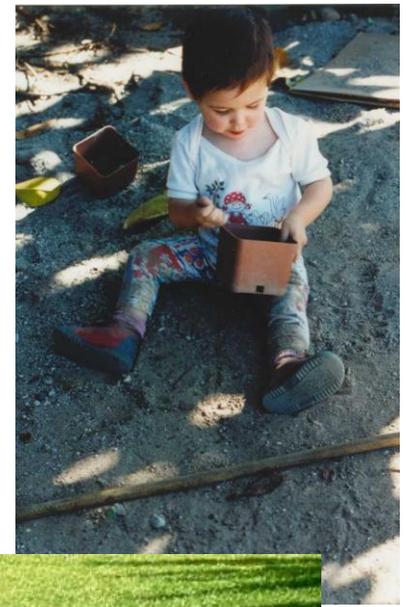


# Inundaciones en la delegación Iztapalapa 1970-2011 (Desinventar, 2013)



# Sitios de recreación y deporte





# Suelo en el D.F.



	Delegación	Extensión total		Área sellada	Área no sellada	% de suelos en barrancas con pendientes > 10°
		Km <sup>2</sup>	%	%	%	
1	Álvaro Obregón	88	5.9	52.4	47.6	44.9
2	Azcapotzalco	34	2.2	91.2	8.8	0
3	Benito Juárez	27	1.8	93.2	6.8	0
4	Coyoacán	54	3.6	75.2	24.8	0.8
5	Cuajimalpa	81	5.4	36.9	63.1	71.1
6	Cuauhtémoc	33	2.2	95	5	0
7	Gustavo A. Madero	87	5.8	79.8	20.2	20.2
8	Iztacalco	23	1.5	94.5	5.5	0
9	Iztapalapa	116	7.7	89.1	10.9	4.9
10	Magdalena Contreras	66	4.4	34.3	65.7	71.4
11	Miguel Hidalgo	48	3.2	61.5	38.5	8.20
12	Milpa Alta	285	19	23.1	76.9	23.5
13	Tláhuac	86	5.8	38.0	62.0	3.7
14	Tlalpan	309	20.6	28.3	71.7	22.5
15	Venustiano Carranza	34	2.3	89.8	10.2	0
16	Xochimilco	128	8.6	35.9	64.1	18.90

↓ Área "verde" por delegación

61.3

6.7

5.0

20.9

338

3.2

14.2

3.1

7.1

195

52

2260

176

380

7.4

222

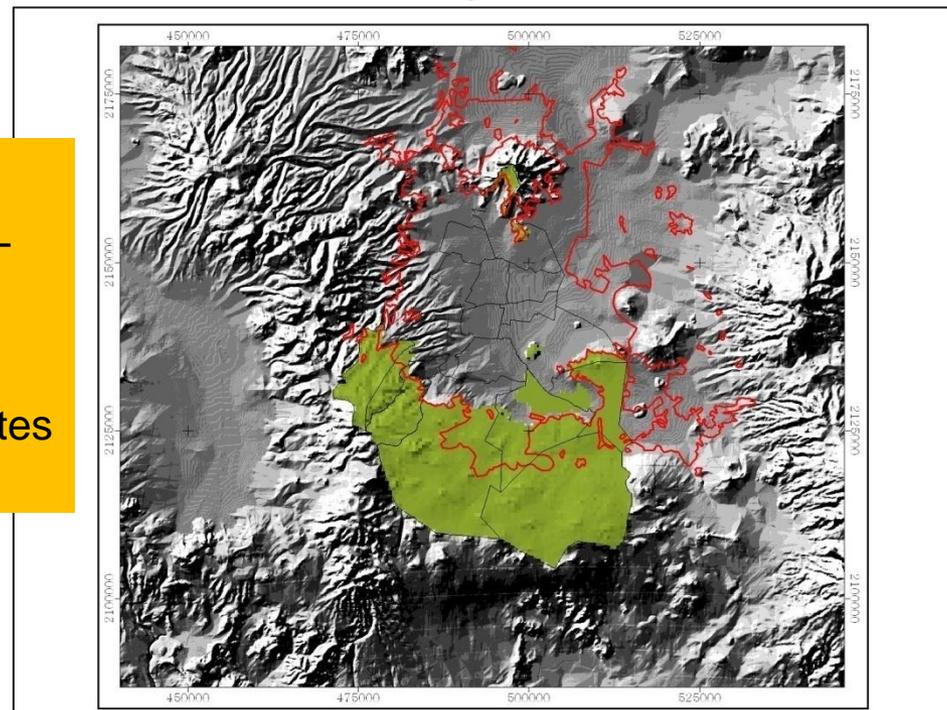
**Recomendaciones de áreas verdes**

Normas internacionales: 9m<sup>2</sup>

OMS 12.5 m<sup>2</sup>

ONU 16 m<sup>2</sup>

Mapa 1.1 Área de estudio



**LEYENDA**

- Zona de conservación
- Mancha urbana
- Modelo Digital de Terreno

Limites delegaciones

7 0 7 14 kilómetros

**BASES CARTOGRÁFICAS**

Las siguientes coberturas fueron obtenidas a partir de la información proporcionada por la Secretaría del Medio Ambiente del Distrito Federal:

- Zona de conservación, cobertura digital

Las siguientes coberturas fueron obtenidas a partir de la información proporcionada por el Instituto de Geografía, UNAM:

- MST, cobertura digital
- Área urbana, cobertura digital
- Limites delegacionales, cobertura

**INFORMACIÓN GENERAL**

Proyección: Universal Transversa de Mercator (UTM)  
 Datum: WGS84

Área total del D.F. – 1498 km<sup>2</sup>

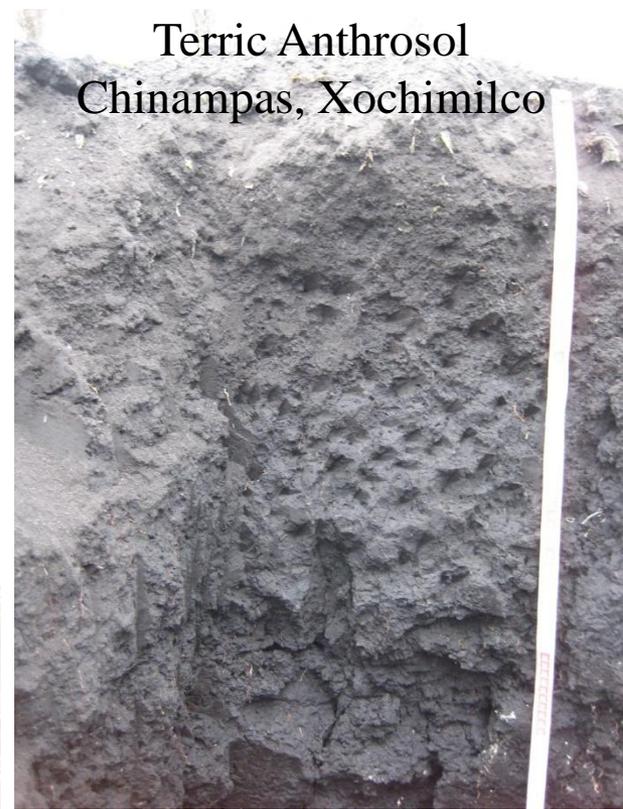
Extensión del área de conservación – 773 km<sup>2</sup> (51.6 %)

Área total sellada - 713 km<sup>2</sup> (47%)

Extensión total de suelos en pendientes > 10° - 336.2 km<sup>2</sup> (22.4 %)



Alameda norte



Terric Anthrosol  
Chinampas, Xochimilco



Barranca de tarango-  
G. Corona 2002



San Lorenzo Tezonco

## ¿Como cumplen su función de .....

Soporte mecánico  
anclaje

Estructura  
Penetrabilidad de raíces  
porosidad  
densidad aparente  
pedregosidad  
Profundidad de desarrollo

Fuente de nutrimentos  
(crecimiento)

Tipo de material parental (minerales)  
CIC – arcillas  
Humus (N)  
pH

Agua /Aire

Espacio poroso total  
Capacidad de retención de humedad  
Agua disponible  
Conductividad hidráulica

# indicadores

El suelo urbano es un tema de interés relativamente reciente:

Blume, 1986 – describe los suelos del área de Berlín

Bullock & Gregory, 1991 –degradados por actividades urbanas en UK

Craul, 1992 – suelos de varias ciudades de USA

Burghardt, 2000 – iniciativa de formar grupo de trabajo en suelos urbanos – ISSS - SUITMA

Alemania 2000

Francia 2003

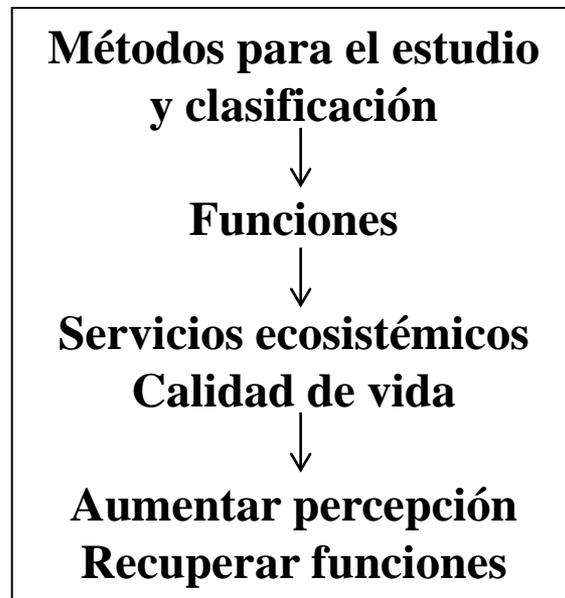
Egipto 2005

China 2007

USA 2009

Polonia 2012

México 2015



Estas conferencias documentan como ha aumentado el interés en suelos urbanos y cuantos países ya hacen investigación en este tema

# ¿Qué se investiga actualmente en este tema?

- ✓ Pedogénesis de suelos urbanos
- ✓ Suelos urbanos como documentos históricos del paisaje
- ✓ Optimización de los servicios ecosistémicos (indicadores)
- ✓ Suelos artificiales para azoteas verdes o cubiertas ajardinadas
- ✓ Biodiversidad en suelos urbanos
- ✓ Agricultura urbana y seguridad alimentaria
- ✓ Contaminación
- ✓ Efectos de la urbanización difusa
- ✓ Consecuencias del sellamiento (isla de calor, inundaciones, etc.)

# RETOS

Heterogeneidad de los suelos – cartografía de detalle

Generación de información (México)

**Aumentar percepción y su relación con la calidad de vida**

Ordenamiento

Políticas de conservación de suelos urbanos

**como base  
de infraestructura**



**mantenimiento  
de todas  
las demás funciones**

# Generar políticas eficaces para la gestión y protección del recurso suelo

- El concepto **suelo** en la legislación depende si se considera sustrato, recurso o componente del ecosistema.

-La regulación, aprovechamiento y protección del suelo es compleja y debe ser transversal, por los diversos niveles del gobierno que inciden:

manejo de tierras agrícolas –SAGARPA

protección del recurso – SEMARNAT

regulador del ciclo hidrológico – CNA

urbanización – SEDESOL

aprovechamiento forestal – CONAFOR

áreas naturales protegidas – CONANP

## Referencias

- Blume, H.P. 1986. Landscapes, soils and land use of Germany. Guidetour soilscape of Berlin (West). ISSS.
- Bullock P. & Gregory, P.J. 1991. Soils in the urban environment. Oxford Blackwell.
- Burghardt, W. 2000. First International Conference on Soils of Urban, Industrial, Traffic and mining areas. Proceedings Vol.1. Essen Germany.
- Cram, Cotler, Morales, Sommer, Carmona. 2008. Identificación de los servicios ambientales potenciales de los suelos en el paisaje urbano del Distrito Federal. *Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía*, 66,:81-104
- Craul, P.J. 1992. Urban soil in landscape design. New York Wiley.
- Jenny, 1941
- Pickett & Cadenasso. 2009. Altered resources, disturbance, and heterogeneity: A framework for comparing urban and non-urban soils. *Urban Ecosystems*. 12:23-34
- Setälä, H. & R. D. Bardgett & K. Birkhofer & M. Brady & L. Byrne & P. C. de Ruiter & F. T. de Vries & C. Gardi & K. Hedlund & L. Hemerik & S. Hotes & M. Liiri & S. R. Mortimer & M. Pavao-
- Zuckerman & R. Pouyat & M. Tsiafouli & W. H. van der Putten. 2013. Urban and agricultural soils: conflicts and trade-offs in the optimization of ecosystem services. *Urban Ecosystems*. DOI 10.1007/s11252-013-0311-6
- Soil sealing guidelines, 2012. <http://ec.europa.eu>
- WRB, 2006
- [http://issuu.com/la\\_jornada\\_del\\_campo/docs/la\\_jornada\\_del\\_campo\\_91\\_web](http://issuu.com/la_jornada_del_campo/docs/la_jornada_del_campo_91_web). Suelo Agua Vida.

gracias

El suelo es vida

¡actuémos para conservarlo!

