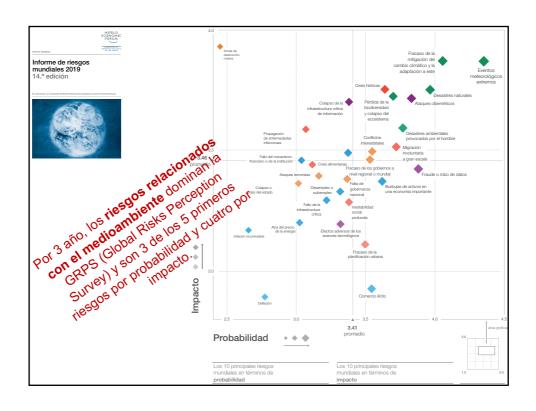


El agua es el <u>medio primario</u> a partir del cual el CC <u>influencia</u> a los ecosistemas de la tierra así como la vida y la sociedad...

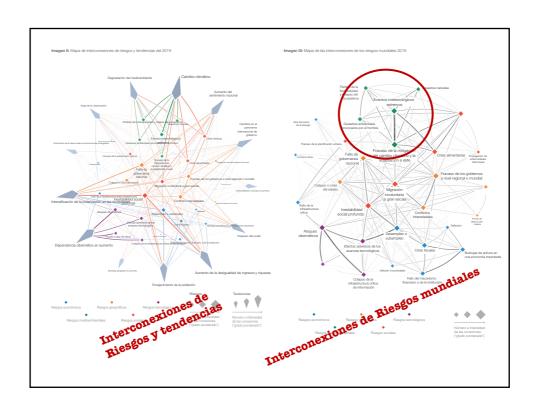
El CC afectará a la disponibilidad de agua a través de cambios en la distribución de la lluvia, humedad del suelo, glaciares, ríos, etc.

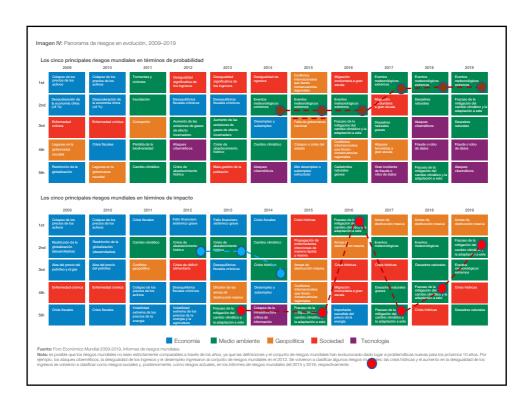




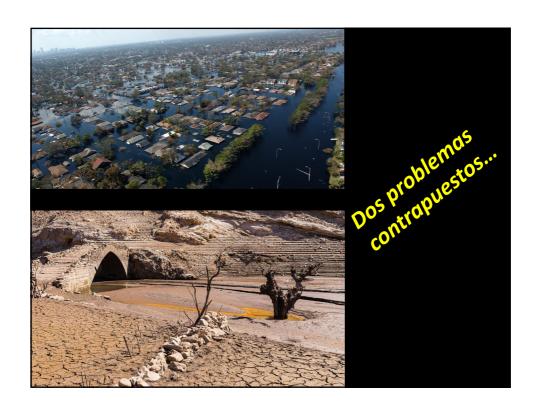
La catástrofe climática

En 2008, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), dijo de manera contundente que tenemos como mucho 12 años para llevar a cabo los cambios drásticos y sin precedentes que son necesarios para evitar el aumento de la Tamenta de 1,5C establecida por el Acuerdo de París.





Eventos meteorológicos Daño significativo a la propiedad, la infraestructura o el medioambiente, extremos (p. ej., inundaciones, así como pérdida de vidas humanas, como consecuencia de eventos tormentas, etc.) meteorológicos extremos Fracaso de la mitigación El fracaso de los esfuerzos de los gobiernos y las compañías por establecer medidas efectivas para mitigar los efectos del cambio climático, proteger a la población y ayudar a los negocios afectados a adaptarse a este. del cambio climático y la adaptación a este Medio ambiente Enorme pérdida de la biodiversidad y colapso del Consecuencias irreversibles en el medioambiente, que dan como resultado que se agoten significativamente los recursos de la especie humana y las ecosistema (terrestre o marino) Desastres naturales graves Daño significativo a la propiedad, la infraestructura o el medioambiente, así (p. ej., terremotos, tsunamis, como pérdida de vidas humanas, como consecuencia de desastres geofísicos, erupciones volcánicas, tormentas como terremotos, actividad volcánica, aludes, tsunamis o tormentas geomagnéticas) geomagnéticas Daños y desastres Incapacidad para prevenir el daño y los desastres graves provocados por medioambientales provocados el hombre, incluidos el crimen medioambiental, el detrimento de la salud y vida humanas y los perjuicios a la infraestructura, la propiedad, la actividad por **el hombre** (p. ej., derrames de petróleo, contaminación económica y al medioambiente radioactiva, etc.)











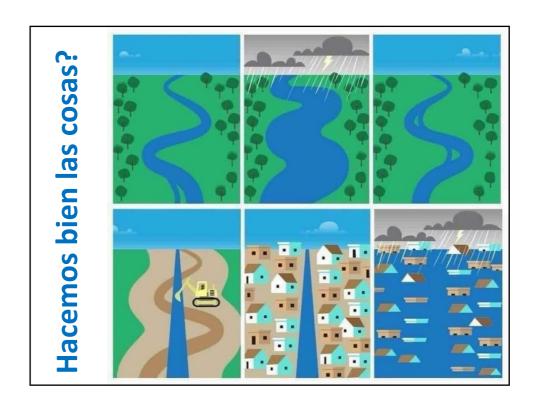








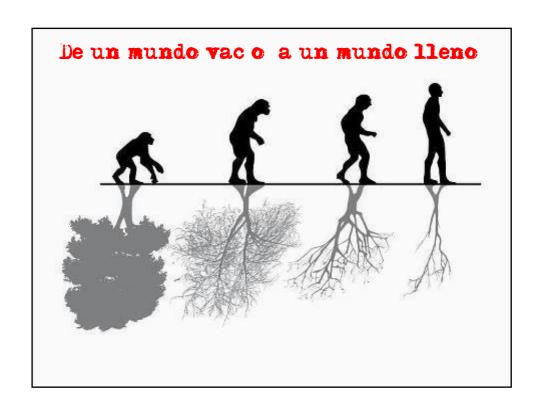


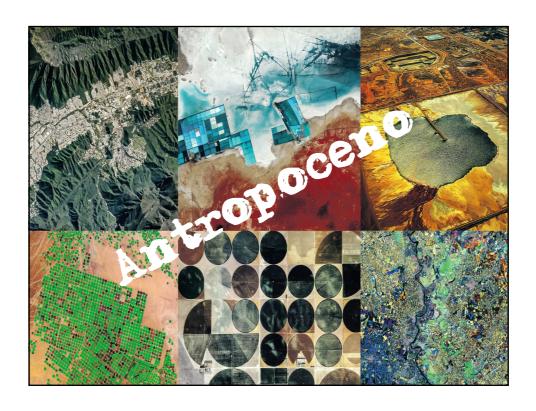




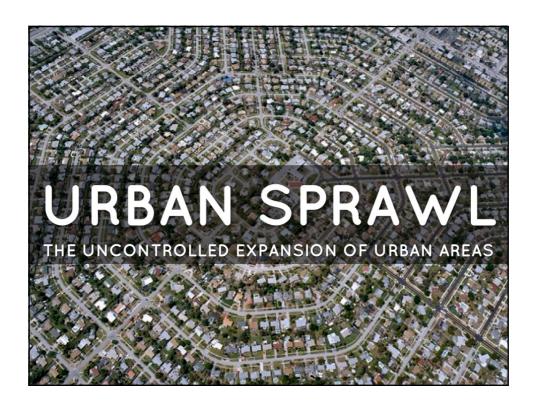


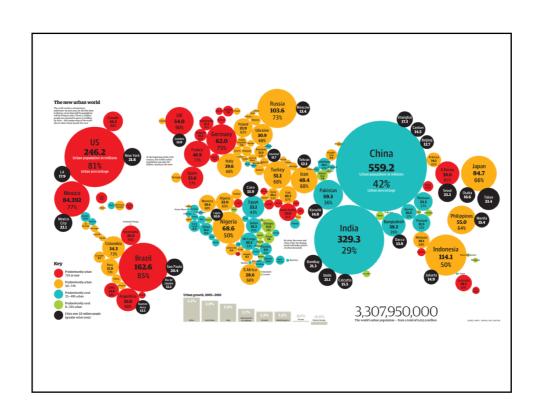














Global water consumption has

Global bled

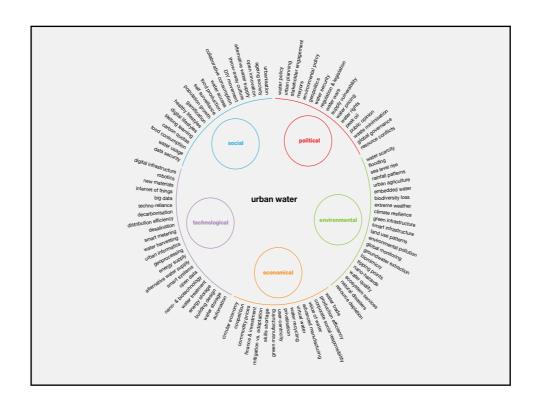
every 20

years.

That's twice the rate of population growth.

The World Water Organization, 2010- Water Facts and Water Stories from Across the Globe. Available at: http://www.worldvforum.org/water_facts.php



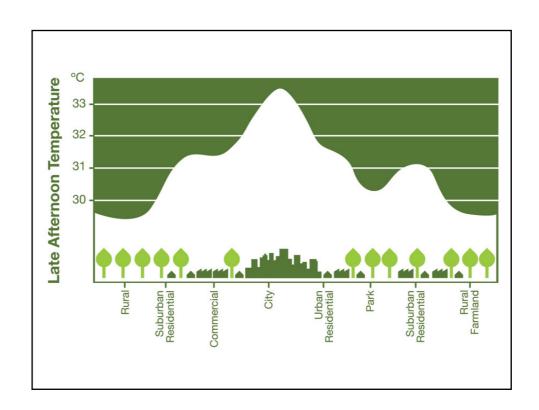


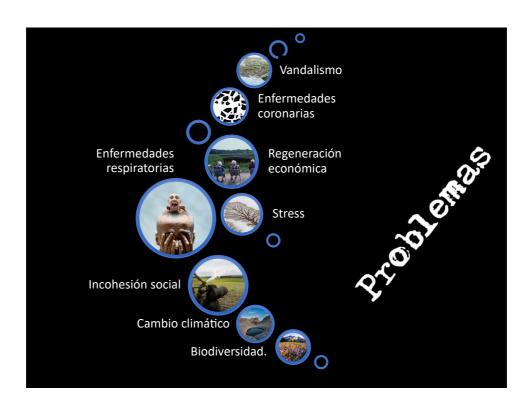




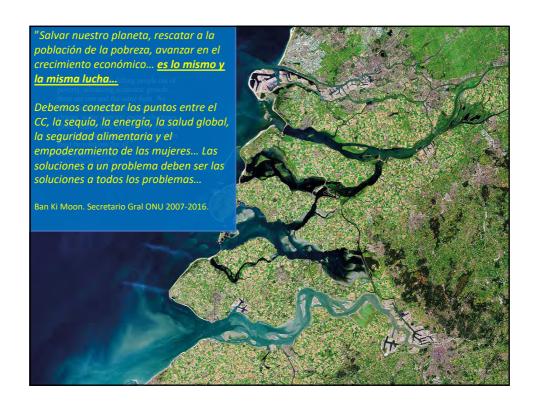




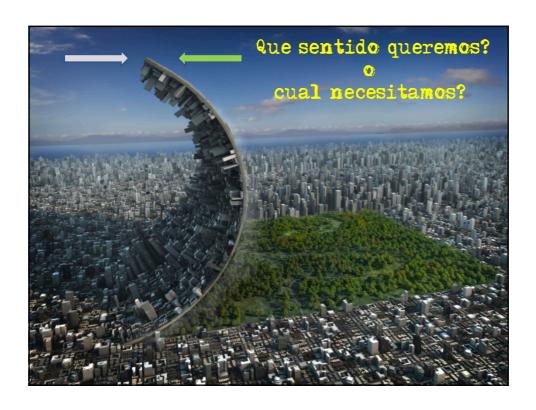








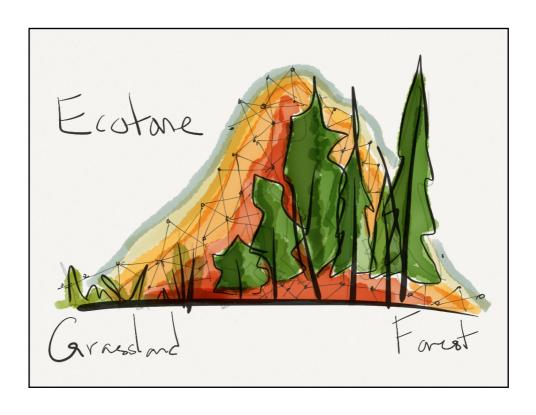


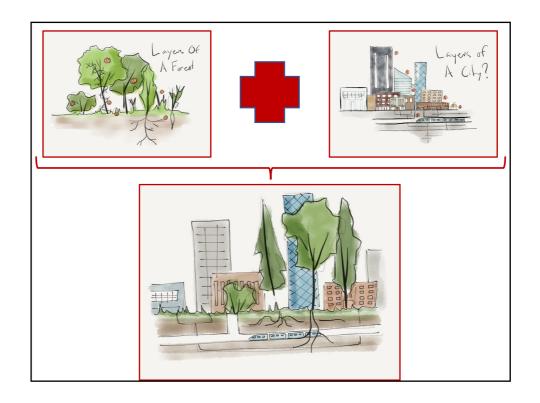






Meta 11.7: De aquí a 2030, proporcionar acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, en particular para las mujeres y los niños, las personas de edad y las personas con discapacidad.



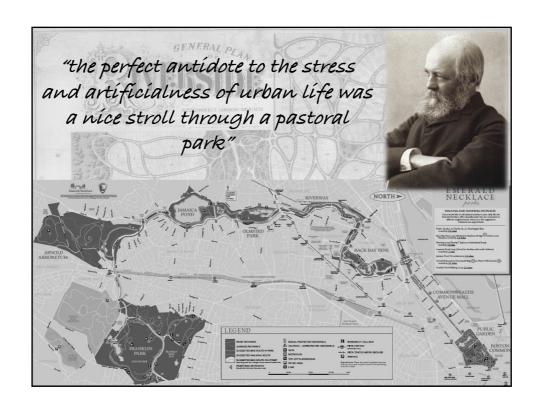


Eco-planificaci n:

"estrategias y técnicas que combinan el urbanismo y la naturaleza para crear lugares para vivir enriquecedores sanos y civilizados (Williams, 2000)

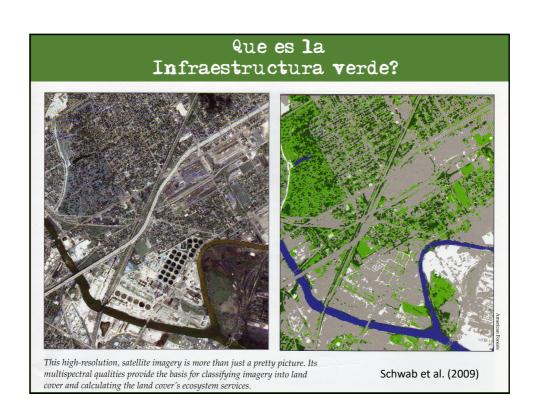






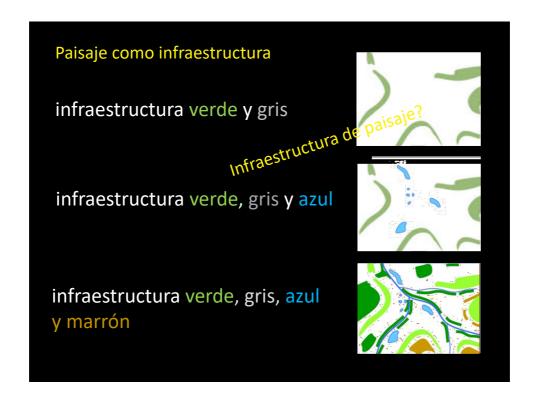












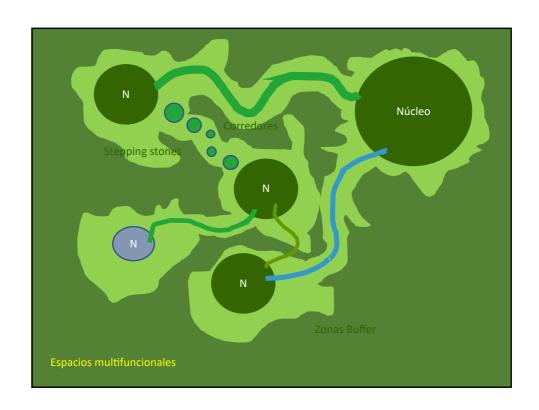














- •- Arbolado urbano.
- •- Espacios abiertos urbanos: plazas y bulevares
- •- Zonas verdes privadas y patios interiores
- •- Zonas verdes deportivas
- Estanques y balsas de inundación
 Ríos, arroyos, canales y sistemas de drenaje urbanos
 Abrevaderos y fuentes
- Jardines y huertos comunitariosCementerios

- •- Áreas agrícolas periurbanas
- •- Alineaciones de árboles, setos vivos, arbustos y linderos
- •- Parques periurbanos y parques forestales
- •- Paseos marítimos arbolados
- Tapias, muros verdes, fuentes y cubiertas verdes (paredes y techos verdes)
 Anillos verdes
- Sistemas de regadíos tradicionales (acequias, balsas, charcas)
 Hileras arboladas de caminos rurales
- •- Setos, sotos, y linderos con vegetación natural
- •- Áreas inundables
- •- Vegetación que acompaña a infraestructuras de la movilidad
- Canteras y graveras abandonadas
 Suelos no urbanizables protegidos por sus valores ambientales
- •- Sistemas de espacios libres y zonas verdes urbanas contempladas en la planificación urbanística



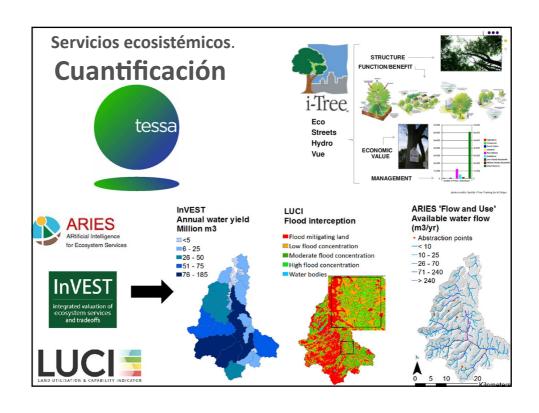


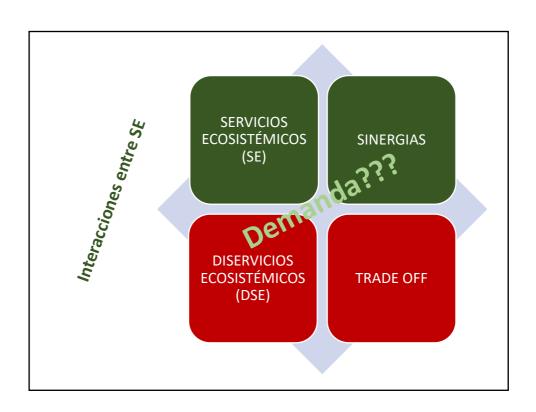


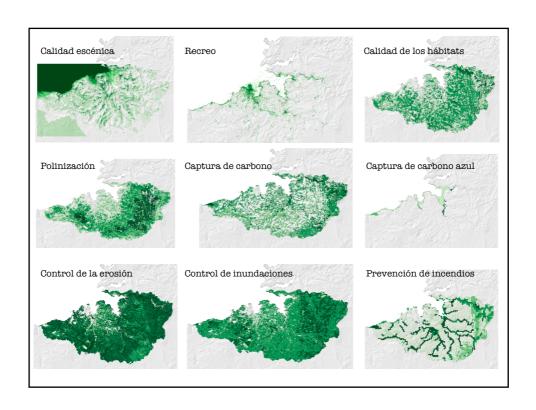
Servicios ecosistémicos

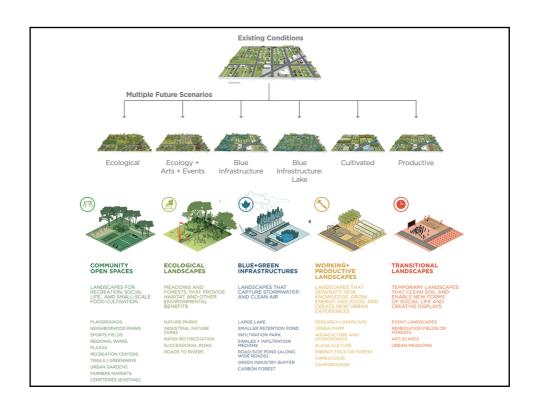
beneficios que la poblaci n obtienen de la naturaleza (Forestry Comission 2017).









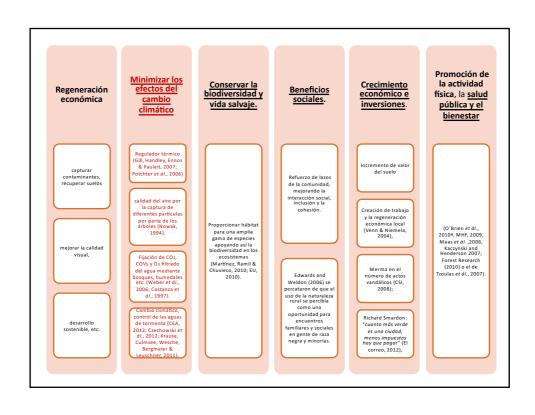


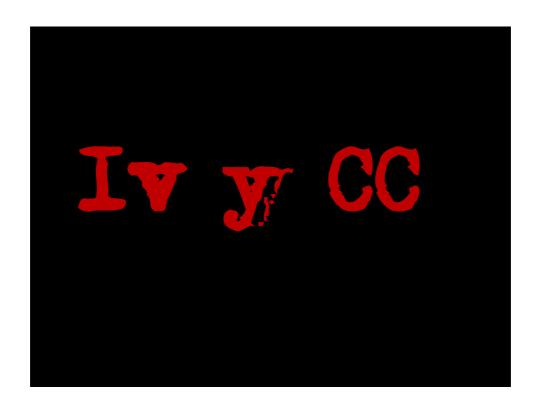


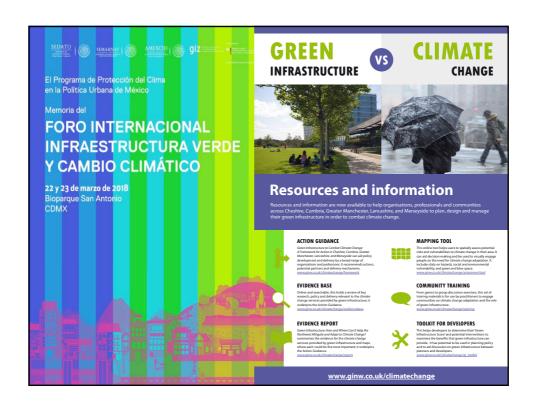
La infraestructura verde es inseparable, en términos generales, de la infraestructura azul.

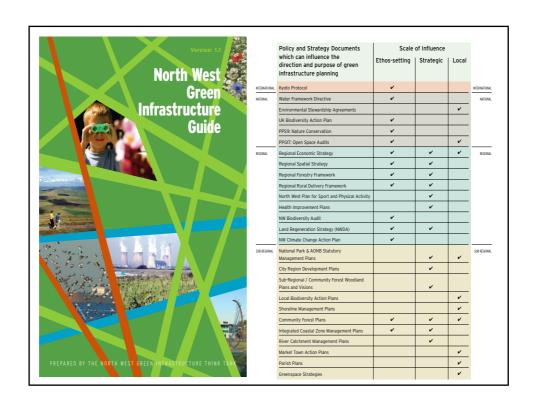
El agua es el verdadero elemento de vida de todos los seres vivos



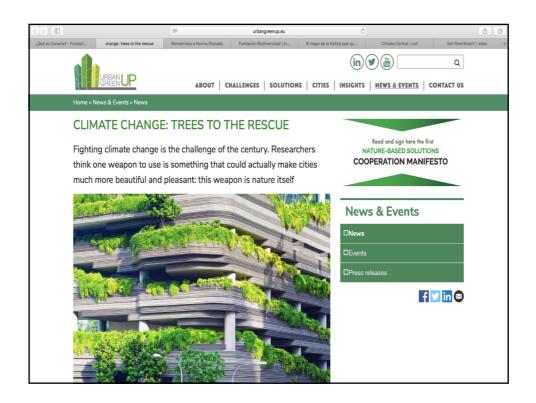


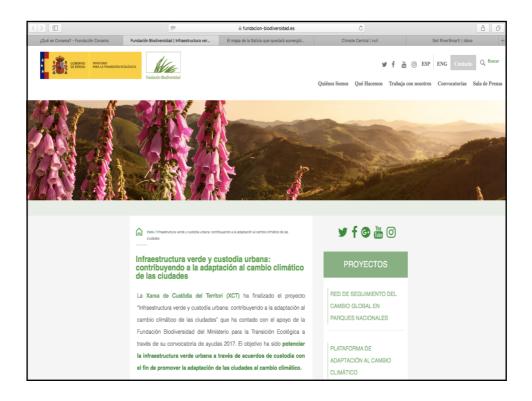




















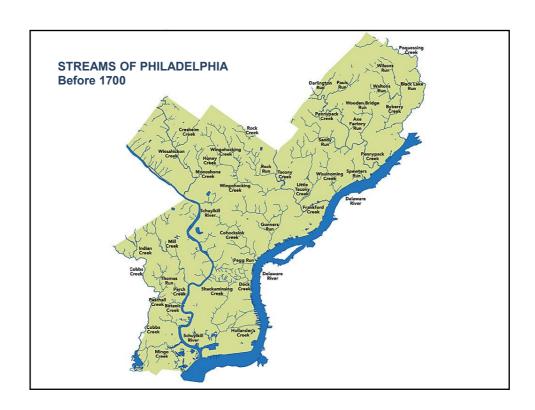




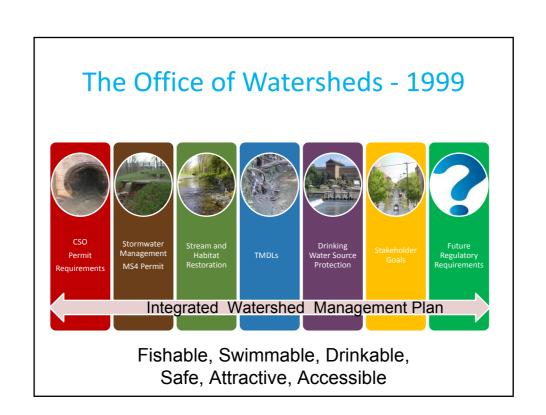
















Green City, Clean Waters Street Art Contest



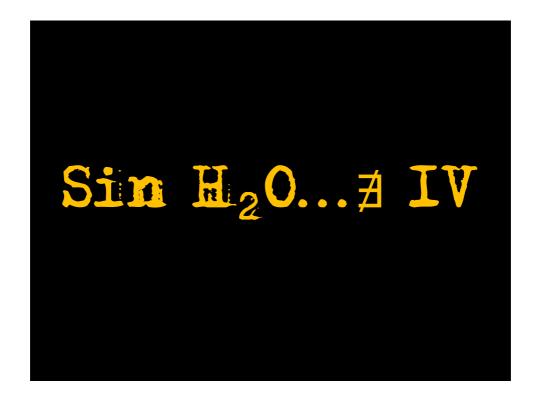


Inspiration and Branding: Stacy Levy's "Street Lagoon"









Resiliencia territorial
Mitigaci n cambio clim tico
Biodiversidad
Bienestar y calidad de vida
Regulaci n ambiental
Servicios de Provisi n
Ener a
Agricultura

Viida





¿Que ocurre debido al CC?

De acuerdo al informe IPCC-4 (2007) los impactos directos del CC pueden consistir:

- ➤ Aumento de Tº.
- > Aumento del nivel del mar.
- Cambio de los modelos hidrológicos.
- Reducción de periodos de frío.
- Eventos más extremos, sequías e inundaciones.

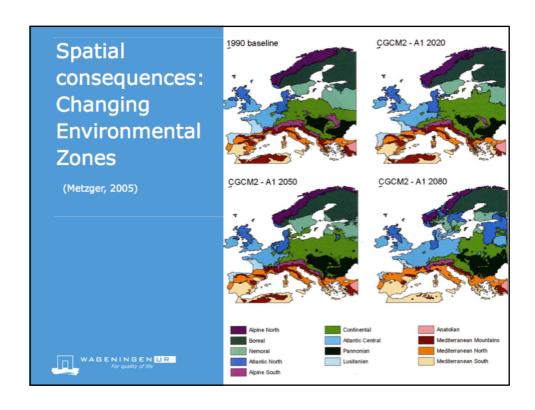
El problema del tiempo:

Si tenemos que esperar a las conclusiones de los modeladores de clima y especies sobre el impacto del CC en el nivel del mar, precipitaciones, poblaciones de especies y ecosistemas, <u>no quedará tiempo para planificar las estructuras de paisaje que evitarían esos efectos</u>.

Debemos pensar y actuar ahora aunque no estemos seguros de que todo lo que hagamos sea la mejor solución.

Por lo tanto, tenemos que planificar acciones para mitigar los impactos del cambio del uso del suelo que además mitiguen parte de los impactos del CC.

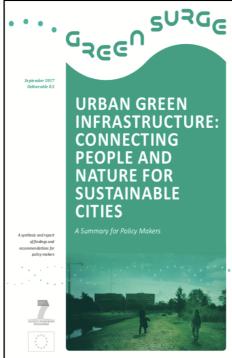




Consecuencias del CC en Europa:

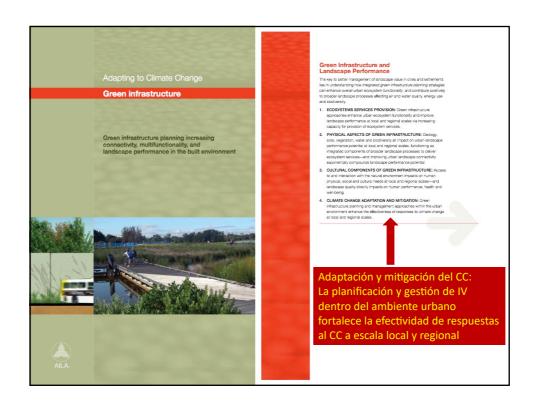
- ✓ Cambio de los ecosistemas a nivel local.
- ✓ Eventos hidrológicos extremos más frecuentes.
- ✓ Los agricultores cambiarán parcialmente sus cultivos.
- ✓ Las especies que encuentren condiciones sub-óptimas tienden a moverse en la dirección de mejores condiciones:
 - Mejores condiciones de hábitat.
 - Más comida.
 - Menos competencia.
- ✓ Algunas especies pueden extinguirse en Europa o regionalmente. (Jongman et al., 2017)





Create a database summarizing existing evidence on important functional linkages and impacts of UGI on climate regulation, water and soil, habitat quality and human health and wellbeing.

Private and business green spaces can be important for storm water management and micro-climate regulation, wastelands can provide habitat for rare species, and green school yards and other open space around administrative buildings or hospitals can promote relaxation and nature experience. Most cities across the globe face similar challenges. These include urbanisation such as periurban growth and densification, land use conflicts, biodiversity loss, climate change adaptation, ethnic diversification and decreasing societal cohesion, concerns on human health and wellbeing,...



Gestión integrada de la vegetación

- Moderación efecto GEI- impactos n el uso del agua y energía, infraestructura económica, biodiversidad y salud humana
 Mejora de la calidad del aire
- Capacidad de refugio/tampón para eventos climáticos extremos.

 Reducción de GEI vía secuestro de C.

- Incremento de id local.
 Fortalecimiento de biodiversidad-conectividad, corredores y conectores.
- Valores económicos-estéticos, potencial de carbono, agricultura urbana y forestal.
 Añadir valor WSUD-mayor infiltración reduce el riesgo de inundaciones y contaminación.
 Capacidad de producción de comida.

Estrategias de planificación integradas.

Gestión integrada del agua

- Control de sequía y inundaciones- mayor resiliencia y adaptabilidad para ambas situaciones y planificación para respuesta a corto plazo.
 Gestión de amenazas en la costa en relación a SLR y
- olas en tormentas.

 Reducción GEI (reducción de energía para bombeo).
- Fortalecimiento de la biodiversidad. corredores y conectores a escala de calidad de agua, hábitat
- Gestión de residuos- filtro y asentamiento para reutilización y cosechas.

Gestión integrada el suelo

- Fortalecimiento de la biodiversidadCapacidad e producción de alimentos
- Mejora de la calidad del agua

Cuadro N° 3 Servicios ecosistémicos importantes para enfrentar el cambio climático

Mitigación Adaptación -Secuestro de carbono. -Mitigación del efecto de isla de calor urbana. -Almacenamiento de agua en el subsuelo, -Promoción de viajes sustentables. -Reducción del usó de energía para calefacdisminución del escurrimiento superficial y del ción y enfriamiento. riesgo de inundación. -Reducción de erosión del suelo. -Provisión de energía renovable. -Fortalecimiento de la resiliencia de los ecosis--Provisión de materiales de construcción menos intensivos en energía. temas al cambio climático. -Producción de alimentos próximos a destinos -Control de desbordes de ríos y marejadas en de consumo. zonas costeras.

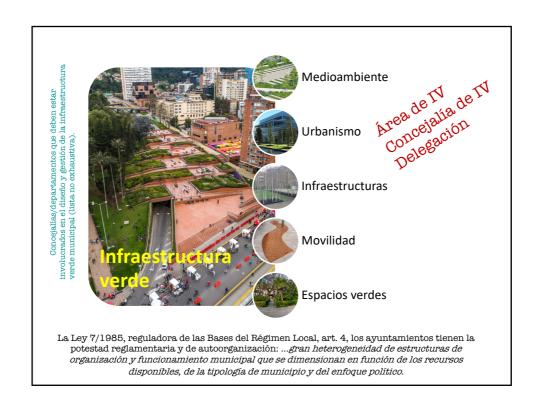
Fuente: Elaboración propia en base a EEA (2011); Kazmierczak & Carter (2010); NCCAP (2010).

La IV puede ayudar a enfrentar el cambio climático de 2 formas:

- a) Aumentando los niveles globales de resiliencia del sistema urbano-ecológico y con ello mejorar su preparación para escenarios de alta incertidumbre.
- 2) Mediante la **provisión de SEs** que permitan enfrentar aspectos específicos relacionados con el cambio climático (Gill et al., 2007).

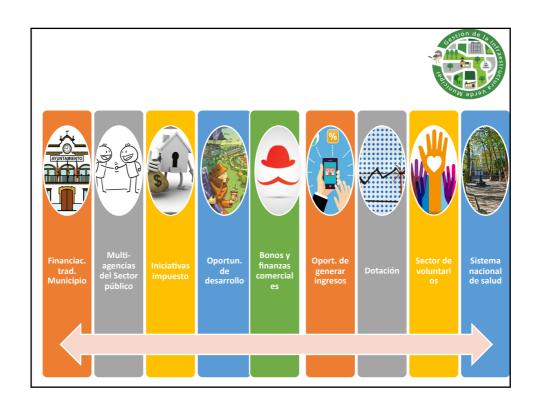
Infraestructura verde, servicios ecosistémicos y sus aportes para enfrentar el cambio climático en ciudades: el caso del corredor ribereño del río Mapocho en Santiago de Chile Alexis E. Vásquez.

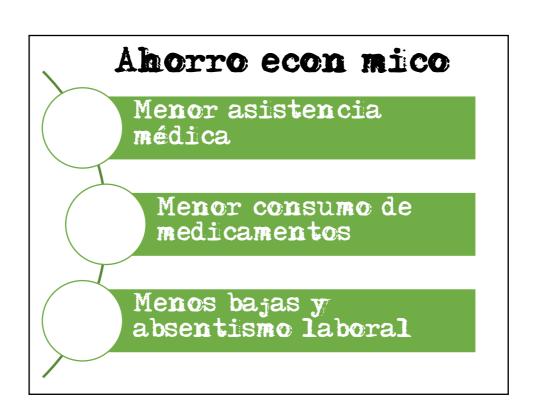


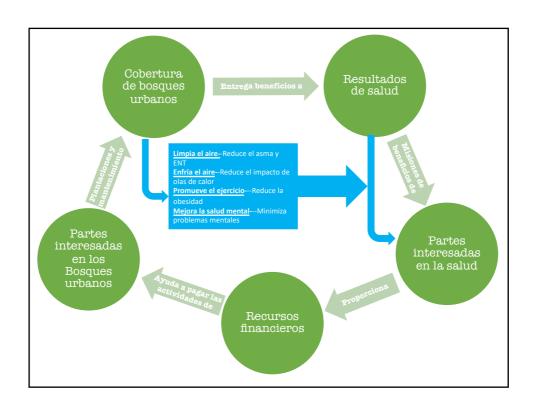


Entidad	Modelo/manual	Escala	Descripción.	Año
EPA-Agencia de protección ambiental de EEUU.	A Guide to help communities better manage stormwater while achieving other environmental, public health, social, and economic benefits. https://www.epa.gov/smartgrowth/enhancing-sustainable-communities-green-infrastructure	Urbana	Estrategias para crear comunidades sostenibles e incorporar elementos de infraestructura verde, proponiendo un sistema para organizar a los implicados en el plan de infraestructura verde y su desarrollo. Con especial Define los pasos principales para el desarrollo de la implementación de la infraestructura verde.	2014
Town & Country Planning Association The Wildlife Trusts (UK).	Planificación para un medioambiente saludable- Guía de buenas prácticas para la IV y la biodiversidad. https://www.tcpa.org.uk/Handlers/Download.ashx?IDMF=34c44ebfe=1be-4147-be7d-89aaf174c3ea	Urbana	Aconseja sobre cómo mejorar y proteger la IV y la biodiversidad a través de un adecuado sistema de planificación. Aportan ejemplos de proyectos exitosos y detalladas fuentes de información. Informa tanto de a los planes generales, pero también incluye una referencia a la planificación de los vecindarios y la gestión del desarrollo.	2012
Paul Winters, Corey Piasecki y Robert Pirani	Ways to make Green infrastructure work for towns and cities http://library.rpa.org/pdf/RPA-9- Ways-to-Make-Green- Infrastructure-Work.pdf	urbana, suburbana y rural	Manual para la implementación de la IV muy sólido y sistemático de uso en EEUU. Su objetivo principal es la gestión racional del agua de lluvia, pero el proceso de implantación es extrapolable a otros elementos u objetivos de la infraestructura verde multifuncional.	2012
Ontario (Ca).	villas y ciudades pequeñas y	Municipios y localidades de pequeño tamaño	Específico para pequeñas localidades. Describe un enfoque de zonificación estratégica para su implementación. Proporciona información sobre los tipos y funciones de la infraestructura ecológica y cómo pueden integrarse en las comunidades existentes.	2017

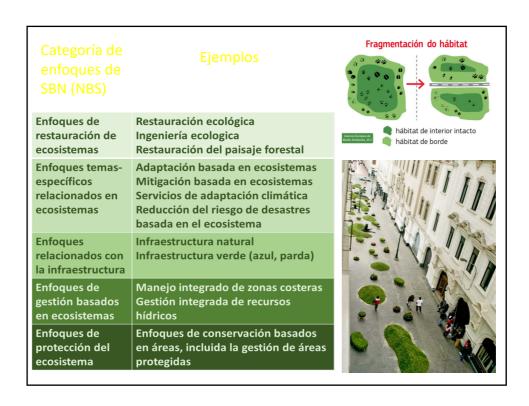


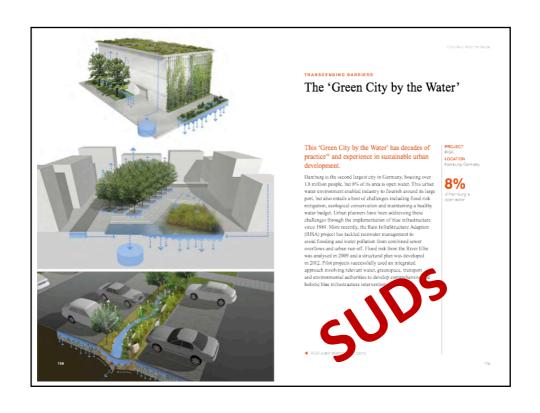












SUDs



Augustenborg's SUDS						
Objectives /Theme Benefits provided by NBS project	Enhancing sustainable urbanisation	Restoring ecosystems and their functions	Developing climate change mitigation	Developing climate change adaptation; improving risk management and resilience		
Decreasing water runoff	Reducing stress to sewer system.	Increasing infiltration in natural areas	CO2 sequestration. Energy savings (for water treatments)	Adaptation to increasing of heavy stormwater events.		
Flood Protection	Reducing costs for related to flood risk			Reducing flood risk		
Increasing Urban Biodiversity	Creation of protected green areas.	Improving quality and quantity of ecosystems		Create a more stable and resilient system of ecosystems		
Creation of recreational and cultural spaces.	Increasing well-being and City attractiveness. Socio-Cultural activities.	Creation of ecosystems.	CO₂ sequestration.	Green areas are used as stormwater storage.		



Agroforestry: agriculture of the future: Montpellier (France, 2014)

- ❖ El sector agrícola en Montpellier es altamente vulnerable al aumento de las Tª y las sequías más frecuentes asociadas con el CC.
- Dentro del proyecto SAFE, se están instalando 0,5 millones de has de agrosilvicultura en los próximos 25 años.
- La IV se está implementando en el sector agrícola al cambiar un sistema de monocultivo en un enfoque heterogéneo, en el que se cultiva una mezcla de árboles y cultivos.
- ❖ La agrosilvicultura es más resistente a los efectos del CC, ya que los árboles brindan refugio a los cultivos y reducen el daño debido a las altas Tº de primavera.
- ❖ La investigación mostró un aumento del 40% en la productividad:

1 ha de una mezcla de nuez y trigo produce lo mismo que 1,4 ha con árboles y cultivos plantados por separado.

- El sistema agroforestal tiene muchos otros beneficios:
 - > Económico: aumento del 40% en la productividad.
 - Medioambiental: mejora la calidad del suelo y el agua, reduce la erosión (eólica) y previene el daño debido a las inundaciones.
 - Crea hábitats más diversos: tiene un impacto positivo en la biodiversidad y los SEs como la polinización y el control natural de plagas.
 - > Los esquemas agroforestales son una inversión a largo plazo.





Rotterdam climate resilient city: flood protection (the Netherlands).

La estrategia de adaptación de Rotterdam permite adaptarse al CC y demuestra cómo los residentes, las empresas también pueden lograr el máximo beneficio.

Rotterdam precisa enfrentarse a los aume*ntos del nivel del mar y las descargas extremas de los ríos*, lo que puede aumentar el riesgo de inundación y el riesgo de víctimas y pérdidas económicas. Al mismo tiempo, aumenta la posibilidad de fuertes lluvias frecuentes o largos períodos de sequía, lo que afecta a la calidad de vida en la ciudad.

La IV, en combinación con soluciones técnicas, incluye:

- Plazas y canales de agua para aliviar el sistema de alcantarillado.
- Zonas de infiltración verde a lo largo de la infraestructura.
- integración de árboles y vegetación en áreas al aire libre (públicas y privadas) para reducir las T de la ciudad y evitar inundaciones.

Este ejemplo muestra que una estrategia de adaptación al CC puede impulsar la *economía regional*: 3.600 empleos están directamente relacionados con la adaptación al CC.



Lower Danube Green Corridor: floodplain restoration for flood protection (Bulgaria, Romania, Ukraine and Moldova, 2014)

En 2000, Bulgaria, Rumania, Ucrania y Moldavia firmaron el *Acuerdo del Corredor Verde del Bajo Danubio* para crear un corredor verde a lo largo del río (1000 km). El objetivo del proyecto es *reducir los riesgos de grandes inundaciones* en áreas con asentamientos humanos.

La IV a lo largo del río está protegida y restaurada a través de humedales naturales, y el río se vuelve a conectar a sus áreas de inundación natural.











La infraestructura verde urbana contribuye a mejorar la salud y el bienestar en las ciudades mediante la provisión de servicios ecosistémicos, pero los responsables políticos locales desconocen en gran parte el impacto potencial de la misma (Baró, 2017).

Las administraciones municipales y otros actores urbanos *desconocen el verdadero alcance* de este tipo de intervenciones verdes, ya que no se suele analizar la contribución real o potencial que se deriva de ellas.

Purificación del aire: la aportación de la IV es <u>relativamente baja a escala municipal</u> para los 3 contaminantes analizados en todas las ciudades : PM, NO2y GEI.

Secuestro de carbono es *más bien débil*. Del total de los GEI emitidos en Róterdam (peor caso), el 0,12% ha sido neutralizado gracias a estos equipamientos. En el mejor de los casos (Salzburgo), el porcentaje llega al 2,75%. Estos resultados también revelan que la contribución respecto a los objetivos de reducción de los GEI en cada ciudad es muy modesta (menos del 15%: Salzburgo, con un 13,77%).

Esta evaluación y otros estudios empíricos (Bowler et al., 2010) ponen de manifiesto que la vegetación puede contribuir a regular la Tº urbana y a atenuar el estrés por calor a escala local; no obstante, <u>su impacto a escala global de la ciudad es incierto</u>.

	¿Qué porcentaje de particulas en suspensión y de dióxido de nitrógeno se neutraliza en toda la ciudad, gracias a las infraestructuras verdes?		¿Qué porcentaje de partículas en suspensión y de dióxido de nitrógeno se neutraliza en las zonas de la ciudad cubiertas al 100% con árboles?		¿Qué porcentaje de gases de efecto invernadero se neutraliza en toda la ciudad, gracias a los infraestructuras verdes?	
	Partículas en suspensión (PM10)	Dióxido de nitrógeno (NO2)	Partículas en suspensión (PM10)	Dióxido de nitrógeno (NO2)	Sobre el total	Sobre el objetivo de la ciudad
Barcelona	0,50	0,19	1,64	0,63	0,49	2,13
Berlín	0,73	0,21	1,67	0,49	1,70	2,78
Estocolmo	2,42	0,81	6,14	2,12	2,38	4,01
Róterdam	0,20	0,07	1,57	0,57	0,12	0,24
Salzburgo	1,89	0,60	6,24	2,04	2,75	13,77

El potencial de la IVU para contrarrestar las emisiones de C, la contaminación atmosférica y el estrés por calor suele ser <u>limitado o incierto</u>, en especial en **ciudades compactas** como BCN. Ello sugiere que la magnitud de estos problemas medioambientales es demasiado elevada a **escala de ciudad** en comparación con la contribución que hacen o pueden hacer los servicios ecosistémicos urbanos para mitigar sus impactos.

Muchos estudios corroboran que la IVU, en especial el arbolado, puede mejorar la calidad del aire, compensar las emisiones de C y reducir el estrés por calor a escala local. Sin embargo, varios factores, como la *selección de especies o la gestión*, pueden tener un impacto decisivo en el rendimiento de los servicios ecosistémicos urbanos.

	Impacto potencial de las infraestructuras verdes urbanas			
	Región metropolitana (escala regional)	Ciudad (escala urbana)	Zona verde (escala local)	Calle (escala local)
Reducción de la contaminación atmosférica	De baja a moderada	Baja	Moderada	Según el diseño y composición de la vegetación
Mitigación del cambio climático	Baja	Baja	Moderada	No definida
Reducción del estrés por calor	No definida	De baja a moderada	De moderada a alta	Moderada

Fuente: elaboración propia a partir de Baró (2016)

Los resultados de la investigación indican que el potencial de la infraestructura verde urbana para contrarrestar las emisiones de carbono, la contaminación atmosférica y el estrés por calor *suele ser limitado o incierto*, en especial a escala metropolitana y de ciudad. (Baró, 2017)

Los problemas de contaminación atmosférica y los objetivos locales de reducción de GEI **deben abordarse mediante políticas de reducción de las emisiones**, como medidas de reducción del tráfico o de eficiencia energética.

Las políticas urbanas sobre mitigación del cambio climático y de la contaminación atmosférica deberían centrarse primordialmente en las fuentes de contaminación (infraestructuras edificadas y sistemas de transporte), más que en los sumideros (la vegetación urbana que absorbe carbono y contaminantes).

Las estrategias de infraestructura verde urbana desempeñan un **papel complementario**, y no alternativo, a estas políticas.

Los entes locales y metropolitanos deberían fomentar las compensaciones de C asociadas con la IV más allá del límite urbano, *se trata de un desafío a escala global*.

El potencial de las *cubiertas verdes, de los muros verdes y del arbolado viario* es muy relevante debido a la ausencia de terrenos disponibles en los núcleos urbanos.

Cómo lo medimos???

La eficiencia de la capacidad adaptativa global de la IV frente a la exposición a riesgos globales derivados del CC puede ser medida, a través de indicadores:

1.RG1: Presencia de Zonas Verdes

2.RG2: Grado de Accesibilidad a la Infraestructura Verde

3.RG3: Grado de Participación de la Infraestructura Verde en el

Control de Riesgos Climáticos

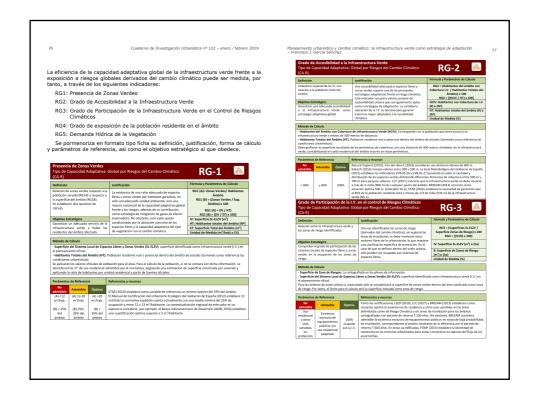
4.RG4: Grado de exposición de la población residente en el

ámbito

5.RG5: Demanda Hídrica de la Vegetación

Se pormenoriza en formato tipo ficha su definición, justificación, forma de cálculo y parámetros de referencia, así como el objetivo estratégico al que obedece.

(García, 2019)



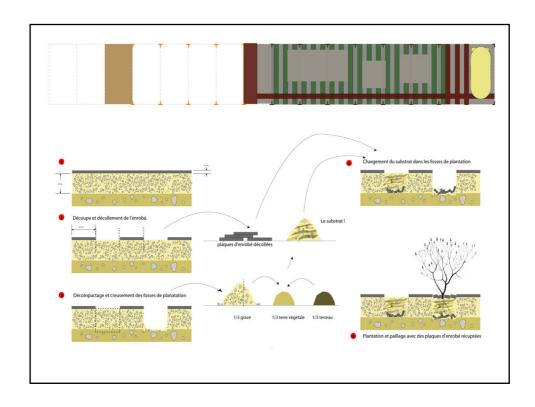


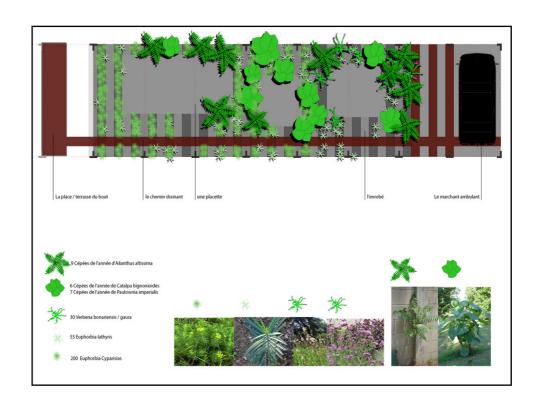










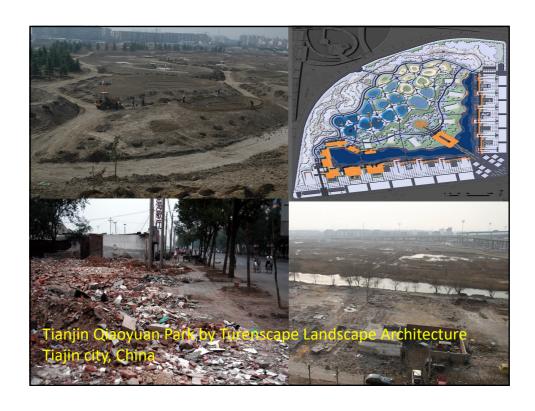


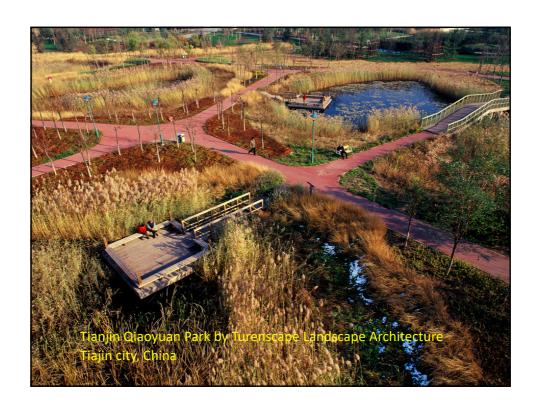


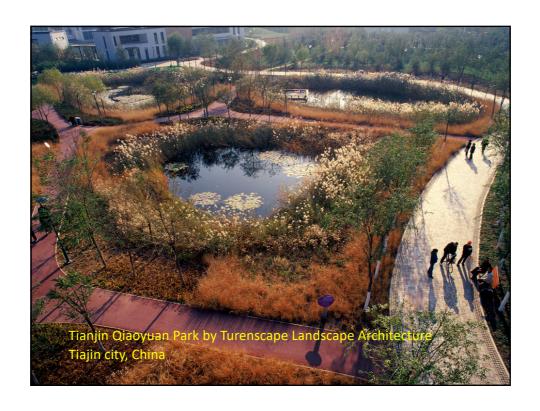
























Sydney's committed to being a water sensitive city, implementing water efficient fixtures, swales, raingardens, wetlands and pollutant traps (such as at Sydney Park and the Drying Green Park wetland). The Decentralized Water Master Plan is reducing unnecessary water use by installing stormwater harvesting and water efficiency measures on existing and new developments and using recycled water wherever possible. Collaboration helps city-wide implementation of water-wise aspects, whilst asset monitoring with local research institutes increases awareness across the city.

Tokyo

Tokyo is one of the most water-efficient cities in the world, with leakage rates of less than 3% (2016). The Tokyo Waterworks Environmental Plan also provides an effective strategy, laying out 44 targets around four policies; promotion of energy efficiency; conservation of an elathy water environment; effective use of resources a and promotion of environmental communication. This includes the management of a 23,000 ha water conservation forest, the addition of green roofs on bureaus buildings and thorough infrastructure management.



Blue cities

There are many good examples of blue cities around the world.

The following case studies highlight how nature-based design approaches to water infrastructure projects can be effective in tacking the key challenges of our time within city environments. These examples deliver both resilience and create sustainable water assets for cities promoting wider benefits and cover a range of seales from national strategy to more local blue infrastructure interventions.

These examples shelvi illustrate desired.

interventions.

These examples help illustrate that to be successful blue infrastructure needs to be planned at a strategie scale. By establishing a strategie masterplan, vision or road map, resources and funding can then be focussed behind a common goal. This will help the incremental delivery of blue infrastructure over time at regional and local levels.

Where possible blue infrastructure strategies should be combined with green infrastructure to create mutual benefits.

infrastructure to create mutual benefits. The focus for any blue infrastructure strategy should be on health and well-being of city populations: "When we go out and talk to any of the communities in the area affected by flooding in the past, they are very clear on the amount of saxiety they've dealt with, and we have statistics in Hull about the mental health issues following the floods. There are a lot of people on [medication] to help them with that." Rashel Glossep, Flood Risk Planning Manager, Hall City Council





