Pontificia Universidad JAVERIANA Bogotá

INSTITUTO JAVERIANO DEL AGUA

Cambio climático y sistemas hídricos

NELSON OBREGON NEIRA
nobregon@javeriana.edu.co

Bogotá, 27 Agosto 2020

PRINCIPAL ACCIÓN: FORMULAR, DISEÑAR, IMPLEMENTAR, Y HACER SEGUIMIENTO A UN PLAN DE ADAPTACIÓN PARA PLANIFICAR (NO ORDENAR) LA CIUDAD-REGIÓN BOGOTA-CUNDINAMARCA CON ENFOQUE DE RIESGO POR IMPACTO AL CAMBIO CLIMÁTICO

METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DEL OBJETIVO 1

Estimación riesgo por cambio climático

$$Riesgo = Peligro * Exposición * Vulnerabilidad$$

P=Peligro

V= Vulnerabilidad f=(S,C)

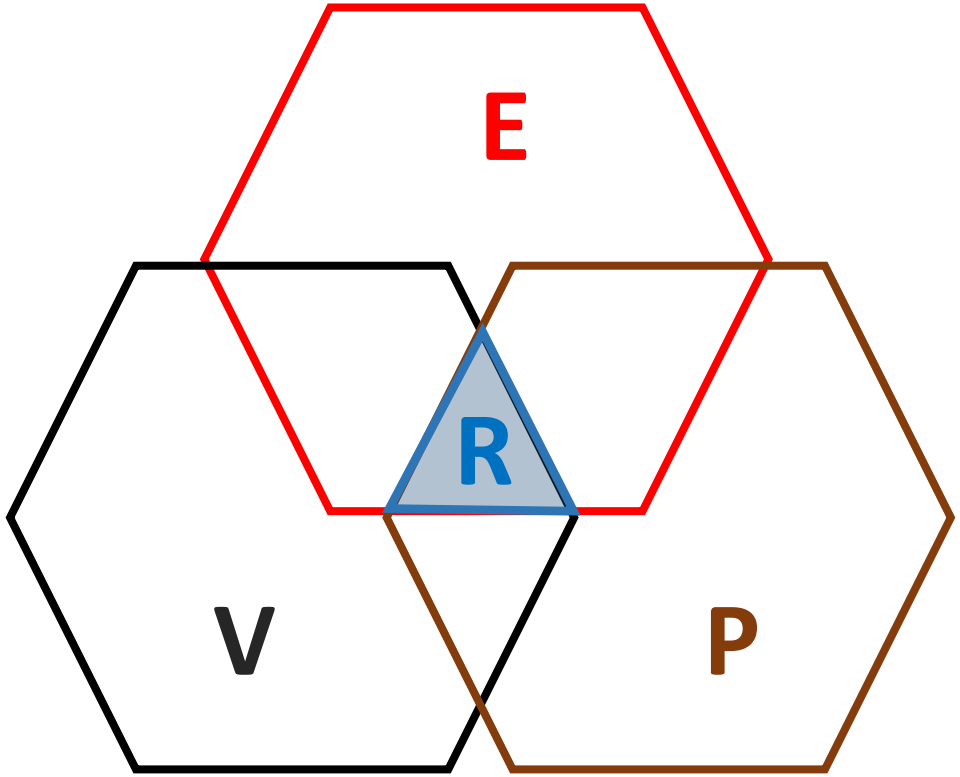
S=Sensibilidad

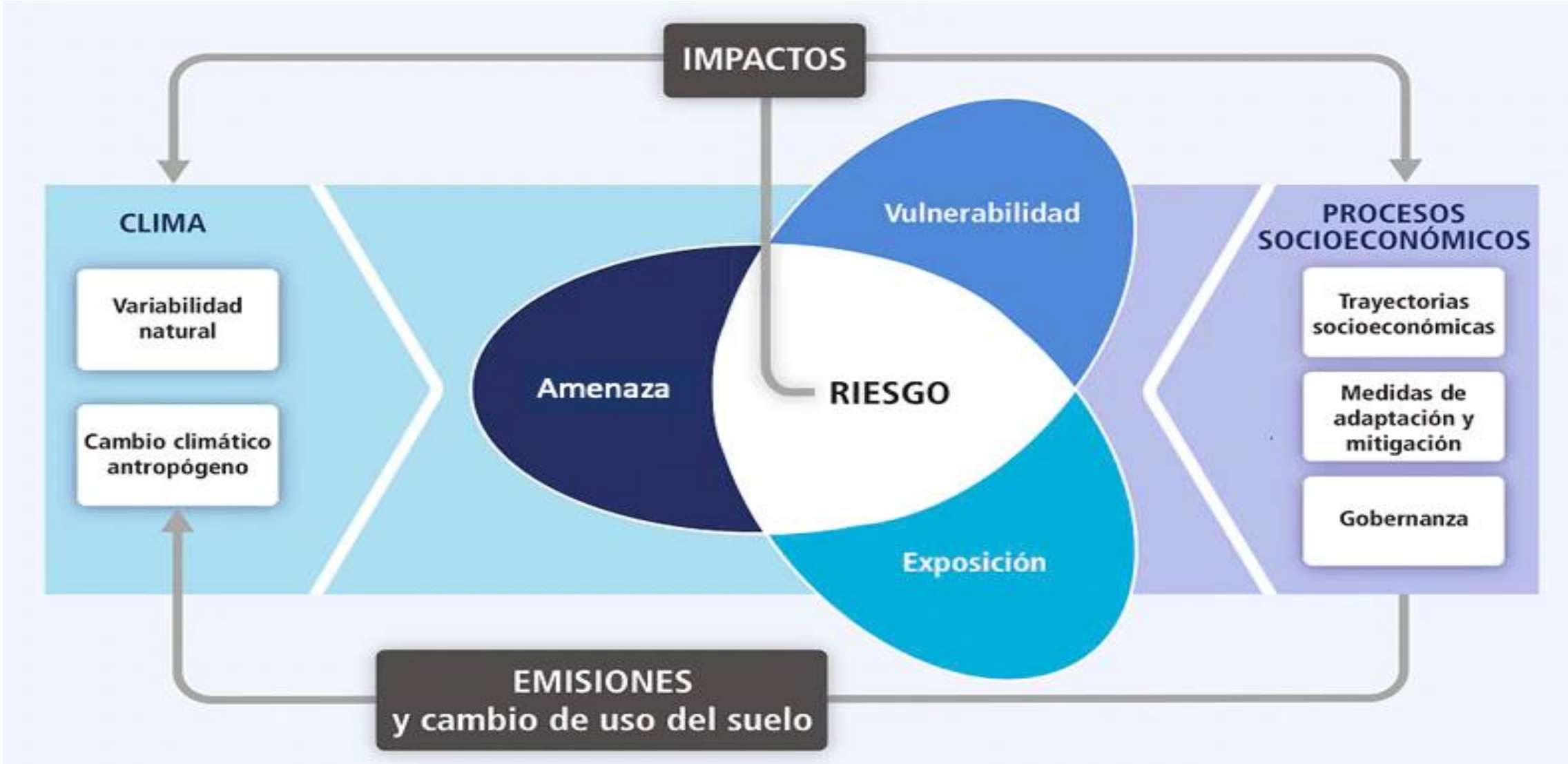
C=Capacidad de adaptación

E= exposición

R= Riesgo

IPCC AR5

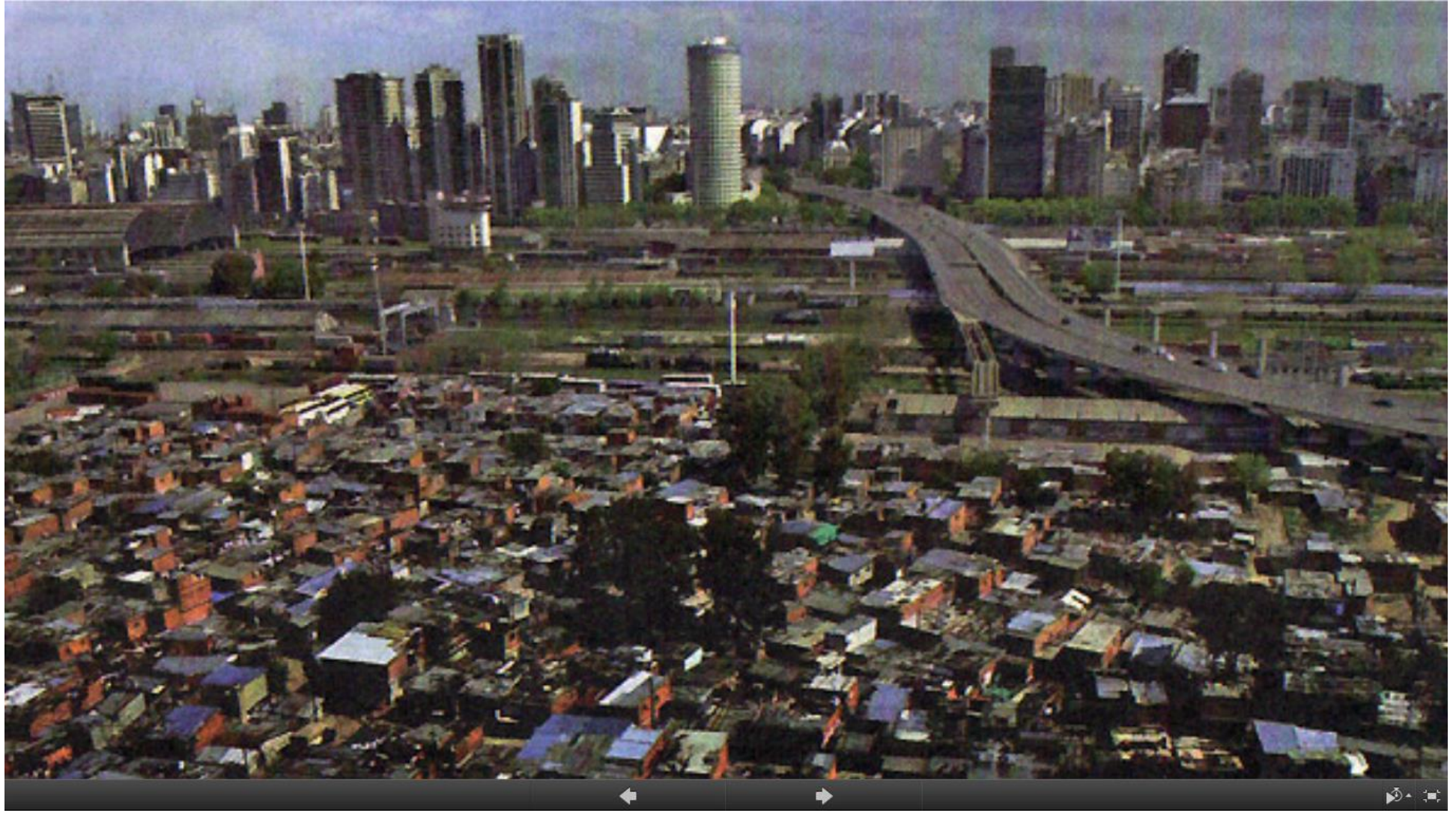




Conceptos básicos del IPCC WGII AR5. Fuente: Traducido de Fritzsche (2014). En PUJ 2020

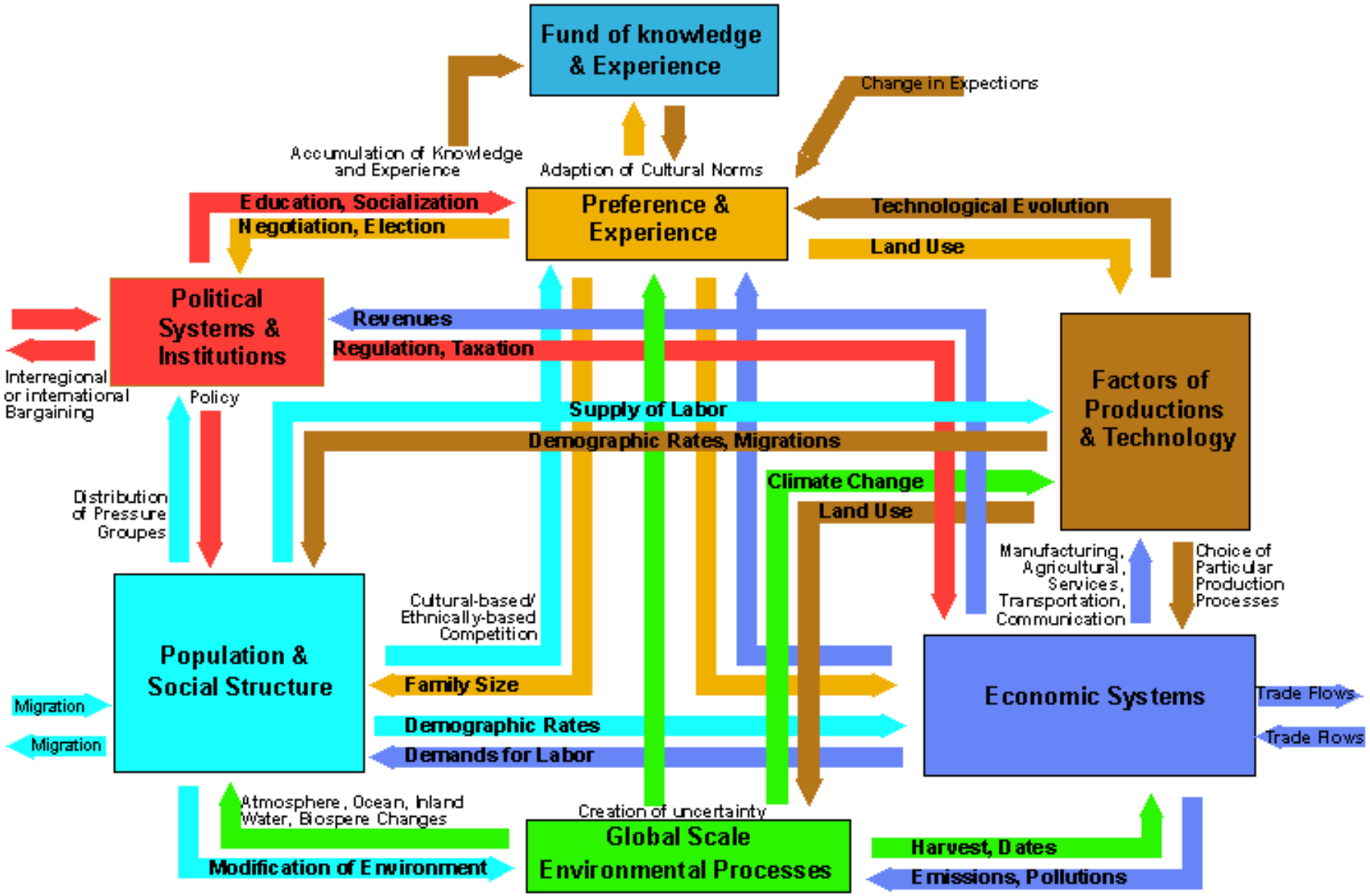

Fuente: Mauricio González 2012
www.rotasturisticas.com

Fuente: Mauricio González 2012



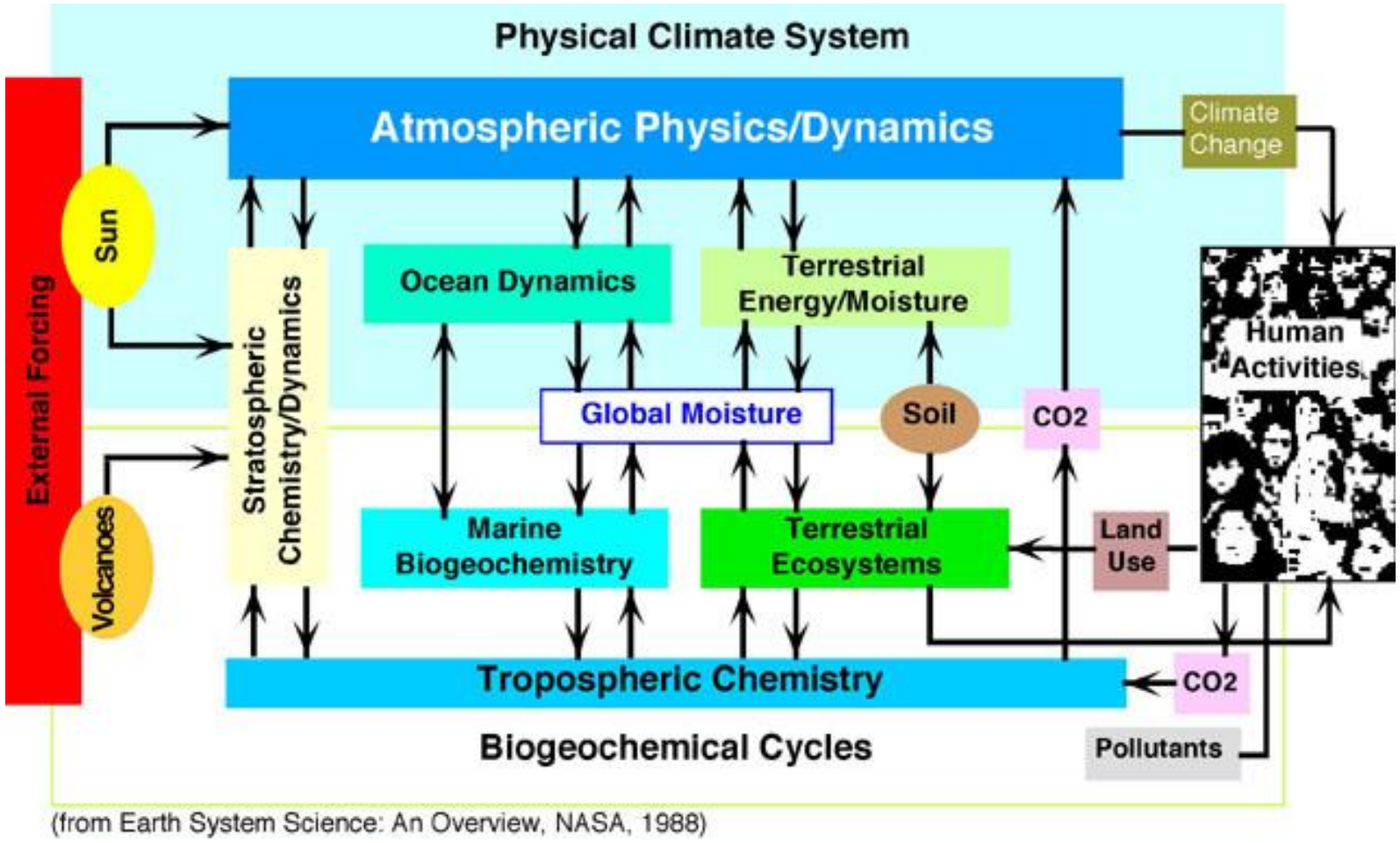
Fuente: Mauricio González 2012

Social Process Diagram



http://cesimo.ing.ula.ve/GAIA/SPD/spd_image.html

The Bretherton Diagram- Simplified



(from Earth System Science: An Overview, NASA, 1988)

Environmental Pollution 159 (2011) 1965–1973

Contents lists available at ScienceDirect

Environmental Pollution

journal homepage: www.elsevier.com/locate/envpol

Review

The study of urban metabolism and its applications to urban planning and design

C. Kennedy [a,*], S. Pincetl [b], P. Bunje [b]

[a] Department of Civil Engineering, University of Toronto, Toronto, Canada
[b] Institute of the Environment, UCLA, CA, United States

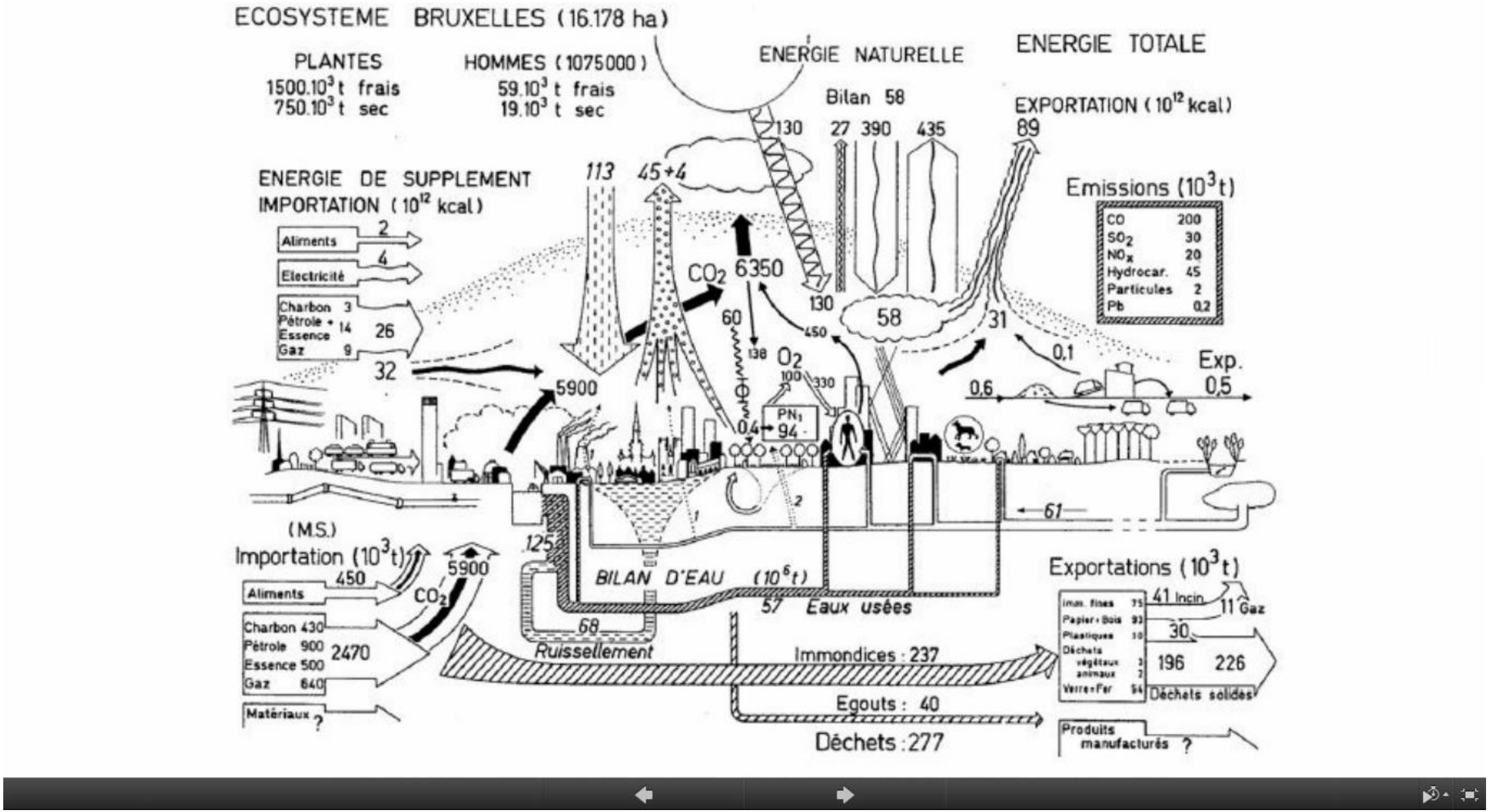
ARTICLE INFO

Article history:
Received 12 October 2010
Accepted 15 October 2010

Keywords:
Cities
Energy
Materials
Waste
Urban planning
Urban design
Greenhouse gas emissions
Sustainability indicators

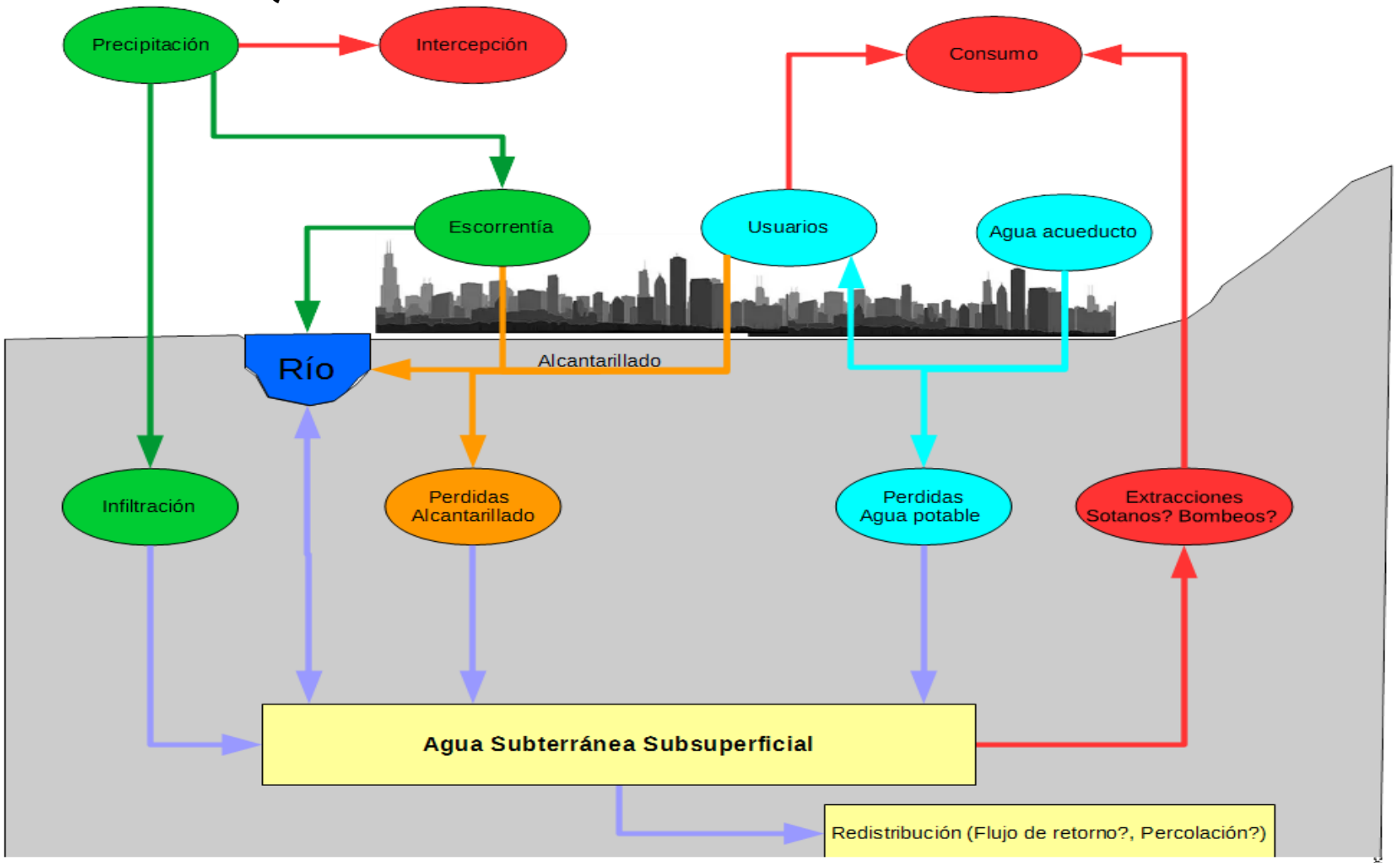
ABSTRACT

Following formative work in the 1970s, disappearance in the 1980s, and reemergence in the 1990s, a chronological review shows that the past decade has witnessed increasing interest in the study of urban metabolism. The review finds that there are two related, non-conflicting, schools of urban metabolism: one following Odum describes metabolism in terms of energy equivalents; while the second more broadly expresses a city's flows of water, materials and nutrients in terms of mass fluxes. Four example applications of urban metabolism studies are discussed: urban sustainability indicators; inputs to urban greenhouse gas emissions calculation; mathematical models of urban metabolism for policy analysis; and as a basis for sustainable *urban design*. Future directions include fuller integration of social, health and economic indicators into the urban metabolism framework, while tackling the great sustainability challenge of reconstructing cities.



Fuente: En Mauricio González 2012

Ciclo hidrológico necesario, pero no suficiente (CICLOS BIOGEOQUÍMICOS Y AMBITO DE REGIÓN HÍDRICA



HUMEDAL URBANO: Ecosistema inmerso y aislado en la matriz de paisaje urbano.
Su estructura y procesos son “controlados” y subsidiados culturalmente.

DINÁMICA SOCIAL-ESPACIAL EN EL PAISAJE
presión por suelo urbano de “bajo costo” para vivienda

Fuente: Ospina, D.R. “VISIÓN ECOSISTÉMICA DE LOS HUMEDALES DE BOGOTÁ, D.C.” 2006.

Fuente: Ospina, D.R. "VISIÓN ECOSISTÉMICA DE LOS HUMEDALES DE BOGOTÁ, D.C." 2006.

Bogotá, Humedal Juan Amarillo 1951	Bogotá, Humedal Juan Amarillo 2006
	

Fuente: A. Sarmiento (2008).

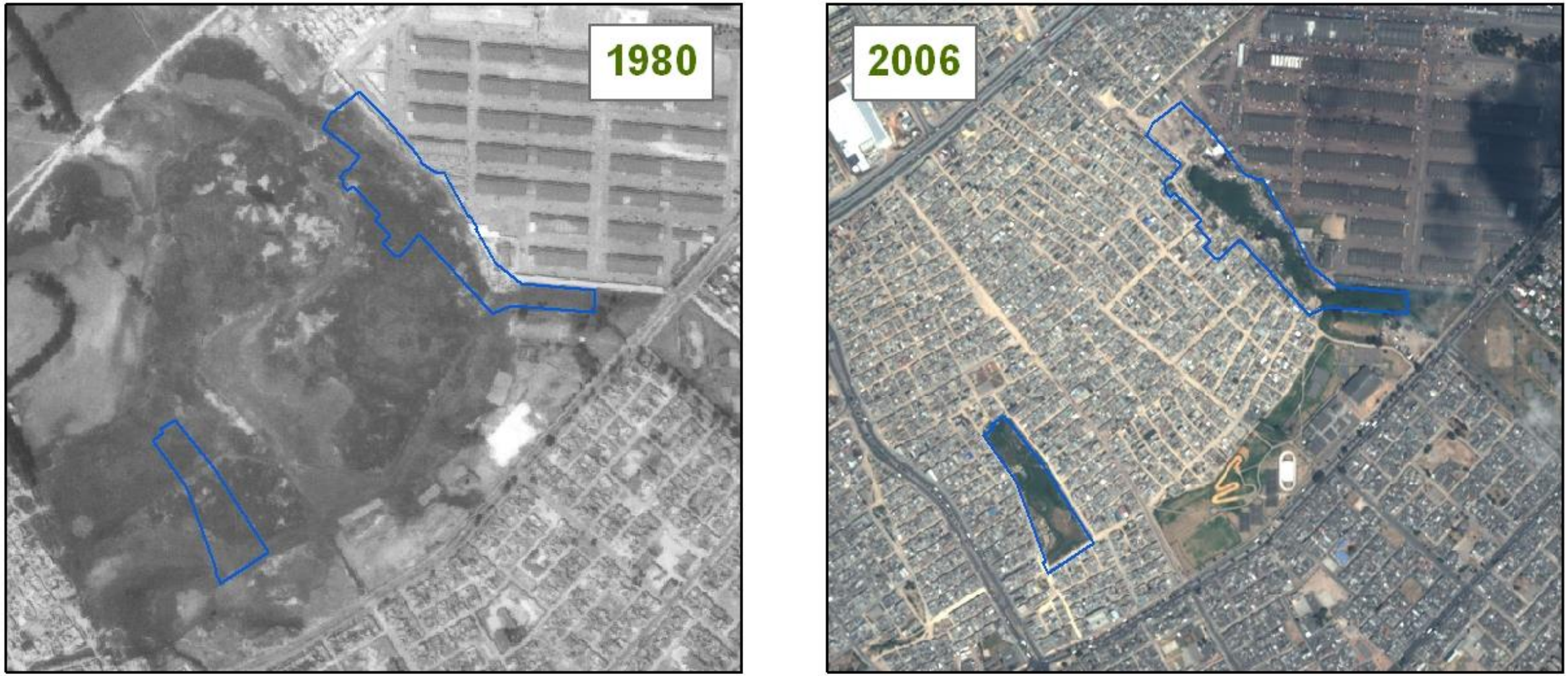
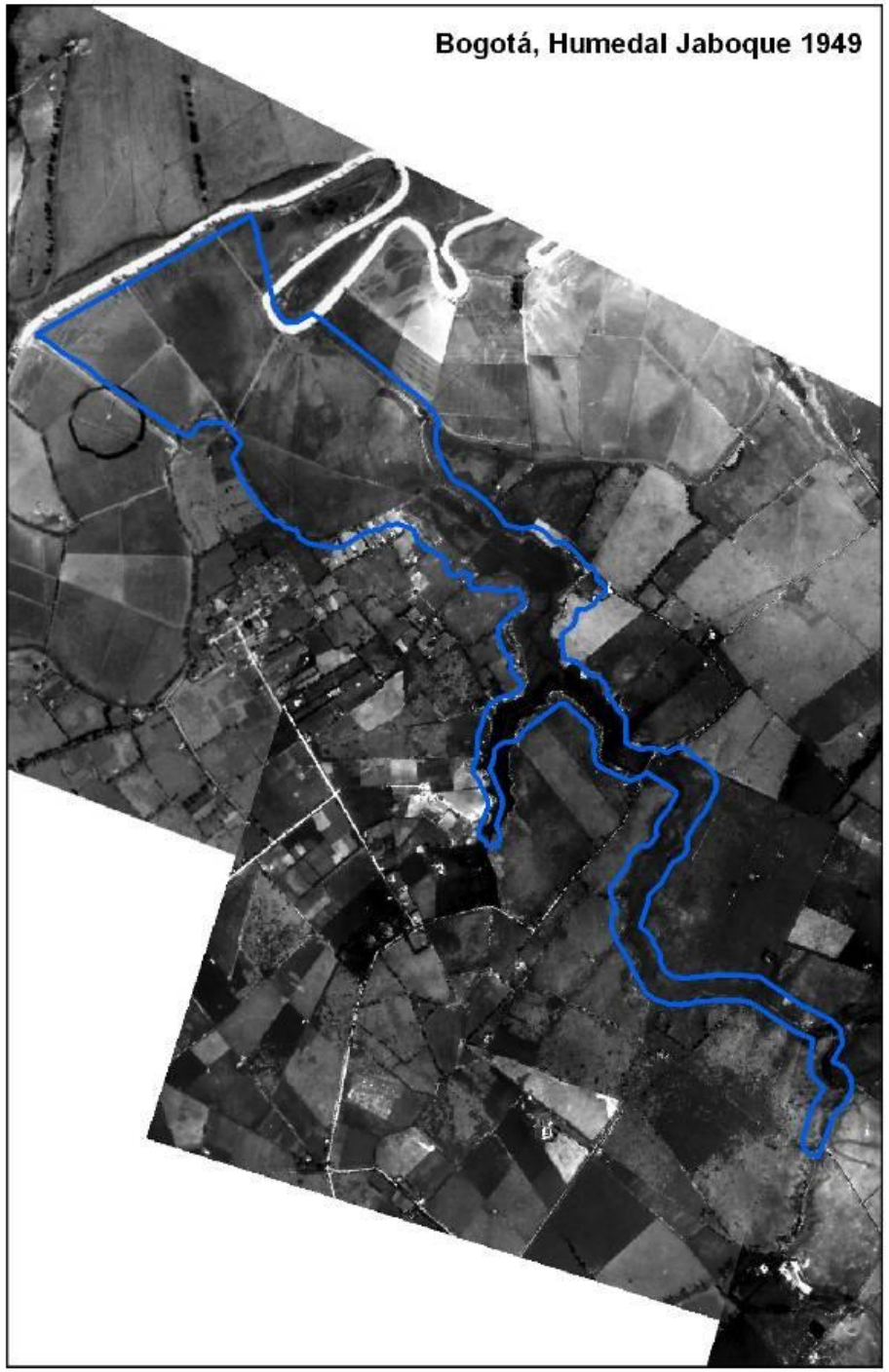


Figura 2. Humedal La Vaca 1980 – 2006 (fuente IGAC, Quickbird)

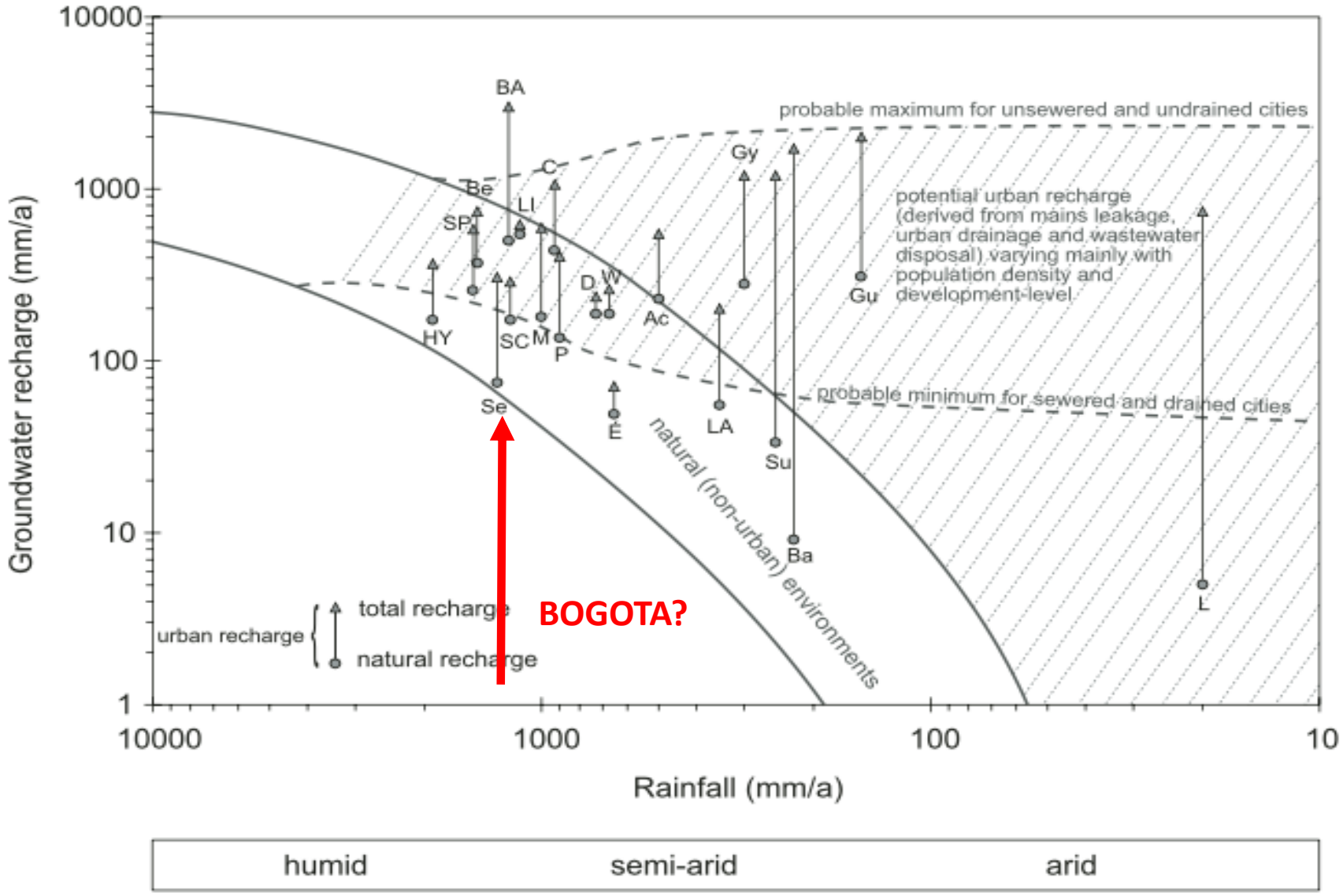
Fuente: A. Sarmiento (2008).



Fuente: A. Sarmiento (2008).

HUMEDAL DE LA VACA

Fuente: A. Sarmiento (2008).



La recarga artificial inducida por la urbanización puede llegar a ser significativa. En ese sentido, es importante replantear los elementos más relevantes del ciclo hidrológico urbano. Fuente: Garcia-Fresca, B., and Sharp, J.M., Jr., 2005

HOMBRE AUTORIDAD

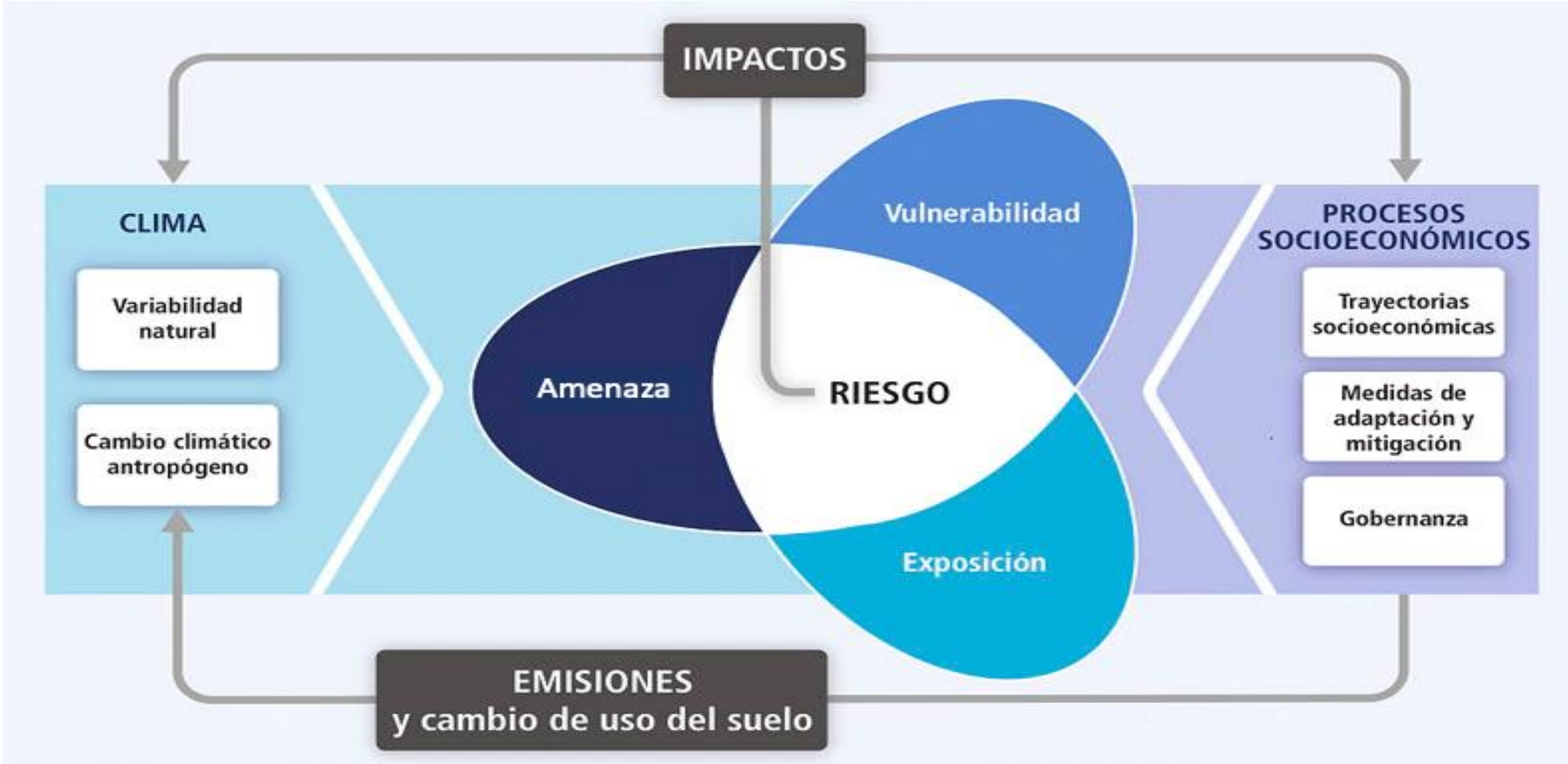
Tomado de: Rodriguez, C. Mayo 2011

Year	DJF	JFM	FMA	MAM	AMJ	MJJ	JJA	JAS	ASO	SON	OND	NDJ
1980	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.4	0.3	0.1	-0.1	0.0	0.0	-0.1
1981	-0.4	-0.6	-0.5	-0.4	-0.3	-0.3	-0.4	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.1
1982	-0.1	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.7	1.0	1.5	1.9	2.1	2.2
1983	2.2	1.9	1.5	1.2	0.9	0.6	0.2	-0.2	-0.5	-0.8	-0.9	-0.8
1984	-0.5	-0.3	-0.3	-0.4	-0.5	-0.5	-0.3	-0.2	-0.3	-0.6	-0.9	-1.1
1985	-1.0	-0.9	-0.7	-0.7	-0.7	-0.6	-0.5	-0.5	-0.5	-0.4	-0.4	-0.4
1986	-0.5	-0.4	-0.2	-0.2	-0.1	0.0	0.3	0.5	0.7	0.9	1.1	1.2
1987	1.2	1.3	1.2	1.1	1.0	1.2	1.4	1.6	1.6	1.5	1.3	1.1
1988	0.8	0.5	0.1	-0.2	-0.8	-1.2	-1.3	-1.2	-1.3	-1.6	-1.9	-1.9
1989	-1.7	-1.5	-1.1	-0.8	-0.6	-0.4	-0.3	-0.3	-0.3	-0.3	-0.2	-0.1
1990	0.1	0.2	0.3	0.3	0.2	0.2	0.3	0.3	0.4	0.3	0.4	0.4
1991	0.3	0.2	0.2	0.3	0.5	0.7	0.8	0.7	0.7	0.8	1.2	1.4
1992	1.6	1.5	1.4	1.2	1.0	0.7	0.3	0.0	-0.2	-0.3	-0.2	0.0
1993	0.2	0.3	0.5	0.6	0.6	0.5	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1	0.1
1994	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.4	0.4	0.4	0.5	0.7	1.0	1.2
1995	1.0	0.8	0.6	0.3	0.2	0.0	-0.2	-0.4	-0.7	-0.8	-0.9	-0.9
1996	-0.9	-0.8	-0.6	-0.4	-0.3	-0.2	-0.2	-0.3	-0.3	-0.3	-0.4	-0.5
1997	-0.5	-0.4	-0.1	0.2	0.7	1.2	1.5	1.8	2.1	2.3	2.4	2.3
1998	2.2	1.8	1.4	0.9	0.4	-0.2	-0.7	-1.0	-1.2	-1.3	-1.4	-1.5
1999	-1.5	-1.3	-1.0	-0.9	-0.9	-1.0	-1.0	-1.1	-1.1	-1.3	-1.5	-1.7
2000	-1.7	-1.5	-1.2	-0.9	-0.8	-0.7	-0.6	-0.5	-0.6	-0.6	-0.8	-0.8
2001	-0.7	-0.6	-0.5	-0.4	-0.2	-0.1	0.0	0.0	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3
2002	-0.2	0.0	0.1	0.3	0.5	0.7	0.8	0.8	0.9	1.2	1.3	1.3
2003	1.1	0.8	0.4	0.0	-0.2	-0.1	0.2	0.4	0.4	0.4	0.4	0.3
2004	0.3	0.2	0.1	0.1	0.2	0.3	0.5	0.7	0.8	0.7	0.7	0.7
2005	0.6	0.4	0.3	0.3	0.3	0.3	0.2	0.1	0.0	-0.2	-0.5	-0.8
2006	-0.9	-0.7	-0.5	-0.3	0.0	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.0	1.0
2007	0.7	0.3	-0.1	-0.2	-0.3	-0.3	-0.4	-0.6	-0.8	-1.1	-1.2	-1.4
2008	-1.5	-1.5	-1.2	-0.9	-0.7	-0.5	-0.3	-0.2	-0.1	-0.2	-0.5	-0.7
2009	-0.8	-0.7	-0.5	-0.2	0.2	0.4	0.5	0.6	0.8	1.1	1.4	1.6
2010	1.6	1.3	1.0	0.6	0.1	-0.4	-0.9	-1.2	-1.4	-1.5	-1.5	-1.5
2011	-1.4	-1.2	-0.9	-0.6	-0.3	-0.2	-0.2	-0.4	-0.6	-0.8	-1.0	-1.0
2012	-0.9	-0.6	-0.5	-0.3	-0.2	0.0	0.1	0.4	0.5	0.6	0.2	-0.3
2013	-0.6	-0.6	-0.4	-0.2	-0.2	-0.3	-0.4					

Índice oceánico de El Niño (ONI)

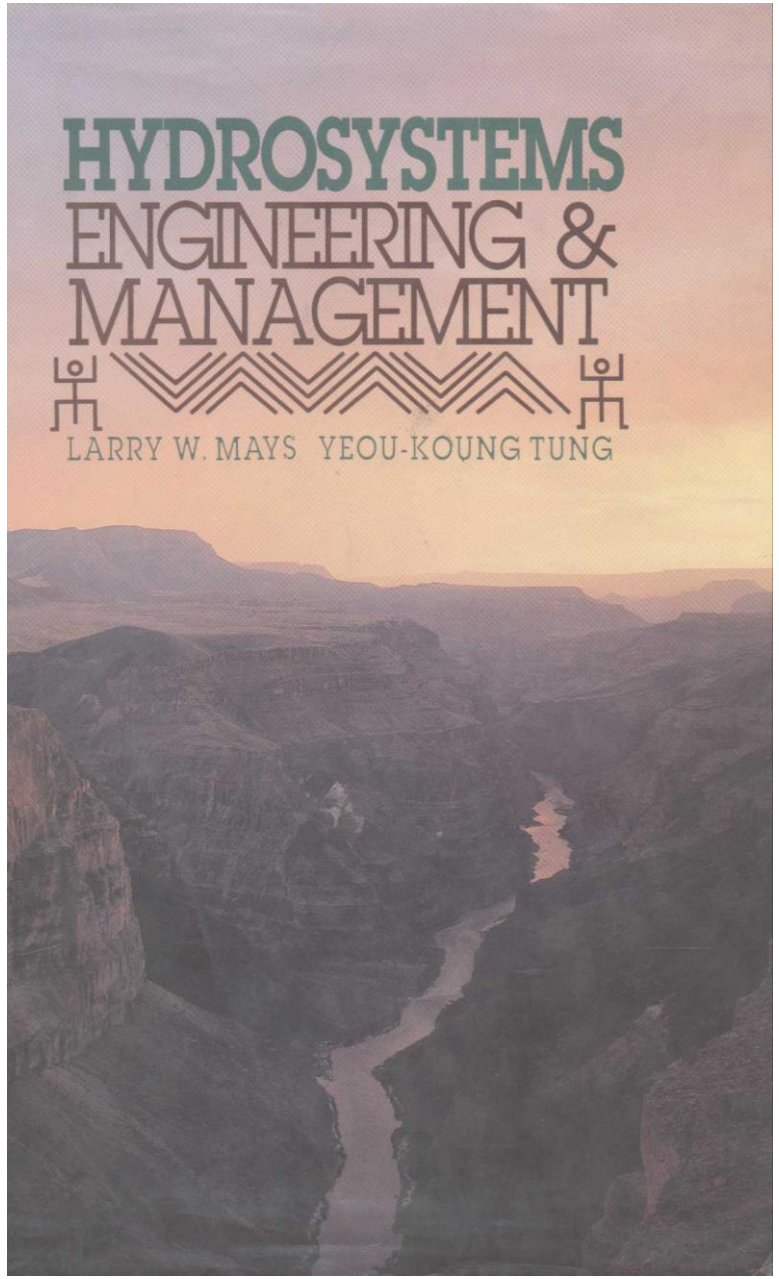
El Índice Oceánico de El Niño (ONI en inglés): Media móvil de tres meses de las anomalías de la temperatura superficial del mar para la región El Niño 3.4 (es decir, la franja comprendida entre 5°N-5°S y 120°-170°W).

Fuente: National Oceanic and Atmosferic Administration-NOAA, 2013



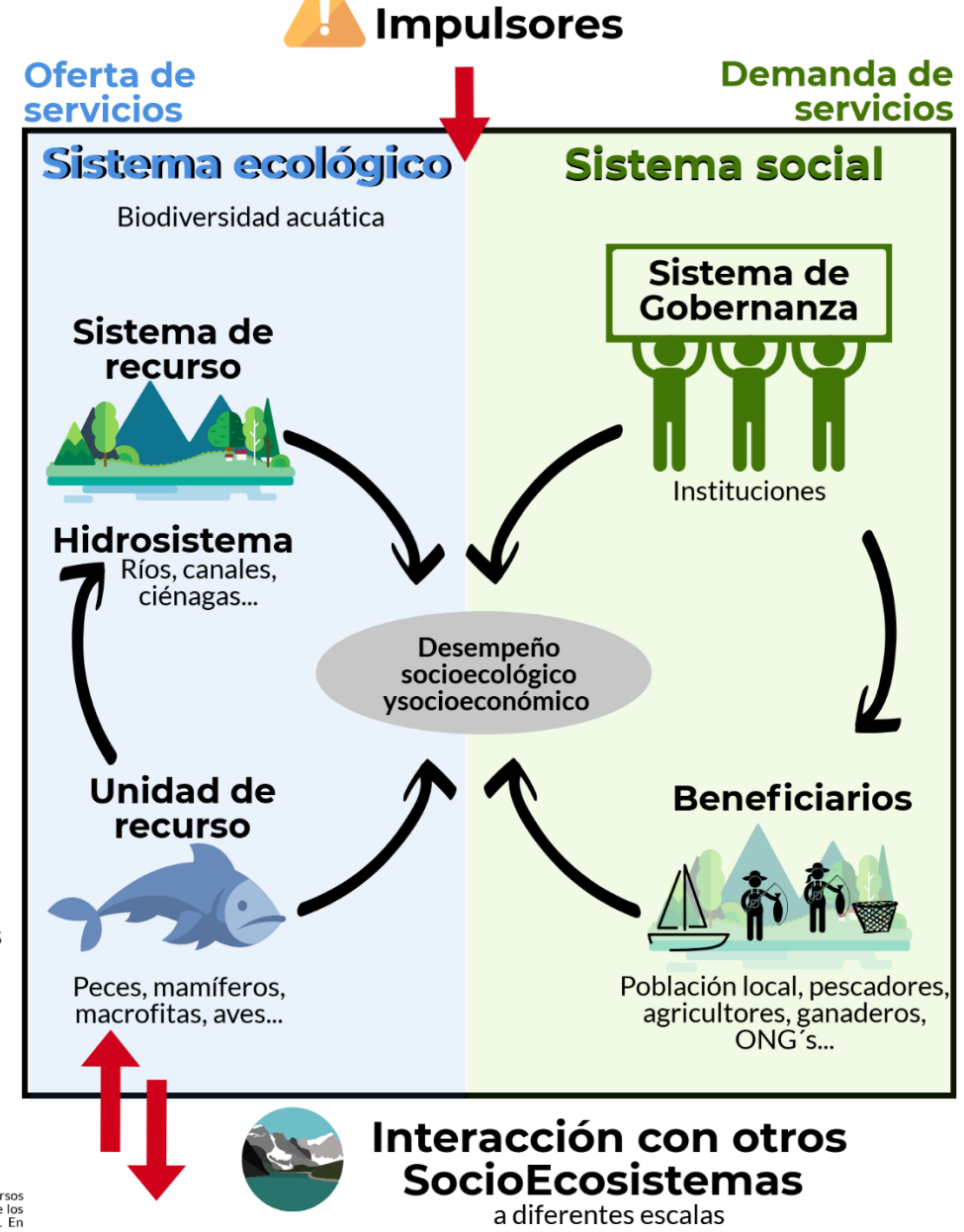
Conceptos básicos del IPCC WGII AR5. Fuente: Traducido de Fritzsche (2014). En PUJ 2020

SISTEMA SOCIOECOLÓGICO



Herramientas

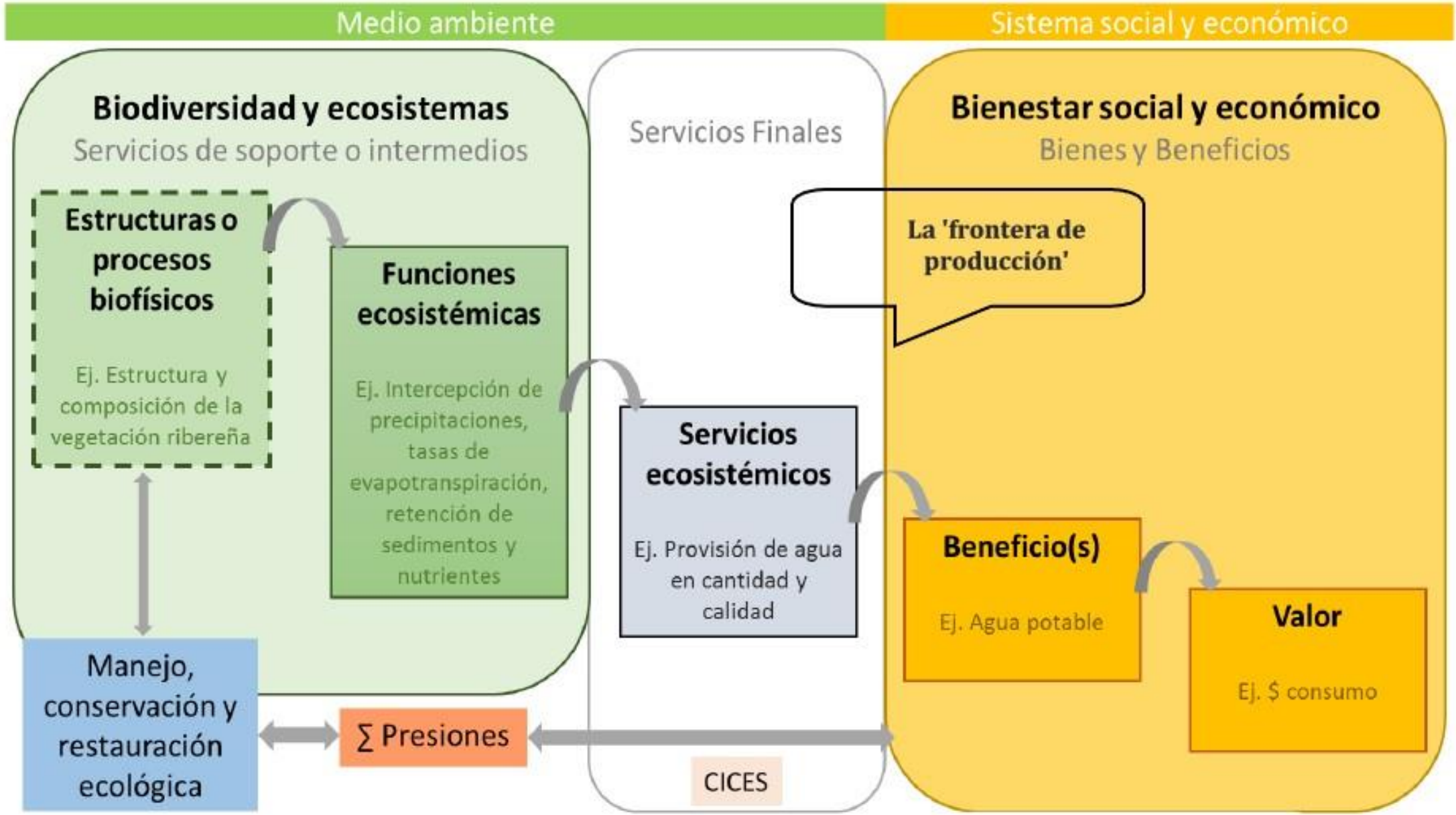
M. Hidrosocial



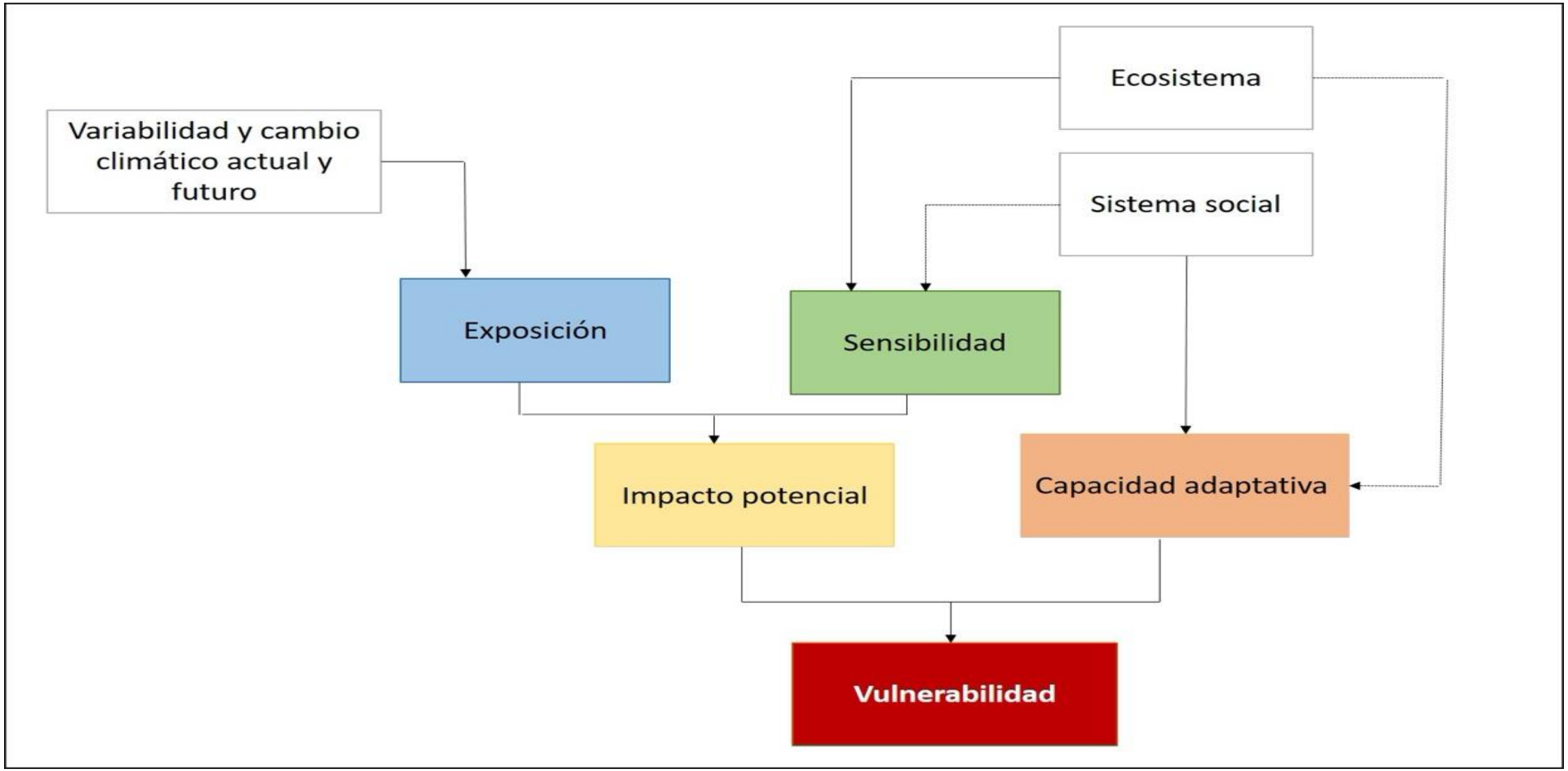
Adaptado de Santos et al (2015). De la gestión de los recursos pesqueros a la gestión de los ecosistemas: La aproximación de los servicios de los ecosistemas aplicada a la gestión pesquera. En Ambienta.

DE HIDROSISTEMA HACIA SISTEMA SOCIOECOLÓGICO

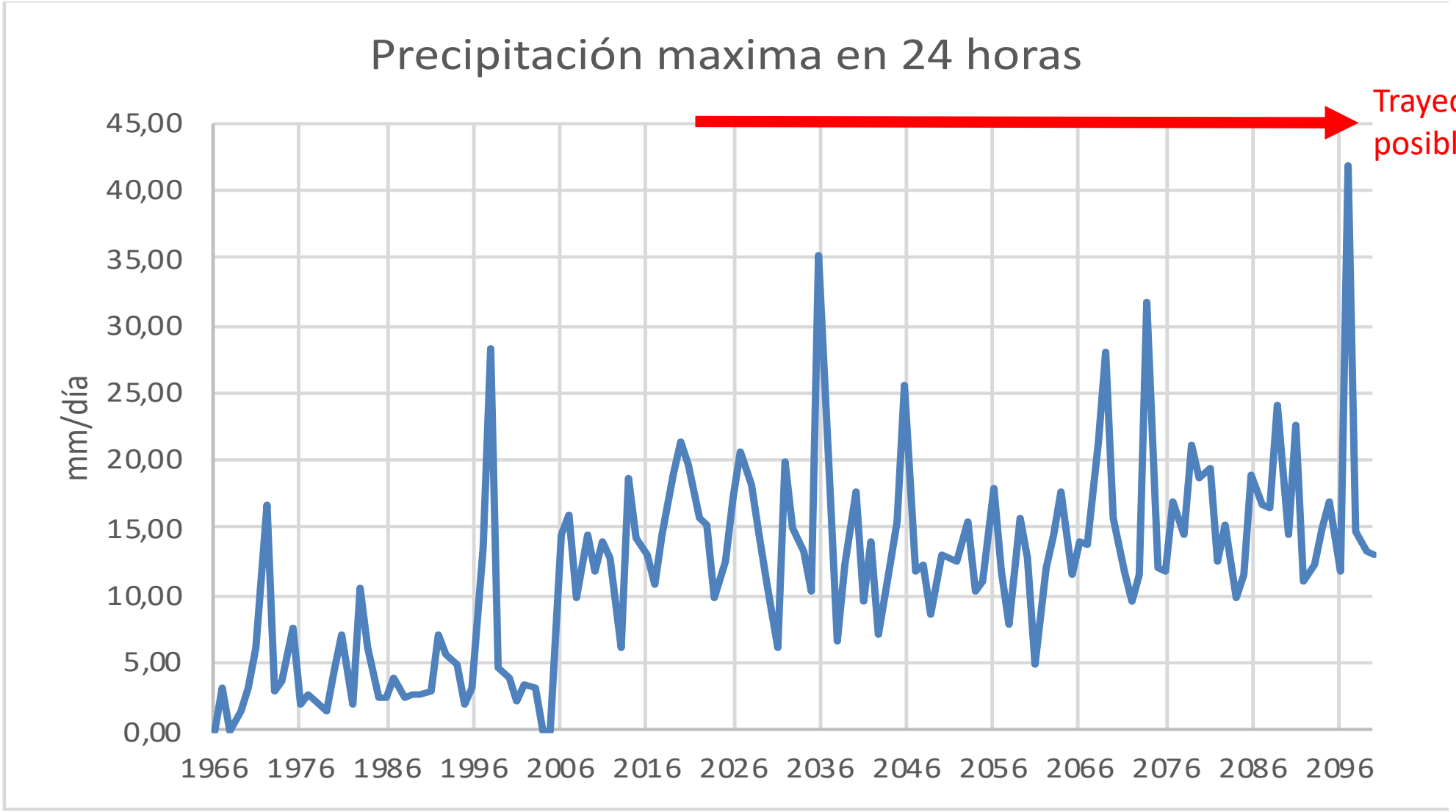
Modelo de Cascada de los Servicios Ecosistémicos



Common International Classification of Ecosystem Services (CICES)


Ecosistema
Variabilidad y cambio climático actual y futuro
Sistema social
Exposición
Sensibilidad
Impacto potencial
Capacidad adaptativa
Vulnerabilidad

…. Hablando de SUDS (por ejemplo)



DEFINICIÓN DE SH

"the availability of an acceptable quantity and quality of water for health, livelihoods, ecosystems and production, coupled with an acceptable level of water-related risks to people, environments and economies"

Water security goes **beyond water scarcity** to take account not only of a country's water resource endowment, but also of the productive and protective actions the country has taken to secure water (Grey and Sadoff 2007, 545)

PHI-VIII Seguridad Hídrica:

Respuestas a los desafíos Locales, Regionales y Mundiales

United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization · International Hydrological Programme

Fig. 1. Addressed United Nations' Sustainable Development Goals numbered by respective category (United Nations Department, 2015, Griggs et al., 2013).

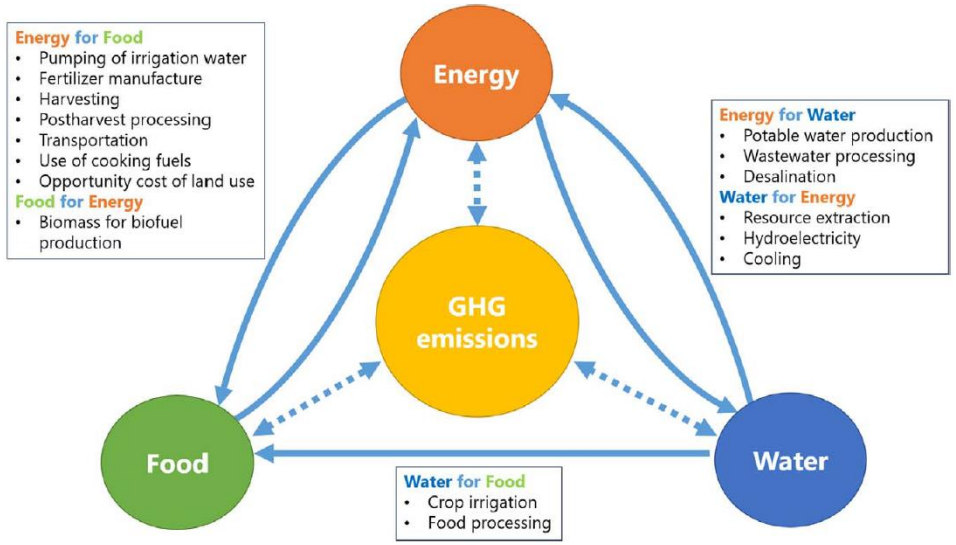


Fig. 2. Energy-Water-Food Nexus.

Sustainable planning of the energy-water-food nexus using decision making tools

Niclas Bieber[a,1], Jen Ho Ker[a,1], Xiaonan Wang[a,b,*], Charalampos Triantafyllidis[c], Koen H. van Dam[a], Rembrandt H.E.M. Koppelaar[d], Nilay Shah[a]

Lámina 6

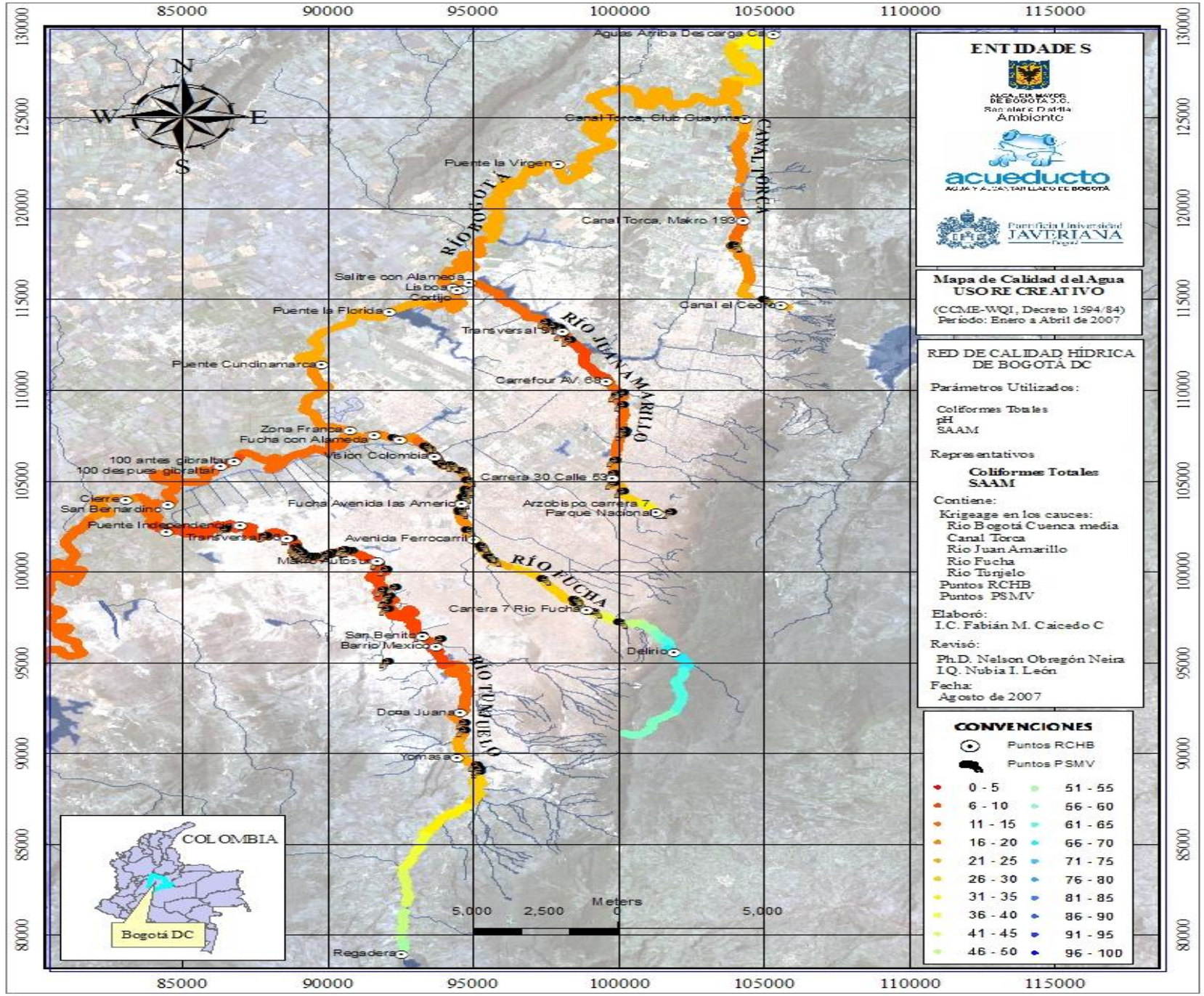
Chute du Tequendama

Las añoranzas como referentes para la toma decisiones no son suficientes en contextos acelerados de cambio

…mejor usar la buena ciencia como base para la gestión integrada del territorio y los recursos naturales

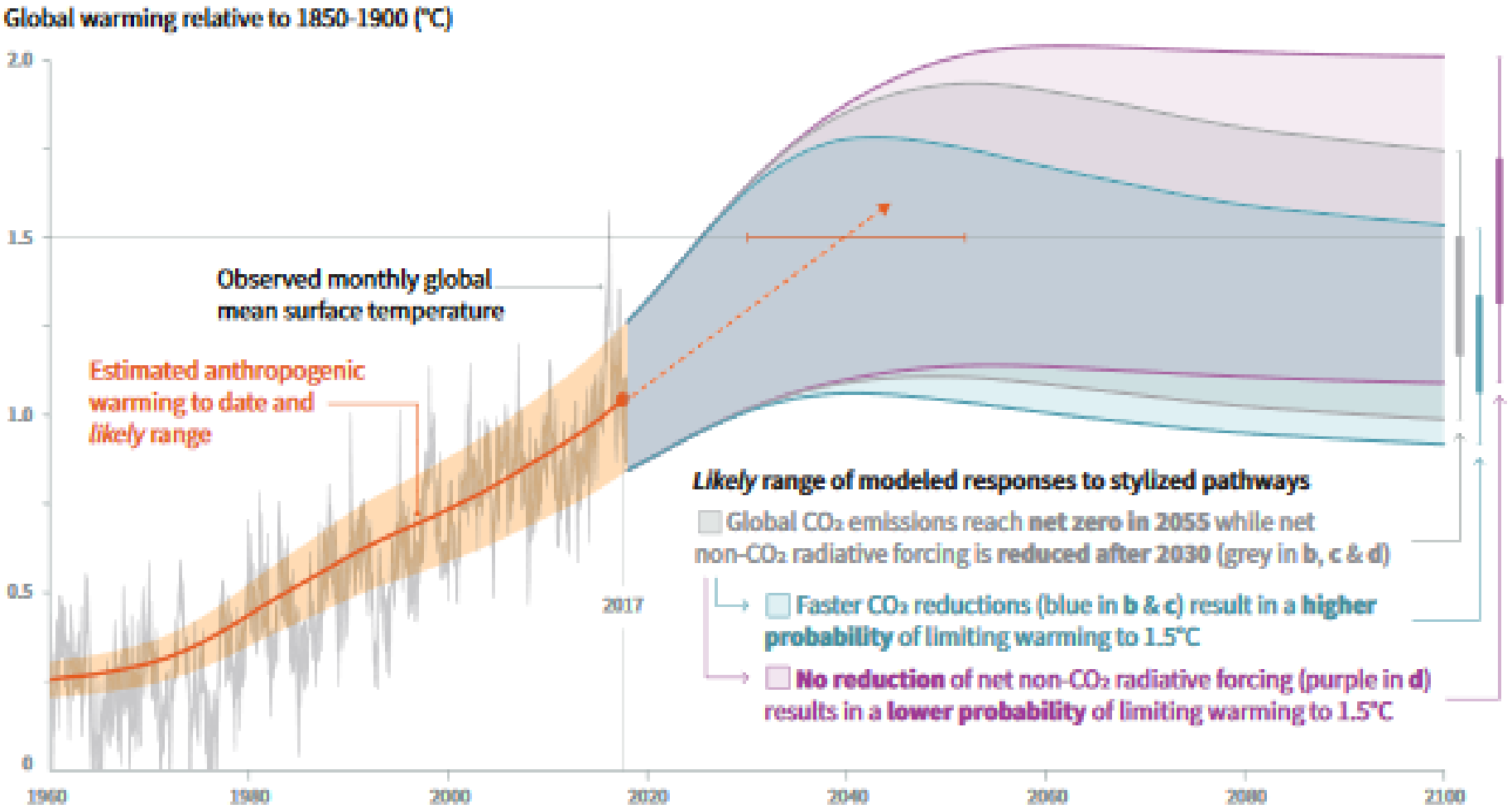
PNGRH ←→ PNGIBSE

Fuente: Sebastian Calle, PUJ 2019

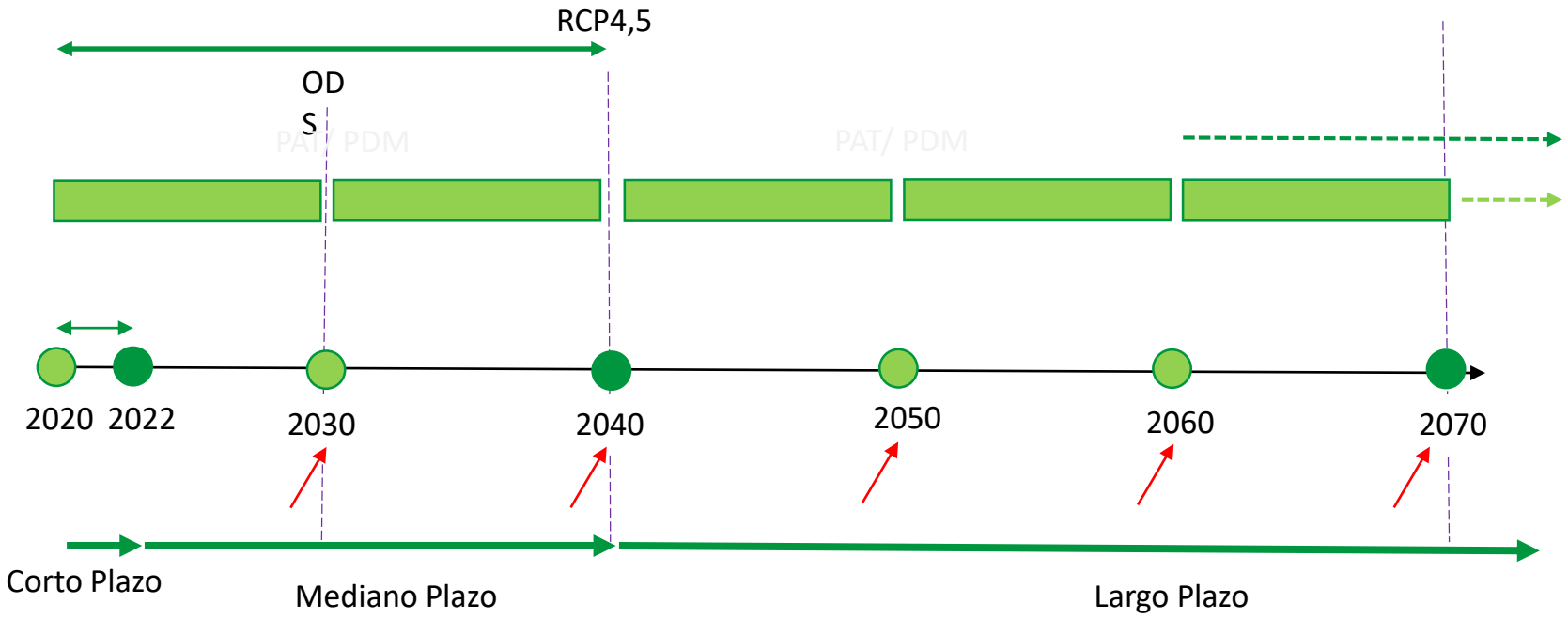

ENTIDADES
ALCALDÍA MAYOR DE BOGOTÁ D.C.
Secretaría Distrital de Ambiente
acueducto
AGUAS Y ALCANTARILLADO DE BOGOTÁ
Pontificia Universidad JAVERIANA
Mapa de Calidad del Agua
USO RECREATIVO
(CCME-WQI, Decreto 1594/84)
Período: Enero a Abril de 2007
RED DE CALIDAD HÍDRICA DE BOGOTÁ DC
Parámetros Utilizados:
Coliformes Totales
pH
SAAM
Representativos
Coliformes Totales
SAAM
Contiene:
Krigeage en los cauces:
Rio Bogotá Cuenca media
Canal Torca
Rio Juan Amarillo
Rio Fucha
Rio Tunjelo
Puntos RCHB
Puntos PSMV
Elaboró:
I.C. Fabián M. Caicedo C
Revisó:
Ph.D. Nelson Obregón Neira
I.Q. Nubia I. León
Fecha:
Agosto de 2007
CONVENCIONES
Puntos RCHB
Puntos PSMV
0 - 5
6 - 10
11 - 15
16 - 20
21 - 25
26 - 30
31 - 35
36 - 40
41 - 45
46 - 50
51 - 55
56 - 60
61 - 65
66 - 70
71 - 75
76 - 80
81 - 85
86 - 90
91 - 95
96 - 100
N
S
E
W
Aguas Arriba Descarga Ca
Canal Torca, Club Guaymaral
Puente la Virgen
Canal Torca, Makro 193
Salitre con Alameda
Lisboa
Cortijo
Puente la Florida
Canal el Cedro
Transversal 91
Puente Cundinamarca
Carrefour Av. 68
Zona Franca
Fucha con Alameda
Visión Colombia
100 antes gibraltar
100 despues gibraltar
Carrera 30 Calle 53
Cierre
San Bernardino
Fucha Avenida las Americas
Arzobispo carrera 7
Parque Nacional
Puente Independencia
Transversal 86
Avenida Ferrocarril
Matriz Autosur
Carrera 7 Rio Fucha
San Benito
Barrio Mexico
Delirio
Doña Juana
Yomasa
Regadera
RÍO BOGOTÁ
CANAL TORCA
RÍO JUAN AMARILLO
RÍO FUCHA
RÍO TUNJUELO
COLOMBIA
Bogotá DC
5,000
2,500
0
5,000
Meters
85000
90000
95000
100000
105000
110000
115000
130000
125000
120000
115000
110000
105000
100000
95000
90000
85000
80000

a) Observed global temperature change and modeled responses to stylized anthropogenic emission and forcing pathways

Tomado de IPCC SR1.5 (2018)



¡Hay que hacer algo AHORA MISMO!



HORIZONTES TEMPORALES Y TRAYECTORIAS (ESCENARIOS)