

**AGUA- AMBIENTE-ENERGIA- SEGURIDAD y SOCIEDAD**

**RIESGOS AMBIENTALES Y DEL CAMBIO CLIMÁTICO  
EN EL DESARROLLO HIDROELECTRICO**

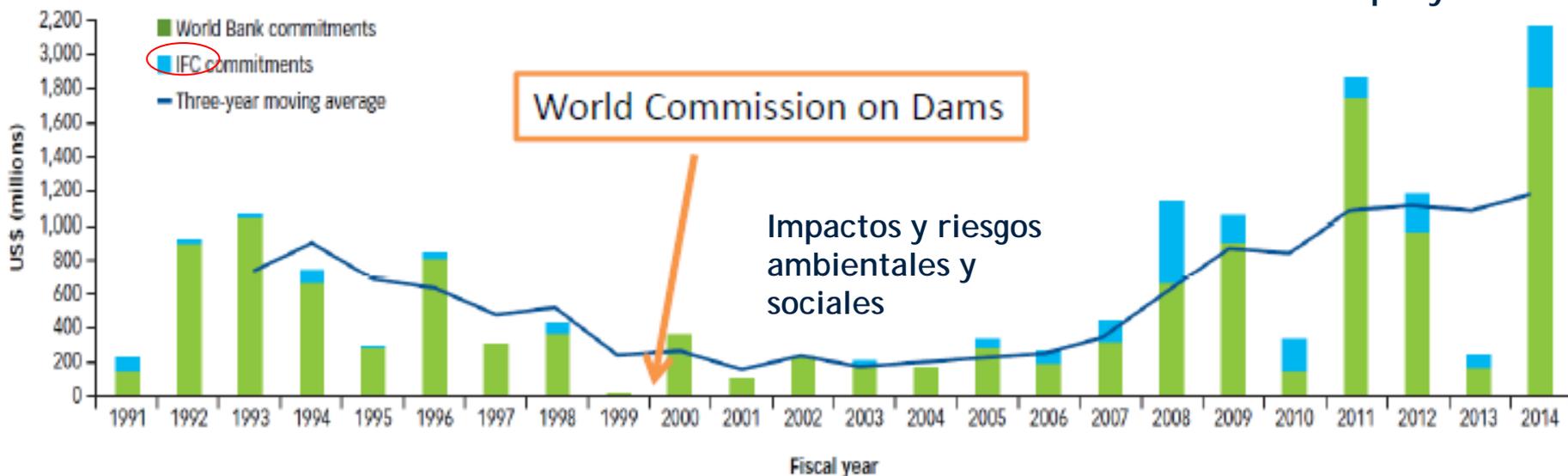


Ruth Tiffer Sotomayor,  
Especialista Ambiental Senior  
Salto, Uruguay  
Noviembre, 2017

# Banco Mundial e Hidroelectricidad

El apoyo del Banco Mundial a proyectos hidroeléctricos ha variado a través de los años y ha venido en aumento en la última década.

Figure 2. World Bank Group lending for hydropower development, fiscal years 2002–14



Source: World Bank.

Note: Lending volumes represent funding for hydropower components in the year of approval. Volume of lending does not necessarily reflect the numbers of projects supported, since it is heavily influenced by the relative cost of projects and the proportion of total project financing that contributed by the World Bank Group.





# GRANDES DESAFÍOS AMBIENTALES Y SOCIALES - PENDIENTES

- Participación pública
- Consultas
- Mecanismos- beneficios compartidos y desarrollo local
- Implementación de PGA
- Clausulas contractuales
- Reasentamiento involuntario
- Pérdida de biodiversidad
- Pérdida de recursos culturales
- Falta de normativa y reglamentos para caudales ambientales, seguridad de presas, impactos acumulativos, análisis de alternativas, etc.
- Supervisión de la construcción
- Supervisión en la etapa de operaciones
- Comunicación efectiva
- Mecanismo de atención y solución de Quejas



**Table 3 - Environmental and social risks being written in EIAs with mitigation measures in Song Tranh 2 190-MW hydropower project**

<b>Risks</b>	<b>EIA mitigation measures</b>	<b>Mitigation costs Song Tranh 2 (Million VND)</b>
<b>I. Environmental risks</b>		
Changes in geological surface of the area	Construction management	n/a
Air pollution	Construction management	8.77
Noise pollution	Construction management	3.45
Dust pollution	Construction management	n/a
Water pollution	Construction management	n/a
Waste pollution	Waste control and processing	60
Effects on flora system	Prohibiting forest loss, wildlife hunting and fishing by electricity and chemicals	33.6
Effects on wildlife system		
Effects on fish and aquatic beings		
Forest loss	Planning reforestation	1,276.7
Changes in river flow	Ensuring minimum river flow after the dam during the dry season	n/a
Alluvium filling up the reservoir		n/a
Changes in reservoir water quality	Clearing and cleaning the reservoir bed before filling it up with water	17.64
Quality of water discharged from the hydropower plant to river		
Losses of water through dam	Intensifying water proof capacity of the dam foundation	n/a
Erosion and creation on the bank of reservoir	Reforestation and protecting forest around the reservoir	120

# La Hidroelectricidad y Cambio Climático

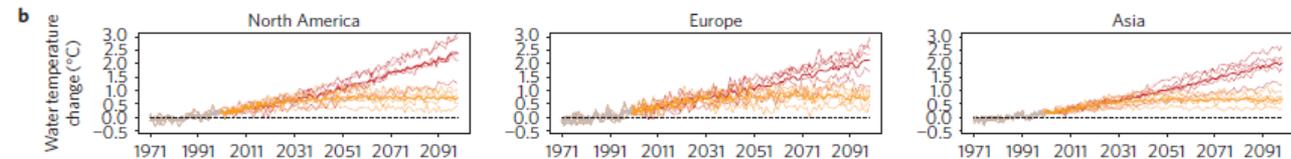
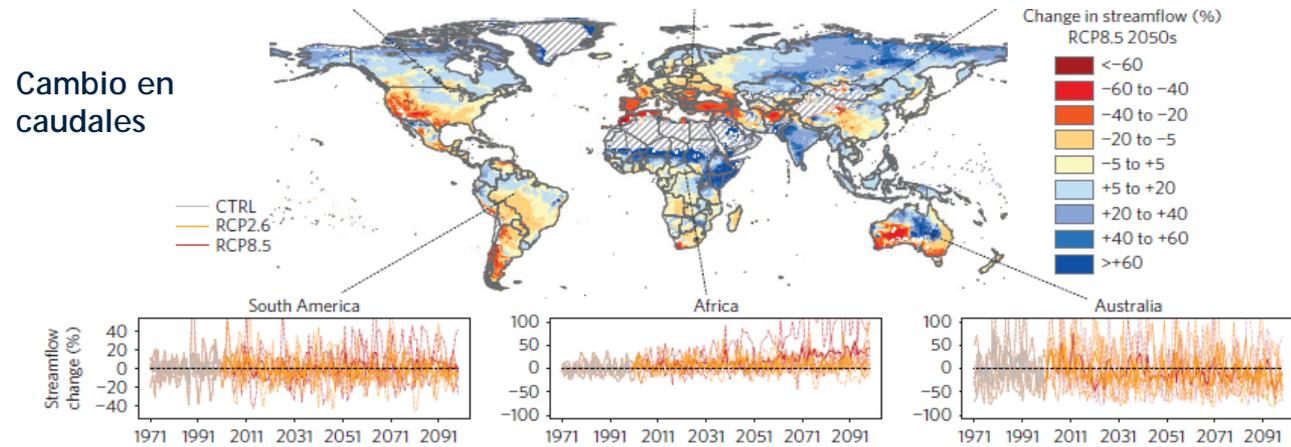
- Convención Marco de UN para el Cambio Climático - COP 21-Acuerdo de París 2015 - Los países se comprometieron a reducir las emisiones para el enfrentar los efectos posibles del cambio climático.
- La hidroelectricidad y las presas juegan un rol fundamental en la agenda climática del mundo.
  - Reducción de emisiones por fuentes energía fósiles
  - Contribuye con los compromisos de las NDC (National Determined Contributions)
  - Planes nacionales de energía y bajo carbono
  - Estrategias REDD+, Forest Carbon Partnership Facility, Fondo Verde,
  - Almacenamiento de agua (adaptación)
  - Planes de cuenca, protección de bosques y restauración (adaptación y mitigación)
- Sin embargo la hidroelectricidad es vulnerable a los efectos de cambio climático
  - cambios de temperatura, precipitación y caudales pueden tener un grave efecto.
  - Ocurrencia de desastres naturales,

# Cambios en los caudales y temperatura - tendrá algún efecto en las hidroeléctricas ?

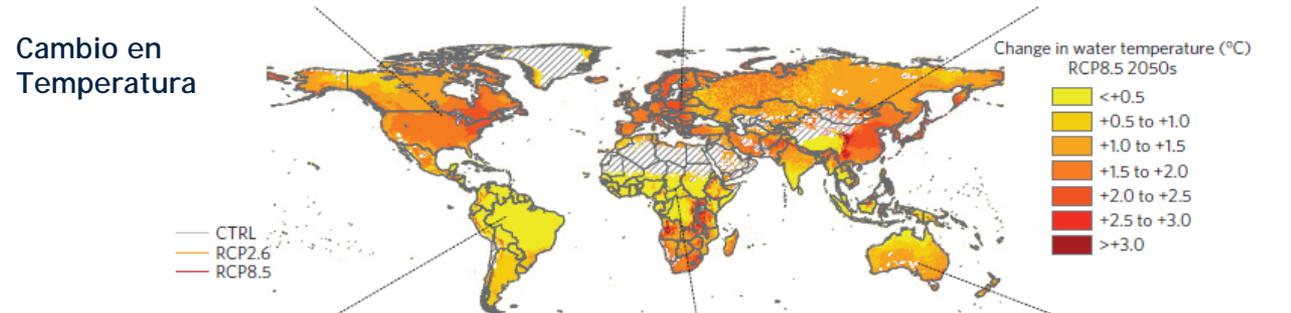
- Estudios recientes sugieren un impacto negativo del cambio climático en la generación hidroeléctrica mundial.
- Se estima que entre 2040 y 2070 habrá una reducción en la capacidad hidroeléctrica utilizable (MWh) de 61 a 74% de las plantas hidroeléctricas del globo
- Debido principalmente por la reducción de los caudales que afectará las diferentes regiones



## Cambio en caudales



## Cambio en Temperatura



Van Vliet, Michelle, et al., 2016. Power-generation system vulnerability and adaptation to changes in climate and water resources.

**Los gobiernos y los sectores involucrados en el manejo del agua y el desarrollo de la hidroelectricidad deben iniciar a tomar en cuenta los riesgos asociados al cambio climático con mayor interés.**

**De lo contrario se podría enfrentar grande retos en la generación futura, en la confianza del sistema eléctrico. Esto impactara directamente la economía, la seguridad energética, la sociedad y el ambiente.**

- ❑ España: generación en situación crítica se estima que su generación puede reducirse entre el 10 y 49% de aquí a finales del 2100, dependiendo del escenario climático (i)
- ❑ Estados Unidos: la generación del Hoover Dam ha disminuido por la baja de caudales y el nivel del embalse.



España, León, Embalse Barrios de Luna, 7% capacidad, junio 2017



Hoover dam

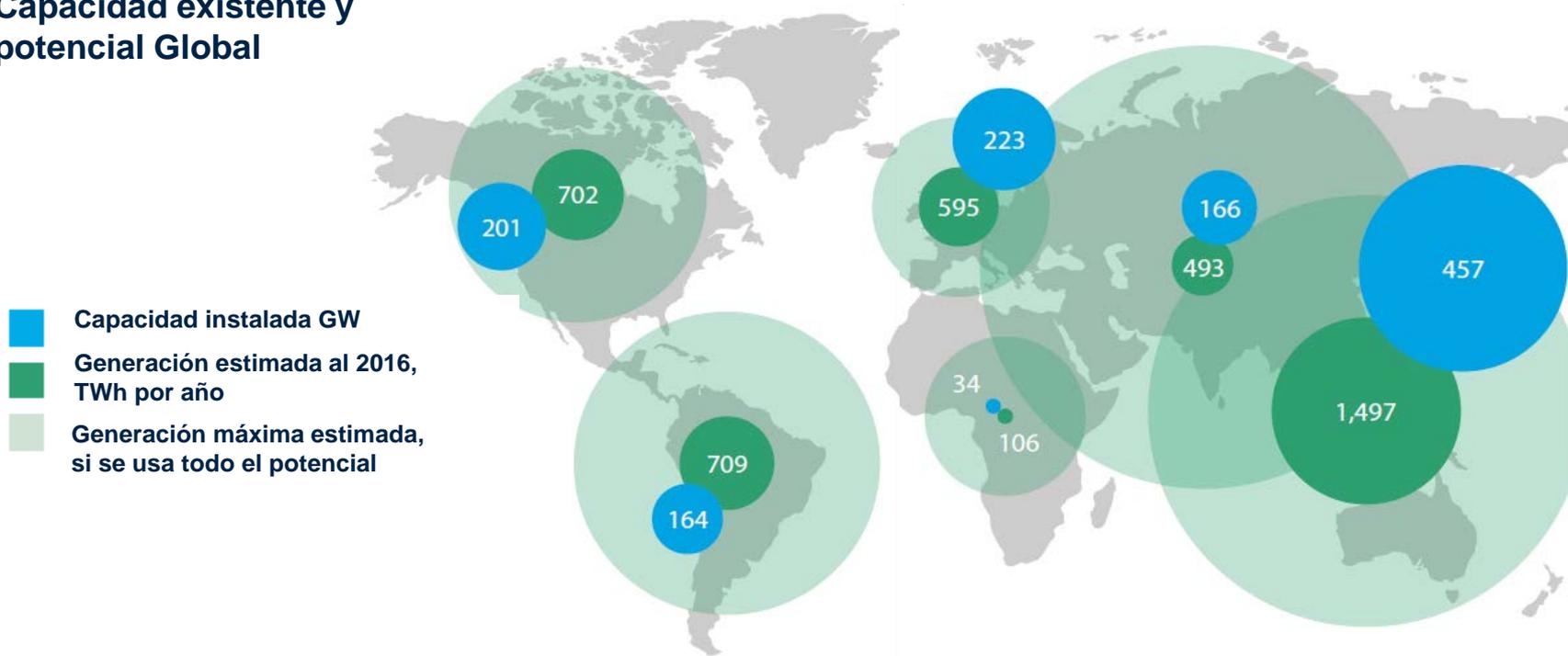
i) Solaun, K and E. Cerdá. 2017. The Impact of Climate Change on the Generation of Hydroelectric Power—A Case Study in Southern Spain.

## Los riesgos irán aumentando

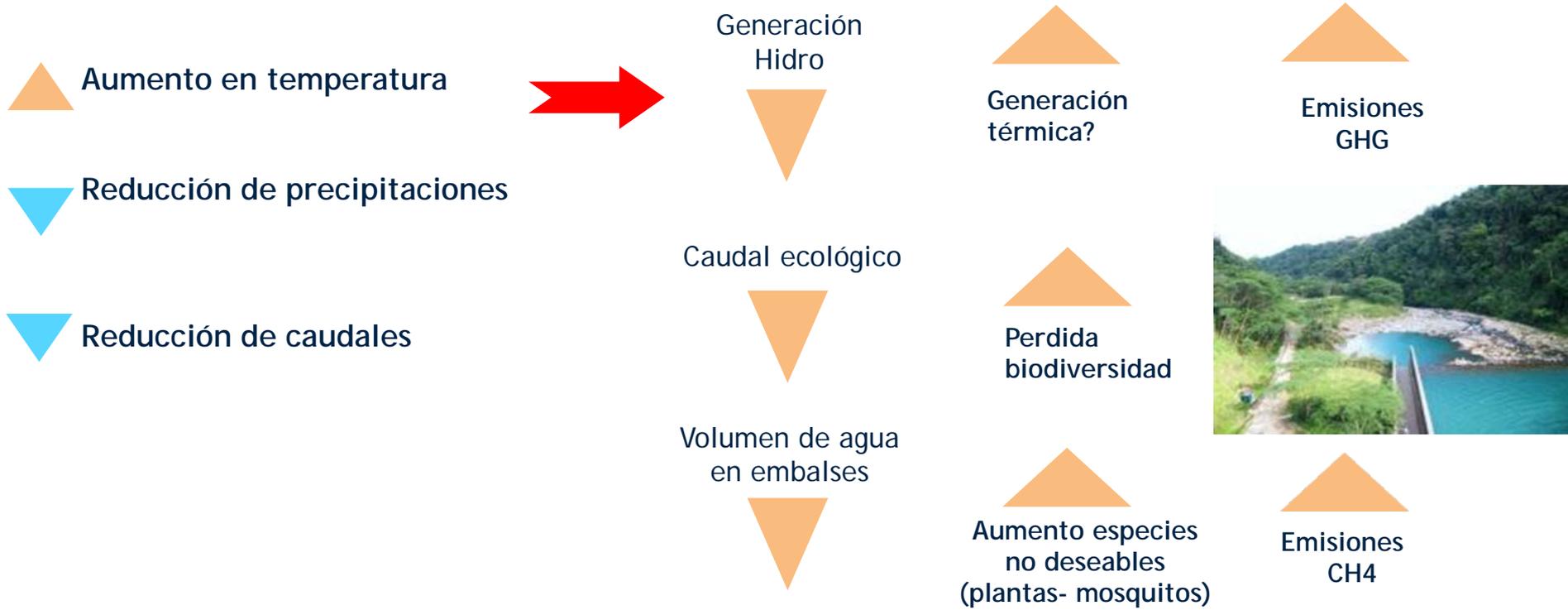
El desarrollo actual y futuro de la hidroelectricidad muestra en tendencia de crecimiento en varias regiones

El cambio climático puede poner en riesgo el sector eléctrico de muchos países y las plantas hidroeléctricas actuales, en construcción o en planificación. Algunos países su matriz energética depende significativamente de la hidroelectricidad- Brasil, Costa Rica

### Capacidad existente y potencial Global



# La gestión de riesgo y cambio climático – Adaptación o BAU



# Las Políticas de Salvaguarda - reduciendo el riesgo ambiental, técnico y social

## ACTUALES

### POLITICAS AMBIENTALES

OP 4.01	EVALUACION AMBIENTAL
OP 4.04	HABITATS NATURALES
OP 4.09	MANEJO DE PESTES
OP 4.11	RECURSOS CULTURALES
OP 4.36	BOSQUES
OP 4.37	SEGURIDAD DE REPRESAS

### POLITICAS SOCIALES

OP 4.10	PUEBLOS INDIGENAS
OP 4.12	REASENTAMIENTO INVOLUNTARIO

### POLITICAS LEGALES

OP 7.50	AGUAS INTERNACIONALES
OP 7.60	TERRETORIOS EN DISPUTA

### ACCESO A LA INFORMACION

## Futuras (Julio 2018)

1	Assessment and Management of Environmental and Social Risks and Impacts
2	Labor and Working Conditions
3	Resource Efficiency and Pollution Prevention and Management
4	Community Health and Safety
5	Land Acquisition, Restrictions on Land Use and Involuntary Resettlement
6	Biodiversity Conservation and Sustainable Management of Living Natural Resources
7	Indigenous Peoples
8	Cultural Heritage
9	Financial Intermediaries
10	Stakeholder engagement and Access of information

# Las Políticas de Salvaguarda - reduciendo el riesgo ambiental, técnico y social

## ESS6- Biodiversidad

La evaluación ambiental y social establecida en ESS1 considerará los impactos directos, indirectos y acumulativos en los hábitats y la biodiversidad relacionados con el proyecto.

La evaluación considerará amenazas a la biodiversidad, por ejemplo, pérdida de hábitats, degradación y fragmentación, especies invasoras, sobreexplotación, cambios hidrológicos, carga de nutrientes, contaminación, como así como los impactos proyectados del **cambio climático**.

## ESS4- Community and safety

El objetivo es promover la calidad, la seguridad y los aspectos de **cambio climático** en el diseño y la construcción de infraestructura, incluyendo de las presas.

Los elementos estructurales de un proyecto ser diseñado y construido por profesionales competentes, y certificado o aprobado por un autoridades o profesionales. El diseño estructural tener en cuenta consideraciones de **cambio climático**, como sea apropiado.



# Protocolo de Evaluación de la Sostenibilidad Hidroeléctrica

- El Protocolo es liderado por la Asociación Internacional de Hidroelectricidad (IHA), basada en Inglaterra.
- Es el resultado de intenso trabajo de un foro multisectorial con representantes de la industria, entes financieros, sector publico, ONGs, expertos.
- Su objetivo es contribuir a mejorar la gestión social y ambiental de proyectos hidroeléctricos a nivel mundial.
- Mide el desempeño e incorporación de buenas y mejores prácticas internacionales en cualquiera de las 4 etapas del desarrollo de un proyecto hidroeléctrico.
- Es un instrumento voluntario
- Es aplicado solamente por auditores acreditados por el IHA.



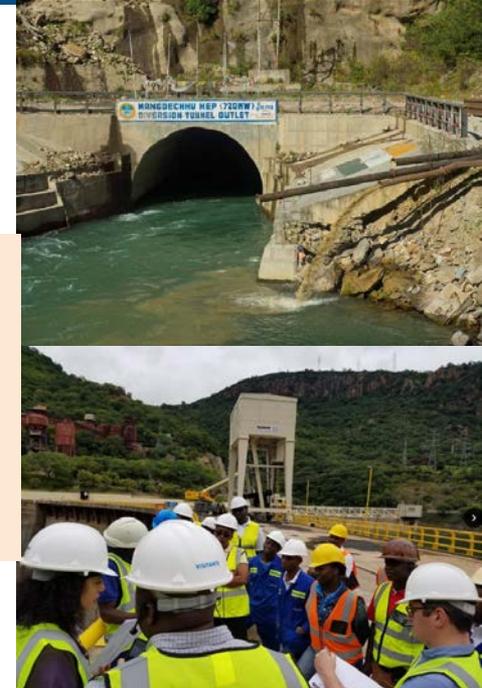
<http://www.hydrosustainability.org/>



# Protocolo de Evaluación de la Sostenibilidad Hidroeléctrica

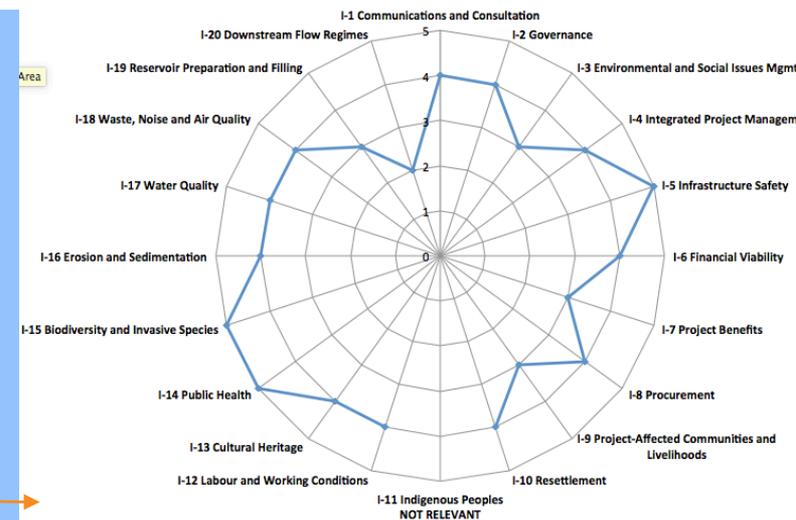
- Es un instrumento que debe interesar a aquellos proyectos o empresas que quieren mejorar y lograr reconocimiento internacional.
  - Temas técnicos ambientales sociales financieros y próximamente
- Sector privado - E
- Sector publico- L
- para guiar un los mejores,
- priorizar aquellos con estándares internacionales.
- Mejorar la evaluación del EIA

Habrá presentación sobre el Protocolo por parte representante de IHA



- El Grupo del Banco Mundial ha apoyado su aplicación en 8 países:

- Vietnam
- Nepal
- Bután
- Cuenca transfronteriza del Rio Zambezi, Africa:
  - Mozambique, Zambia, Zimbabwe, Islas Solomon
- Costa Rica



# No sabemos con certeza como afectara el CC cada región pero – si debemos trabajar para aumentar la resiliencia.

Los gobiernos se beneficiarían de

- **Realizar Análisis de Riesgo para sus presas o solicitar para el EIA u otro proceso. Para conocer los riesgos de proyectos, cuencas y poblaciones,**
- **Actualizar leyes y reglamentos para** que todos los sectores sean mas responsables con el uso del agua, se protejan los ríos y las cuencas y esto se inicia con un cobro real por el agua y su protección.
- **Instrumentos económicos para cuidar el agua y las cuencas (PES, tarifa hídrica, impuesto a los combustibles, etc)**
- **Transformar los sistemas de EIA**
  - para incorporar tema de riego y cambio climático de proyecto hidroeléctricos (con proyectos del BM deberán ser incorporados).
- **Elaborar Planes de Adaptación específicos para el sector de energía** e invertir en su implementación - (hay muchos planes de papel)
- **Elaborar marcos regulatorios que coloquen la seguridad hídrica, la seguridad de presas y la seguridad humana como una prioridad nacional.**
  - No hay que esperar que se seque los embalses y ríos - o –haya una falla de una presa y cause perdidas humanas y económicas
  - Ordene el uso y competencias del agua en la cuenca

No sabemos con certeza como afectara el CC cada región pero - si debemos trabajar para aumentar la resiliencia.

Los proyectos podrían beneficiarse por:

- Incorporar el análisis de riesgo y de cambio climático
- Preparar planes de adaptación y planificación para enfrentar los principales riesgos a futuro
- Desarrollar planes de restauración y conservación de cuencas
- Aplicar los protocolos de sostenibilidad hidroeléctrica- buenas practicas internacionales
- Establecer protocolos – sino se tienen- limnologías, ecológicas – CONOCER EL SISTEMA
- Alianzas estratégicas con organizaciones gubernamentales y sector privado



<http://www.paraguaybio.com.py/>

INICIO INSTITUCIONAL ADQUISICIONES NOTICIAS GALERIA FORO INTERNACIONAL CONTACTOS



# Las Ambiciones por un clima y una vida mejor: puesta a prueba

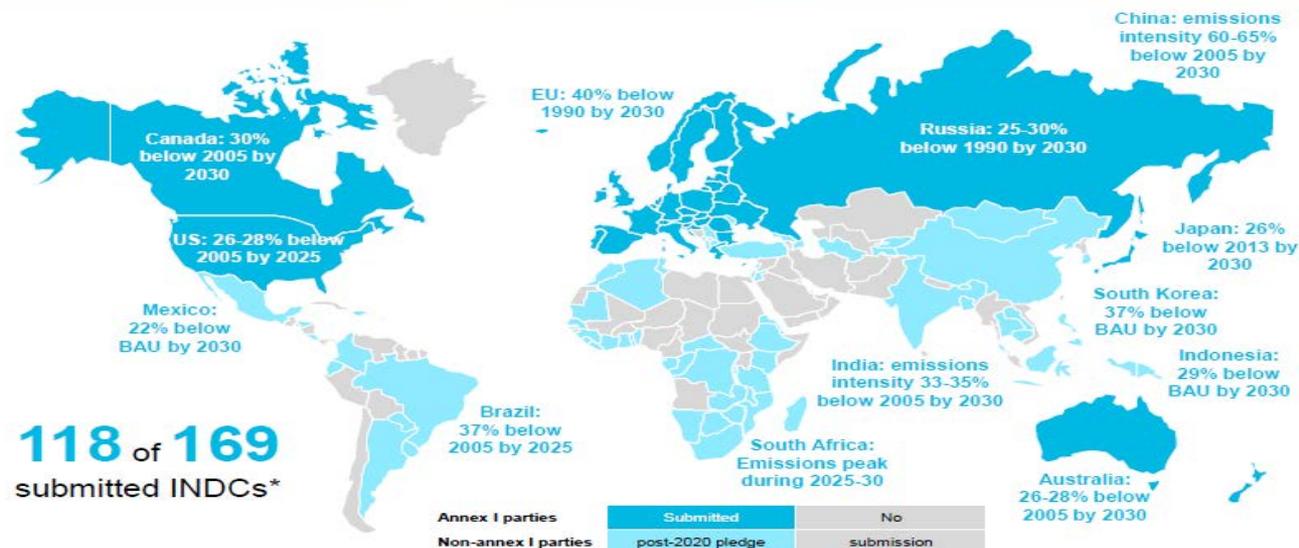
## Compromisos nacionales e internacionales favorecerán las energías renovables

- Economías bajas de carbono –
- Sustainable Development Goals SDG-
- National Determined Contributions -NDC



### POST-2020 EMISSION REDUCTION TARGETS

**Bloomberg**  
NEW ENERGY FINANCE



Fuente: Bloomberg New Energy Finance. October 2015. Assessing the INDCs. ...

Notes: \*INDC submissions as of 1300BST on 2 October 2015. INDC, Intended Nationally Determined Contribution, refers to countries post-2020 pledge submissions to the UNFCCC.

# Como aprender del CC y aplicarlo a los proyectos

plataformas de conocimiento mundial en los temas de cambio climático, financiamiento de mercados de carbono, etc.

*CLIMATE CHANGE KNOWLEDGE PORTAL*

Herramientas online para estimar los riesgos de inundaciones  
*AQUEDUCT - Global Flood Analyzer*

THE WORLD BANK GROUP  
Climate Change Knowledge Portal  
For Development Practitioners and Policy Makers  
You Are Here: Home  
Select a Country or Territory

The Climate Change Knowledge Portal (CCKP) Beta is a central hub of information, data and reports about climate change around the world. Here you can query, map, compare, chart and summarize key climate and climate-related information. [Read More](#)

Click on an area of the map to get started >

Disclaimer

CLIMATE ADAPTATION COUNTRY PROFILES  
CLIMATE SMART AGRICULTURE PROFILES  
OPEN DATA INITIATIVE  
GLOBAL CLIMATE AND DISASTER DATA

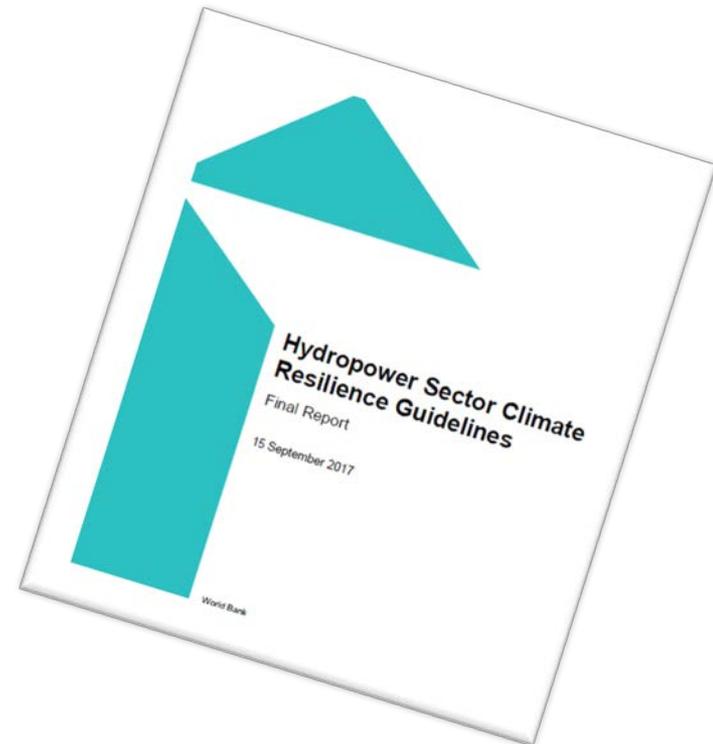
<http://sdwebx.worldbank.org/climateportal/>



<http://floods.wri.org/#/>

Aunque ya en el desarrollo hidroeléctrico se considera la variabilidad climática y de caudales, los desarrolladores de proyectos e instituciones financieras no tienen claridad sobre los mejores métodos para incorporar medidas de resiliencia climática en el diseño y demás fases los plantas hidroeléctricas para aumentar la resiliencia de los proyectos hidroeléctricos a la incertidumbre del cambio climático futuro y los desastres naturales

Tendremos una presentación sobre una guía que esta elaborando el Banco Mundial para estimar los riesgos asociados a los proyectos hidroeléctricos por cambio climático





Gracias  
rtiffersotomayor@worldbank.  
org