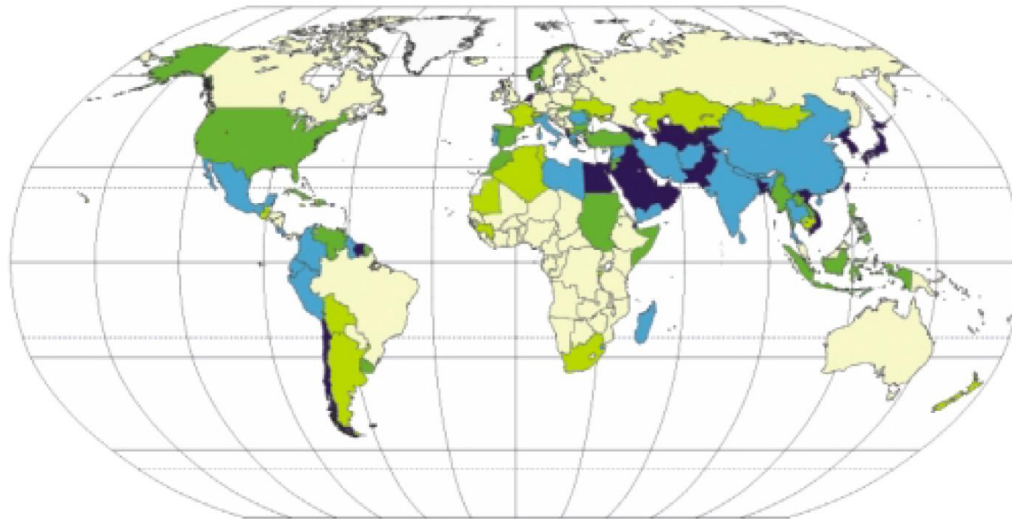


Perspectiva de la Agricultura de Riego y Tecnologías sustentables para el nexos Agua & Alimentos & Energía

M.C. Olga Xóchitl Cisneros Estrada
Dr. Heber Saucedo Rojas

Superficie agrícola de riego

Existen alrededor de 5,191 millones de km² cultivados a nivel mundial. Y se estima que sólo 30% es de regadío.

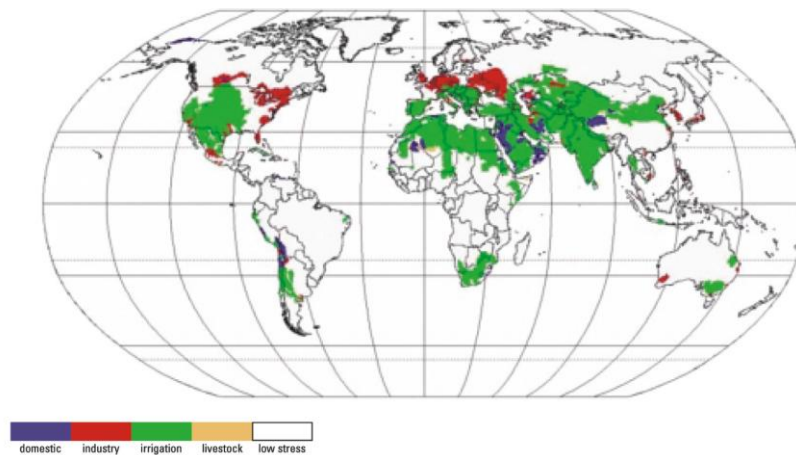


Superficie equipada con riego como porcentaje de la tierra cultivada.

Fuente FAOSTAT, 2002.

Consumo de agua para agricultura

El 92% de los recursos hídricos disponibles, son consumidos por la agricultura. Ésta demanda de 2000 a 2500 km³ de agua/año. De éstos 80% proceden de aguas superficiales y 20% de aguas subterráneas.



Cuencas hidrográficas sometidas a estrés por sector que utiliza más agua.



Fuente: Programa Mundial de evaluación del agua, en Agricultura mundial hacia el 2010. FAO

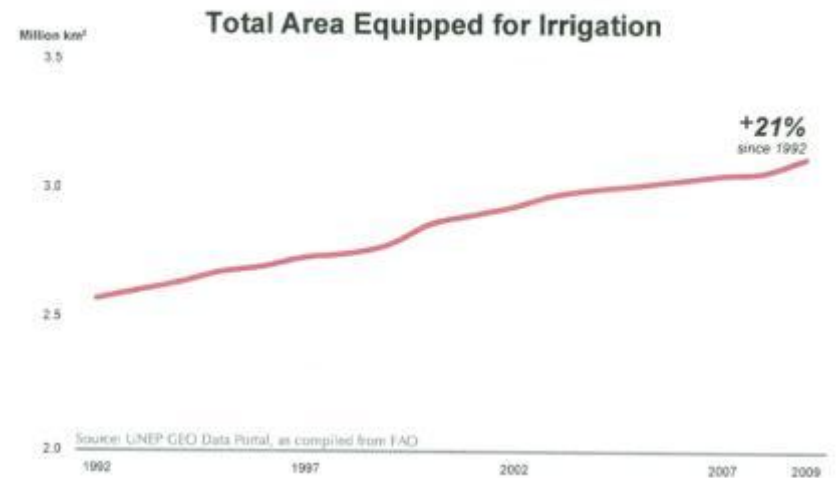
Perspectiva Agrícola Futura

- Se estima que quedan sólo 1064 millones de hectáreas con potencial para su utilización agrícola (72% presenta limitaciones de uso). Del potencial para agricultura: 44% en África Subsahariana, 48% en América latina y el Caribe (del cual 27% pertenece a Brasil, el resto (21%) se distribuye entre Argentina, Colombia, Bolivia, Venezuela, Perú, México e islas caribeñas).



Superficie equipada con riego

Entre 1992 y 2012 la superficie agrícola equipada con riego sólo ha tenido un incremento del 21%.



Agua & Alimentos & Energía

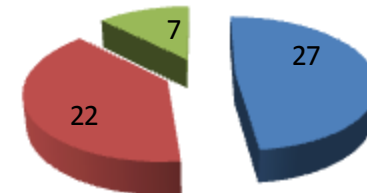
Los cereales son los cultivos que mayor demanda de agua tienen pero también son una parte muy importante en la alimentación en los países en desarrollo; su consumo hace 30 años era de 141 kg/persona/año, al 2010 el consumo de cereales alcanzó 173 kg/persona/año. La superficie de cereales está estimada en 703 millones de hectáreas (45% trigo, 40% maíz y 15% arroz).

Cultivo	Prod. Mundial (Mill de ton)	% agricultura de temporal	% de agricultura de riego
Arroz	469.5	42	58
Trigo	656.4	40	60
Maíz	862.4	76	24

Fuente: Elaboración propia con datos de: Agricultura mundial hacia el 2010. FAO. Y Datos del Depto. de Agricultura de Estados Unidos (USDA). Año agrícola 2011/2012.



% de la demanda de agua



■ Cereales ■ Carne ■ Leche

Elemento clave en el nexo Agua & Alimentos & Energía

La eficiencia del agua es un indicador que se utiliza para expresar el nivel de funcionamiento del manejo del agua desde la fuente de suministro o durante su almacenamiento, conducción y hasta su entrega en la parcela y su aplicación a la planta. En promedio se estima que la eficiencia total en el uso del agua en el riego en los países en desarrollo es de sólo el 38%, ya que existen muchas pérdidas por filtración y evaporación principalmente durante el almacenamiento y la conducción del agua hasta las parcelas y otras por el sistema de riego utilizado para su aplicación a la planta.

Desperdicio de agua = Menos disponibilidad de agua = Menos producción de alimentos

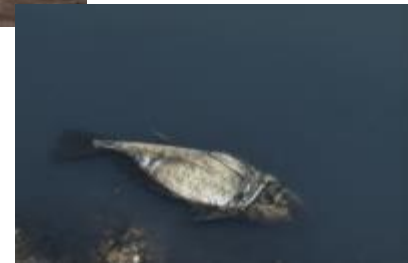
	África subsahariana	América Latina	Oriente próximo-Norte de África	Asia Meridional	Asia Oriental	Todos los países
Eficiencia del uso del agua de riego en %						
1998	33	25	40	44	33	38
2030	37	25	53	49	34	42

Fuente: Agricultura mundial hacia el 2010. FAO.



Impactos de una mala o nula política en los rubros Agua & Energía & Alimentos

- Sobre explotación de embalses y acuíferos – Altos costos de electricidad y crisis del agua.
- Salinización de suelos- Pérdida de terrenos productivos
- Contaminación de cauces y/o acuíferos – afectación a otros sectores.



Estrategias para avanzar en el nexo Agua & Energía & Alimentos

- Fomentar el uso de energías alternativas y uso de fuentes alternas de riego para agricultura
- Promover y apoyar la modernización de los sistemas de riego (de gravedad a sistemas presurizados).- Mejora en la eficiencias.
- Diseñar el riego con base en los requerimientos hídricos de los cultivos y capacitación a regadores.
- Promover la reconversión productiva, sustituyendo paulatinamente cultivos de alto consumo de agua por otros de menor consumo; considerando el empleo de sistemas de riego tecnificados.
- Fomentar el reúso de aguas residuales tratadas, para sustituir de 1 a 3 riegos (de agua superficial o de bombeo) en cultivos forrajeros y granos principalmente.



Inversiones en Tecnología para la modernización del Riego

El costo unitario del sistema de riego varía entre los países, dependiendo del material, el sistema elegido y su automatización, así pues la inversión puede ir de los 1000 a 10,000 dólares por hectárea. Los costos más baratos se encuentran en Europa y Asia. Y los costos más caros se encuentran en África subsahariana.

Fonagua.- Fondo de garantías para el uso eficiente del agua (FIRA-CONAGUA). Modernización de áreas compactas de riego. Programas: S079 Rehabilitación, Modernización y Equipamiento de los Distritos de Riego y S217 Modernización y Tecnificación de las Unidades de Riego



Tecnología sustentable para el nexo Agua-Energía-Alimentos

Uso de energías alternativas

En México el IMTA logró probar paneles solares, energía eólica y desalación por ósmosis inversa en proyectos agrícolas con buenos resultados en Veracruz y San Luis Potosí.



Tecnología sustentable para el nexo Agua-Energía-Alimentos

- Pronóstico del Riego en tiempo real Cuánta agua requieren los cultivos en sus diferentes etapas fenológicas, en relación con las variables climatológicas - Fechas y láminas de riego.

En México el IMTA lo ha probado con buenos resultados en Sinaloa, Tamaulipas.



CONAGUA Sistema de pronóstico del riego en tiempo real

SPRITER ver. 3

Usuario: SOTO APPELLAND LUIS
 Productor: SOTO APPELLAND LUIS
 Fecha: 04/05/11
 Estado: Jalisco
 Municipio: Ahuacatlán
 Parcela: 001
 Superficie sembrada: 3.00 Ha

VOLUMENES: Programado: 12.000 m³ Entregado: 12.000 m³ Diferencia: 0.000 m³
 ANÁLISIS: Riego: 12.000 m³ Fie: 0.000 m³

Filt. observaciones: [Observaciones] [Observaciones] [Observaciones]

Ora	Fecha	Hora	Temperatura	Viento	Humedad	Volúmenes	Lámina	Fuente	Conducto	Etao del Riego	Tarea
1	03/05/2011	11:00	30.0	3.550	5.6100	15.700	15.700	Pozo postando Oficial	POZO 21	IRICA	
2	04/05/2011	01:00	30.0	3.274	3.4320	15.700	15.700	Pozo postando Oficial	POZO 21	TERRANCO	
3											
4											
5											
Totales			14.00	3.430	6.4400	15.70					

Tecnología sustentable para el nexo Agua-Energía-Alimentos

- Riego en surco alterno: Ahorro de agua sin disminución de rendimientos.

País	Cultivo	Ahorros de Agua %
Cuba	Caña de Azúcar	47
Argentina	Girasol	44
España	Maíz	33



Tecnología sustentable para el nexo Agua-Energía-Alimentos

- ART para riego agrícola



Intercambio

Dilución

Aprovechamiento de los nutrientes de las ART para cultivos agroindustriales, forrajeros y forestales.



! MUCHAS GRACIAS!



E-mail : xochitl@tlaloc.imta.mx