



CLEWs

Clase práctica 7: Introducción de nuevos parámetros y del sistema Water

Enlaces útiles:

- 1) Enlace para abrir [Momani](#) en el ordenador local
- 2) [Foro de discusión](#) de OSeMOSYS

Requisitos previos:

- 1) Finalización satisfactoria de la clase práctica 6

Resultados del aprendizaje

Al final de este ejercicio, serás capaz de:

- 1) Comprender el uso de los parámetros que facilitan la aplicación de las restricciones de capacidad y actividad
- 2) Añadir tecnologías y productos para representar el sistema de agua y sus vínculos

Resumen

Hasta ahora, has incorporado al modelo aspectos de los sistemas energético y terrestre. En este ejercicio práctico, crearás productos y tecnologías para representar el sistema del agua en el modelo CLEWs. Antes de representar el sistema hídrico, haremos un breve repaso de algunos parámetros nuevos que facilitan la aplicación de las restricciones de capacidad y actividad. A continuación, utilizaremos estos parámetros en la primera actividad para implementar algunas restricciones en algunos tipos de cobertura del suelo. La siguiente tabla presenta cuatro parámetros relacionados con la capacidad y la actividad y su funcionalidad.



Parámetro	¿Límite en?	Descripción
CapacidadMínimaTotalAnual	Capacidad	La capacidad total anual debe ser superior a esta valor
Inversión total de capacidad mínima anual	Capacidad	La nueva capacidad anual debe ser superior a esta valor
Capacidad Máxima TotalAnual	Capacidad	La capacidad total anual no puede superar este valor
Inversión total de capacidad máxima anual	Capacidad	La nueva capacidad anual no puede superar este valor
TotalTecnologíaActividadAnualLímiteInferior	Actividad	La actividad anual debe ser superior a este valor
TotalTechnologyAnnualActivityUpperLimit	Actividad	La actividad anual no puede superar este valor
TecnologíaActivityByModeLowerLimit	Actividad	La actividad anual en una modalidad específica debe ser mayor que este valor
TecnologíaActivityByModeUpperLimit	Actividad	La actividad anual en una modalidad específica no puede superar este valor
TotalTechnologyModelPeriodActivityLowerLimit	Actividad	La actividad total durante todo el período del modelo debe sea superior a este valor
TotalTechnologyModelPeriodActivityUpperLimit	Actividad	La actividad total durante todo el periodo del modelo no puede superan este valor

Hay que tener en cuenta que los parámetros descritos anteriormente tienen diferentes índices. Algunos pueden definirse para cada modo de funcionamiento, mientras que otros deben definirse para la tecnología en su conjunto. En la siguiente tabla se indican los índices de los respectivos parámetros. La comprensión de los índices también ayudará en las rutinas de entrada de datos. Ayudan a elegir los desplegados adecuados en Momani para introducir los datos. También es importante notar que cada uno de estos parámetros tiene un valor por defecto en OSeMOSYS. Por lo tanto, si los parámetros no se especifican explícitamente, se asume el valor por defecto. La siguiente tabla también detalla el valor por defecto de los parámetros.

Parámetro	Índices	Por defecto Valor
CapacidadMínimaTotalAnual	Región, Tecnología, Año	0
Inversión total de capacidad mínima anual	Región, Tecnología, Año	0
Capacidad Máxima TotalAnual	Región, Tecnología, Año	9999999
Inversión total de capacidad máxima anual	Región, Tecnología, Año	9999999
TotalTecnologíaActividadAnualLímiteInferior	Región, Tecnología, Año	0
TotalTechnologyAnnualActivityUpperLimit	Región, Tecnología, Año	9999999
TecnologíaActivityByModeLowerLimit	Región, tecnología, modo de Operación, Año	0



TecnologíaActivityByModeUpperLimit	Región, tecnología, modo de Operación, Año	9999999
TotalTechnologyModelPeriodActivityLowerLimit	Región, Tecnología	0
TotalTechnologyModelPeriodActivityUpperLimit	Región, Tecnología	9999999

Una explicación del uso de los límites de actividad

- Pueden utilizarse para restringir o forzar la actividad anual de una tecnología. Por ejemplo, la capacidad de producción anual máxima/mínima (actividad) de una planta de biodiésel puede implementarse utilizando los siguientes parámetros. Estos parámetros pueden utilizarse para restringir la actividad total de la tecnología. Son independientes del modo.

Parámetro	Y0	Y1	Y2	Yn
TotalTechnologyAnnualActivityUpperLimit	ValueMax	ValueMax	ValueMax	ValueMax
TotalTecnologíaActividadAnualLímiteInferior	ValorMin	ValorMin	ValorMin	ValorMin

- Pueden utilizarse para restringir o forzar la actividad anual de la tecnología en un determinado modo de funcionamiento. Por ejemplo, los siguientes parámetros pueden determinar la actividad anual de un tipo de cubierta terrestre. Estos parámetros dependientes de los modos deben utilizarse con cuidado, ya que pueden competir con los límites de actividad de la tecnología.

Parámetro	Modo	Y0	Y1	Y2	Yn
Actividad tecnológica por modo Límite superior	Modo #	ValueMax	ValueMax	ValueMax	ValueMax
Actividad tecnológica por modo Límite inferior	Modo #	ValorMin	ValorMin	ValorMin	ValorMin

- También pueden utilizarse para definir la actividad máxima de una tecnología durante todo el periodo del modelo. Por ejemplo, supongamos que la cantidad explotable de reservas de petróleo en un país es fija. En ese caso, este parámetro puede dar un valor máximo para esa cantidad en un país. Del mismo modo, los parámetros también pueden utilizarse cuando se necesita una restricción de actividad mínima.

Parámetro	Periodo del modelo
TotalTecnologíaPeriodoModelo o ActividadLímiteSuperior	ValueMax

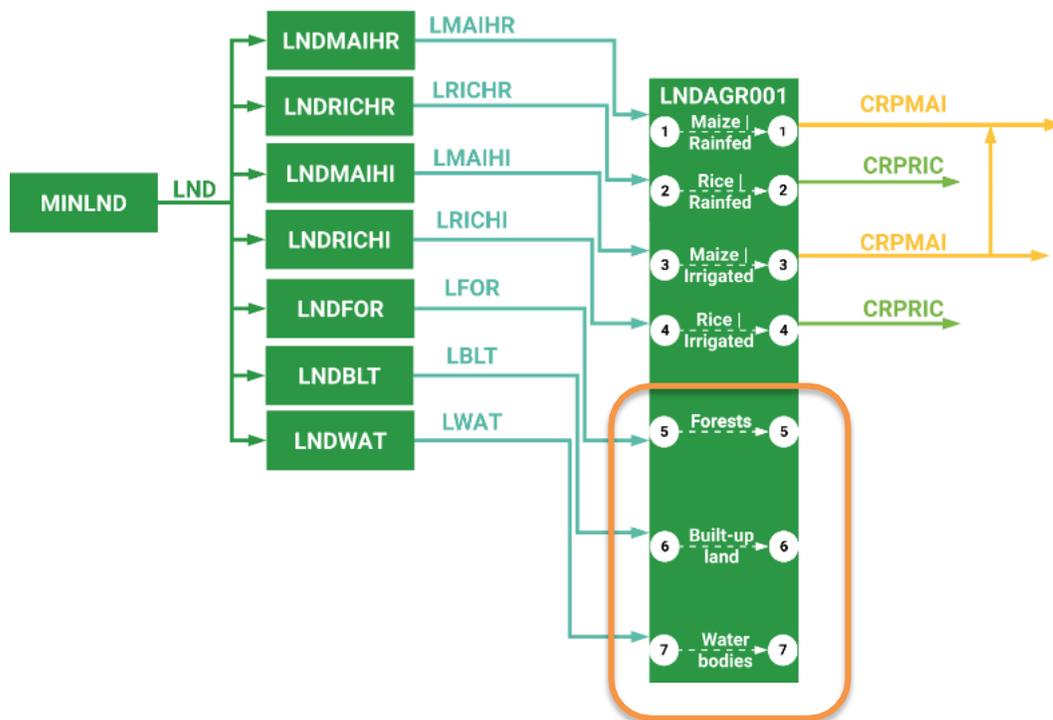


TotalTechnologyModelPeriod
ActivityLowerLimit

ValorMin

Actividad 1 - Introducción de las limitaciones de la actividad para los terrenos edificados y las masas de agua

En esta actividad, utilizará los parámetros introducidos anteriormente para implementar las restricciones de actividad para terrenos construidos y masas de agua. Trabjará con límites superiores e inferiores de actividad dependientes del modo, como se detalla a continuación.



Supongamos que el suelo asignado a la categoría de suelo edificado (modo 6) aumenta de 70 unidades en 2019 a una tasa de crecimiento anual del 2% hasta 2022. es decir, el valor en 2020 será de $70 * 1,02$, y el valor en 2021 será de $70 * 1,02 * 1,02$ y así sucesivamente. Deberá utilizar el parámetro "**TechnologyActivityByModeLowerLimit**". Además, se prevé que el terreno destinado a masas de agua (modo 7) se mantenga constante en 30 unidades de 2019 a 2022. Se utilizará el mismo parámetro que la adición

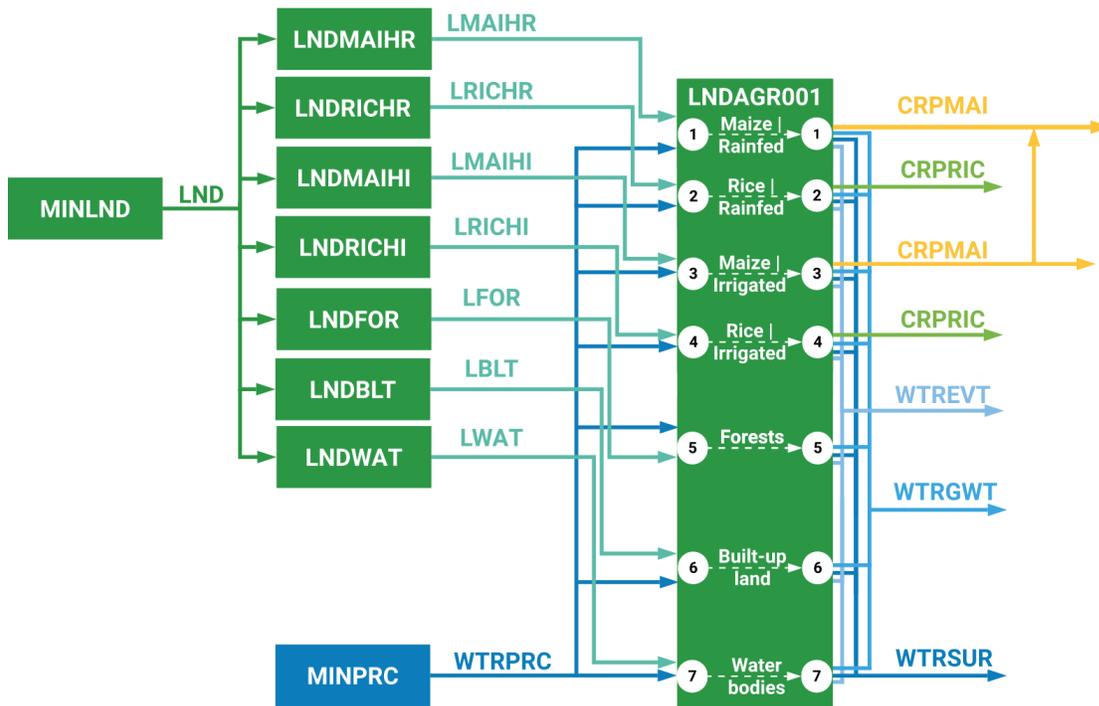


de suelo edificado. Cuando se hayan aplicado los cambios mencionados, vuelva a ejecutar el modelo en la plataforma en línea y visualice los resultados.

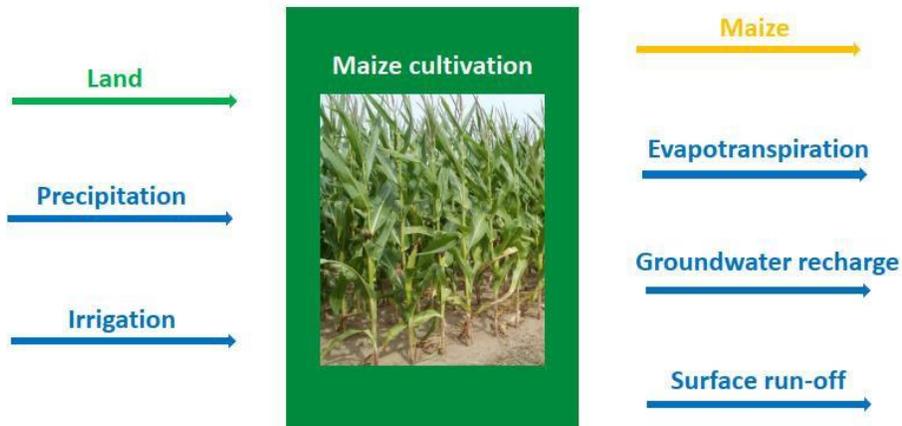
Actividad 2 - Presentación de los vínculos del sistema de agua-parte 1

Por favor, cree una nueva versión del modelo clonando la última.

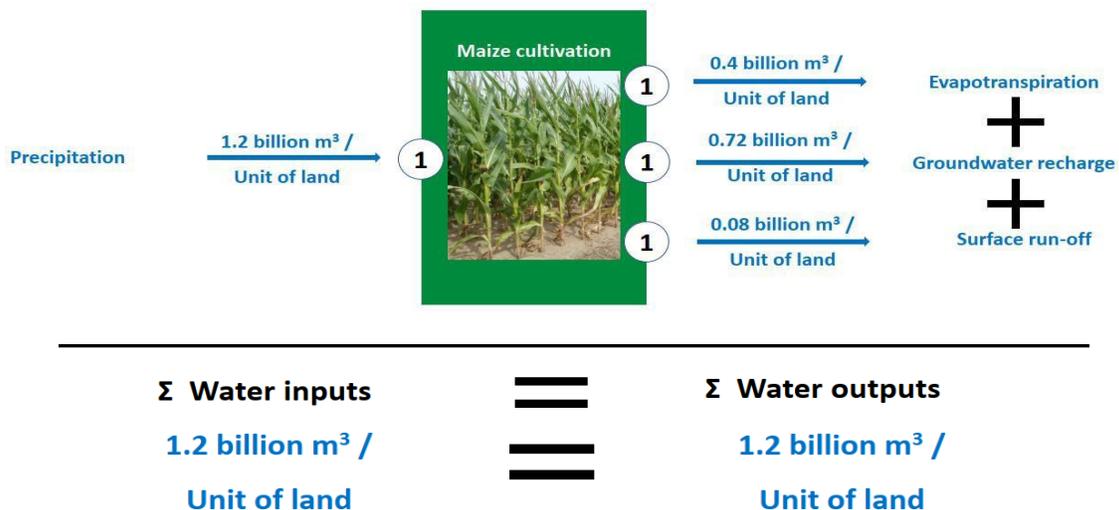
Antes de entrar en el sistema de agua, haremos un breve repaso de las conexiones del sistema de agua. Al final de esta práctica, deberías haber representado la siguiente configuración dentro del modelo CLEWs.



En lo que respecta al sistema del agua, hay dos entradas y tres salidas principales que interactúan con el sistema de la tierra. La clasificación de las tierras agrícolas está en realidad en función del tipo de entrada de agua. En función del suministro artificial de agua, se diferencian en tierras de tipo regadío o de secano. La figura siguiente ilustra los posibles vínculos con el ejemplo del cultivo del maíz.



Al principio, usted explorará las interacciones para el cultivo de maíz en un entorno de secano y luego capturará gradualmente todos los vínculos posibles para los diferentes tipos de cobertura del suelo. La siguiente figura muestra el balance hídrico para el maíz en condiciones de secano. Hay que tener en cuenta que todas las entradas y salidas de agua para una categoría de uso de la tierra deben estar en el mismo modo de funcionamiento (modo 1 en este ejemplo para el Maíz de secano). Para esta actividad, tendremos que añadir una nueva tecnología (MINPRC) y cuatro nuevos productos (WTRPRC, WTREVT, WTRGWT, WTRSUR).



Convención de nombres	Entidad	Descripción
MINPRC	Tecnología	Tecnología que produce lluvia
WTRPRC	Materia prima	Agua de precipitación
WTREVT	Materia prima	Agua evapotranspirada
WTRGWT	Materia prima	Agua para la recarga de las aguas subterráneas
WTRSUR	Materia prima	Agua en fuentes de agua superficiales

Hay que asegurarse de que todas las mercancías estén siempre vinculadas a una tecnología en su origen. Por ejemplo, la mercancía WTRPRC en este modelo tendrá que ser producida por una tecnología (MINPRC). En esta actividad, añadiremos sólo las entradas de la precipitación y todas las salidas pertinentes. El componente del agua de riego se analiza en la siguiente actividad. La siguiente tabla proporciona los insumos para esta actividad.

Tecnología	Materia prima	Valor	Parámetro
MINPRC	WTRPRC	1	OutputActivityRatio

Como se ha comentado anteriormente, primero tendrá que conectar la mercancía para la precipitación con su fuente utilizando el parámetro "OutputActivityRatio". **A continuación, tendrá que** introducir los enlaces necesarios para el sistema de agua en la tecnología "LNDAGR001". Todos los datos de la siguiente tabla deben ir a la misma tecnología LNDAGR001.

Agua de entrada productos básicos	Modo	Salida de productos de agua		
		WTREVT	WTRGWT	WTRSUR
WTRPRC				
1.2	1 (Maíz, Cultivo de seco)	0.4	0.08	0.72
1.2	2 (Arroz de seco)	0.6	0.06	0.54
1.2	3 (Maíz, regadío)	0.5	0.1	0.9
1.2	4 (Arroz de regadío)	0.75	0.09	0.81

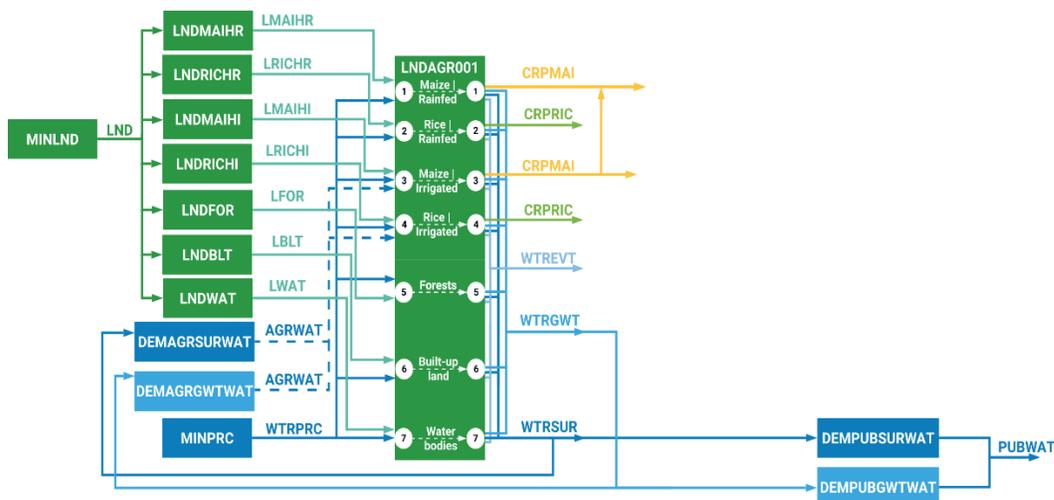


1.2	5 (Bosques)	0.85	0.03	0.32
1.2	6 (Terreno edificado)	0.75	0.04	0.41
1.2	7 (masas de agua)	0.4	0.08	0.72

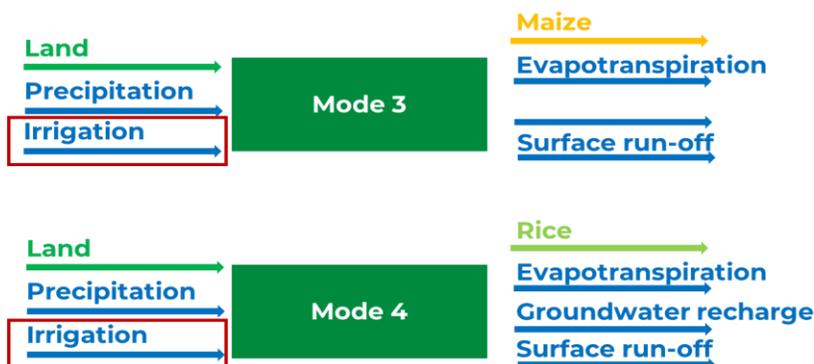
Hay muchas maneras de introducir los datos anteriores en el modelo. La más sencilla es introducir los datos, un producto por vez. La unidad para todas las entradas anteriores es mil millones de m³ / Unidad de tierra.

Actividad 3 - Presentación de los vínculos del sistema de agua-parte 2

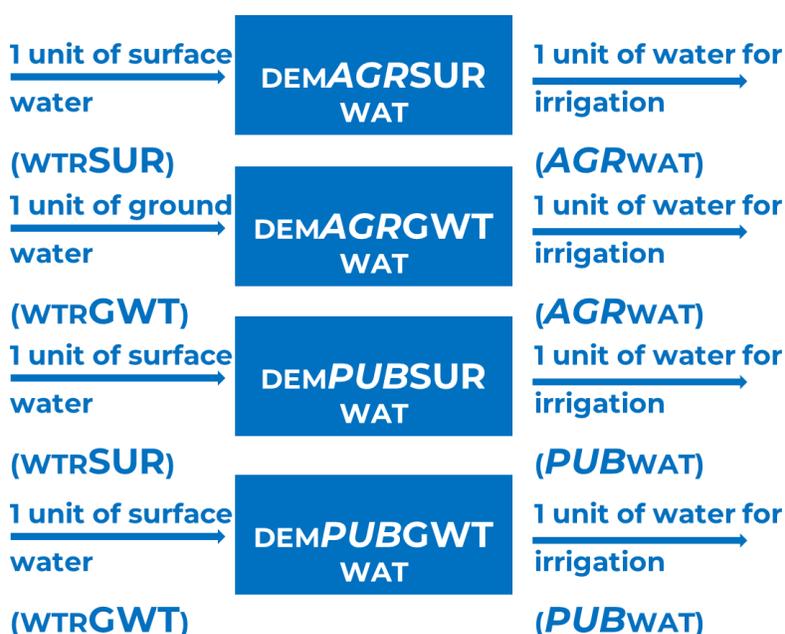
En esta actividad, introducirás el agua utilizada para el riego e incluirás nuevas tecnologías y productos básicos para representar la cantidad de agua utilizada para satisfacer la demanda pública. También distinguirás entre recursos hídricos superficiales y subterráneos. La estructura de tu modelo para los sistemas de tierra y agua debe parecerse al diagrama que se ilustra a continuación al final de la actividad.



Antes de comenzar la actividad, repasaremos algunos de los esquemas de entradas y salidas para entender los vínculos.



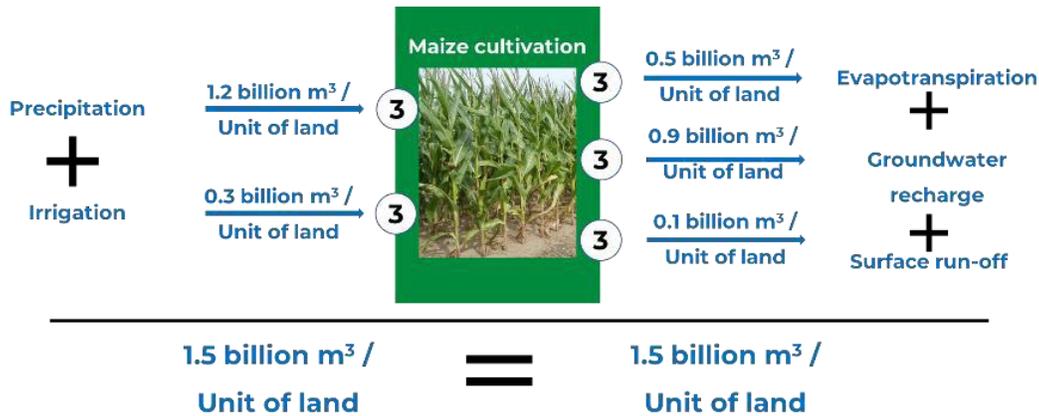
La materia prima para representar el agua de riego se llama AGRWAT (Agua Agrícola). Deberá añadir esta nueva mercancía. El AGRWAT puede obtenerse tanto de aguas superficiales (WTRSUR) como de aguas subterráneas (WTRGWT). Del mismo modo, el agua para consumo público (PUBWAT) también puede ser satisfecha por las mismas dos fuentes. Para contabilizar el consumo de agua de las distintas fuentes y diferenciar las demandas, utilizamos cuatro nuevas tecnologías. Las tecnologías **DEMAGRSURWAT** y **DEMAGRGWTWAT** sirven para contabilizar el agua utilizada para el riego. Las tecnologías **DEMPUBSURWAT** y **DEMPUBGWTWAT** tienen en cuenta el suministro público de agua.



A estas alturas, debe ser competente en la adición de nuevas tecnologías y productos básicos. Por favor, añada lo siguiente.

- Nuevas tecnologías: DEMAGRSURWAT, DEMAGRGWTWAT, DEMPUBSURWAT, DEMPUBGWTWAT
- Nuevos productos básicos: AGRWAT, PUBWAT

Cuando las plantas se riegan, su rendimiento aumenta y, al mismo tiempo, la evapotranspiración y otras salidas de agua también aumentan. Esto se puede observar en la siguiente ilustración para las tierras de maíz de regadío. Todavía hay que mantener el equilibrio.



La siguiente tabla proporciona los ratios necesarios para la entrada de AGRWAT para las tierras de regadío de maíz y arroz

Productos básicos del agua de entrada		Modo	Salida de productos de agua		
WTRPRC	AGRWAT		WTREVT	WTRGWT	WTRSUR
1.2		1 (Maíz, Cultivo de seco)	0.4	0.08	0.72
1.2		2 (Arroz de seco)	0.6	0.06	0.54
1.2	0.3	3 (Maíz, regadío)	0.5	0.1	0.9
1.2	0.45	4 (Arroz de regadío)	0.75	0.09	0.81
1.2		5 (Bosques)	0.85	0.03	0.32
1.2		6 (Terreno edificado)	0.75	0.04	0.41
1.2		7 (masas de agua)	0.4	0.08	0.72

Tendrá que incluir las entradas de AGRWAT en los modos respectivos (3 y 4). Además, también implementará una nueva demanda de agua pública. Para ello se utilizará el parámetro "**AccumulatedAnnualDemand**". Se espera que la demanda de agua pública (PUBWAT) aumente de 12 mil millones de metros cúbicos (BCM) en 2019 a un ritmo anual



de



de crecimiento del 2% hasta 2022. También tendrá que establecer las conexiones entre las tecnologías de suministro de agua y los centros de demanda. La siguiente tabla detalla todas las entradas y salidas que deben establecerse. Tenga en cuenta que todas las tecnologías de demanda de agua especificadas a continuación funcionan en modo 1.

MINPRC	1 unit of activity produces 1 unit of WTRPRC	OutputActivityRatio
DEMAGRSURWAT	Water supply technology that uses 1 unit of WTRSUR to produce 1 unit of AGRWAT	InputActivityRatio & OutputActivityRatio
DEMAGRGWTWAT	Water supply technology that uses 1 unit of WTRGWT to produce 1 unit of AGRWAT	InputActivityRatio & OutputActivityRatio
DEMPUBSURWAT	Water supply technology that uses 1 unit of WTRSUR to produce 1 unit of PUBWAT	InputActivityRatio & OutputActivityRatio
DEMPUBGWTWAT	Water supply technology that uses 1 unit of WTRGWT to produce 1 unit of PUBWAT	InputActivityRatio & OutputActivityRatio

Una vez que se hayan introducido todos los datos, vuelva a ejecutar el modelo y visualice los resultados mediante la plataforma en línea.