

# Introducción a HydroBID y WaterALLOc

Soluciones Innovadoras en la Gestión del Agua para el Sector Agrícola

Pedro R. Coli, Especialista en Recursos Hídricos

RTI International

Abril 29, 2021



**¿De dónde  
viene y cuanta  
agua hay  
disponible?**



**¿Cómo  
asignamos y  
gestionamos  
el agua?**

# hydrobid



Base de datos



Plataforma simple y flexible



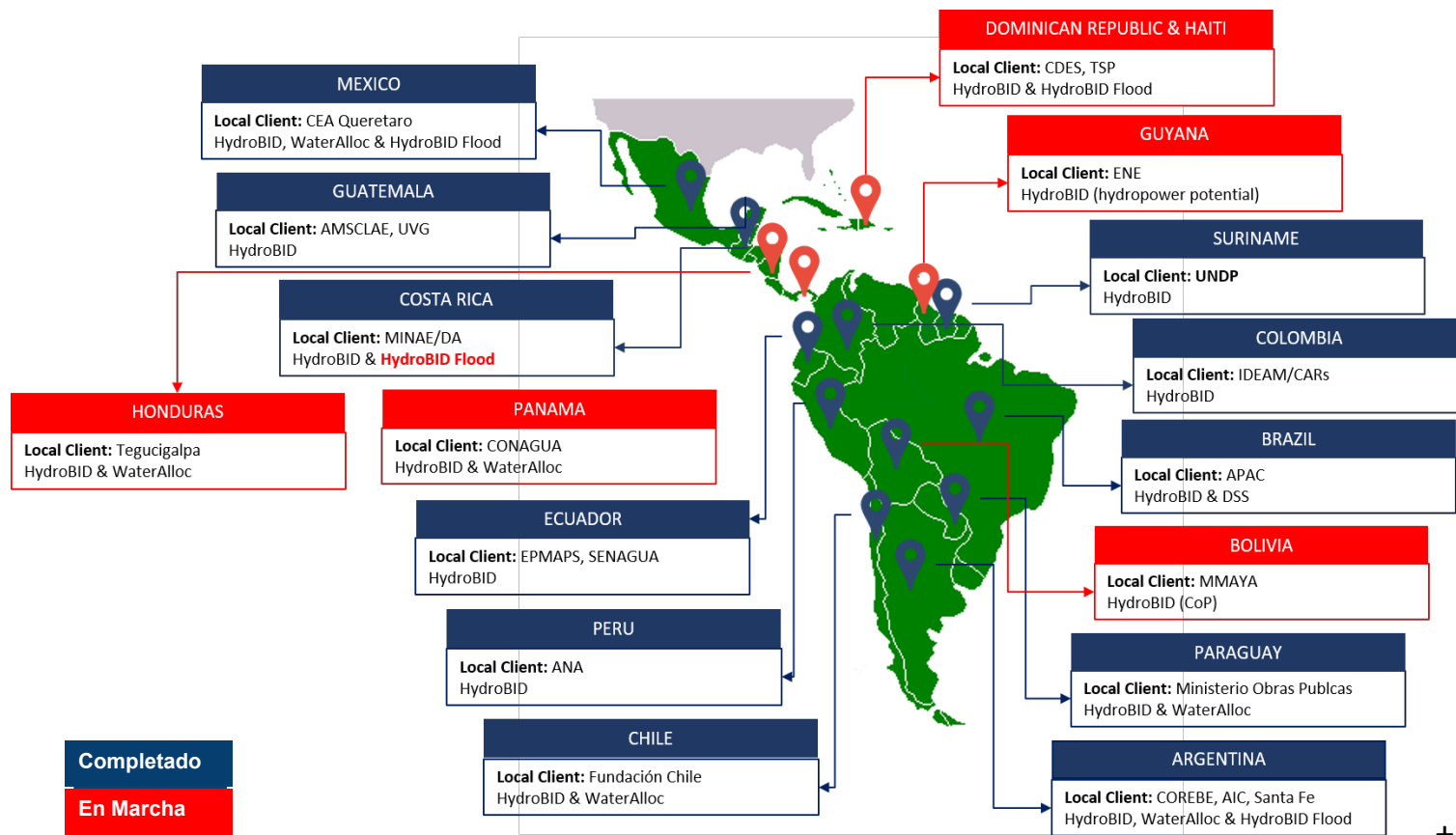
Plataforma accesible (sin costo)



+ 300,000 cuencas en todo LAC



# Presencia en LAC

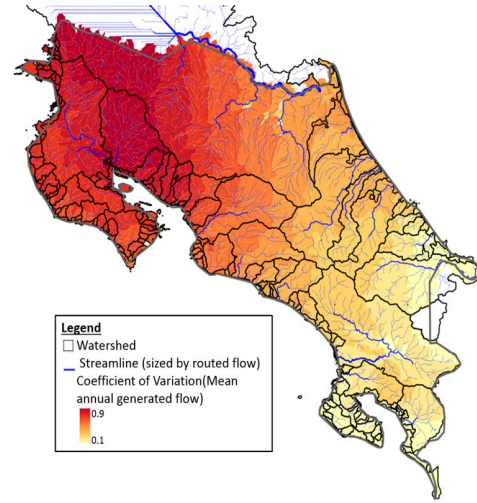


**Completado**  
**En Marcha**

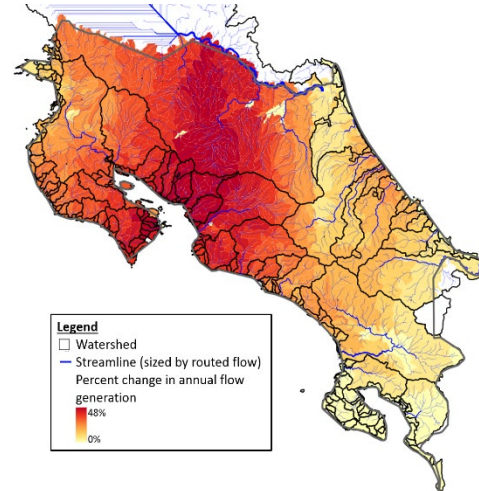
**+15 países**  
**+100 agencias**  
**+2000 técnicos capacitados**



- Disponibilidad hídrica
- Análisis de impacto de CC
- Sedimentos
- Embalses
- Autorizaciones de uso de agua
- Calidad de agua
- Recarga de acuíferos



Variabilidad Interanual de disponibilidad



Variabilidad de disponibilidad por CC

WaterALLOC integra  
**HydroBID y MODSIM**  
en una plataforma SIG que  
permite proporcionar  
soluciones en la gestión y  
asignación del agua

## Sistema de gestión de modelado

Función

### Visualización

- Capas SIG (AHD)
  - Cuencas
  - Ríos
  - Puntos de medición
  - Otras capas
- Red MODSIM
- Resultados

### Modelado Hidrológico

#### *HydroBID*

Modelado de procesos diarios de lluvia-escorrentía a largo plazo

### Modelado de Asignación y Operaciones

#### *MODSIM*

Uso y asignación de agua a largo plazo (permisos de agua), modelado de operaciones de embalses y ríos

### Herramientas de Soporte de Modelado

- Generación de red MODSIM
- Herramientas de estimación de demanda
- Análisis hidroeconómicos
- Gestión de escenarios/datos
- Módulo de optimización

# water ALLOC



**Legend**

- Map Layers
  - MODSIM Network
    - Reservoir Nodes
    - Demand Nodes
    - Sink Nodes
    - NonStorage Nodes
    - Links
  - HydroelectricasENEE
  - Embalses
  - Yojoa-Flowlines
  - Morazon-Flowlines
  - Chinda-Flowlines2
  - Morazon-Basin
  - Chinda-Basin2
  - Online Basemap

**Log Messages**

```

[4/9/2020 2:54:15 PM] INFO: loading project C:\Users\etriania\Research Triangle Institute\
\IDB Projects - WO 6 - Honduras\Modeling\Ulusa.sqfile ...
[4/9/2020 2:54:15 PM] INFO: checking project database ...
[04/09/2020 14:55:58] INFO: loading MODSIM network from file C:\Users\etriania
\Research Triangle Institute\IDB Projects - WO 6 - Honduras\Modeling\MODSIM-Ulusa
\Dem2020-CC.DemMay ...
[04/09/2020 14:55:58] INFO: completed.
[04/09/2020 14:55:58] INFO: loading scenario Dem2020-CC file ...
[04/09/2020 14:55:58] INFO: scenario loading completed.
[04/09/2020 14:55:58] completed.
    
```

**Configuration Settings**

Scenarios - Active Scenario: Dem2020-CC

PK_ID	Name	Descr
1	Default	
2	Calibration	[MODSI]

Workspace: C:\Users\etriania\Research Triangle Institute\IDB Projects -

**Set Node Demand**

Node Name: Danper\_Viru\_GW

Description:

Total irrigation area (ha): 1231

Crop Label	Crop Area (%)	Annual Demand (1,000 m <sup>3</sup> /ha)	TS Pattern ID
ASPARAGUS	82	12.3	ASPARAGUS
PEPPER	18	14.8	PEPPER

Monthly pattern (%): ASPARAGUS

Months	% Value
Mar	13.04152933
Apr	11.81525338
May	10.9649155
Jun	10.0966686
Jul	10.50841712
Aug	7.80322978
Sep	4.48442343
Oct	3.88201865

**Set Node Demand**

Node Name: Viru\_Poji

Description:

Total population: 47652

Area Label	Area population (%)	Annual Demand (gpcd)	TS Pattern ID
in basin pop.	77.6440011	27.08974412	Household

Monthly pattern (%): Household

Months	% Value
Jan	8.33333333
Feb	8.33333333
Mar	8.33333333
Apr	8.33333333
May	8.33333333
Jun	8.33333333
Jul	8.33333333
Aug	8.33333333



## WaterALLOC Network

### Schematic – Maule

*\*only surface water demands currently represented*

#### Legend

MODSIM Network

■ Demand Node

● Flow Node

■ Sink Node

➔ Link

HydroBID Network

■ Catchment

— Flowlines



WaterALLOC tiene disponible diálogos de entrada de datos, los cuales permiten ingresar parámetros que se utilizan para calcular la demanda de agua agrícola o municipal en cada nodo.

# Demandas de Agua - Parametrización



## Demanda Agrícola

Las demandas agrícolas se pueden definir por medio de tres parámetros, por cultivo:

- Área irrigada (ha)
- Demanda total anual (1000 m<sup>3</sup>/ha/año)
- Distribución mensual de la demanda anual (%/mes)

Nombre y descripción del nodo

Área total irrigada

Demanda anual del cultivo

ID del patrón de uso mensual del cultivo

Comandos para editar un patrón o crear uno nuevo

Nombre del cultivo

% del área ocupada por el cultivo

Patrón de uso de agua mensual

Crop Label	Crop Area (%)	Annual Demand (1,000 m <sup>3</sup> /ha)	TS Pattern ID
ASPARAGUS	82	12.3	ASPARAGUS
PEPPER	18	14.8	PEPPER

Months	% Value
Jan	9.53276151
Feb	11.09917261
Mar	13.04152933
Apr	11.81525338
May	10.9649155
Jun	10.0966686
Jul	10.50841712
Aug	7.80522978

# Demandas de Agua - Parametrización



Set Node Demand

Node Name: 309265000\_AgDEM

Description: Demanda agricola agregada por COMID:309265000

Demand | **TimeSeries** | Plot | Economics

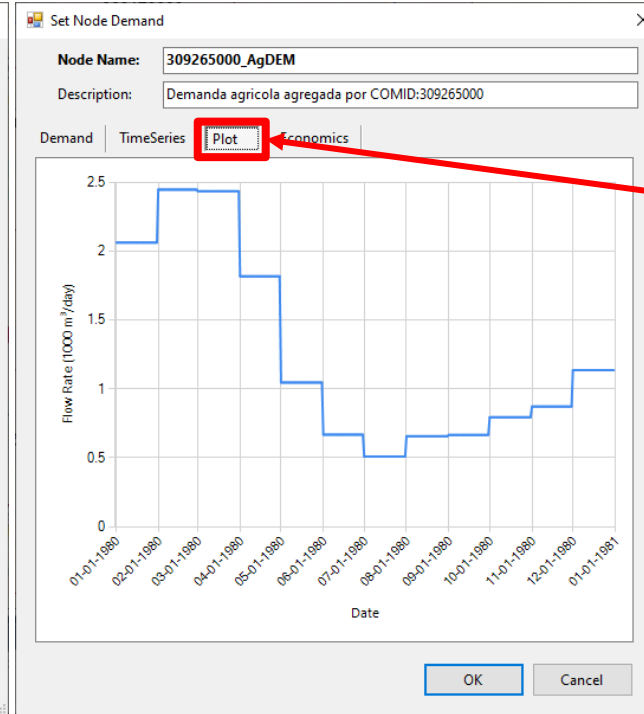
Use precipitation for Net Irrigation Water Requirement

**Time Series Data (1000 m<sup>3</sup>/Day)**

Date	Precipitation [mm]	17882_Mixto Demand	17882_Mixto NIWR	MODSIM Demand
1980-01-01	0	2.0633739635...	2.0633739635...	2.0633739635...
1980-01-02	0	2.0633739635...	2.0633739635...	2.0633739635...
1980-01-03	0	2.0633739635...	2.0633739635...	2.0633739635...
1980-01-04	0	2.0633739635...	2.0633739635...	2.0633739635...
1980-01-05	0	2.0633739635...	2.0633739635...	2.0633739635...
1980-01-06	0	2.0633739635...	2.0633739635...	2.0633739635...
1980-01-07	0	2.0633739635...	2.0633739635...	2.0633739635...
1980-01-08	0	2.0633739635...	2.0633739635...	2.0633739635...
1980-01-09	0	2.0633739635...	2.0633739635...	2.0633739635...
1980-01-10	0	2.0633739635...	2.0633739635...	2.0633739635...
1980-01-11	0	2.0633739635...	2.0633739635...	2.0633739635...
1980-01-12	0	2.0633739635...	2.0633739635...	2.0633739635...
1980-01-13	0	2.0633739635...	2.0633739635...	2.0633739635...
1980-01-14	0	2.0633739635...	2.0633739635...	2.0633739635...

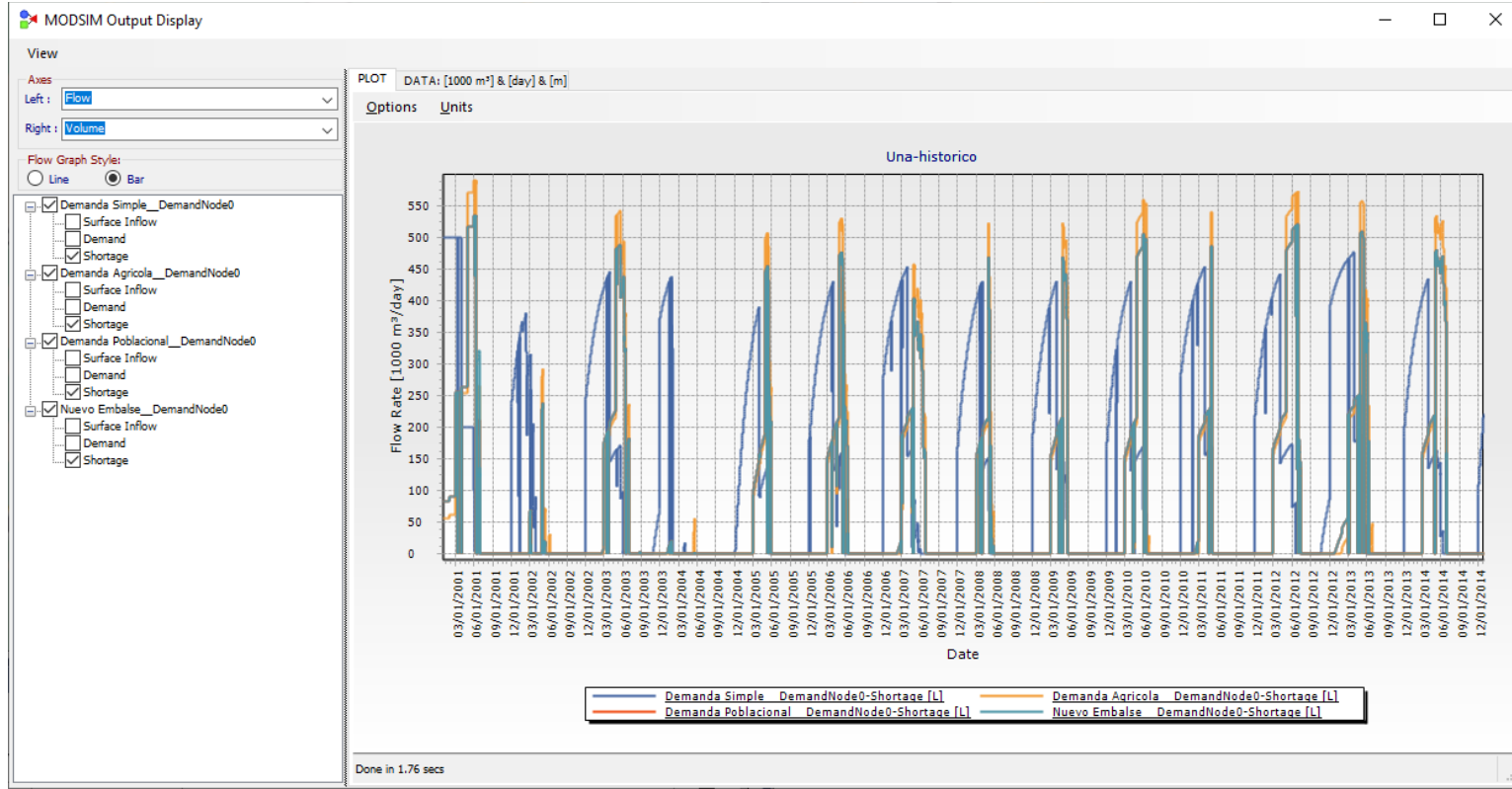
OK Cancel

Series de tiempo de la demanda calculada para el nodo con los parámetros de entrada

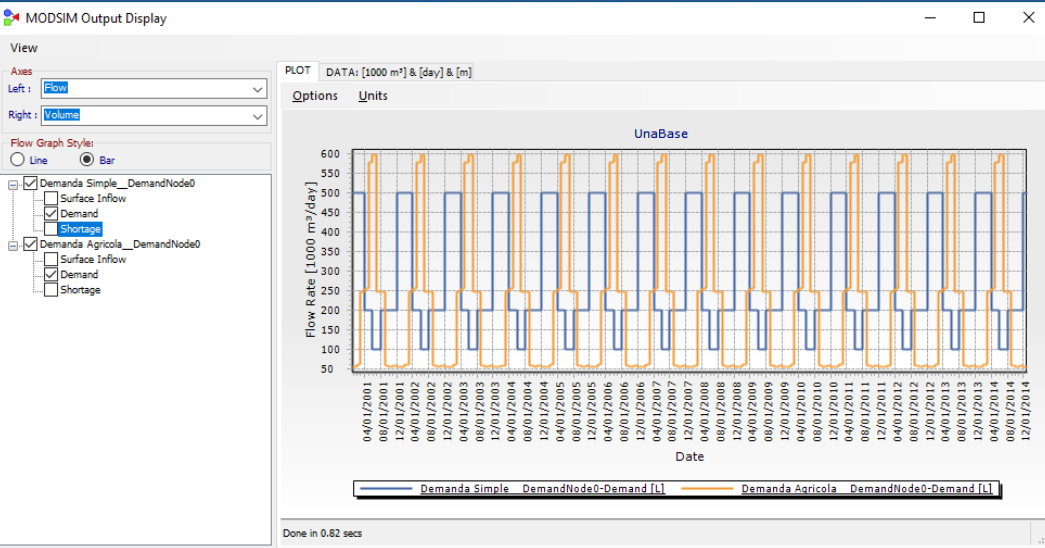


Gráfica de la demanda mensual agregada en el nodo en miles de m<sup>3</sup> por día

Los resultados de la simulación se pueden visualizar gráficamente por nodo de demanda para todos los escenarios que están activos en las configuraciones del proyecto.

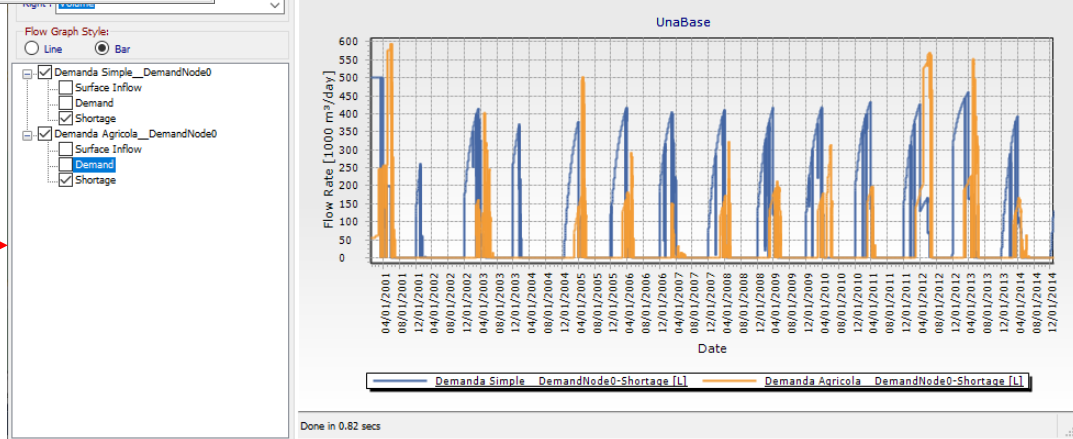


# Demandas de Agua - Parametrización



Comparación de la demanda de agua en dos escenarios

Comparación de la deficiencia de agua en dos escenarios



- Permite calcular y comparar los beneficios económicos de diferentes escenarios de manejo y asignación de agua
  - Los beneficios dependen de las curvas de demanda en cada sector
  - Los **beneficios netos** incluyen (sustraen) los costos que varían directamente con respecto a la cantidad de agua suministrada
- Permite el análisis de costo-beneficio para proyectos de infraestructura hídrica
  - Incluye los costos de capital y costos de operación y mantenimiento que varían directamente con respecto al tamaño (capacidad) del proyecto

# Módulo Hidro-Económico en WaterALLOC – Beneficios Agrícolas

Set Node Demand

Node Name:

Description:

Demand | TimeSeries | Plot | Economics

User Defined  Crop-based

Total irrigation area (ha):

	Crop Label	Crop Area (%)	Planting Month	Crop Price [\$/Ton]	Yield Response Factor (Ky)	Maximum Yield [Ton/ha]	Annual Production Cost [\$/ha]	Crop
▶	Crop A	70	Oct	50	1.2	70	10	Carrots - Arid climate
	Crop B	30	Sep	100	0.9	27	20	Cauliflower - Calif. Desert, USA
*								

Crop Coefficient pattern (%): Carrots - Arid climate

Kc	Days
0.7	2019-10-01
0.7	2019-10-21
1.05	2019-11-20
1.05	2020-01-09
0.95	2020-01-29

OK Cancel

Factor de resistencia del cultivo a deficiencia de agua  $K_y$

Costos de producción

Función de Producción de Cultivo Anual

Actual

$$\left(1 - \frac{Y_a}{Y_x}\right) = K_y \left(1 - \frac{ETa}{ETx}\right)$$

Máxim

Permite estimar la producción con base en el suministro de agua

# Módulo Hidro-Económico en WaterALLOC – Beneficios Agrícolas

**Economic Summary**

**Individual Scenarios Performance**

**Comparación de escenarios**

**Resumen de beneficios y costos por escenario y nodo**

Base Scenario: **Base**

Select Demand types:  Domestic,  Agriculture,  Hydropower

Select Summary Type: **Present Value**

Discount Rate (%): 5.00

Scenario	Node	Type	Net Benefit	Cost	BC Ratio	Net Present Value
Base	Agricultural	Demand	(\$204,473.1)	\$3,000,000.0	-0.07	(\$3,204,473.1)
Base	AgriculturalCrop	Demand	\$1,823,262.9	\$2,000,000.0	0.91	(\$176,737.1)
Base	Domestic	Demand	\$3,698,925,780.2	\$20,000,000.0	184.95	\$3,678,925,780.2
Base	DemandNode4	Demand	\$69,158,154.2	\$2,000,000.0	34.58	\$67,158,154.2
Total Base:			\$3,769,702,724.1	\$27,000,000.0	139.62	\$3,742,702,724.1
Ag Growth	Agricultural	Demand	(\$204,473.1)	\$3,000,000.0	-0.07	(\$3,204,473.1)
Ag Growth	AgriculturalCrop	Demand	\$2,731,254.5	\$2,000,000.0	1.37	\$731,254.5
Ag Growth	Domestic	Demand	\$3,037.3	\$20,000,000.0	0.00	(\$19,996,962.7)
Ag Growth	DemandNode4	Demand		\$2,000,000.0		

Other Scenarios:  Scenario 1,  Ag Growth,  PopGrowth,  Climate

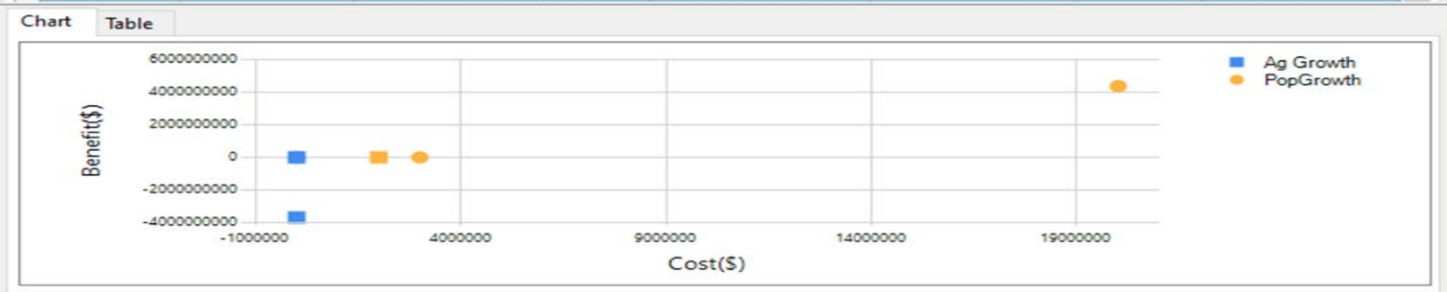
- Valor Presente
- Medio Anual
- Total Simulado

**Incremental Economic Analysis**

Chart Table

Scenario	Node	Type	Incremental Benefit	Incremental Cost	BC Ratio	Net Present Value
Ag Growth	Agricultural	Demand	\$0.0	\$0.0	NaN	\$0.0
Ag Growth	AgriculturalCrop	Demand	\$907,991.7	\$0.0	∞	\$907,991.7
Ag Growth	Domestic	Demand	(\$3,698,922,742.9)	\$0.0	-∞	(\$3,698,922,742.9)
Ag Growth	DemandNode4	Demand		\$0.0		
Total Incremental Ag Growth:			(\$3,698,014,751.2)	\$0.0	-∞	(\$3,698,014,751.2)

**Análisis de costo-beneficio incremental entre la línea de base y los escenarios.**





# GRACIAS!

Contacto: [pcoli@rti.org](mailto:pcoli@rti.org)