

# Unidad 5

## Libreria de Flujos

Segundo semestre 2025

Escuela de Ingenieria de Ciencias Y Sistemas

Facultad de Ingenieria

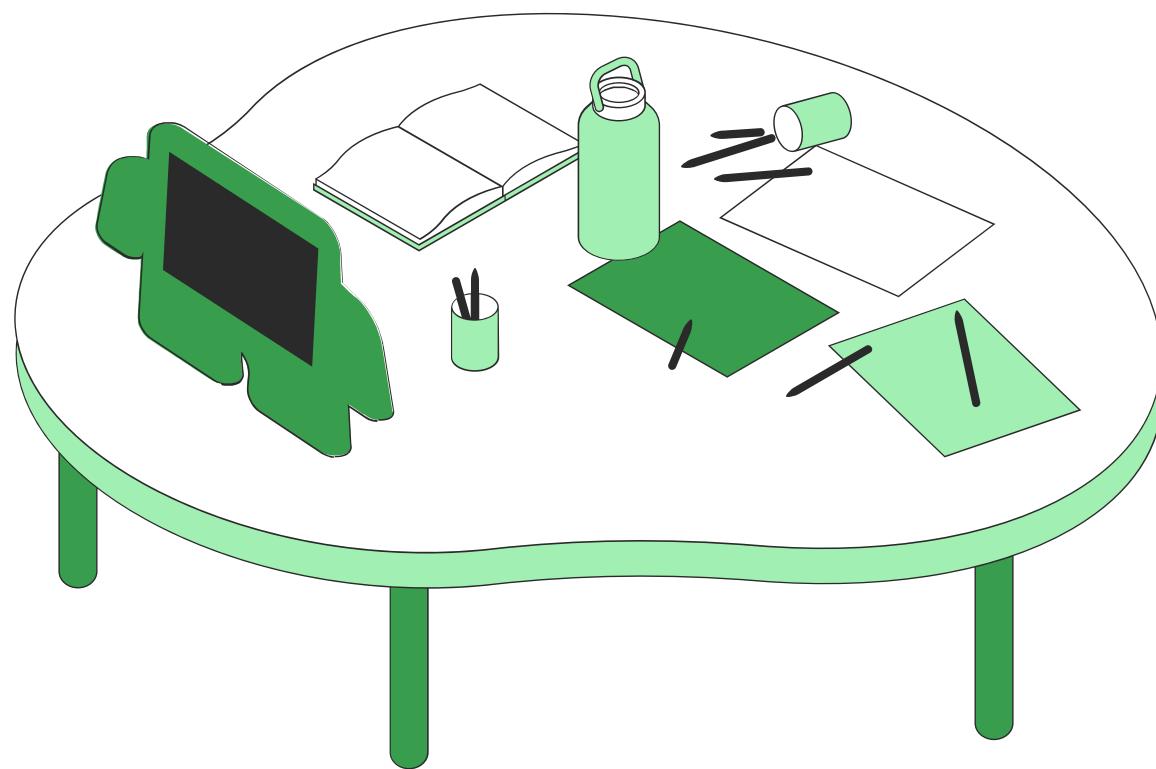
Universidad de San Carlos de Guatemala



# Agenda

---

## Recordatorios



---

Componentes basicos

---

Aplicacion de la libreria de flujos

---

Ejemplo

---

# Libreria de flujos en SIMIO

# ¿QUE ES FLOW LIBRARY?

Flow Library es una biblioteca avanzada que permite modelar flujos de materiales o productos de manera continua, lo que resulta especialmente útil para sistemas donde las entidades no se mueven como tal, sino como flujos homogéneos. Se utiliza frecuentemente para simular líquidos, gases, polvo, granulados u otros materiales que fluyen en lugar de moverse de manera individual.

# FLOWSOURCE - ORIGEN DEL FLUJO

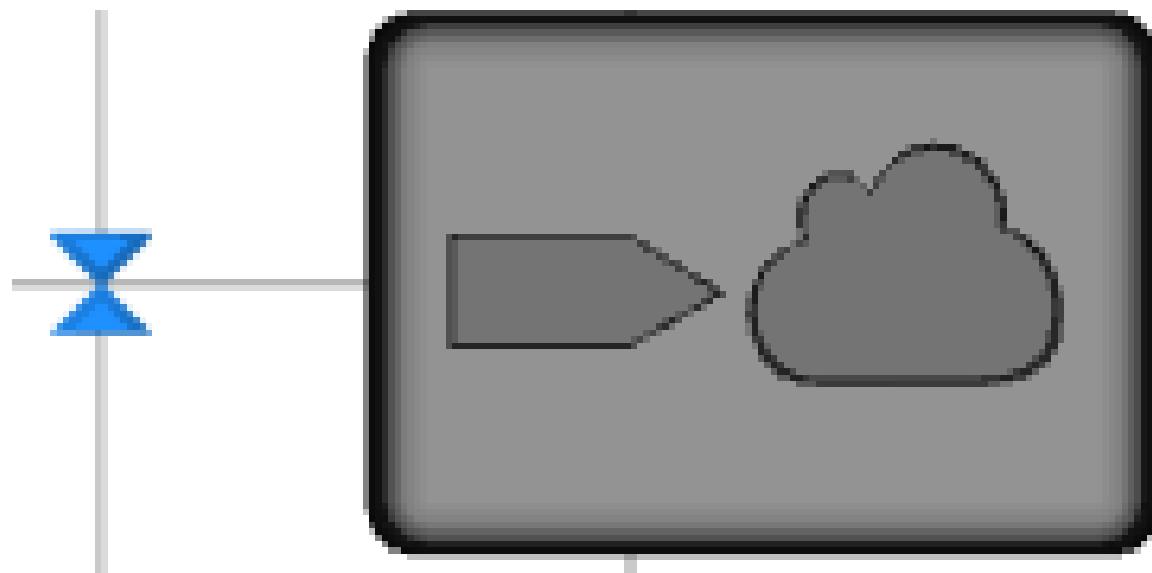
Se puede utilizar para representar una fuente infinita/finita de flujo de fluido u otra masa de un tipo de entidad especificado.

## Stopping Conditions (Condiciones de Detención)

- Maximum Volume: Determina el volumen máximo que debe generar antes de detenerse.
- Maximum Weight: Define el peso máximo que debe producir antes de detenerse.
- Maximum Time: Establece el tiempo máximo durante el cual el FlowSource debe operar.
- Stop Event Name: Permite especificar un evento que detenga la producción.

# FLOWSSINK - SALIDA DEL FLUJO

Destruye el flujo que ha terminado de procesarse.

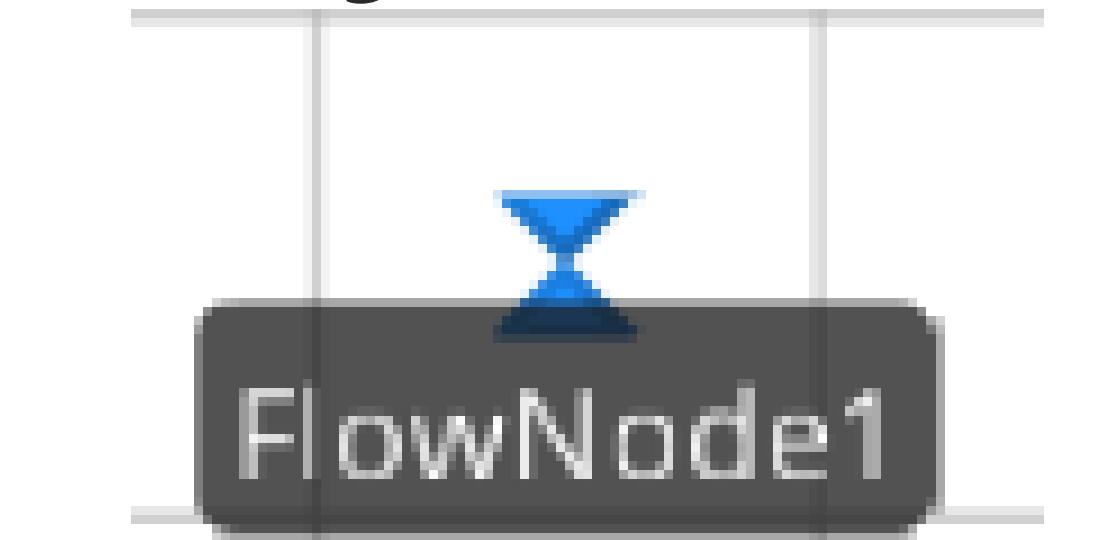


# FLOWNODE - NODO DEL FLUJO

Su objetivo principal es actuar como un nodo de control para manejar las tasas de flujo y regular el movimiento de los flujos entre distintos procesos o etapas.

## Flow Regulator Logic

- Flow Rate Unit Type:
  - Especifica el tipo de unidad que se usa para medir la tasa de flujo.
- Initial Maximum Flow Rate:
  - Define la tasa máxima inicial de flujo permitida a través del nodo.
- Initial Output Yield Factor:
  - Es un factor que se aplica a la tasa de salida del flujo para ajustar el rendimiento.



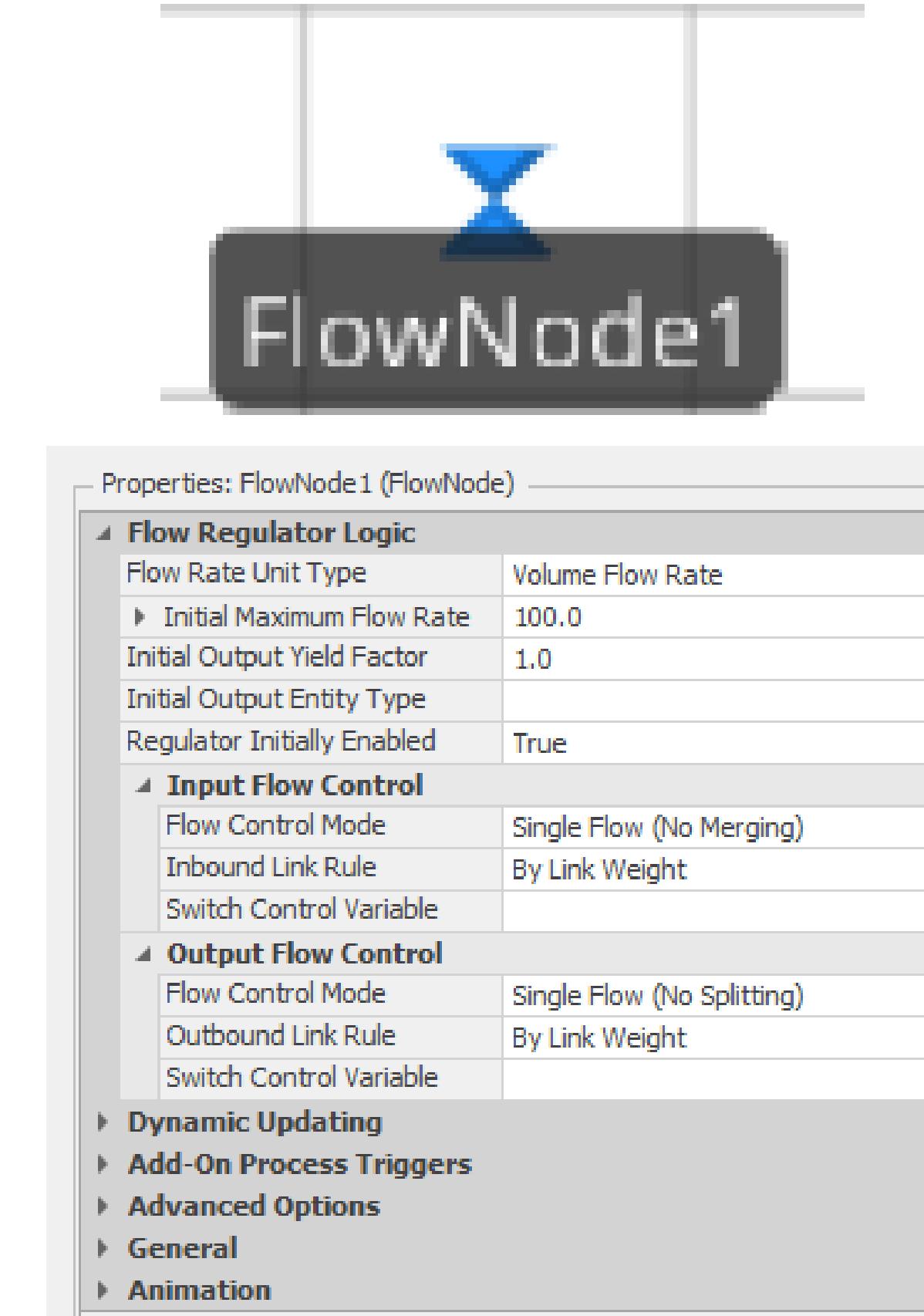
Properties: FlowNode1 (FlowNode)	
<b>Flow Regulator Logic</b>	
Flow Rate Unit Type	Volume Flow Rate
Initial Maximum Flow Rate	100.0
Initial Output Yield Factor	1.0
Initial Output Entity Type	
Regulator Initially Enabled	True
<b>Input Flow Control</b>	
Flow Control Mode	Single Flow (No Merging)
Inbound Link Rule	By Link Weight
Switch Control Variable	
<b>Output Flow Control</b>	
Flow Control Mode	Single Flow (No Splitting)
Outbound Link Rule	By Link Weight
Switch Control Variable	
▶ Dynamic Updating	
▶ Add-On Process Triggers	
▶ Advanced Options	
▶ General	
▶ Animation	

# FLOWNODE - NODO DEL FLUJO

- Initial Output Entity Type:
  - Define el tipo de entidad de salida inicial que se generará a partir del flujo procesado.
- Regulator Initially Enabled:
  - Controla si el regulador de flujo está habilitado al inicio de la simulación. Si lo dejamos en True significa que el paso de la entidad está permitido.

## Input Flow Control

- Flow Control Mode:
  - Determina el modo en que el nodo maneja los flujos entrantes. Si lo dejamos como Single Flow (No Merging), significa que solo se permite que un solo flujo entre al nodo y no se permite la combinación (merging) de varios flujos.

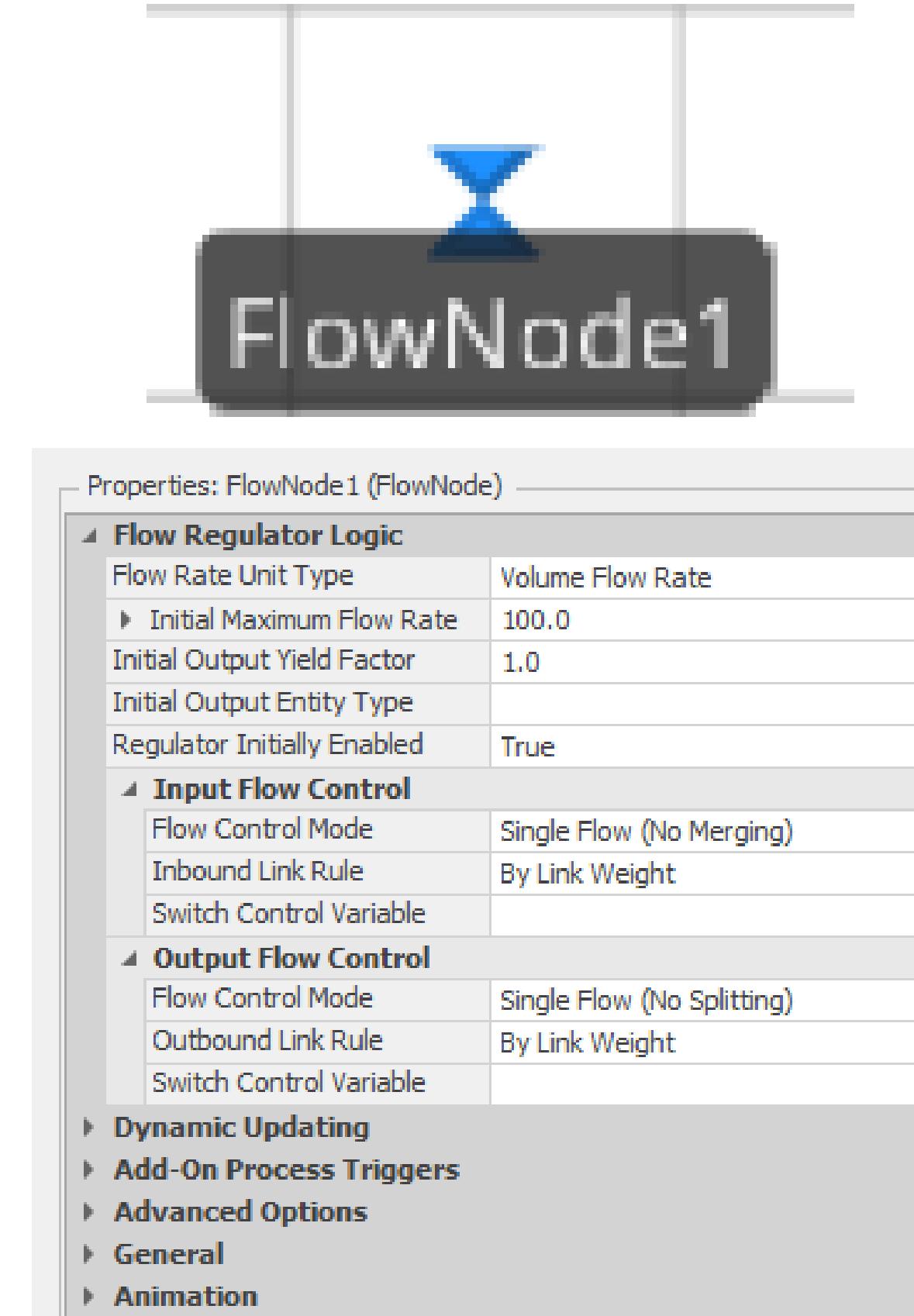


# FLOWNODE - NODO DEL FLUJO

- Inbound Link Rule:
  - Define la regla que controla cómo se distribuyen los flujos entrantes basados en los enlaces.
- Switch Control Variable:
  - Permite controlar las condiciones bajo las cuales se debe cambiar la ruta del flujo entrante.

## Output Flow Control

- Flow Control Mode:
  - Al igual que el modo de control de entrada, determina cómo se maneja el flujo de salida. Está configurado por defecto como Single Flow (No Splitting), lo que hace que el flujo saliente será único y no se permitirá la división (splitting).



# FLOWNODE - NODO DEL FLUJO

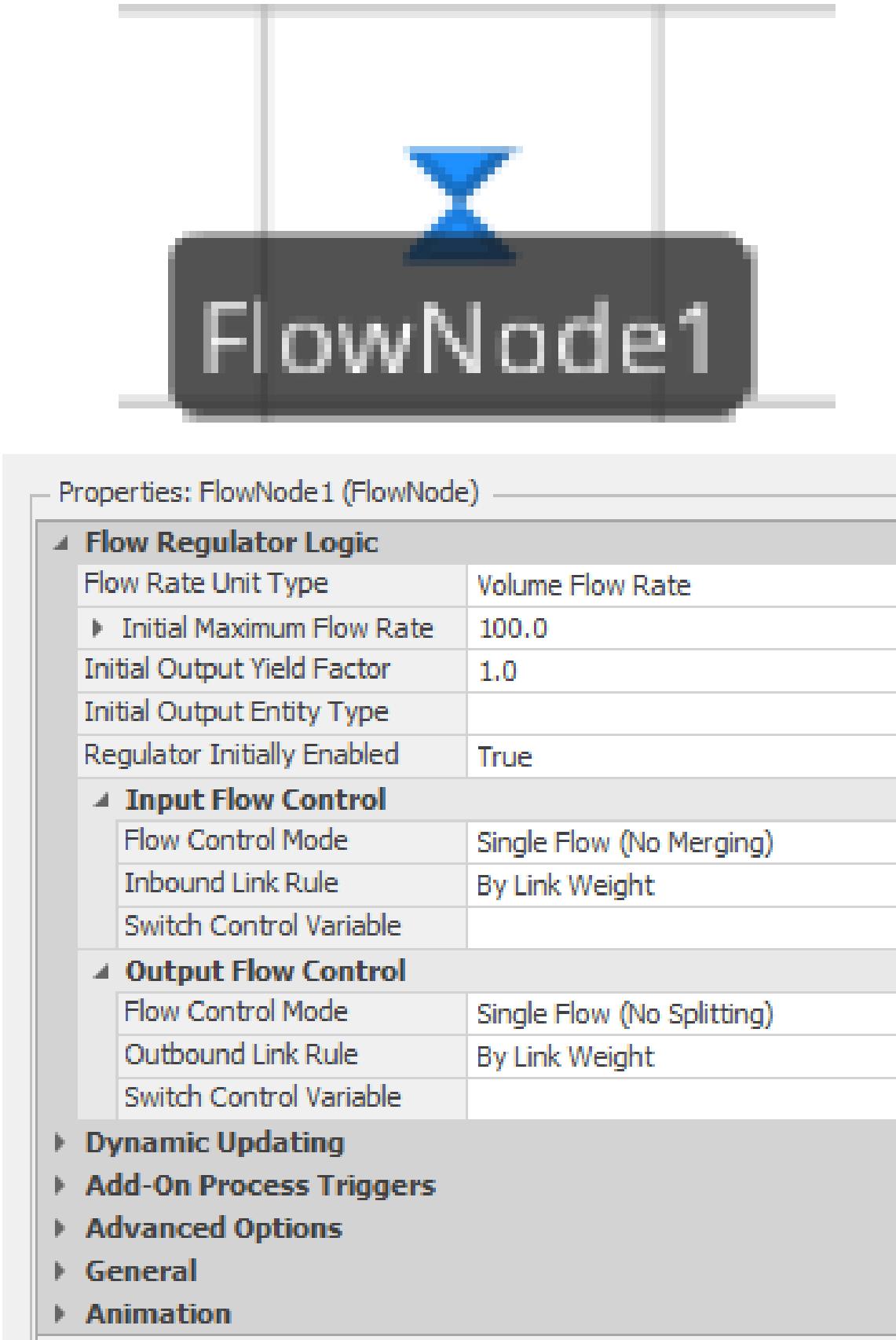
## Dynamic Updating

Permite cambiar dinámicamente las propiedades del Flow Node durante la simulación.

- Si se habilita, las propiedades como la tasa de flujo o las reglas de control se pueden modificar en respuesta a eventos o condiciones definidas, haciendo que el Flow Node se adapte a situaciones cambiantes dentro del modelo.

## Add-On Process Triggers

Permite definir procesos adicionales que se disparan cuando ocurre un evento específico dentro del nodo, como cuando el flujo entra, sale o se detiene.

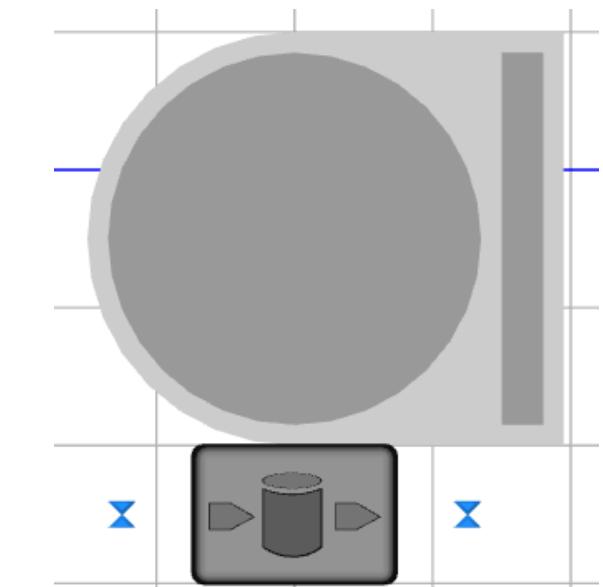


# TANK - TANQUE

Utilizado para modelar el almacenamiento y manejo de flujos continuos de material.

## Flow Storage Logic

- Capacity Unit Type: Indica el tipo de unidad que se utiliza para definir la capacidad del tanque.
- Initial Volume Capacity: Especifica la capacidad inicial del tanque.
- Units: Define las unidades que se están utilizando para medir la capacidad de volumen.
- Initial Contents: Muestra cuántas unidades de material hay en el tanque al inicio de la simulación.
- Auto Refill Mode: Determina si el tanque debe recargarse automáticamente o no.



Properties: Tank1 (Tank)	
Flow Storage Logic	
Capacity Unit Type	Volume
Initial Volume Capacity	1500
Units	Liters
Initial Contents	0 Rows
Auto Refill Mode	No Automatic Refills
Purge Contents Triggers	0 Rows
Clean-In-Place Triggers	0 Rows
Tank Level Marks	
Low-Low Mark	0.0
Low Mark	0.0
Mid Mark	0.0
High Mark	1000
Units	Liters
High-High Mark	0.0
State Assignments	
On New Inflow Entering	0 Rows
On Tank Level Rising	
On Tank Level Falling	
Add-On Process Triggers	
Run Initialized	
Run Ending	
New Inflow Entering	
Cleaning Tank	
Cleaned Tank	
Tank Level Rising	
Above Low-Low Mark	
Above Low Mark	
Above Mid Mark	
Above High Mark	
Above High-High Mark	Process1
Tank Full	

# TANK - TANQUE

## Tank Level Marks (Niveles de Marcas del Tanque)

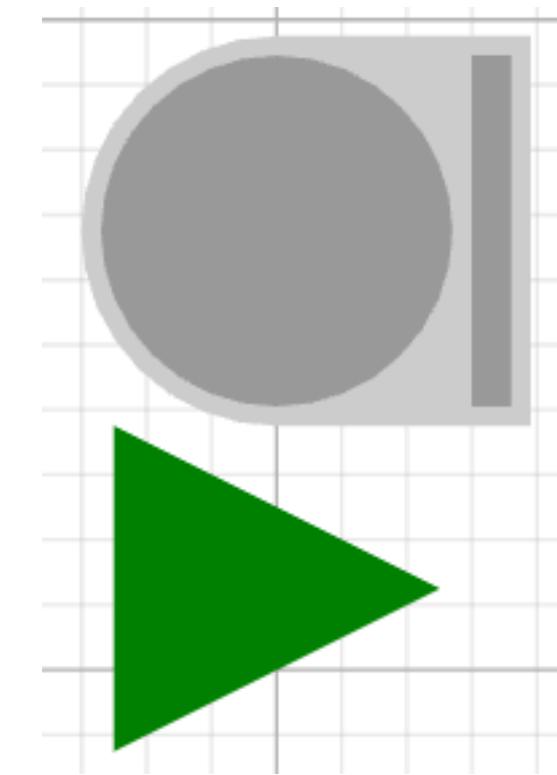
- Low-Low Mark: Representa el nivel más bajo de material antes de que se considere que el tanque está críticamente vacío.
- Low Mark: Define el nivel bajo, dentro de la zona de advertencia.
- Mid Mark: Marca el nivel medio del tanque. Si el flujo llega a este nivel, puede indicar que el tanque está a la mitad de su capacidad.
- High Mark: Indica un nivel alto dentro del tanque. Lo defini como 1000 Liters, cuando el nivel de flujo lo alcance se activará un evento asociado a este nivel.
- High-High Mark: Marca un nivel críticamente alto. Si el tanque alcanza este nivel, es posible que se necesiten acciones inmediatas para evitar el desbordamiento.

Properties: Tank1 (Tank)	
Flow Storage Logic	
Capacity Unit Type	Volume
Initial Volume Capacity	1500
Units	Liters
Initial Contents	0 Rows
Auto Refill Mode	No Automatic Refills
Purge Contents Triggers	0 Rows
Clean-In-Place Triggers	0 Rows
Tank Level Marks	
Low-Low Mark	0.0
Low Mark	0.0
Mid Mark	0.0
High Mark	1000
Units	Liters
High-High Mark	0.0
State Assignments	
On New Inflow Entering	0 Rows
On Tank Level Rising	
On Tank Level Falling	
Add-On Process Triggers	
Run Initialized	
Run Ending	
New Inflow Entering	
Cleaning Tank	
Cleaned Tank	
Tank Level Rising	
Above Low-Low Mark	
Above Low Mark	
Above Mid Mark	
Above High Mark	Process1
Above High-High Mark	
Tank Full	

# CONTAINER ENTITY

## Flow Storage Logic

- Capacity Unit Type:
  - Indica el tipo de unidad para la capacidad de almacenamiento.
- Initial Volume Capacity:
  - Define la capacidad inicial de almacenamiento del contenedor.
- Units:
  - Indica las unidades de medida para el volumen.
- Initial Contents:
  - Muestra la cantidad de contenido que hay al inicio de la simulación.

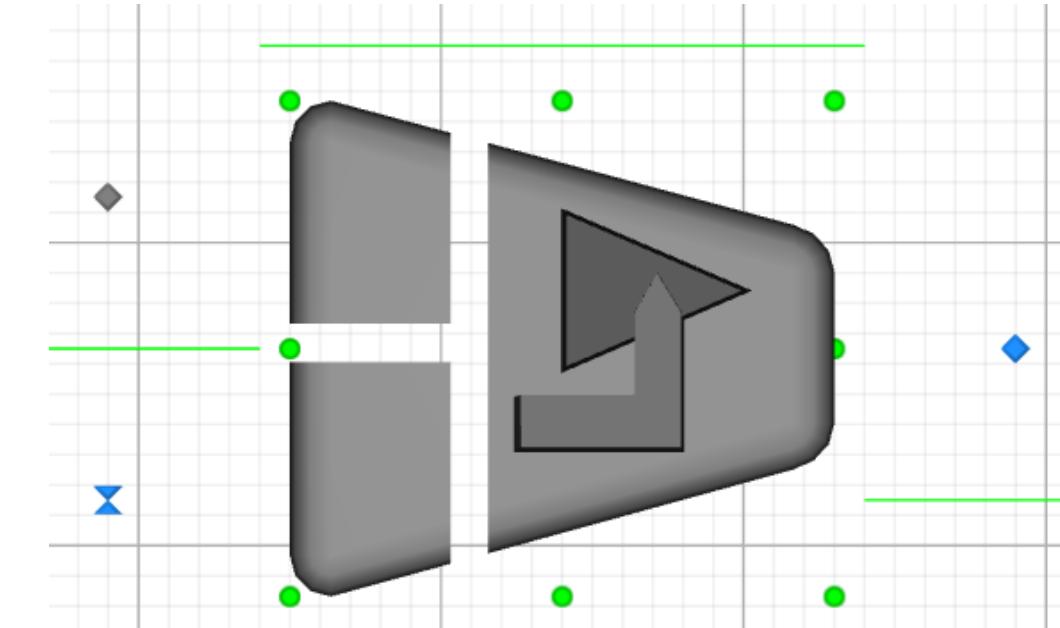


Properties: Peque (ContainerEntity)	
<b>Flow Storage Logic</b>	
Capacity Unit Type	Volume
Initial Volume Capacity	0.2
Units	Liters
Initial Contents	0 Rows
<b>Travel Logic</b>	
Initial Desired Speed	2.0
Initial Travel Mode	Network If Possible
Initial Network	Global
Network Turnaround Method	Exit & Re-enter
Free Space Steering Behavior	Direct To Destination
<b>Routing Logic</b>	
Initial Priority	1.0
Initial Sequence	
► State Assignments	
► Add-On Process Triggers	
► Population	
► Advanced Options	
► General	
► Animation	

# FILLER - RELLENADOR

## Process Logic

- Capacity Type:
  - Indica el tipo de capacidad utilizada por el Filler.
- Ranking Rule:
  - Define la regla de clasificación para determinar en qué orden se procesarán las entidades que lleguen.
- Dynamic Selection Rule:
  - Indica si se debe usar alguna regla dinámica para seleccionar las entidades o flujos para el procesamiento.
- Transfer-In Time:
  - Especifica el tiempo que tarda una entidad en ser transferida desde una ubicación anterior al Filler.



Properties: Filler1 (Filler)

Process Logic	
Capacity Type	Fixed
Ranking Rule	First In First Out
Dynamic Selection Rule	None
Transfer-In Time	0.0
Fill Target Type	Fill Until Full
Stop Early Triggers	0 Rows
Off Shift Rule	Suspend Processing
Other Processing Options	
Buffer Logic	
Input Buffer	
Capacity	Infinity
Balking & Reneging Options	
Output Buffer	
Capacity	Infinity
Balking & Reneging Options	
Reliability Logic	
Table Row Referencing	
State Assignments	
Secondary Resources	
For Processing	
Repeat Group	True
Resources For Processing	0 Rows
Off Shift Rule	Suspend Processing

# FILLER - RELLENADOR

## Process Logic

- Fill Target Type:
  - Define cómo se llena el Filler.
- Stop Early Triggers:
  - Indica cuántas filas de condiciones de parada temprana están configuradas para el Filler.
- Off Shift Rule:
  - Define el comportamiento del Filler cuando está fuera de turno.

Properties: Filler 1 (Filler)	
▲ Process Logic	
Capacity Type	Fixed
Ranking Rule	First In First Out
Dynamic Selection Rule	None
▶ Transfer-In Time	0.0
Fill Target Type	Fill Until Full
Stop Early Triggers	0 Rows
Off Shift Rule	Suspend Processing
▶ Other Processing Options	
▲ Buffer Logic	
▲ Input Buffer	
Capacity	Infinity
▶ Balking & Reneging Options	
▲ Output Buffer	
Capacity	Infinity
▶ Balking & Reneging Options	
▶ Reliability Logic	
▶ Table Row Referencing	
▶ State Assignments	
▲ Secondary Resources	
▲ For Processing	
Repeat Group	True
Resources For Processing	0 Rows
Off Shift Rule	Suspend Processing

# Ejemplo !



# EJEMPLO

En la embotelladora “Pura Agua”, tienen 3 tipos de botellas, las cuales son pequeña, mediana y grande donde les caben 250ml, 500ml y 1L respectivamente y se sabe que las tasas de llegada son exponenciales y es de 0.25, 0.5 y 1 respectivamente, se tiene en cuenta que cada 24 horas salen 5000L de gaseosa para ser almacenada en un tanque con capacidad de 3000L, se espera hasta que llegue a 1500L el tanque para comenzar a llenar las botellas, una vez se llenan las botellas proceden a salir del sistema.

Tomar en cuenta que los caudales son de 1L/s.

Se le solicita que muestre cuento liquido hay en el tanque.

Muestre un conteo de las botellas que han salido del sistema.

Responda, cree que es necesario aumentar o disminuir la cantidad de gaseosa producida?

Cuantas botellas han salido del sistema

# EJEMPLO

En la embotelladora “Agua Quemante”, tienen 2 tipos de botellas, las cuales tienen capacidad de  $1/8\text{L}$  y  $1\text{L}$  respectivamente y se sabe que las tasas de llegada son exponenciales y es de  $0.25$  y  $0.5$  respectivamente, se tiene en cuenta que cada 24 horas salen  $4000\text{L}$  de agua que quema para ser almacenada en 2 tanques con capacidad de  $1000\text{L}$  y  $2000\text{L}$ , se deja a su discrecion la marca de altura para abrir la llave, una vez se llenan las botellas proceden a salir del sistema.

Tomar en cuenta que los caudales son de  $2\text{L/s}$ .

Se le solicita que muestre cuanto liquido hay en el tanque.

Muestre un conteo de las botellas que han salido del sistema.

Responda, cree que es necesario aumentar o disminuir la cantidad de agua producida?

Cuantas botellas han salido del sistema

# Conceptos clave aprendidos

- Libreria de flujos
- Componentes clave





# Valor de la semana

Honestidad, para realizar el  
examen corto lo mas  
transparente posible

# Referencias

- Laguna, Manuel; Marklund, Johan. Business Process Modeling, Simulation and Design – 3era Edición. CRC Press. 2019
- Law, Averill M. Simulation Modeling & Analysis – 4ta Edición. McGraw Hill, New York, USA 2007





# ¿Dudas?

Recuerda que tenemos nuestro foro semanal donde puedes consultar cualquier duda que te surja en la semana