

# Introducción a la Simulación con Arena

Lenguajes de Simulación  
Curso 2009/2010

---

---

---

---

---

---

---

---

## Introducción a la Simulación con Arena

- Paquete de Simulación para Windows.
- Simulación Orientada a Eventos Discretos: el estado del modelo cambia ante la ocurrencia de determinados eventos.
- Simulación Orientada a Procesos: existe un diagrama de flujo que indica el procesamiento que siguen las entidades del modelo.
- El modelo se define orientado al proceso y la simulación se desarrolla bajo orientación a eventos.

Lenguajes de Simulación - Curso 2009/2010

---

---

---

---

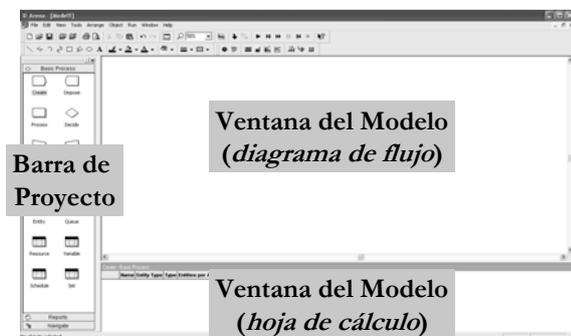
---

---

---

---

## Introducción a la Simulación con Arena



Lenguajes de Simulación - Curso 2009/2010

---

---

---

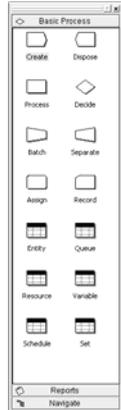
---

---

---

---

---



**Introducción a la Simulación con Arena**  
Barra de Proyecto

- Panel de Proceso Básico:
  - **Módulos** básicos para la construcción del modelo.
- Informes:
  - Listas de **resultados** de la simulación.
- Navegación:
  - Acceso a diferentes **vistas** del modelo.
- Proceso Avanzado:
  - **Módulos** para tareas adicionales.
- Bloques:
  - Acceso al lenguajes de simulación **SIMANIM**.

Lenguajes de Simulación - Curso 2009/2010

---

---

---

---

---

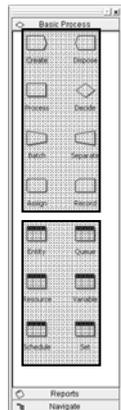
---

---

---

---

---



**Introducción a la Simulación con Arena**  
Barra de Proyecto

- **Módulos de Datos:**
  - No aparecen en el diagrama de flujo.
  - Sí en la hoja de cálculo.
- **Módulos de Lógica:**
  - Sí aparecen en el diagrama de flujo.

Lenguajes de Simulación - Curso 2009/2010

---

---

---

---

---

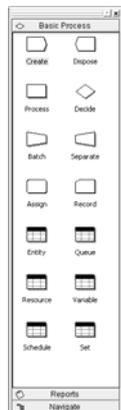
---

---

---

---

---



**Introducción a la Simulación con Arena**  
Entidades

- **Módulos** básicos con los que se construyen los modelos.
- Describen la **dinámica** del modelo.
- Operan con las **entidades:**
  - Objetos dinámicos en la simulación: se crean, procesan y se liberan.
  - Poseen atributos:
    - Tiempo de llegada.
    - Prioridad
    - ...

Lenguajes de Simulación - Curso 2009/2010

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Introducción a la Simulación con Arena

#### Entidades

Entity Type: Entity1

Initial Costs:

Value Added	Non-Value Added	Waiting
0.0	0.0	0.0

Transfer: 0.0, Other: 0.0

Report Statistics

OK Cancel Help

Entity Type Initial Picture Holding Cost / Hour Initial WA Cost / Hour Initial WS Cost / Hour Initial Waiting Cost / Hour Initial Train Cost / Hour Initial Other Cost / Hour Report Statistics

Entity1 Entity Report 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0 0.0

Lenguajes de Simulación - Curso 2009/2010

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Introducción a la Simulación con Arena

#### Recursos

- Las entidades compiten por los servicios que ofrecen los **recursos**:
  - Ocupar un recurso si está disponible (**seize**).
  - Liberar un recurso cuando ya ha terminado su servicio (**release**).
  - Mientras un recurso esté ocupado, todas aquellas entidades que lo requieran pasan una cola de espera (**queue**).

Lenguajes de Simulación - Curso 2009/2010

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Introducción a la Simulación con Arena

#### Recursos

Name: Resource1, Type: Fixed Capacity

Capacity: 1

Costs:

Busy / Hour	Idle / Hour	Per Use
0.0	0.0	0.0

StateSet Name: End of sim

Report Statistics

OK Cancel Help

Name	Type	Capacity	Busy / Hour	Idle / Hour	Per Use	StateSet Name	Features	Report Statistics
Resource1	Fixed Capacity	1	0.0	0.0	0.0	End of sim	Errors	<input checked="" type="checkbox"/>

Lenguajes de Simulación - Curso 2009/2010

---

---

---

---

---

---

---

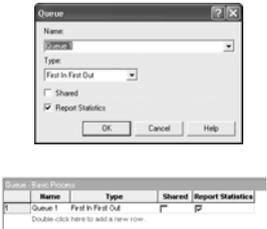
---

---

---

### Introducción a la Simulación con Arena Colas

- Las entidades esperan en las **colas** hasta que el recurso que necesitan quede libre.



Name	Type	Shared	Report Statistics
Queue1	First In First Out		<input checked="" type="checkbox"/>

Lenguajes de Simulación - Curso 2009/2010

---

---

---

---

---

---

---

---

### Introducción a la Simulación con Arena Variables

- Definidas por el usuario:
  - Evolución del valor durante la simulación.
- Sistema:
  - Características predefinidas de los componentes del modelo.



Name	Rows	Columns	Clear Option	Initial Values	Report Statistics
Variable1			System	0	<input type="checkbox"/>

Lenguajes de Simulación - Curso 2009/2010

---

---

---

---

---

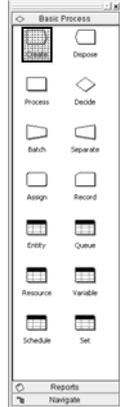
---

---

---

### Introducción a la Simulación con Arena Create

- Crean entidades que entran al sistema:
  - Generación de entidades.
- Asignación de propiedades de las entidades:
  - Tiempo entre llegadas.
  - Tipo de la entidad
  - ...



Lenguajes de Simulación - Curso 2009/2010

---

---

---

---

---

---

---

---

### Introducción a la Simulación con Arena Create

Lenguajes de Simulación - Curso 2009/2010

---

---

---

---

---

---

---

---

### Introducción a la Simulación con Arena Process

- **Procesan** entidades de acuerdo a determinados servicios.
- Incluye:
  - Recursos.
  - Colas de Espera.
  - Tiempo de Procesamiento.
- Su procesamiento podría definirse como un subsistema completo.

Lenguajes de Simulación - Curso 2009/2010

---

---

---

---

---

---

---

---

### Introducción a la Simulación con Arena Process

Lenguajes de Simulación - Curso 2009/2010

---

---

---

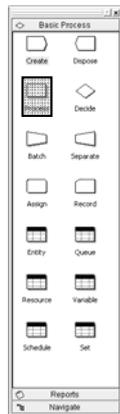
---

---

---

---

---



### Introducción a la Simulación con Arena

Process

- **Action:** ¿qué hace el proceso?
  - **Delay**  
Utiliza un recurso durante un tiempo.
  - **Seize Delay**  
Reserva un recurso y lo utiliza durante un tiempo.
  - **Seize Delay Release**  
Reserva un recurso, lo utiliza durante un tiempo y lo libera.
  - **Delay Release**  
Utiliza un recurso durante un tiempo y lo libera.

Lenguajes de Simulación - Curso 2009/2010

---

---

---

---

---

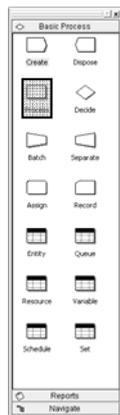
---

---

---

---

---



### Introducción a la Simulación con Arena

Process

- **Priority:** establece la prioridad para la reserva del recurso (Seize Delay, Seize Delay Release)
- **Resource:** recurso utilizado (Seize Delay, Seize Delay Release, Delay Release)
- **Delay Type:** tiempo de proceso:
  - **Tip:** Distribuciones de Probabilidad / Expresiones.
  - **Unidades** temporales.

Lenguajes de Simulación - Curso 2009/2010

---

---

---

---

---

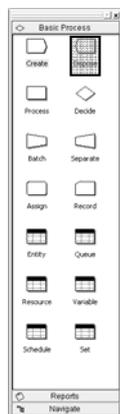
---

---

---

---

---



### Introducción a la Simulación con Arena

Dispose

- **Liberan** entidades cuando abandonan el sistema.




Lenguajes de Simulación - Curso 2009/2010

---

---

---

---

---

---

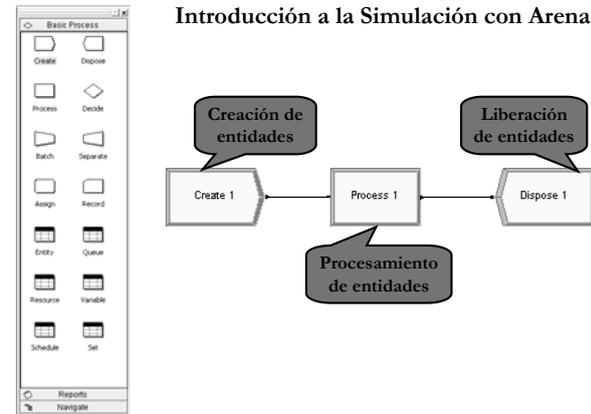
---

---

---

---

**Introducción a la Simulación con Arena**



Creación de entidades

Procesamiento de entidades

Liberación de entidades

Basic Process

- Create
- Dispose
- Process
- Decide
- Batch
- Separate
- Assign
- Record
- Entity
- Queue
- Resource
- Variable
- Schedule
- Set

Reports

Navigate

Lenguajes de Simulación - Curso 2009/2010

---

---

---

---

---

---

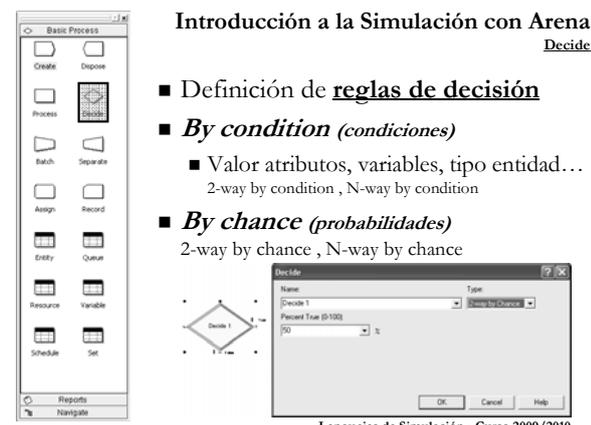
---

---

**Introducción a la Simulación con Arena**

Decide

- Definición de **reglas de decisión**
- **By condition (condiciones)**
  - Valor atributos, variables, tipo entidad...
  - 2-way by condition, N-way by condition
- **By chance (probabilidades)**
  - 2-way by chance, N-way by chance



Basic Process

- Create
- Dispose
- Process
- Decide
- Batch
- Separate
- Assign
- Record
- Entity
- Queue
- Resource
- Variable
- Schedule
- Set

Reports

Navigate

Decide

Name: Decide 1

Type: 2-Way By Chance

Percent True (0-100): 50

OK Cancel Help

Lenguajes de Simulación - Curso 2009/2010

---

---

---

---

---

---

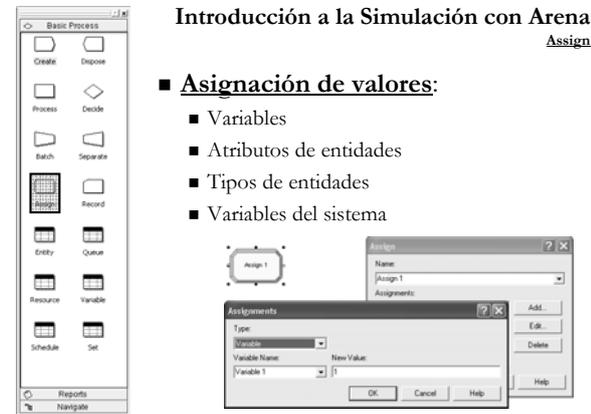
---

---

**Introducción a la Simulación con Arena**

Assign

- **Asignación de valores:**
  - Variables
  - Atributos de entidades
  - Tipos de entidades
  - Variables del sistema



Basic Process

- Create
- Dispose
- Process
- Decide
- Batch
- Separate
- Assign
- Record
- Entity
- Queue
- Resource
- Variable
- Schedule
- Set

Reports

Navigate

Assign

Name: Assign 1

Assignments

Type: Variable

Variable Name: Variable 1

New Value: 1

OK Cancel Help

Lenguajes de Simulación - Curso 2009/2010

---

---

---

---

---

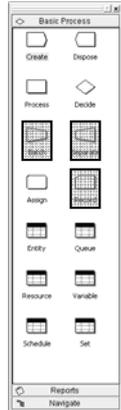
---

---

---

**Introducción a la Simulación con Arena**  
Batch / Separate / Record

- **Batch:** agrupamiento por lotes.
- **Separate:** replicación de la entidad entrante en múltiples entidades.
- **Record:** registro de estadísticas.



Lenguajes de Simulación - Curso 2009/2010

---

---

---

---

---

---

---

---

**Introducción a la Simulación con Arena**  
Entidades

**Informes**



Lenguajes de Simulación - Curso 2009/2010

---

---

---

---

---

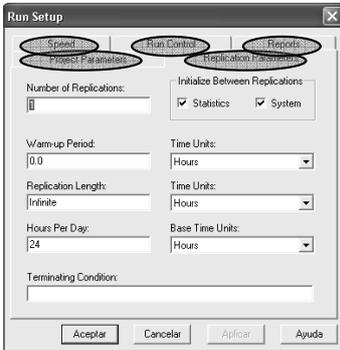
---

---

---

**Introducción a la Simulación con Arena**  
Configuración de la Simulación

- Run / Setup
  - Parámetros
  - Réplicas
  - Velocidad Simulación
  - Control Simulación
  - Informes
- Run / Go



Lenguajes de Simulación - Curso 2009/2010

---

---

---

---

---

---

---

---