

TRABAJO PRÁCTICO 4

Simulación de Procesos con Simul8

Combes Diego¹, Cicchitti Luciano², Adriano Torresi³

\ ¹Universidad Nacional de Cuyo - Cátedra de Técnicas y Herramientas Modernas I

\ ²Facultad de Ingeniería - Ciudad Universitaria Mendoza, Capital

\ ³Instituto de Ingeniería Industrial UNCuyo

Contents

1	Introducción	2
2	¿Qué es Simul8?	2
2.1	Funcionalidades principales	2
2.2	Usos frecuentes	3
3	Elementos del modelo en Simul8	3
4	Ejemplo aplicado	5
5	Probabilidades en Simul8	6
5.1	Tiempos de servicio	6
5.2	Enrutamiento probabilístico	6
5.3	Llegadas aleatorias	6
6	Conceptos clave: Run In, Run Out y Finanzas	6
6.1	Run In	6
6.2	Run Time	6
6.3	Run Out	6
6.4	Análisis financiero	6
7	Simulación de escenarios	7
7.1	Escenario 1: Aeropuerto	7
7.1.1	Objetivo	7
7.1.2	Componentes del modelo	7
7.1.3	Variables probabilísticas	7
7.1.4	Métricas	7
7.2	Escenario 2: Bar	8
7.2.1	Objetivo	8
7.2.2	Componentes del modelo	8
7.2.3	Variables probabilísticas	8
7.2.4	Finanzas	8

8	Conclusión	8
9	Recomendaciones para implementación	9

1 Introducción

Simul8 es un software de simulación de eventos discretos utilizado para modelar, analizar y optimizar procesos industriales, logísticos y de servicios. Este informe explica en detalle qué es, cómo se utiliza, cómo intervienen las probabilidades, los conceptos clave como *Run In*, *Run Out* y su relación con las finanzas. Finalmente, se analizan dos casos prácticos: un aeropuerto y un bar.

2 ¿Qué es Simul8?

Simul8 permite construir modelos gráficos de procesos reales, visualizar flujos de trabajo, medir tiempos, identificar cuellos de botella y simular cambios en la operación sin afectar el entorno físico. Se basa en lógica de eventos discretos y procesamiento de entidades a través de recursos, colas y centros de trabajo.



Figure 1: Logo comercial

2.1 Funcionalidades principales

- Modelado visual de procesos.
- Análisis de colas, recursos, capacidad y rendimiento.

- Evaluación de escenarios (*what-if analysis*).
- Optimización con algoritmos incorporados.
- Integración con Excel y bases de datos.

2.2 Usos frecuentes

- Manufactura.
- Servicios de atención al cliente.
- Logística y distribución.
- Salud y aeropuertos.

3 Elementos del modelo en Simul8

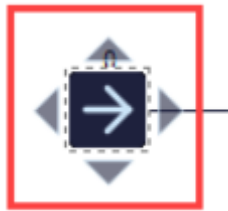
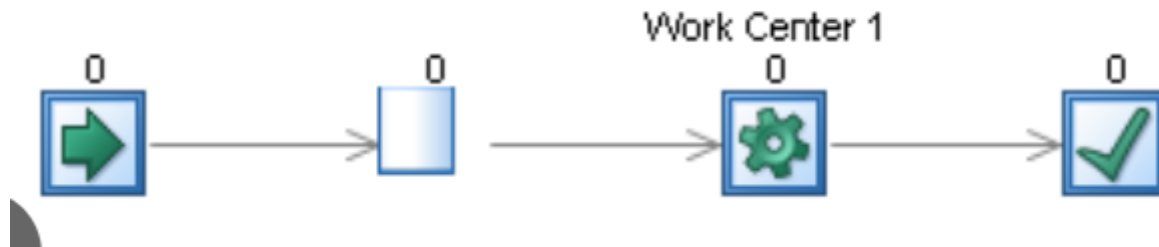


Figure 2: Start Point

- **Work Entry Point:** punto de entrada de ítems (clientes, productos, etc.).
- **Work Centers:** estaciones de procesamiento (atención, control, servicio).



- **Queues:** colas intermedias que almacenan ítems en espera.



Figure 3: Queues

- **Work Exit Point:** punto final donde salen los ítems del sistema.
- **Resources:** recursos (personas, equipos) asignados a tareas.
- **Routing In / Routing Out:** lógica de asignación de ítems entre procesos.

Start Point 1 - Schedule of Arrivals

Choose a spreadsheet

Start Point 1 Arrival Schedule

	Time	Batch Size	Comments
1	9:15	1	One item arrives at quarter past nine
2	12:00	1	Then another at noon
3	15:00	2	Then two at 3pm
4	420	1	You don't need to use time format - this is 16:00 (4pm) assuming the clock started at 9am
5	1000	1	Schedule can extend to any simulation time - this arrival is on Wednesday

Add arrival data

Figure 4: Start Point Schedule dialog

Start Point 1 - Schedule of Arrivals

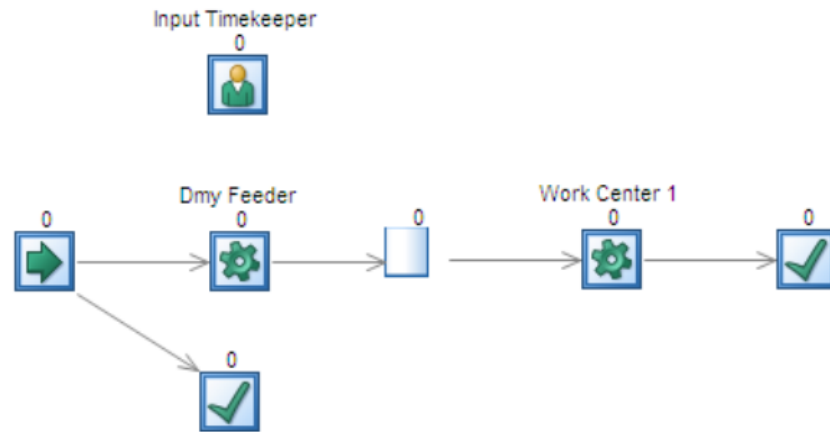
Choose a spreadsheet

ssTiming

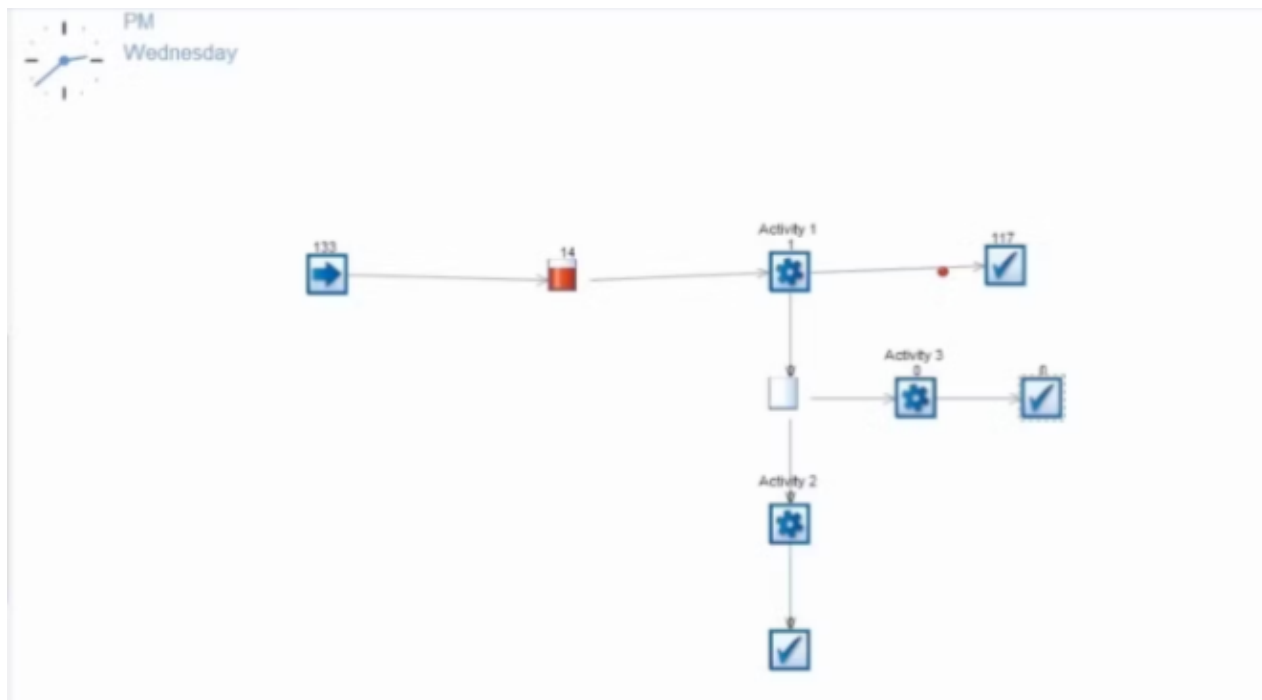
	Time	Quantity	lbl_type
1	0	2	1
2	60	4	1
3	120	5	2
4	180	2	1
5	420	3	1

Add arrival data

Figure 5: Referencing the internal spreadsheet



4 Ejemplo aplicado



El modelo analizado en Simul8 representa un proceso productivo típico con una estructura de flujo ramificado. Las entidades ingresan desde un punto inicial, se acumulan temporalmente en un buffer, y son procesadas por una actividad central (Activity 1), la cual define rutas alternativas hacia distintas actividades secundarias (Activity 2 y Activity 3), finalizando en salidas independientes. Esta

configuración permite simular escenarios industriales como inspecciones con derivación a reparación o retrabajo. En el contexto argentino, este tipo de modelado resulta útil para detectar cuellos de botella, evaluar la eficiencia de recursos y optimizar procesos en entornos con alta variabilidad operativa.

5 Probabilidades en Simul8

Simul8 permite incorporar **distribuciones de probabilidad** para reflejar variabilidad:

5.1 Tiempos de servicio

- Constantes: Ej. 5 minutos.
- Probabilísticos: Ej. distribución triangular, normal, exponencial.
- Históricos: tablas de datos.

5.2 Enrutamiento probabilístico

- Decisión aleatoria basada en porcentajes.
- Ejemplo: 70% va a barra, 30% a mesas.

5.3 Llegadas aleatorias

- Distribución Poisson: llegada aleatoria de clientes/pasajeros.

6 Conceptos clave: Run In, Run Out y Finanzas

6.1 Run In

Período inicial donde no se registran estadísticas. Sirve para estabilizar el sistema (calentamiento).

6.2 Run Time

Duración total de la simulación. Puede ser fija o basada en eventos.

6.3 Run Out

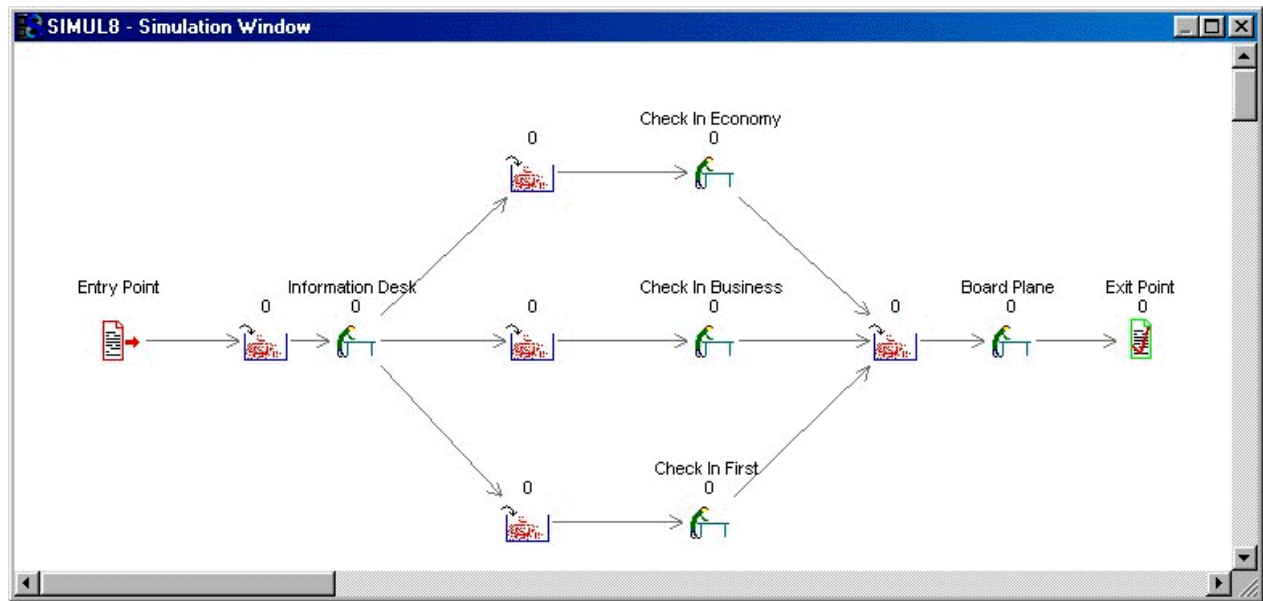
Período adicional para observar efectos posteriores a un cambio o evento.

6.4 Análisis financiero

Simul8 permite asociar costos e ingresos:

- Costo por recurso utilizado.
- Costo de espera o de servicio.
- Ingresos por unidad procesada.
- Evaluación de ROI y rentabilidad.

7 Simulación de escenarios



7.1 Escenario 1: Aeropuerto

7.1.1 Objetivo

Optimizar el proceso de atención a pasajeros en check-in y seguridad.

7.1.2 Componentes del modelo

- **Entrada:** llegada de pasajeros (distribución Poisson).
- **Centros de trabajo:**
 - Check-in: 5 estaciones, recurso = agente.
 - Seguridad: 3 escáneres, recurso = personal.
- **Colas:** una para cada etapa.
- **Recursos:** agentes y personal de seguridad.
- **Routing Out:** 90% a embarque, 10% a control adicional.

7.1.3 Variables probabilísticas

- Tiempo de check-in: triangular (3, 5, 8 minutos).
- Tiempo de seguridad: normal (media = 7, sd = 2).
- Pasajeros con equipaje: 60%.

7.1.4 Métricas

- Tiempo total en sistema.
- Tiempo de espera.
- Utilización de recursos.
- Costos operativos por pasajero.

7.2 Escenario 2: Bar

7.2.1 Objetivo

Mejorar tiempos de atención y maximizar ingresos en horario pico.

7.2.2 Componentes del modelo

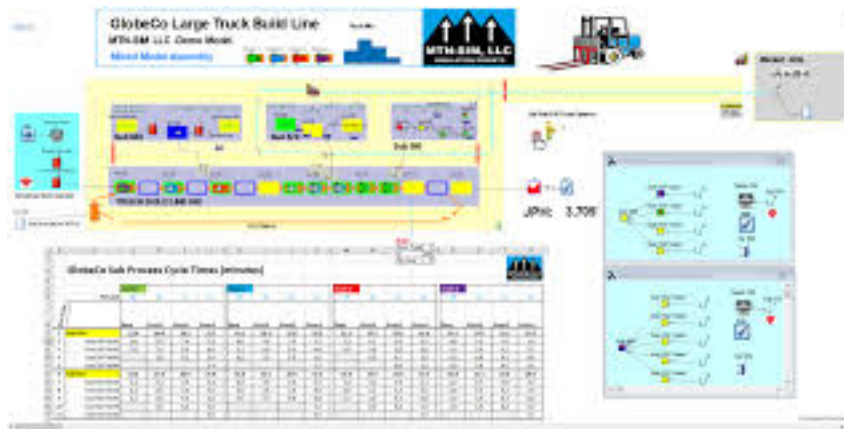
- **Entrada:** clientes llegan entre 20:00 y 00:00 (distribución Poisson).
- **Centros de trabajo:**
 - Atención en barra: 2 bartenders.
 - Preparación de bebidas: tiempos según tipo.
 - Cobro.
- **Routing:** 70% se quedan en barra, 30% en mesas (con camareros).
- **Colas:** en barra y caja.
- **Recursos:** bartenders y camareros.

7.2.3 Variables probabilísticas

- Distribución de bebidas: 50% tragos, 30% cerveza, 20% café.
- Tiempo de permanencia: normal (media = 25, sd = 5 minutos).

7.2.4 Finanzas

- Ingreso medio por bebida.
- Costo por hora de empleados.
- Pérdida por abandono (clientes que se retiran por demora).



8 Conclusión

Simul8 permite modelar procesos con gran nivel de detalle y variabilidad. En contextos como el argentino, donde los recursos son limitados y cada inversión debe ser cuidadosamente evaluada, el uso de simulaciones permite:

- Identificar cuellos de botella.
- Evaluar decisiones sin riesgos reales.
- Optimizar operaciones y reducir costos.
- Justificar inversiones mediante análisis financiero.

9 Recomendaciones para implementación

- Comenzar con modelos simples y luego escalar.
 - Usar datos reales o adaptados al contexto argentino.
 - Aplicar herramientas de análisis de sensibilidad y optimización.
 - Documentar todos los supuestos y decisiones.
-