

Capítulo 5.- Simulación en Software Rockwell Arena.

El análisis del sistema de control COBACABANA conlleva la necesidad de poner en marcha un diseño experimental basado en la simulación de la producción tipo job-shop al objeto de obtener una serie de resultados tratados estadísticamente con los que poder realizar un estudio comparativo respecto a los resultados obtenidos por M. Land en su tesis (Martin Land, 2004).

El software seleccionado para llevar a cabo la simulación de los distintos sistemas de control a analizar es Arena de Rockwell Software, los criterios utilizados para esta selección son:

- fácil identificación de los módulos proceso del software con los elementos del proceso a simular.
- posibilidad y facilidad de análisis de sensibilidad de los sistemas de control.
- tratamiento estadístico de los resultados por parte del software.
- conocimientos previos del programa por parte del alumno.

1. Introducción al software Arena

“Arena es un potente software de modelado y simulación de diferentes áreas de negocio. Se ha diseñado para analizar el impacto de los cambios que suponen los complejos y significativos rediseños asociados a la cadena de suministros, procesos, logística, distribución y almacenaje y sistemas de servicio. Tiene gran flexibilidad y cubre gran cantidad de aplicaciones a modelar con cualquier nivel de detalle o complejidad. (Bradley, 2007)

Un escenario típico incluye:

- Análisis detallado del tipo de sistema de manufactura, incluyendo el transporte manual de componentes.
- Análisis de servicio al cliente y sistemas de dirección orientados al cliente.
- Análisis de cadenas de suministro globales que incluyen almacenamiento, transporte y sistemas logísticos.
- Predicción del funcionamiento de sistemas en función de medidas clave como costes, tasa de salida de piezas, tiempos de ciclo y utilización.

- Identificación de los procesos cuello de botella como colas construidas con sobreutilización de recursos.
- Planificación del personal, equipos y requerimientos de material.”

Arena Software es un simulador intuitivo gracias a que la programación está basada en la colocación y unión gráfica de distintos módulos de proceso.

El entorno de modelado de Arena consta de tres zonas diferenciadas.

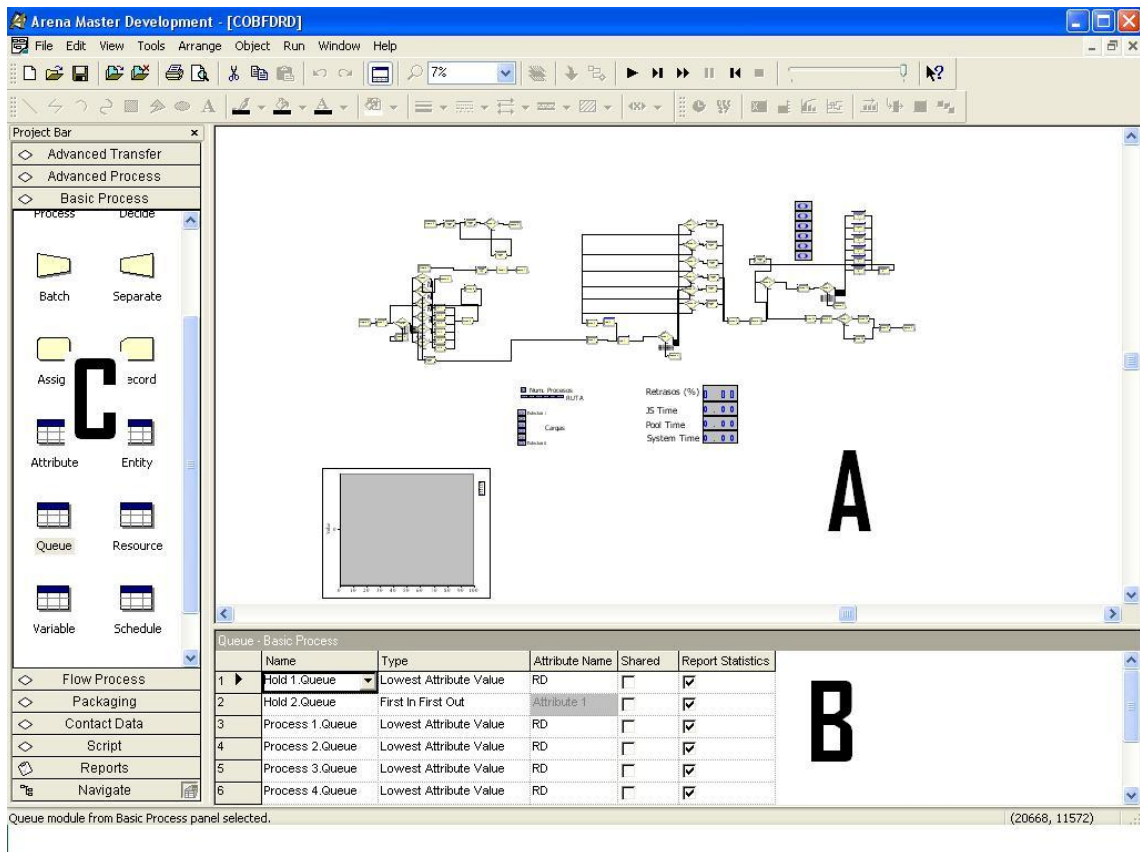


Figura 5.1. Interfaz de Arena Rockwell Software.

A) Ventana del diagrama de flujo del modelo (Model window flowchart view)

En este espacio se construye el diagrama de bloques que conforman el modelo de simulación del proceso. En esta ventana pueden observarse también los elementos gráficos y animaciones de las simulaciones.

B) Ventana de hoja de cálculo (Model window spreadsheet view)

En esta ventana se pueden comprobar y modificar los parámetros correspondientes a los bloques (procesos) y a las entidades.

C) Barra de Proyectos (Project Bar)


Este espacio tiene varios paneles desplegables que permiten diseñar el modelo. Dichos paneles contienen los módulos necesarios para construir el modelo, así como otros elementos como los informes estadísticos de las simulaciones o un panel de navegación que facilita la localización del modelo de la ventana A.



La construcción de un modelo es relativamente fácil pues una vez diseñado el diagrama de flujos y la secuenciación de los eventos discretos del proceso, basta con “arrastrar” módulos de la zona C a la zona A y darle valores a los parámetros correspondientes.

2. Descripción de los módulos de proceso.


A continuación se realiza una descripción de los principales módulos de flujo y de datos del software según la guía de (Bradley, 2007)



Módulos de flujo. Basic Process


<p>Módulo Create</p>  <p>Create</p>	<p>Este módulo representa la llegada de entidades al modelo de simulación. Las entidades se crean usando una planificación o basándose en el tiempo entre llegadas. En este módulo se especifica también el tipo de entidad de que se trata. Una vez se incluye en el modelo a la derecha del símbolo aparece bajo una línea el número de entidades creadas.</p> <p><u>Posibles Usos.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Punto de inicio de producción en una línea de fabricación. • Llegada de un documento (por ejemplo, una petición, una factura, una orden) en un proceso de negocio. • Llegada de un cliente a un proceso de servicio (por ejemplo, un restaurante, una oficina de información). <p><u>Parámetros</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Name: identificador único del módulo • Entity Type: nombre del tipo de entidad a ser generada. • Type: tipo de flujo de llegada a generar. Los tipos incluidos son: Random (usa una distribución exponencial y hay que indicar la media), Schedule (usa una distribución exponencial pero la media se determina a partir del módulo Schedule especificado), Constant (se especifica un valor constante), o Expresión (se puede elegir entre distintas distribuciones).
--	--


	<ul style="list-style-type: none"> • Value: determina la media de la distribución exponencial (si se usa Random) o el valor constante (si se usa Constant) para el tiempo entre llegadas. • Schedule Name: identifica el nombre de la planificación a usar. La planificación define el formato de llegada para las entidades que llegan al sistema. Sólo se aplica cuando se usa en Type, Schedule. • Expression: cualquier distribución o valor que especifique el tiempo entre llegadas. Se aplica sólo cuando en Type se usa Expression. • Units: unidades de tiempo que se usan para los tiempos entre llegadas y de la primera creación. • Entities per Arrival: número de entidades que se introducirán en el sistema en un momento dado con cada llegada. • Max Arrivals: número máximo de entidades que generará este módulo. • First Creation: momento de inicio en el que llega la primera entidad al sistema.
<p>Módulo Dispose</p>  <p>Dispose</p>	<p>Este módulo representa el punto final de entidades en un modelo de simulación.</p> <p>Las estadísticas de la entidad se registrarán antes de que la entidad se elimine del modelo.</p> <p><u>Posibles Usos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Partes que abandonan un servicio • Finalización de un proceso de negocio • Clientes abandonando un comercio <p><u>Parámetros</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Name: identificador único del módulo. • Record EntityStatistics: determina si las estadísticas de las entidades entrantes se registrarán o no. Estas estadísticas incluyen value-added time, nonvalue-added time, wait time, transfer time, other time, total time, valueadded cost, non-value-added cost, wait cost, transfer cost, other cost, y total cost.
<p>Módulo Process</p>  <p>Process</p>	<p>Este módulo corresponde a la principal forma de procesamiento en simulación.</p> <p>Se dispone de opciones para ocupar y liberar un recurso. Adicionalmente, existe la opción de especificar un “submodelo” y especificar jerárquicamente la lógica definida por el usuario. El tiempo de proceso se le añade a la entidad y se puede considerar como valor añadido, valor no-añadido, transferencia, espera u otros.</p> <p>Una vez se introduce en el modelo, aparece un número en la parte inferior del símbolo que indica el número de entidades que actualmente están procesándose.</p>

	<p><u>Posibles Usos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Mecanizado de una parte. • Revisión de un documento para completarlo. • Rellenar órdenes. • Servir a un cliente. <p><u>Parámetros</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Name : identificador único del módulo • Type: método que especifica la lógica dentro del módulo. Un procesado Standard significa que toda la lógica se guardará dentro de un módulo Process y se definirá por una acción (Action) particular. Submodel indica que la lógica se definirá jerárquicamente en un “submodelo” que puede incluir un número indeterminado de módulos lógicos. • Action: tipo de proceso que tendrá lugar dentro del módulo. Existen cuatro tipos: Delay, Seize Delay y Seize Delay Release. Delay indica que solamente se llevará a cabo un proceso de retardo sin que existan restricciones de recursos. Seize Delay indica que un recurso será asignado en este módulo y que habrá un retardo y la liberación del recurso ocurrirá más tarde. Seize Delay Release indica que se asignará un recurso seguido por un retardo y luego, se liberará el recurso reservado. Delay Release indica que un recurso ha sido reservado previamente y que la entidad se retardará simplemente, y luego se liberará el recurso especificado. • Priority: valor de prioridad de la entidad que espera acceder en este módulo un determinado recurso si una o más entidades esperan el mismo recurso(s) en cualquier lugar en el modelo. • Resources: lista del recurso o conjunto de recursos utilizados para procesar la entidad. No se aplica cuando Action tiene el valor de Delay o cuando Type es submodel. • Delay Type: tipo de distribución o método de especificar los parámetros del retardo. Constant y Expression requieren valores simples, mientras que Normal, Uniform, y Triangular requieren varios parámetros. • Units: unidades de tiempo para los parámetros de retardo. • Allocation: determina cómo se asigna el tiempo de procesado y el coste del proceso a la entidad. • Minimum. valor mínimo en el caso de una distribución uniforme o triangular. • Value: valor medio para una distribución normal, el valor constante para un retardo de tiempo constante, o la moda para una distribución triangular. • Maximum: valor máximo para una distribución uniforme o triangular. • Std Dev: desviación estándar para una distribución normal. • Expression: expresión cuyo valor se evalúa y se usa para el
--	---


	procesado del retardo de tiempo.
Módulo Decide  Decide	<p>Este módulo permite a los procesos tomar decisiones en el sistema. Incluye la opción de tomar decisiones basándose en una o más condiciones (por ejemplo, si el tipo de la entidad es Gold Car) o basándose en una o más probabilidades (por ejemplo, 75% verdadero, 25% falso). Las condiciones se pueden basar en valores de atributos (por ejemplo, prioridad), valores de variables (por ejemplo, número de rechazados), el tipo de entidad o una expresión.</p> <p>Hay dos puntos de salida del módulo Decide cuando se especifica el tipo 2-way chance o 2-way condition. Hay un punto de salida para las entidades “verdaderas” y una para las entidades “falsas”. Cuando se especifica el tipo Nway chance o condition, aparecen múltiples puntos de salida para cada condición o probabilidad y una única salida “else”.</p> <p>Una vez incluido en el modelo, cerca de cada una de las ramas que salen del símbolo que representa el módulo, aparece un número. En la rama “True” corresponde al número de entidades que toman la rama de verdadero y el de la rama “False” el número de entidades que toman la rama de falso.</p> <p><u>Posibles Usos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Envío de partes defectuosas para que se vuelvan a hacer. • Ramas aceptadas frente a rechazadas. • Envío de clientes prioritarios a procesos dedicados <p><u>Parámetros</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Name: identificador único del módulo. • Type: indica si la decisión se basa en una condición o es aleatoria/porcentual. El tipo se puede especificar como 2-way o N-way. 2-way permite definir una condición o probabilidad (más la salida “false”). N-way permite definir cualquier número de condiciones o probabilidades, aparte de la salida “false”. • Conditions: define una o más condiciones que se usan para dirigir las entidades a los distintos módulos. • Percentages: define uno o más porcentajes usados para encaminar las entidades a los distintos módulos. • Percent True: valor que se comprobará para determinar el porcentaje de entidades que se han enviado a través de la salida True. • If: tipos de condiciones disponibles para ser evaluados. • Named: especifica el nombre de la variable, atributo, o tipo de entidad que se evaluarán cuando una entidad entre en el módulo. • Is: evaluador de la condición. • Value: expresión que se comparará con un atributo o variable o que se evaluará como una única expresión para determinar si es verdadero o falso.
Módulo	Este módulo se usa para asignar valores nuevos a las variables, a los



<p>Assign</p>  <p>Assign</p>	<p>atributos de las entidades, tipos de entidades, figuras de las entidades, u otras variables del sistema. Se pueden hacer múltiples asignaciones con un único módulo Assign. Para añadir una nueva variable al modelo, simplemente se selecciona Add, Type: Entity, el nombre de la variable y el valor que se desea tome a partir de ese momento.</p> <p><u>Posibles Usos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Acumular el número de subensamblados añadidos a una parte. • Cambiar el tipo de entidad para representar una copia de un formulario multicopia. • Establecer una prioridad del cliente. <p><u>Parámetros</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Name: identificador único del módulo. • Assignments: especifica la o las asignaciones que se llevarán a cabo cuando la entidad ejecute el módulo. • Type: tipo de asignación que se va a realizar. Other, puede incluir variables del sistema, tales como capacidad de los recursos o tiempo de finalización de la simulación. • Variable Name: nombre de la variable a la que se asignará un nuevo valor. • Attribute Name: nombre del atributo de la entidad al que se le asignará un nuevo valor. • Entity Type: nuevo tipo de entidad que se le asignará a la entidad cuando entre en el módulo. • Entity Picture: nueva imagen de la entidad que se le asignará. • Other: Identifica la variable del sistema especial a la que se le asignará un nuevo valor. • New value: Valor asignado al atributo, variable, u otras variables del sistema.
<p>Módulo Batch</p>  <p>Batch</p>	<p>Este módulo funciona como un mecanismo de agrupamiento dentro del modelo de simulación. Los lotes pueden estar agrupados permanente o temporalmente. Los lotes temporales deben ser divididos posteriormente usando el módulo Separate.</p> <p>Los lotes se pueden realizar con un número específico de entidades de entrada o se pueden unir a partir del valor de un determinado atributo. Las entidades que llegan a un módulo Batch se coloca en una cola hasta que se ha acumulado el número necesario de entidades. Una vez acumuladas, se crea una nueva entidad representativa. Cuando se incluye en el modelo, en la parte inferior del símbolo se representa el Número de entidades en espera de ser agrupadas.</p> <p><u>Posibles Usos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Recoger un cierto número de partes antes de empezar a procesar.


	<ul style="list-style-type: none"> • Reensamblar previamente copias separadas de un formulario. • Juntar un paciente con los resultados de sus pruebas antes de concederle una cita. <p><u>Parámetros</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Name: identificador único del módulo. • Type: método de agrupamiento de las entidades. • Batch Size: número de entidades a ser agrupadas. • Save Criterion: método para asignar valores de atributos definidos por el usuario, representativos de la entidad. • Rule: determina cómo se agruparán las entidades que llegan. Any Entity tomará las primeras “Batch Size” entidades que lleguen y las unirá todas juntas. By Attribute significa que los valores de los atributos especificados deben coincidir para poder ser agrupados.
<p>Módulo Separate</p>  <p>Separate</p>	<p>Este módulo se puede usar para replicar la entidad entrante en múltiples entidades o para dividir una entidad previamente agrupada. Se especifican también las reglas de asignación de atributos para las entidades miembro.</p> <p>Cuando se segmentan lotes existentes, la entidad temporal que se formó se destruye y las entidades que originalmente formaron el grupo se recuperan. Las entidades saldrán del sistema secuencialmente en el mismo orden en que originalmente se agregaron al lote.</p> <p>Cuando se duplican entidades, se hacen el número de copias especificado.</p> <p>En el símbolo que representa este módulo, el original sale por la rama superior y el duplicado por la rama inferior.</p> <p><u>Posibles usos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Enviar entidades individuales que representan cajas eliminadas de un contenedor. • Enviar una orden tanto a realización y a facturación para un procesamiento paralelo. • Separar un conjunto de documentos previamente agrupados. <p><u>Parámetros</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Name: identificador único del módulo. • Type: método de separación de las entidades entrantes. • Duplicate Original, toma la entidad original y realiza un cierto número de copias idénticas. Split Existing Batch, requiere que la entidad entrante sea una entidad agrupada temporalmente utilizando el módulo Batch. Las entidades originales se desagruparán. • Percent Cost to Duplicates: distribución de costes y tiempos de la entidad entrante en los duplicados salientes. • # of Duplicates: número de entidades salientes que dejarán el módulo, además de la entidad entrante original.


	<ul style="list-style-type: none"> • Member Attributes: método de determinar cómo asignar los valores de los atributos de la entidad representativa a las entidades originales. • Attribute Name: nombre del atributo(s) de la entidad representativa que se asignan a las entidades originales del grupo.
Módulo Record  Record	<p>Este módulo representa el final de entidades en un modelo de simulación.</p> <p>Las estadísticas de la entidad se registrarán antes de que la entidad se elimine del modelo.</p> <p><u>Posibles Usos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Partes que abandonan el servicio modelado • Finalización de un proceso de negocio. • Clientes abandonando un comercio. <p><u>Parámetros</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Name Identificador único del módulo. • Record Entity • Statistics • Determina si las estadísticas de las entidades entrantes se registrarán o no. Estas estadísticas incluyen value-added time, nonvalue added time, wait time, transfer time, other time, total time, valueadded cost, non-value-added cost, wait cost, transfer cost, other cost, y total cost.


Módulos de datos. Basic Process

Módulo Entity  Entity	<p>Este módulo de datos define los diversos tipos de entidades y su valor de imagen inicial en la simulación.</p> <p><u>Posibles usos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Elementos que se van a producir o ensamblar (piezas, pallets). • Documentos: formularios, e-mails, faxes, informes... • Gente que se mueve a través del proceso (clientes). <p><u>Parámetros</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Entity Type: nombre de la entidad que se va a definir. • Initial Picture: representación gráfica de la entidad al inicio de la simulación. • Holding Cost/Hour: coste por horas de procesamiento de la entidad a lo largo del sistema. Este coste se sufre siempre que la entidad se encuentre en cualquier sitio del sistema.
--	---

	<p>Initial VA Cost: valor de coste inicial que se asignará al atributo value-added cost de la entidad. Este atributo acumula al coste sufrido cuando una entidad pasa tiempo en una actividad de espera; por ejemplo, esperando a ser metida en un lote o esperando un recurso(s) en un módulo Process.</p> <ul style="list-style-type: none"> Initial Transfer Cost: valor de coste inicial que se le asignará al atributo de coste de transferencia de la entidad. Este atributo acumula el coste sufrido cuando una entidad pasa tiempo en una actividad de transferencia. Initial Other Cost: valor de coste inicial que se asignará al atributo other cost de la entidad. Este atributo acumula el coste sufrido cuando una entidad pasa tiempo en una actividad de transferencia.
<p>Módulo Queue</p>  <p>Queue</p>	<p>Este módulo de datos se puede usar para cambiar la regla para una determinada cola. La regla de la cola por defecto es First In, First Out salvo que se indique otra cosa en este módulo. Hay un campo adicional que permite definir la cola como compartida.</p> <p><u>Posibles usos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Cola de trabajos esperando un recurso en un módulo Process. Área de almacenamiento de documentos que esperan ser cotejados en un módulo Batch. <p><u>Parámetros</u></p> <ul style="list-style-type: none"> Name: nombre de la cola cuyas características se van a definir. Type: regla de encolado para la cola, la cual puede estar basada en un atributo. Los tipos incluyen First In, First Out; Last In, First Out; Lowest Attribute Value (primero); y Highest Attribute Value (primero). Un valor de atributo bajo puede ser 0 o 1, mientras que un valor alto puede ser 200 o 300. Attribute name: atributo que se evaluará para los tipos Lowest Attribute Value o Highest Attribute Value. Las entidades con valores de atributos más bajos o más altos serán encoladas primero en la cola. Shared: campo de selección que determina si una determinada cola se usa en múltiples sitios dentro del modelo de simulación. Sólo se puede usar en el caso de recursos de petición (es decir, con el módulo Seize del panel Advanced Process).
<p>Módulo Resource</p>  <p>Resource</p>	<p>Este módulo de datos define los recursos en un sistema de simulación, incluyendo información de costes y disponibilidad del recurso. Los recursos pueden tener una capacidad fija que no varía durante la simulación o pueden operar basándose en una planificación. Los fallos y estados del recurso se pueden definir también en este módulo.</p>


	<p><u>Posibles usos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipamiento (maquinaria, caja registradora, línea de teléfono). • Gente (empleados, procesadores de órdenes, empleados de ventas, operadores). <p><u>Parámetros</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Name: nombre del recurso cuyas características se deben definir. • Type: método para determinar la capacidad de un recurso. Fixed Capacity no cambiarán durante la simulación. Based on Schedule significa que se usa el módulo Schedule para especificar la capacidad y duración del recurso. • Capacity: número de unidades de recurso de un determinado nombre que están disponibles en el sistema para el procesamiento. • Schedule: name Identifica el nombre de la planificación a usar por parte del recurso. El planificador define la capacidad del recurso para un periodo de tiempo determinado. • Schedule Rule: determina cuándo debe ocurrir el cambio de capacidad cuando se requiere una disminución de la capacidad para una unidad de recurso muy ocupada. • Busy/Hour: coste por hora de un recurso que está procesando una entidad. • Idle/Hour: coste por hora del recurso cuando está libre. • Per Use: coste de un recurso en base al uso, independientemente del tiempo durante el cual se esté usando. • StateSet Name: nombre de los estados que se le pueden asignar a un recurso durante la simulación. • Initial State: estado inicial del recurso. • Failures: lista todos los fallos asociados con el recurso.
<p>Módulo Schedule</p>  <p>Schedule</p>	<p>Este módulo de datos se puede usar en conjunción con el módulo Resource para definir una operación de planificación para un recurso o con el módulo Create para definir una planificación de llegada. Además, una planificación se puede usar y referir a factores de retardos de tiempo basados en el tiempo de simulación.</p> <p><u>Posibles Usos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificación del trabajo, incluyendo descansos, para la plantilla. • Esquemas de fallos del equipamiento. • Volumen de clientes que llegan a un comercio. • Factores de curva de aprendizaje de los nuevos trabajadores. <p><u>Parámetros</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Name: nombre de la planificación que se va a definir. • Type: tipo de planificación que se va a definir. Puede ser relativa a Capacity (para planificaciones de recurso), relativa a Arrival (para el

	<p>módulo Create), o Other.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Time Units: unidades de tiempo empleadas para informar de la duración de tiempo. • Scale Factor: método de escalado de la planificación para incrementar o disminuir los valores de Arrival/Other. Los campos Value se multiplicarán por el factor de escala para determinar los nuevos valores. • Durations: lista los pares valor y duración para la planificación. Los datos de planificación se introducen gráficamente usando el editor de planificaciones gráfico. • Value: representa la capacidad del recurso, la frecuencia de llegadas, o algún otro valor. • Duration: duración de tiempo para la que un Value especificado será válido.
<p>Módulo Set</p> 	<p>Este módulo de datos define varios tipos de conjuntos, incluyendo recursos, contadores, cuentas, tipos de entidad, y figuras de entidad. Los conjuntos de recursos se pueden usar en los módulos Process (Seize, Release, Enter y Leave en el panel Advanced Transfer). Los conjuntos counter y tally se pueden usar en el módulo Record. Los conjuntos queue se pueden utilizar con Seize, Hold, Access, Request, Leave, y Allocate de los paneles Advanced Process y Advanced Transfer.</p> <p><u>Posibles usos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Máquinas que pueden realizar las mismas operaciones en un servicio de fabricación. • Supervisores, empleados de caja en un comercio. • Conjunto de figuras correspondientes a un conjunto de tipos de entidades. <p><u>Parámetros</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Name: nombre del conjunto que se va a definir. • Type: tipo de conjunto que se va a definir. • Members: grupo repetido que especifica los miembros del recurso en el conjunto. El orden es importante si se emplean reglas de selección del tipo Preferred Order y Cyclical. • Resource Name: nombre del recurso a ser incluido en el conjunto de recursos. • Tally Name: nombre de la cuenta dentro del conjunto de cuentas. • Counter Name: nombre del contador dentro del conjunto de contadores. • Entity Type: nombre del tipo de entidad dentro del conjunto de tipos de entidad. • Picture Name: nombre de la imagen dentro del conjunto de imágenes.


<p>Módulo Variable</p>  <p>Variable</p>	<p>Este módulo de datos se utiliza para definir una dimensión de la variable y su valor(es) inicial(es). Las variables se pueden referenciar en otros módulos, se les puede reasignar un valor nuevo y se pueden emplear en cualquier expresión.</p> <p><u>Posibles usos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Número de documentos procesados por hora. • Número serie a asignar a partes para una identificación única. • Espacio disponible en un servidor. <p><u>Parámetros</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Name: nombre de la variable que se va a definir. • Rows: número de filas en una variable con dimensión. • Columns: número de columnas en una variable con dimensión. • Statistics: caja de selección para determinar si se recogerán o no estadísticas • Clear Option: define el tiempo, en el caso de ser requerido, en que el valor(es) de la variable, se reinicia al valor(es) inicial(es) especificado. Si se escoge Statistics implica reiniciar esta variable a su valor inicial siempre que las estadísticas se borren. Si se escoge System se reinicia la variable a su valor inicial siempre que se reinicia el sistema. None indica que nunca se reinicia la variable a su valor inicial. • Initial Values: lista el valor(es) inicial de la variable. • Initial Value: valor variable al inicio de la simulación.
--	---

Módulos de flujo. Advanced Process

En este panel se podemos encontrar módulos adicionales de flujo y datos para la construcción del modelo, se describen exclusivamente los módulos empleados en el presente trabajo. (Bradley, 2007)

<p>Módulo Hold</p>  <p>Hold</p>	<p>Este módulo retendrá una entidad en una cola para esperar a una señal o que una condición llegue a ser verdadera (scan) o sea detenida infinitamente, para que sea removida después con el módulo Remove. Si la entidad está detenida esperando una señal, el módulo Signal se utiliza en otro lugar en el modelo para permitir que la entidad pase al siguiente módulo. Si la entidad está esperando que una condición dada sea verdadera, la entidad permanecerá en el módulo, hasta que la condición/es llegue a ser verdadera. Cuando la entidad es un Hold infinito, el módulo Remove se utiliza en algún lugar del modelo para permitir que la entidad continúe procesándose.</p>
--	--

	<p><u>Posibles usos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Espera a que un semáforo se vuelva verde. • Deteniendo una pieza esperando una autorización. • Comprobando el estado de una máquina u operador para continuar un proceso. <p><u>Parámetros</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Name: identificador único del módulo que se muestra en la forma del módulo. • Type: indica el razonamiento de espera de la entidad en una cola interna o especificada. Wait for Signal, esperará la entidad hasta que se reciba una señal del mismo valor. Scan for Condition esperará la entidad hasta que una condición específica sea verdadera. Con la opción Infinite Hold, la entidad esperará hasta que sea retirada de la cola por el módulo Remove. • Wait for Value: código de señal para la entidad en espera. Se aplica solo cuando Type es Wait for Signal. • Limit: número máximo de entidades en espera que serán liberadas una vez recibida una señal. Se aplica solo cuando Type es Wait for a Signal. • Condition: especifica la condición que será evaluada para que espere la entidad en el módulo. Si la condición evaluada es verdadera, la entidad deja el módulo inmediatamente. Si la condición es falsa, la entidad esperará en la cola asociada hasta que la condición se vuelva verdadera. Se aplica solo cuando Type es Scan for Condition. • Queue Type: determina el tipo de cola en el que esperan las entidades. Si se selecciona Queue, se especifica el nombre de la cola. Si se selecciona Set, se especifican la cola seleccionada y los miembros. Si se selecciona Internal, se emplea una cola interna para la espera de todas las entidades. Attribute y Expression son métodos adicionales para definir la utilización de la cola. • Queue Name: es visible si Queue Type es Queue y define el nombre simbólico de la cola. • Set Name: este campo solo es visible si Queue Type is Set y define la cola seleccionada que contiene la cola que se referencia. • Set Index: este campo es visible solo si Queue Type es Set y define una referencia en la cola seleccionada. • Attribute: este campo es visible solo si Queue Type es Attribute. El atributo introducido en este campo será evaluado para indicar que cola se va a utilizar. • Expression: este campo solo es visible su Queue Type es expression. La expresión introducida en este campo será evaluada para indicar que cola se emplea.
	<p>El módulo de señal o módulo “Signal” envía un valor de señal a cada módulo de retención (Hold) en el modelo que figura en “Wait for</p>

<p>Módulo Signal</p> 	<p>Signal” y libera la cantidad máxima especificada de las entidades.</p> <p>Cuando una entidad llega a un módulo de señal, se evalúa la señal y el código de señal se envía. En este momento, las entidades que están en espera en el módulo Hold de la misma señal son liberadas de las colas del citado módulo. La entidad que envía la señal a su paso por el módulo continuará hasta que encuentra un retardo, entre en una cola, o en un módulo “disposed”.</p> <p><u>Posibles usos</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de los patrones de tráfico en una intersección (señal cuando la luz cambie a verde) • Señalización de un operador para completar una orden que estaba esperando un componente <p><u>Parámetros</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Name: identificador único del módulo que se muestra en la forma del módulo. • Signal Value: valor de la señal que se enviará a las entidades en los módulos espera (Hold). • Limit: número máximo de entidades que van a ser liberados de cualquier módulo Hold cuando se recibe la señal.
--	---