

Simulación de Procesos

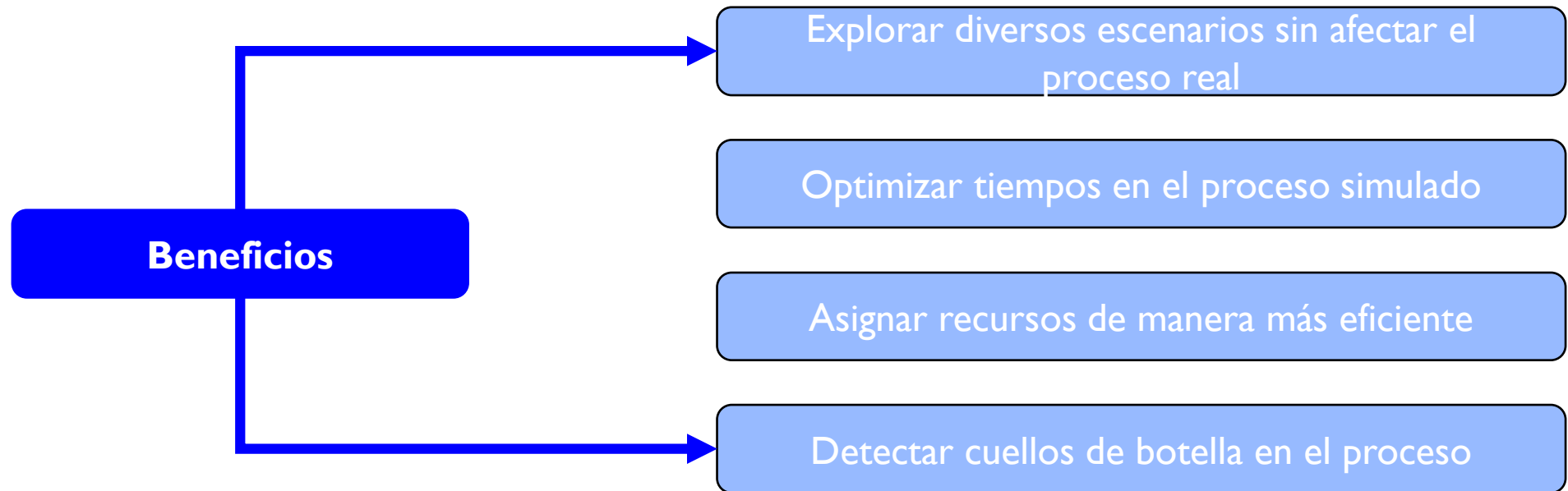
Objetivo

- ¿Qué es la simulación?
- Simulación en Bizagi
- Análisis What-If



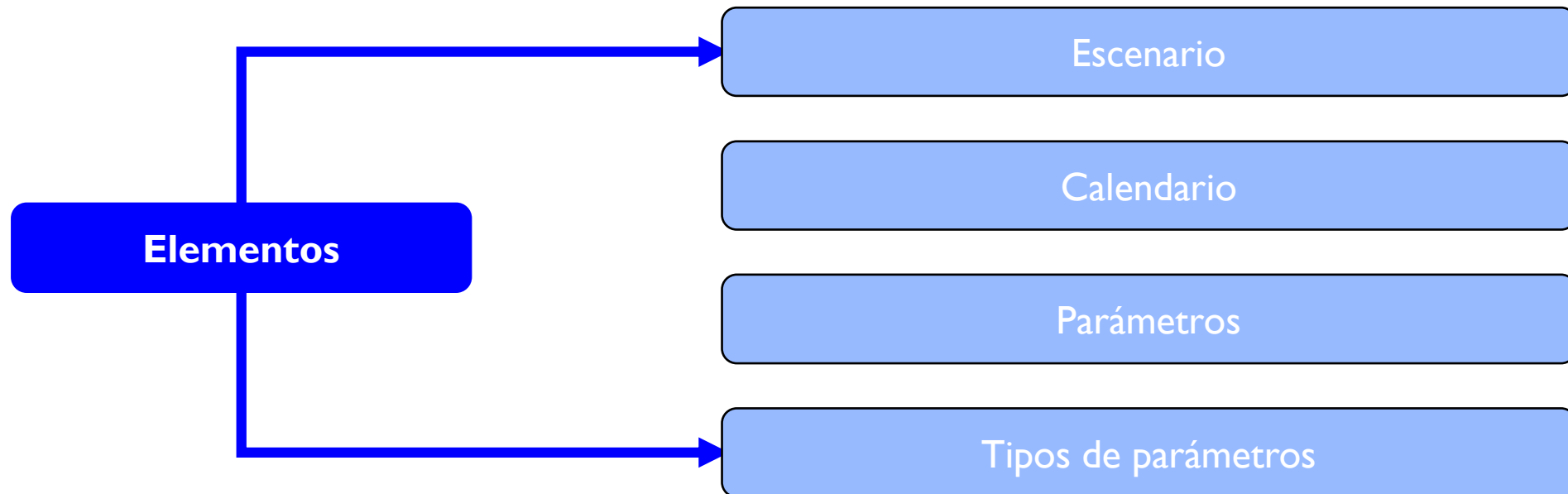
¿Qué es la Simulación?

- La simulación es una técnica informática de modelado dinámico de sistemas que representan procesos de negocio.



¿Qué es la BPSim?

- BPSim es un estándar que permite especificar como se describe cada una de las partes dentro de la simulación de procesos.



Elementos de BPSIM

- Escenarios:
 - Dan una vista general del contexto en el cual se va a llevar a cabo la simulación.
 - En los escenarios se especifican parámetros como la duración de la simulación, número de replicaciones de la misma y unidades de tiempo y moneda.

Elementos de BPSIM

- Calendario:
 - Están definidos al mismo nivel que el escenario.
 - Brindan información sobre los parámetros.
 - Pueden definirse diferentes turnos a los que aplican los recursos.

Elementos de BPSIM

- Parámetros:
 - Son especificados en los escenarios.
 - Pueden ser parámetros de recursos, de control, de costo y de prioridad.
 - Se agrupan en categorías: costos, tiempo, recursos y prioridad.

Elementos de BPSIM

- Tipos de Parámetro:

Tipo	Atributos
De recurso	<ul style="list-style-type: none">- Disponibilidad: Caracteriza la disponibilidad del recurso: True o false- Cantidad: Número de entidades existentes de un recurso.- Selección: Determina el criterio de selección del recurso.- Rol: Lista de roles de un recurso.
De control	<ul style="list-style-type: none">- Inner Trigger Time: Especifica el intervalo de tiempo que sucede entre ocurrencias de un evento.- Trigger Count: Número de veces que ocurre un evento.- Probability: Probabilidad de que ocurra uno u otro evento en caso de una divergencia.

Elementos de BPSIM

- Tipos de Parámetro:

Tipo	Atributos
De costo	<ul style="list-style-type: none">- Fixed Cost: Costo en el que se debe incurrir cada vez que se usa un recurso o se realiza una acción.- Unit Cost: Costo que se debe pagar por unidad de tiempo especificada.
De prioridad	<ul style="list-style-type: none">- Interruptible: Determina si la ejecución del elemento se puede o no interrumpir.- Priority: Prioridad que se le da al elemento por encima de otros. Objetivo: Determinar la asignación de recursos limitados a las actividades de mayor prioridad.

Simulación en Bizagi

- Importante: Antes de iniciar la simulación, se debe contar con un proceso correctamente diagramado en Bizagi Modeler, cumpliendo con todas las normas del BPMN.



1. Ir al menú
Inicio.

2. En la sección **Diagrama**, dar clic en el ícono **Vista de simulación.**

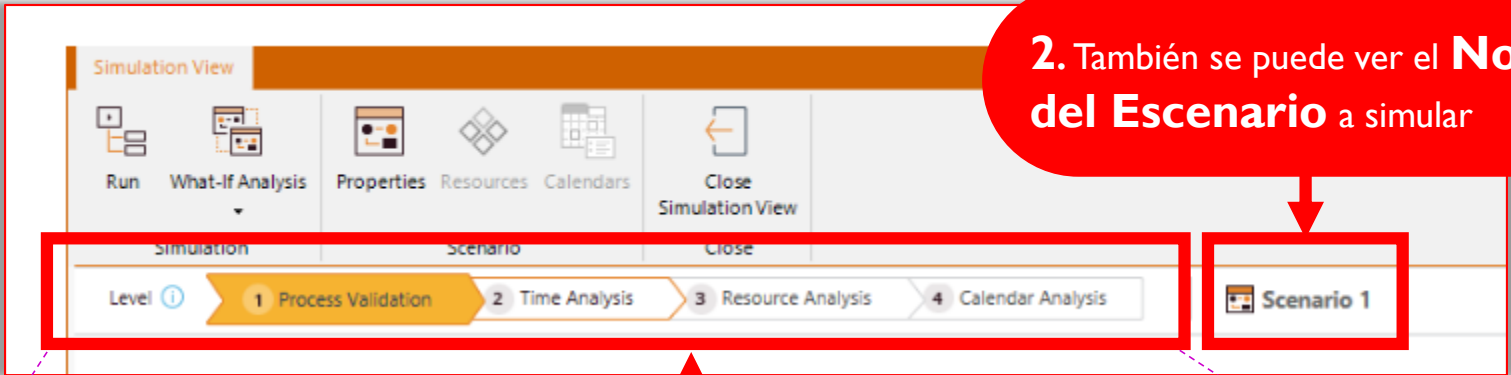
Simulación en Bizagi

- Cada escenario de simulación puede ser modelado a través de cuatro niveles.



Nivel 1: Validación del Proceso

- Barra de niveles de simulación



2. También se puede ver el **Nombre del Escenario** a simular

1. Debajo la sección **Vista de Simulación**, se puede visualizar la **Barra de Niveles**.

Level ⓘ 1 Process Validation 2 Time Analysis 3 Resource Analysis 4 Calendar Analysis

Nivel 1: Validación del Proceso

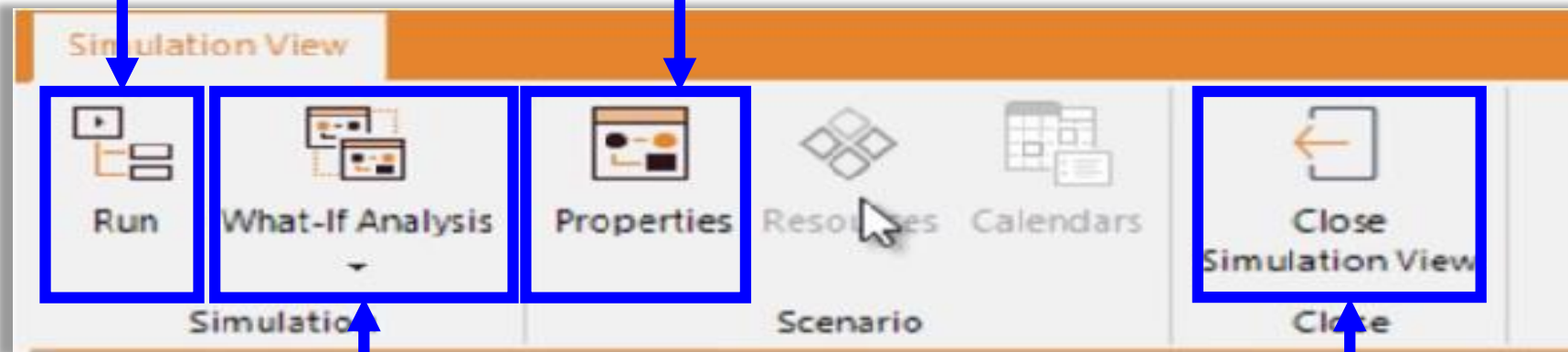
- Se evalúa la estructura del diagrama del proceso.
- Se valida que:
 - Las compuertas estén sincronizadas.
 - Los mensajes se sincronicen.
 - Las probabilidades de decisión están debidamente definidas.
 - El enrutamiento del proceso se comporta de acuerdo a lo esperado.
 - Todos los tokens creados terminan el proceso.

Nivel 1: Validación del Proceso

- Opciones de simulación.

Comando Run para habilitar la corrida de la simulación

Comando Properties para añadir propiedades



Comando What-If para simular múltiples escenarios

Comando Close Simulation View para cerrar la simulación

Nivel 1: Validación del Proceso

- Cantidad de arribos en evento de inicio.
 - El número máximo de arribos ayuda a estabilizar el proceso, por lo que si el valor es grande, ayudará a tener resultados más confiables.

1. Dar clic derecho para activar la opción **Control** en el evento de inicio.

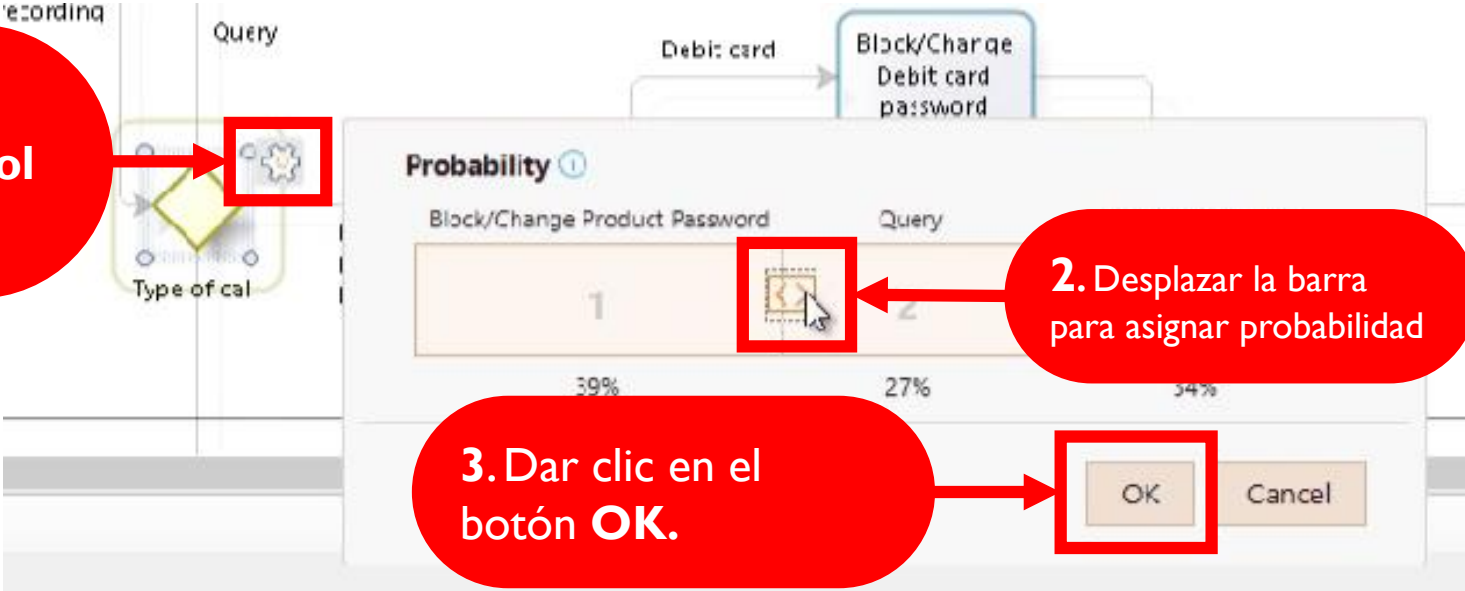


2. Colocar el máximo de arribos en el modelo

3. Dar clic en el botón **OK**.

Nivel 1: Validación del Proceso

- Probabilidades en compuertas.



The screenshot shows a BPMN diagram with a yellow diamond gateway labeled 'Type of cal'. A red box highlights a gear icon on the gateway, with an arrow pointing to it from a red callout box. The callout box contains the text: '1. Dar clic derecho para activar la opción **Control** en la compuerta.' To the right, a 'Probability' dialog box is open. It has a title bar with a question mark icon. Inside, there are two rows of probability settings. The first row is for 'Block/Change Product Password' and the second is for 'Query'. Each row has a bar chart with a slider. A red box highlights the slider for the 'Query' row, with an arrow pointing to it from a red callout box. The callout box contains the text: '2. Desplazar la barra para asignar probabilidad'. Below the bar charts, there are three percentage values: 39%, 27%, and 34%. At the bottom of the dialog, there are 'OK' and 'Cancel' buttons. A red box highlights the 'OK' button, with an arrow pointing to it from a red callout box. The callout box contains the text: '3. Dar clic en el botón **OK**.'

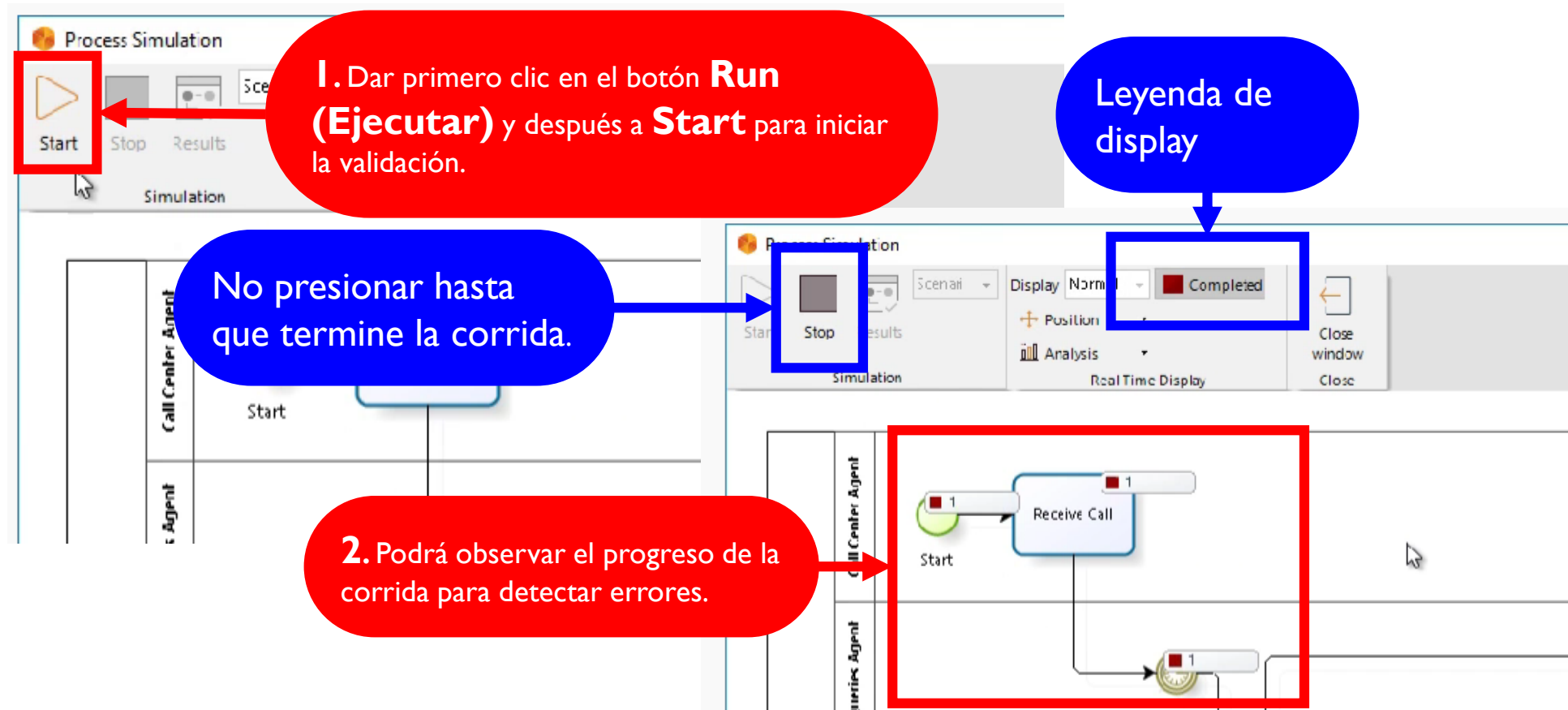
1. Dar clic derecho para activar la opción **Control** en la compuerta.

2. Desplazar la barra para asignar probabilidad

3. Dar clic en el botón **OK**.

Nivel 1: Validación del Proceso

- Corrida de modelo para validación.



Nivel 2: Análisis de Tiempos

- Tiempo entre arribos.
 - Para el tiempo entre arribos puede emplear también una distribución de probabilidad conocida y completar los parámetros que correspondan.

1. Dar clic derecho para activar la opción **Control** en el evento de inicio.



all Center	Call Center Agent	Queires Agent	Agent
	Start		

Control
Arrival interval (mins) ①
4
Max. arrival count ①
50
OK Cancel

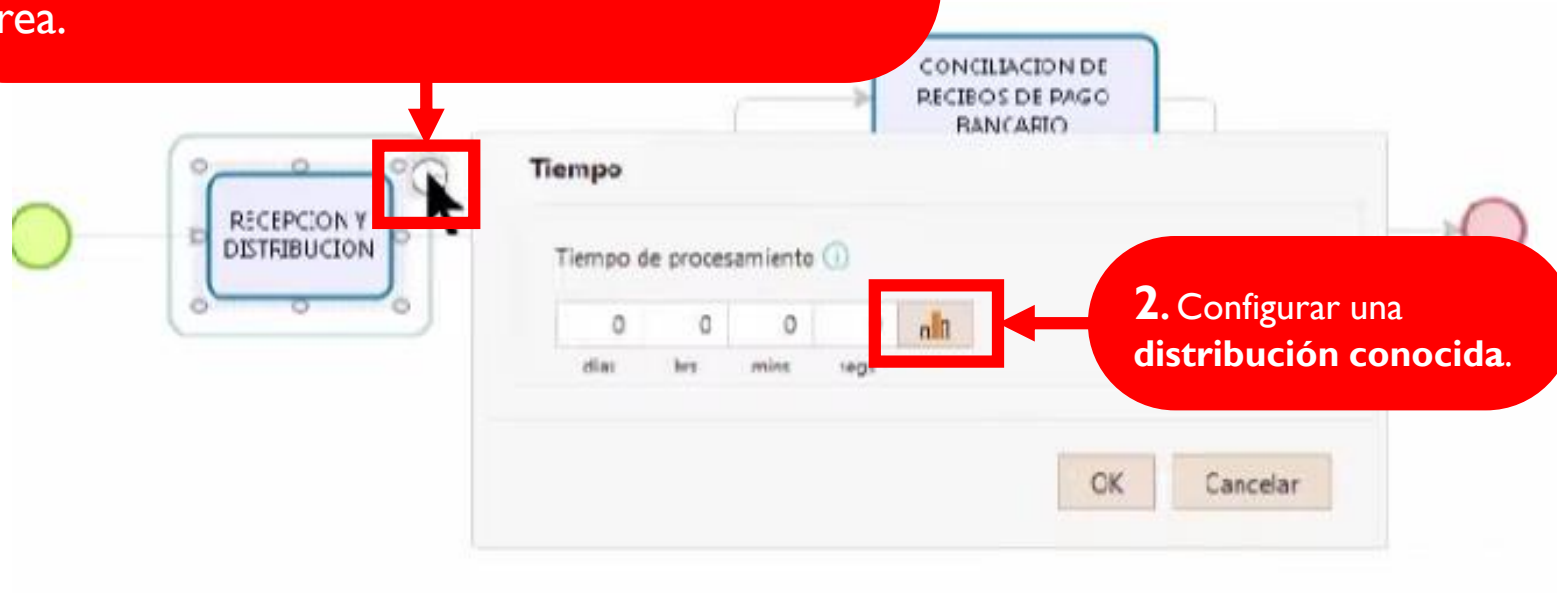
2. Colocar el tiempo entre arribos, en minutos.

3. Dar clic en el botón **OK**.

Nivel 2: Análisis de Tiempos

- Tiempo de procesamiento con distribución conocida.

1. Dar clic derecho para activar la opción **Tiempo** en la tarea.



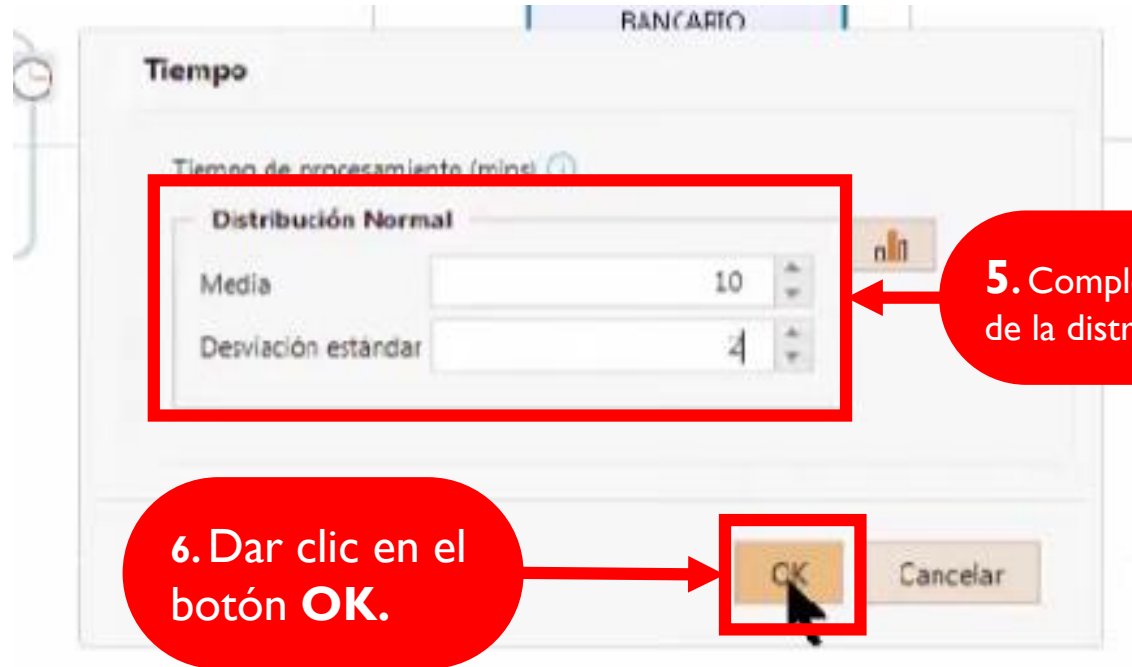
Nivel 2: Análisis de Tiempos

- Tiempo de procesamiento con distribución conocida.



Nivel 2: Análisis de Tiempos

- Tiempo de procesamiento con distribución conocida.



Tiempo

Tiempo de procesamiento (min)

Distribución Normal

Media 10

Desviación estándar 4

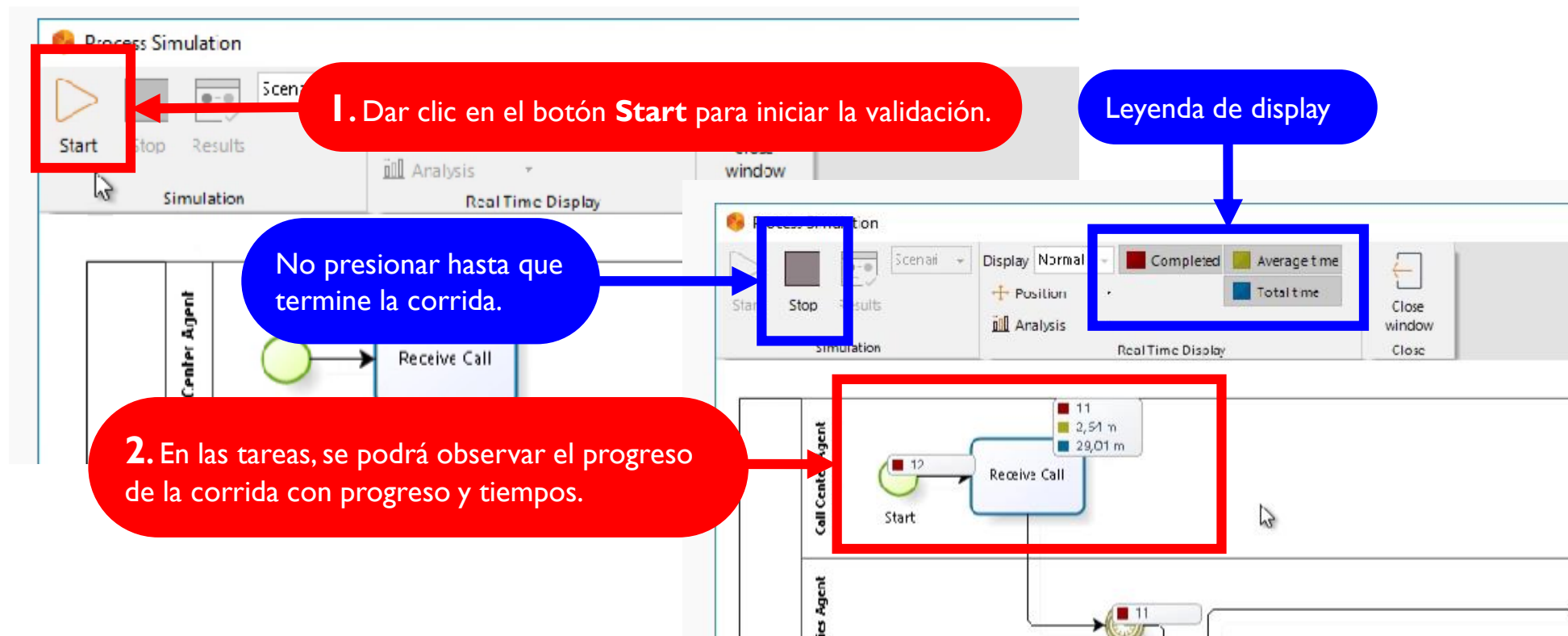
OK Cancelar

5. Completar los **parámetros** de la distribución conocida.

6. Dar clic en el botón **OK**.

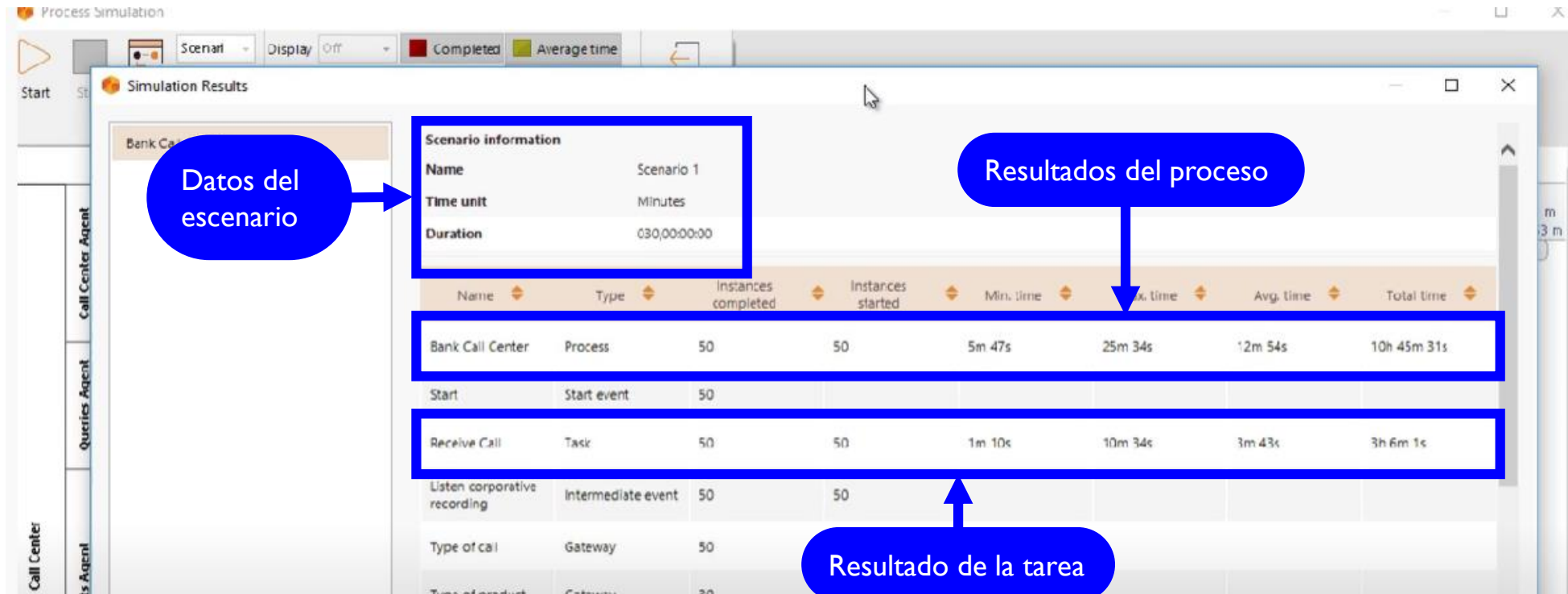
Nivel 2: Análisis de Tiempos

- Estimación de tiempos de atención.
 - La corrida en el Nivel 2 asume que se tiene **capacidad infinita** de recursos disponibles para realizar la simulación.



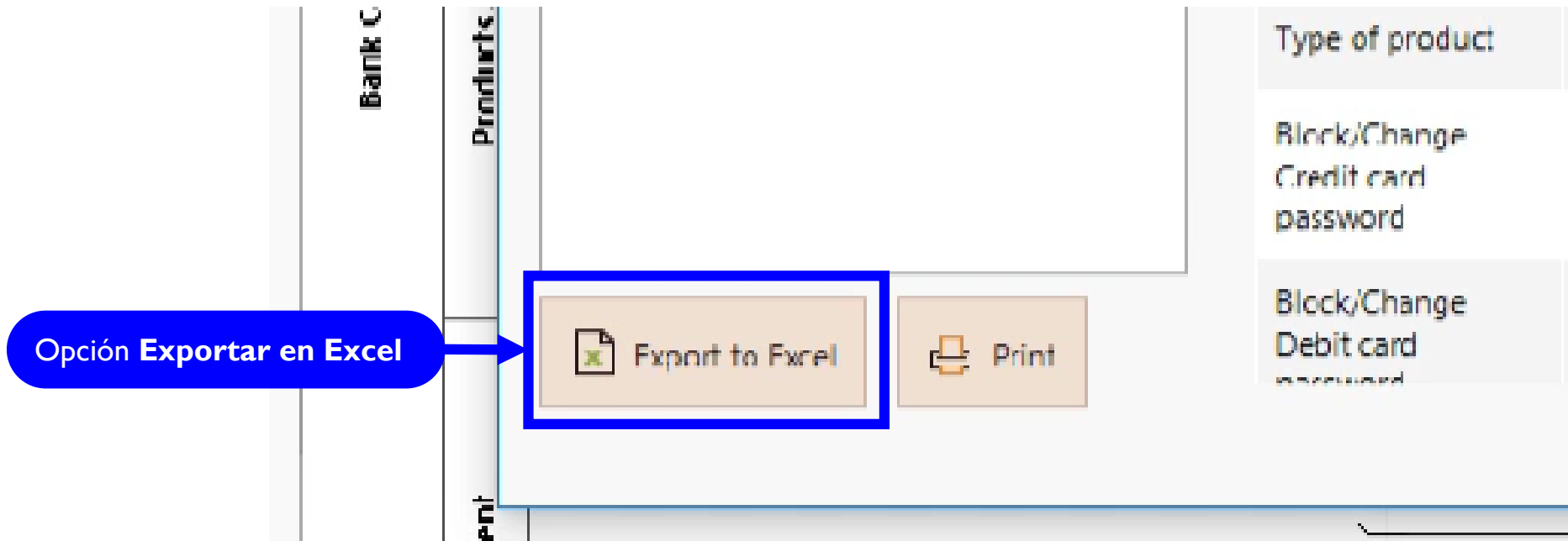
Nivel 2: Análisis de Tiempos

- Resultados de la simulación.
 - A través de este reporte, se puede ver la cantidad de corridas, tiempo mínimo, tiempo máximo, tiempo promedio y el tiempo total del proceso y las tareas.



Nivel 2: Análisis de Tiempos

- Es posible exportar los resultados de la simulación a un formato de Excel.

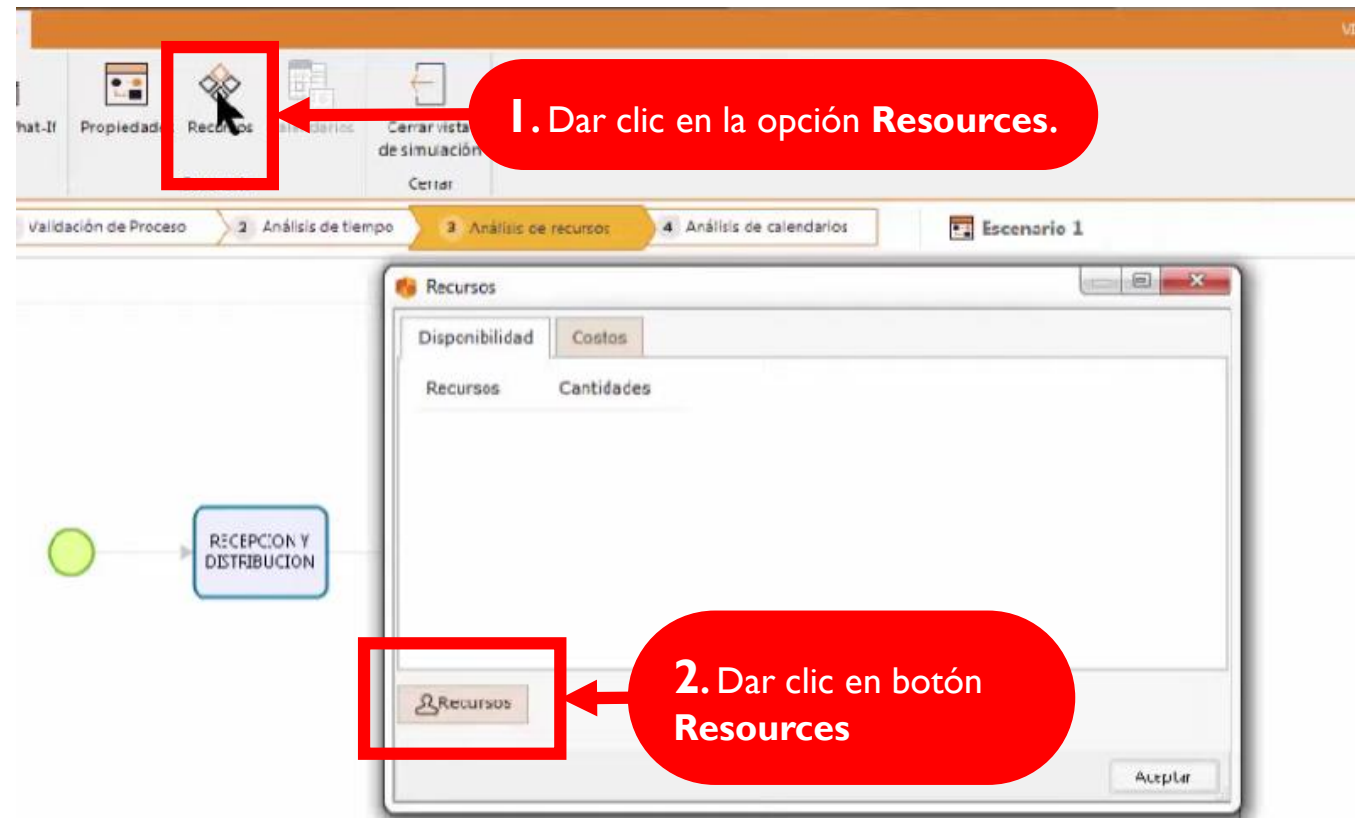


Nivel 3: Análisis de recursos

- Los resultados de este nivel permitirán evaluar:
 - La sub o sobre utilización de los recursos.
 - Los costos totales asociados a los recursos.
 - Los costos totales asociados a las actividades.
 - Las demoras (tiempo que una actividad espera un recurso).
 - Una estimación del tiempo de ciclo mucho más preciso.

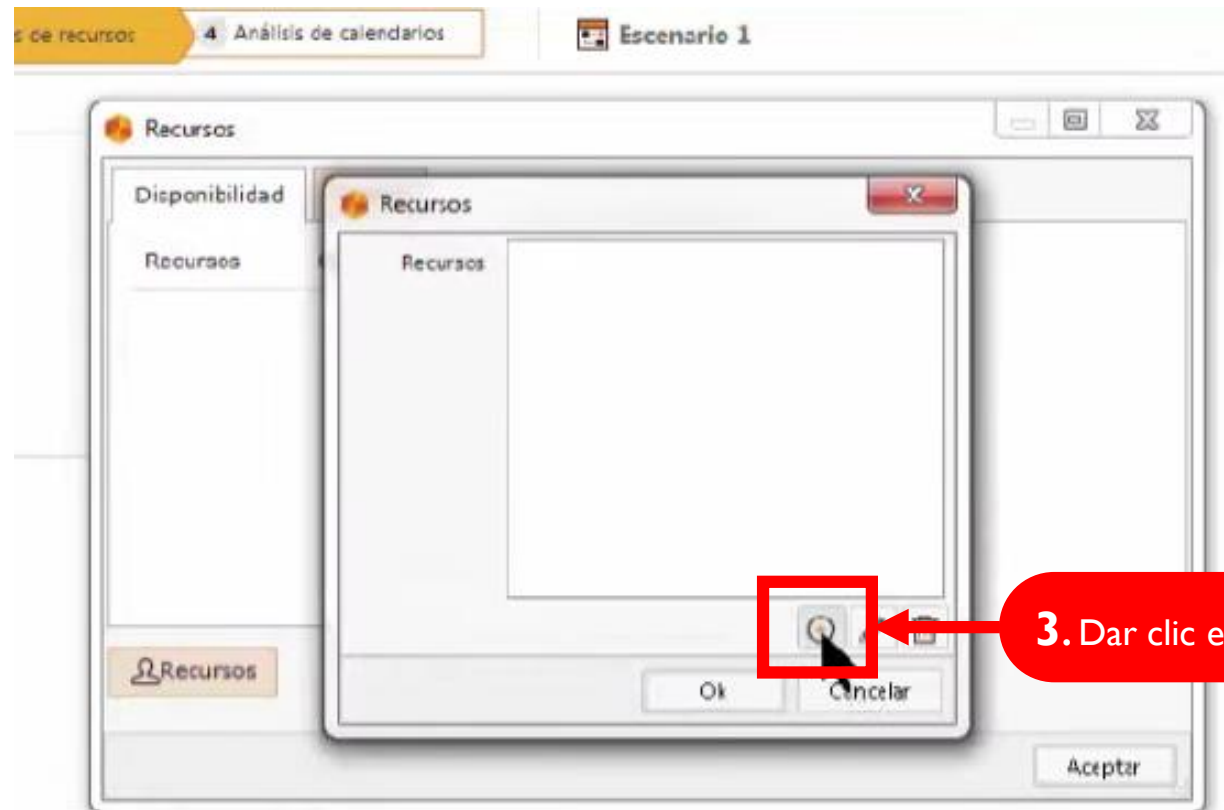
Nivel 3: Análisis de recursos

- Crear los recursos del proceso.



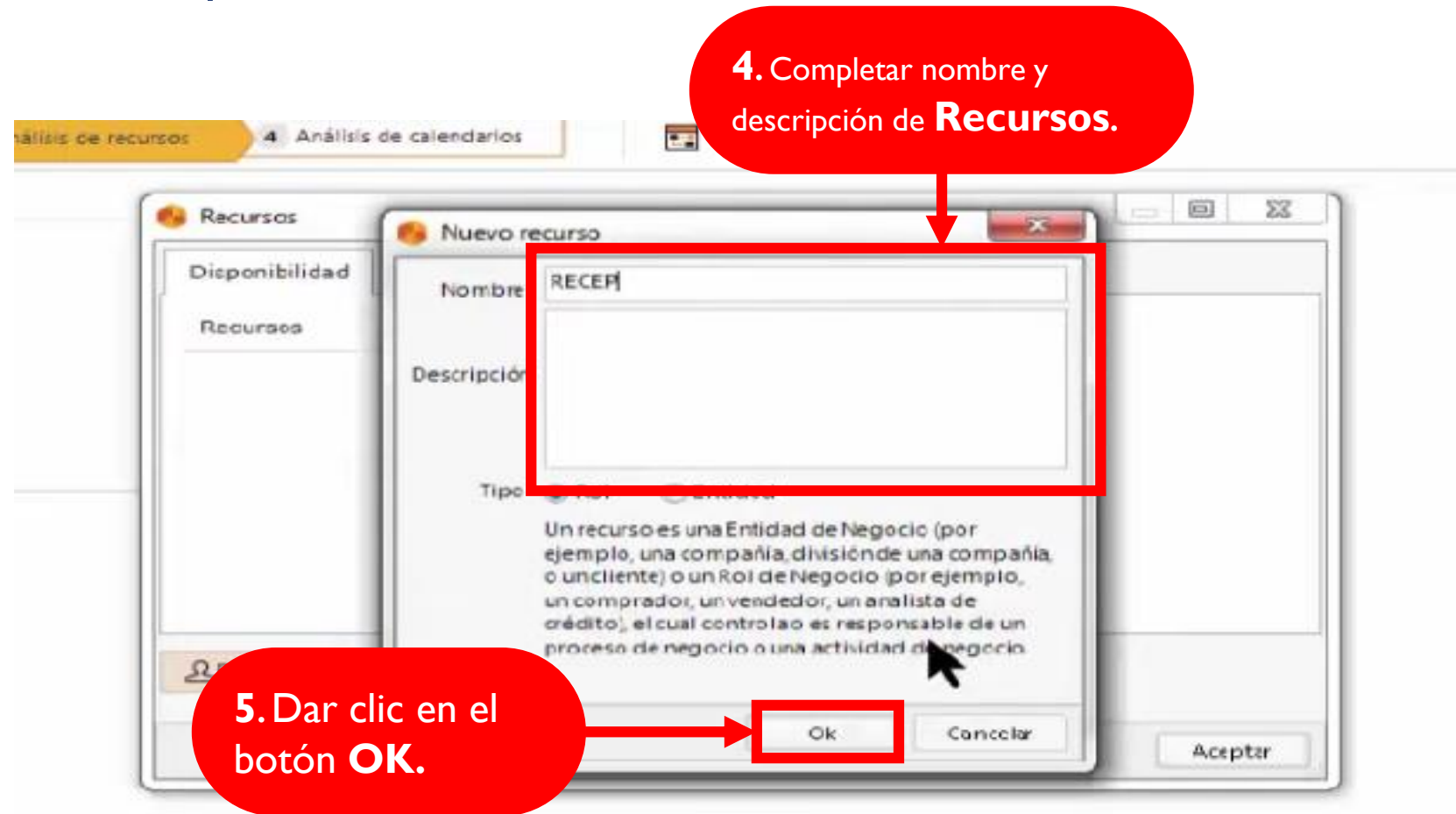
Nivel 3: Análisis de recursos

- Crear los recursos del proceso.



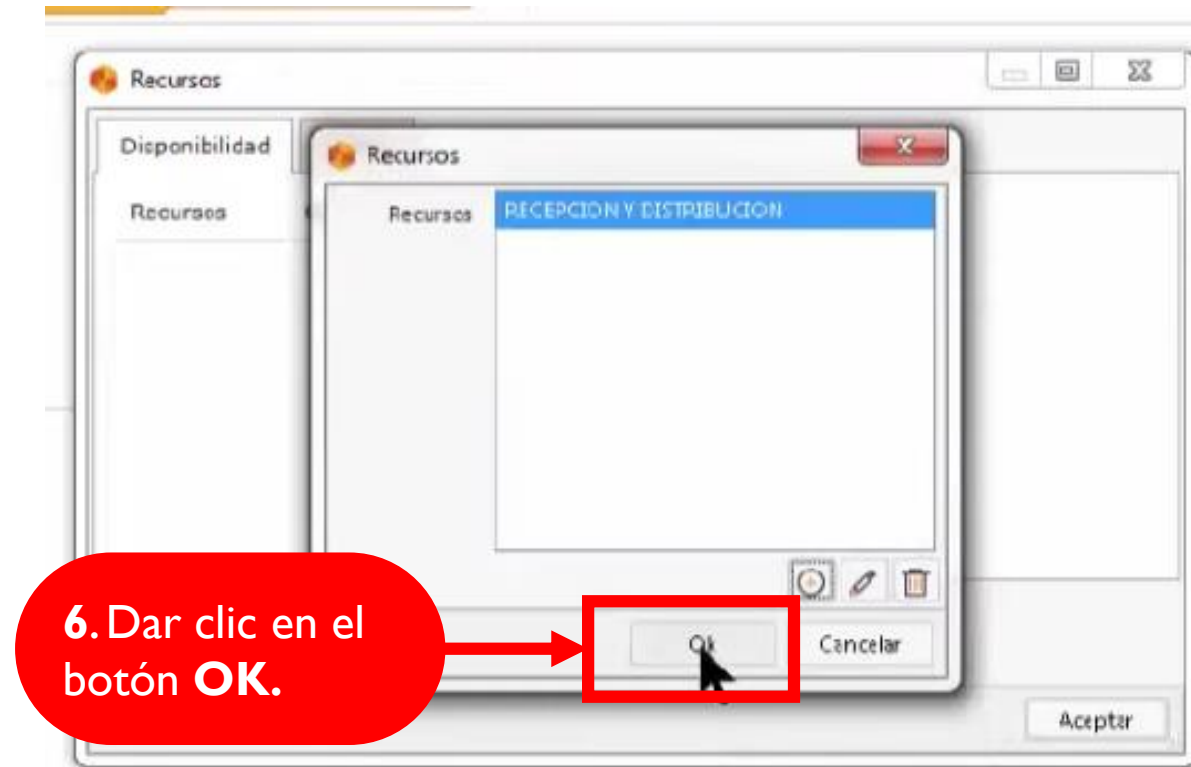
Nivel 3: Análisis de recursos

- Crear los recursos del proceso.



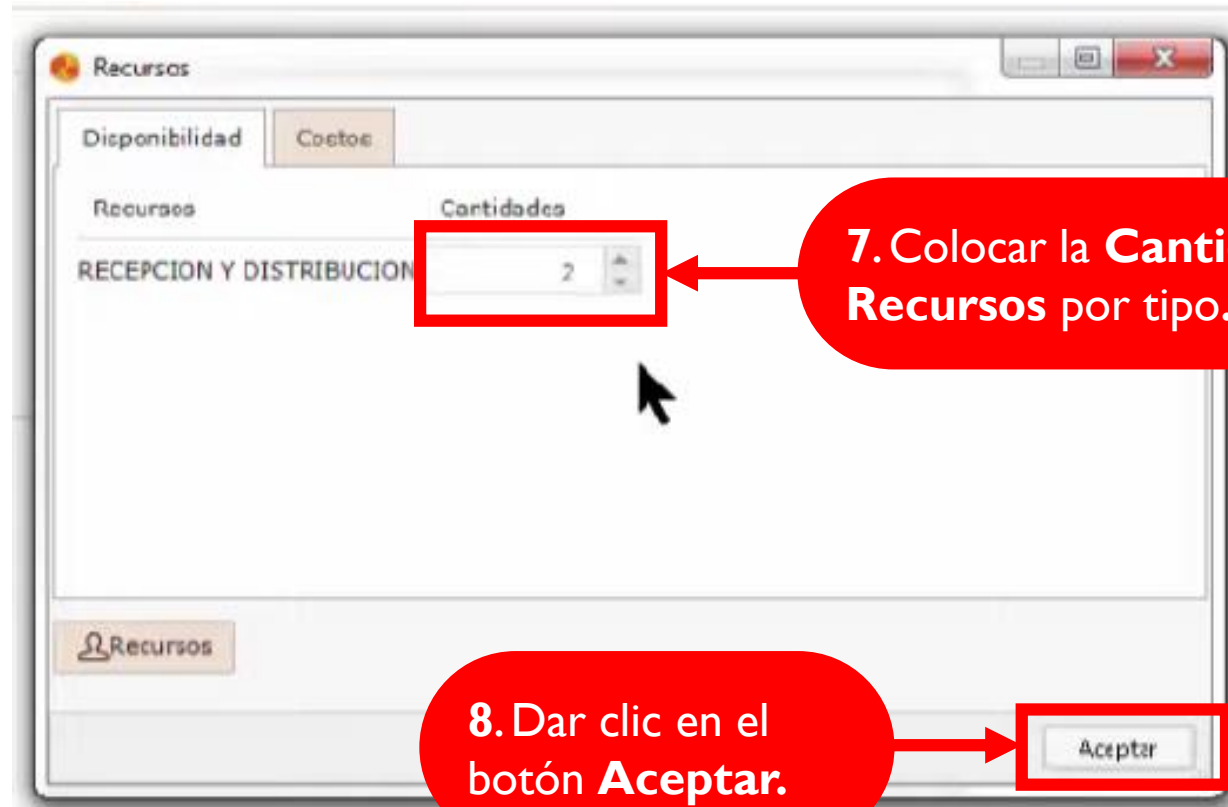
Nivel 3: Análisis de recursos

- Crear los recursos del proceso.



Nivel 3: Análisis de recursos

- Crear los recursos del proceso.



Recursos

Disponibilidad Costos

Recursos	Cantidades
RECEPCION Y DISTRIBUCION	2

Recursos

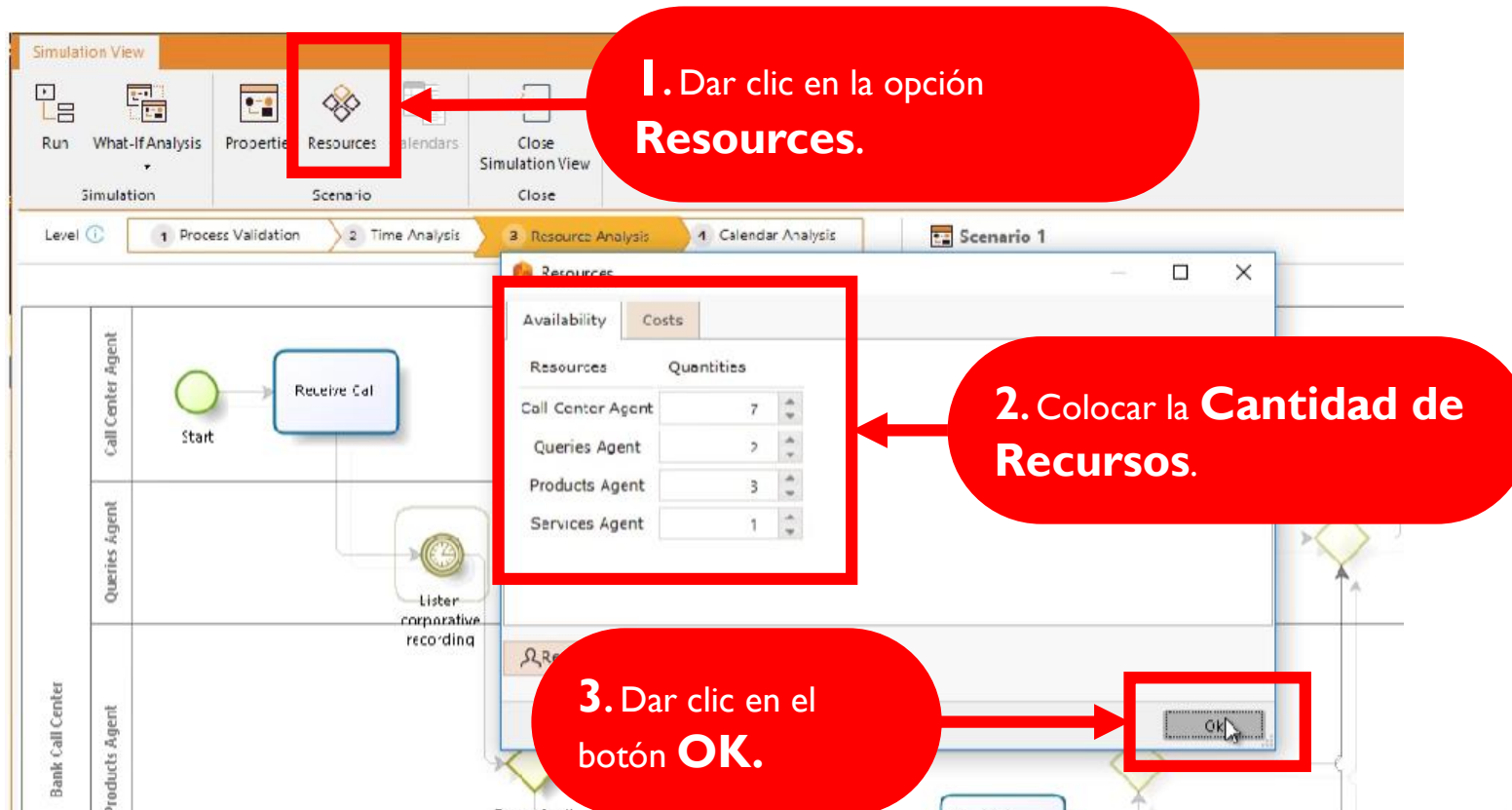
Aceptar

7. Colocar la **Cantidad de Recursos** por tipo.

8. Dar clic en el botón **Aceptar**.

Nivel 3: Análisis de recursos

- Cantidad de recursos disponibles.



1. Dar clic en la opción **Resources**.

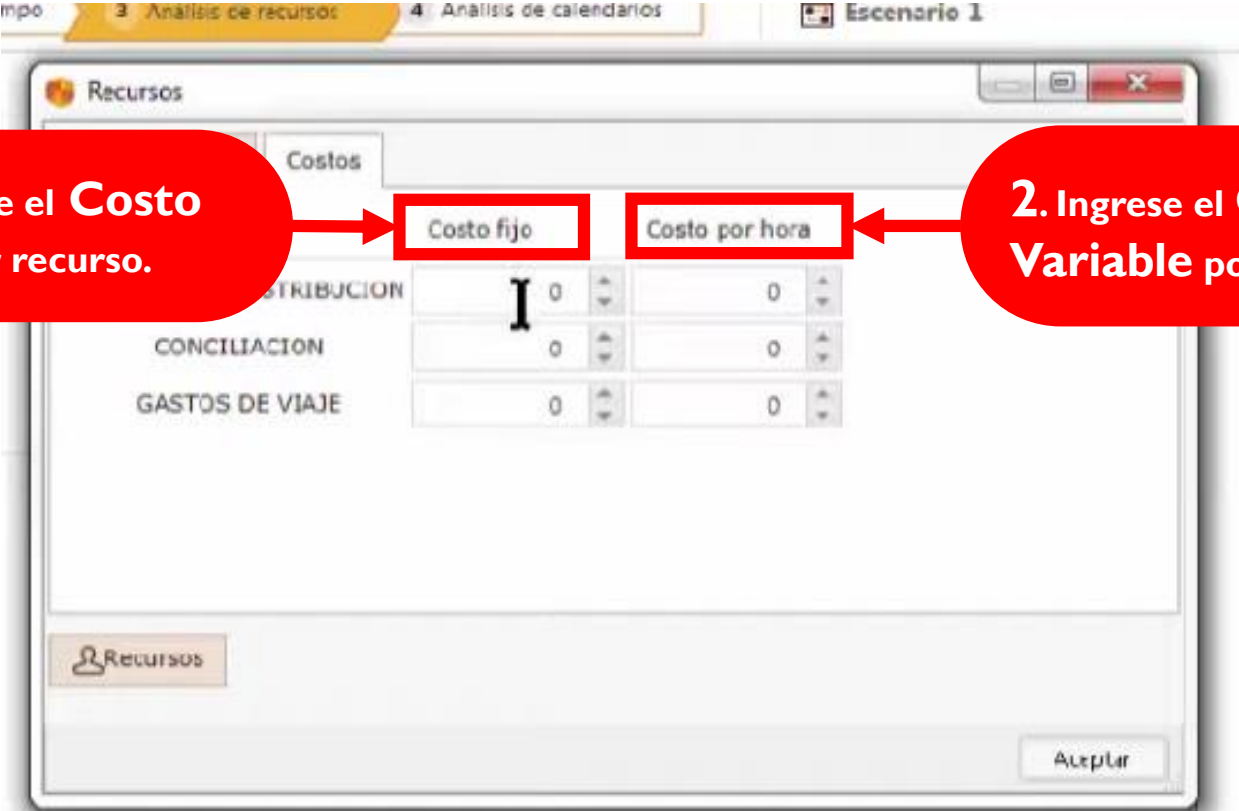
2. Colocar la **Cantidad de Recursos**.

3. Dar clic en el botón **OK**.

Resources	Quantities
Call Center Agent	7
Queries Agent	2
Products Agent	3
Services Agent	1

Nivel 3: Análisis de recursos

- Asignación de costos por recurso.



1. Ingrese el Costo Fijo por recurso.

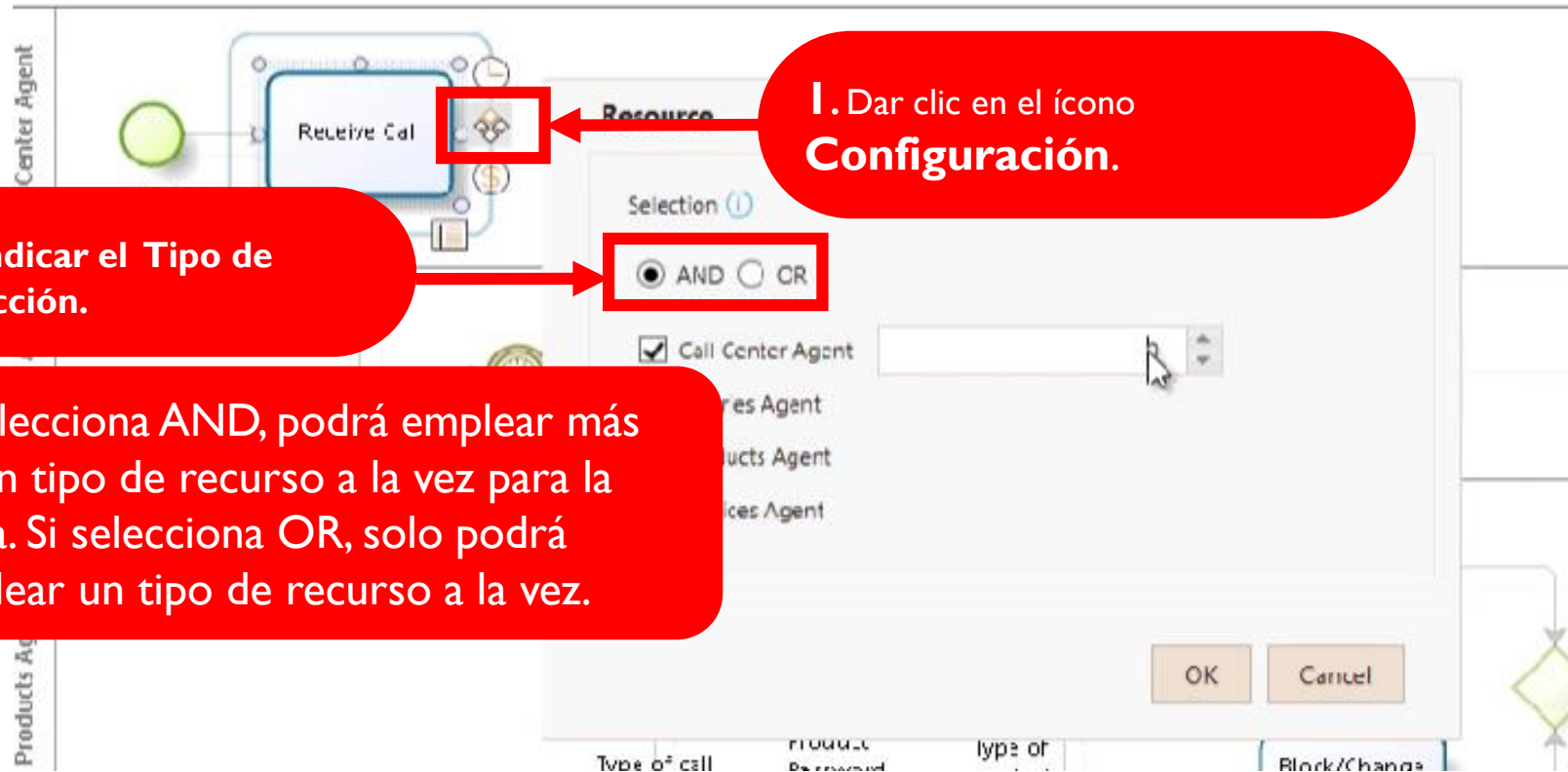
	Costo fijo	Costo por hora
DISTRIBUCION	0	0
CONCILIACION	0	0
GASTOS DE VIAJE	0	0

2. Ingrese el Costo Variable por recurso

Aceptar

Nivel 3: Análisis de recursos

- Asignación de recursos por tarea.



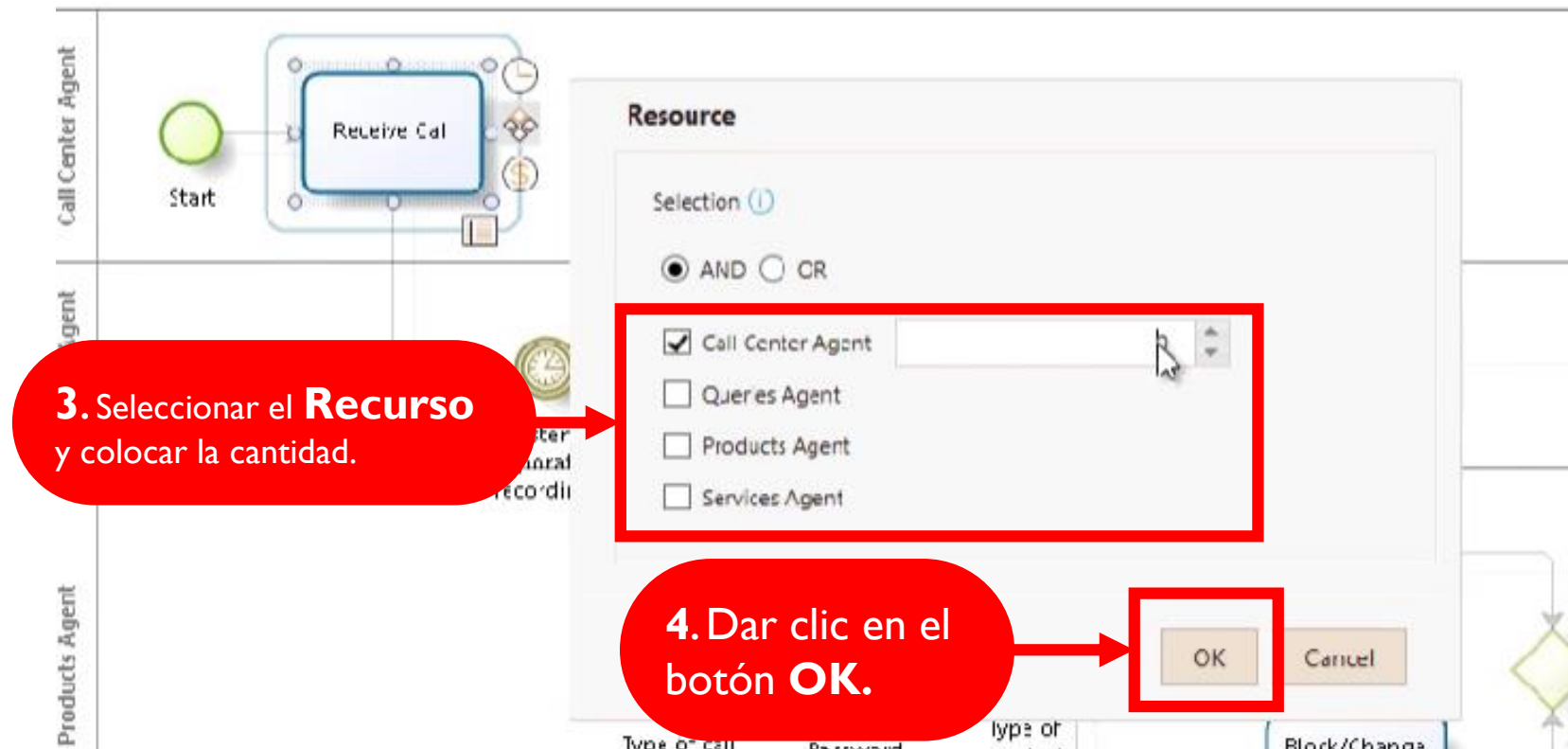
The screenshot shows a BPMN diagram with a task named 'Receive Cal' assigned to the 'Center Agent'. A configuration dialog is open for this task. Three red callout boxes provide instructions:

- 1. Dar clic en el ícono Configuración.** (Click on the configuration icon.) - Points to the configuration icon in the task's resource pool.
- 2. Indicar el Tipo de selección.** (Indicate the Selection Type.) - Points to the 'Selection' section where 'AND' is selected.
- A third box explains the selection types: **Si selecciona AND, podrá emplear más de un tipo de recurso a la vez para la tarea. Si selecciona OR, solo podrá emplear un tipo de recurso a la vez.** (If you select AND, you can use more than one type of resource at the same time for the task. If you select OR, you can only use one type of resource at the same time.)

The dialog also shows a list of resources with 'Call Center Agent' selected and 'OK'/'Cancel' buttons at the bottom.

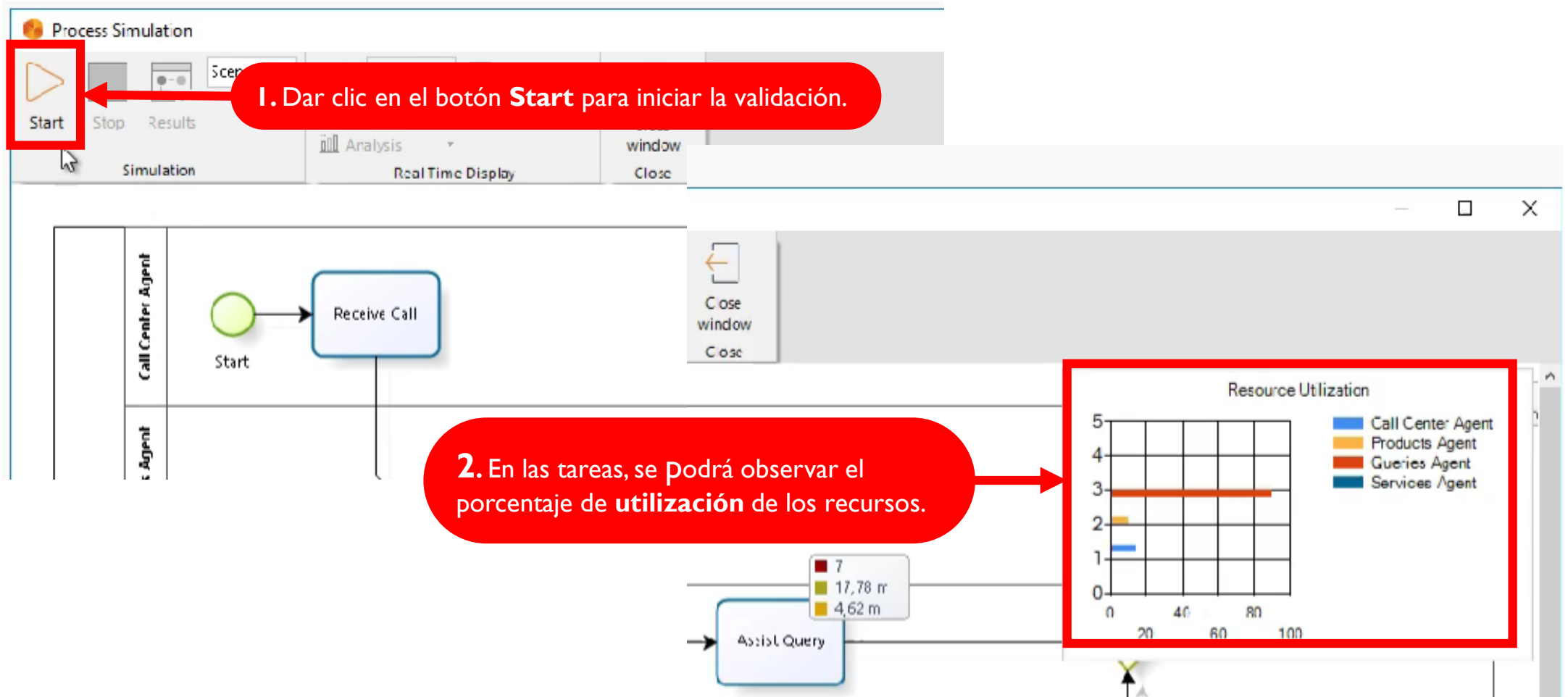
Nivel 3: Análisis de recursos

- Asignación de recursos por tarea.



Nivel 3: Análisis de recursos

- Estimación de utilización de recursos.

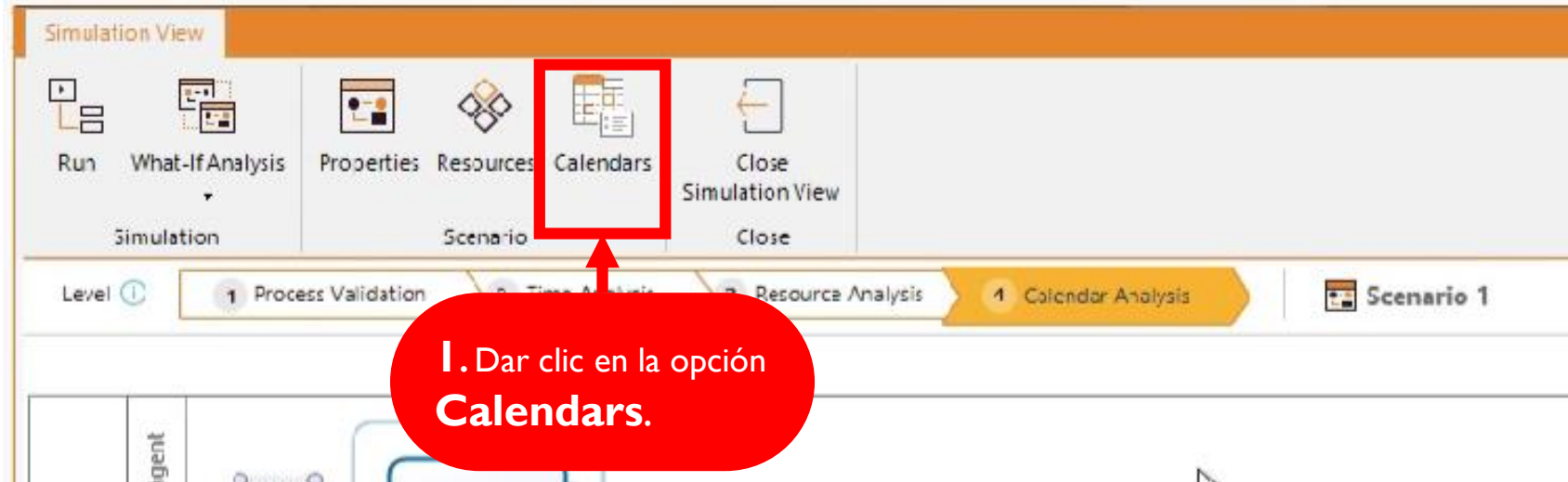


Nivel 4: Análisis de calendarios

- Como parte de este nivel se conocerá:
 - La utilización de los recursos.
 - La costos totales asociados a los recursos.
 - Los costos totales asociados a las actividades.
 - Las demoras (tiempo que una actividad espera actividad de un recurso).
 - Los tiempos de ciclo esperados.

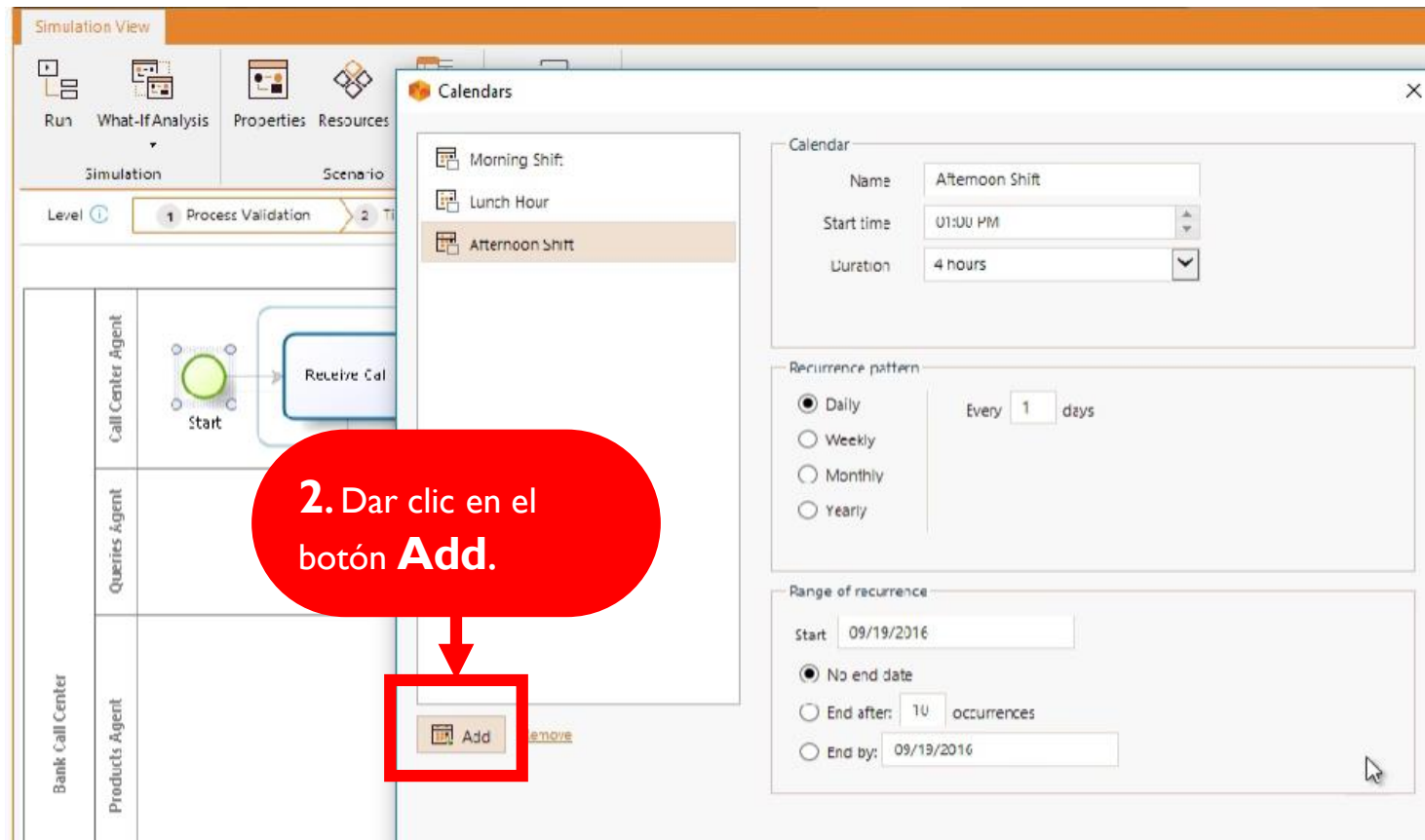
Nivel 4: Análisis de calendarios

- Creación del calendario.
 - Aquí se pueden agregar descansos, vacaciones, fines de semana u otras condiciones que asemejen el modelo a la realidad.



Nivel 4: Análisis de calendarios

- Creación del calendario.



Simulation View

Run What-If Analysis Properties Resources

Simulation Scenario

Level 1 Process Validation 2

Bank Call Center

Call Center Agent

Start Receive Cal

Queries Agent

Products Agent

Calendars

Morning Shift

Lunch Hour

Afternoon Shift

Calendar

Name: Afternoon Shift

Start time: 01:00 PM

Duration: 4 hours

Recurrence pattern

☒ Daily Every 1 days

☐ Weekly

☐ Monthly

☐ Yearly

Range of recurrence

Start: 09/19/2016

☒ No end date

☐ End after: 10 occurrences

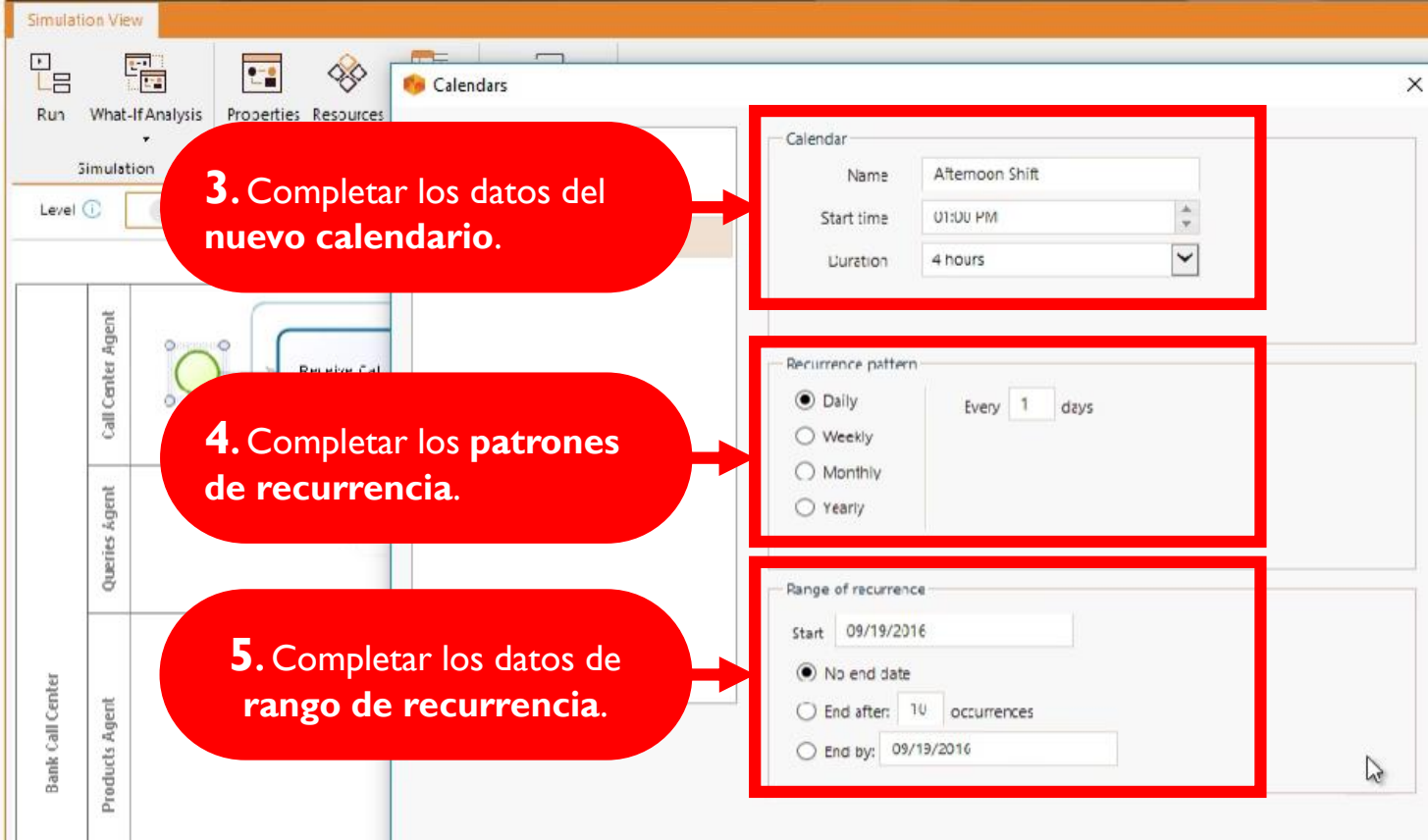
☐ End by: 09/19/2016

Add remove

2. Dar clic en el botón **Add**.

Nivel 4: Análisis de calendarios

- Creación del calendario.



3. Completar los datos del nuevo calendario.

4. Completar los patrones de recurrencia.

5. Completar los datos de rango de recurrencia.

Calendar

Name: Afternoon Shift

Start time: 01:00 PM

Duration: 4 hours

Recurrence pattern

☒ Daily Every 1 days

☐ Weekly

☐ Monthly

☐ Yearly

Range of recurrence

Start: 09/19/2016

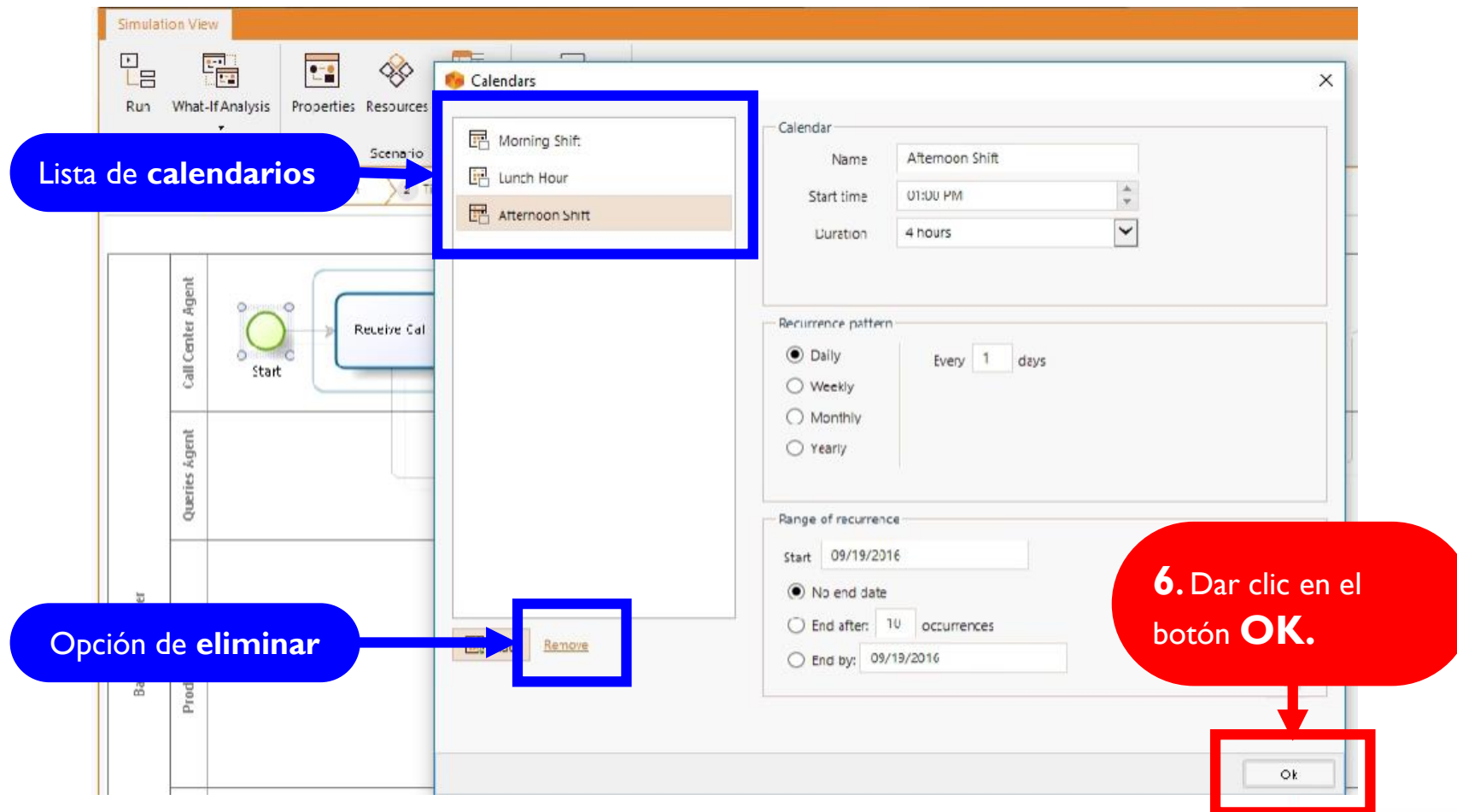
☒ No end date

☐ End after: 10 occurrences

☐ End by: 09/19/2016

Nivel 4: Análisis de calendarios

- Creación del calendario.



Lista de calendarios

Opción de eliminar

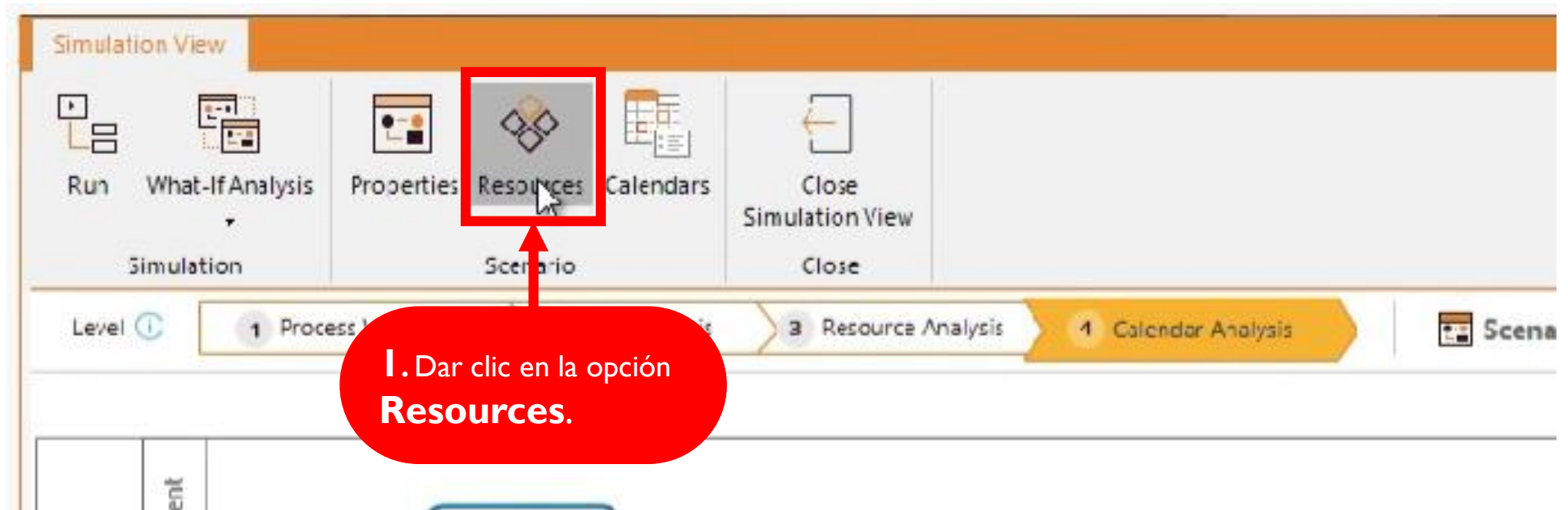
6. Dar clic en el botón OK.

The 'Calendars' dialog box contains the following fields and options:

- Calendar:**
 - Name: Afternoon Shift
 - Start time: 01:00 PM
 - Duration: 4 hours
- Recurrence pattern:**
 - ☒ Daily: Every 1 days
 - ☐ Weekly
 - ☐ Monthly
 - ☐ Yearly
- Range of recurrence:**
 - Start: 09/19/2016
 - ☒ No end date
 - ☐ End after: 10 occurrences
 - ☐ End by: 09/19/2016

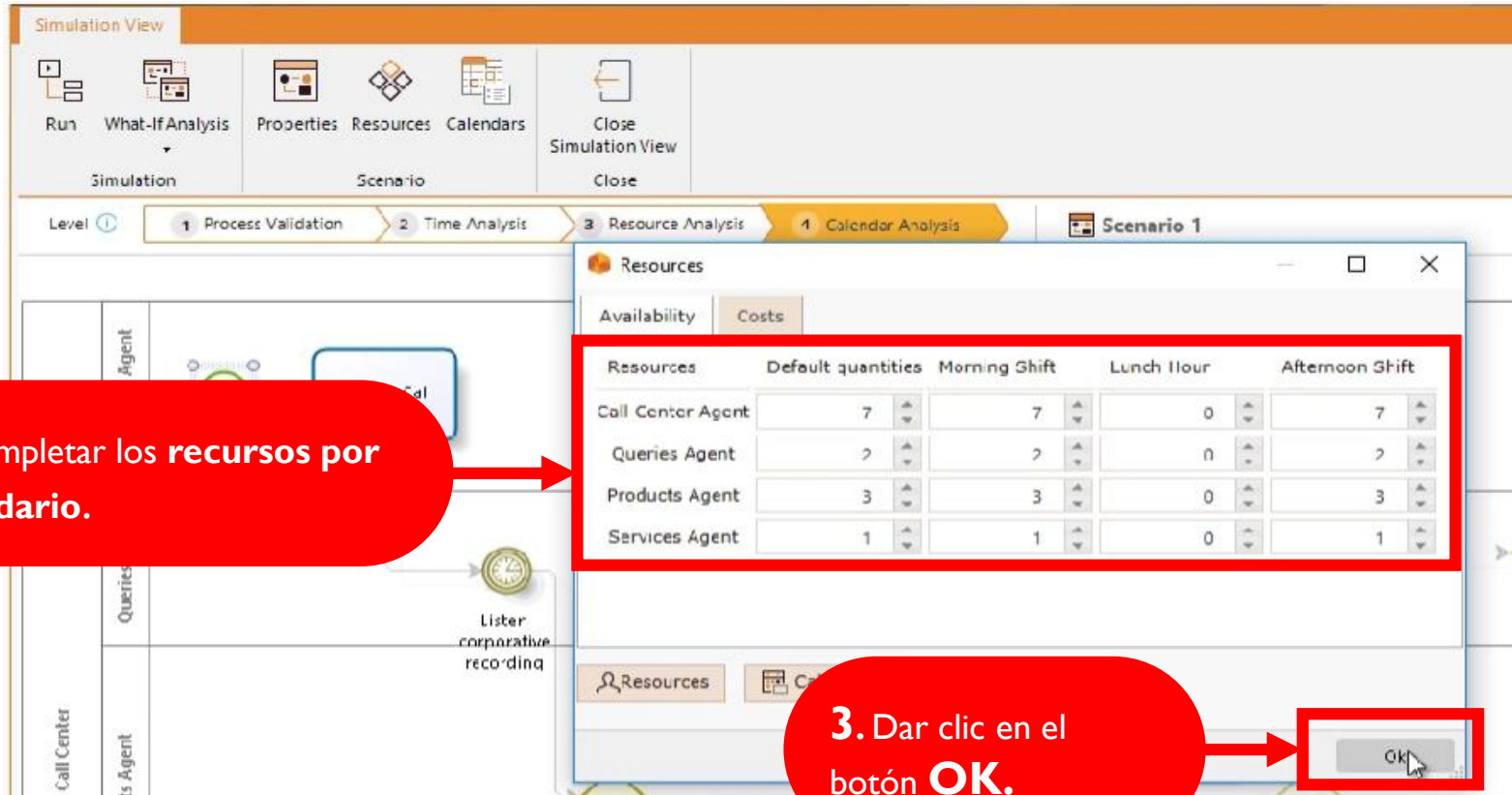
Nivel 4: Análisis de calendarios

- Asignación de calendarios por recurso.



Nivel 4: Análisis de calendarios

- Asignación de calendarios por recurso.



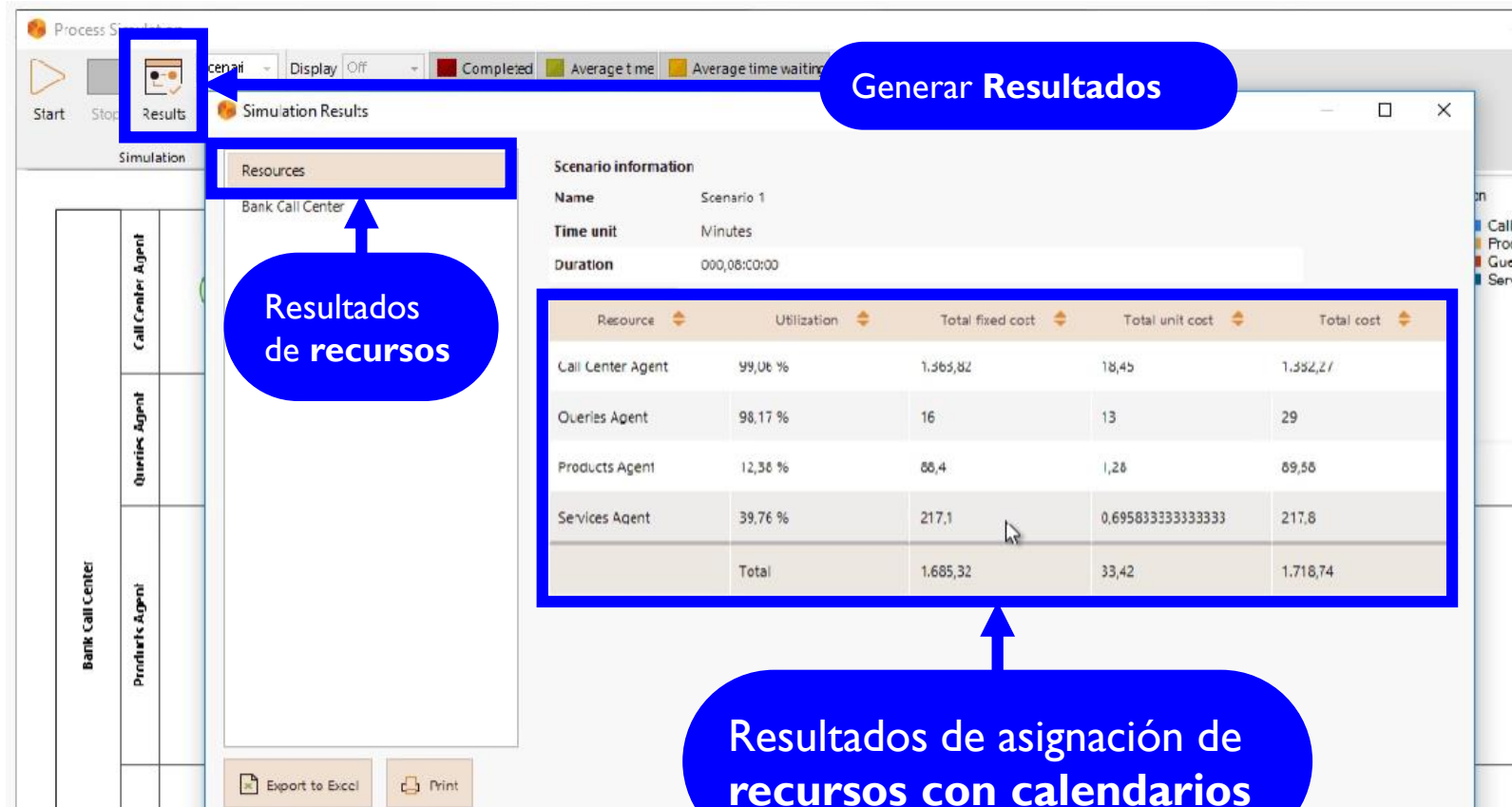
2. Completar los recursos por calendario.

Resources	Default quantities	Morning Shift	Lunch Hour	Afternoon Shift
Call Center Agent	7	7	0	7
Queries Agent	2	2	0	2
Products Agent	3	3	0	3
Services Agent	1	1	0	1

3. Dar clic en el botón **OK**.

Nivel 4: Análisis de calendarios

- Resultados de la simulación con calendarios.

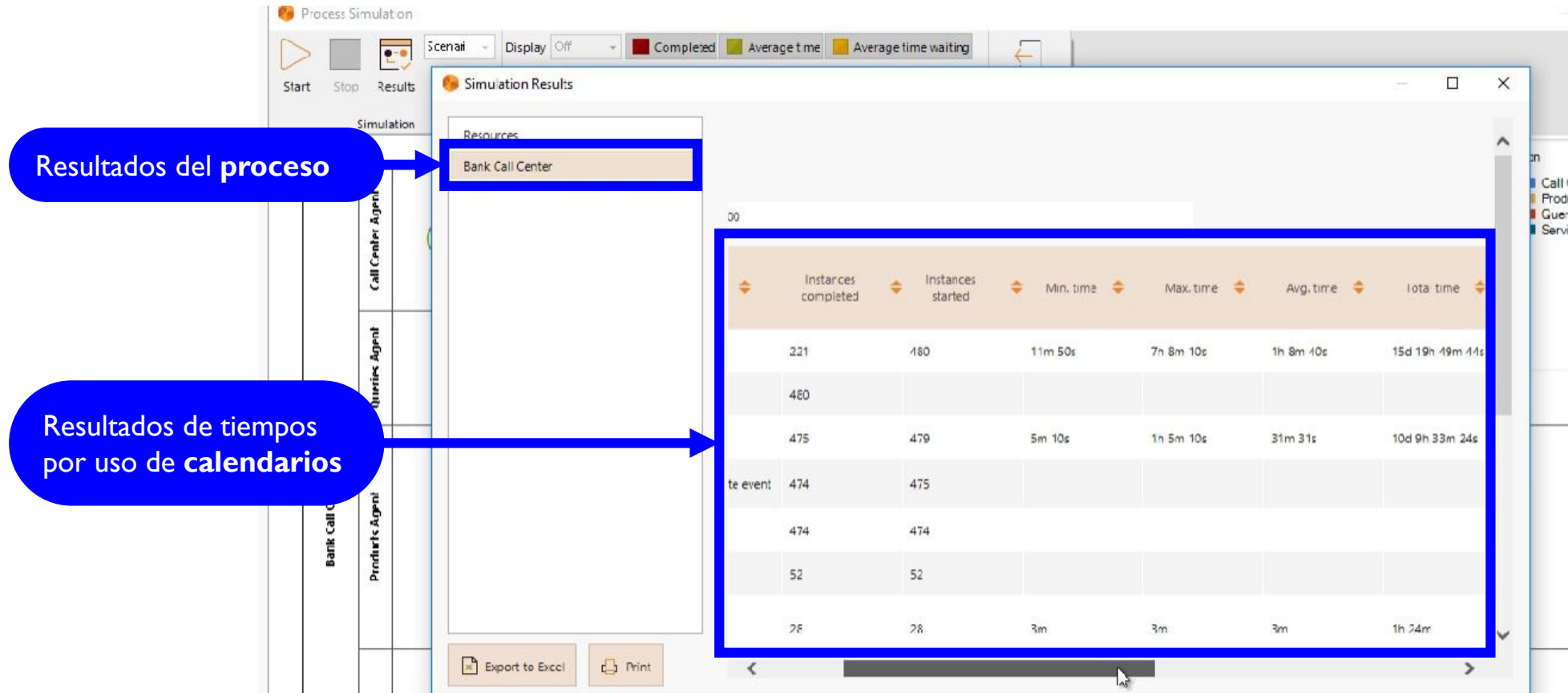


The screenshot displays the 'Simulation Results' window of a process simulation software. The interface includes a top toolbar with 'Start', 'Stop', 'Results', and 'Simulation Results' buttons. A blue box highlights the 'Results' button, with a callout 'Generar Resultados' pointing to it. Below the toolbar, the 'Resources' tab is selected, showing a list of resources for the 'Bank Call Center' scenario. A blue box highlights this tab, with a callout 'Resultados de recursos' pointing to it. The main area displays a table of resource utilization and costs. A blue box highlights this table, with a callout 'Resultados de asignación de recursos con calendarios' pointing to it. The table includes columns for Resource, Utilization, Total fixed cost, Total unit cost, and Total cost.

Resource	Utilization	Total fixed cost	Total unit cost	Total cost
Call Center Agent	99,06 %	1,365,82	18,45	1,384,27
Queries Agent	98,17 %	16	13	29
Products Agent	12,36 %	68,4	1,28	69,68
Services Agent	39,76 %	217,1	0,69583333333333	217,6
Total		1,685,32	33,42	1,718,74

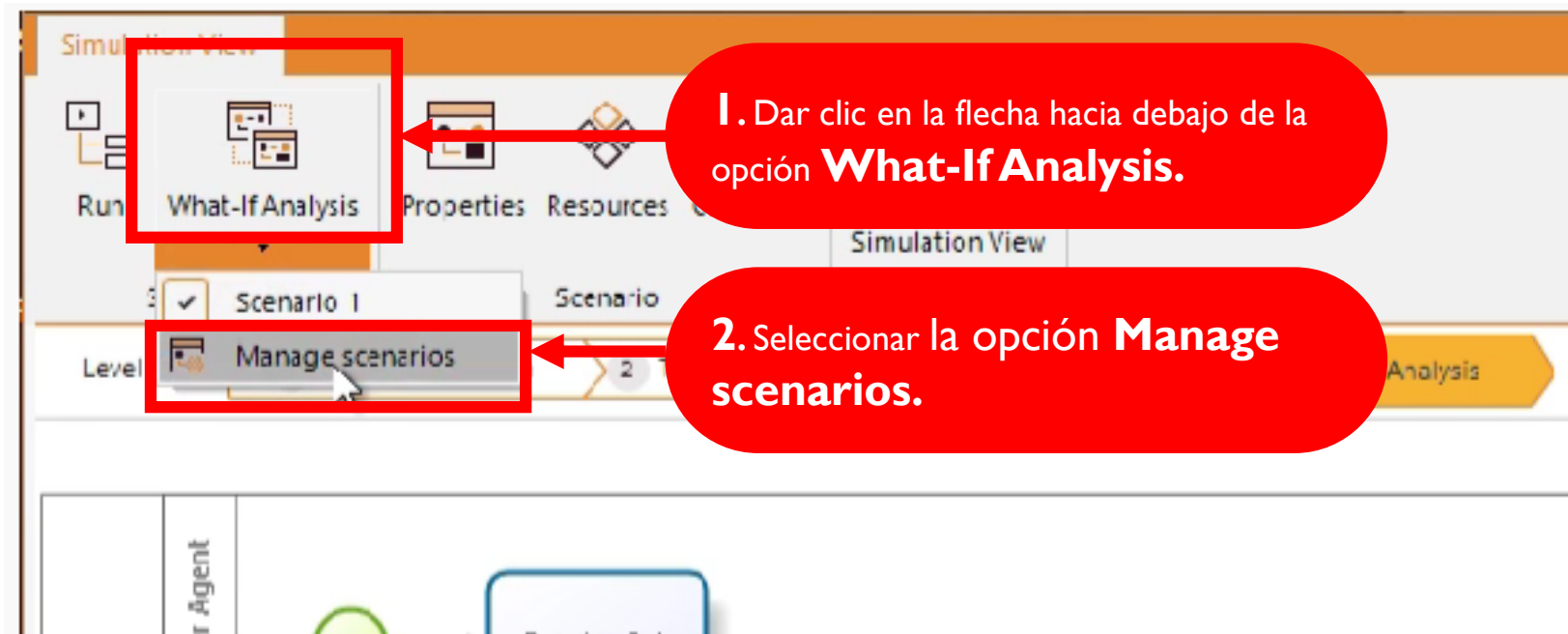
Nivel 4: Análisis de calendarios

- Resultados de la simulación con calendarios.



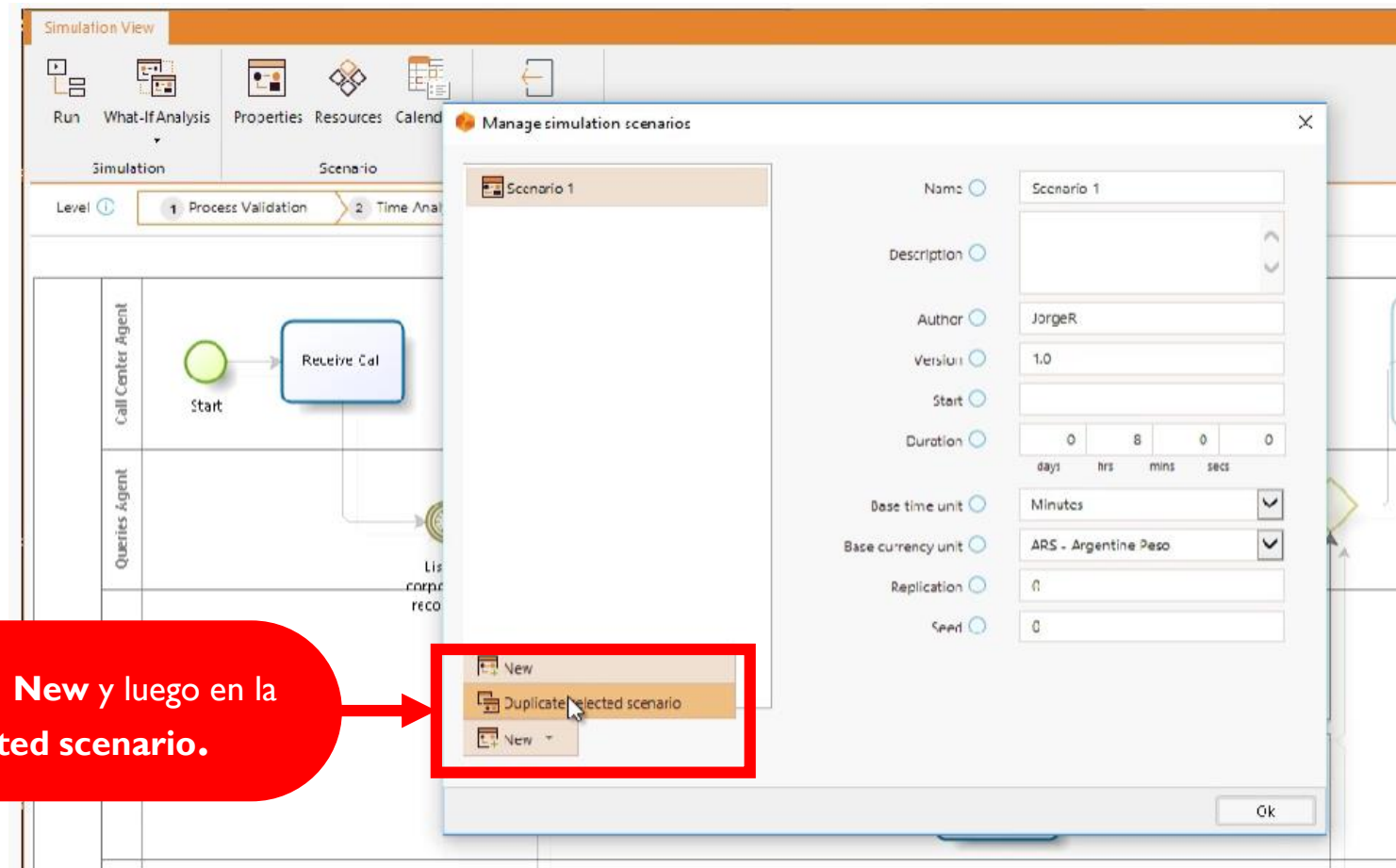
Análisis What-If

- Configuración de escenarios múltiples.



Análisis What-If

- Configuración de escenarios múltiples.

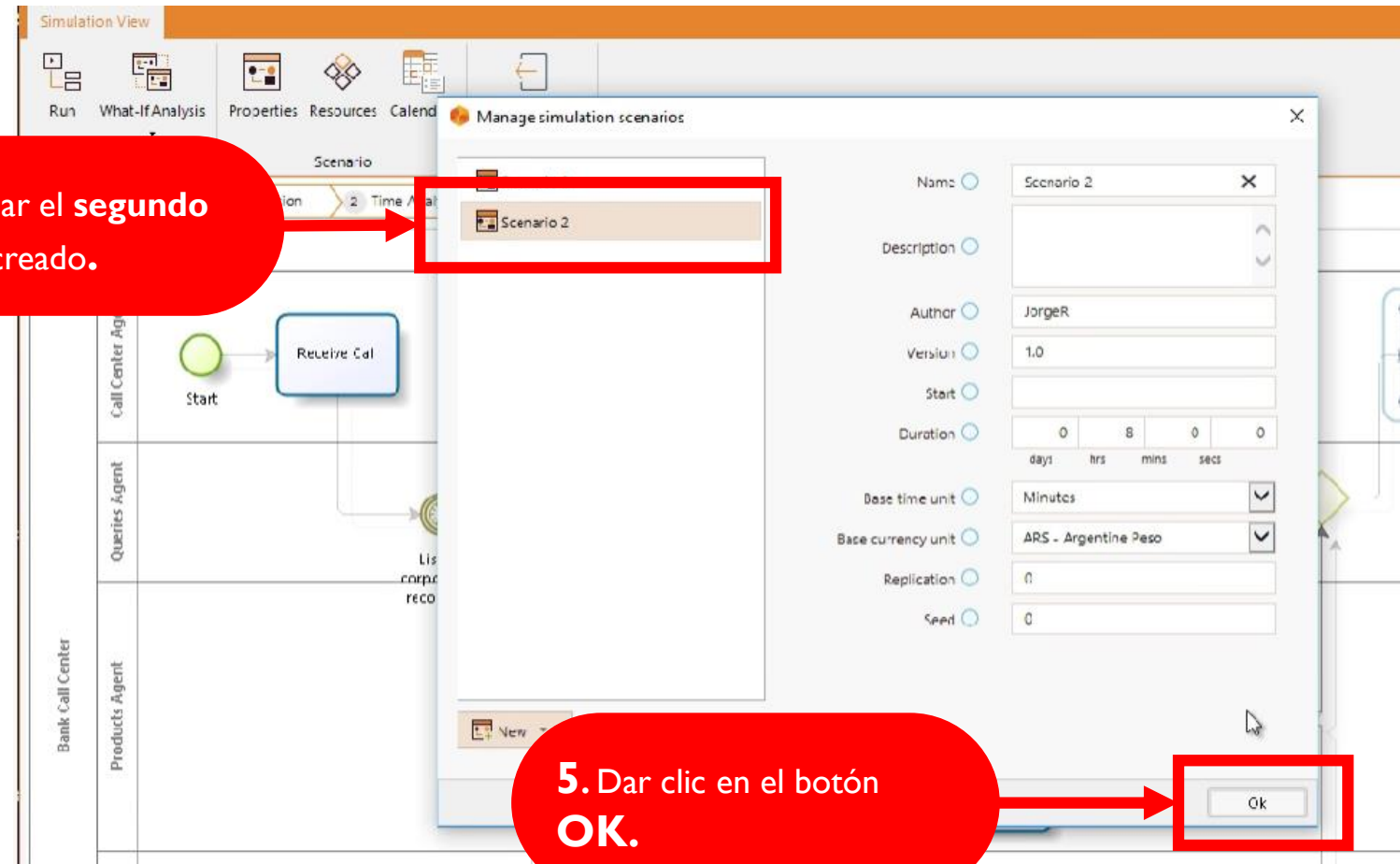


3. Dar clic en el botón **New** y luego en la opción **Duplicate selected scenario**.

Análisis What-If

- Configuración de escenarios múltiples.

4. Seleccionar el **segundo** escenario creado.



5. Dar clic en el botón **OK.**

Análisis What-If

- Cambios en el nuevo escenario.



1. Dar clic en la opción Resources.

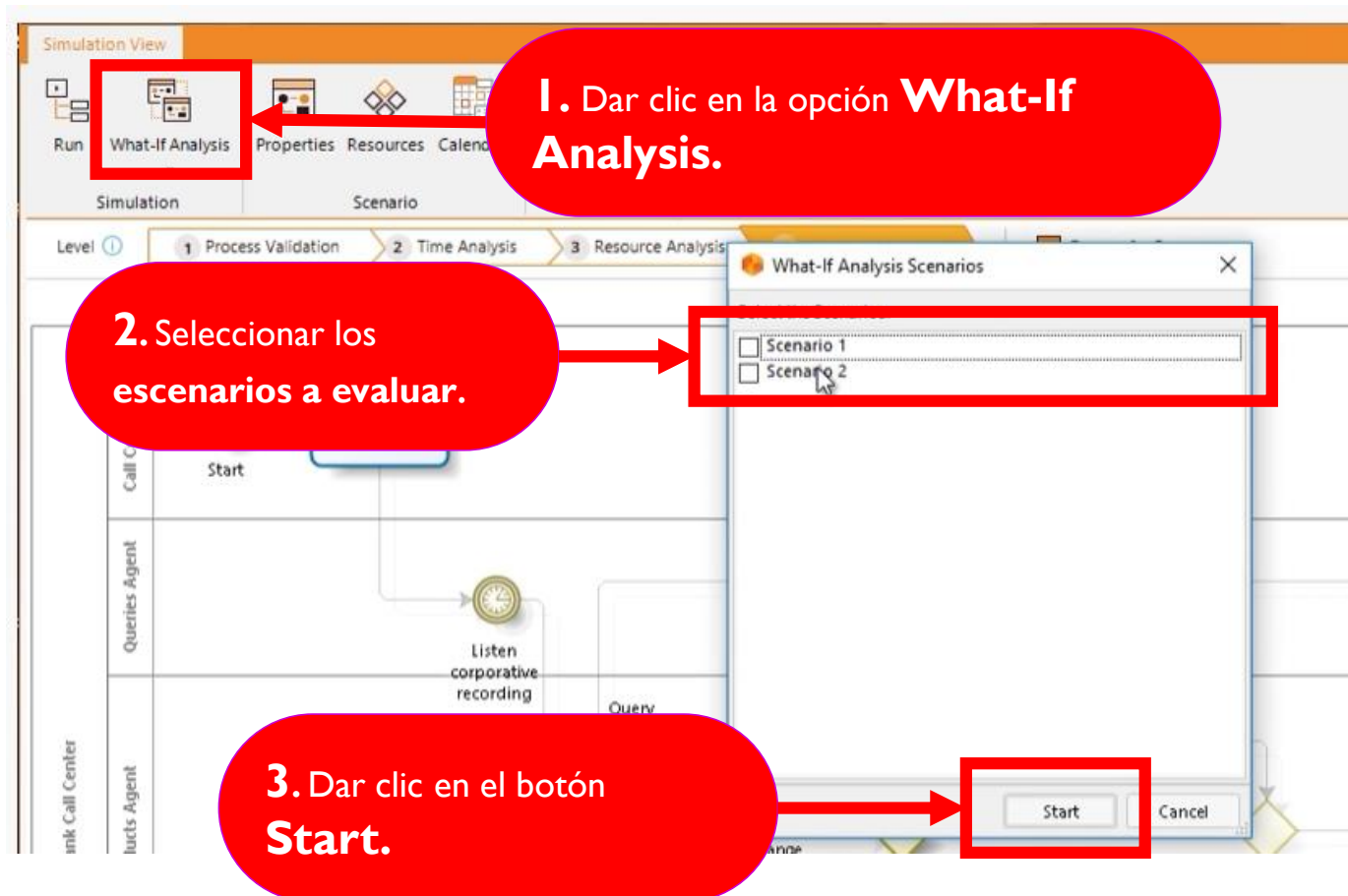
2. Completar los recursos por calendario.

Resources	Default quantities	Morning Shift	Lunch Hour	Afternoon Shift
Call Center Agent	7	10	0	10
Queries Agent	2	10	0	10
Products Agent	3	3	0	3
Services Agent	1	1	0	1

3. Dar clic en el botón OK.

Análisis What-If

- Evaluación de escenarios múltiples.



1. Dar clic en la opción **What-If Analysis**.

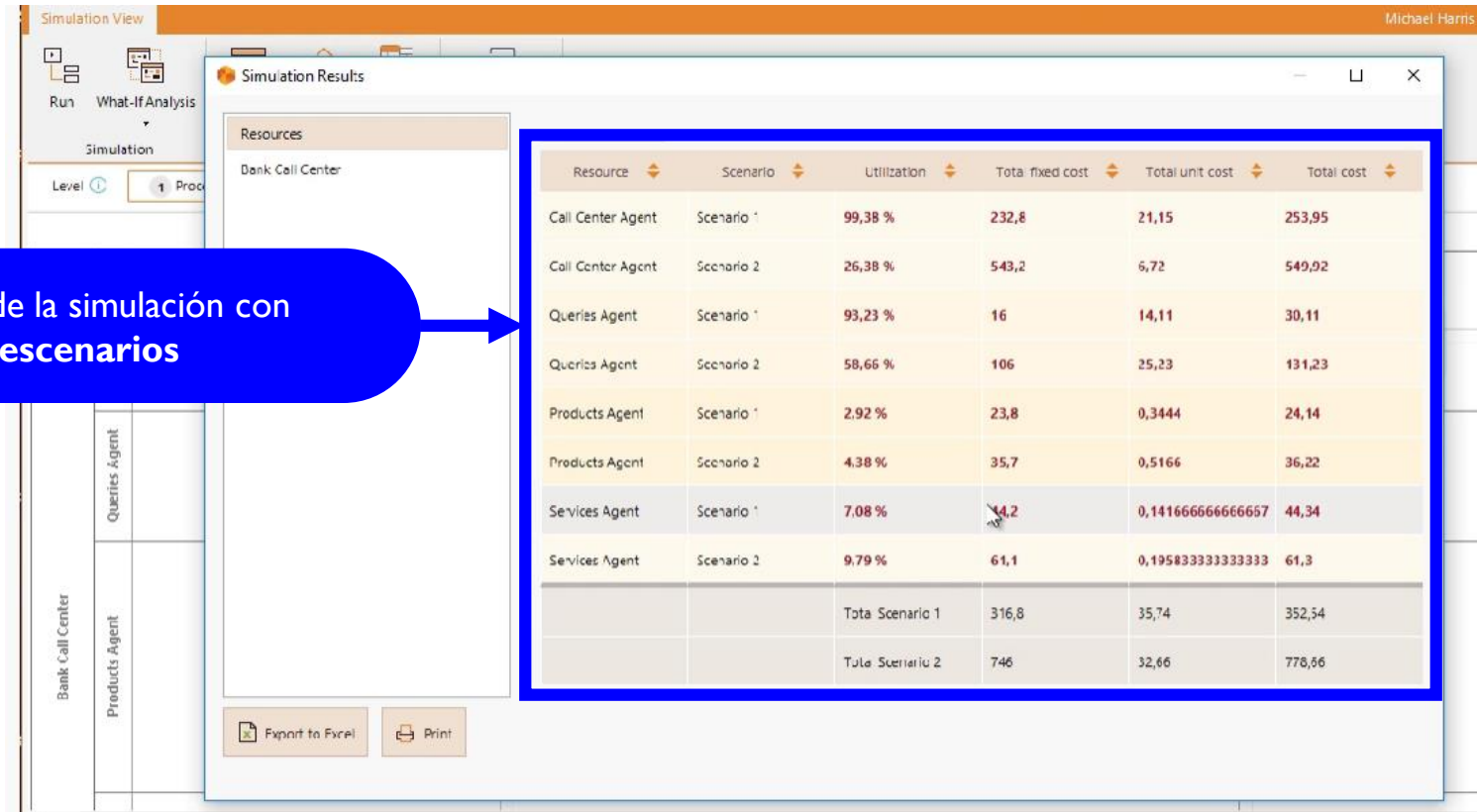
2. Seleccionar los escenarios a evaluar.

3. Dar clic en el botón **Start**.

Análisis What-If

- Evaluación de escenarios múltiples.

Resultado de la simulación con múltiples escenarios



Resource	Scenario	Utilization	Total fixed cost	Total unit cost	Total cost
Call Center Agent	Scenario 1	99,38 %	232,8	21,15	253,95
Call Center Agent	Scenario 2	26,38 %	543,2	6,72	549,92
Queries Agent	Scenario 1	93,23 %	16	14,11	30,11
Queries Agent	Scenario 2	58,66 %	106	25,23	131,23
Products Agent	Scenario 1	2,92 %	23,8	0,3444	24,14
Products Agent	Scenario 2	4,38 %	35,7	0,5166	36,22
Services Agent	Scenario 1	7,08 %	4,2	0,141666666666667	44,34
Services Agent	Scenario 2	9,79 %	61,1	0,195833333333333	61,3
Total Scenario 1			316,8	35,74	352,54
Total Scenario 2			746	32,66	778,66

Consideraciones Finales

- Hay elementos que **no son compatibles** para la simulación.

- No emplear puertas basada en eventos seguidas de **tareas o eventos intermedios**.

- No puede emplear **multiplicidad** de eventos de intermedios y fin.

- No emplear **subprocesos** de múltiples instancias.

- No emplear **compuertas complejas**.

- Asegurar que los eventos de enlace o mensajes de envío y recepción tengan **el mismo nombre**.



Referencias

- Bizagi: Aprenda como modelar y automatizar procesos de negocio usando Bizagi.
<https://elearning.bizagi.com/my/#courses>
- Bizagi: Training & Certification Programs.
<https://www.bizagi.com/en/learning>