

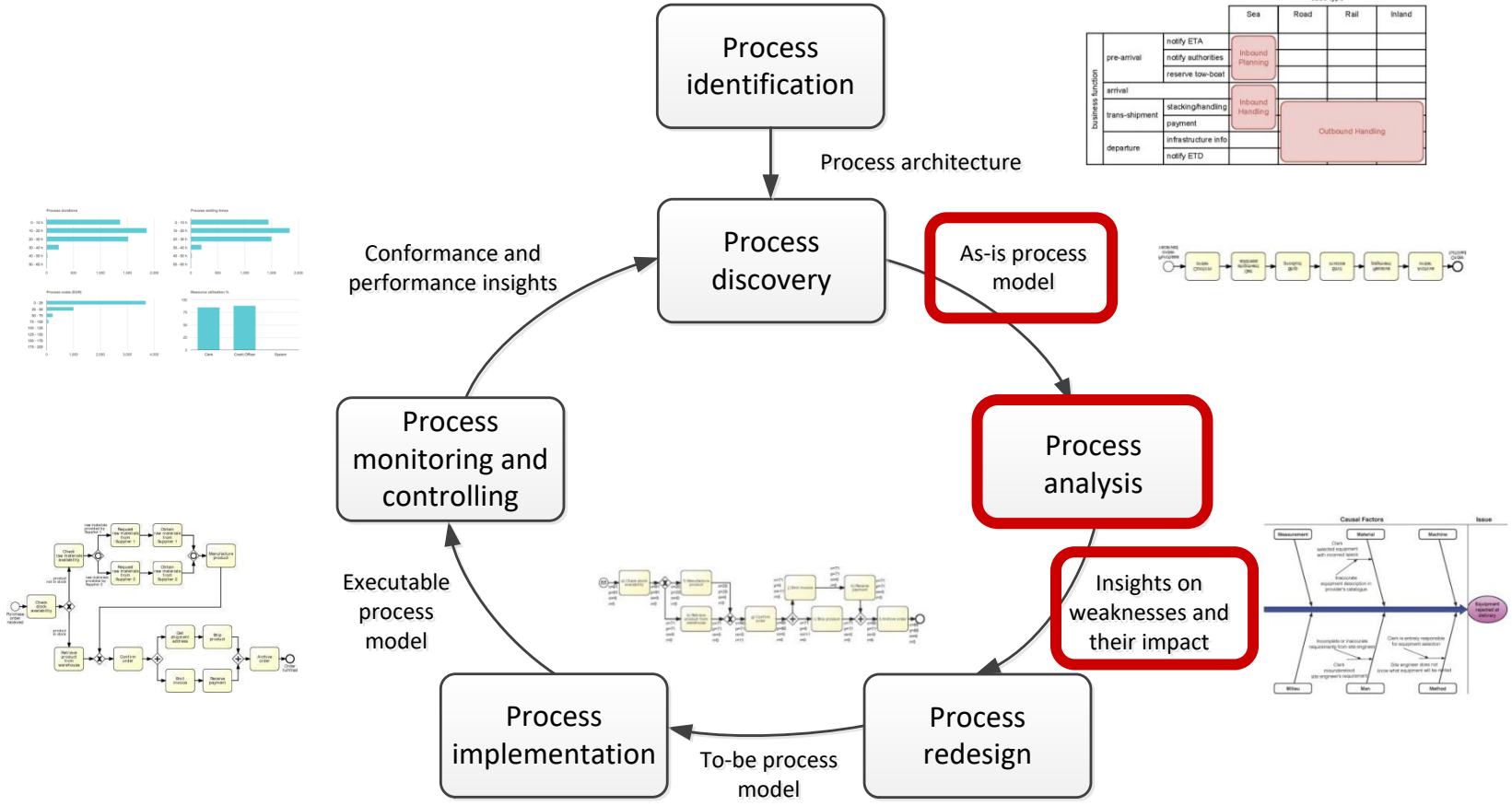
Análisis Cuantitativo de Procesos

MBA-Ing. Fabian Castillo
afcastillo@fi.unju.edu.ar



Facultad de Ingeniería
UNJu

Análisis de proceso



Técnicas de Análisis de Procesos

Análisis cualitativo

- Análisis de Valor Agregado y Residuos
- Análisis de raíz de la causa
- Análisis de Pareto
- Registro de problemas

Análisis cuantitativo

- Análisis de flujo
- Análisis de colas
- Simulación



Fundamentals of

Business Process Management

Marlon Dumas
Marcello La Rosa
Jan Mendling
Hajo A. Reijers

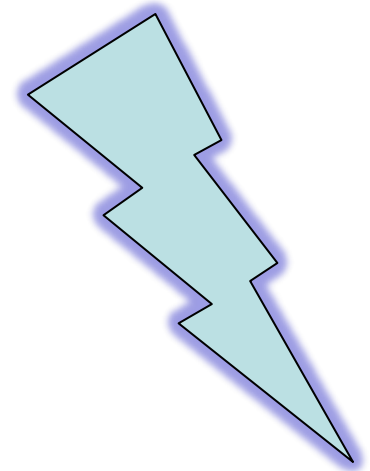
 Springer

1. Introducción
2. Identificación de procesos
3. Modelado de procesos esenciales
4. Modelado de Procesos Avanzado
5. Descubrimiento de procesos
6. Análisis cualitativo de procesos
7. **Análisis cuantitativo de procesos**
8. Rediseño de procesos
9. Automatización de procesos
10. Inteligencia de procesos

Rendimiento del proceso

Si tuviera que elegir entre dos servicios, normalmente elegiría el que es :

- F...
- C...
- B...

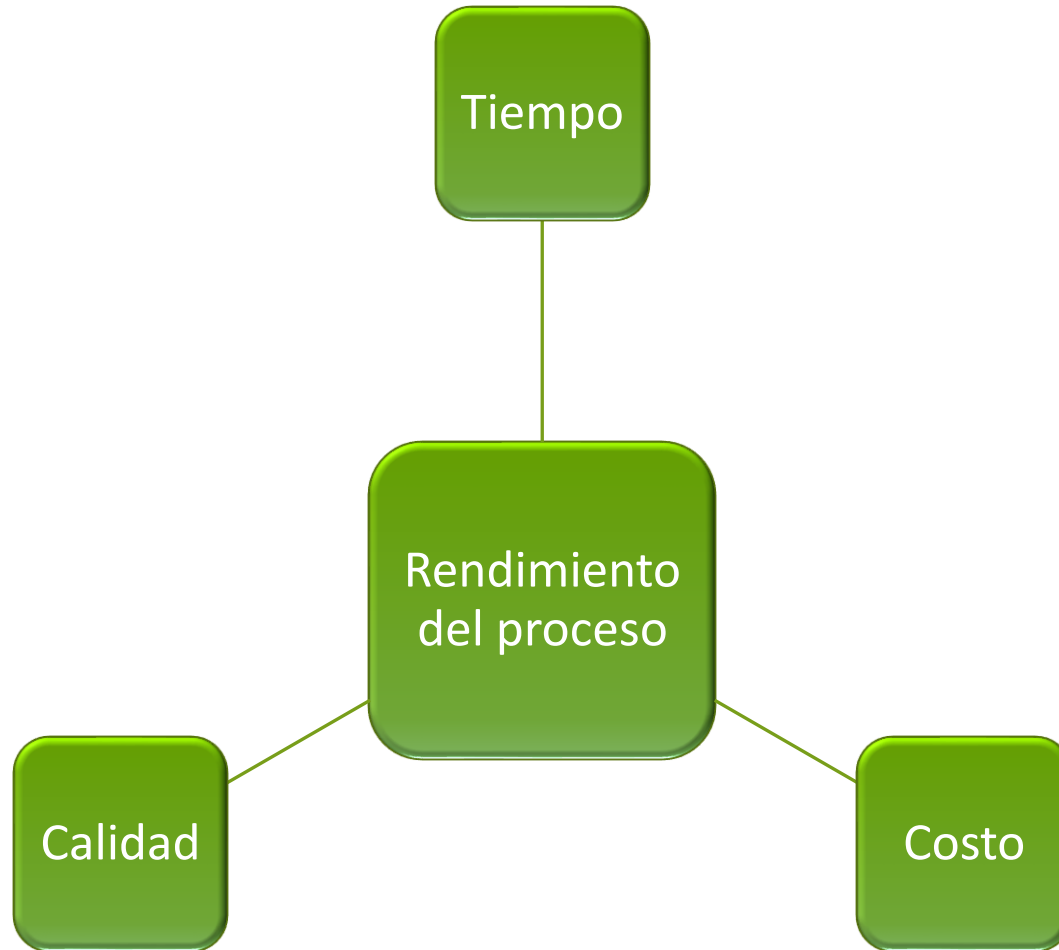


Rendimiento del proceso

Si tuviera que elegir entre dos servicios, normalmente elegiría el que es :

- Más rápido
- Más económico
- Mejor calidad

Rendimiento del proceso



Organización Inteligente

El concepto de “Medición” le da el carácter de **inteligente** a la organización.

“Una organización inteligente es aquélla flexible, de alta conectividad interna y externa, capaz de medir posibilidades, de adaptarse a las turbulencias del entorno y desarrollar iniciativas frente a los nuevos estímulos que proceden de los escenarios cambiantes de la realidad sosteniendo la direccionalidad estratégica”.

Medidas de tiempo



Eficiencia del tiempo de ciclo



Medidas de costo



Componentes típicos del costo

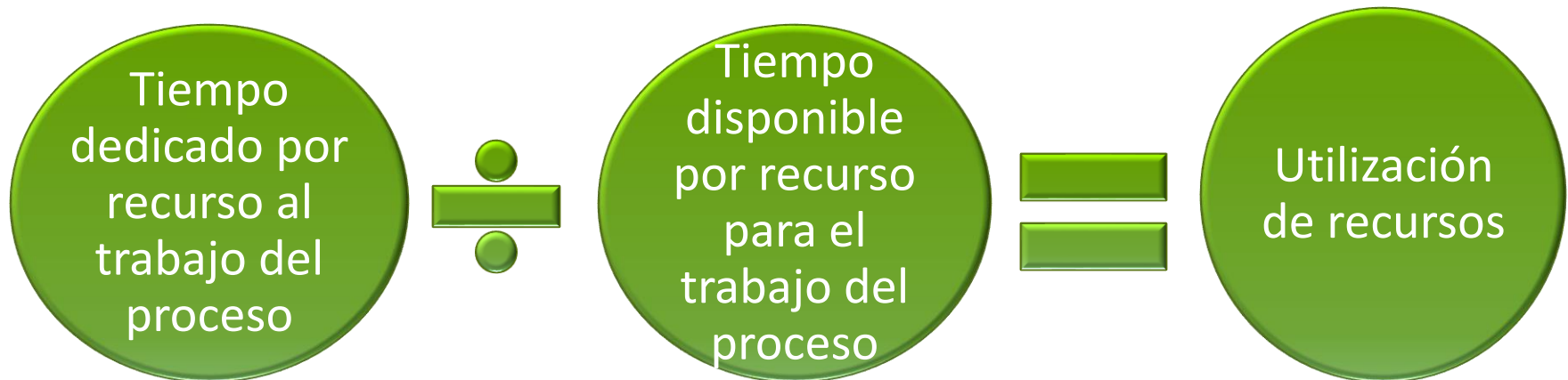
Costo material

- Costo de los recursos tangibles o intangibles utilizados por instancia de proceso

Costo de recursos

- Costo de horas-persona empleadas por instancia de proceso

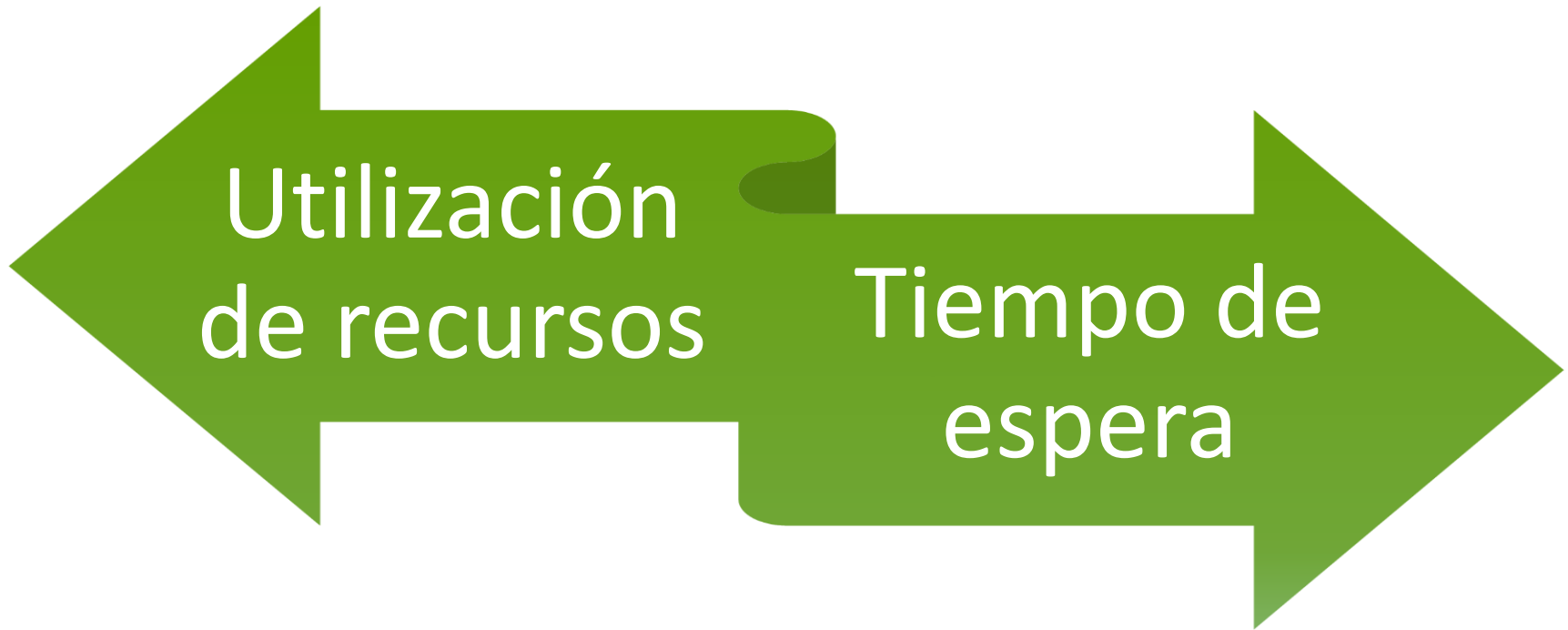
Utilización de recursos



Utilización de recursos = 60%

→ en promedio, los recursos están inactivos el 40% de su tiempo asignado

Utilización de recursos versus tiempo de espera



**Típicamente, cuando la utilización de recursos $> 90\%$
→ El tiempo de espera aumenta abruptamente**

Calidad

Calidad del producto

- Tasa de defectos

Calidad de entrega

- Tasa de entrega a tiempo
- Variación del tiempo de ciclo

La satisfacción del cliente

- Puntuación de comentarios de los clientes

Identificación de medidas de desempeño

Para cada proceso, formular objetivos de desempeño del proceso.

El cliente debe ser atendido siempre de manera oportuna.

Para cada objetivo, identifique variable(s) y método de agregación → medida de desempeño

Variable: cliente atendido en < 30 min.

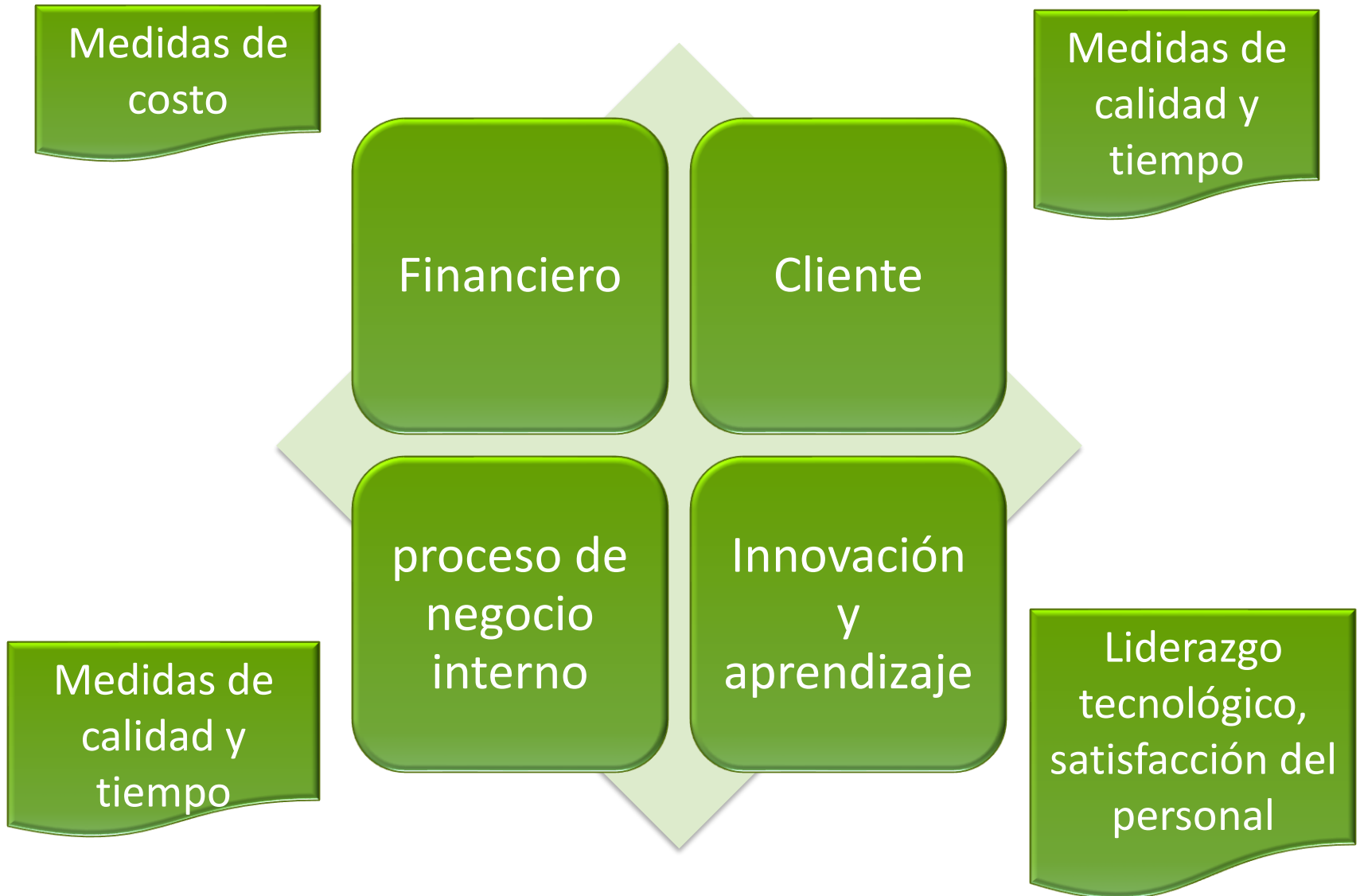
Método de agregación: porcentaje

Medida: ST_{30} = % de clientes atendidos en < 30 min.

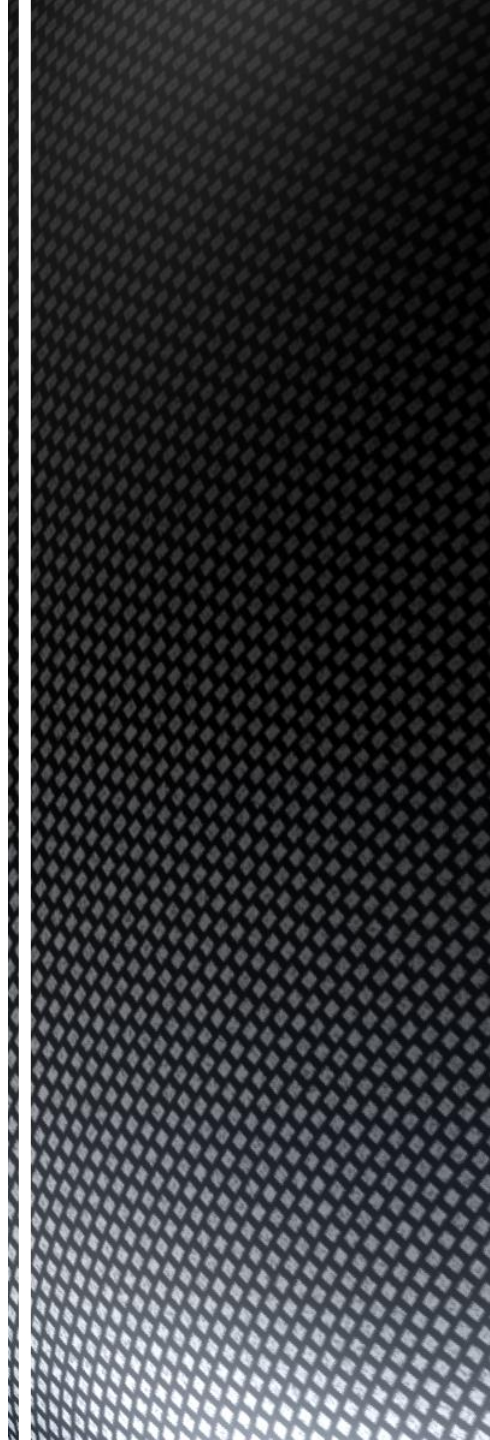
Para cada medida de rendimiento, defina objetivos

$ST_{30} > 99\%$

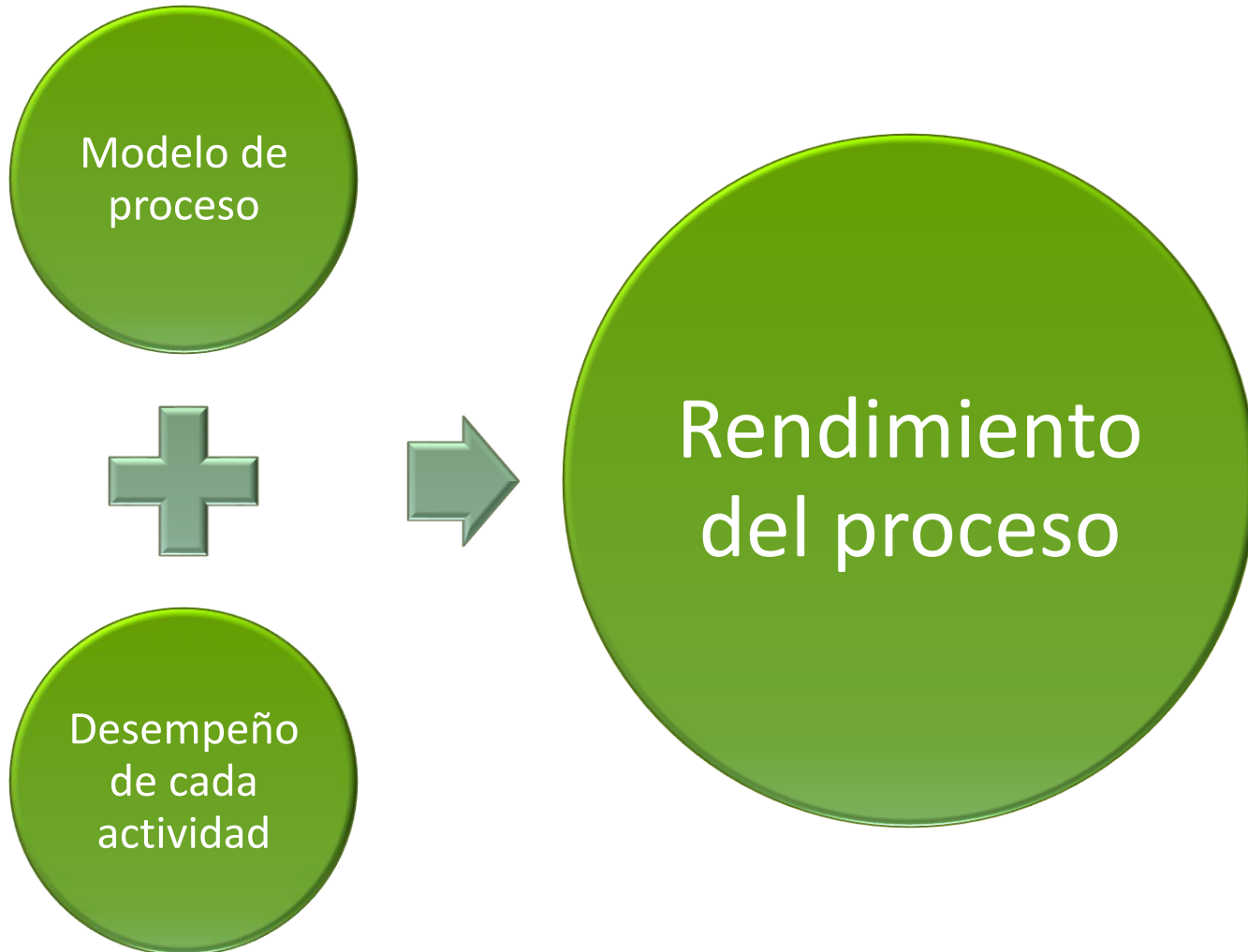
cuadro de mando integral



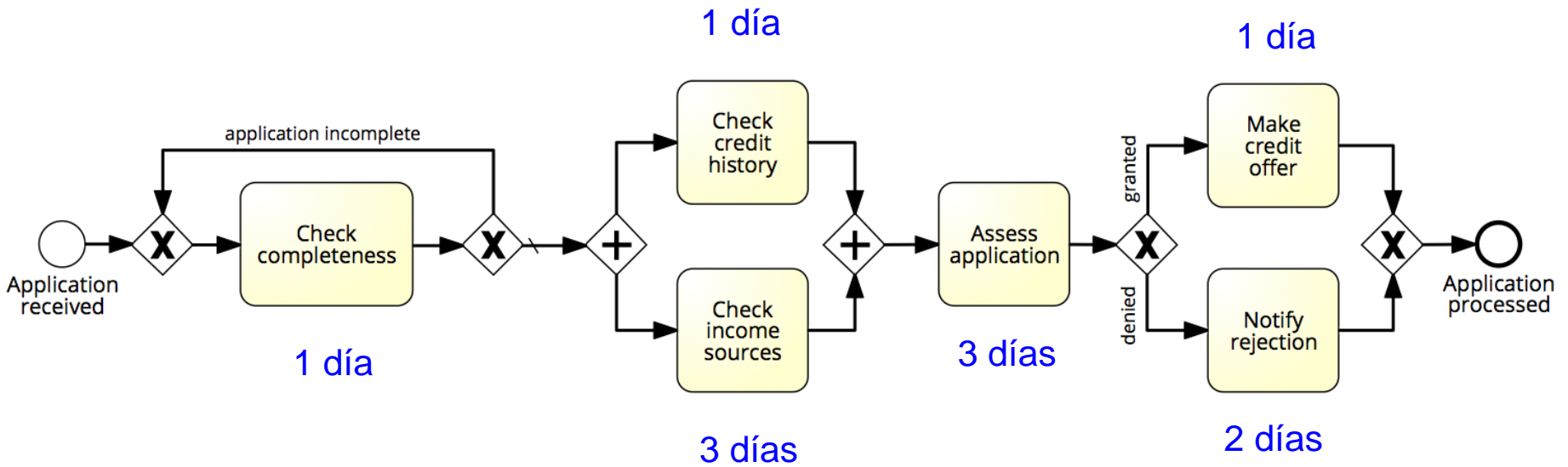
Análisis de flujo



Análisis de flujo



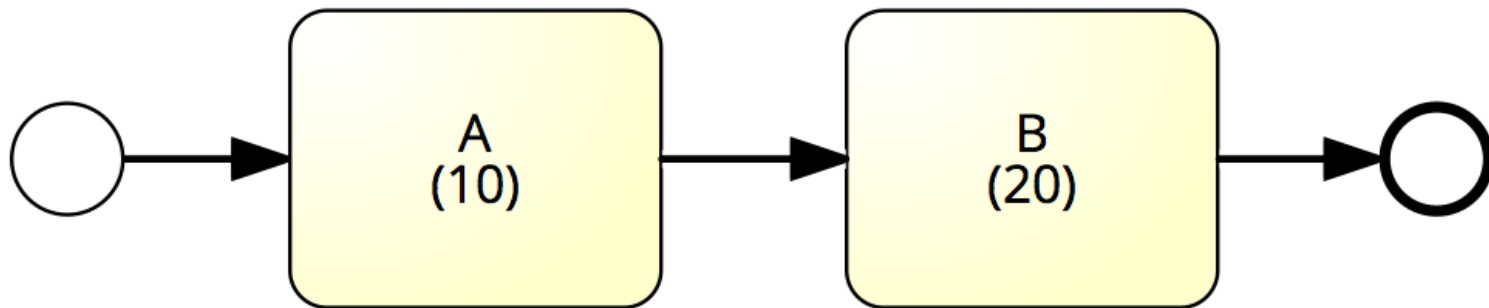
Análisis de flujo del tiempo de ciclo



Tiempo de ciclo = X días

Secuencia – Ejemplo

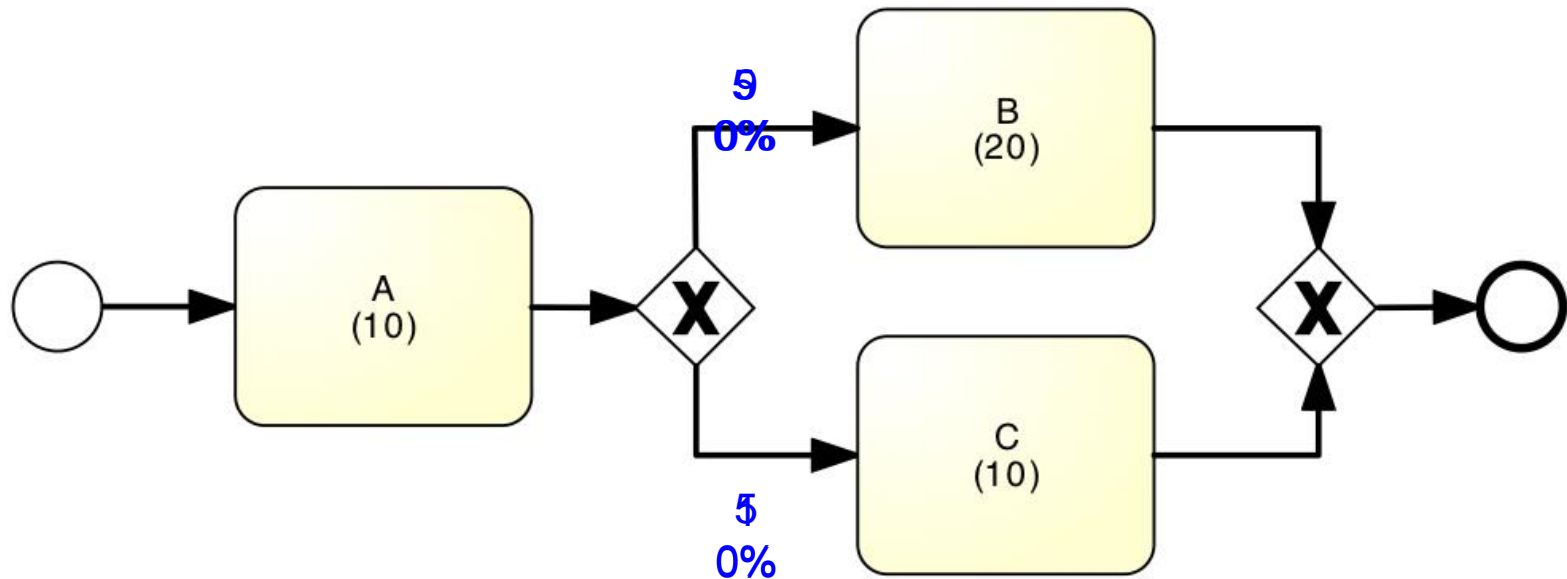
- ¿Cuál es el tiempo de ciclo promedio?



$$\text{Tiempo de ciclo} = 10 + 20 = 30$$

Ejemplo: caminos alternativos

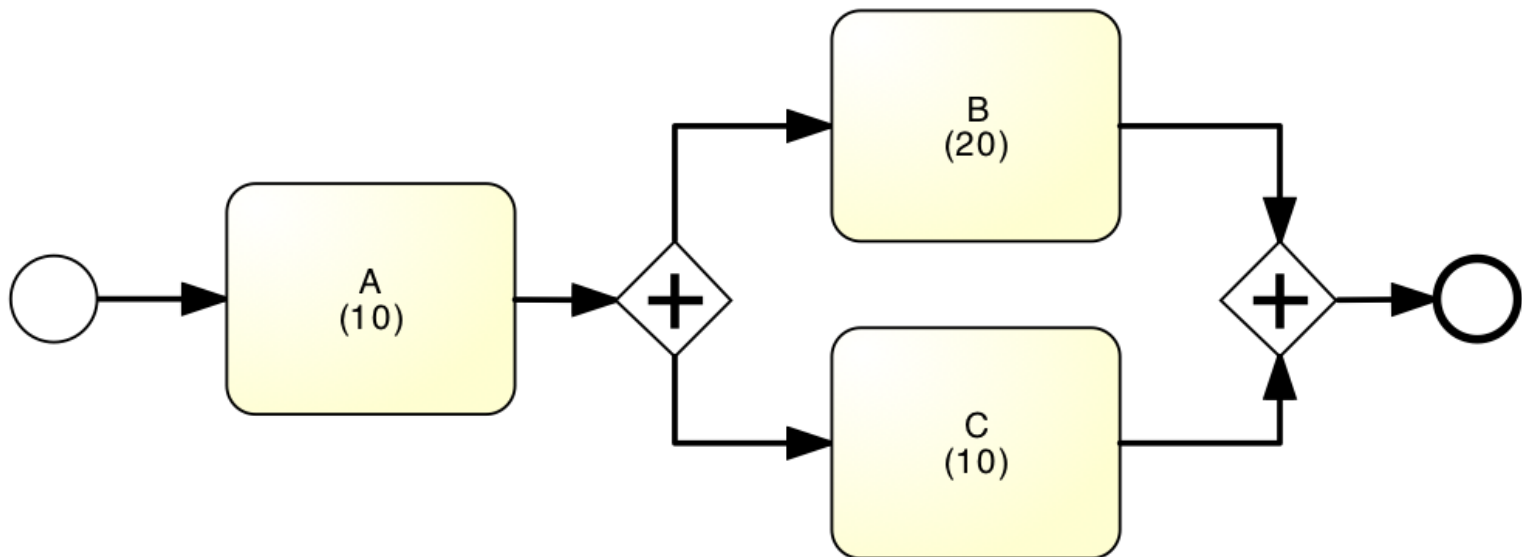
- ¿Cuál es el tiempo de ciclo promedio?



$$\text{Tiempo de ciclo} = 10 + (20+10)/2 = 25$$
$$\text{Tiempo de ciclo} = 10 + 0,9 \cdot 20 + 0,1 \cdot 10 = 29$$

Ejemplo: caminos paralelos

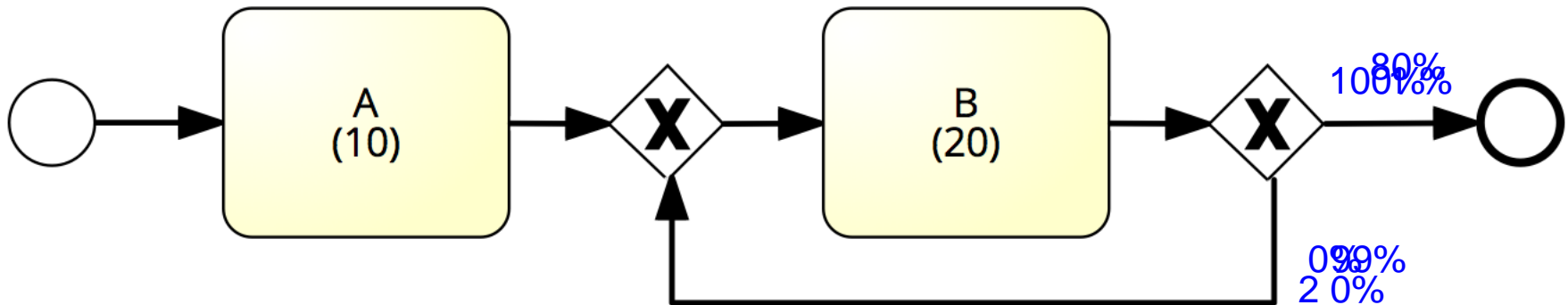
- ¿Cuál es el tiempo de ciclo promedio?



Tiempo de ciclo = $10 + 20 = 30$

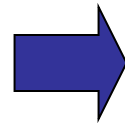
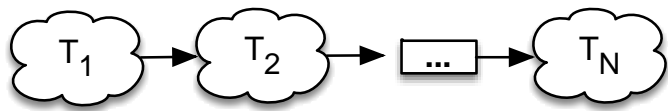
Ejemplo: bucle de reelaboración

- ¿Cuál es el tiempo de ciclo promedio?

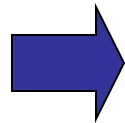
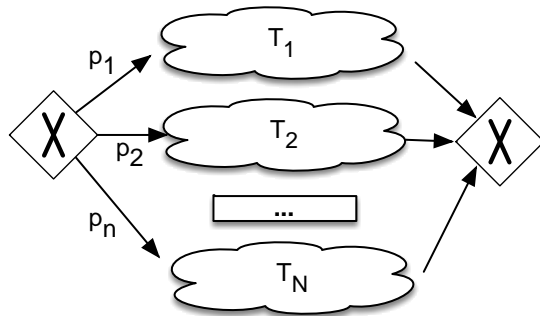


$$\begin{aligned} \text{Tiempo de ciclo} &= 10 + 20 = 30 \\ \text{Tiempo de ciclo} &= 10 + 20/0,01 = 2010 \\ \text{Tiempo de ciclo} &= 10 + 20/0,8 = 35 \end{aligned}$$

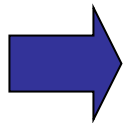
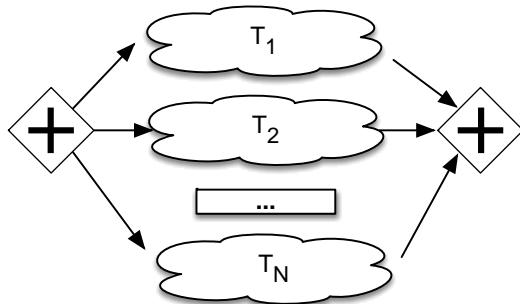
Ecuaciones de análisis de flujo para el tiempo de ciclo



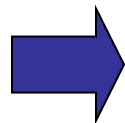
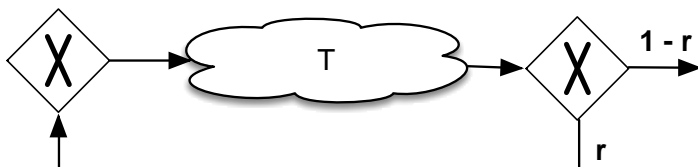
$$CT = T_1 + T_2 + \dots + T_N$$



$$CT = p_1 * T_1 + p_2 * T_2 + \dots + p_n * T_N$$

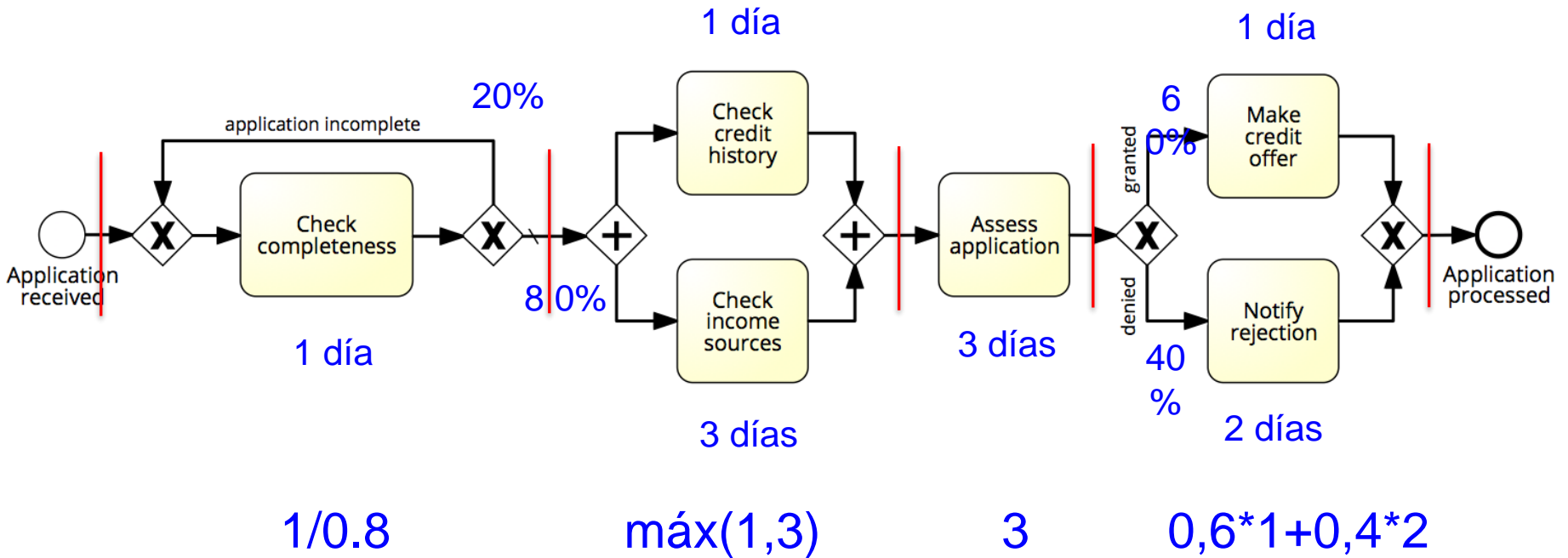


$$CT = \text{máx}(T_1, T_2, \dots, T_N)$$



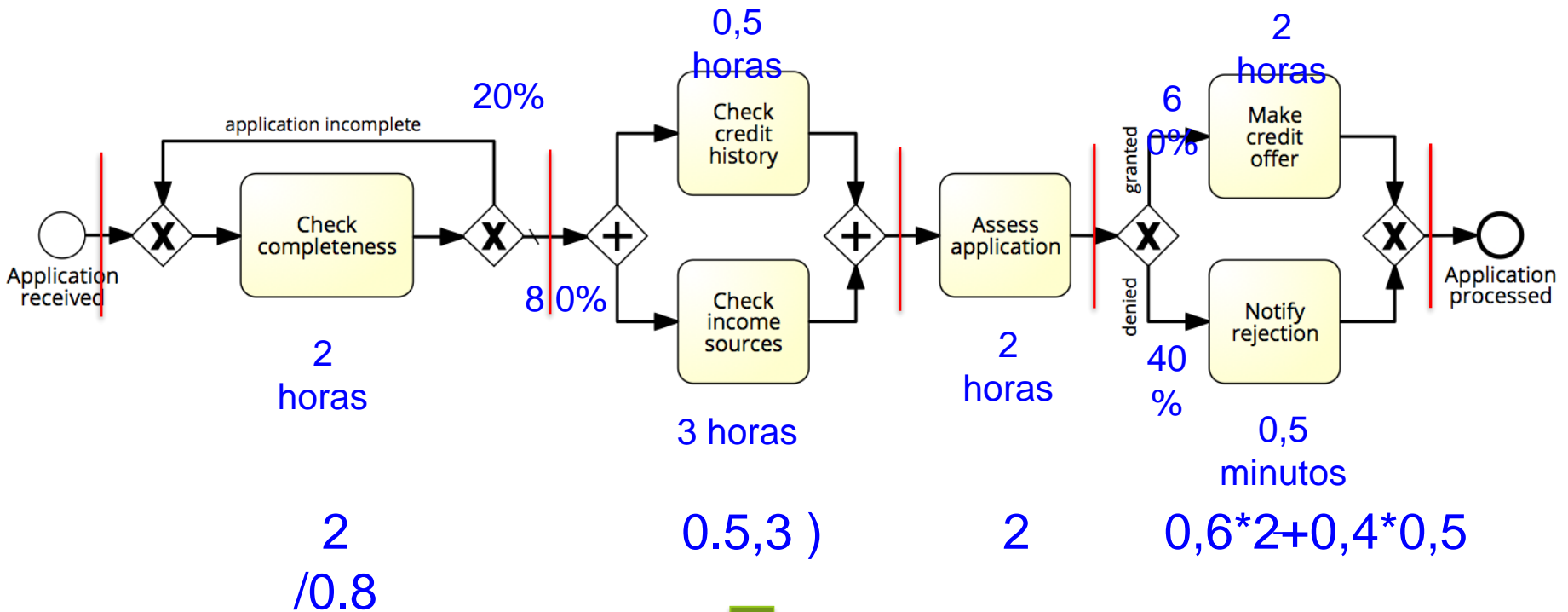
$$CT = T / (1 - r)$$

Análisis de flujo del tiempo de ciclo



Tiempo de ciclo = $1,25 + 3 + 3 + 1,4 = 8,65$ días

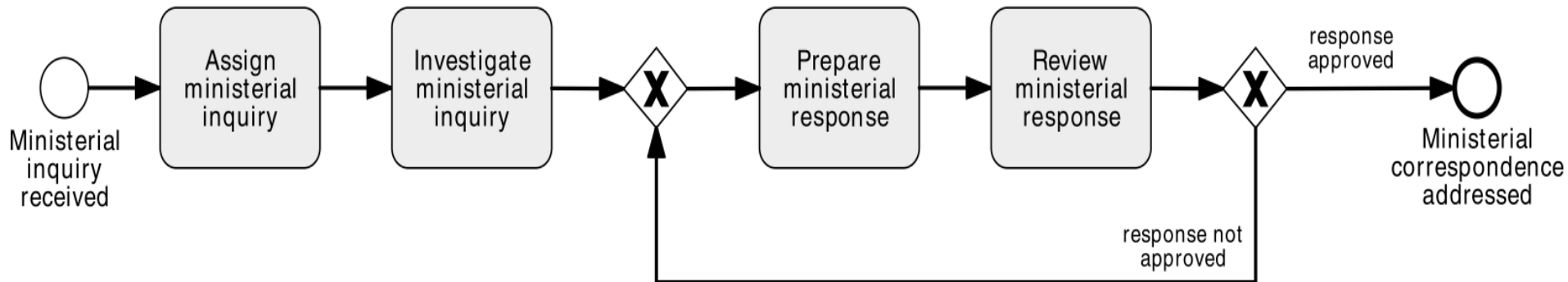
Análisis de flujo del tiempo de procesamiento



Tiempo de procesamiento = $2,5 + 3 + 2 + 1,4 = 8,9$ horas

Eficiencia del tiempo de ciclo = $8,9 \text{ horas} / 8,65 \text{ días} = 12,9 \%$

Ejercicio: Calcula el CTE del siguiente proceso



Activity	Cycle time	Processing time
Register ministerial enquiry	2 days	30 mins
Investigate ministerial enquiry	8 days	12 hours
Prepare ministerial response	4 days	4 hours
Review ministerial response	4 days	2 hour

Análisis de flujo: alcance y limitaciones

- Análisis de flujo para el cálculo del tiempo de ciclo
- Otras aplicaciones:
 - Cálculo del costo por instancia de proceso
 - Cálculo de tasas de error a nivel de proceso
 - los requisitos de capacidad
- Pero tiene sus limitaciones...

Limitaciones: Capacidad de tasa de llegada fija

- El análisis del tiempo de ciclo no considera:
 - La velocidad a la que se crean nuevas instancias de proceso (tasa de llegada)
 - El número de recursos disponibles.
- Mayor tasa de llegada a la capacidad de recursos fijos
 - Alta disputa de recursos
 - Tiempos de espera de actividad más altos (colas más largas)
 - Tiempo de ciclo de actividad más alto
 - Tiempo de ciclo general más alto
- Cuanto más lento seas, más gente tendrá que hacer cola...
 - y viceversa

Tiempo de ciclo y trabajo en curso

- **WIP = (promedio) Trabajo en proceso**
 - Número de casos que se están ejecutando (iniciados pero aún no completados)
 - Por ejemplo, # de pedidos activos y sin completar en un proceso de pedido a efectivo
- **WIP es una forma de desperdicio (cf. 7+1 fuentes de desperdicio)**
- **Fórmula de Little: $WIP = \lambda \cdot CT$**
 - λ = tasa de llegada (número de casos nuevos por unidad de tiempo)
 - CT = tiempo de ciclo

Ejercicio

Un restaurante de comida rápida recibe en promedio 1200 clientes por día (entre las 10:00 y las 22:00). Durante las horas pico (12:00-15:00 y 18:00-21:00), el restaurante recibe alrededor de 900 clientes en total, y 90 clientes se pueden encontrar en el restaurante (en promedio) en un momento dado. En horas no pico, el restaurante recibe 300 clientes en total, y se pueden encontrar 30 clientes en el restaurante (en promedio) en un momento determinado.

1. ¿Cuál es el tiempo promedio que un cliente pasa en el restaurante durante las horas pico ?
2. ¿Cuál es el tiempo promedio que un cliente pasa en el restaurante durante las horas no pico ?

Ejercicio (continuación)

3. El restaurante planea lanzar una campaña de marketing para atraer más clientes. Sin embargo, la capacidad del restaurante es limitada y se llena demasiado durante las horas pico. ¿Qué puede hacer el restaurante para abordar este problema sin invertir en ampliar su edificio?

Próxima semana: teoría de colas y simulación

