



Simulación de la dinámica de un almacén distribuidor de equipos de medida de energía eléctrica destinada al consumo



Rocío Alfaro^{1,2}, Lourdes Perpiñán¹, Joaquín Bautista^{1,2} y Rubén Rami^{1,2}

¹ Dpto. de Organización de Empresas. ETSEIB. UPC. ² Cátedra Nissan UPC. ETSEIB. UPC. Avda. Diagonal 647, 08025 Barcelona.

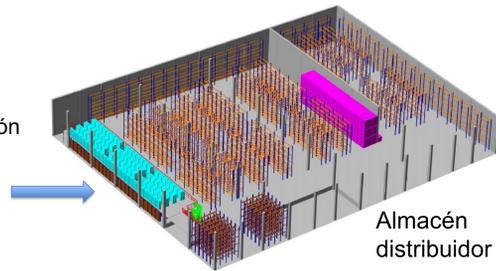
INTRODUCCIÓN

La **electricidad** es una de las principales formas de energía utilizadas. De ahí, que consumo eléctrico y vida moderna sean prácticamente sinónimos y la existencia de grandes empresas dedicadas al sector eléctrico.

Una de las principales actividades que desarrollan las empresas eléctricas es La **distribución de energía eléctrica a los clientes y la tarificación del consumo**. Para lo cual, son necesarios los **almacenes distribuidores de equipos de medida energética**.

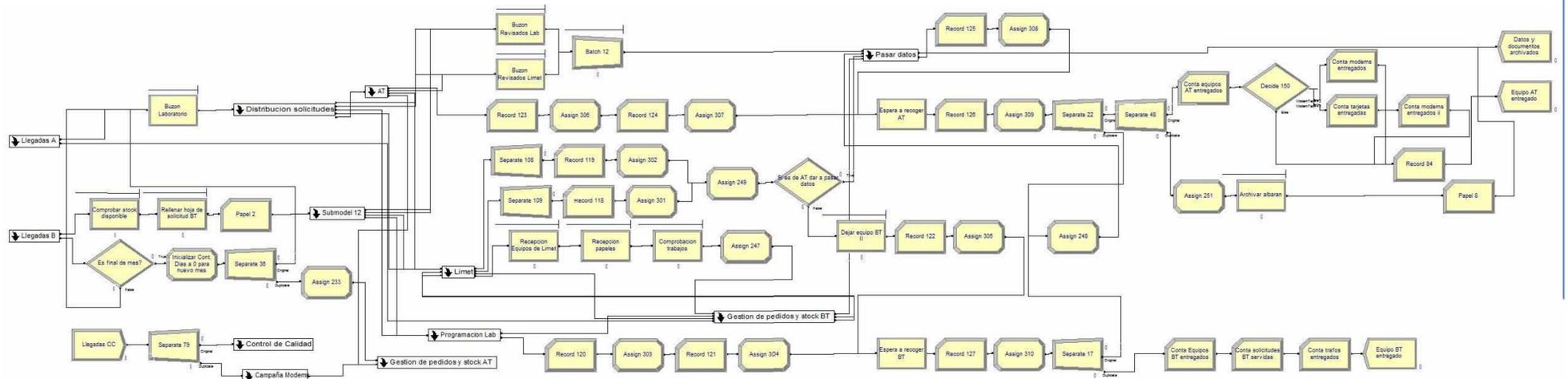


- Equipos de medida energética:
- Contadores de alta y baja tensión.
 - Módems
 - Transformadores de intensidad y/o tensión



Almacén distribuidor

MODELADO Y SIMULACIÓN



DISEÑO DE EXPERIMENTOS

Los principales **problemas** del sistema eran:

- **Roturas de stock** → Aumento del tiempo de servicio.
- **Recursos humanos desaprovechados** → Sistema infrutilizado.

Por ello, se realizaron dos **experimentos** consecutivos:

- **Experimento 1** → Reducción del número de roturas (E1-E4).
- **Experimento 2** → Racionalización de los recursos humanos (E5-E11).

Esc.	Modificación	Resultados
E0	Estado de partida s/M/i=3.400; s/T/i=780 Q/M/i=3.500	Roturas de stocks; Desequilibrio de cargas de trabajo
E1		Eliminación de roturas de stocks de módems y tarjetas; Desequilibrio de cargas de trabajo
E2	s/B/i=160; s/B/e=100 Q/B/e=100	Reducción de roturas de stocks de contadores de baja tensión; Desequilibrio de cargas de trabajo
E3	s/Tr/i= 200; s/Tr/e=40 Q/Tr/e=80	Reducción de roturas de stocks de transformadores; Desequilibrio de cargas de trabajo
E4	s/A/i = 220	Reducción de roturas de stocks de contadores de alta tensión; Desequilibrio de cargas de trabajo
E5	Reasignación de tareas	Cargas de trabajo equilibradas; Recursos infrutilizados.
E6,E7 E8	Eliminación de recursos	Cargas de trabajo equilibradas; Mayor utilización de recursos pero con capacidad remanente.
E9	Absorción de trabajos externalizados	Eliminación de costes de contratación; Aumento de los tiempos de servicio
E10 E11	Reincorporación de recursos suprimidos	Eliminación de costes de contratación; Disminución de los tiempos de servicio

Tabla 1. Escenarios simulados E0 a E11. Se recogen los valores asignados a los parámetros de control en forma de terna x/y/z, donde "x" adopta el valor "s" (nivel de seguridad) o "Q" (tamaño de lote); "y" adopta el valor "M" (módems), "T" (tarjetas), "B" (contador de baja tensión), "A" (contador de alta tensión) o "Tr" (trafo); y "z" adopta el valor "i" (interno) o "e" (externo).

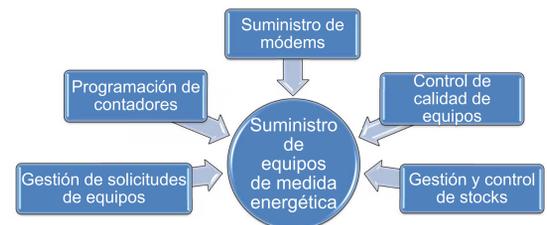
CONCLUSIONES

Mediante la simulación, se ha estudiado la dinámica de un almacén de equipos de medida energética, y se han propuesto una serie de mejoras con la finalidad de **reducir los tiempos de entrega** y **reducir costes**. En concreto mejorando la gestión de stocks y equilibrando las cargas de trabajo entre los recursos disponibles, se han alcanzado los siguientes resultados:

- **Reducción del tiempo medio de entrega** de los equipos de un **63,72%**.
- **Internalización del 100% de los trabajos externos** contratados.
- **Racionalización y equilibrado de las cargas** de trabajo.

FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

Estudio de la dinámica de un almacén distribuidor, situado en Cataluña, cuyas funciones principales son:



Objetivos:

- "Eliminar el 100% de los costes asociados a la contratación de parte del trabajo"
- "Reducir en un 50% el tiempo de entrega de los equipos"



RESULTADOS

Tras la simulación de los cuatro escenarios del experimento 1, se redujeron el número de roturas, manteniendo los niveles de stock máximo y medio.

Del mismo modo, con el escenario 11 del experimento 2, se consiguió que el almacén fuera capaz de asumir todo el trabajo, reduciendo los tiempos medios de servicio.

