



Pontificia Universidad  
**JAVERIANA**  
Cali

# REDISEÑO DE LOS PROCESO DE ALISTAMIENTO Y DESPACHO DE MERCANCÍAS DE UNA EMPRESA AGROQUÍMICA DE CALI

Estudiantes: Andrés Felipe Otero, Santiago Gómez, Alejandro Hernández, Camila Correa  
Director: Diana Barón

## 01 DEFINIR

### CONTEXTO



La EMPRESA importa productos terminados de compañías internacionales y de materias primas sin marca para realizar la maquila con un tercero y poder ser distribuidos en varias regiones de Colombia.

Esta ruptura de stock implica un costo elevado por dos motivos:  
- Supone una venta potencial no realizada.  
- La EMPRESA pierde imagen de cara a su cliente, comprometiendo de esta manera las ventas futuras.

### PROBLEMA



La EMPRESA a lo largo del 2020 (e incluso en la actualidad) ha presentado problemas en el cumplimiento de los tiempos de entrega, ocasionando que el 59% de los pedidos lleguen retrasados, lo cual se ve reflejado en:

- Reclamos por parte de los clientes
- Pérdida de imagen de la EMPRESA en el mercado.

## 02 MEDIR

Variable	Actualidad	Meta
Tiempos de entrega (Días) y cantidad entregada(kg)	61.3%	85% - 95%
Rendimiento en la mano de obra	99.056%	80%-90%
Tiempo de procesamiento de pedidos	33,6 minutos	25-30 minutos

### OBJETIVO GENERAL

Rediseñar el sistema de procesamiento de pedidos en una empresa agroquímica, con el fin de disminuir el incumplimiento en los tiempos de entrega mediante la estandarización y el manejo de inventarios.

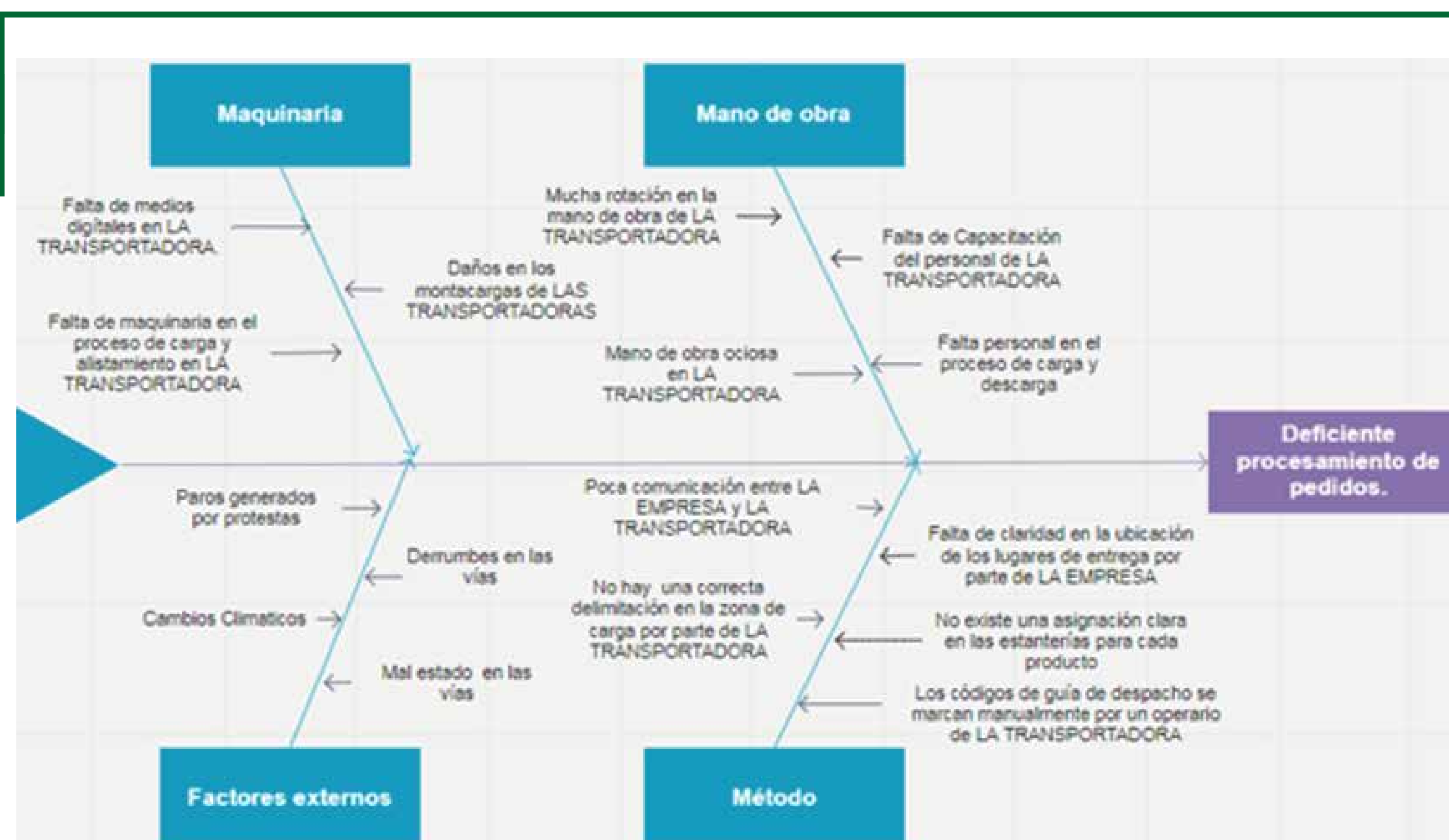
### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar el sistema actual de procesamiento de pedidos e identificar actividades que no agreguen valor.
- Diseñar un modelo de programación lineal para la asignación de productos en estanterías.
- Diseñar un plan para mejorar el desempeño del sistema de procesamiento de pedidos.
- Validar la propuesta de diseño con respecto a los requerimientos de los grupos de interés.

## 03 ANALIZAR

### ALTERNATIVAS

- Rediseñar proceso logístico de salida
- Evaluar alternativas de transportadoras
- Adicionar estibadores manuales
- Asesorías para mejorar WMS
- Código de barras



## 04 MEJORAR

### Modelo de asignación de productos

#### Variables

$X_{ij}$  Cantidad de producto  $i$  a almacenar en la estantería  $j$   
 $Y_{ij}$  1 si asigno producto  $i$  en la estantería  $j$ , 0 en otro caso

#### Función Objetivo

$$\sum_i \sum_j (TD_j + TS_j + TB_j) * O_i * \frac{X_{ij}}{CP_i}$$

Carga de trabajo después de la mejora

	Horas Diarias Antes mejora	Horas Diarias Mejora	Horas a trabajar
Jefe de Bodega	2.14	1.73	2
Auxiliar de Jefe bodega	2.13	1.73	2
Total	4.27	3.46	4

#### Restricciones

$$\sum_j Y_{ij} \geq 1 \forall i$$

$$X_{ij} \leq CP_i * Y_{ij} \forall i, j$$

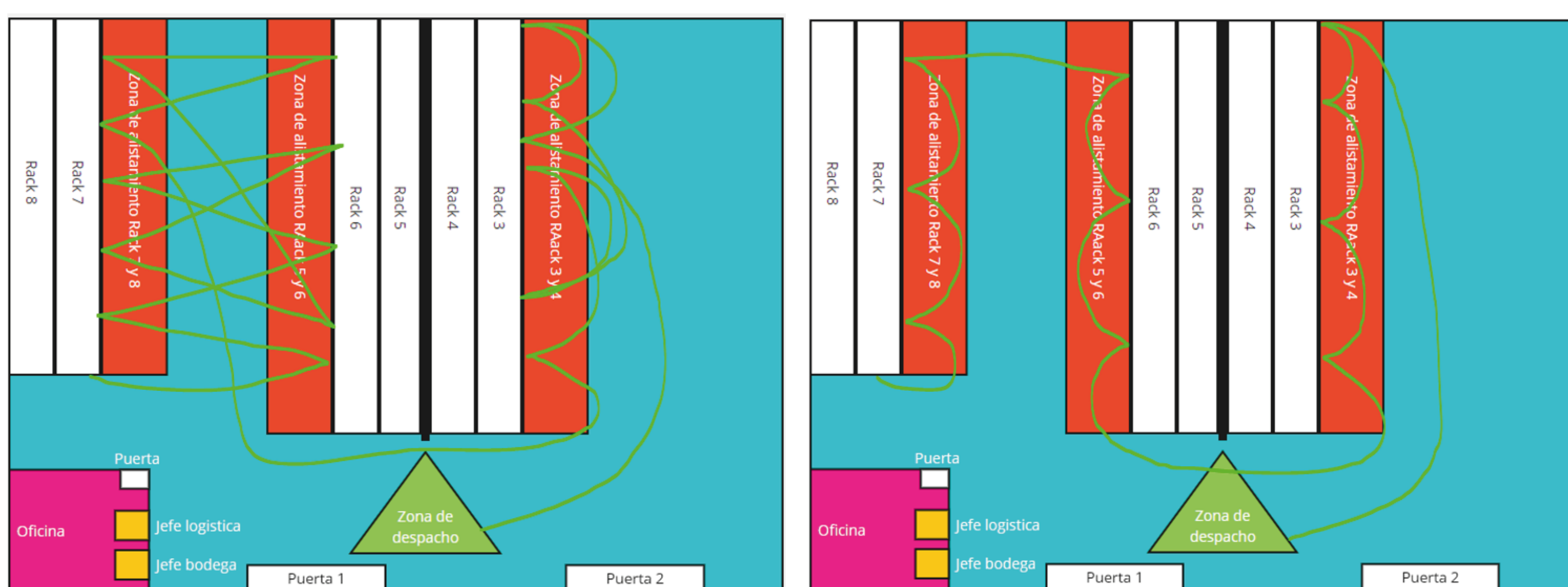
$$\sum_i VP_i * X_{ij} \leq CapV_j \forall j$$

$$\sum_j X_{ij} \geq CP_i \forall i$$

### RECORRIDOS

#### ANTES DE LA MEJORA

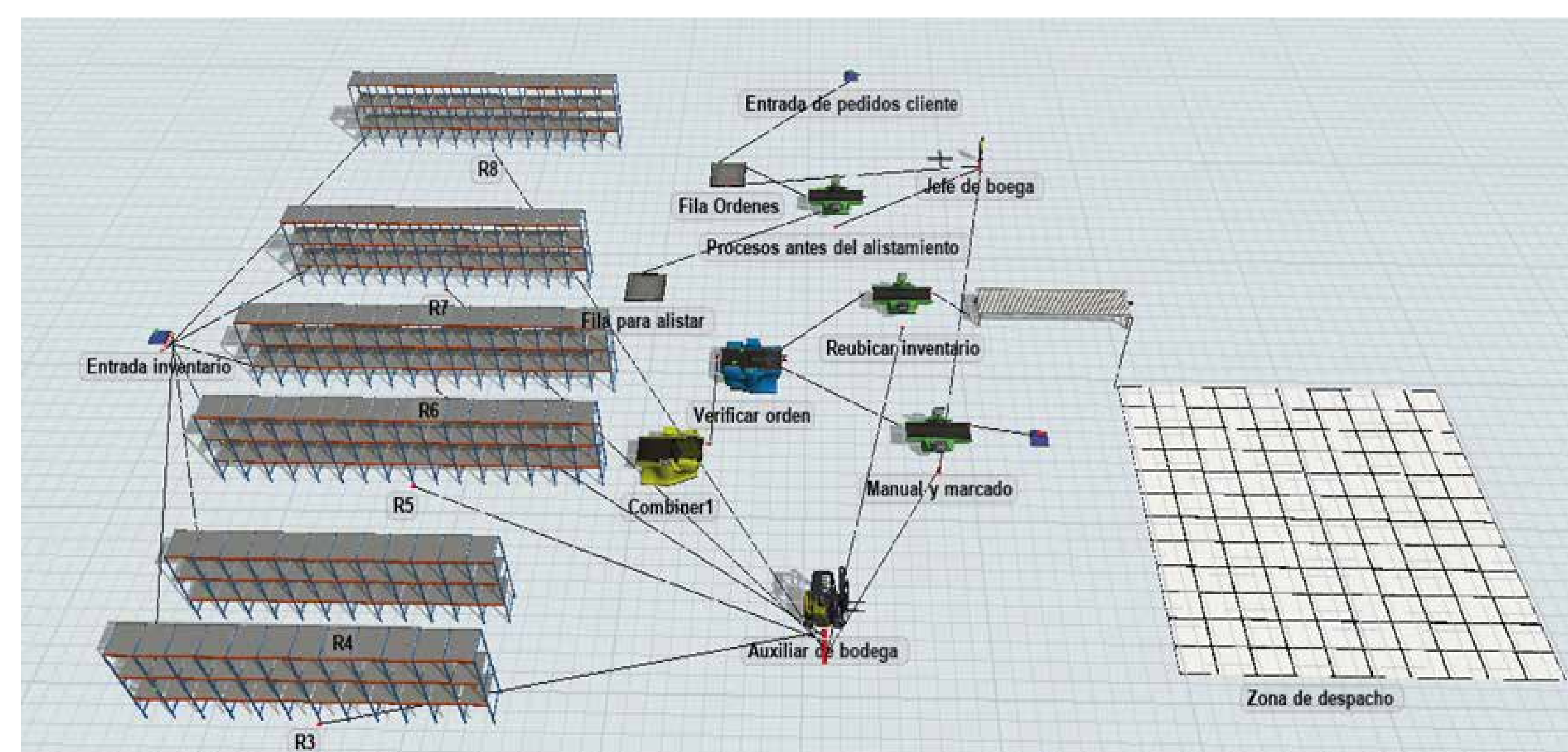
#### DESPUÉS DE LA MEJORA



## 05 VALIDAR

- Las entregas a tiempo y en la cantidad correcta aumentaron al 88,71% ↑
- El rendimiento de mano de obra disminuyó al 85,43% ↓
- El tiempo de procesamiento de pedidos disminuyó a 28,01 minutos ↓

### Modelo en FlexSim del procesamiento de pedidos



### Conclusiones

- El indicador de eficiencia de mano de obra disminuyó pasando del 99,056% a un 85,43%, es decir que disminuyó un 13,756%.
- En la simulación realizada el indicador de tiempo de procesamiento de pedidos pasó de 33,6 minutos a 28,01 minutos, lo cual representa una mejora del 16,64% y el indicador de pedidos OTIF pasó de 63% a 88,71%.
- Se reasignaron las actividades que realizaban el Jefe de Bodega y el Auxiliar del Jefe de Bodega, disminuyendo el tiempo que empleaban en el procesamiento de pedidos de 2,17 horas a 1.73 horas.
- Antes de usar el modelo de programación lineal había 1618, 1291 y 1768 productos asignados en los racks 4, 5 y 8 respectivamente y después de obtener los resultados del modelo solo habría 371 productos en el rack 5 y 206 en el rack 8.
- En el sistema mejorado en Flexsim se disminuye el tiempo de procesamiento de pedidos de las órdenes mensuales de 1449 minutos a 1105 minutos, esto representa una reducción del 23,74%.

## 06 CONTROLAR

### Análisis financiero después de la mejora

	2022	
	Antes de la mejora	Después de la mejora
Costo Alistamiento	\$10 182 004	\$7 965 562
Costo de realistamiento	\$572 394	\$146 394
	2023	
	Antes de la mejora	Después de la mejora
Costo Alistamiento	\$10 619 454	\$8 307 776
Costo de realistamiento	\$597 394	\$158 747

TIO	0,87%
TIR	5%
VPN	\$ 1.841.061,20
RBC	1,613687068

#### Ahorros de los años 2022 y 2023

