

Plan de Lección

SIMULADOR

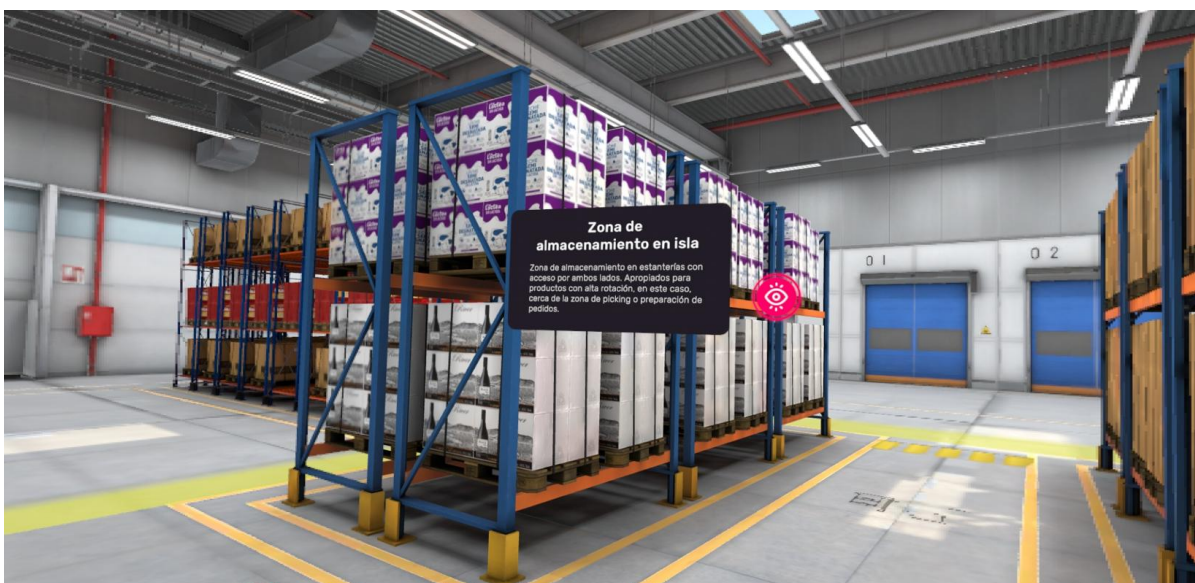
Optimización de Almacén y Distribución



Contenido Plan de Lección

Contenido Plan de Lección	2
1. Ficha Técnica – Optimización de Almacén y Distribución	3
Nombre del simulador	3
Actividades de la lección	3
Duración aproximada	3
Áreas de estudio.....	3
Temas cubiertos	3
2. Después de la Práctica con el Simulador.....	4
3. Actividades Complementarias.....	5
3.1. Caso práctico: Retraso en la entrega debido a errores en el etiquetado	5
3.2. Incompatibilidades en Almacenamiento	7
3.3. Planificación en el Picking por Olas	8
3.4. Importancia del Pesaje por Eje en la Carga de los Vehículos.....	8
4. Soluciones a las Actividades Complementarias	9
4.1. Caso práctico: Retraso en la entrega debido a errores en el etiquetado.....	9
4.2. Incompatibilidades en Almacenamiento	12
4.3. Planificación en el Picking por Olas	13
4.4. Importancia del Pesaje por Eje en la Carga de los Vehículos.....	13

1. Ficha Técnica – Optimización de Almacén y Distribución



<p>Nombre del simulador</p>	<p>Optimización de Almacén y Distribución</p>
<p>Actividades de la lección</p>	<p>Nociones Básicas de Organización de Almacén Almacenamiento Picking Vehículos de transporte Gestión de cargas</p>
<p>Duración aproximada</p>	<p>120 minutos</p>
<p>Áreas de estudio</p>	<p>Logística y Gestión de la Cadena de Suministro, Optimización de Procesos</p>
<p>Temas cubiertos</p>	<p>Funciones de la Logística de almacén · Diseño del Almacén · Metodología Lean Logistics · Formatos de Almacenamiento · Tipos de Picking · Planificación de la Recolección de Pedidos · Vehículos de transporte terrestre · Carga de vehículos</p>

2. Después de la Práctica con el Simulador

Al finalizar la actividad con el simulador, pide a los estudiantes que se quiten los visores de realidad virtual y compartan sus impresiones sobre la experiencia. Puedes guiar la discusión hacia aspectos clave que refuercen el aprendizaje adquirido, como, por ejemplo:

- ¿Qué han aprendido sobre la **optimización del espacio** en el almacén?
- ¿Cómo ha cambiado su comprensión sobre los distintos **tipos de picking**? ¿Ha mejorado su capacidad para priorizar y planificar el *picking*?
- ¿Cómo influye una correcta **organización y etiquetado** del inventario en la **productividad y la seguridad** en el almacén?

Antes de concluir la sesión, se puede abrir un espacio para el debate y la reflexión. Por ejemplo, se puede invitar a los alumnos a justificar **qué estrategia priorizarían para maximizar la eficiencia en la gestión del almacén** de entre las siguientes:

- **Planificar layouts y flujos eficientes**, capacitar al personal y usar indicadores clave de rendimiento (KPIs) para medir resultados.
- **Reducir costos eliminando procesos adicionales** y enfocándose solo en el despacho rápido.
- **Postergar la adopción de innovaciones tecnológicas** para mantener un sistema tradicional confiable.
- **Priorizar prácticas sostenibles y ecológicas** en la gestión del almacén, como la reducción de desperdicios, el uso eficiente de la energía y el reciclaje de materiales.

Si lo prefieres, puedes dividir a los alumnos en grupos según la opción que consideran más eficiente para que la defiendan ante el resto de compañeros. Puedes orientar la discusión con preguntas como: **¿Qué beneficios y desafíos tiene cada opción? ¿Cómo impacta cada estrategia en la eficiencia operativa y en el bienestar del personal?**

Al finalizar la discusión se puede destacar que la **planificación, la capacitación y la medición** son piezas fundamentales de una **gestión eficiente**, y que reducir costos de manera excesiva o postergar la innovación puede comprometer la eficiencia a largo plazo. Además, se puede mencionar que la sostenibilidad puede mejorar la imagen de la empresa, atraer a clientes que valoran la responsabilidad social y, a largo plazo, optimizar los recursos y reducir costos operativos.

3. Actividades Complementarias

3.1. Caso práctico: Retraso en la entrega debido a errores en el etiquetado

A continuación, se presenta un caso práctico sobre una incidencia en la entrega de un producto perecedero. Deberás analizar los **posibles errores cometidos** y **cómo afectaron a la cadena de suministro**. Además, puedes investigar qué **normativas o buenas prácticas** pudieron no seguirse en este caso.

Una empresa distribuidora de productos lácteos envió un lote de yogures desde su planta en Valencia hacia varios supermercados del sur de España. Los yogures, con una vida útil de 10 días, debían entregarse en un plazo máximo de 48 horas para garantizar su venta en óptimas condiciones.

Durante la recepción en el centro logístico de Málaga, se detectaron **discrepancias entre los datos del sistema y los códigos SSCC** impresos en las etiquetas de los palets. Como consecuencia, el envío fue retenido.

Las consecuencias fueron: un **retraso de 36 horas en la entrega** a los puntos de venta, la **devolución parcial del producto** por estar próximo a la fecha de caducidad, la **pérdida de confianza** del cliente (en este caso, la cadena de supermercados) y los **costes adicionales** de transporte, almacenaje y destrucción del producto.

3.1.1. Identificación de errores

- Al analizar las etiquetas en el centro logístico, se detectaron algunas discrepancias. En concreto, varios palets presentaban **códigos SSCC incorrectos** que no coincidían con los registrados en el sistema. ¿Cuáles podrían ser las **causas**? ¿Qué otra información podría estar afectada?
- ¿Cómo impactarían estas discrepancias en la **operativa de recepción**?

3.1.2. Normativas o buenas prácticas omitidas

- Investiga **qué normas aplican al etiquetado** de palets de productos alimentarios
- Respecto a la simbología **GS1-128**, ¿cuál es su estructura? ¿qué tipo de información permite codificar y cuáles son sus ventajas?



Ilustración 1:Etiqueta. Fuente: Sdeparez, CC BY-SA 4.0 (commons.wikimedia.org)

- ¿Qué normativas o buenas prácticas se omitieron?

3.1.3. Propuesta de soluciones

- ¿Cómo se pueden **evitar estos errores** en el futuro?

3.2. Incompatibilidades en Almacenamiento

A continuación, se presenta un caso práctico que aborda la **recepción de nuevo material y su posterior almacenamiento**. Deberás analizar la situación apoyándote en las **fichas de seguridad** correspondientes y determinar cuáles son las **condiciones de almacenamiento** necesarias para cada producto, teniendo en cuenta no solo las incompatibilidades químicas, sino también otros factores como la ventilación o la proximidad a salidas de emergencia.

El almacén está dividido en distintas secciones que albergan productos químicos peligrosos, materiales inflamables, productos que necesitan refrigeración y otros de uso común. Entre los productos ya almacenados se encuentran amoníaco, cloro, aceites y disolventes orgánicos, entre otros. Ahora, con la llegada de una nueva remesa que incluye ácido sulfúrico, peróxido de hidrógeno y acetona, el alumno deberá decidir en qué zona del almacén ubicarlos, garantizando que no entren en contacto con materiales incompatibles y evitando cualquier riesgo para la seguridad.

N°	CLP	Clase de peligro	Indicación peligro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2.3	Aerosoles (inflamables)	H222 H223	○	○	○	●	●	●	○	●	○	○
2	2.2 2.6	Gases inflamables (1) Líquidos inflamables	H220 H221 H224 H225 H226	○	○	○	●	●	B	C	B	○	○
3	2.7	Sólidos inflamables	H228	○	○	○	●	●	●	○	●	○	○
4	2.9 2.10 2.11	Líquidos pirofóricos Sólidos pirofóricos Sustancias y mezclas que experimentan calentamiento espontáneo	H250 H250 H251 H252	●	●	●	○	●	●	●	●	●	●
5	2.12	Sustancias y mezclas que, en contacto con el agua, desprenden gases inflamables	H260 H261	●	●	●	●	○	●	●	●	●	●
6	2.4 2.13 2.14	Gases comburentes (1) líquidos y sólidos comburentes	H270 H271 H272	●	B	●	●	●	○	○	●	●	○
7	3.2	Sustancias y mezclas corrosivas	H290 H314	○	C	○	●	●	○	A	○	○	○
8	3.1	Tóxicos no inflamables ni combustibles	H300 H301 H310 H311 H330 H331 H370	●	B	●	●	●	●	○	○	●	○
9	3.1	Tóxicos inflamables o combustibles	H300 H301 H310 H311 H330 H331 H370	○	○	○	●	●	●	●	○	○	○
10		Productos peligrosos no incluidos en los grupos anteriores	H302 H304 H312 H315 H317 H318 H319 H332 H334 H335 H336 H340 H341 H350 H350i H351 H360 H361 H362 H371 H372 H373 H400 H410 H411 H412 H413 H229	○	○	○	●	●	○	○	○	○	○

¹ A. Los productos químicos corrosivos podrán almacenarse conjuntamente sin restricciones siempre que no se produzcan reacciones entre ellos (por ejemplo, ácidos con alcalinos). En caso de incompatibilidad se dispondrá, al menos, de cubetos de retención separados.

B. Los líquidos inflamables o combustibles no se almacenarán conjuntamente en la misma área de almacenamiento con productos químicos comburentes, ni con agentes tóxicos que no sean combustibles, a no ser que se sectoricen mediante la colocación de armarios protegidos.

C. Los productos químicos corrosivos contenidos en recipientes frágiles (fila 7 de esta tabla) y los bifenilos policlorados, no podrán almacenarse en un área que contenga líquidos inflamables o combustibles que no tengan, además, estas propiedades. Este criterio aplica a menos que se adopten las medidas necesarias para que, en caso de siniestro, no provoquen reacciones peligrosas (por ejemplo, separación mediante obra, grandes distancias, cubetos colectores separados, utilización de armarios protegidos).

○ Posible almacenamiento sin restricciones o separado.

● Se recomienda segregación

Ilustración 2: Tabla de segregación recomendada según CLP

3.3. Planificación en el Picking por Olas

En esta actividad, exploraremos las posibles **restricciones** que pueden influir en la **planificación del picking por olas** en un almacén. ¿Qué **factores** crees que **podrían condicionar esta planificación**? No olvides mencionar aquellos externos a la actividad en el almacén.

3.4. Importancia del Pesaje por Eje en la Carga de los Vehículos

En el transporte de mercancías no solo es importante respetar la **Masa Máxima Autorizada (MMA)** del vehículo, sino también **cómo se reparte la carga entre los distintos ejes**. Un camión puede cumplir con la MMA total y, aun así, ser inseguro o ilegal si uno de los ejes supera la carga máxima permitida.

A partir de esta idea, deberás responder a la siguiente cuestión:

¿Qué factores afectan al pesaje por eje en la carga de un vehículo y por qué es tan importante tenerlo en cuenta durante la planificación de la carga?

Justifica tu respuesta relacionándolo con la seguridad vial, el estado del vehículo, el cumplimiento normativo y la protección de las infraestructuras.

4. Soluciones a las Actividades Complementarias

4.1. Caso práctico: Retraso en la entrega de yogures debido a errores en el etiquetado de palets

- Identificación de errores

Al analizar las etiquetas en el centro logístico, se detectaron algunas discrepancias. En concreto, varios palets presentaban códigos SSCC incorrectos que no coincidían con los registrados en el sistema. ¿Cuáles podrían ser las causas? ¿Qué otra información podría estar afectada?

Esto podría deberse a una impresión ilegible provocada por una impresora térmica mal calibrada. Además, algunas etiquetas podrían carecer de información esencial, como el número de lote o la fecha de caducidad.

¿Cómo impactarían estas discrepancias en la operativa de recepción?

La falta de información esencial, como el número de lote o la fecha de caducidad, podría dificultar la verificación del historial de producción de los productos. Esto impediría al centro logístico registrar adecuadamente la entrada de la mercancía y, como medida de precaución, se podría optar por retener todo el envío hasta que cada palet sea verificado manualmente. Esto, a su vez, aumentaría el riesgo de que los productos caduquen antes de llegar a los puntos de venta.

- Normativas o buenas prácticas omitidas

Investiga qué normas aplican al etiquetado de palets de productos alimentarios

Hay varias normas que regulan el etiquetado de palets de productos alimentarios, especialmente en el ámbito de la trazabilidad, seguridad y comercio internacional. Algunas de las más relevantes incluyen:

- **Normativa GS1:** Define estándares globales para la identificación y etiquetado de productos y unidades logísticas, incluyendo el uso de códigos de barras como GS1-128 para la trazabilidad de productos perecederos.
- **Reglamento (UE) 1169/2011:** Establece requisitos sobre la información alimentaria facilitada al consumidor, incluyendo etiquetado de sustancias alergénicas y datos nutricionales.
- **Real Decreto 1334/1999:** Regula el etiquetado, presentación y publicidad de productos alimenticios en España.

Respecto a la simbología GS1-128, ¿cuál es su estructura? ¿qué tipo de información permite codificar y cuáles son sus ventajas?

El GS1-128 es una simbología de código de barras dentro del sistema GS1. Se diferencia de otros códigos porque permite la representación de múltiples datos concatenados, como el GTIN, número de lote, fecha de caducidad y peso neto. Esto lo hace especialmente útil para productos perecederos, ya que facilita el seguimiento de su vida útil y condiciones de almacenamiento.

Su estructura se basa en **Identificadores de Aplicación (IA)**, que indican el tipo de información contenida en el código. Por ejemplo, el IA (10) representa el número de lote, mientras que el IA (17) indica la fecha de caducidad. Además, permite codificar el **SSCC** (Serial Shipping Container Code).

El **SSCC** es un identificador único compuesto de 18 dígitos y se genera a partir del prefijo GS1 de la empresa que confecciona el bulto y facilita la identificación automatizada, reduciendo los errores en la recepción y expedición de mercancía. Por todo ello, se emplea en sistemas de gestión de almacenes y en documentos electrónicos.

¿Qué normativas o buenas prácticas se omitieron?

En este caso, se omitieron ciertas normativas y buenas prácticas relacionadas con el etiquetado. Por un lado, no se respetaron algunas de las recomendaciones del **sistema GS1**, en especial las referentes al **uso correcto del código SSCC** y a la inclusión de **datos obligatorios**, como el lote y la fecha de caducidad. Además, se pasaron por alto aspectos del **Reglamento (CE) Nº 178/2002**, que exige trazabilidad en todas las etapas de la cadena alimentaria, así como las **Buenas**

Prácticas de Distribución (GDP) que establecen controles de calidad en la manipulación y etiquetado de productos perecederos.

Por otro lado, no se realizaron **verificaciones automatizadas de las etiquetas** antes del envío. Además, el sistema de escaneado falló, al no emitir alertas cuando los datos estaban incompletos.

- Propuesta de soluciones

¿Cómo se pueden evitar estos errores en el futuro?

En primer lugar, es fundamental **automatizar el proceso de etiquetado**, incorporando sistemas que **generen y verifiquen las etiquetas** de acuerdo con los estándares GS1 antes del envío. Además, se recomienda la verificación por escáner en tiempo real, mediante **validadores** que detecten datos faltantes o erróneos en las etiquetas de los palets a medida que pasan por la línea de expedición.

También es importante realizar **auditorías internas periódicas**, con revisiones de calidad regulares enfocadas en el cumplimiento de la normativa de trazabilidad y etiquetado. Otra medida clave es la **formación continua del personal logístico**, invirtiendo en sesiones prácticas sobre normativas como GS1 y el uso correcto de las impresoras térmicas.

Por último, se deben configurar **alertas automáticas** para detectar cualquier incompatibilidad de datos, de modo que, si el código SSCC de un palet no coincide con la información del sistema de gestión de almacenes, se emita una advertencia inmediata.

4.2. Incompatibilidades en Almacenamiento

Tras revisar las fichas de seguridad podemos observar lo siguiente:

- El **ácido sulfúrico** es altamente corrosivo y no debe almacenarse cerca de sustancias orgánicas o materiales inflamables, como aceites o disolventes; además, debe mantenerse lejos de bases como el amoníaco, para evitar reacciones peligrosas.
- El **peróxido de hidrógeno**, al ser un oxidante fuerte, puede reaccionar de forma violenta con sustancias inflamables o reductoras.
- La **acetona** es inflamable y debe mantenerse alejada de fuentes de calor y de agentes oxidantes.

Con esta información, la solución sería ubicar el ácido sulfúrico en la zona destinada a **productos químicos corrosivos**, asegurándonos de que esté en un contenedor adecuado y correctamente etiquetado. Además, debe almacenarse en una zona bien ventilada, con equipo de protección individual, como guantes y gafas de seguridad, disponible y lejos de salidas de emergencia para evitar bloqueos en caso de derrame.

El peróxido de hidrógeno, al tratarse de un oxidante fuerte, debe almacenarse **lejos de cualquier material inflamable**, como la acetona o los aceites. Además, requiere una ventilación adecuada y debe mantenerse en un área fresca, protegida de la luz directa, para evitar su descomposición.

La acetona, por su parte, debe almacenarse en la zona destinada a **productos inflamables**, siempre separada de agentes oxidantes como el peróxido de hidrógeno. Es fundamental garantizar una buena ventilación en el área y mantenerla alejada de cualquier fuente de calor o posibles focos de ignición, como chispas o equipos eléctricos mal aislados.

4.3. Planificación en el Picking por Olas

Algunos factores relevantes que pueden condicionar la planificación del picking por olas son:

- **Capacidad del almacén:** Las limitaciones de espacio y zonas de preparación pueden influir en el tamaño y la cantidad de olas que pueden ejecutarse simultáneamente.
- **Disponibilidad del inventario:** Si los productos no están correctamente ubicados o registrados, las olas pueden retrasarse o volverse ineficientes.
- **Restricciones de recursos:** Si no hay suficiente personal, las olas deben ajustarse para no sobrecargar a los trabajadores.
- **Urgencia de los pedidos:** La planificación debe ajustarse a los plazos de entrega y tiempos de corte de envío para optimizar la cadena de suministro.
- **Compatibilidad de productos:** Algunos productos requieren condiciones especiales de almacenamiento o empaquetado, lo que puede afectar a la agrupación de pedidos en una misma ola.
- **Disponibilidad del transporte:** La capacidad y horarios de los transportistas pueden influir en los tiempos de preparación de pedidos. Si hay demoras en la llegada de camiones o restricciones logísticas, las olas de picking deben ajustarse para evitar acumulaciones de mercancías.
- **Fluctuaciones en la demanda:** La variabilidad en los volúmenes de pedidos, especialmente durante temporadas altas o promociones, puede desbordar la capacidad del almacén y requerir ajustes en la planificación de las olas.
- **Condiciones climáticas:** Factores como lluvias intensas, nevadas o temperaturas extremas pueden afectar el flujo de mercancías y la disponibilidad de recursos.

4.4. Importancia del Pesaje por Eje en la Carga de los Vehículos

El **pesaje por eje** depende principalmente de la posición de la carga dentro del vehículo, la distribución longitudinal de los palets, el peso individual de cada unidad de carga, la distancia entre ejes del vehículo, el tipo de vehículo y la altura y estabilidad de la carga.

Este factor es fundamental porque determina **cómo se reparte el peso total del vehículo entre sus diferentes ejes**, y cada eje tiene un límite legal de carga que no puede superarse, independientemente de que la MMA esté dentro de lo permitido. Una mala distribución de la carga puede provocar:

- Riesgos para la **seguridad vial**: como la pérdida de la estabilidad del vehículo, el aumento de la distancia de frenado, mayor riesgo de vuelco en curvas o maniobras, dirección imprecisa si el eje delantero queda descargado y menor tracción si el eje motriz no soporta suficiente peso.
- **Desgaste desigual** del vehículo: sobrecarga de suspensiones, desgaste prematuro de neumáticos, daños en frenos, ejes y chasis.
- **Daños en infraestructuras**: como mayor deterioro del pavimento, riesgo para puentes y estructuras con límites por eje.
- **Incumplimiento legal** y sanciones: multas por exceso de carga por eje, inmovilización del vehículo, posible retirada de puntos o sanciones administrativas, responsabilidad civil en caso de accidente.

Debido a esto debe repartirse el peso de forma equilibrada, colocarse la carga más pesada cerca de los ejes centrales, mantenerse la estabilidad longitudinal y lateral y respetarse los límites técnicos del vehículo.