



CAR Master training

CONTENIDO ÁREA FORMATIVA 2 BASES DE LOS PROCESOS PRODUCTIVOS



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. Los puntos de vista y opiniones expresados son únicamente por las personas autoras y no reflejan necesariamente los de la Agencia ejecutiva para la educación y la cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni EACEA son responsables de dichas opiniones.

2 Bases del proceso de producción

2.1 Introducción

Quien dice "**producción industrial de automóviles**" debe también decir "**proceso de producción**". Al fin y al cabo, la producción de un coche requiere un gran número de recursos técnicos y personas. El proceso de producción determina cómo se organizan estos dos elementos para transformar la materia prima en el estado final deseado o, más sencillamente, cómo los coches son fabricados.

Para diseñar el **proceso de producción** para una línea de producción de manera más lógica (por ejemplo, una misma línea de producción puede, fabricar sin interrupción, gran número de componentes de un vehículo) hay que tener en cuenta 2 puntos importantes. Uno es la **planificación del proceso**, el otro es la **planificación de los recursos**; esto se aplica a todas las empresas industriales

Especialmente en la industria del automóvil, está ganando terreno la metodología "**Lean manufacturing**", un método especialmente sistematizado e integrado para que el proceso de producción sea lo más eficiente posible.

Como puede ver, el diseño de un proceso de producción es, en cierto sentido, la columna vertebral de la eficiencia de cualquier fábrica, que debe planificarse y aplicarse de forma exhaustiva. **El proceso de producción también está en estrecho contacto** con otros procesos de una empresa (como la gestión de recursos humanos, la logística, la investigación y el desarrollo y otros elementos) y, junto con el proceso de trabajo y el proceso comercial de una empresa industrial, forma el **núcleo de la cadena de procesos**.

En esta unidad se van a tratar los aspectos básicos más importantes del proceso de producción. Conocerá:

- Elementos e instrumentos importantes en torno a la planificación del trabajo y los procesos.
- Estrategias y métodos de planificación.
- Codificación y numeración.
- Las tareas de programación.
- Cómo se compone el ciclo de fabricación.
- Los términos más importantes de la gestión de capacidades y materiales.
- Métodos y objetivos en torno a la planificación de materiales y la organización del tiempo de trabajo.
- Los objetivos de la gestión de la capacidad.



- Planificación de las necesidades de material.
- Los fundamentos de la organización del tiempo de trabajo y de funcionamiento.
- Los principios de la producción ajustada y las herramientas asociadas.
- Los fundamentos de la cadena de valor y cómo reducir los residuos. ~~También~~
- Funcionamiento del sistema kanban.

2.2 Planificación de trabajos y procesos

La planificación del trabajo y los procesos no es más que el diseño, **la documentación, el control y la mejora de un proceso de producción**, es decir, la medida en que el personal, el material, los recursos operativos y nuestra planta pueden utilizarse de la forma más productiva posible para alcanzar el objetivo corporativo. Para cumplir los plazos de entrega o minimizar los tiempos de producción, por ejemplo, existen diversas estrategias y métodos de planificación de procesos.

Es importante planificar cada proceso según cuatro criterios:

- **La uniformidad** (es decir, procesos lo más estandarizados o probados posible), se crea fiabilidad, trazabilidad y reproducibilidad en la empresa.
- **La secuencia** correcta del proceso es esencial para evitar paradas y pérdidas de tiempo a lo largo de la línea de montaje.
- **Objetivos claros** de un proceso, no sólo específicos de cada departamento, sino también en toda la empresa.
- Con el **pensamiento cruzado**, se consigue un sistema coherente con menos interconexiones y en consecuencia, menos esfuerzo de coordinación.



Pista

Los pilares de cualquier proceso es el personal de la empresa. Por eso es esencial que se les entienda como parte del proceso de planificación. Aquí la **comunicación clara y transparente** es esencial, no sólo sobre las tareas y las áreas de responsabilidad, sino también sobre los objetivos y las cifras clave.

Cuanto mejor el **personal entienda el trasfondo de la planificación de procesos** (y los cambios que conlleva), más probable será que lo acepen. Discutir los procesos con el personal también es una buena forma de aumentar la **motivación** (el personal se siente implicado) y detectar posibles puntos **débiles** del plan que aún no se hayan tenido en cuenta.

Veamos ahora **dos de las estrategias o métodos de planificación** más importantes. En primer lugar, una estrategia de planificación son los principios y procedimientos para planificar eficazmente la tramitación de pedidos en la empresa.

Relevancia práctica

Con el tiempo, por supuesto, se han desarrollado muchas más estrategias de planificación, la mayoría de las cuales siguen el principio de uniformidad - esto significa que dependiendo del campo de aplicación o del problema, probablemente ya exista una estrategia de planificación adecuada.

Otros ejemplos de términos de estrategia son: planificación de procesos y secuenciación, planificación del trabajo orientada a procesos, planificación de cuellos de botella, just-in-time, just-in-sequence, kanban, entrega de pedidos orientada a la carga, producción sin defectos, organización de grupos, externalización...

Miremos el ejemplo planificación **de procesos y secuenciación**. Se utiliza para optimizar la secuencia operativa de los pedidos (es decir, el orden en que se procesan los pedidos). En función del valor objetivo prioritario (por ejemplo, la utilización eficaz de los recursos frente al cumplimiento de los plazos), los pedidos se clasifican según las siguientes reglas:

- **Fecha de vencimiento más temprana:** el trabajo que tiene que ser entregado primero tiene prioridad.



- **Mayor valor:** El pedido con mayor valor añadido se hace primero.
- **Orden de llegada:** El pedido recibido en primer lugar se procesa primero.
- **Tiempo de procesamiento más corto:** se procesa primero el pedido con el tiempo de procesamiento más corto.

Ejemplo

La principal motivación de la empresa que fabrica compresores y sistemas antibloqueo de frenos era cumplir las normas establecidas por el grupo. Se destacó que la información necesaria durante el proceso de producción en las instalaciones de fabricación cambia muy rápidamente. Un sistema de comunicación e intercambio de información era necesario. Si tenía dudas de la calidad de un componente, lo deja en una zona especial con una tarjeta amarilla adjuntada para indicar a un ingeniero que inspeccione ese componente.

En el caso de operaciones con grandes variaciones en los productos, como esta empresa, una plantilla interfuncional fue elaborado para organizar los tiempos de procesamiento y para aumentar la flexibilidad. También la empresa ha implantado **una matriz de competencias** que incluye todas las operaciones del proceso.

Esto ayuda a la dirección a identificar a las personas empleadas adecuadas a realizar las tareas adecuadas. Se introdujeron **tableros de producción por horas** para proporcionar resultados de producción comparados con el plan. Se crea así un sistema de retroalimentación de los procesos estimados que permite detectar problemas en tiempo real y aprovechar mejor las capacidades. Ahora es más fácil identificar dónde deben ir los componentes de una operación a otra, y se reduce la distancia recorrida por cada producto.

Otra estrategia de planificación es **el Just-in-Time (JIT)**. Se refiere a la planificación de las entregas. Con JIT, éstas deben tener lugar con la mayor precisión posible cuando los recursos entregados se procesan posteriormente. Esto tiene dos consecuencias principales:

- Por un lado, esta estrategia de planificación evita costes de almacenamiento y esfuerzos de control.
- Por otro, sin embargo, se depende en gran medida de la fiabilidad de las empresas proveedoras.



Pista

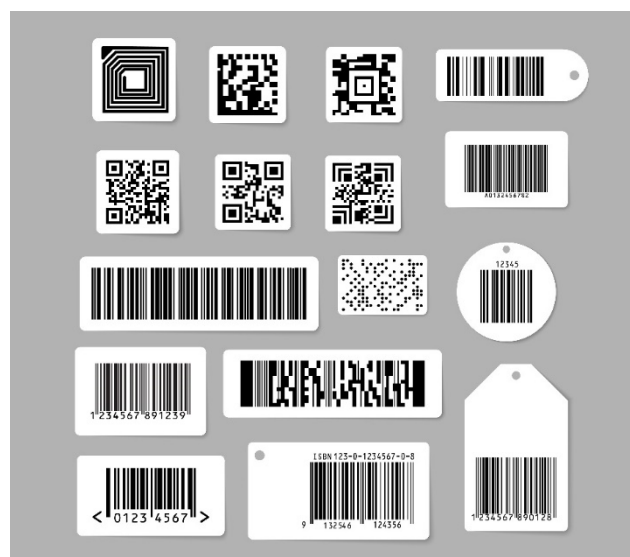
La estrategia Just-in-time (JIT) es cada vez más común en **empresas industriales estandarizadas, como la industria del automóvil**. En algunos casos, las empresas que suministran determinados componentes han establecido sus operaciones o almacenes en las instalaciones de sus clientes (por ejemplo, plantas de automoción).

Un aspecto importante en la planificación del trabajo y los procesos es, por supuesto, el tiempo; especialmente para finalizar los trabajos y proyectos a tiempo.

Además, está la **programación**. Ésta también tiene sus planteamientos estratégicos, especialmente en la producción en serie y en masa ("programación de fabricación"). Una programación eficaz garantiza que se **cumplan los plazos** y que no haya **tiempos de inactividad** ni **pérdidas de tiempo** que resulten en **retrasos para la clientela**.

Otro aspecto relacionado con el tiempo es el **lead time (tiempo de producción)**. Es la duración de un proceso (por ejemplo, cuánto tarda en la fabricación de un determinado producto). El **lead time** se compone de los pasos programados y procesos adicionales y se utiliza para evaluar el rendimiento del proceso.

Dos conceptos importantes en la planificación de procesos son también **la numeración y la codificación**. Éstos garantizan la **exacta y sencilla trazabilidad de todos los elementos de un proceso de producción**. Esto es fundamental cuando distintos modelos y tipos son fabricados, cuando disminuye los lotes en la producción y cuando aumenta las cantidades y calidad en igual medida: la industria del automóvil es el mejor ejemplo.



Nota

La numeración consiste en clasificar o identificar combinaciones de cifras, letras o símbolos que representan números individuales.

La **codificación** es la codificación de estos números. Un ejemplo clásico es el código de barras, pero también hay la codificación por colores o los RFID (identificación por radiofrecuencia). Se utiliza para leer números individuales de forma más rápida y de manera automática.

https://www.freepik.com/free-vector/barcode-qr-code-set_5585197.htm#query=Codes&position=49&from_view=search&track=sph

Hay muchos ejemplos de utilización de un sistema de numeración: Facturas, números de artículo, conjuntos, materias primas y servicios, pero también procesos, pasos de procesos, actividades o personas empleadas pueden recibir un número en un sistema de numeración. Lo importante aquí es **la singularidad** (cada elemento de un sistema de numeración sólo puede tener un número individual), así como la **longitud**: cuanto más corto y único sea un número, menos propenso a errores será el sistema de numeración.

2.3 Planificación de recursos

La planificación de recursos es el otro aspecto importante de cualquier proceso de producción. Un concepto importante es **capacidad**. Veamos primero cómo debe entenderse este concepto.

Ejemplo

Para las empresas grandes del sector de la automoción es vital contar con herramientas estratégicas de gestión de procesos empresariales como el software ERP (conocido como Planificación de Recursos Empresariales). El ERP consiste en sistemas y tecnologías que las empresas utilizan para gestionar e integrar sus procesos empresariales básicos (contabilidad, gestión de proyectos, compras, operaciones de la cadena de suministro, gestión del rendimiento empresarial, gestión de riesgos, cumplimiento, etc.). Esto ayuda a eliminar la duplicación de datos, proporcionando así integridad a los mismos.

El ERP consolida los datos de todos los departamentos y permite que todos los responsables para tomar decisiones claves tengan acceso a información actualizada, la



editen, la gestionen e incluso tomen decisiones rápidas e informadas basándose en ella cuando sea necesario.

Definición

La **capacidad** de una empresa describe el máximo cuantitativo de un sistema de producción.

La **utilización de la capacidad** proporciona información sobre la cantidad que se produce (en comparación con la capacidad máxima posible).

El **índice de utilización de la capacidad** es la utilización de la capacidad en porcentaje; por ejemplo, una utilización de la capacidad del 85 % de un 100 % posible.

El término **intensidad** también se utiliza. Indica cómo los cambios técnicos (por ejemplo, más procesamiento de materiales) o los ajustes temporales (por ejemplo, dividir el tiempo de trabajo en turnos) pueden aumentar o disminuir la utilización de la capacidad.

El objetivo de la **gestión de la capacidad** es lograr la **máxima utilización posible o eficiente de la capacidad**, es decir, diseñar el proceso de tal manera que se alcance eficientemente la máxima cantidad posible en un sistema de producción. El objetivo no es simplemente producir lo máximo posible, sino alcanzar en la medida de lo posible una capacidad previamente definida.

En este contexto, la capacidad de cualquier proceso de producción depende de la cantidad de personal, máquinas, herramientas y salas disponibles en un periodo determinado. Estos factores pueden asignarse a su vez a tres componentes que influyen en la utilización de la capacidad:

- La antes mencionada **intensidad**
- El número de **máquinas** disponibles (a veces denominadas "agregados" en este contexto) y el número de **personas empleadas** disponibles.
- El **tiempo** en que pueden utilizarse las máquinas y la mano de obra disponibles.

Estos tres **componentes influyen directamente en la utilización de la capacidad**: por ejemplo, si disminuye el tiempo disponible, habrá que aumentar la intensidad o el número de máquinas o personas empleadas. En caso contrario, habrá que aceptar una menor utilización de la capacidad. En consecuencia, también se habla de capacidad de planta (para las máquinas), capacidad de personal y, a veces, también capacidad financiera en los procesos de producción, que deben coordinarse entre sí.



Pista

Medir la capacidad o el grado de utilización de la capacidad no es nada fácil, ya que en los procesos de producción se producen tiempos de parada, reparaciones, trabajos de mantenimiento, enfermedades y otros factores perturbadores. Por ello, las mediciones de capacidad sólo se consideran útiles en periodos más largos, en los que el grado de intensidad también debe mantenerse constante a lo largo del periodo de medición.

Otra parte importante de la planificación de recursos, además de la capacidad, es la **gestión de los materiales** necesarios y que deben adquirirse para los procesos de producción. Es decir, **materiales de producto, materiales auxiliares y materiales de operación**.

Definición

Los **materiales de producción** son materiales que van directamente a los productos y que también se "consumen" (a diferencia de las herramientas, que pueden utilizarse una y otra vez). Incluye los **materiales, materias primas, productos semiacabados, componentes y conjuntos, materiales auxiliares** (como lubricantes o material de embalaje) y **materiales de operación** (como combustible).

Ejemplo

General Motors (GM) es una empresa mundial de automoción que produce una amplia gama de vehículos. Para gestionar eficazmente la producción de materiales, GM utiliza un sofisticado proceso de planificación de materiales que consta de varios pasos. En primer lugar, los planificadores de materiales de GM trabajan con los equipos de desarrollo de productos para determinar los materiales necesarios para cada modelo de vehículo.

Esto incluye especificar los tipos, cantidades y calidad de los materiales necesarios para cada componente. A continuación, los planificadores de material utilizan esta información para elaborar un plan de material detallado en el que se especifica el calendario de adquisición y entrega de los materiales necesarios.

Este plan tiene en cuenta factores como los plazos de entrega, los costes de transporte y las limitaciones de capacidad de los proveedores. Una vez establecido el plan de materiales, el equipo de compras de GM trabaja con las empresas proveedoras para



adquirir los materiales necesarios. El equipo de compras utiliza diversas herramientas y técnicas para gestionar la cadena de suministro, como la supervisión del rendimiento de las empresas proveedoras, la previsión de la demanda y la gestión de riesgos.

Una vez recibidos, los materiales se inspeccionan y comprueban para garantizar que cumplen las normas de calidad de GM. A continuación, los materiales se almacenan en el sistema de inventario de GM y se entregan a la línea de producción según sea necesario. A lo largo del proceso de producción, los planificadores de materiales y los equipos de producción de GM supervisan de cerca la disponibilidad de los materiales y ajustan el programa de producción según sea necesario para garantizar que no haya retrasos ni escasez. Esto implica una comunicación y coordinación continuas con las empresas proveedoras, las empresas proveedoras de transporte y los equipos internos.

A continuación, el departamento de la **planificación de materiales** gestiona de los materiales de estos productos. Las tareas se dividen en tres partes: **Planificación de las necesidades del material**, **planificación de la cantidad de material** y **planificación de tiempos**.



https://www.freepik.com/free-vector/construction-icons-collection_990722.htm#query=material&position=3&from_view=search&track=sph

La **planificación de necesidades de material** determina cuánto material se necesita y cómo debe adquirirse. La cuestión central es si hay que comprar o fabricar, es decir, si



el material necesario debe adquirirse externamente o producirse internamente. La demanda se diferencia en tres tipos:

- **Necesidades primarias** (productos acabados, conjuntos vendibles y piezas de recambio)
- **Necesidades secundarias** (materias primas, piezas individuales o conjuntos necesarios para el proceso de producción de las necesidades primarias).
- **Necesidades terciarias** (materiales auxiliares y suministros de operación, que a su vez son necesarios para las necesidades secundarias)

La determinación de la demanda correspondiente es, por supuesto, la tarea decisiva en la planificación de materiales y, por tanto, también **la base para la posterior planificación cuantitativa y temporal**. En la industria existen varios modelos:

1. **Modelo determinista de demanda** En este caso, la demanda se deriva de las listas de piezas o simplemente de las instrucciones de uso (principalmente para la demanda dependiente). Para la demanda primaria, la planificación está relacionada con el mercado, es decir, en función de las ventas previstas por la empresa. Este tipo de determinación de la demanda también se llama "programación de la demanda".
2. **Determinación estocástica de la demanda:** Aquí, los valores de consumo pasados se utilizan como base para una previsión del consumo futuro. Se utilizan métodos matemáticos, como el alisamiento exponencial. También se denomina planificación "basada en el consumo".
3. **Evaluación heurística de la demanda:** En este caso, la demanda se estima subjetivamente basándose en los conocimientos de empleados o consultores experimentados. Este método suele utilizarse cuando no se dispone de suficientes datos del pasado (por ejemplo, en el caso de piezas nuevas por fabricar).
4. **Determinación de requisitos basada en reglas:** Especialmente común en la industria del automóvil debido a las diferentes variantes de equipos y modelos, y se basa en procesos "si-entonces". Así, cuando se pide un determinado equipo, sólo las piezas o conjuntos necesarios para él son requeridos.



Importante

En sistemas de producción complejos, como los de la industria del automóvil, también se suelen utilizar **combinaciones de estos cuatro modelos** para llevar a cabo la planificación de materiales con la mayor eficacia posible.

Una vez determinada la demanda, el material puede encargarse externamente o producirse internamente con ayuda de la **planificación de la cantidad de material** y la **planificación la entrega del material**. Aquí se trabaja para garantizar que se adquieren las **cantidades adecuadas en el momento oportuno** y que están **disponibles en el lugar necesario**.

Algo fundamental en la **planificación de recursos** es la organización de las horas de trabajo o de funcionamiento, es decir, cuándo y cómo trabajan los empleados en una empresa. La organización de las horas de trabajo de los empleados es, como hemos aprendido antes, una parte esencial de la utilización de la capacidad. Aquí hay que conocer dos términos parecidos, pero no iguales.

- **Cronometría:** Se refiere a la duración del tiempo de trabajo, es decir, cuánto tiempo trabaja una persona.
- **Cronología:** Se refiere a la distribución del tiempo de trabajo, es decir, cuándo trabaja una persona.

La cronometría y la cronología dan lugar a la **distribución del tiempo de trabajo**. Ésta viene determinada por una combinación de modelos de tiempo de trabajo que difieren desde el punto de vista cronométrico y cronológico.

En el contexto de las empresas industriales, destaca el **trabajo por turnos**. En este caso, diferentes empleados son asignados al mismo lugar de trabajo uno tras otro según un determinado horario (cronológicamente) (por ejemplo, en turno de mañana, de tarde y de noche). De este modo, las empresas pueden producir durante más tiempo que las horas de trabajo diarias habituales.

En función de la intensidad de la capacidad, existen también otros modelos importantes de jornada laboral, como **el trabajo temporal** (en este caso se "toman prestados" personal empleado durante un periodo determinado) o el recurso al **leapfrog staff** (se trata de personas empleadas sin puesto fijo que pueden cubrir diferentes puestos según las necesidades).



Pista

Por supuesto, también hay otros posibles modelos conocidos como el **horario flexible**, el **tiempo parcial** o incluso enfoques más novedosos como el trabajo **compartido** en la programación laboral y operativa; aquí depende sobre todo del proceso de que se trate y de las tareas de la empresa. En el ámbito administrativo, el trabajo por turnos no suele ser necesario. En cambio, en los procesos de producción en masa, donde la producción debe ser eficiente y sobre todo constante, el trabajo por turnos es, por supuesto, una práctica popular y eficaz.

2.4 Bases de Lean Production

Sólo un proceso de producción eficiente es un buen proceso de producción - esto es algo con lo que toda empresa industrial estaría de acuerdo. Un concepto popular para hacer que un proceso de producción sea lo más eficiente posible es la "**lean Production**".

Esto significa el uso **económico y eficiente en el tiempo de todos los factores de producción**, es decir, empleados, materiales, recursos, planificación y organización. Otros factores son, por ejemplo, la estrecha coordinación con los proveedores o la rápida adaptación a los cambios del mercado.

Pista

Lean Production es, por tanto, en sí misma un **concepto muy amplio**, pero en realidad forma parte de algo aún mayor: el enfoque de la gestión ajustada. La **gestión Lean** va un paso más allá y abarca la eficiencia de toda la **cadena de valor**.

La **cadena de valor** es un término importante en la economía de producción y **representa todas las actividades de fabricación**: desde la logística de entrada, pasando por todos los procesos de producción, las actividades de marketing y ventas, hasta la logística de salida y el servicio. Los elementos que acabamos de mencionar también se conocen como **actividades primarias**. Se encadenan en una cadena de valor. **Las actividades de apoyo** se extienden a través de todas las actividades primarias. Son actividades necesarias para las actividades primarias, como la gestión de recursos humanos, el desarrollo tecnológico, las compras o la logística.



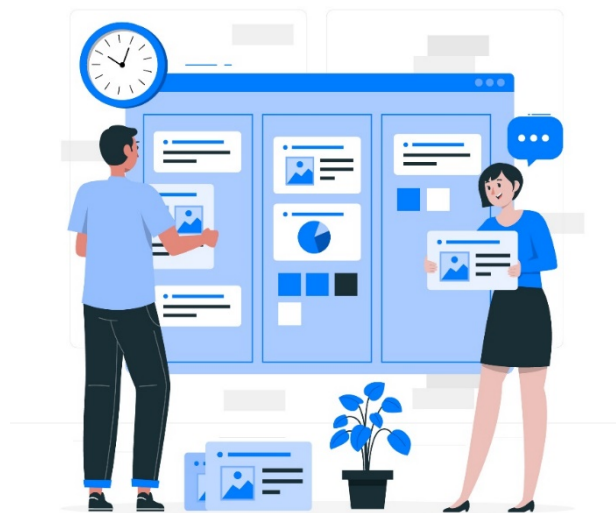
Un proceso de producción es, por tanto, **una actividad primaria en la cadena de valor** de una empresa. El objetivo de la **Lean Production** puede dividirse en tres aspectos:

- **Mejorar la productividad:** Hay que mejorar el exceso de inventario, la capacidad infrautilizada y los plazos de entrega.
- **Optimización de la calidad del producto:** Hay que controlar la calidad del proceso de producción, subsanar los fallos lo antes posible, evitar los rechazos y optimizar los procesos de los proveedores.
- **Aumento de la flexibilidad:** Los sistemas de producción adaptables se diseñan para reducir los tiempos de inactividad y flexibilizar las capacidades en función de la demanda.

Nota

En esencia, **Lean Production** (al igual que otros conceptos de optimización de los procesos de producción) consiste en evitar el **desperdicio**. Se entiende por desperdicio, por ejemplo, el exceso de producción, los tiempos de espera y parada, las largas distancias, los procesos complejos, los productos defectuosos, las entradas múltiples de datos o también el potencial o los conocimientos técnicos no aprovechados de las personas empleadas.

Lean Production se desarrolló originalmente para evitar las pérdidas **el desperdicio** en la empresa. El objetivo fundamental se definió como la **eliminación de todas las actividades que no añaden valor dentro del proceso de producción**.



Para evitar pérdidas y alcanzar los objetivos mencionados, la producción ajustada ofrece actualmente diversos **métodos y herramientas** que se utilizan en las empresas industriales:

- **Proceso de mejora continua:** Con la participación de las personas empleadas, se elaboran constantemente pequeñas mejoras en los procesos de producción, que se aplican en grupos de trabajo.
- **Estandarización** El objetivo es definir los pasos de los procesos repetitivos.
- **Principio de cero errores:** Los errores que se produzcan no deben transmitirse a los siguientes pasos de trabajo, sino que deben rectificarse inmediatamente.
- **Funcionamiento ajustado:** La entrega de materiales lo antes posible debe minimizar el esfuerzo necesario para el almacenamiento.
- **Pedidos según el principio pull "estirar":** Los procesos de producción se llevan a cabo orientados a la demanda (en lugar de orientados a los plazos según el principio push"). Términos importantes para esto son Just-in-Time, Just-in-Sequence o también Kanban.
- **Gestión visual:** Los procesos y flujos de trabajo se representan visualmente. Esto aumenta la transparencia de cifras claves e interfaces para personas directivas y empleadas.
- **Fuerte implicación de las personas empleadas:** Estas personas son las impulsoras clave de conceptos innovadores y mejoras continuas de los procesos, y se les responsabiliza positivamente de ello.

Ejemplo

Una empresa dedicada a la Re-fabricación de transmisiones para turismos, vehículos comerciales y maquinaria todoterreno buscaba una solución relacionada con productos ubicados en distintos departamentos: transmisiones de automóviles y sección de dirección. La principal motivación para implantar Lean era satisfacer a la persona cliente reduciendo los tiempos de producción. Observaron que los operarios recorrían varios kilómetros para fabricar una caja de cambios. Se modificó la distribución para eliminar los desplazamientos y transportes excesivos. Las personas directivas sugirieron que, al principio, el principal factor que limitaba la aplicación de



Lean en la planta eran las personas. Las personas empleadas temían perder su trabajo si las cosas se hacían más rápido.

Por ello, la comunicación desempeñó un papel importante en el éxito de la aplicación de Lean. Por ejemplo, se organizó un taller de "introducción al lean". La dirección participó en la formación junto con las personas empleadas. En el taller se trataron muchos conceptos lean, como, Kaizen, sistemas pull, etc. Además del taller, la dirección aseguró constantemente a las personas empleadas que Lean no consiste en reducir el número de personas empleadas. Destacaron que, si el producto era más barato, venderían más y la empresa tendría más trabajo y crearía más puestos de trabajo.

El **sistema Kanban** que acabamos de mencionar es una herramienta de Lean Production especialmente popular para la gestión de inventarios en los procesos de producción. El principio básico de Kanban es la vinculación de bucles de control individuales, que siempre constan de una **etapa de producción** y un almacén de **material anterior**. La fase de producción retira de forma independiente las cantidades de material necesarias en cada momento, que el almacén de materiales anterior repone automáticamente.

Importante

Para ello son fundamentales las "**tarjetas Kanban**", que documentan la retirada y el consumo de materiales a lo largo de los bucles de control. Mientras el material se mueve en una dirección, la información de retirada de la tarjeta Kanban correspondiente se transmite al almacén de materiales en la **dirección opuesta**.

Por ejemplo, en el almacén de material siempre **hay dos contenedores** con una determinada cantidad de tornillos. La fase de producción **coje uno de estos contenedores**, agota los **con la tarjeta Kanban** tornillos que contiene según sus necesidades, devuelve el contenedor vacío junto (en la que puede verse el consumo exacto de tornillos) y se lleva el **segundo contenedor lleno**. El almacén de material anterior rellena ahora el contenedor vacío de acuerdo con la **tarjeta Kanban**. De este modo se garantiza **un flujo constante de material en función de la demanda**.

2.5 Resumen

El proceso de producción de una empresa determina **cómo se organizan los recursos tecnológicos y las personas empleadas** para transformar las materias primas en un estado de producción deseado. Para hacerlo de la forma más sensata posible, hay que ocuparse, por un lado, de **la planificación del trabajo y los procesos**, y, por otro, de la planificación de los recursos.



La planificación del trabajo y los procesos se refiere **al diseño, la documentación, el control y la mejora** de un proceso de producción, es decir, la medida en que el personal, el material, los equipos y las instalaciones operativas pueden utilizarse de la forma más productiva posible para alcanzar el objetivo empresarial. A ello contribuyen los cuatro criterios de **uniformidad, secuencia, definición de objetivos y reflexión interdepartamental**.

Dependiendo del ámbito de aplicación y del problema, existen **diferentes estrategias de planificación**, por ejemplo, en qué orden y según qué priorización deben procesarse los pedidos. La planificación del trabajo y de los procesos también se ocupa de la **programación optimizada** y del diseño eficaz de los tiempos de paso; en este caso, el objetivo principal es evitar los tiempos de inactividad. **La numeración eficaz** de todos los elementos del proceso de producción es también un componente central del **buen rendimiento**.

La planificación de recursos tiene que ver con la eficiente de **la capacidad de utilización** de material, personal y también del espacio de trabajo. Para ello se utiliza la **planificación de materiales**, en la que se determinan y definen la cantidad y la ruta de aprovisionamiento del material necesario. Para ello se utilizan **distintos modelos de determinación** de las necesidades (por ejemplo, basados en programas o en el consumo), a menudo combinados.

La organización **del tiempo de trabajo** y de actividad es una parte igualmente importante de la planificación de recursos. Se trata de la duración y distribución de las horas de trabajo que realizan los empleados. **Los modelos de tiempo** de trabajo más importantes en la industria del automóvil son el trabajo por turnos, el trabajo temporal o incluso las personas empleadas "leapfrog"

Una estrategia de procesos de producción especialmente completa es **Lean Production**. Su núcleo es **evitar las pérdidas**, lo que se traduce en tres objetivos fundamentales: Mejorar la productividad, optimizar la calidad del producto y aumentar la flexibilidad. La producción ajustada ofrece **varias herramientas y métodos** que pueden utilizarse para alcanzar estos objetivos.

Un ejemplo ~~popular~~ para las empresas industriales es el **sistema Kanban**. Aquí, los bucles de control se forman a partir de etapas de producción, cada una con un almacén de material anterior, que a su vez están conectados entre sí. Con la ayuda de la retirada independiente de material y el uso de tarjetas kanban que documentan el consumo, se crea un **flujo de materiales descentralizado y orientado a la demanda**.





CAR Master training

2.6 Referencias bibliográficas

- Harvard Business Review: The four Phases of Project Management <https://hbr.org/2016/11/the-four-phases-of-project-management#:~:text=Planning%2C%20build%2Dup%2C%20implementation%2C%20and%20closeout.>
- PMH – Projektmanagement Handbuch: <https://www.projektmanagementhandbuch.de/handbuch/projektinitiierung/>
- Paul Schönsleben: Integrales Logistikmanagement. Dieter Rüth: Planungssysteme der Industrie.

¡ENHORABUENA!



Co-funded by
the European Union

Financiado por la Unión Europea. Los puntos de vista y opiniones expresados son únicamente por las personas autoras y no reflejan necesariamente los de la Agencia ejecutiva para la educación y la cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni EACEA son responsables de dichas opiniones.

**HAS COMPLETADO CON ÉXITO ESTE ÁREA
FORMATIVA.**

**¿QUIERES CONTINUAR TU APRENDIZAJE?
VISITA LA WEB DEL PROYECTO**



**Co-funded by
the European Union**

Financiado por la Unión Europea. Los puntos de vista y opiniones expresados son únicamente por las personas autoras y no reflejan necesariamente los de la Agencia ejecutiva para la educación y la cultura (EACEA). Ni la Unión Europea ni EACEA son responsables de dichas opiniones.