
I. DESARROLLO HISTÓRICO DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN.

En esta parte se describe el desarrollo histórico de la manufactura y su relación con los grandes adelantos tecnológicos y de investigación que marcaron la forma de producir y administrar en los negocios.

Comenzaremos con seleccionar cuatro etapas de tiempo que marcan el cambio en la forma de producir la antigua, la feudal, la europea y la occidental.

1.1 Etapa antigua.

Podemos encontrar registros de inventarios, préstamos, y transacciones de impuestos hechos por los sacerdotes sumerios alrededor del año 5000 a.C. Durante la **etapa antigua** también se puede encontrar evidencia de que los egipcios en el año 4000 a.C. aproximadamente, utilizaron los conceptos básicos de la administración como la planeación, organización y control, prueba de ello son sus impresionantes proyectos de construcción de pirámides y estructuras. Otros grandes avances que se pueden notar son los encontrados en 1800 a.C. en el Código de Hamurabi, el cual nos muestra el concepto de un salario mínimo. En el siglo II a.C. encontramos a los hebreos, quienes elegían al trabajador según era la tarea y le asignaban personal de apoyo dentro del mismo sistema.

En oriente, los chinos ya practicaban la especialización del trabajo y la planeación organizando y controlando la producción. En 350 los griegos desarrollaron la especialización

del trabajo y tenían a sus trabajadores trabajando a un mismo ritmo y con movimientos uniformes.

1.2 Etapa feudal.

Durante la **edad media** surgieron los llamados feudos o sistema feudal en el que una sola persona tenía el poder total sobre ese pequeño "país". Estas personas otorgaban a los nobles ciertas regiones a cambio de jurar lealtad al reino. Los nobles a su vez designaban tierras y autoridad a señores de menor alcurnia y así sucesivamente, hasta los hombres libres y siervos. Los sistemas de producción dentro de los sistemas feudales se describen como domésticos porque, en la mayoría de los casos, los miembros de una familia eran los dueños y trabajadores, y así siguió hasta mediados del siglo XV.

1.3 Sistema europeo.

El **sistema europeo** surgió durante el renacimiento. Aunque sabemos que el renacimiento fue una revolución cultural, también fue tiempo para revolucionar en otras cosas como por ejemplo en Italia durante el 1300 se practicaba ya el registro de partida doble en libros y la contabilidad de costos. En Valencia se tenía uno de los sistemas de producción mas grandes y mas complejos de la historia, el Arsenal de Valencia. Contaba con más de 2000 trabajadores instalados en 60 acres de tierra y agua. Construía embarcaciones, armas y equipo y resurtía a buques ya existentes. Localizado a la orilla de un canal, albergaba también las refacciones y suministros navales, de tal manera que a los inicios del proceso se encontraba la cubierta de un buque sobre el canal y se trasladaba lo largo del canal. Los trabajadores de los distintos talleres individuales instalaban los equipos. Los talleres estaban instalados en el orden en que

se realizaban las tareas. De esta manera entraba una cubierta al inicio del proceso y salían buques completos con tripulación al final del canal. El Arsenal de Valencia llegó a producir más de 100 buques en dos meses.

Otro cambio importante comenzó en las islas británicas del siglo XVIII, la **Revolución industrial**. Una de las causas por la que surgió el movimiento fue el desarrollo de métodos agrícolas más eficientes que requerían menos superficie de tierra y menos campesinos para producir los alimentos necesarios. Otra causa fue la centralización de los trabajadores que consistía en que una sola persona, por lo general el dueño controlaba todo y esto repercutió en un aumento de los incentivos para los trabajadores.

1.4 Sistema occidental.

Para el año de 1776 Adam Smith publicó el concepto de la división del trabajo en su libro “La Riqueza de las Naciones”. Adam Smith proponía que en lugar de que una sola persona terminara el producto, sugirió que todos podían contribuir con solo una pequeña parte del proceso. Charles Babbage, reafirmó esta idea de la especialización del trabajo.

Debido a la especialización del trabajo se incrementó el tamaño del mercado en todas sus áreas y conforme las personas se especializaban, más dependían de otros para producir. La urbanización produjo grandes ciudades llenas de trabajadores que necesitaban comprar cosas y tenían dinero para ello. Esto dio origen a mercados que demandaban **producción en masa**.

En América, el inventor de la despepitadora de algodón Eli Whitney, promovió la manufactura con partes intercambiables. Whitney usó dispositivos y artefactos para orientar y

sostener partes que de esta manera podían hacer trabajadores menos calificados. Este sistema de manufactura se le conoce como el **sistema americano** que fue adoptado por muchas fábricas.

La convergencia de partes intercambiables, la especialización del trabajo, la potencia del vapor y las máquinas herramienta marcaron el surgimiento del sistema americano, que fue el precursor de la producción en masa.

En 1903, Oldsmobile creó una línea de ensamble estacionaria para producir sus autos. En 1908, Cadillac ya utilizaba el concepto de partes intercambiables y en 1913 Ford combinó las dos ideas y montó su línea de ensamble en movimiento para producir el automóvil modelo T. De aquí damos un salto hacia los años 60's donde se produjeron grandes adelantos en materia de sistemas de producción, como la automatización, kanban, justo a tiempo, manufactura flexible, etc.

El Sistema de Manufactura Flexible se conceptualizó en un principio para llevar a cabo el maquinado y requirió del desarrollo previo del control numérico. El crédito para el concepto se le adjudica a David Williamson, ingeniero inglés que trabajó en Molins a mediados de la década de los sesenta, Molins patentó el invento en 1965. En un principio se le llamó sistema 24 por el sistema de máquinas herramienta del sistema que podía operar 24 horas al día, de las cuales 16 no requerían supervisión. El concepto incluía en control computarizado de las máquinas de control numérico, la producción de diversas partes y depósitos capaces de **contener diversas herramientas para diferentes opciones de maquinado.**

Uno de los primeros sistemas de manufactura flexible en los Estados Unidos fue el sistema de maquinado de Ingersoll Rand Company en Roanoke, Virginia en 1967. Para 1985, el número de sistemas flexibles de maquinado en todo el mundo había aumentado a 300, de los cuales aproximadamente entre el 20 y 25% se encontraban instalados en los Estados Unidos.

La Manufactura Flexible no existiría sin ciertos adelantos tecnológicos como la automatización programable, el manejo de materiales automatizado, el control por computadora y los sistemas de comunicación avanzados, pero debe hacerse notar que el FMS no está controlado por los adelantos tecnológicos, sino por la necesidad de flexibilidad creada por el ambiente controlado por el mercado.

Con esta revisión histórica, vemos como ha ido evolucionando la industria de manera paralela a los adelantos tecnológicos de la época. Hoy en día, los adelantos nos permiten tener acceso a productos de casi todo el mundo a través del Internet, lo cual repercute en que el ciclo de vida de los productos sea cada vez más corto. Esto ha cambiado la forma de competir de las empresas, y la velocidad de respuesta a los cambios en las necesidades y gustos en los clientes se convierte en un factor clave para que las empresas sean competitivas y permanezcan en el mercado. Es aquí donde la manufactura flexible surge con el fin de hacer a las fábricas, más sensibles a los cambios mencionados y permite una mayor reducción de desperdicios de muchos tipos.