

Planeación y Control de la Producción: Estrategias para la Eficiencia Industrial

Ingeniería | Ingeniería industrial | para estudiantes universitarios | 4 semanas

Descripción del Curso

Este curso ofrece una introducción integral a los principios y prácticas fundamentales de la planeación y el control de la producción dentro de entornos industriales. Está diseñado para estudiantes universitarios de ingeniería industrial que desean adquirir competencias claves para optimizar procesos productivos y gestionar los recursos de manera eficiente. A lo largo de cuatro semanas, el curso aborda desde conceptos básicos hasta aplicaciones prácticas en la gestión de la producción, enfatizando el uso de herramientas y técnicas modernas que facilitan la toma de decisiones estratégicas.

El curso combina exposiciones teóricas con actividades prácticas y análisis de casos reales, promoviendo un aprendizaje activo y contextualizado. Los estudiantes aprenderán a diseñar planes de producción que armonicen la demanda con la capacidad operativa, a controlar inventarios y a evaluar el desempeño de sistemas productivos. Al finalizar, estarán capacitados para implementar sistemas de planeación y control que mejoren la productividad y la competitividad de diversas organizaciones industriales.

Objetivos Generales

- Comprender los fundamentos de la planeación y control de la producción en el contexto industrial.
- Diseñar planes de producción eficientes que respondan a la demanda y optimicen recursos.
- Aplicar técnicas y herramientas para el control efectivo de inventarios y programación de operaciones.
- Analizar indicadores de desempeño para la toma de decisiones y mejora continua en producción.

Competencias

- Analizar y diseñar planes de producción ajustados a la capacidad y demanda del sistema productivo.
- Aplicar técnicas de control de inventarios para optimizar los niveles de stock y minimizar costos.
- Evaluar y seleccionar métodos de programación y secuenciación de operaciones en procesos industriales.
- Implementar sistemas de seguimiento y control para garantizar el cumplimiento de los planes productivos.
- Interpretar indicadores de desempeño para la mejora continua en la gestión de la producción.

Requerimientos

- Conocimientos básicos de matemáticas aplicadas, estadística y análisis de operaciones.
- Familiaridad con conceptos básicos de ingeniería industrial y procesos productivos.
- Acceso a software básico de hojas de cálculo para desarrollo de ejercicios prácticos.

- Material bibliográfico proporcionado por el docente y acceso a casos de estudio industriales.

Unidades del Curso

Unidad 1: Introducción a la Planeación y Control de la Producción

Unidad 2: Planeación de la Producción

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar técnicas de elaboración de planes de producción considerando diferentes escenarios industriales.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de evaluar la capacidad productiva de una planta mediante métodos cuantitativos para optimizar el uso de recursos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de elaborar pronósticos de demanda utilizando herramientas estadísticas y de mercado para anticipar necesidades de producción.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar estrategias para equilibrar oferta y demanda, aplicando modelos de planeación que maximicen la eficiencia industrial.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de interpretar indicadores clave relacionados con la planeación de la producción para proponer mejoras en el proceso productivo.

Contenidos Temáticos

1. Introducción a la Planeación de la Producción

- Concepto y objetivos de la planeación de la producción: importancia en la industria moderna.
- Relación entre planeación, programación y control de la producción.
- Impacto de una adecuada planeación en la eficiencia y competitividad industrial.

2. Técnicas para la Elaboración de Planes de Producción

- Tipos de planes de producción: a corto, mediano y largo plazo.
- Planes maestro de producción (MPS): estructura y elementos clave.
- Modelos de planeación: nivelación de producción, producción por lotes, producción por pedidos.
- Análisis de escenarios industriales: factores a considerar (demanda, recursos, capacidad, restricciones).
- Herramientas para la elaboración y ajuste de planes: software básico y hojas de cálculo.

3. Evaluación de la Capacidad Productiva

- Definición y tipos de capacidad productiva: capacidad teórica, efectiva y real.
- Métodos cuantitativos para evaluar capacidad: análisis de cuellos de botella, balance de línea.

- Cálculo de capacidad para diferentes tipos de procesos productivos (continuos, por lotes, proyectos).
- Optimización del uso de recursos mediante análisis de capacidad.
- Indicadores clave de capacidad y desempeño productivo.

4. Pronósticos de Demanda

- Importancia del pronóstico en la planeación de la producción.
- Fuentes de datos para pronósticos: históricos, de mercado y cualitativos.
- Técnicas estadísticas: medias móviles, suavización exponencial, regresión lineal.
- Métodos cualitativos: juicio experto, Delphi, análisis de mercado.
- Evaluación y validación de pronósticos.
- Integración del pronóstico de demanda en la planeación de la producción.

5. Estrategias para Equilibrar Oferta y Demanda

- Conceptos de equilibrio entre oferta y demanda: importancia y desafíos.
- Estrategias básicas: nivelación de producción, producción por pedidos, acumulación de inventarios.
- Modelos de planeación para equilibrio: planificación agregada, planificación de capacidad.
- Aplicación de técnicas de ajuste dinámico ante variaciones de demanda.
- Impacto en costos, tiempos de entrega y satisfacción del cliente.

6. Indicadores Clave en la Planeación de la Producción

- Indicadores de eficiencia: utilización de capacidad, tasa de cumplimiento de pedidos.
- Indicadores de efectividad: nivel de inventarios, tiempo de ciclo, tasa de rechazo.
- Interpretación de indicadores para la toma de decisiones.
- Propuestas de mejora basadas en análisis de indicadores.
- Integración de indicadores en sistemas de control y retroalimentación.

Actividades

Actividad 1: Análisis de Casos para la Elaboración de Planes de Producción

Objetivo: Analizar técnicas de elaboración de planes de producción considerando diferentes escenarios industriales.

Descripción:

- Se presentan a los estudiantes 2-3 casos de empresas con distintos tipos de producción y demanda.
- En equipos, los estudiantes deben identificar el tipo de plan de producción más adecuado para cada caso.
- Elaboran un plan maestro de producción básico usando datos proporcionados, considerando restricciones y escenarios.
- Discuten las ventajas y limitaciones de su plan en una presentación breve.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes.

Producto esperado: Documento con el plan maestro elaborado y presentación grupal.

Duración estimada: 3 horas.

Actividad 2: Cálculo y Optimización de Capacidad Productiva

Objetivo: Evaluar la capacidad productiva de una planta mediante métodos cuantitativos para optimizar el uso de recursos.

Descripción:

- Se entrega un caso práctico con datos de procesos productivos y equipos.
- Los estudiantes calculan la capacidad teórica, efectiva y real de la planta.
- Identifican cuellos de botella y proponen alternativas para optimizar la capacidad.
- Preparan un informe con sus cálculos, análisis y recomendaciones.

Organización: Individual o parejas.

Producto esperado: Informe escrito con análisis y propuestas.

Duración estimada: 2-3 horas.

Actividad 3: Elaboración de Pronósticos de Demanda

Objetivo: Elaborar pronósticos de demanda utilizando herramientas estadísticas y de mercado.

Descripción:

- Se proporciona una serie histórica de ventas de un producto.
- Los estudiantes aplican técnicas estadísticas (media móvil, suavización exponencial y regresión) para generar pronósticos.
- Comparan resultados y discuten cuál técnica es más adecuada y por qué.
- Proponen cómo integrar el pronóstico en la planeación de producción.

Organización: Individual.

Producto esperado: Reporte con cálculos, gráficos y conclusiones.

Duración estimada: 3 horas.

Actividad 4: Diseño de Estrategias para Equilibrar Oferta y Demanda

Objetivo: Diseñar estrategias para equilibrar oferta y demanda aplicando modelos de planeación.

Descripción:

- En grupos, se asigna un escenario con fluctuaciones en la demanda y limitaciones productivas.
- Diseñan una estrategia combinada (nivelación, inventarios, producción por pedido) para equilibrar la oferta y demanda.
- Simulan el impacto en costos y tiempos mediante hojas de cálculo o software simple.
- Presentan un plan estratégico con justificación y análisis de resultados.

Organización: Grupos de 4 estudiantes.

Producto esperado: Documento estratégico y presentación grupal.

Duración estimada: 4 horas.

Evaluación

Evaluación Diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimiento previo sobre conceptos básicos de planeación de la producción y capacidad productiva.

Cómo se evalúa: Cuestionario de opción múltiple y preguntas cortas al inicio de la unidad.

Instrumento sugerido: Prueba escrita en aula o plataforma digital con preguntas específicas sobre conceptos clave.

Evaluación Formativa

Qué se evalúa: Progreso en el análisis de planes de producción, cálculo de capacidad, elaboración de pronósticos y diseño de estrategias.

Cómo se evalúa: Revisión continua de actividades prácticas, participación en discusiones y retroalimentación personalizada.

Instrumento sugerido: Rúbricas para actividades grupales e individuales, listas de cotejo para informes y presentaciones.

Evaluación Sumativa

Qué se evalúa: Dominio integral de los objetivos de la unidad: análisis, evaluación, elaboración y diseño relacionados con la planeación de la producción.

Cómo se evalúa: Examen teórico-práctico y entrega de un proyecto integrador que incluya un plan de producción, evaluación de capacidad, pronóstico y estrategia de equilibrio oferta-demanda.

Instrumento sugerido: Examen escrito con casos y preguntas abiertas, proyecto final evaluado con rúbrica detallada.

Unidad 3: Control de Inventarios y Programación de Operaciones

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y describir los diferentes métodos de control de inventarios aplicados en la industria, evaluando su adecuación según el tipo de producto y demanda.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar sistemas de reposición de inventarios, como el método EOQ y el sistema de revisión periódica, para optimizar los niveles de stock bajo condiciones específicas de demanda y costos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar y secuenciar programas de producción utilizando técnicas de programación lineal y heurísticas, garantizando la eficiencia en la utilización de recursos y cumplimiento de plazos.

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar indicadores clave de desempeño relacionados con inventarios y programación de operaciones para proponer mejoras en la gestión de la producción.

Contenidos Temáticos

1. Introducción al Control de Inventarios

- Concepto y objetivos del control de inventarios: Se abordará la importancia del control de inventarios en la gestión industrial, sus objetivos principales y su impacto en la eficiencia operativa y financiera.
- Tipos de inventarios: materias primas, productos en proceso y productos terminados. Se explicarán las características y diferencias entre cada tipo de inventario.
- Clasificación ABC: metodología para la categorización de inventarios según su valor y criticidad, y su aplicación para enfocar esfuerzos de control.

2. Métodos de Control de Inventarios

- Control periódico y control permanente: definición, ventajas y desventajas, y escenarios de aplicación.
- Sistemas de punto de reorden (ROP): concepto, cálculo y uso en la gestión de inventarios.
- Sistemas de revisión periódica: características, cálculo del nivel de pedido y su implementación.
- Evaluación de métodos según tipo de producto y demanda: análisis crítico sobre cuándo aplicar cada método en función de las características del inventario.

3. Sistemas de Reposición de Inventarios

- Modelo de Cantidad Económica de Pedido (EOQ): fundamentos, fórmula, supuestos y limitaciones.
- Sistema de revisión periódica: diseño, cálculo de parámetros y comparación con EOQ.
- Aplicación práctica: casos y ejercicios para optimizar niveles de stock bajo diferentes condiciones de demanda y costos.
- Impacto de la variabilidad de la demanda y tiempos de entrega en los sistemas de reposición.

4. Programación y Secuenciación de la Producción

- Conceptos básicos de programación de operaciones: definición, objetivos y tipos de programación.
- Programación lineal para la producción: formulación de problemas, restricciones y función objetivo.
- Técnicas heurísticas para secuenciación: reglas de prioridad (EDD, SPT, LPT), algoritmos de secuenciación y casos prácticos.
- Herramientas para la programación: software y métodos manuales para diseñar programas de producción eficientes.

5. Indicadores Clave de Desempeño (KPI) en Inventarios y Producción

- Indicadores de inventarios: rotación de inventarios, nivel de servicio, tasa de faltantes y días de inventario.

- Indicadores de programación y operaciones: cumplimiento de plazos, utilización de recursos, tiempo de ciclo y eficiencia global.
- Análisis e interpretación de indicadores para la mejora continua en la gestión de producción.
- Diseño de propuestas de mejora basadas en el análisis de KPIs.

Actividades

Actividad 1: Análisis Comparativo de Métodos de Control de Inventarios

Objetivo: Identificar y describir diferentes métodos de control de inventarios y evaluar su adecuación según tipo de producto y demanda.

Descripción paso a paso:

- Dividir a los estudiantes en grupos pequeños.
- Asignar a cada grupo un método de control de inventarios (por ejemplo: control periódico, control permanente, punto de reorden, revisión periódica).
- Investigar y preparar una presentación breve que describa el método, sus ventajas, desventajas y escenarios de aplicación.
- Realizar una discusión en clase donde cada grupo exponga sus conclusiones.
- Como cierre, elaborar en conjunto una matriz comparativa con los criterios evaluados.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes

Producto esperado: Presentación grupal y matriz comparativa en formato digital o impreso.

Duración estimada: 2 horas

Actividad 2: Cálculo y Aplicación del Modelo EOQ y Sistema de Revisión Periódica

Objetivo: Aplicar sistemas de reposición de inventarios para optimizar niveles de stock bajo condiciones específicas.

Descripción paso a paso:

- Proporcionar un caso práctico con datos de demanda, costos de pedido, costos de mantenimiento y tiempo de entrega.
- Guiar a los estudiantes para calcular la Cantidad Económica de Pedido (EOQ) y el punto de reorden.
- Calcular también los parámetros para un sistema de revisión periódica (nivel de pedido y cantidad a ordenar).
- Comparar resultados y discutir ventajas y limitaciones de cada sistema en el caso planteado.

Organización: Individual o parejas

Producto esperado: Reporte escrito con cálculos y análisis comparativo.

Duración estimada: 2 horas

Actividad 3: Diseño y Secuenciación de un Programa de Producción

Objetivo: Diseñar y secuenciar programas de producción utilizando programación lineal y heurísticas para garantizar eficiencia.

Descripción paso a paso:

- Presentar un problema de producción con recursos limitados, múltiples productos y fechas de entrega.
- Formular el problema como un modelo de programación lineal.
- Aplicar técnicas heurísticas para la secuenciación de órdenes de producción (por ejemplo, regla SPT o EDD).
- Analizar los resultados obtenidos y proponer el plan de producción más eficiente.

Organización: Grupos de 3 estudiantes

Producto esperado: Documento con formulación del modelo, solución y plan de producción secuenciado.

Duración estimada: 3 horas

Actividad 4: Análisis de Indicadores Clave de Desempeño y Propuesta de Mejora

Objetivo: Analizar indicadores relacionados con inventarios y programación para proponer mejoras en la gestión de la producción.

Descripción paso a paso:

- Proporcionar a los estudiantes un conjunto de datos con indicadores reales o simulados (rotación de inventarios, cumplimiento de plazos, etc.).
- Interpretar cada indicador y detectar áreas de oportunidad.
- Desarrollar una propuesta concreta para mejorar la gestión basada en el análisis.
- Presentar la propuesta en clase y discutir su viabilidad.

Organización: Individual

Producto esperado: Informe analítico con propuesta de mejora.

Duración estimada: 2 horas

Evaluación

Evaluación Diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre tipos de inventarios, métodos de control y nociones básicas de programación de operaciones.

Cómo se evalúa: Cuestionario de opción múltiple y preguntas abiertas breves.

Instrumento sugerido: Test en línea o impreso con 15-20 preguntas.

Evaluación Formativa

Qué se evalúa: Comprensión y aplicación de métodos de control de inventarios, cálculo de EOQ, programación lineal y análisis de KPIs.

- Revisión de actividades prácticas y ejercicios entregados.

- Participación en discusiones y presentaciones grupales.
- Autoevaluación y retroalimentación continua.

Instrumento sugerido: Rúbricas para actividades prácticas, listas de cotejo y observación directa.

Evaluación Sumativa

Qué se evalúa: Capacidad integrada para identificar métodos, aplicar sistemas de reposición, diseñar programas de producción y analizar indicadores para mejora.

Cómo se evalúa: Examen escrito con casos prácticos para resolver, preguntas de desarrollo y análisis de indicadores; además de un proyecto final donde se integre todo el conocimiento.

Instrumento sugerido: Examen parcial o final y entrega de proyecto final con rúbrica.

Unidad 4: Seguimiento, Control y Mejora Continua en la Producción

Objetivos de Aprendizaje

- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de identificar y describir los sistemas de monitoreo de procesos utilizados en entornos productivos, evaluando su impacto en la eficiencia industrial.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de analizar indicadores clave de desempeño (KPIs) para interpretar el estado de la producción y apoyar la toma de decisiones basadas en datos.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de aplicar técnicas de control estadístico de procesos para detectar variaciones y garantizar la calidad en la producción.
- Al finalizar la unidad, el estudiante será capaz de diseñar e implementar herramientas de mejora continua, como ciclos PDCA o metodologías Lean, para optimizar procesos productivos bajo criterios de eficiencia y reducción de desperdicios.

Contenidos Temáticos

1. Sistemas de Monitoreo de Procesos en Entornos Productivos

- **Definición y funciones de los sistemas de monitoreo:** Concepto de monitoreo de procesos, su importancia en la industria y principales funciones.
- **Tipos de sistemas de monitoreo:** Sistemas manuales vs. automatizados; SCADA, MES, sensores IoT y su aplicación en la producción.
- **Componentes y arquitectura de un sistema de monitoreo:** Sensores, actuadores, unidades de adquisición de datos, interfaces hombre-máquina (HMI), bases de datos y redes industriales.
- **Impacto del monitoreo en la eficiencia industrial:** Cómo el monitoreo contribuye a la reducción de tiempos muertos, mejora en la calidad, optimización de recursos y respuesta inmediata a desviaciones.
- **Casos prácticos y ejemplos reales:** Ejemplos de implementación en industrias como automotriz, alimentaria y electrónica.

2. Indicadores Clave de Desempeño (KPIs) para la Producción

- **Concepto y tipos de KPIs:** Definición, importancia y clasificación en KPIs de eficiencia, calidad, costo y tiempo.
- **KPIs comunes en la producción:** OEE (Overall Equipment Effectiveness), tasa de rechazo, tiempo de ciclo, productividad, cumplimiento de órdenes, y su cálculo.
- **Interpretación y análisis de KPIs:** Uso de gráficos, tendencias y comparaciones para evaluar el estado y desempeño del proceso productivo.
- **Relación de KPIs con la toma de decisiones:** Cómo los datos de KPIs apoyan decisiones estratégicas, tácticas y operativas.
- **Herramientas digitales para el seguimiento de KPIs:** Software y plataformas para el monitoreo en tiempo real y reportes.

3. Control Estadístico de Procesos (CEP)

- **Fundamentos del control estadístico:** Conceptos de variabilidad, causas comunes y especiales, y la importancia del control estadístico para la calidad.
- **Gráficas de control:** Tipos (X-barra y R, p, np, c, u), interpretación y construcción paso a paso.
- **Detección de variaciones y acciones correctivas:** Identificación de señales fuera de control y criterios para intervenir el proceso.
- **Aplicación práctica del CEP:** Ejercicios con datos reales o simulados para construir y analizar gráficos de control.
- **Integración del CEP con sistemas de monitoreo y KPIs:** Cómo complementar herramientas para asegurar la calidad continua.

4. Herramientas y Estrategias para la Mejora Continua

- **Ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act):** Explicación detallada de cada fase y su aplicación en procesos productivos.
- **Metodologías Lean Manufacturing:** Principios, herramientas clave (5S, Kaizen, Value Stream Mapping, Just in Time) y su impacto en la reducción de desperdicios.
- **Six Sigma y su relación con la mejora continua:** Conceptos básicos y su integración con Lean.
- **Diseño e implementación de planes de mejora:** Cómo identificar oportunidades, plantear objetivos, ejecutar y evaluar resultados.
- **Casos de estudio y simulaciones:** Análisis de procesos mejorados mediante estas herramientas en diferentes industrias.

Actividades

Actividad 1: Análisis y Descripción de Sistemas de Monitoreo

Objetivo: Identificar y describir sistemas de monitoreo de procesos y evaluar su impacto en la eficiencia industrial.

Descripción paso a paso:

- Investigar diferentes tecnologías y sistemas de monitoreo usados en industrias reales.

- Seleccionar un sistema específico (por ejemplo, SCADA o sensores IoT) y describir sus componentes y funcionamiento.
- Analizar un caso de estudio donde se haya implementado el sistema y evaluar su impacto en la eficiencia de la planta.
- Presentar los hallazgos en un informe escrito y una exposición breve.

Organización: Parejas

Producto esperado: Informe escrito y presentación oral.

Duración estimada: 2 sesiones (3 horas en total)

Actividad 2: Cálculo e Interpretación de KPIs

Objetivo: Analizar indicadores clave de desempeño para interpretar el estado de la producción y apoyar la toma de decisiones.

Descripción paso a paso:

- Se proporcionarán datos simulados de producción (volumen, rechazos, tiempos, etc.).
- Calcular KPIs relevantes como OEE, tasa de rechazo y tiempo de ciclo.
- Interpretar los resultados y elaborar un diagnóstico sobre el estado de la producción.
- Proponer recomendaciones basadas en los KPIs para mejorar el desempeño.

Organización: Individual

Producto esperado: Reporte de cálculo, análisis y recomendaciones.

Duración estimada: 2 horas

Actividad 3: Construcción y Análisis de Gráficas de Control

Objetivo: Aplicar técnicas de control estadístico de procesos para detectar variaciones y garantizar la calidad.

Descripción paso a paso:

- Se entregarán datos de mediciones de un proceso productivo.
- Calcular medias, rangos y límites de control para construir una gráfica X-barra y R.
- Analizar la gráfica para identificar patrones o señales de fuera de control.
- Discutir posibles causas y proponer acciones correctivas.

Organización: Grupos de 3-4 estudiantes

Producto esperado: Gráficas elaboradas, análisis escrito y presentación breve.

Duración estimada: 3 horas

Actividad 4: Diseño de un Plan de Mejora Continua usando PDCA y Lean

Objetivo: Diseñar e implementar herramientas de mejora continua para optimizar procesos productivos.

Descripción paso a paso:

- Seleccionar un proceso productivo real o simulado que presente oportunidades de mejora.
- Aplicar el ciclo PDCA para planear y describir acciones de mejora.
- Incorporar herramientas Lean (como 5S o Kaizen) para apoyar el plan.
- Elaborar un plan detallado con indicadores para medir resultados.
- Presentar el plan en formato escrito y defenderlo en una discusión grupal.

Organización: Grupos de 4-5 estudiantes

Producto esperado: Plan de mejora continua documentado y presentación.

Duración estimada: 2 sesiones (4 horas total)

Evaluación

Evaluación Diagnóstica

Qué se evalúa: Conocimientos previos sobre sistemas de monitoreo, KPIs, control estadístico y mejora continua.

Cómo se evalúa: Cuestionario de opción múltiple y preguntas abiertas breves.

Instrumento sugerido: Test digital o en papel con 15-20 preguntas.

Evaluación Formativa

Qué se evalúa: Progreso en el desarrollo de actividades, comprensión y aplicación de conceptos.

Cómo se evalúa: Revisión continua de productos parciales, retroalimentación en actividades prácticas, participación en discusiones y ejercicios de análisis de datos.

Instrumento sugerido: Rúbricas para actividades prácticas, listas de cotejo para presentaciones orales y autoevaluaciones.

Evaluación Sumativa

Qué se evalúa: Dominio integral de la unidad: identificación de sistemas, análisis de KPIs, aplicación del CEP y diseño de mejora continua.

Cómo se evalúa: Examen escrito con preguntas teóricas y prácticas, y entrega de un proyecto final que integre un plan de mejora continua con análisis estadístico y KPIs.

Instrumento sugerido: Examen presencial o en línea, rúbrica para evaluación del proyecto final.