

La Mejora Continua: Taller Six Sigma Aplicado a Procesos de Ingeniería y Calidad

Ingeniería | Design Thinking

Descripción

Este curso taller de 8 horas está diseñado para docentes de las facultades de Ingeniería de la UTP, con especialización en áreas como Industrial, Sistemas, Software, Empresarial, Seguridad, Mecánica, Mecatrónica, Electrónica, Eléctrica, Minas y Ambiental. El propósito es refrescar y profundizar en la metodología Six Sigma, enfocándose en su aplicación práctica mediante el ciclo DMAIC para la mejora continua en procesos de ingeniería y calidad. Los participantes desarrollarán competencias para guiar a sus estudiantes en la identificación, análisis y mejora de procesos reales, aplicando herramientas clave de Six Sigma y complementando con fundamentos de Lean Management. El taller se imparte con enfoque multidisciplinario y metodología Design Thinking, promoviendo el aprendizaje activo y colaborativo, para potenciar el impacto en la formación profesional y en la mejora de procesos de la industria y academia.

Objetivos de Aprendizaje

- Analizar los principios fundamentales y el ciclo DMAIC de Six Sigma para la mejora continua en procesos de ingeniería.
- Aplicar herramientas y técnicas clave de cada fase del ciclo DMAIC en proyectos prácticos de mejora.
- Diseñar un proyecto de mejora continua que integre las fases DMAIC para resolver problemas reales en sus áreas de especialización.
- Evaluar la integración de Lean Management como metodología complementaria para optimizar procesos y reducir desperdicios.
- Desarrollar habilidades para enseñar y guiar a los estudiantes en la implementación de Six Sigma y Lean en contextos profesionales.

Recursos Necesarios

- Proyector multimedia y computadora con software de presentación (PowerPoint o equivalente).
- Conexión a internet para acceso a recursos digitales y videos.
- Material impreso: guías de herramientas DMAIC, plantillas para proyectos, hojas de trabajo para actividades.
- Herramientas digitales colaborativas (Google Docs, Miro o Jamboard para prototipado y lluvia de ideas).
- Calculadora científica o software estadístico básico (Minitab, Excel con complementos estadísticos).
- Marcadores, pizarras blancas y post-its para actividades grupales.

- Videos cortos ilustrativos de casos reales de Six Sigma y Lean Management.

Requisitos Previos

- Conocimiento previo básico de la metodología Six Sigma y conceptos generales de mejora continua (curso anterior).
- Experiencia docente en carreras de ingeniería con interés en metodologías de mejora y calidad.
- Habilidades básicas en manejo de herramientas digitales colaborativas.
- Capacidad para trabajo colaborativo multidisciplinario y análisis crítico de procesos.

Actividades

Sesión 1: Refrescando Six Sigma y lanzamiento del proyecto DMAIC

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 20 minutos

Propósito de la sesión: Reconectar conocimientos previos sobre Six Sigma y presentar el proyecto de mejora continua que se desarrollará durante el taller.

Activación de conocimientos previos:

- **Docente:** Inicia preguntando: "¿Cuál consideran que es el impacto más significativo de Six Sigma en sus áreas de ingeniería? Mencionen una herramienta DMAIC que recuerden y su uso principal."
- **Estudiantes:** Responden brevemente en ronda rápida, compartiendo experiencias y conceptos clave.

Motivación y enganche: El docente presenta un caso real breve de éxito en la industria local usando Six Sigma para reducir defectos y costos, mostrando resultados cuantificables.

Contextualización: Se invita a los docentes a reflexionar sobre cómo pueden transferir estas metodologías a sus asignaturas y entornos profesionales.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 90 minutos

Presentación del contenido: Se realiza una exposición interactiva con diapositivas que resumen:

- Principios clave de Six Sigma (énfasis en reducción de variabilidad y mejora de calidad).
- Descripción general del ciclo DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar, Controlar).
- Herramientas básicas para cada fase con ejemplos breves.

Actividad 1: Diagnóstico colaborativo del conocimiento Six Sigma

- **Objetivo:** Analizar y reforzar conceptos clave del ciclo DMAIC.
- **Instrucciones:** En grupos de 3-4, los participantes crean un mapa mental en Miro o papel sobre cada fase DMAIC, listando herramientas y aplicaciones que recuerdan.

- **Producto:** Mapa mental grupal.
- **Tiempo:** 30 minutos.
- **Rol docente:** Monitorea, formula preguntas: "¿Por qué es importante Definir correctamente el problema? ¿Qué indicadores usarían para Medir?"

Actividad 2: Presentación del proyecto de mejora continua

- **Objetivo:** Identificar un problema real para aplicar DMAIC durante el taller.
- **Instrucciones:** Individualmente, cada docente selecciona un proceso de su área para mejorar, redacta el problema, objetivos y posibles indicadores.
- **Producto:** Documento corto con definición preliminar del proyecto.
- **Tiempo:** 30 minutos.
- **Rol docente:** Asesora en la selección y formulación de problemas, fomenta que sean aplicables y medibles.

Diferenciación: Los que finalizan rápido, pueden investigar brevemente casos similares en internet para enriquecer su proyecto. Quienes requieran apoyo, trabajan en parejas para definir el problema con guía directa del docente.

Transición: Se cierra invitando a preparar la siguiente sesión enfocada en la fase Definir y Medir.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 10 minutos

Síntesis: Ronda rápida donde cada grupo comparte un aspecto clave aprendido del refresco DMAIC.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Cómo relacionan el ciclo DMAIC con sus experiencias docentes?
- ¿Qué fase consideran más desafiante y por qué?
- ¿Cómo piensan que este taller impactará su práctica profesional?

Retroalimentación: El docente hace comentarios breves sobre la pertinencia y claridad de los proyectos propuestos.

Transferencia y tarea: Completar y formalizar el proyecto de mejora para presentarlo en la próxima sesión, identificando claramente el problema y posibles indicadores de medición.

Sesión 2: Profundizando en las fases Definir y Medir del ciclo DMAIC

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión: Revisar proyectos y profundizar en las fases Definir y Medir con herramientas para caracterizar el problema y recopilar datos.

Activación de conocimientos previos: Cada docente presenta brevemente el problema definido y los indicadores preliminares de su proyecto.

Motivación: Se comparte un video corto de caso real donde un diagnóstico preciso en Definir y Medir evitó fallas costosas.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 100 minutos

Presentación del contenido: Explicación interactiva con ejemplos de herramientas:

- Definir: SIPOC, Project Charter, Voz del Cliente (VOC), matriz de priorización.
- Medir: Tipos de datos, técnicas de muestreo, diagramas de Pareto, histogramas, control estadístico básico.

Actividad 1: Construcción de SIPOC y Project Charter

- **Objetivo:** Aplicar herramientas para definir claramente el alcance y contexto del proyecto.
- **Instrucciones:** En grupos de 3-4, elaboran un SIPOC y un Project Charter para uno de los proyectos seleccionados, usando plantilla impresa o digital.
- **Producto:** Documento SIPOC y Project Charter completos.
- **Tiempo:** 45 minutos.
- **Rol docente:** Facilita la comprensión, formula preguntas guiadas: "¿Quiénes son los proveedores y clientes? ¿Cuáles son los límites del proceso?"

Actividad 2: Diseño y análisis de mediciones

- **Objetivo:** Definir indicadores y técnicas para recopilar datos confiables y relevantes.
- **Instrucciones:** Individualmente, definen variables críticas, diseñan plan de recolección de datos y analizan datos de ejemplo para construir histogramas y diagramas de Pareto.
- **Producto:** Plan de medición y gráficos estadísticos preliminares.
- **Tiempo:** 55 minutos.
- **Rol docente:** Orienta sobre tipos de datos y validación, supervisa análisis estadístico básico.

Diferenciación: Estudiantes avanzados pueden elaborar un análisis de capacidad de proceso; quienes requieran apoyo trabajan con ejemplos guiados y apoyo individual.

Transición: Cierre con resumen de la importancia de definir y medir bien para lograr mejoras efectivas.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 10 minutos

Síntesis: Generar un esquema visual grupal que resuma las herramientas Definir y Medir usadas.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué desafíos anticipan al recopilar datos en sus proyectos?
- ¿Cómo aseguran que el problema está bien definido para evitar desviaciones?
- ¿Qué aprenderán a aplicar primero con sus estudiantes?

Retroalimentación: Comentarios sobre la calidad de los SIPOC y planes de medición.

Tarea: Recolectar datos reales o simulados para su proyecto y preparar análisis preliminar para la siguiente sesión.

Sesión 3: Análisis, Mejora y Control - Herramientas avanzadas DMAIC

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 10 minutos

Propósito de la sesión: Compartir avances en análisis de datos y aplicar herramientas para diseñar mejoras y planes de control.

Activación de conocimientos previos: Presentación rápida de hallazgos de análisis de datos y problemas detectados.

Motivación: Caso de estudio breve donde una mejora basada en análisis estadístico redujo defectos significativamente.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 100 minutos

Presentación del contenido: Explicación con ejemplos sobre:

- Analizar: Diagramas de causa-efecto (Ishikawa), análisis de correlación, análisis de hipótesis.
- Mejorar: Brainstorming, selección de soluciones, diseño de experimentos simples (DOE).
- Controlar: Planes de control, cartas de control, estandarización y monitoreo continuo.

Actividad 1: Análisis de causa raíz con Ishikawa y análisis estadístico

- **Objetivo:** Identificar causas potenciales del problema y validar con datos.
- **Instrucciones:** En grupos, elaboran diagrama Ishikawa para su proyecto y correlacionan variables con datos existentes.
- **Producto:** Diagrama Ishikawa y análisis preliminar de causas.
- **Tiempo:** 40 minutos.
- **Rol docente:** Facilita discusión, fomenta pensamiento crítico y validación con datos.

Actividad 2: Diseño de mejoras y plan de control

- **Objetivo:** Proponer soluciones viables y diseñar mecanismo para asegurar mejoras.
- **Instrucciones:** Individualmente, diseñan propuestas de mejora con criterios y plan de control para seguimiento.
- **Producto:** Documento con plan de acción y control.
- **Tiempo:** 60 minutos.
- **Rol docente:** Apoya en selección y priorización, orienta en planes de control efectivos.

Diferenciación: Quienes terminan antes pueden avanzar en simulación de resultados o preparar presentación del proyecto; quienes necesitan apoyo reciben guía individualizada.

Transición: Preparar presentación para compartir avances y dar paso a la última sesión con Lean Management.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 10 minutos

Síntesis: Elaborar lista colectiva de buenas prácticas para la fase de análisis, mejora y control.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Qué herramientas resultaron más útiles para identificar causas?
- ¿Cómo asegurará que las mejoras se mantengan en el tiempo?
- ¿Qué dificultades prevé al enseñar estas fases a sus estudiantes?

Retroalimentación: Comentarios sobre planes de mejora y control, énfasis en aplicabilidad práctica.

Tarea: Preparar presentación final del proyecto DMAIC para la sesión siguiente.

Sesión 4: Presentación de proyectos y Lean Management como complemento a Six Sigma

Fase de Inicio

Tiempo estimado: 15 minutos

Propósito de la sesión: Compartir resultados de proyectos DMAIC y explorar Lean Management como estrategia complementaria.

Activación de conocimientos previos: Breve dinámica para recordar desperdicios comunes en procesos que pueden ser atacados con Lean.

Fase de Desarrollo

Tiempo estimado: 90 minutos

Presentación del contenido: Introducción a Lean Management con enfoque en reducción de desperdicios, flujo continuo, y mejora de valor para el cliente.

- Principios de Lean y su integración con Six Sigma.
- Herramientas Lean: 5S, Kaizen, Mapeo de flujo de valor (VSM), Just in Time.

Actividad 1: Presentación y retroalimentación de proyectos DMAIC

- **Objetivo:** Compartir avances y recibir retroalimentación para fortalecer proyectos.
- **Instrucciones:** Cada docente expone su proyecto (10 minutos máximo) ante el grupo.
- **Producto:** Presentación oral con documentos soporte.
- **Tiempo:** 60 minutos.
- **Rol docente:** Modera, ofrece retroalimentación técnica y pedagógica.

Actividad 2: Taller práctico Lean

- **Objetivo:** Aplicar herramientas Lean para identificar y eliminar desperdicios en un proceso ejemplo.
- **Instrucciones:** En grupos, analizan un caso de estudio y diseñan propuesta Lean usando 5S y Kaizen.
- **Producto:** Plan de mejora Lean simplificado.

- **Tiempo:** 30 minutos.
- **Rol docente:** Facilita, guía la aplicación práctica y relaciona con Six Sigma.

Diferenciación: Estudiantes avanzados pueden proponer integración Lean-Six Sigma; quienes requieran apoyo, trabajan con ejemplos guiados.

Fase de Cierre

Tiempo estimado: 15 minutos

Síntesis: Elaboración conjunta de un esquema que resuma la integración de Six Sigma y Lean para la mejora continua.

Reflexión metacognitiva:

- ¿Cómo pueden combinar Six Sigma y Lean para mejorar procesos complejos?
- ¿Qué aprendizajes del taller aplicarán primero en su docencia?
- ¿Qué desafíos anticipan para enseñar estas metodologías a sus estudiantes?

Retroalimentación: Comentarios generales, reconocimiento de logros y recomendaciones para aplicación futura.

Transferencia: Invitar a implementar proyectos DMAIC y Lean en sus cursos y compartir resultados en espacios académicos.

Tarea final: Elaborar un plan didáctico para integrar Six Sigma y Lean en una asignatura propia, a presentar en foro institucional.

Evaluación

Tipo de evaluación:

- **Diagnóstica:** Sesión 1, durante la activación de conocimientos previos para conocer nivel inicial.
- **Formativa:** A lo largo de las sesiones 1 a 4, mediante revisión de mapas mentales, proyectos DMAIC, análisis de datos, presentaciones y participación en actividades.
- **Sumativa:** Sesión 4, evaluación de la presentación final del proyecto DMAIC y propuesta de integración Lean.

Criterios de evaluación:

- Claridad y pertinencia en la definición del problema (Objetivo 1).
- Aplicación adecuada de herramientas DMAIC en análisis y mejora (Objetivo 2).
- Diseño coherente y viable del proyecto de mejora continua (Objetivo 3).
- Comprensión demostrada de Lean Management y su relación con Six Sigma (Objetivo 4).
- Capacidad para comunicar y enseñar las metodologías a estudiantes (Objetivo 5).

Instrumentos sugeridos:

- Rúbrica para evaluación de proyectos DMAIC, considerando contenido técnico, aplicación práctica y comunicación.
- Lista de cotejo para participación y aplicación de herramientas en actividades.
- Observación directa durante actividades colaborativas.

- Autoevaluación y coevaluación al final del taller para reflexión metacognitiva.
- Portafolio digital con evidencias de actividades y proyectos desarrollados.

Evidencias de aprendizaje:

- Mapas mentales y documentos de SIPOC, Project Charter, análisis estadístico y diagramas de causa-efecto.
- Planes de mejora y control diseñados individualmente.
- Presentaciones orales y propuestas de integración Lean-Six Sigma.
- Reflexiones escritas y planes didácticos para aplicación docente.