

Vicerrectoría de Maestrías y Programas Ejecutivos  
Dirección de Diseño Académico

# Guía para el Profesor

## Modalidad FLEX

Metodología de optimización de procesos (DMAIC)



## Índice

Certificados .....	3
¿Certificado o certificación? .....	3
Certificado en XX.....	4
Competencia global del certificado .....	4
Competencia del curso .....	4
Metodología del curso .....	5
Temario .....	6
Bibliografía y recursos especiales .....	7
Evaluación y agendas .....	7
Notas de enseñanza .....	8

## Certificados

Para entender la importancia del curso del cual usted será **Facilitador**, es necesario ofrecer un contexto mayor sobre el programa de **Certificados** de la Universidad Tecmilenio, pues son parte medular del nuevo modelo educativo basado en el **aprender haciendo** y en **brindar una experiencia educativa a la medida de los alumnos**.

Un certificado es un **programa académico corto compuesto de varias materias**, embebido en la segunda mitad del plan de estudios de profesional, que busca desarrollar **competencias muy específicas** en el alumno y lo prepara para desempeñarse de la mejor manera en un empleo.

### SABER + HACER + BIEN

Con este enfoque, buscamos en los egresados de profesional que además de **saber** (tener un conocimiento teórico), también sean **capaces de hacer** (tener la habilidad de realizar una tarea) y de **saber-hacer** (entender lo que se hace y tener la capacidad para hacerlo de la mejor forma).

En Universidad Tecmilenio, **aprender haciendo** significa que el participante cursará **Certificados en los que desarrolla competencias disciplinares de especialidad que son valoradas por el mercado laboral**, convirtiéndose en un profesional altamente competente y elevando así su índice de empleabilidad.



La mayoría de nuestros Certificados se compone en promedio de cuatro materias, las cuales tienen un seguimiento lógico y terminan con un proyecto de gran calado y un alto nivel de complejidad (última materia). Una correcta realización del proyecto integrador demostrará el dominio de la competencia global declarada en cada certificado.

## ¿Certificado o certificación?

Es muy importante tener en claro que un certificado y una certificación son dos cosas distintas. Un **certificado** es un reconocimiento formal que **otorga internamente la Universidad Tecmilenio** a los estudiantes que demuestren haber aprobado las materias correspondientes, y adquirido la **competencia** global del certificado.

Por su parte, la **certificación** es también un reconocimiento, pero ésta se obtiene a través de la acreditación de un curso específico del programa académico de la Universidad y aprobando un examen de suficiencia aplicado por una **entidad acreditadora externa** (mapas mentales, idiomas, uso de software, etc.).

Su trabajo como docente Facilitador de este curso es muy importante para nosotros. Gracias por aportar su conocimiento y experiencia en la impartición de este certificado. A continuación podrá revisar información detallada del curso que impartirá.

## Certificado en Calidad total

El certificado de Calidad total se compone de **cinco** cursos, con la siguiente progresión:



Como se puede apreciar, este curso de **Metodología de optimización de procesos** es el tercer curso del certificado de Calidad total. Por lo mismo, es importante que como **Facilitador verifique** que sus estudiantes hayan aprobado los cursos anteriores, pues de no haberlo hecho se podrá ver afectado el aprovechamiento académico de este curso.

### Competencia global del certificado

Al finalizar el certificado de **Calidad total**, el participante deberá haber desarrollado y adquirido la siguiente competencia global, en toda su extensión:

Diseña y documenta la implementación de mejora a un proceso determinado aplicando la metodología Seis Sigma y manufactura esbelta para controlar su variabilidad y reducir su desperdicio.

### Competencia del curso

La competencia específica que el participante habrá de obtener al aprobar satisfactoriamente el **curso de Metodología de optimización de procesos** es la siguiente, en toda su extensión:

Define y analiza los procesos críticos y estratégicos de un negocio a través de una metodología de análisis, control y mejora de la variabilidad para lograr una mejora competitiva.

## Metodología del curso

### IMPORTANTE

Al iniciar este curso eres candidato a obtener la certificación Lean Six Sigma Green Belt, la cual será expedida por Sigma Pro, a continuación se enlistan los requisitos:

- **Cursar y aprobar** los cursos incluidos en el plan de estudios para esta certificación:
  - **Metodología de optimización de procesos**
  - Manufactura esbelta
  - Proyecto integrador en Calidad total
- Las evidencias en las materias previas a Proyecto integrador en Calidad Total servirán como práctica a lo solicitado en este último curso. De tal forma que sólo en dichos cursos se permitirá incluir empresas simuladas, para el curso de Proyecto integrador en Calidad Total es requisito que las evidencias sean implementadas en una empresa real.
- Al finalizar cada curso o materia deberás presentar un examen en la plataforma del Certificador (Sigma Pro). Este examen será programado por el CAMPUS al que correspondas y te indicará la hora y el día para presentar.
- Durante el último curso (Proyecto integrador en Calidad total) realizarás un proyecto el cual deberá ser revisado y acreditado en su totalidad por Sigma Pro Américas, así como un examen (en la plataforma del certificador) que deberás aprobar para obtener la certificación Lean Six Sigma Green Belt.
- Los docentes que imparten estos cursos deberán estar certificados como Instructor Lean Six Sigma Green Belt.

Un curso FLEX ha sido diseñado con la finalidad de ser impartido por un profesor facilitador, líder con experiencia en el ámbito laboral, quien compartirá su conocimiento, experiencia y las mejores prácticas que realiza en su labor profesional, a través de una interacción virtual con estudiantes que se localizan en diferentes lugares.

El curso es **semestral** y tiene una distribución semanal; en cada semana se detallan las instrucciones de las actividades que realizarán en **dos sesiones virtuales sincrónicas de 1.5 horas cada una**. Durante estas sesiones, usted transmitirá su experiencia y será un guía para la realización de las actividades, por ejemplo, solución de problemas, debates, proyectos, entre otros.

Las actividades han sido diseñadas para realizarse de manera individual y otras de manera colaborativa; es muy importante que revise los criterios de evaluación de cada actividad para que se consideren al momento de realizarlas. Usted, como profesor, deberá integrar los equipos con miembros de diferentes campus, esto con la finalidad de favorecer experiencias de aprendizaje más enriquecedoras.

Cada curso requiere un material bibliográfico disponible en formato electrónico, para que su adquisición sea más accesible y económica. Para conocer cuál es el libro que se debe adquirir, revise la sección Bibliografía del curso.

Antes de acudir a una sesión, es necesario que el participante realice las lecturas de las explicaciones y del libro de texto, ya que le proporcionarán los fundamentos teóricos de los temas del curso. De igual manera, se requiere que revise el material adicional como son videos, noticias, lecturas y recomendaciones.

Para la transmisión de las sesiones, se utiliza la herramienta de multipresencia virtual: **Zoom**. Durante las sesiones sincrónicas, usted como Facilitador deberá impartir una breve explicación del tema, resolver dudas y compartir las instrucciones de la actividad a realizar. Para llevar a cabo los ejercicios se formarán equipos de trabajo. Cada equipo trabajará por separado en salas virtuales interactivas que permiten compartir pantallas, documentos, videos y audios. A lo

## GUÍA PARA EL PROFESOR

largo de la sesión, se alternarán intervenciones plenarias y grupales. En caso de tener dudas sobre algún ejercicio o del contenido del curso, el participante puede contactarlo a través de los medios que usted les indique a los alumnos.

Durante el curso, se llevarán a cabo una **autoevaluación** y una **coevaluación** para medir el desempeño de los integrantes del equipo. La calificación que el participante otorgará a sus compañeros es anónima. Esta actividad también forma parte de su evaluación final.

### Actividades

Las actividades deben enviarse a través de la plataforma Blackboard en la fecha indicada. Si las actividades se realizaron “a mano”, deberán ser digitalizadas para enviarlas a través de dicha plataforma.

### Evidencia

El proyecto final (evidencia) de este curso es **estrictamente individual** y consiste en utilizar las herramientas de la metodología Seis Sigma para atacar una problemática. A través de ella el participante demostrará la capacidad de aplicar los conocimientos y habilidades que obtendrá a lo largo de los temas revisados en el curso. Es importante revisar la agenda del curso, pues la mayoría de las **evidencias requieren entregas de avances** que los alumnos tienen que realizar conforme avanza el periodo académico.

Tanto usted como los participantes podrán encontrar información sobre la evidencia dentro del curso, en las semanas 5, 10 y 15. Para la evaluación final del curso existe una rúbrica, misma que usted y los alumnos podrán encontrar en la semana 15.

### NOTA

Es de suma importancia que enfatice en los participantes guardar todos los trabajos y productos que generen durante el curso (actividades, tareas, evidencias). Esto les servirá para conformar un portafolio personal de proyectos, así como para la elaboración de su proyecto integrador (último curso del certificado). Para ello, se le solicita colocar un aviso en Blackboard (sección Announcements), tomando como referencia el siguiente texto:

*“Estimado participante, recuerda guardar siempre una copia digital de todos los trabajos, actividades y evidencias que realices en tus cursos. Contar con estos documentos te será de utilidad especialmente para dos fines:*

- 1. Conformar un portafolio personal de proyectos, que te servirá como un medio importante para enriquecer tu proyección profesional.*
- 2. Poder elaborar el proyecto integrador de tu certificado (última materia).*

*Por lo tanto, asegúrate de respaldar todos tus documentos localmente en un disco duro (computadora + USB flash drive), y de preferencia también almacenarlos en la nube (servicios como Dropbox y Google Drive).”*

## Temario

Los temas que se abordarán en este curso de certificado son los siguientes:

- Tema 1. Contexto de Seis Sigma y la fábrica oculta
- Tema 2. La estrategia DMAIC y el lanzamiento del proyecto
- Tema 3. La voz del cliente y mapeo de proceso
- Tema 4. Análisis y evaluación de procesos
- Tema 5. Introducción a Minitab y análisis gráficos
- Tema 6. Modelos estadísticos y pruebas de hipótesis
- Tema 7. Análisis de correlación y ANOVA
- Tema 8. Gage R&R industrial y de servicios
- Tema 9. Análisis de capacidad y regresión lineal
- Tema 10. Diseño para Seis Sigma y selección de conceptos
- Tema 11. Planes de control y control estadístico de proceso
- Tema 12. Documentación de proyectos de Seis Sigma

## Bibliografía y recursos especiales

El libro de texto que deberán adquirir los participantes es el siguiente:

Douglas, M. (2014). Guía del participante para la metodología DMAIC en Lean Six Sigma Green Belt de Sigma Pro. Estados Unidos: Sigma Pro Inc

## Evaluación y agendas

La evaluación del curso se estructura de la siguiente manera:

Unidades	Instrumento Evaluador	Puntaje
12	Actividades	48
1	Evidencia	32
1	Examen	20
Total		100 puntos

Dichos productos se entregarán de acuerdo a la siguiente agenda, definida una vez que se hayan **validado fechas y valores con la información disponible en Servicios en Línea:**

Agenda		
Tema	Actividad	Ponderación
Tema 1	Actividad 1	4
Tema 2	Actividad 2	4
Tema 3	Actividad 3	4
Tema 4	Actividad 4	4
Evidencia 1		10

## GUÍA PARA EL PROFESOR

Tema 5	Actividad 6	4
Tema 6	Actividad 7	4
Tema 7	Actividad 8	4
Tema 8	Actividad 9	4
Evidencia 2		10
Tema 9	Actividad 11	4
Tema 10	Actividad 12	4
Tema 11	Actividad 13	4
Tema 12	Actividad 14	4
Evidencia 3		12
Examen		20
Total		100

## Banner

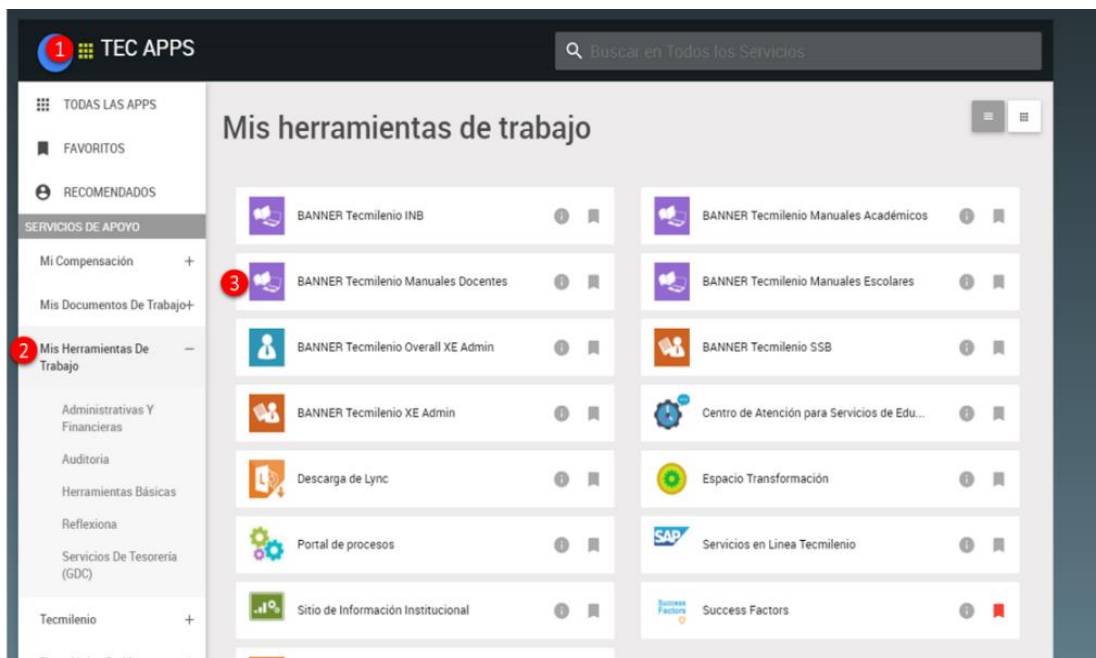
Estimado profesor, no olvide capturar las calificaciones de su grupo en las fechas indicadas.

Puede ver un manual para capturar calificaciones siguiendo esta ruta en Mi espacio:

- Mi espacio → TEC Apps → Mis Herramientas de Trabajo → BANNER Tecmilenio Manuales Docentes

Si imparte clase de manera presencial, puedes ver un manual para capturar inasistencias siguiendo esta ruta en Mi espacio:

- Mi espacio → TEC Apps → Mis Herramientas de Trabajo → BANNER Tecmilenio Manuales



## Notas de enseñanza

### GUÍA PARA EL PROFESOR



Antes de impartir el curso, por favor revise de manera general los datos y conceptos proporcionados en el mismo, con el fin de detectar y, en su caso, poder actualizar y/o enriquecer previamente la información específica al tiempo en que se está impartiendo el curso.

Un aspecto de gran importancia en el desarrollo de los temas es su involucramiento como Facilitador para propiciar que la competencia del curso se cumpla. Además, debe preparar a los participantes para que vayan desarrollando propuestas de soluciones innovadoras a problemas actuales propios del área de estudio.

Enseguida puede revisar las notas de enseñanza generales y por tema para este curso.

## Generalidades

Para la impartición de este curso se sugiere:

1. Revisar con tiempo la lista de entregables y la agenda en Banner para saber en qué temas y semanas se deben realizar las actividades.
2. Revisar el manual y tutoriales de Blackboard para conocer las mejores formas de mantener una comunicación constante y efectiva con los estudiantes, despejar dudas y motivarlos.
3. Revisar periódicamente el foro de dudas en Blackboard para resolver las preguntas e inquietudes de los participantes acerca de las actividades y la evidencia.
4. Motivar al alumno a participar y realizar sus actividades a tiempo.
5. Proveer retroalimentación constante de las actividades que realizan los participantes.
6. Elaborar una Agenda y subirla a la plataforma para que los participantes puedan visualizar de manera esquemática los temas y actividades que deberán revisar cada semana.
7. Recordar (opcionalmente) a los participantes acerca de las entregas de sus actividades por medio de la sección de Avisos de Blackboard.
8. Enriquecer el curso con videos o lecturas adicionales.

## Tema 1

### Objetivo:

Explicar los antecedentes de la metodología DMAIC que le permitirán al alumno conocer las raíces del concepto y la filosofía detrás de los proyectos Seis Sigma, así como el concepto de Fábrica Oculta.

### Notas para la enseñanza del tema:

1. Rol de Motorola y GE en el desarrollo de Seis Sigma.
2. Las causas por las cuales falló Motorola.
3. El concepto de la fábrica y su aplicación en la evaluación del costo real de la baja calidad de un proceso.
4. Conozca los principales métricos dentro de la metodología de seis sigma (Sigma, DPU, DPMO, PPM).

### Notas para la actividad:

Al finalizar la actividad se recomienda realizar un intercambio de conclusiones y que entre los equipos saquen una conclusión final.

## Tema 2

### Objetivo:

Conocer la metodología DMAIC y los componentes de cada una de sus etapas como parte de la aplicación hacia un proyecto de mejora, así como los elementos de la primera etapa.

### Notas para la enseñanza del tema:

1. Deberá de buscar que el participante conozca de manera general cada una de las etapas que conforman la estrategia DMAIC (Definición, Medición, Análisis, Mejora y Control).
2. Es importante que el alumno conozca la importancia de realizar una correcta definición del problema incluyendo las preguntas enunciadas dentro del contenido. Asimismo, es importante que conozca las diferencias que existen entre los tres tipos de proyectos de Seis Sigma (Defectos, Tiempo y Consumo).

### Notas para la actividad:

Orientar a los alumnos sobre los pasos de la primera etapa de la metodología Seis Sigma, validar que sus reflexiones estén fundamentadas en lo visto en clase y promover la participación grupal para obtener una conclusión general entre todo el grupo.

## Tema 3

### Objetivo:

Conocer la aplicación del concepto de QFD y su relación con el análisis SIPOC y el mapeo de procesos.

### Notas para la enseñanza del tema:

1. Es importante que el participante conozca la aplicación de la herramienta QFD como parte de conocer la voz del cliente y su relación con las variables críticas del proceso.
2. Asimismo, el alumno deberá conocer la aplicación de la herramienta SIPOC y el mapeo de proceso como parte indispensable para conocer las actividades y componentes que integran nuestro sistema a analizar.

### Notas para la actividad:

1. Esta actividad le ayudará al participante a conocer las herramientas para conocer la voz del cliente, así como el uso y aplicación del QFD y SIPOC, se considera importante propiciar la actividad en equipos para que intercambien opiniones sobre el trabajo que están realizando y obtengan una conclusión de la misma.

## Tema 4

### Objetivo:

Conocerá la metodología detrás de una matriz de causa y efecto y su relación con respecto a la metodología DMAIC así como la aplicación de las herramientas de evaluación de procesos para un correcto análisis preliminar de un problema.

### Notas para la enseñanza del tema:

1. Es importante que el participante conozca cómo elaborar un diagrama de Pareto de primer y segundo nivel, así como, un Diagrama de Ishikawa y una matriz de causa y efecto.
2. Deberá de enseñar al participante como ligar la herramienta QFD y SIPOC a la matriz causa y efecto para identificar las variables de entrada más importantes.
3. El alumno deberá de conocer como interrelación cada una de las herramientas vistas en el tema anterior y el AMEF para así conocer las variables más importantes para el proceso por relevancia y por riesgo.

### Notas para la actividad:

1. Se recomienda realizar la actividad en equipos pequeños.
2. Es importante guiarlos al momento de utilizar para que su aplicación sea comprendida y puedan realizar una interpretación más completa de las herramientas

## Tema 5

### Objetivo:

Conocer los distintos menús que contiene Minitab y comenzar a familiarizarse con la herramienta.

### Notas para la enseñanza del tema:

1. Es importante que el alumno conozca las distintas opciones de los menús de Minitab y al mismo tiempo conozca las distintas gráficas que tiene a su disposición para poder analizar un proceso y organizar de mejor manera los datos.

### Notas para la actividad:

1. El profesor propiciará que los estudiantes realicen una reflexión grupal en el aula, que puede ser a través de una o dos preguntas, una afirmación o de forma libre.

## Tema 6

### Objetivo:

Conocerá las pruebas de hipótesis disponibles para evaluar relaciones entre las variables y los modelos estadísticos más comunes para describir el comportamiento de un proceso.

### Notas para la enseñanza del tema:

1. Es importante que el participante conozca las distintas pruebas de hipótesis disponibles y su aplicación dentro del análisis de variables dentro de un proceso.

### Notas para la actividad:

1. Realizar una pequeña práctica para conocer algunos de los menús de Minitab.
2. Validar la versión de la herramienta debe ser mínima 16.

## Tema 7

### Objetivo:

Conocerá las pruebas de hipótesis disponibles para evaluar relaciones entre las variables y los modelos estadísticos más comunes para describir el comportamiento de un proceso.

### Notas para la enseñanza del tema:

2. Es importante que el participante conozca las distintas pruebas de hipótesis disponibles y su aplicación dentro del análisis de variables dentro de un proceso.

### Notas para la actividad:

3. Realizar una pequeña práctica para conocer algunos de los menús de Minitab.
4. Validar la versión de la herramienta debe ser mínima 16.

## Tema 8

### Objetivo:

Conocerá la aplicación de Gage R&R como parte fundamental de una validación del grado de confianza de un sistema de medición.

### Notas para la enseñanza del tema:

1. Es importante que el alumno conozca la importancia de realizar una correcta validación del sistema de medición antes de iniciar cualquier análisis de variables del proceso. Una vez realizada esta validación se podrá comenzar con la aplicación de cualquier herramienta de mejora y de control.

### Notas para la actividad:

1. Apoyar al participante para la elaboración detallada del diagrama de flujo y elaboración del avión de papel.
2. Orientar al participante que tome el papel de auditor para que realice un reporte de acuerdo a los conceptos vistos en clase.
3. Promover que realicen un reporte fotográfico o de video para que puedan analizarlo al momento de generar una conclusión.

## Tema 9

### Objetivo:

Conocer la aplicación de la herramienta de capacidad del proceso dentro de un proyecto de mejora de Seis Sigma. Conocer la herramienta de regresión lineal y su aplicación dentro de la etapa de análisis de un proyecto de Seis Sigma.

### Notas para la enseñanza del tema:

1. Es importante que el alumno conozca las distintas alternativas que tiene Minitab para un correcto análisis de capacidad para datos normales y no normales. Asimismo, es importante que el alumno conozca cómo interpretar los valores de Cp, Cpk, Pp y Ppk para poder tomar acciones y lograr el cumplimiento de los requerimientos del cliente.
2. Se deberá asegurar que el participante conozca la técnica de análisis - regresión lineal y las pruebas involucradas para su aplicación dentro de un proyecto de Seis Sigma.

### Notas para la actividad:

1. Deberá asegurar que el alumno comprenda la aplicación de un análisis de capacidad ya sea para datos normales o no normales.
2. Adicionalmente, el alumno deberá de poder aplicar el concepto de regresión lineal para los casos en donde se tengan variables de entrada y salida continuas.

## Tema 10

### Objetivo:

Conocer cada una de las etapas dentro de la metodología de Diseño para Seis Sigma y la aplicación de la herramienta Matriz de Pugh para seleccionar la mejor alternativa dentro de un proyecto de Seis Sigma.

### Notas para la enseñanza del tema:

1. Es importante que el participante conozca los conceptos generales de la estrategia DMADV y de Diseño para Seis Sigma. Asimismo, el participante deberá de conocer la aplicación del Diseño de experimentos de Factorial completo 2k, así como, la aplicación de la matriz de Pugh dentro del proceso de selección de conceptos.

### Notas para la actividad:

1. Utilizar la Matriz Pugh para adaptar los proyectos a los requerimientos de los clientes.

## Tema 11

### Objetivo:

Identificar los componentes de un plan de control y de un plan de prueba. Conocer y aplicar las gráficas de control a un proceso.

### Notas para la enseñanza del tema:

1. Es importante que el participante conozca las distintas graficas de control y sus aplicaciones para el seguimiento al desempeño de un proceso. Asimismo, deberá de conocer la importancia de un plan de pruebas y control dentro de la metodología de Seis Sigma.

### Notas para la actividad:

1. El profesor propiciará que los estudiantes realicen una reflexión grupal en el aula, que puede ser a través de una o dos preguntas, una afirmación o de forma libre.

## Tema 12

### Objetivo:

Conocer e identificar cada uno de los componentes dentro del documento final del proyecto de Seis Sigma.

### Notas para la enseñanza del tema:

1. En este tema el participante deberá de conocer los componentes esenciales dentro de un proyecto final de Seis sigma. Asimismo, deberá de conocer la importancia de ser líder en un proceso de administración del cambio dentro de una organización.

### Notas para la actividad:

1. Revisar los conceptos principales de las etapas de la metodología Seis Sigma y las herramientas a utilizar.