



Herramientas para la optimización de recursos

Guía para el profesor
Clave MTIN4003
Nivel Profesional Ejecutivo
Modalidad Connect

Contenido

Información general del curso.....	3
Competencias del curso	3
Introducción al curso	3
Metodología.....	3
Bibliografía	8
Evaluación	8
Estructura de las sesiones.....	8
Actividades.....	9
Evaluación	11
Calendario	11
Bibliografía y recursos especiales	12
Contenido del curso.....	12
Herramientas.....	13
Preguntas frecuentes	13
Guía para las sesiones	14
Semana 1	14
Semana 2	16
Semana 3	21
Semana 4	24
Anexo 1. Avance 2	29
Anexo 2. Avance 3	30

Información general del curso

Nombre del curso: Herramientas para la optimización de recursos

Nivel: Maestría

Periodo: Tetramestral

Competencias del curso

- Determina las herramientas para medir el proceso a través del análisis de las variables para controlar su variabilidad.
- Selecciona una estrategia de mejora mediante la evaluación del sistema de medición del proceso y de un análisis de variabilidad para lograr un beneficio significativo en la empresa o negocio.

Introducción al curso

Dentro de la metodología Seis Sigma existen diversas herramientas para medir y analizar un proceso dentro de un proyecto. Dentro de esta etapa se muestra el uso del programa computacional Minitab, como herramienta estadística fundamental para el análisis y evaluación de los datos de un proceso.

Asimismo, se mencionan los distintos modelos estadísticos para el análisis de los procesos, así como las diferentes gráficas que un futuro Green Belt tendrá a su disposición para el análisis del sistema de medición.

Adicionalmente, también se revisarán las bases para un correcto análisis del sistema de

medición y su variabilidad. Esto se puede lograr a través de la aplicación del análisis de varianza (ANOVA), así como la prueba de Gage R&R, la cual evalúa un proceso de medición en todo su conjunto. Por último, se revisará el diseño de encuestas como una herramienta valiosa para la elaboración de sistemas de medición para variables discretas.



Metodología

Se ha diseñado un curso **Connect** con la finalidad de ser impartido por un **docente líder con experiencia en el ámbito laboral**, quien compartirá su conocimiento, experiencia y las mejores prácticas que realiza en su labor profesional.

La experiencia de cursos Connect promueve la interacción virtual entre estudiantes localizados en diferentes campus de la Universidad Tecmilenio, como una forma de enriquecer su formación, contrastando la realidad de su ciudad o región con la de otros compañeros.

Durante cada sesión virtual, el docente transmite su experiencia y actúa como guía en el proceso de aprendizaje durante la realización de las actividades.

El curso es **tetramestral** y tiene una distribución **semanal**; en cada semana se lleva a cabo una sesión virtual sincrónica de tres horas a través de una herramienta tecnológica de videoconferencia. La asistencia del participante a estas sesiones de videoconferencia es muy importante, pero no obligatoria, ya que tiene la

posibilidad de revisar la sesión grabada en caso de no poder asistir en el horario establecido.

Certificación Green Belt

El curso **Herramientas para la Optimización de Recursos** está diseñado bajo el modelo de **aprender haciendo** que caracteriza a la Universidad Tecmilenio. A través del mismo, adquirirás capacidades y habilidades observables en la metodología DMAIC, específicamente a la aplicación de un proyecto de Seis Sigma. Durante este segundo curso desarrollarás tu capacidad de medir y analizar el proceso a mejorar dentro de su proyecto de Seis Sigma.

Al continuar con este curso y aprobar el anterior (Administración de la Cadena de Suministro) y el siguiente (Desarrollo de Proyecto de Campo), eres candidato a obtener la certificación Green Belt, la cual será expedida por Sigma Pro Américas.

El proyecto se realizará de manera individual y en conjunto con el Champion (patrocinador) de la empresa seleccionada para la realización del proyecto de mejora.

Este curso tiene dos módulos, de cuatro temas cada uno. Las evidencias del curso están encaminadas a la continuación de tu proyecto del curso anterior (Administración de la Cadena de Suministro) y a través del siguiente curso dentro del proceso de certificación (Desarrollo de Proyecto de Campo).

Curso	Evidencias	Descripción
Administración de la Cadena de Suministro	2	<ul style="list-style-type: none"> Evidencia 1: Entrega de <i>Project Charter</i>. Evidencia 2: Definición del problema y estado actual del proceso.
Herramientas para la Optimización de Recursos	2	<ul style="list-style-type: none"> Evidencia 1: Validación de sistemas de medición. Evidencia 2: Análisis de variables.
Desarrollo de Proyecto de Campo	2	<ul style="list-style-type: none"> Evidencia 1: Evaluación de soluciones. Evidencia 2: Reporte final.

Para la continuación de tu proyecto, deberás:

- Identificar las variables de las cuales se tiene conocimiento, y de las cuales se pueden hacer correlaciones con las variables de salida.

- Realizar la evaluación del proceso en cada una de sus etapas, y en conjunto con el sistema de medición detectado para cada fase e identificar las variables principales.
- Identificar la distribución que se aplica al proceso actual ya analizado, e identificar aquellos parámetros que representan el comportamiento del proceso (media, desviación estándar, etcétera).
- Evaluación del estado actual del proceso en su nivel de Seis Sigma, y realizar un diagnóstico preliminar sobre aquellas variables que se encuentran fuera de control. En esta primera etapa se deberá de realizar al menos de manera preliminar un AMEF del proceso, para identificar sus posibles fallas y su nivel de ocurrencia.
- Se evaluará el grado de variación del proceso y cada uno de sus componentes, y definirás un plan de acción para normalizar el sistema de medición en caso de que así se requiera.
- Realización de un análisis correlación o ANOVA con la finalidad de evaluar el grado de relación entre las variables del proceso, y cuáles están ligadas con las variables de salida o requerimientos del cliente.
- De acuerdo al análisis de ANOVA se deberán descartar todas aquellas variables que no intervienen dentro del proceso, y solamente se identificarán aquellas que presenten una relación con las variables de salida y los requerimientos del cliente. A partir de este análisis se definirá un plan de acción de mejora para estas variables.
- Realizar lista de todas las actividades que no le dan valor al proceso y determinar la reducción del tiempo de ciclo por su eliminación.

Esto es lo que deberás realizar durante cada semana del curso:

En la semana:	Deberás estar haciendo:	Entregable
2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificación del sistema de medición. Identificar las variables de las cuales se tiene conocimiento, y de las cuales se pueden hacer correlaciones con las variables de salida. <ol style="list-style-type: none"> i. Verificar la integridad, captura y tipo de datos. ii. Elaborar la base de datos recolectados. iii. Implementar el proceso de encuesta o muestra (formato) y establecer su confiabilidad. Corregir si es necesario. 2. Evaluación del proceso. Realizar la evaluación del proceso en cada una de sus etapas, y en conjunto con el sistema de medición detectado para cada fase e identificar las variables principales. <ol style="list-style-type: none"> i. Establecer el desempeño para todas las X's y las Y's. (Cp, Cpk, Ppk, variación a corto y largo plazo, componentes de la varianza y si aplica determinar los riesgos alfa y beta). ii. Desarrollar el análisis de causa raíz seleccionando una herramienta (lluvia de ideas, correlaciones e histogramas, análisis de Pareto, diagrama de Pescado, afinidad y los 5 ¿Por qué?). 3. Análisis estadístico y gráfico. Identificar la distribución que se aplica al proceso actual ya analizado, e identificar aquellos parámetros que representan el comportamiento del proceso (media, desviación estándar, etcétera). 4. Análisis de variables del proceso. Evaluación del estado actual del proceso en su nivel de Seis Sigma, y realizar un diagnóstico preliminar sobre aquellas variables que se encuentran fuera de control. En esta primera etapa se deberá de realizar al menos de manera preliminar un AMEF del proceso para identificar sus posibles fallas y su nivel de ocurrencia. 	Evidencia 1
4	<ol style="list-style-type: none"> 1. Evaluación del sistema de medición a través de un análisis Gage R&R. Se evaluará el grado de variación del proceso y cada uno de sus componentes, y definirá un plan de acción para normalizar el sistema de medición en caso de que así se requiera. 	Evidencia 2

- i. Revisará la integridad, captura y tipo de datos, así como la nueva elaboración de la base de datos.
 - ii. Elaborará un plan de acción para corregir la variabilidad del sistema de medición a fin de garantizar una certeza de detección de desviaciones del proceso a corto y largo plazo.

2. **Análisis de correlación.** Realización de un análisis correlación o ANOVA con la finalidad de evaluar el grado de relación entre las variables del proceso, y cuáles están ligadas con las variables de salida o requerimientos del cliente.
 - i. Realizar el análisis de las variables a fin de identificar un modelo que replique o represente lo que pasa en el modelo actual.
 - ii. Establecer el desempeño para las Y's óptimas. (Cp, Cpk, Ppk, variación a corto y largo plazo a fin de determinar el estado futuro del sistema y su nivel de capacidad).

3. **Identificación de variables críticas del proceso y a evaluación.** De acuerdo al análisis de ANOVA se deberán descartar todas aquellas variables que no intervienen dentro del proceso, y solamente se identificarán aquellas que presenten una relación con las variables de salida y los requerimientos del cliente. A partir de este análisis se definirá un plan de acción de mejora para estas variables.

4. Realizar lista de todas las actividades que no le dan valor al proceso y determinar la reducción del tiempo de ciclo por su eliminación.

Examen final

Recuerda revisar la sección de Evaluación para conocer a detalle la ponderación de cada entregable.

Bibliografía

Cada curso requiere un material bibliográfico disponible para su compra. Para conocer cuál es el libro que el alumno debe adquirir, revisa la sección Bibliografía del curso.

Evaluación

En la sección Evaluación el alumno puede consultar cómo se integrará la calificación final del curso. Dependiendo del curso, la evaluación puede variar con una combinación de los siguientes elementos:

- Exámenes aplicados en plataforma en las semanas 1 y 3.
- Dos evidencias para acreditar el avance en el nivel de competencia adquirido por el alumno.
- Actividades que retomen el contenido conceptual de los temas de la semana.
- Evaluación final estandarizada compuesta por instrumentos tales como mini casos, exámenes de opción múltiple, ensayos, proyectos, entre otros.

Estructura de las sesiones

Las sesiones se dividen en tres bloques; estas son las actividades que se recomienda realizar:

Bloque 1	Bloque 2	Bloque 3
<ul style="list-style-type: none"> ● Bienvenida y presentación de agenda. ● Actividad de bienestar-mindfulness. ● Desarrollo de temas de la semana. <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicación en contextos reales. ○ Actividades. ○ Cierre del tema. ● Cierre del bloque mediante utilización de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, foro o quiz. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Actividad de reconexión. ● Desarrollo de temas de la semana. <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicación en contextos reales. ○ Actividades. ○ Cierre del tema. ● Cierre del bloque mediante utilización de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, foro o quiz. ● Receso. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Actividad de reconexión. ● Desarrollo de temas de la semana. <ul style="list-style-type: none"> ○ Aplicación en contextos reales. ○ Actividades. ○ Cierre del tema. ● Cierre de la sesión mediante utilización de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, foro o quiz.

- Receso.

Antes de acudir a una sesión, es necesario que el alumno 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 videos y lecturas.

Durante las sesiones sincrónicas el docente da una breve explicación del tema, resuelve dudas, comparte las instrucciones de las actividades y te acompaña durante la realización de estas.

Actividades

Algunas actividades han sido diseñadas para realizarse de manera individual y otras de manera colaborativa. Para las actividades colaborativas, tú como profesor deberás integrar equipos con alumnos de diferentes campus, lo cual te permite obtener experiencias de aprendizaje más enriquecedoras.

Para mayor efectividad del trabajo colaborativo se utilizan las funcionalidades de la herramienta de colaboración que permiten la creación de salas virtuales interactivas, donde puedes compartir pantallas, documentos, videos y audios.

Como una forma de promover el dinamismo y la interacción de los alumnos en distintos formatos, durante las sesiones puedes alternar intervenciones individuales, plenarias y grupales que enriquecen sus puntos de vista y al mismo tiempo les dan la oportunidad de presentar sus ideas y posturas en torno a los temas de clase.

El resultado de todas las actividades y tareas realizadas durante la semana deberá concentrarse en un solo documento, el cual el alumno lo entregará a través de la plataforma tecnológica para su revisión y evaluación por parte del docente.

Es muy importante que el alumno revise el esquema de evaluación y los criterios que utilizarás para otorgarle una calificación. Lo anterior con la intención de que desde el inicio de la semana tenga claro el nivel de complejidad y esfuerzo que se requiere para realizar las entregas semanales y garantizar el éxito dentro del curso.

En caso de tener dudas sobre algún ejercicio o sobre el contenido del curso, el alumno puede contactarte a través de los medios que le indiques.

Sesiones virtuales

Para la transmisión de las sesiones se utiliza una herramienta de videoconferencias. Con el fin de mejorar la calidad de dichas interacciones, se recomienda lo siguiente.

Es muy importante que cuentes con los siguientes **requerimientos tecnológicos** para llevar a cabo y con éxito las sesiones:



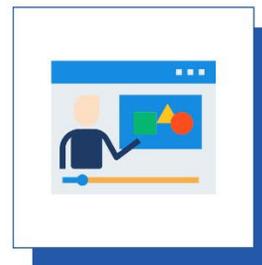
Red con conexión ancha para tener una excelente comunicación, mínimo con **6 MB** de ancho de banda.



Uso de los navegadores Chrome o Firefox



Computadora



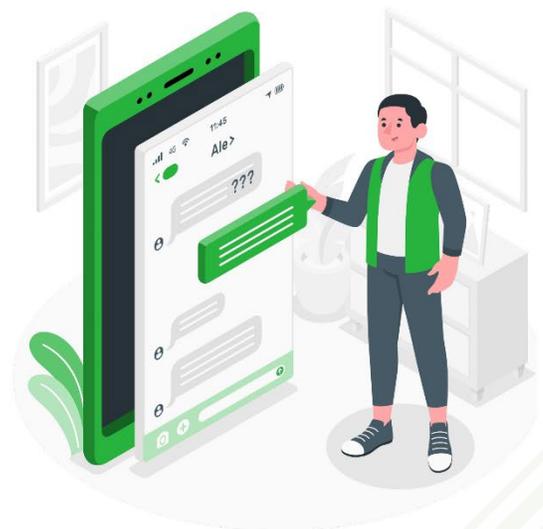
Durante la sesión se recomienda no tener otras aplicaciones abiertas (ejemplo: Facebook, Netflix, YouTube, etc.)



Cámara



Micrófono o bocinas



Evaluación

Número	Evaluable	Ponderación
1	Evidencia 1	40%
2	Evidencia 2	40%
3	Examen final	20%
Total:		100%

Calendario ✓

Semana	Temas	Actividade	Tareas	Evidencia	Examen
	<ul style="list-style-type: none"> Introducción a la herramienta Minitab Probabilidad básica y modelos estadísticos 				
	<ul style="list-style-type: none"> Análisis gráfico Intervalos de confianza y pruebas de hipótesis 			✓	
	<ul style="list-style-type: none"> Conceptos básicos de análisis del sistema de medición Análisis de varianza (ANOVA) 				
	<ul style="list-style-type: none"> Análisis del sistema de medición (Gage R&R) Sistemas de medición de servicios 			✓	
	Examen final				✓

Bibliografía y recursos especiales

Libro de texto

- Douglas, M. (2016). *Guía del participante para Green Belt de Sigma Pro*. Estados Unidos: Sigma Pro Inc.

Libros de apoyo

- Bass, I. (2015). *Six Sigma Statistics with Excel and Minitab* (2nd ed.). Estados Unidos: McGraw-Hill Professional Publishing.
ISBN: 9780071838757
- Pyzdek, T., y Keller, P. (2014). *Six sigma handbook: A complete guide for green belts, black belts, and managers at all levels* (4^a ed.). Estados Unidos: McGraw-Hill Education LLC.
ISBN: 9780071840538

Requisitos especiales

Software	Se requiere contar con licencia de Minitab versión 15 o 16.	Todos los temas
-----------------	--	------------------------

Contenido del curso

Tema 1.	Introducción a la herramienta Minitab
Tema 2.	Probabilidad básica y modelos estadísticos
Tema 3.	Análisis gráfico
Tema 4.	Intervalos de confianza y pruebas de hipótesis
Tema 5.	Conceptos básicos de análisis del sistema de medición
Tema 6.	Análisis de varianza (ANOVA)
Tema 7.	Análisis del sistema de medición (Gage R&R)
Tema 8.	Sistemas de medición de servicios

Herramientas

Para asegurar que el alumno aproveche al máximo su experiencia educativa en esta modalidad de cursos, recomendamos que revise estos [tutoriales](#).

Preguntas frecuentes

¿En dónde o a quién reporto un error detectado en el contenido del curso?

Lo puedes reportar a través del botón **Mejora tu curso** disponible en tu curso o mandar un mensaje a la cuenta atencioncursos@servicios.tecmilenio.mx, también puedes compartir sugerencias para el contenido y actividades del curso.

¿Quién me informa de la cantidad de sesiones y tiempo de cada sesión en las semanas?

El coordinador docente te debe de proporcionar esta información.

¿En qué semanas se aplican los exámenes parciales y el examen final?

Consulta con tu coordinador docente los calendarios de acuerdo con la modalidad de impartición.

¿Tengo que capturar las calificaciones en banner y en la plataforma educativa?

Sí, es importante que captures calificaciones en la plataforma para que los alumnos estén informados de su avance y reciban retroalimentación de parte tuya de todo lo que realizan en el curso. En banner es el registro oficial de las calificaciones de los alumnos.

Guía para las sesiones

Semana 1

Bloque 1

Actividad	Descripción	Duración
Bienvenida	El profesor se presenta ante el grupo y da una breve introducción al curso.	5 minutos
Actividad de bienestar	El profesor seguirá las instrucciones de la actividad correspondiente y accederá al siguiente link https://youtu.be/hSq87FzoLY	5 minutos
Agenda de clase	El profesor explicará a los alumnos los contenidos y actividades que se revisarán durante la clase.	5 minutos
Desarrollo del tema	Revisión del tema 1. Introducción a la herramienta Minitab	30 minutos
Receso	Se brindará un espacio de receso para que el alumno lo utilice a su beneficio.	15 minutos

Notas de enseñanza:

1. A pesar de que se realiza un repaso de todos los menús de Minitab, es importante enfocar la atención a los módulos de estadística y gráficos, ya que estos son el “corazón” del programa Minitab.
2. El participante debe conocer a fondo los distintos menús con los que cuenta Minitab y para qué sirve cada uno de ellos.
3. También sería útil dedicar tiempo al menú de ayuda, ya que es un gran recurso de consulta una vez terminado el curso.

● ● ● ● **Bloque 2** ● ● ● ●

Actividad	Descripción	Duración
Actividad de reconexión	El profesor guiará una actividad de preferencia física para ayudar al alumno a reconectarse a la clase (ejemplo: sentadillas, estiramientos, etc.).	5 minutos
Desarrollo del tema	Revisión del tema 2. Probabilidad básica y modelos estadísticos	30 minutos
Cierre	El profesor deberá generar una actividad con apoyo de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, quiz o foro plenario.	10 minutos
Receso	Se brindará un espacio de receso para que el alumno lo utilice a su beneficio.	15 minutos

Notas de enseñanza

1. El participante debe conocer las distribuciones que tiene disponibles para modelar un proceso.
2. Dentro de Minitab deberá identificar las herramientas que tiene disponible para realizar la distribución más adecuada para el proceso.

● ● ● ● **Bloque 3** ● ● ● ●

Actividad	Descripción	Duración
Actividad de reconexión	El profesor guiará una actividad que refuerce alguna fortaleza. Intervenciones positivas.	5 minutos
Desarrollo del tema	Realizar un repaso de los temas de la semana y solucionar dudas de los alumnos.	25 minutos
Actividad del tema	Revisar las instrucciones de las evidencias y realizar las actividades que se puedan llevar a cabo de acuerdo con el avance de los temas.	15 minutos
Cierre	El profesor deberá generar una actividad con apoyo de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, quiz o foro plenario.	15 minutos

Semana 2

 ● ● ● ● **Bloque 1** ● ● ● ●

Actividad	Descripción	Duración
Bienvenida	El profesor se presenta ante el grupo y da una breve introducción a la sesión.	5 minutos
Actividad de bienestar	El profesor seguirá las instrucciones de la actividad correspondiente y accederá al siguiente link https://youtu.be/Jpgs6V1rgds	5 minutos
Agenda de clase	El profesor explicará a los alumnos los contenidos y actividades que se revisarán durante la clase.	5 minutos
Desarrollo del tema	Revisión del tema 3: Análisis gráfico	30 minutos
Receso	Se brindará un espacio de receso para que el alumno lo utilice a su beneficio.	15 minutos

Notas de enseñanza

Cerciorarse que el participante identifique cada una de las gráficas disponibles y su aplicación e interpretación dentro de un proyecto de Seis Sigma.

• • • • **Bloque 2** • • • •

Actividad	Descripción	Duración
Actividad de reconexión	El profesor guiará una actividad de preferencia física para ayudar al alumno a reconectarse a la clase (ejemplo: sentadillas, estiramientos, etc.).	5 minutos
Desarrollo del tema	Revisión del tema 4. Intervalos de confianza y pruebas de hipótesis	35 minutos
Cierre	El profesor deberá generar una actividad con apoyo de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, quiz o foro plenario.	5 minutos
Receso	Se brindará un espacio de receso para que el alumno lo utilice a su beneficio.	15 minutos

Notas de enseñanza

1. Asegurarse que el participante entienda el significado de hipótesis nula e hipótesis alternativa.
2. El participante debe comprender los conceptos de intervalos de confianza y prueba de hipótesis para comprender los siguientes métodos estadísticos.

● ● ● ● **Bloque 3** ● ● ● ●

Actividad	Descripción	Duración
Actividad de reconexión	El profesor guiará una actividad que refuerce alguna fortaleza. Intervenciones positivas.	5 minutos
Desarrollo del tema	Repaso de los temas vistos en la sesión para resolver dudas de los alumnos.	15 minutos
Actividad del tema	Revisar las instrucciones de la evidencia 1 para resolver dudas de los alumnos. Los alumnos pueden trabajar durante este tiempo en el desarrollo de la misma.	25 minutos
Cierre	El profesor deberá generar una actividad con apoyo de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, quiz o foro plenario.	15 minutos

Evidencia 1. Validación de sistemas de medición

Descripción

En esta evidencia el participante deberá identificar el estado actual del proceso y los sistemas de medición con los que se cuentan actualmente, y que se requieren desarrollar para obtener el estado actual del proceso.

Objetivo

Realizar la validación de los sistemas de medición para obtener el estado actual del proceso.

Requerimientos

Proceso de Certificación Green Belt - Avance 2 (ver Anexo 1)

Desarrollo de la evidencia

Nota: Deberás realizar esta evidencia de manera individual.

Con el fin de continuar con el proceso de certificación como Green Belt, lee con detenimiento el documento Proceso de Certificación GB Avance 2. Una vez que lo hayas leído, desarrolla los siguientes puntos en un documento Word de acuerdo al proyecto que ya has seleccionado.

1. **Identificación del sistema de medición:** identifica las variables de las cuales se tiene conocimiento, y de las cuales se pueden hacer correlaciones con las variables de salida.
 - Verificar la integridad, captura y tipo de datos.
 - Elaborar la base de datos recolectados.
 - Implementar el proceso de encuesta o muestra (formato) y establecer su confiabilidad.

- Corregir si es necesario.
2. **Evaluación del proceso:** realiza la evaluación del proceso en cada una de sus etapas, y en conjunto con el sistema de medición detectado para cada fase e identificar las variables principales.
 - Establecer el desempeño para todas las X's y las Y's. (Cp, Cpk, Ppk, variación a corto y largo plazo, componentes de la varianza y si aplica determinar los riesgos alfa y beta).
 - Desarrollar el análisis de causa raíz seleccionando una herramienta (lluvia de ideas, correlaciones e histogramas, análisis de Pareto, diagrama de Pescado, afinidad y los 5 ¿Por qué?).
 3. **Análisis estadístico y gráfico:** identifica la distribución que se aplica al proceso actual ya analizado, e identifica aquellos parámetros que representan el comportamiento del proceso (media, desviación estándar, etcétera). **Es importante realizar en Minitab el análisis estadístico para considerar que se encuentra completa la entrega.**
 4. **Análisis de variables del proceso:** evalúa el estado actual del proceso en su nivel de Seis Sigma y realiza un diagnóstico preliminar sobre aquellas variables que se encuentran fuera de control. En esta primera etapa debes de realizar al menos de manera preliminar un AMEF del proceso para identificar sus posibles fallas y su nivel de ocurrencia. **Para cumplir con los requisitos de la entrega se deberá de realizar al menos de manera preliminar un AMEF del proceso para identificar sus posibles fallas y su nivel de ocurrencia.**
 5. Elabora también una presentación en PowerPoint a manera de resumen, esta deberá tener una extensión máxima de cinco diapositivas.

Si en la entrega del Avance 1 recibiste retroalimentación de hacer algún cambio, tienes que subir el documento actualizado junto con el Avance 2 para revisar que se hayan realizado los cambios solicitados.

Envía el documento electrónico terminado y la presentación.

Criterios de evaluación

Criterio	Puntaje
1. Identifica las variables de proceso con las que se cuenta, cuáles son necesarias medir y de las cuales se pueden hacer correlaciones con las variables de salida o requerimientos.	20
2. Evalúa el proceso en cada una de sus etapas y en conjunto con el sistema de medición detectado para cada fase, e identifica las variables principales.	30

3. Identifica la distribución que aplica al proceso actual en cada etapa e identifica todos los parámetros básicos estadísticos.	20
4. Evalúa el estado actual del proceso en Seis Sigma y realiza un diagnóstico preliminar pero detallado sobre las variables fuera de control que se deben controlar.	20
5. Presentación de cinco diapositivas en PowerPoint.	10

Entregables

Documento Word con máximo 10 cuartillas de extensión que incluye:

- Las variables del proceso que se van a medir. Identificando el sistema de medición.
- Evaluación del proceso en conjunto con su sistema de medición.
- Distribución del proceso en cada etapa y sus parámetros estadísticos básicos, realizados en Minitab.
- Diagnóstico preliminar sobre variables fuera de control, incluye AMEF preliminar.

Presentación en PowerPoint

Si en la entrega del Avance 1 recibes retroalimentación de hacer algún cambio, tienes que subir el documento actualizado junto con el Avance 2 para revisar que se hayan realizado los cambios solicitados.

Semana 3

 ● ● ● ● **Bloque 1** ● ● ● ●

Actividad	Descripción	Duración
Bienvenida	El profesor se presenta ante el grupo y da una breve introducción a la sesión.	5 minutos
Actividad de bienestar	El profesor seguirá las instrucciones de la actividad correspondiente y accederá al siguiente enlace https://youtu.be/xC3k9R9FXo8	5 minutos
Agenda de clase	El profesor explicará a los alumnos los contenidos y actividades que se revisarán durante la clase.	5 minutos
Desarrollo del tema	Revisión del tema 5. Conceptos básicos de análisis del sistema de medición	30 minutos
Receso	Se brindará un espacio de receso para que el alumno lo utilice a su beneficio.	15 minutos

Notas de enseñanza

1. Es importante que el participante conceptualice el significado de los componentes de variación bias, linealidad, repetibilidad y reproducibilidad, éstos serán utilizados posteriormente dentro del análisis Gage R&R.
2. Hacer énfasis en el significado de índice de discriminación y coeficiente de correlación, así como su obtención en la herramienta Minitab.

● ● ● ● **Bloque 2** ● ● ● ●

Actividad	Descripción	Duración
Actividad de reconexión	El profesor guiará una actividad de preferencia física para ayudar al alumno a reconectarse a la clase (ejemplo: sentadillas, estiramientos, etc.).	5 minutos
Desarrollo del tema	Revisión del tema 6. Análisis de varianza (ANOVA)	35 minutos
Cierre	El profesor deberá generar una actividad con apoyo de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, quiz o foro plenario.	10 minutos
Receso	Se brindará un espacio de receso para que el alumno lo utilice a su beneficio.	10 minutos

Notas de enseñanza

1. La herramienta ANOVA es importante que el participante la domine para poder realizar el análisis de correlación entre variables discretas.
2. La prueba Tukey y las pruebas de Bartlett y Levene le servirán al participante como apoyo en su análisis ANOVA.

• • • • **Bloque 3** • • • •

Actividad	Descripción	Duración
Actividad de reconexión	El profesor guiará una actividad que refuerce alguna fortaleza. Intervenciones positivas.	5 minutos
Desarrollo del tema	Realizar un repaso de los temas vistos durante la sesión para aclarar dudas de los alumnos.	10 minutos
Actividad	Revisar las instrucciones de la evidencia 2 y los alumnos pueden avanzar con los puntos que sean posible de acuerdo con los temas vistos.	25 minutos
Cierre	El profesor deberá generar una actividad con apoyo de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, quiz o foro plenario.	15 minutos

Semana 4

Bloque 1

Actividad	Descripción	Duración
Bienvenida	El profesor se presenta ante el grupo y da una breve introducción a la sesión.	5 minutos
Actividad de bienestar	El profesor seguirá las instrucciones de la actividad correspondiente y accederá al siguiente link https://youtu.be/dq_U-RxkcFY	5 minutos
Agenda de clase	El profesor explicará a los alumnos los contenidos y actividades que se revisarán durante la clase.	5 minutos
Desarrollo del tema	Revisión del tema 7. Análisis del sistema de medición (Gage R&R)	35 minutos
Receso	Se brindará un espacio de receso para que el alumno lo utilice a su beneficio.	10 minutos

Notas de enseñanza

1. El participante debe comprender el concepto de Gage R&R y saber aplicarlo para el análisis adecuado de un sistema de medición.
2. Con base en su resultado debe interpretar los resultados obtenidos para utilizarlos para la corrección a futuro del sistema de medición.

● ● ● ● **Bloque 2** ● ● ● ●

Actividad	Descripción	Duración
Actividad de reconexión	El profesor guiará una actividad de preferencia física para ayudar al alumno a reconectarse a la clase (ejemplo: sentadillas, estiramientos, etc.).	5 minutos
Desarrollo del tema	Revisión del tema 8. Evaluación de procesos	35 minutos
Cierre	El profesor deberá generar una actividad con apoyo de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, quiz o foro plenario.	10 minutos
Receso	Se brindará un espacio de receso para que el alumno lo utilice a su beneficio.	10 minutos

Notas de enseñanza

1. Con base en el análisis Gage R&R el participante deberá determinar si el sistema de medición es confiable y le permitirá enfocarse en el proceso para mejorarlo.

● ● ● ● **Bloque 3** ● ● ● ●

Actividad	Descripción	Duración
Actividad de reconexión	El profesor guiará una actividad que refuerce alguna fortaleza. Intervenciones positivas.	5 minutos
Explicación del tema	Realizar un repaso de los temas vistos durante la sesión para aclarar dudas de los alumnos.	15 minutos
Actividad del tema	Revisar las instrucciones de la evidencia 2. Los alumnos pueden utilizar este tiempo para avanzar con los contenidos de la misma.	20 minutos
Cierre	El profesor deberá generar una actividad con apoyo de herramientas tecnológicas diversas para una dinámica, quiz o foro plenario.	20 minutos

Evidencia 2. Análisis de variables

Descripción

En esta evidencia deberás desarrollar y aplicar las herramientas de análisis especificadas dentro de la metodología.

Objetivo

Utilizar las herramientas de análisis para el análisis de las variables.

Requerimientos

Proceso de Certificación Green Belt - Avance 3 (Ver Anexo 2)

Desarrollo de la evidencia

Nota: Deberás realizar esta evidencia de manera individual.

Con el fin de continuar con el proceso de certificación como Green Belt, lee con detenimiento el documento Proceso de Certificación GB Avance 3. Una vez que lo hayas leído, desarrolla los siguientes puntos en un documento Word de acuerdo al proyecto que ya has seleccionado.

1. **Evaluación del sistema de medición a través de un análisis Gage R&R:** se evalúa el grado de variación del proceso y cada uno de sus componentes, y se define un plan de acción para normalizar el sistema de medición en caso de que así se requiera.
 1. Revisa la integridad, captura y tipo de datos, así como la nueva elaboración de la base de datos.
 2. Elabora un plan de acción para corregir la variabilidad del sistema de medición a fin de garantizar una certeza de detección de desviaciones del proceso a corto y largo plazo.

Es importante incluir este gráfico en la evidencia para observar el desarrollo del proceso, se debe de realizar en Minitab con la información del proceso.

2. **Análisis de correlación:** realizar un análisis correlación y ANOVA con la finalidad de evaluar el grado de relación entre las variables del proceso, y cuáles están ligadas con las variables de salida o requerimientos del cliente.
 - Realiza el análisis de las variables a fin de identificar un modelo que replique o represente lo que pasa en el modelo actual.
 - Establece el desempeño para las Y's óptimas. (Cp, Cpk, Ppk, variación a corto y largo plazo), a fin de determinar el estado futuro del sistema y su nivel de capacidad.

El análisis de correlación se debe de realizar utilizando Minitab, y el ANOVA también se debe de agregar para cumplir con los requisitos del proyecto.

3. **Identificación de variables críticas del proceso y a evaluación:** de acuerdo al análisis de ANOVA se deberán descartar todas aquellas variables que no intervienen dentro del proceso, y solamente se identificarán aquellas que presenten una relación con las variables de salida y los requerimientos del cliente. A partir de este análisis se puede definir un plan de acción de mejora para estas variables.
 - Realiza lista de todas las actividades que no le dan valor al proceso y determinar la reducción del tiempo de ciclo por su eliminación.
4. Elabora también una presentación en PowerPoint a manera de resumen, esta deberá tener una extensión máxima de cinco diapositivas.

Si en la entrega del Avance 2 recibiste retroalimentación de hacer algún cambio, tienes que subir el documento actualizado junto con el Avance 3 para revisar que se hayan realizado los cambios solicitados.

Envía el documento electrónico terminado y la presentación.

Criterios de evaluación

Criterio	Puntaje
1. Evalúa el sistema de medición mostrando su grado de variación y definiendo un plan de acción en caso de que se requiera para estabilizarlo.	30
2. Realiza un estudio de correlación o ANOVA para identificar el grado de relación y su respectiva variable de salida o requerimiento.	30
3. Identifica variables significativas con respecto a los requerimientos que se desean controlar y define plan de acción.	30

4. Presentación de cinco diapositivas en PowerPoint.	10
--	----

Entregables

Documento Word con máximo 10 cuartillas de extensión que incluye:

- Evaluación del sistema de medición incluyendo Gage R&R.
- Análisis de correlación y ANOVA utilizando Minitab.
- Identificación de variables críticas del proceso y a evaluación.
- Presentación en PowerPoint.

Si en la entrega del Avance 2 recibiste retroalimentación de hacer algún cambio, tienes que subir el documento actualizado junto con el Avance 3 para revisar que se hayan realizado los cambios solicitados.

Anexo 1. Avance 2

Certificación Green Belt

Proceso de Certificación - Avance 2 Green Belt

Con el fin de continuar con tu proceso de certificación como **Green Belt** deberás desarrollar los siguientes puntos en formato de reporte, es importante que no consideres el contestar solamente las preguntas. Se espera que desarrolles los temas considerando la aplicación de los mismos en tu proyecto seleccionado:

1. **Identificación del Sistema de medición.** - Identificar las variables de las cuales tenemos conocimiento y de las cuales podemos hacer correlaciones con las variables de salida. i) Verificar la integridad, captura y tipo de datos.
ii) Elaborar la base de datos recolectados.
iii) Implementar el proceso de encuesta o muestra (formato) y establecer su confiabilidad. Corregir si es necesario.

2. **Evaluación del proceso.** - Realizar la evaluación del proceso en cada una de sus etapas y en conjunto con el sistema de medición detectado para cada fase e identificando las variables principales. i) Establecer el desempeño para todas las X's y las Y's. (Cp, Cpk, Ppk, variación a corto y largo plazo, componentes de la varianza y si aplica determinar los riesgos alfa y beta)
ii) Desarrollar el análisis de causa raíz seleccionando una herramienta (lluvia de ideas, correlaciones e histogramas, análisis de pareto, diagrama de pescado, afinidad y los 5 ¿Por qué?)

3. **Análisis estadístico y gráfico.** - Identificación de distribución que aplica al proceso actual analizado e identificar aquellos parámetros que representan el comportamiento del proceso (media, desviación estándar, etc).

Es importante realizar en minitab el análisis estadístico para considerar que se encuentra completa la entrega.

4. **Análisis de variables del proceso.** - Evaluación del estado actual del proceso en su nivel de seis sigma y realizar un diagnóstico preliminar sobre aquellas variables que se encuentran fuera de control.

Para cumplir con los requisitos de la entrega se deberá de realizar al menos de manera preliminar un AMEF del proceso para identificar sus posibles fallas y su nivel de ocurrencia.

Si en la entrega del Avance 1, recibiste retroalimentación de hacer algún cambio, tienes que subir el documento actualizado junto con el Avance 2 para revisar que se hayan realizado los cambios solicitados.

El derecho de autor © 2003 SigmaPro® Inc. USA & Internacional Derecho Reservado

Anexo 2. Avance 3

Proceso de Certificación - Avance 3 Green Belt

Con el fin de continuar con tu proceso de certificación como **Green Belt** deberás desarrollar los siguientes puntos en formato de reporte, es importante que no consideres el contestar solamente las preguntas. Se espera que desarrolles los temas considerando la aplicación de los mismos en tu proyecto seleccionado:

1. **Evaluación del sistema de medición a través de un análisis Gage R&R.**- Se evaluará el grado de variación del proceso y cada uno de sus componentes y definirá un plan de acción para normalizar el sistema de medición en caso de que así se requiera. a) Revisará la integridad, captura y tipo de datos, así como la nueva elaboración de la base de datos.
b) Elaborará un plan de acción para corregir la variabilidad del sistema de medición a fin de garantizar una certeza de detección de desviaciones del proceso a corto y largo plazo.

Es importante incluir este gráfico en la evidencia para observar el desarrollo del proceso, se debe de realizar en minitab con la información del proceso.

2. **Análisis de correlación.** - Realización de un análisis correlación y ANOVA con la finalidad de evaluar el grado de relación entre las variables del proceso y cuales están ligadas con las variables de salida o requerimientos del cliente. a) Realizar el análisis de las variables a fin de identificar un modelo que replique o represente lo que pasa en el modelo actual.
b) Establecer el desempeño para las Y's óptimas. (C_p , C_{pk} , P_{pk} , variación a corto y largo plazo) a fin de determinar el estado futuro del sistema y su nivel de capacidad.

El análisis de correlación se debe de realizar utilizando Minitab, y el ANOVA también se debe de agregar para cumplir con los requisitos del proyecto.

3. **Identificación de variables críticas del proceso y a evaluación.** - De acuerdo al análisis de ANOVA se deberán descartar todas aquellas variables que no intervienen dentro del proceso y solamente se identificarán aquellas que presenten una relación con las variables de salida y los requerimientos del cliente. A partir este análisis se definirá un plan de acción de mejora para estas variables. a) Realizar lista de todas las actividades que no le dan valor al proceso y determinar la reducción del tiempo de ciclo por su eliminación.

Si en la entrega del Avance 2, recibiste retroalimentación de hacer algún cambio, tienes que subir el documento actualizado junto con el Avance 3 para revisar que se hayan realizado los cambios solicitados.

El derecho de autor © 2003 SigmaPro® Inc. USA & Internacional Derecho Reservado