

# Guía para el Profesor

Integración e implementación de sistemas de manufactura



# ÍNDICE

I.	<b>Certificados .....</b>	<b>3</b>
II.	<b>Certificado en Automatización de sistemas de manufactura .....</b>	<b>4</b>
III.	<b>Metodología del curso .....</b>	<b>5</b>
IV.	<b>Temario.....</b>	<b>8</b>
V.	<b>Recursos especiales .....</b>	<b>8</b>
VI.	<b>Evaluación .....</b>	<b>9</b>
VII.	<b>Notas de enseñanza por tema.....</b>	<b>11</b>
VIII.	<b>Evidencia .....</b>	<b>12</b>

# 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), como se explica en este video (<https://www.youtube.com/watch?v=g1maCpZXX8s>):

Haz clic en la imagen



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 Automatización de sistemas de manufactura

El certificado de Automatización de sistemas de manufactura se compone de 3 cursos más una materia de proyecto integrador, de acuerdo a la siguiente distribución:



Como se puede apreciar, este curso de **Integración e implementación de sistemas de manufactura** es el tercer curso del certificado de Automatización de sistemas de manufactura. 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 del certificado

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

Diseña proyectos para la automatización de sistemas de manufactura con base a los requerimientos de costo, calidad y tiempo del cliente para garantizar la producción de un producto.

## Competencia del curso

La competencia específica que el participante habrá de obtener al aprobar satisfactoriamente el **curso de Integración e implementación de sistemas de manufactura** es la siguiente, en toda su extensión:

Diseña una metodología para integrar sistemas automatizados que permita desarrollar tareas en tiempos más cortos y acorde a los requerimientos de costo, calidad y tiempo que el cliente solicita.

## Metodología del curso

---

En este curso de **Integración e implementación de sistemas de manufactura** se revisarán 15 temas.

En cada tema, el participante encontrará:

- Una breve explicación del tema que ayudará al estudiante a ampliar su conocimiento.
- Una serie de lecturas y videos obligatorios para una mejor comprensión de los temas.
- Una lista de lecturas y videos recomendados para complementar el estudio del tema.
- Una práctica no evaluable que servirá para repasar los conceptos abordados en el tema.
- Una tarea o actividad de aprendizaje (evaluable) cuyo propósito es aplicar y experimentar con los conceptos estudiados.

A lo largo del curso, el participante debe trabajar en lo siguiente:

- 15 actividades
- 1 evidencias

## Actividades

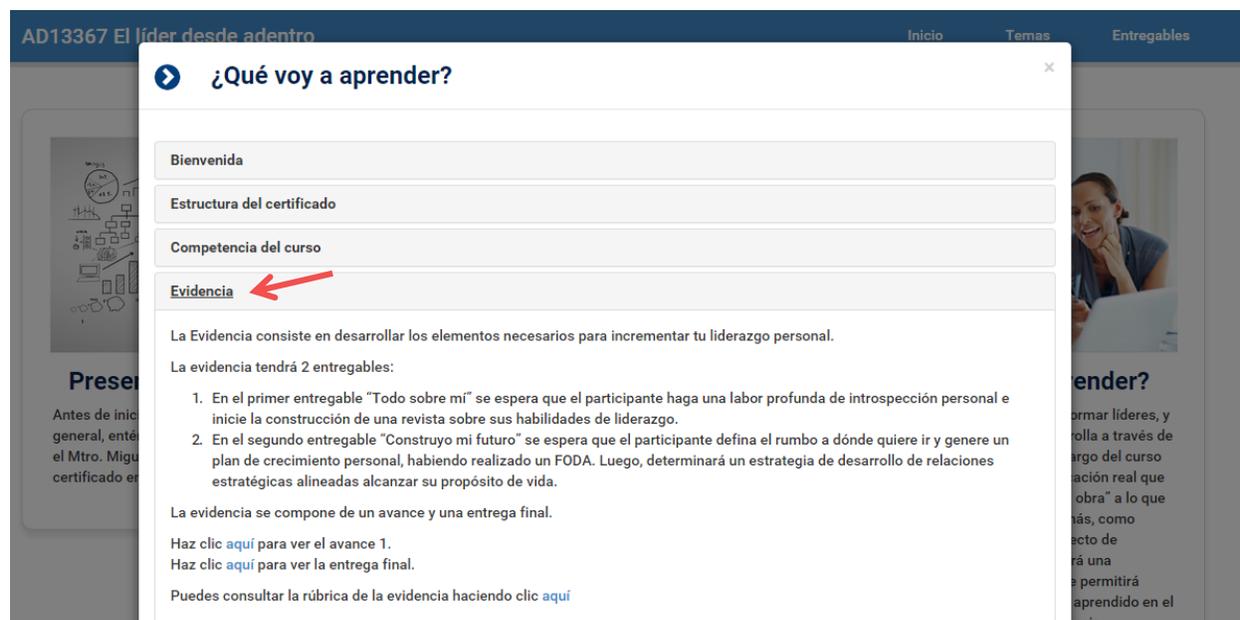
Las actividades deben enviarse a través de la plataforma Blackboard en la fecha indicada. Si las actividades se realizaron en forma física (“a mano”), deberán ser digitalizadas para enviarlas a través de dicha plataforma.

## Evidencia

El proyecto final (evidencia) de este curso consiste en aplicar serán el resultado final de tus prácticas de laboratorio, ya en las prácticas se mostró cómo interactúan cada uno de los elementos de la celda de manufactura durante las etapas del ciclo de fabricación de un producto. 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.

Los detalles de la evidencia pueden ser consultados en la última sección de este documento. Asimismo, tanto usted como los participantes podrán encontrar esta información dentro del curso, siguiendo alguna de estas 2 rutas:

**Mi curso > Inicio > ¿Qué voy a aprender? > Evidencia**, como se muestra enseguida:



The screenshot shows a Blackboard course page for 'AD13367 El líder desde adentro'. A navigation menu at the top includes 'Inicio', 'Temas', and 'Entregables'. A modal window titled '¿Qué voy a aprender?' is open, displaying a list of course sections: 'Bienvenida', 'Estructura del certificado', 'Competencia del curso', and 'Evidencia'. A red arrow points to the 'Evidencia' section. Below the list, the text describes the evidence as developing leadership skills through two deliverables: a personal reflection journal and a personal growth plan. It also provides links to view the advance and final deliverables, and a link to the rubric.

O bien: **Mi curso > Inicio > Evidencia**, como se muestra enseguida:

Haz clic en las imágenes para ver la información.



### Bienvenida

¡Bienvenido a tu curso Manejo farmacológico del síndrome metabólico!

En él estudiarás los tratamientos utilizados en pacientes con diabetes, hipertensión, obesidad, dislipidemias e hígado graso.

[Seguir leyendo...](#)



### ¿Qué voy a aprender?

En este curso aprenderás sobre el síndrome metabólico.

El síndrome metabólico es uno de los principales problemas que atenderás en tu práctica diaria, ya que el manejo de la obesidad y la diabetes forman parte de tus competencias como personal de la salud.

[Seguir leyendo...](#)



### ¿Cómo voy a aprender?

El curso está diseñado para que adquieras la capacidad de identificar pacientes con síndrome metabólico, por medio de la adecuada medición de parámetros corporales y clasificación de acuerdo a peso y talla.

[Seguir leyendo...](#)

**NOTA:** Es de suma importancia que **enfatices 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:

1. Robótica industrial
2. Esquemas de programación de robots industriales
3. Definición de tareas y sincronización de subsistemas
4. Definición de periféricos
5. Programación de subrutinas
6. Introducción a sistemas de visión
7. Adquisición de imágenes y digitalización
8. Procesamiento de imágenes y análisis
9. Interpretación de imágenes
10. Calibración de sistemas de visión
11. Sistemas de transporte de materiales
12. Sistemas de almacenaje
13. Sistemas de identificación y captura automática de datos
14. Sistemas de visión para identificación de componentes
15. Redes industriales

## Recursos especiales

---

Para la impartición de este curso, se requerirá de hacer uso del laboratorio de Manufactura, y disponer del software NX, Rapid Robotics.

Si bien no se requiere libro de texto para este curso, recomendamos revisar los siguientes libros de apoyo:

Groover, M. (2015). *Automation Production System and Computer Integrated Manufacturing* (4<sup>th</sup> Ed.). EE.UU: Pearson.  
ISBN-13: 978-0133499612

Hernández, G. (2015). *Fundamentos y planeación de la manufactura automatizada*. México: Pearson.  
ISBN: 9786073229142  
ISBN [e-book]: 9786073229159

Las explicaciones de cada tema en Blackboard no sustituyen de ninguna forma la necesidad de comprar el libro de texto que ha sido designado para este curso. Es importante hacer hincapié en esto frente a los participantes.

# Evaluación

La evaluación del curso se estructura de la siguiente manera:

Unidades	Instrumento Evaluador	Puntos
15	Actividades	65
1	Avance 1 evidencia	10
1	Avance 2 evidencia	15
1	Evidencia final	10
<b>Total</b>		<b>100 puntos</b>

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:**

Actividad	Temas correspondientes	Ponderación
Actividad 1	Tema 1	4
Actividad 2	Tema 2	4
Actividad 3	Tema 3	4
Actividad 4	Tema 4	4
Actividad 5	Tema 5	4
	Avance 1 de evidencia	10
Actividad 6	Tema 6	4
Actividad 7	Tema 7	5
Actividad 8	Tema 8	4

Actividad 9	Tema 9	5
Actividad 10	Tema 10	4
	Avance 2 de evidencia	15
Actividad 11	Tema 11	5
Actividad 12	Tema 12	4
Actividad 13	Tema 13	5
Actividad 14	Tema 14	4
Actividad 15	Tema 15	5
	Entrega final de evidencia	10
	<b>Total</b>	<b>100</b>

### IMPORTANTE:

Estimado profesor, no olvides capturar las calificaciones de tu grupo en las fechas indicadas

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

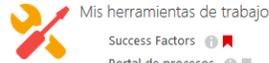
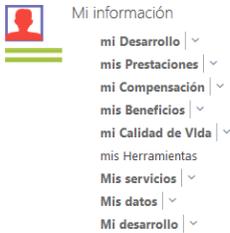
Mi espacio → Servicios → De Apoyo → BANNER Tecmilenio Manuales Docentes

Puedes ver un manual para capturar inasistencias siguiendo esta ruta en Mi espacio:

Mi espacio → Servicios → De Apoyo → BANNER Tecmilenio Manuales Docentes

## SERVICIOS DE APOYO

Para agregar un servicio a tus favoritos, haz clic en el ícono

[abrir todo](#) [cerrar todo](#)


- Success Factors
- Portal de procesos
- Espacio Transformación
- BANNER Tecmilenio INB
- BANNER Tecmilenio XE Admin
- BANNER Tecmilenio Overall XE Admin
- BANNER Tecmilenio SSB
- BANNER Tecmilenio Manuales Académicos
- BANNER Tecmilenio Manuales Escolares
- Tecmilenio Cartera
- BANNER Tecmilenio Manuales Docentes
- Servicios en Línea Tecmilenio
- Descarga de Lync
- Servicios de Tesorería (GDC)
- Reflexiona
- Herramientas básicas

## Notas de enseñanza por tema

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 el involucramiento del Facilitador para propiciar que la competencia del curso se cumpla, pero también ir preparando a los participantes para que vayan desarrollando propuestas de soluciones innovadoras a problemas actuales de **la integración e implementación de sistemas de manufactura**.

Las notas de enseñanza aquí mostradas son referencia para la versión presencial, a menos que se indique lo contrario en cada tema. Puede revisarlas a continuación.

### Generalidades

Para la impartición de este curso, se sugiere:

1. Revisar con tiempo la lista de entregables y la agenda en Servicios en Línea para saber en qué temas y semanas se deben realizar las actividades.
2. Revisar el manual de Blackboard para conocer las mejores formas de mantener una comunicación constante y efectiva con los estudiantes, despejar dudas y motivarlos. Puede ver un tutorial de la plataforma en esta liga:  
<https://drive.google.com/file/d/0Bw75UcLH85hkOHVLaGo3WC1qUDA/view?usp=sharing>
3. Revisar periódicamente el foro de dudas en Blackboard para resolver las preguntas e inquietudes de los alumnos 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. Realizar un calendario y subirlo a la plataforma para que los participantes puedan visualizar de manera esquemática los temas y actividades que deberán estar revisando cada semana.

7. Recordar a los participantes que es de suma importancia que guarden tanto las actividades como la evidencia del curso en su archivo personal, pues requerirán dichos documentos para elaborar su proyecto integrador (último curso del certificado).
8. Enriquecer el curso con videos o lecturas adicionales.

Si usted imparte el **curso en modalidad online**, se recomienda también lo siguiente:

9. Realizar al menos 2 sesiones sincrónicas durante el curso con los participantes para repasar los temas revisados y resolver las diferentes dudas que puedan surgir. El Facilitador seleccionará la herramienta o plataforma que mejor le convenga: Collaborate (dentro de Blackboard), WebEx, Skype, Google Hangouts, Join.me, Zoom, etc. Puedes ver una **guía para organizar las sesiones sincrónicas** haciendo clic en este enlace: <https://drive.google.com/file/d/0Bw75UcLH85hkdjA5bzNCNmIIWW8/view?usp=sharing>
10. Recordar con anuncios a los participantes acerca de las entregas de sus actividades por medio de la sección de Entrega de tareas o por correo electrónico.

## Tema 1

### Objetivo:

Entender los conceptos básicos de Robótica Industrial, así como sus requerimientos en su interacción con una celda o sistema de manufactura.

### Notas para la enseñanza del tema:

1. Leer a detalle los capítulos de los libros mostrados en la bibliografía.
2. Visite la celda de manufactura ubicada en la Institución Educativa, intente poner en marcha el sistema del ciclo de trabajo. Identifique qué tipo de celda de manufactura es con la que se cuenta y que subsistemas intervienen durante su uso.
3. Revise la celda de manufactura de una inspección del área y de las distintas zonas de trabajo, asegúrese de que se cuenta con la seguridad necesaria tanto para el maestro como para los participantes durante el trabajo que se puede llevar a cabo en el uso de la celda.

## Tema 2

### Objetivo:

El participante comprenderá como se efectúa la programación en un robot y tendrá la noción para llevarlo a cabo en la práctica con las herramientas que le proporcione la institución educativa.

### Notas para la enseñanza del tema:

1. Asegúrese de comprender el funcionamiento del robot industrial con el que cuenta la institución educativa.
2. Visite la celda de manufactura e intente hacer una rutina de trabajo utilizando el método de la programación en línea.

## Tema 3

### Objetivo:

Asignar tareas básicas al robot en la celda de manufactura. Además buscará que exista la sincronía de movimientos entre el robot industrial y los subsistemas de la celda.

**Notas para la enseñanza del tema:**

1. Asegúrese de entender la interconexión entre el robot y los demás elementos que conforman la celda. Así como de los conceptos básicos que conforman el temario.
2. Se recomienda tener conocimientos básicos en el área de Robótica y en automatización industrial, así como algo de experiencia en el manejo de una celda de manufactura es altamente recomendable.
3. Leer la bibliografía sugerida, intente resolver los ejemplos resueltos de los capítulos citados, así como los ejercicios al final de cada capítulo.

## Tema 4

**Objetivo:**

El participante será capaz de identificar las señales de entrada/salida y la manera en que están distribuidas en el diagrama eléctrico. También se verá cómo se activan los paros de emergencia en caso de que se pierda el control del robot o la celda.

**Notas para la enseñanza del tema:**

1. Se recomienda leer la bibliografía sugerida.
2. Adicionalmente, tener acceso a los diagramas eléctricos, hidráulicos, neumáticos e identificar las señales de entrada/salida del robot y cómo se interconectan con el resto de periféricos en la celda.
3. Identificar el paro de emergencia en la celda de manufactura, en caso de accionarlo para interrumpir el ciclo de trabajo, regresar el robot y sus periféricos a su posición original antes de ponerlos en marcha nuevamente y reiniciar ciclo de trabajo.

## Tema 5

**Objetivo:**

Programar una rutina específica de trabajo utilizando un lenguaje de programación.

**Notas para la enseñanza del tema:**

1. Visite la celda de manufactura de la Institución Educativa e intente programar un ciclo de trabajo en el robot industrial, en caso de requerir mayor capacitación, no dude en consultar al instructor o encargado del equipo para que pueda proporcionarle una demostración y pueda explicar cómo activar el ciclo productivo del Robot y la celda.
2. Se recomienda la práctica en lenguajes de programación en alguno de los siguientes lenguajes en los que usted tenga conocimiento (BASIC, PASCAL, FORTRAN, C++, V++, VISUAL C) para que pueda comprender la sintaxis y las instrucciones que se utilizan al momento de la elaboración de un programa.
3. Leer la bibliografía sugerida, intentar comprender la lógica de los ejemplos de programas resueltos que vienen en cada uno de los capítulos citados.
4. Consultar cualquier duda adicional que tenga con el personal encargado de la celda de manufactura.

## Tema 6

**Objetivo:**

El participante identificará un sistema de visión en un Robot Industrial y se dará cuenta de su importancia a nivel industrial.

**Notas para la enseñanza del tema:**

1. Leer a detalle los capítulos de los libros mostrados en la bibliografía.
2. Efectúe practicas relacionadas con los sistemas de visión, lleve una bitácora sobre qué tipo de imagen es la que desea obtener en la cámara fotográfica, indique si las características de las lentes son las apropiadas para el tipo de imagen que se desea obtener.

## Tema 7

**Objetivo:**

El participante identificará los métodos apropiados para efectuar la adquisición de imágenes utilizando dispositivos digitales. Utilizará las herramientas que le proporcione la institución educativa para crear sus propias imágenes a través de cámaras uso de software de visión.

**Notas para la enseñanza del tema:**

1. Asegúrese de utilizar la cámara o el sistema de visión con el que cuenta la celda de manufactura de la institución educativa. Intente tomar una imagen y busque la forma de plantear en forma didáctica cuáles serían las ventajas de este sistema en el ámbito industrial.
2. Intente capturar una señal digital o una señal analógica del dispositivo, posteriormente interprete su significado, ya sea que adquiera una gráfica voltaje-tiempo o una gráfica Escala de grises-tiempo. Interprete los resultados obtenidos y posteriormente trate de explicárselo a sus participantes.
3. Lea a detalle los capítulos mostrados en la bibliografía.

## Tema 8

**Objetivo:**

Se capturarán una serie de imágenes digitales a través de un sistema de visión para posteriormente efectuar el análisis de todo este conjunto de datos e información, haciendo uso de las distintas técnicas de procesamiento de imágenes.

**Notas para la enseñanza del tema:**

1. Asegúrese de entender la interconexión entre el robot y los demás elementos que conforman la celda. Así como de los conceptos básicos que conforman el temario.
2. Se recomienda tener conocimientos básicos en el área de Robótica y en automatización industrial, así como algo de experiencia en el manejo de una celda de manufactura es altamente recomendable.
3. Leer la bibliografía sugerida, intente resolver los ejemplos resueltos de los capítulos citados así como los ejercicios al final de cada capítulo.

## Tema 9

**Objetivo:**

El participante será capaz de utilizar el software de identificación de objetos proporcionado por la institución educativa. De esta manera identificará objetos comunes que se utilizan en el ámbito

industrial para posteriormente extraer la información de sus características más importantes con base en los resultados presentados en la computadora.

**Notas para la enseñanza del tema:**

1. Se recomienda leer la bibliografía sugerida.
2. Asegúrese de efectuar el procesamiento de interpretación de imágenes y comprender cuáles serían las diferencias significativas, respecto a la adquisición de imágenes e interpretación de imágenes previamente explicados.
3. Lleve a cabo la interpretación de una imagen utilizando la cámara, el sistema de iluminación y el software proporcionado por la institución educativa. Capture varias imágenes de objetos que se utilicen comúnmente en el ámbito industrial, intente extraer las características principales y elabore una bitácora para tomar la nota de la información capturada en el software, después intente mostrar cómo explicaría los resultados a los participantes del curso.

## Tema 10

**Objetivo:**

El participante comprenda cual es el procedimiento a seguir para efectuar la calibración a un sistema de visión. Adicionalmente que se comprenda la importancia de este elemento y por qué es importante calibrar un equipo antes de capturar una imagen digital.

**Notas para la enseñanza del tema:**

1. Diríjase al sistema de visión de la celda de manufactura proporcionado por la institución educativa e intente realizar el procedimiento de calibración. Intente captar imágenes antes y después de efectuar este procedimiento y elabore conclusiones respecto a la diferencia entre el resultado de las imágenes antes y después de la calibración.
2. Estudie los métodos de Zhang y Tsai propuestos en la bibliografía, indique cuál de los métodos es más recomendable para hacer la calibración y explique el porqué de su respuesta.
3. Si alguno de los puntos para la calibración no quedo lo suficiente claro, asista con el instructor o encargado de la celda para que le proporcione el apoyo requerido.

## Tema 11

**Objetivo:**

El participante identificará un sistema de transporte y manejo de materiales y se dará cuenta de su importancia en la industria manufacturera.

**Notas para la enseñanza del tema:**

1. Leer a detalle el capítulo del libro mostrado en la bibliografía.
2. Efectúe prácticas relacionadas con el análisis de los sistemas de transporte, donde se interprete correctamente en que consiste la Tabla de Gráficos y el Diagrama de Pert para la solución de ejercicios.

## Tema 12

**Objetivo:**

Identificar los métodos utilizados en la industria manufacturera referente al sistema de almacenaje; efectuará una comparación entre los métodos convencionales y los sistemas automatizados Identificar los métodos utilizados en la industria manufacturera referente al sistema de almacenaje; efectuará una comparación entre los métodos convencionales y los sistemas automatizados.

**Notas para la enseñanza del tema:**

1. Asegúrese de hacer una visita al sistema de almacenaje de la celda con la que cuenta la institución educativa. Vea de qué manera pudiera optimizarse el uso del espacio del almacén así como el sistema de manejo de materiales.
2. Lee la bibliografía sugerida y resuelva los ejercicios que vienen al final del capítulo

## Tema 13

**Objetivo:**

Mostrar los distintos tipos de tecnología para sistemas de identificación y captura automática de datos. Se describirá por qué es importante el uso de estos dispositivos en la vida cotidiana, pero se hará mayor énfasis en cómo se aplican en los sistemas de almacenamiento y cadenas de suministro en un sistema de manufactura.

**Notas para la enseñanza del tema:**

1. Se recomienda tener conocimientos básicos en el área de almacenes e inventarios y en automatización industrial, así como algo de experiencia en el manejo de una celda de manufactura es altamente recomendable.
2. Intente usar ejemplos prácticos de los métodos de identificación automática, tanto de la vida cotidiana como de la industria manufacturera o algún otro tipo de empresas que requiera el manejo y control de los sistemas de inventarios.
3. Leer la bibliografía anexa.

## Tema 14

**Objetivo:**

Que el participante ubique de qué forma se pueden obtener la información y las características importantes de un objeto a través del uso de etiquetas o algún otro tipo de patrones o marcas como impresiones o grabados adheridos al objeto. Adicionalmente, se utilizarán conceptos previamente vistos, los sistemas de visión y los esquemas de iluminación, para facilitar el desarrollo para la identificación de componentes.

**Notas para la enseñanza del tema:**

1. Diríjase al sistema de visión de la celda de manufactura proporcionado por la institución educativa e intente realizar la identificación automática de un objeto y la captura de datos del mismo. Vea de qué manera es posible implementar un sistema similar al código de barras y/o radiofrecuencia, y las ventajas competitivas que ofrecería utilizar estos métodos en conjunto con el sistema de visión y el software In-sight.

## Tema 15

### Objetivo:

Que el participante comprenda la interface entre las redes industriales y las distintas estaciones de trabajo. De tal manera que se comprenda que elementos deben componer la red, la manera en que se tiene que efectuar la conexión y los distintos tipos de redes que pueden utilizarse con la finalidad de agilizar la comunicación en el sistema de manufactura.

### Notas para la enseñanza del tema:

1. Asista a la celda de manufactura e identifique cómo se encuentran conectados los elementos y periféricos entre sí y respecto a la computadora central. Muestre a los alumnos el tipo de red industrial que se está utilizando en la celda. Muestre con ejemplos concretos qué otro tipo de red se puede usar en un momento dado.

## Evidencia

El participante deberá elaborar una evidencia (producto final) por medio de la cual demuestre el dominio de la competencia del curso, como elemento indispensable para conseguir la acreditación del mismo. Es decir, lo plasmado en la evidencia es aquello que buscamos que los estudiantes sean capaces de hacer bien.

Es importante insistir en que los participantes se tomen en serio la elaboración de las evidencias de sus certificados, pues con ellas pueden armar un portafolio interesante de proyectos que les servirá mucho al momento de buscar ingresar al mercado laboral.

Las instrucciones para la realización de la evidencia son las siguientes:



### Competencia

Diseña una metodología para integrar sistemas automatizados que permita desarrollar tareas en tiempos más cortos y acorde a los requerimientos de costo, calidad y tiempo que el cliente solicita.

### Descripción

Se utilizará el robot industrial, el sistema de visión y el sistema de transporte de materiales para la fabricación de un producto. Una vez estudiado el ciclo productivo, se analizará la secuencia de operaciones y se buscará la manera de optimizar las etapas del proceso de fabricación durante su desarrollo.

### Objetivo

Se utilizará el robot industrial, el sistema de visión y el sistema de transporte de materiales para la fabricación de un producto. Una vez estudiado el ciclo productivo, se analizará la secuencia de operaciones y se buscará la manera de optimizar las etapas del proceso de fabricación durante su desarrollo.

### Avance 1 evidencia

#### Requisitos:

- Acceso a la celda de manufactura, habilitación del robot industrial, software *In-sight*, componentes industriales.

#### Instrucciones

1. Identifica un producto que se quiera desarrollar con base en los materiales que se encuentren disponibles en el laboratorio de manufactura.
2. Para este producto deberás determinar lo siguiente:
  - a. Etapas para el ciclo de fabricación del producto.
  - b. Rutina de trabajo para el robot industrial. Debes partir que la primera tarea será realizar un ciclo de carga y finalizar con la descarga.
  - c. Simulación de la rutina de trabajo del robot industrial.
  - d. Generar código para la fabricación del producto.
  - e. Simulación de la fabricación.
  - f. Fabricación del producto y ejecución de la rutina del robot.

### Entregables

#### Elabore un documento que incluya:

- a. Las etapas del ciclo de fabricación.
- b. Rutina de trabajo del robot.
- c. Simulación de la rutina de trabajo del robot.
- d. Código y simulación de fabricación del producto seleccionado.
- e. El producto terminado después de pasar por todas las etapas de fabricación.

### Criterios de evaluación

Criterio	Puntaje
1. Presenta las etapas del ciclo de fabricación	20
2. Especifica la rutina de trabajo del robot	20
3. Simulación de la rutina de trabajo	20
4. Código y simulación de fabricación	30
5. Fabricación del producto	10
Total	100

## Avance 2 evidencia

### Requisitos:

- Acceso a la celda de manufactura, habilitación del robot industrial, software *In-sight*, componentes industriales.

### Instrucciones

1. Durante la fabricación enumera la secuencia de actividades en la celda, desde que el robot toma la pieza de trabajo hasta que regresa a su posición inicial. Toma el tiempo que tarda el robot o la máquina CNC en realizar cada una de las actividades. Toma en cuenta el tiempo que se perdió en el cambio de herramientas, interrupciones del ciclo de trabajo del robot, entre otros factores a considerar.
2. Con base a tu análisis elabora una propuesta de mejora para optimizar el proceso de fabricación y utilización del robot. Justifica tu respuesta.

La obra presentada es propiedad de ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN SUPERIOR S.A.C. (UNIVERSIDAD TECMILENIO), protegida por la Ley Federal de Derecho de Autor; la alteración o deformación de una obra, así como su reproducción, exhibición o ejecución pública sin el consentimiento de su autor y titular de los derechos correspondientes es constitutivo de un delito tipificado en la Ley Federal de Derechos de Autor, así como en las Leyes Internacionales de Derecho de Autor.

El uso de imágenes, fragmentos de videos, fragmentos de eventos culturales, programas y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, es exclusivamente para fines educativos e informativos, y cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por UNIVERSIDAD TECMILENIO.

Queda prohibido copiar, reproducir, distribuir, publicar, transmitir, difundir, o en cualquier modo explotar cualquier parte de esta obra sin la autorización previa por escrito de UNIVERSIDAD TECMILENIO. Sin embargo, usted podrá bajar material a su computadora personal para uso exclusivamente personal o educacional y no comercial limitado a una copia por página. No se podrá remover o alterar de la copia ninguna leyenda de Derechos de Autor o la que manifieste la autoría del material.

## Entregables

### Elabore un documento que incluya:

- a. La duración del tiempo estimado de cada una de las actividades durante el ciclo de trabajo.
- b. Propuestas de mejora para hacer más eficientemente el ciclo de trabajo del robot.

## Criterios de evaluación

Criterio	Puntaje
1. Presenta los tiempos de cada una de las actividades durante el ciclo de trabajo.	50
1. Elabora propuestas de mejora para hacer más eficiente el ciclo de trabajo del robot.	50
Total	100

## Entrega final evidencia

### Requisitos:

- Acceso a la celda de manufactura, habilitación del robot industrial, software *In-sight*, componentes industriales.

### Instrucciones

1. Reinicia el ciclo de trabajo de la celda de manufactura después de que hayas concluido con las rutinas de trabajo del robot industrial y del CNC.
2. Activa el ciclo automático de la banda transportadora de la celda. Transporta la pieza de trabajo que se fabricó en el primer avance y detén el movimiento de la banda justo al ingreso de la cámara de visión y el sistema de iluminación.
3. Con el apoyo del software *In-sight Explorer* captura la imagen de tu pieza de trabajo. Utiliza las herramientas de ubicación para obtener las características importantes de la imagen capturada. Asegúrate de activar el comando "Grabar".
4. Haz uso de las herramientas de identificación para obtener símbolos 1D y 2D, patrones y colores en la imagen. Haciendo uso de la herramienta intenta mejorar las siguientes características de la imagen: luminosidad, contraste, brillo y resolución en píxeles.
5. Haz uso de las herramientas de matemáticas y lógica para generar condiciones de aceptación-rechazo. Inspecciona la calidad de su producto y evalúa sus características para conocer si es aceptable o se rechaza.
6. Transporta la pieza de trabajo al almacén anexo a la celda de manufactura. Dado que no se cuenta con un sistema de manejo de materiales, indica propuestas de equipos y métodos que podrían utilizarse para automatizar el transporte de materiales en la celda.

## Entregables

### IMPORTANTE

Recuerda que para la entrega final, deberás presentar las etapas anteriores con las correcciones aplicadas de acuerdo a la retroalimentación de tu Facilitador.

Elabora un reporte final que incluya lo siguiente:

- a. Reporte fotográfico de la inspección de la pieza.
- b. Propuestas de mejora a implementar en el sistema de manejo de materiales.

La obra presentada es propiedad de ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN SUPERIOR A.C. (UNIVERSIDAD TECMILENIO), protegida por la Ley Federal de Derecho de Autor; la alteración o deformación de una obra, así como su reproducción, exhibición o ejecución pública sin el consentimiento de su autor y titular de los derechos correspondientes es constitutivo de un delito tipificado en la Ley Federal de Derechos de Autor, así como en las Leyes Internacionales de Derecho de Autor.

El uso de imágenes, fragmentos de videos, fragmentos de eventos culturales, programas y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, es exclusivamente para fines educativos e informativos, y cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por UNIVERSIDAD TECMILENIO.

Queda prohibido copiar, reproducir, distribuir, publicar, transmitir, difundir, o en cualquier modo explotar cualquier parte de esta obra sin la autorización previa por escrito de UNIVERSIDAD TECMILENIO. Sin embargo, usted podrá bajar material a su computadora personal para uso exclusivamente personal o educacional y no comercial limitado a una copia por página. No se podrá remover o alterar de la copia ninguna leyenda de Derechos de Autor o la que manifieste la autoría del material.



- c. Comenta si son adecuadas las redes industriales que se encuentran interconectadas a la celda.
- d. Explica si se quedaría con el tipo de Red que ya está implementado o si elegiría otro tipo distinto, explique el porqué de su respuesta.
- e. El producto terminado después de ser revisado por el instructor

La rúbrica con la que usted deberá evaluar la evidencia final es la siguiente:

Rúbrica	Descriptorios						Puntos totales
	Excelente	Sobresaliente	Aceptable	Suficiente	Insuficiente	No cumple	
1. Uso y optimización del proceso de fabricación utilizando robot industrial.	<b>35 puntos</b>	<b>29 puntos</b>	<b>23 puntos</b>	<b>17 puntos</b>	<b>11 puntos</b>	<b>0 puntos</b>	35
	1. Elige un producto y realiza al menos 6 a 7 de los siguientes procedimientos: etapas del ciclo de fabricación, rutina y de trabajo del robot, simulación de la rutina de trabajo del robot, código y simulación de fabricación del producto seleccionado, la duración del tiempo estimado de cada una de las actividades durante el ciclo de trabajo, propuestas de mejora para hacer más eficientemente el ciclo de trabajo del robot, producto terminado.	1. Elige un producto y realiza al menos 4 a 5 de los siguientes procedimientos: etapas del ciclo de fabricación, rutina y de trabajo del robot, simulación de la rutina de trabajo del robot, código y simulación de fabricación del producto seleccionado, la duración del tiempo estimado de cada una de las actividades durante el ciclo de trabajo, propuestas de mejora para hacer más eficientemente el ciclo de trabajo del robot, producto terminado.	1. Elige un producto y realiza al menos 2 a 3 de los siguientes procedimientos: etapas del ciclo de fabricación, rutina y de trabajo del robot, simulación de la rutina de trabajo del robot, código y simulación de fabricación del producto seleccionado, la duración del tiempo estimado de cada una de las actividades durante el ciclo de trabajo, propuestas de mejora para hacer más eficientemente el ciclo de trabajo del robot, producto terminado.	1. Elige un producto y realiza al menos 1 de los siguientes procedimientos: etapas del ciclo de fabricación, rutina y de trabajo del robot, simulación de la rutina de trabajo del robot, código y simulación de fabricación del producto seleccionado, la duración del tiempo estimado de cada una de las actividades durante el ciclo de trabajo, propuestas de mejora para hacer más eficientemente el ciclo de trabajo del robot, producto terminado.	1. Elige un producto y realiza la fabricación.	1. No realiza la fabricación de ningún producto	
2. Adquisición, procesamiento e interpretación de la imagen a través del software de visión.	<b>35 puntos</b>	<b>29 puntos</b>	<b>23 puntos</b>	<b>17 puntos</b>	<b>11 puntos</b>	<b>0 puntos</b>	35
	1. Capturar la imagen de la pieza de trabajo a través del software In-sight. 2. Identificar símbolos 2D, patrones y colores en la imagen. 3. Inspeccionar la pieza de trabajo y generar una condición de aceptación-rechazo para evaluar la calidad de la pieza.	1. Capturar la imagen de la pieza de trabajo a través del software In-sight. 2. Identificar símbolos 2D, patrones y colores en la imagen. 3. Inspeccionar la pieza de trabajo para evaluar la calidad de la pieza.	1. Capturar la imagen de la pieza de trabajo a través del software In-sight. 2. Identificar símbolos 2D, patrones y colores en la imagen. 3. Inspecciona la pieza.	1. Capturar la imagen de la pieza de trabajo a través del software In-sight. 2. Identifican símbolos 2D. 3. No se realiza la inspección	1. Capturar una imagen de la pieza de trabajo. 2. No identifican símbolos 2D. 3. No se realiza la inspección	1. No captura una imagen de la pieza de trabajo. 2. No identifican símbolos 2D. 3. No se realiza la inspección	

	<b>30 puntos</b>	<b>25 puntos</b>	<b>20 puntos</b>	<b>15 puntos</b>	<b>10 puntos</b>	<b>0 puntos</b>	
3. Integración de todas las etapas de la celda de manufactura.	1. El producto final utilizo al menos 5 de las siguientes etapas: robot industrial, CNC, banda transportadora, sistema de visión y almacén de materiales. 2. Incluir propuesta de mejora para el manejo de materiales y el tipo de red incorporado a la celda.	1. El producto final utilizo al menos 4 de las siguientes etapas: robot industrial, CNC, banda transportadora, sistema de visión y almacén de materiales. 2. Incluir propuesta de mejora para el manejo de materiales.	1. El producto final utilizo al menos 3 de las siguientes etapas: robot industrial, CNC, banda transportadora, sistema de visión y almacén de materiales. 2. Incluye propuesta de mejora.	1. El producto final utilizo al menos 2 de las siguientes etapas: robot industrial, CNC, banda transportadora, sistema de visión y almacén de materiales. 2. No incluyen propuesta de mejora.	1. El producto final utilizo al menos 1 de las siguientes etapas: robot industrial, CNC, banda transportadora, sistema de visión y almacén de materiales. 2. No incluyen propuesta de mejora.	1. No se creó un producto que pase a través de la celda. 2. No incluyen propuesta de mejora	30