

**Guía para el profesor**

**Clave PTIN2305**

**Profesional asociado tetramestral**



## Contenido

Datos generales del certificado .....	3
Competencia global del curso .....	3
Introducción al curso .....	3
Información general.....	3
Calendario de entregas de los aprendedores .....	7
Temario del curso .....	8
Preguntas más frecuentes .....	8
Guía general para las sesiones.....	9
Rubricas de las actividades y proyecto.....	20

## Datos generales del certificado

**Nombre del certificado:** Gestión de la calidad

**Modalidad:** Apilable.

**Clave:** PTIN2305

## Competencia global del curso

Implementa metodologías y herramientas de calidad para diseñar y optimizar procesos productivos, asegurando la mejora continua en un entorno organizacional competitivo, a través de la aplicación de normativas y estrategias basadas en principios de Lean Manufacturing y calidad total.

## Introducción al curso

Bienvenido al curso *Gestión de la calidad*. Es un gusto que inicies esta experiencia educativa centrada en uno de los pilares fundamentales para la competitividad en entornos industriales: la calidad. A lo largo del curso desarrollarás las competencias necesarias para implementar metodologías y herramientas que optimicen los procesos productivos, favoreciendo la eficiencia, la reducción de costos y la mejora continua.

Comenzarás con los fundamentos de la calidad como ventaja estratégica, para luego profundizar en técnicas ampliamente reconocidas, tales como *lean manufacturing*, la metodología 5S, y en el dominio de normativas internacionales como la ISO 9001 y las *core tools*.

Durante esta trayectoria aprenderás a identificar y eliminar los ocho desperdicios de manufactura, aplicar principios de gestión centrados en el cliente, desarrollar indicadores clave de desempeño, establecer estrategias de mejora continua y gestionar sistemas de calidad total que impulsen la productividad de manera sostenible.

Al finalizar estarás preparado para transformar procesos, reducir los costos derivados de la no calidad y generar entornos de trabajo más competitivos, eficientes y orientados a la excelencia. Te invitamos a asumir este reto con compromiso y entusiasmo. Estás a punto de convertirte en un agente de cambio en la gestión de la calidad.

## Información general

### Evaluación

Semana	Evaluable	Ponderación
1	Actividad 1	10
2	Proyecto – fase 1	30
3	Actividad 2	10
4	Proyecto – fase 2	40
4	<b>Examen final</b>	<b>10</b>
	<b>Total</b>	<b>100</b>

## Metodología

El certificado **apilable** se ha diseñado con la finalidad de impartirse a través de una metodología de flexibilidad para el aprendedor, ya que desde su diseño está estructurado para poder impartirse a través de una modalidad autodirigida, o bien, en acompañamiento de un docente con experiencia en el ámbito laboral.

La experiencia de los **certificados apilables** promueve la interacción virtual entre aprendedores 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 cuando así se lo permita la disponibilidad de este, considerando que podrá tener a su disposición la experiencia docente que enriquecerá su conocimiento.

Sin embargo, se encuentran diseñados para ofrecer una experiencia autodirigida para aquellos aprendedores que por sus necesidades tengan que ajustar sus propios tiempos.

## Bibliografía

- Bas, I. (2018). *Six Sigma Statistics With Excel and Minitab* (2ª ed.). Estados Unidos: McGraw-Hill Professional Pub. ISBN: 9780071838757.
- Evans, J. R., y Lindsay, W. (2020). *Administración y control de la calidad*. Estados Unidos: Cengage Learning. ISBN: 978-6075269269.
- Gutiérrez, H. (2020). *CALIDAD Y PRODUCTIVIDAD* (5ª ed.). México: McGraw-Hill. ISBN: 9786071514578.

## Evaluación

La evaluación es una combinación de los siguientes elementos:

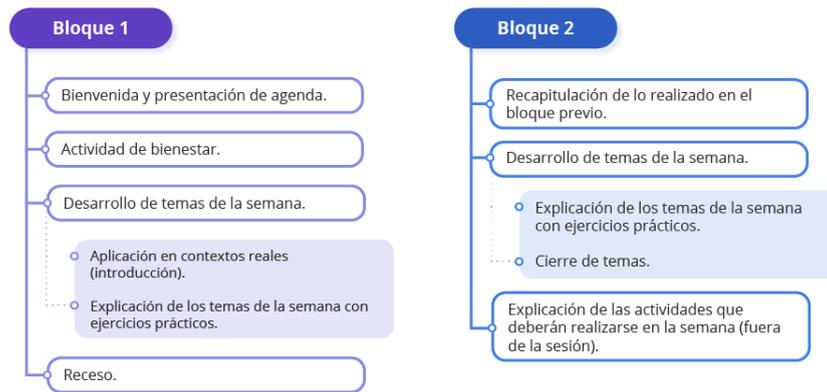
- **Actividades** que retoman el contenido conceptual de los temas de la semana.
- Un **proyecto final** dividido en dos fases que permitirá demostrar las habilidades y los conocimientos adquiridos.

A continuación, puedes revisar el detalle de la evaluación:

Semana	Evaluable	Ponderación
1	Actividad 1	10
2	Proyecto – fase 1	30
3	Actividad 2	10
4	Proyecto – fase 2	40
4	<b>Examen final</b>	<b>10</b>
	<b>Total</b>	<b>100</b>

## Estructura de las sesiones

A continuación, se desglosa la estructura de las sesiones. Asimismo, se recomienda utilizar las siguientes actividades:



Antes de acudir a una sesión, es necesario que el aprendedor realice las lecturas de las explicaciones, ya que le proporcionarán los fundamentos teóricos de los temas del certificado. De igual manera, se requiere que revisen las lecturas y los videos solicitados.

Es importante recalcar que durante las sesiones sincrónicas el docente dará una breve explicación del tema, resolverá dudas y compartirá las instrucciones de lo que se deberá realizar fuera de dichas sesiones.

## Actividades, reto y examen final

Las actividades, el proyecto y los exámenes finales han sido diseñados para realizarse de manera individual.

Asimismo, como una forma de promover el dinamismo y la interacción de los aprendedores en distintos formatos, durante las sesiones el profesor alternará intervenciones individuales, plenas y grupales para enriquecer tus puntos de vista, dando a su vez la oportunidad de presentar tus ideas y posturas en torno a los temas de clase.

Para la interacción de los aprendedores se utilizan las funcionalidades de la herramienta de colaboración que permiten la creación de salas virtuales interactivas en donde puedes compartir pantalla, documentos, videos y audios.

El resultado de todas las **actividades, así como de la fase 1 y 2 del proyecto**, y el **examen final** deberán entregarse y realizarse a través de la plataforma tecnológica para su revisión y evaluación por parte del docente.

Es muy importante que revises el esquema de evaluación y los criterios que utilizará el docente para otorgarte una calificación. Lo anterior con la intención de que desde el inicio de la semana tengas claro el nivel de complejidad y esfuerzo que requieres para realizar las entregas semanales y garantizar tu éxito dentro del curso.

En caso de tener dudas sobre alguna cuestión puedes contactar a tu docente a través de los medios indicados.

## Sesiones virtuales

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



## Tutoriales

Para asegurar que el aprendiz aproveche al máximo su experiencia educativa, se le recomienda que siga las indicaciones del docente, así como la revisión de los siguientes tutoriales:

- [¿Cómo ingreso a la plataforma de multipresencia virtual?](#)
- [Tutoriales de Canvas para participantes.](#)
- [¿Cómo evalúo el desempeño de mi red?](#)

## Calendario de entregas de los aprendedores

# Calendario

Semanas	Tema	Evaluable
1	Tema 1	
	Tema 2	
	Tema 3	
	Tema 4	
	Tema 5	
		Actividad 1
2	Tema 6	
	Tema 7	
	Tema 8	
	Tema 9	
	Tema 10	
		Proyecto – fase 1
3	Tema 11	
	Tema 12	
	Tema 13	
	Tema 14	
	Tema 15	
		Actividad 2
4	Tema 16	
	Tema 17	
	Tema 18	
	Tema 19	
	Tema 20	
		Proyecto – fase 2
		Examen final

## Temario del curso

# Temario

### Semana 1

- Tema 1. Calidad, productividad y competitividad
- Tema 2. La calidad como ventaja competitiva
- Tema 3. Cinco S
- Tema 4. Jidoka – Calidad en la fuente
- Tema 5. Mapa de cadena de valor y desperdicio

### Semana 2

- Tema 6. Ocho desperdicios de manufactura esbelta
- Tema 7. Principios de gestión de calidad
- Tema 8. Requerimientos del cliente
- Tema 9. ISO 9001
- Tema 10. Otras normativas de calidad

### Semana 3

- Tema 11. Introducción a *Core Tools* I
- Tema 12. Introducción a *Core Tools* II
- Tema 13. Planeación estratégica
- Tema 14. Requerimientos específicos de calidad del cliente
- Tema 15. Interpretación de dibujos de producto

### Semana 4

- Tema 16. Fábrica visual
- Tema 17. TPM (Mantenimiento productivo total)
- Tema 18. SMED
- Tema 19. OEE
- Tema 20. Relaciones humanas en el proceso productivo

## Preguntas más frecuentes

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

Cualquier incidencia se puede reportar directamente haciendo clic en el botón “Mejora tu curso” que se encuentra en la parte superior derecha de la pantalla en la plataforma de Canvas.

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

El coordinador docente te debe proporcionar esta información.

**¿En qué semana se aplica 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 aprendedores estén informados de su avance y reciban retroalimentación de tu parte sobre todo lo que realizan en el certificado. El banner es el registro oficial de las calificaciones de los aprendedores.

**Guía general para 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"> <li>• Bienvenida y presentación de la agenda.</li> <li>• Actividad de bienestar.</li> <li>• Desarrollo de los temas de la semana.               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Aplicación en contextos reales (Introducción).</li> <li>◦ Explicación de los temas de la semana con ejercicios prácticos.</li> </ul> </li> <li>Receso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recapitulación de lo realizado en el bloque previo.</li> <li>• Desarrollo de los temas de la semana.               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Explicación de los temas de la semana con ejercicios prácticos.</li> </ul> </li> <li>• Receso.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Recapitulación de lo realizado en el bloque previo.</li> <li>• Desarrollo de los temas de la semana.               <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Explicación de los temas de la semana con ejercicios prácticos.</li> <li>◦ Cierre de los temas.</li> </ul> </li> <li>• Explicación de las actividades que deberán realizarse en la semana (fuera de la sesión).</li> </ul>

Antes de acudir a una sesión, es necesario que revise las lecturas de las explicaciones, ya que te proporcionarán los fundamentos teóricos de los temas del certificado. De igual manera, se requiere que revise las lecturas y los videos obligatorios.

Durante las sesiones sincrónicas, el docente da una breve explicación del tema, resuelve dudas y comparte las instrucciones de lo que se debe realizar fuera de dichas sesiones.

## Semana 1

### **Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 1 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).**

- Resaltar la importancia de la transformación digital en los procesos de calidad y la gestión de los costos asociados a la mala calidad en el contexto empresarial actual.
- Explicar cómo la tecnología ha permitido evolucionar los sistemas de calidad, desde simples inspecciones hasta sistemas integrados que utilizan inteligencia artificial y análisis de datos en tiempo real.
- Generar debate sobre cómo la integración de tecnologías avanzadas optimiza los procesos productivos y reduce los costos de la mala calidad, utilizando ejemplos como Toyota y Siemens para ilustrar estos puntos.
- Destacar el equilibrio necesario entre la adopción de nuevas tecnologías y el mantenimiento de los principios fundamentales de la gestión de la calidad.
- Profundizar en la explicación de los costos de la mala calidad, dividiéndolos en costos por fallas internas y costos por fallas externas, y utiliza ejemplos prácticos para facilitar la comprensión.

### **Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 2 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).**

- Explicar cómo la implementación de sistemas de calidad ha creado una ventaja competitiva medible, estableciendo así la relevancia práctica del tema.
- Organizar una discusión en grupos pequeños sobre los "Beneficios de un buen sistema de calidad", asignando a cada equipo un beneficio específico (mejora en toma de decisiones, transformación cultural, optimización de procesos) para profundizar y presentar ejemplos concretos.
- Utilizar la metáfora del "GPS para navegar por el negocio" para explicar cómo los sistemas de calidad transforman la toma de decisiones intuitivas en analíticas, complementándola con ejercicios prácticos sobre el uso de KPI y gráficos de control.
- Ejemplificar la relación entre calidad y satisfacción del cliente a través de un ejercicio donde los aprendedores analicen reseñas reales de productos/servicios para identificar cómo los aspectos de calidad influyen en la percepción de la marca.
- Identificar un proceso específico en su entorno laboral que podría optimizarse mediante los principios de gestión de calidad estudiados, estableciendo así la aplicabilidad inmediata del conocimiento.

### **Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 3 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).**

- Realizar un breve diagnóstico visual utilizando fotografías de espacios de trabajo ordenados *versus* desordenados, pidiendo a los aprendedores que identifiquen problemas potenciales de productividad, seguridad y calidad en cada caso.
- Organizar una actividad práctica donde los aprendedores apliquen Seiri (clasificar) y Seiton (ordenar) a su propio espacio de trabajo o a un área designada del salón, documentando el antes y después para demostrar el impacto inmediato de estas primeras etapas.
- Utilizar videos de casos reales de empresas que implementaron 5S, destacando tanto los beneficios tangibles (reducción de tiempos de búsqueda, aumento de productividad) como los intangibles (mejora de la moral, cultura organizacional).
- Desarrolla una sesión demostrativa de auditoría 5S utilizando una lista de verificación estandarizada, donde los aprendedores evalúen un área y propongan acciones específicas de mejora basadas en sus hallazgos.

**Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 4 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).**

- Realizar un ejercicio práctico donde los aprendedores experimenten el impacto de detectar defectos tardíamente versus tempranamente, utilizando una simulación sencilla de proceso productivo que demuestre visualmente el principio fundamental de Jidoka.
- Implementar un ejercicio de rol donde los aprendedores establezcan relaciones cliente-proveedor internas, definiendo claramente requisitos, estableciendo sistemas de verificación y practicando la retroalimentación constructiva entre procesos.
- Realizar una demostración práctica del sistema Andon utilizando una simulación con códigos de colores (verde, amarillo, rojo), donde los aprendedores deban responder apropiadamente a cada señal y documentar el proceso de escalamiento.

**Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 5 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).**

- Realizar una actividad práctica donde los aprendedores dibujen el flujo de un proceso familiar (preparación de café, fabricación de un sándwich) para luego compararlo con un VSM real, destacando las diferencias fundamentales como la medición de tiempos y la identificación de valor.
- Utilizar un caso de estudio simplificado de una empresa manufacturera para demostrar la aplicación del VSM, mostrando el contraste entre el tiempo de valor agregado y el tiempo total del proceso, generando así impacto visual sobre el desperdicio existente.
- Implementar un ejercicio en pequeños grupos donde cada equipo identifique uno de los ocho desperdicios en un video corto de un proceso productivo, permitiéndoles aplicar la teoría a casos reales y compartir sus hallazgos con el grupo.
- Facilitar un ejercicio de transformación donde los aprendedores reciban un mapa de estado actual con desperdicios evidentes y deban diseñar un mapa de estado futuro que optimice el flujo, eliminando actividades sin valor agregado.

**Notas para el profesor impartidor correspondientes a la actividad 1.**

- Guiar a los estudiantes en la aplicación práctica de herramientas Lean (5S, Jidoka, Andon y Poka-Yoke) mediante el análisis de un caso de manufactura automotriz.
- Es recomendable iniciar con una revisión conceptual sobre la importancia de la calidad en la competitividad industrial y después conectar con ejemplos reales que muestren los impactos negativos de no contar con un sistema de calidad.
- Enfatizar la elaboración de propuestas detalladas y funcionales, fomentando el pensamiento crítico y la visualización de procesos.
- Las mayores dudas surgirán en la implementación de los sistemas Jidoka y Andon, por su enfoque técnico y necesidad de contextualización práctica. Para aclarar estas dudas, es ideal usar diagramas reales de estaciones de trabajo y analizar videos industriales que muestren cómo funcionan estas herramientas.
- Los conceptos que requieren explicación detallada son: los cinco pasos de las 5S, mecanismos de detección en Jidoka, activación de alertas Andon y los tipos de Poka-Yoke (visual, físico, secuencial), con ejemplos tangibles.

## Semana 2

### **Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 6 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).**

- Realizar una actividad de simulación donde los aprendedores experimenten los ocho desperdicios en un proceso simple (como fabricar aviones de papel), permitiéndoles identificar en tiempo real cómo cada desperdicio impacta el resultado final y generando así un aprendizaje experiencial.
- Organizar un ejercicio en grupos pequeños donde cada equipo analice un video de un proceso industrial real, identificando los desperdicios presentes y presentando estrategias específicas para eliminarlos, fomentando así la aplicación práctica del conocimiento.
- Implementar una actividad de "conexión de desperdicios" donde los aprendedores mapeen cómo un tipo de desperdicio puede generar o amplificar otros, creando un diagrama de interrelaciones que demuestre el efecto sistémico de las ineficiencias.
- Concluir con un ejercicio práctico donde cada aprendedor identifique los tres desperdicios más relevantes en su entorno laboral actual y desarrolle un plan de acción concreto para abordarlos, estableciendo así una aplicación inmediata del aprendizaje en su contexto profesional.

### **Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 7 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).**

- Mencionar un breve caso de estudio sobre una empresa manufacturera que transformó sus resultados mediante la aplicación de principios de gestión de calidad, destacando métricas concretas de mejora para generar interés inmediato en la aplicación práctica.
- Organizar una actividad donde los aprendedores analicen la experiencia como clientes de diferentes empresas, identificando prácticas de enfoque al cliente

efectivas e inefectivas, conectando así la teoría con experiencias personales cotidianas.

- Generar un debate estructurado sobre la tensión entre enfoque al cliente y optimización de procesos, explorando cómo las empresas equilibran estas prioridades, posiblemente contrastando enfoques de diferentes industrias (manufactura vs. servicios).
- Realizar una actividad de aplicación donde cada aprendiz identifique un proceso específico en su entorno laboral y desarrolle un plan para implementar los principios de gestión de calidad estudiados, estableciendo métricas concretas para evaluar el impacto.

**Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 8 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).**

- Realizar una actividad en la que los aprendedores experimenten la comunicación fallida de requerimientos, con un grupo describiendo un objeto sin mostrarlo y otro intentando dibujarlo, para luego analizar las brechas entre la intención y la interpretación.
- Organizar una actividad de "traducción" donde grupos pequeños reciban un requerimiento de negocio y deban convertirlo en requerimientos de usuario y sistema correspondientes, demostrando así la interrelación entre los tres niveles.
- Generar una discusión sobre el equilibrio entre exhaustividad y flexibilidad en los requerimientos, analizando cómo metodologías ágiles versus tradicionales abordan las especificaciones, y cómo esto impacta en la calidad del producto final.
- Concluir con un ejercicio donde cada aprendiz desarrolle una lista de verificación personalizada para evaluar la calidad de los requerimientos en su contexto profesional específico, aplicando los conceptos aprendidos a su realidad laboral.

**Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 9 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).**

- Apoyar a los aprendedores a que identifiquen problemas comunes de calidad en sus organizaciones y analicen cómo estos se relacionan con las diez secciones de ISO 9001, creando así una conexión inmediata con su realidad laboral.
- Utiliza los ejemplos prácticos de empresas reconocidas (Ford, Intel, Siemens) mencionados en el material para ilustrar cada componente de la norma, solicitando a los aprendedores que identifiquen paralelismos con sus propias organizaciones.
- Organizar un debate sobre el valor estratégico versus el costo de implementación de ISO 9001, utilizando los beneficios documentados en las figuras 10-15 como base para la discusión y contrastando diferentes perspectivas industriales.
- Realizar un ejercicio de simulación de auditoría donde pequeños grupos preparen y ejecuten una auditoría sobre un proceso específico, aplicando los principios y el ciclo de gestión.
- Realizar una actividad donde cada aprendiz identifique tres acciones concretas que implementaría en su organización basadas en ISO 9001, especificando beneficios esperados, posibles obstáculos y estrategias para superarlos.

**Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 10 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).**

- Realizar un ejercicio donde los aprendedores identifiquen qué aspectos (ambientales, procesos de auditoría, requerimientos específicos de su industria) no están cubiertos por ISO 9001 en sus organizaciones, conectando así la necesidad de normativas complementarias.
- Organizar una actividad de análisis comparativo donde pequeños grupos examinen las similitudes y diferencias entre las tres normas presentadas (ISO 14001, ISO 19011 e IATF 16949), identificando principios comunes y requerimientos específicos.
- Implementar una actividad práctica donde los aprendedores desarrollen un plan de implementación simplificado para una de las normas en su organización, incluyendo objetivos, alcance, recursos necesarios y métricas de éxito.
- Realizar un ejercicio de reflexión donde cada aprendedor identifique un área de oportunidad específica en su organización y explique cómo la aplicación integrada de estas normativas podría generar beneficios tangibles, considerando aspectos estratégicos, operacionales y financieros.

**Notas para el profesor impartidor correspondientes al reto final fase I.**

- Encaminar al alumno a diagnosticar de manera integral un proceso productivo, ya sea real o simulado.
- Es fundamental comenzar con una explicación clara sobre cómo aplicar herramientas como el VSM, las 5S, la identificación de desperdicios y el análisis de requerimientos bajo la norma ISO 9001.
- Se recomienda usar ejemplos de procesos industriales reales para que el estudiante visualice la relación entre teoría y práctica.
- Además, debe fomentarse el pensamiento analítico para detectar no conformidades y proponer mejoras sólidas basadas en evidencia.
- La parte más desafiante será la transición del diagnóstico a la propuesta de mejora, especialmente al diseñar el VSM futuro y justificar el uso de herramientas Lean.
- Aclarar cómo interpretar y modificar los flujos productivos, usando mapas comparativos (antes/después) y plantillas guía.
- Los conceptos que requieren más profundidad son: los ocho desperdicios de Lean, los cinco pasos de las 5S, el uso correcto del VSM y cómo integrar herramientas como Jidoka, Andon y Poka-Yoke dentro del contexto identificado.

Semana 3

**Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 11 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).**

- Se sugiere iniciar la sesión con un caso práctico de un producto con fallas recurrentes, solicitando a los aprendedores que analicen la situación e identifiquen en qué etapa (diseño o proceso) deberían haberse detectado los problemas, introduciendo así la necesidad de las Core Tools.
- Utilizar la tabla comparativa entre DFMEA y PFMEA presentada en el material para organizar un ejercicio donde los aprendedores clasifiquen diferentes escenarios de falla según correspondan a problemas de diseño o proceso, reforzando la comprensión de estas diferencias clave.
- Realizar un ejercicio de análisis de caso sobre MSA donde los aprendedores identifiquen problemas de exactitud y precisión en diferentes escenarios de medición, aplicando los conceptos de repetibilidad y reproducibilidad para proponer mejoras.

**Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 12 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).**

- Realizar una actividad diagnóstica donde los aprendedores identifiquen problemas de calidad comunes en su industria, clasificándolos según podrían prevenirse mediante SPC, PPAP o APQP, estableciendo así la relevancia práctica inmediata de las herramientas.
- Implementar un ejercicio práctico de SPC utilizando un conjunto de datos simple (puede ser mediciones de un proceso familiar), donde los aprendedores aprendan a distinguir entre variación por causa común y causa especial, y practiquen la creación e interpretación de gráficos de control.
- Organizar una simulación simplificada del proceso PPAP donde pequeños grupos preparen algunos de los 18 elementos fundamentales para un producto hipotético, experimentando así los desafíos y beneficios de esta metodología estructurada.
- Implementar un ejercicio integrador donde cada aprendedor desarrolle un plan de implementación para una de estas herramientas en su contexto laboral específico, identificando pasos clave, recursos necesarios y métricas para evaluar el éxito.

**Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 13 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).**

- Realizar una actividad donde los aprendedores identifiquen los KPI actuales en sus organizaciones, analizando si son realmente estratégicos, medibles y vinculados con objetivos claros, creando así conciencia inmediata sobre posibles brechas en sus sistemas de medición.
- Implementar una actividad práctica donde, partiendo de un caso empresarial específico, los aprendedores desarrollen KPI SMART para diferentes áreas (calidad, producción, mantenimiento), aplicando el proceso de establecimiento descrito en el material y presentando su justificación.
- Facilitar un análisis comparativo entre las diferentes categorías de KPI presentadas en el material, solicitando a los aprendedores que identifiquen interrelaciones (por ejemplo, cómo los indicadores de mantenimiento impactan en los de calidad y productividad).

**Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 14 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).**

- Implementar una actividad de simulación donde los aprendedores, distribuidos en equipos, deban interpretar documentos de requerimientos con diferentes niveles de complejidad, aplicando el enfoque sistemático de cinco pasos descrito en el material (análisis preliminar, extracción, clasificación, validación y comunicación).
- Organizar una discusión sobre los desafíos en la traducción de requerimientos técnicos a un lenguaje comprensible para todas las áreas, solicitando a los aprendedores compartir experiencias reales y proponer estrategias efectivas de comunicación interna.
- Facilitar un ejercicio práctico de desarrollo de planes de reacción para casos específicos, asignando a cada equipo un escenario diferente (desviación en línea, reclamación del cliente, crisis de calidad) y evaluando posteriormente la efectividad de las respuestas propuestas.

**Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 15 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).**

- Realizar un ejercicio práctico donde los aprendedores analicen un dibujo técnico 2D simple (como el soporte de montaje de brida mostrado en la imagen 1), identificando los diferentes tipos de líneas, símbolos y anotaciones, creando así una base experiencial inmediata.
- Organiza una actividad de "traducción" donde los aprendedores, trabajando en parejas, deban comunicar verbalmente las especificaciones de un dibujo técnico simple a un compañero que no puede verlo, evidenciando así la importancia de un lenguaje técnico preciso y estandarizado.
- Facilitar un ejercicio comparativo entre dibujos 2D y modelos 3D del mismo componente, permitiendo a los aprendedores identificar ventajas y limitaciones de cada formato para diferentes aspectos del proceso productivo (diseño, fabricación, inspección).
- Utilizar ejemplos de la industria para demostrar cómo los errores de interpretación de dibujos técnicos generan problemas de calidad y costos adicionales, reforzando la importancia de esta competencia en entornos de fabricación.

**Notas para el profesor impartidor correspondientes a la actividad 2.**

- Esta actividad debe ser abordada como una aplicación directa de las herramientas core tools de calidad.
- Orientar al alumno en cómo detectar, evaluar y priorizar fallas a través del PFMEA, además de cómo traducir ese análisis en un plan de control que prevenga problemas reales.
- Fomentar el trabajo sistemático y el análisis de datos en la construcción del tablero de indicadores de desempeño, resaltando la alineación de estos con los objetivos estratégicos de la empresa.
- Las principales dudas probablemente surgirán en la ponderación de los factores del PFMEA (severidad, ocurrencia y detección), así como en el cálculo del RPN y la priorización de acciones. Puedes aclararlas usando ejemplos resueltos y permitiendo ejercicios guiados.

- Los conceptos que requieren mayor profundidad son: la matriz Action Priority, la estructura del plan de control y la selección adecuada de indicadores (KPI), que deben explicarse con ejemplos industriales y simulaciones visuales.

#### Semana 4

#### **Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 16 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).**

- Apoyar a que los aprendedores identifiquen elementos de control visual ya existentes en sus entornos laborales, evaluando su efectividad y proponiendo mejoras inmediatas, creando así conciencia sobre la omnipresencia de esta metodología.
- Organizar un análisis de caso utilizando el ejemplo de la empresa de componentes electrónicos presentado en el material, pidiendo a los aprendedores que identifiquen la relación entre los elementos visuales implementados y las mejoras cuantificables logradas después de seis meses.
- Realizar una actividad donde cada aprendedor identifique tres áreas de oportunidad en su organización que podrían beneficiarse de la implementación de elementos de fábrica visual, detallando herramientas específicas, beneficios esperados y estrategia de implementación.

#### **Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 17 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).**

- Realizar un ejercicio de diagnóstico donde los aprendedores identifiquen elementos de control visual ya existentes en sus entornos laborales, evaluando su efectividad y proponiendo mejoras inmediatas, creando así conciencia sobre la omnipresencia de esta metodología.
- Implementar una actividad práctica donde los equipos diseñen soluciones visuales para los ocho tipos de desperdicios solicitándoles que desarrollen propuestas específicas adaptadas a un proceso manufacturero común (por ejemplo, una línea de ensamblaje).
- Organizar un análisis de caso utilizando el ejemplo de la empresa de componentes electrónicos presentado en el material, pidiendo a los aprendedores que identifiquen la relación entre los elementos visuales implementados y las mejoras cuantificables logradas después de seis meses.
- Facilitar un debate sobre la transformación digital de la fábrica visual, comparando los métodos tradicionales con las nuevas tecnologías como IoT, realidad aumentada y análisis de datos, evaluando ventajas, limitaciones y requisitos de implementación.

#### **Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 18 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).**

- Implementar una actividad donde los aprendedores experimenten un cambio de configuración tradicional versus uno optimizado con SMED, utilizando un ejemplo

sencillo como el ensamblaje de un producto simple, para demostrar de manera tangible cómo la metodología puede reducir tiempos de minutos a segundos.

- Organizar una actividad en equipos para analizar videos de cambios reales en diferentes industrias, solicitando que identifiquen y clasifiquen las operaciones en internas y externas, y presenten sus hallazgos enfatizando oportunidades de conversión específicas que permitirían optimizar el proceso.
- Coordinar un ejercicio de "antes y después" utilizando Excel o Minitab para que los aprendedores visualicen y cuantifiquen el impacto de SMED en indicadores clave como OEE, inventarios, tiempos de respuesta al cliente y utilización de activos, conectando así esta metodología con conceptos previamente estudiados.

**Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 19 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).**

- Incentivar la realización de un ejercicio práctico donde los aprendedores visualicen la interrelación entre los tres componentes del OEE, utilizando un ejemplo simple como la preparación de un café, donde puedan identificar factores de disponibilidad (tiempo de preparación de la máquina), rendimiento (velocidad de extracción) y calidad (sabor resultante), para luego trasladar estos conceptos al entorno industrial.
- Desarrollar un ejercicio de simulación donde los aprendedores experimenten cómo diferentes tipos de interrupciones (planificadas y no planificadas) afectan la disponibilidad, utilizando cronómetros para medir tiempos reales y calculando el impacto en el OEE global. Esto les ayudará a comprender la importancia de distinguir entre diferentes tipos de paradas.
- Implementar un análisis de caso utilizando Minitab o Excel para que los aprendedores evalúen datos históricos de rendimiento, identificando patrones de ciclos lentos y pequeñas paradas. Solicita que determinen si existe correlación entre variables operativas (temperatura, presión, velocidad) y el rendimiento alcanzado, desarrollando habilidades analíticas aplicadas al contexto industrial.

**Notas para el profesor impartidor, las cuales corresponden a la explicación del tema 20 (favor de considerar la realización de ejercicios prácticos durante la sesión).**

- Realizar un ejercicio donde los aprendedores experimenten la "posición sándwich" del supervisor, dividiendo el grupo en tres equipos (directivos, supervisores y operadores) para resolver un problema de producción ficticio, permitiéndoles vivenciar los conflictos y presiones que surgen en estas dinámicas y analizar posteriormente cómo afectan la calidad del producto final.
- Implementar un análisis de casos reales de industrias manufactureras (como los ejemplos de Textiles Unidos o Industrias Mecánicas S.A. mencionados en el material), solicitando que los aprendedores identifiquen los problemas de comunicación o relación que afectaron la productividad y propongan estrategias de mejora basadas en los conceptos estudiados.
- Coordinar un debate estructurado sobre el impacto de las nuevas tecnologías en las relaciones supervisor-operador, dividiendo a los aprendedores en grupos para analizar ventajas y desventajas de herramientas como tabletas en planta, realidad

aumentada para instrucciones o software de seguimiento de desempeño, considerando cómo estas pueden fortalecer o debilitar las relaciones humanas.

### **Notas para el profesor impartidor correspondientes al reto final fase II.**

- Esta segunda fase requiere que el alumno integre los conocimientos previos y aplique herramientas Core Tools (DFMEA, PFMEA, SPC, MSA, APQP, PPAP), junto con elementos normativos, de control visual, mantenimiento y relaciones humanas.
- Guiar el desarrollo del sistema de calidad desde la selección de una célula de manufactura hasta la propuesta de mejora continua.
- Es importante que cada herramienta sea presentada en contexto, con ejemplos de aplicación y errores comunes para evitar omisiones.
- Las dudas más frecuentes se relacionarán con la interpretación del dibujo técnico, el desarrollo del DFMEA/PFMEA y la aplicación de MSA y SPC. Para resolverlas, se recomienda usar estudios de caso, videos didácticos y simulaciones de datos para gráficas de control.
- Los conceptos que requieren explicación detallada incluyen: las tolerancias y acabados del dibujo técnico, el cálculo del RPN, los métodos de verificación de calidad, el uso del TPM y SMED, y el diseño de KPIs relevantes.
- También debe explicarse cómo alinear estas herramientas con los requerimientos del cliente y con la cultura organizacional basada en la calidad.

### **Notas para el profesor impartidor correspondientes al examen final.**

Recomendar a los aprendedores que hagan notas para repasar o realizar alguna actividad como Kahoot, Menti, etc., para evaluar el nivel de comprensión de los temas.

## Rubricas de las actividades y proyecto.

### Actividad 1

#### Gestión de la Calidad

#### Rúbrica de Evaluación

Criterios de evaluación	Nivel de desempeño			%
	Altamente competente 100%-86%	Competente 85%-70%	Aún sin desarrollar la competencia 69%-0%	
<b>1. Análisis del impacto de la ausencia de calidad.</b>	<b>10–9 puntos</b>	<b>8–7 puntos</b>	<b>6–0 puntos</b>	<b>10%</b>
	Presenta tres o más fuentes confiables, incluye al menos un caso real y establece una relación directa con la pérdida de competitividad.	Presenta tres fuentes no especializadas y explica de forma general los efectos sobre la competitividad.	Presenta menos de tres fuentes o no establece relación entre ausencia de calidad y competitividad.	
<b>2. Plan de implementación de las 5's.</b>	<b>20–18 puntos</b>	<b>17–14 puntos</b>	<b>13–0 puntos</b>	<b>20%</b>
	Describe acciones por cada etapa, especifica recursos necesarios y define al menos un indicador por etapa.	Incluye las cinco etapas con acciones sin responsables ni tiempos definidos; recursos o indicadores poco detallados.	Omite una o más etapas, o presenta acciones sin relación con recursos o indicadores.	
<b>3. Sistema Jidoka funcional.</b>	<b>20–18 puntos</b>	<b>17–14 puntos</b>	<b>13–0 puntos</b>	<b>20%</b>
	Identifica dos puntos críticos del proceso, propone mecanismos de detección y acciones correctivas, e incluye capacitación con contenidos y duración.	Identifica puntos críticos sin detallar mecanismos o acciones; menciona capacitación sin estructura.	No identifica puntos críticos o las acciones no corresponden al proceso.	
<b>4. Sistema de señalización visual tipo Andon.</b>	<b>20–18 puntos</b>	<b>17–14 puntos</b>	<b>13–0 puntos</b>	<b>20%</b>
	Define al menos tres señales con sus eventos de activación, asigna responsables y presenta un diagrama con secuencia de acciones.	Incluye señales y eventos sin condiciones técnicas claras; responsables sin tareas precisas; diagrama sin secuencia operativa.	No incluye señales, eventos o responsables, o el diagrama no refleja la lógica del sistema.	
<b>5. Mecanismos Poka Yoke y reflexión sobre principios de calidad.</b>	<b>30–26 puntos</b>	<b>25–21 puntos</b>	<b>20–0 puntos</b>	<b>30%</b>
	Propone tres mecanismos vinculados a errores específicos con justificación técnica y visual; integra tres principios de calidad con ejemplos aplicados.	Propone mecanismos sin vinculación clara o justificación técnica; menciona uno o dos principios sin aplicarlos al proyecto.	Propuesta sin relación con el error o sin justificación; no se mencionan principios de calidad o están desconectados del contexto.	
<b>Total</b>				<b>100</b>

**Proyecto fase 1**  
**Gestión de la Calidad**  
**Rúbrica de Evaluación**

Criterios de evaluación	Nivel de desempeño			%
	Altamente competente 100%-86%	Competente 85%-70%	Aún sin desarrollar la competencia 69%-0%	
<b>1. Análisis detallado de los procesos operativos y contexto organizacional, identificando áreas clave para la mejora.</b>	<b>10-9 puntos</b>	<b>8-7 puntos</b>	<b>6-0 puntos</b>	<b>10%</b>
	El análisis cubre todos los aspectos del proceso y contexto organizacional de manera exhaustiva, demostrando una profunda comprensión de las áreas de mejora clave. Todas las variables relevantes son identificadas y bien contextualizadas.	El análisis cubre la mayoría de los aspectos importantes, pero podría beneficiarse de una mayor profundidad en algunos elementos clave. Algunas áreas relevantes pueden no estar completamente exploradas.	El análisis es superficial, con omisiones significativas de elementos clave del proceso y contexto. No se identifican correctamente las áreas para mejorar, o el análisis es demasiado general para ser útil.	
<b>2. Aplicación efectiva de herramientas de diagnóstico (como análisis FODA, VSM, etc.) para identificar áreas de mejora.</b>	<b>25-22 puntos</b>	<b>21-17 puntos</b>	<b>16-0 puntos</b>	<b>25%</b>
	Las herramientas de diagnóstico se aplican con gran eficacia, demostrando una comprensión avanzada de su uso y sus implicaciones. Se utilizan múltiples herramientas relevantes, y se identifican de manera precisa las áreas de mejora.	Las herramientas de diagnóstico son aplicadas correctamente, pero hay áreas donde la aplicación podría ser más precisa o en las que no se utilizan todas las herramientas posibles. La identificación de áreas de mejora es adecuada, aunque algunas oportunidades podrían pasarse por alto.	Las herramientas de diagnóstico no se aplican correctamente, o se utilizan de manera superficial. Las áreas de mejora no son identificadas con claridad, o el análisis de las herramientas es incorrecto o incompleto.	
<b>3. Análisis de la situación futura utilizando VSM y otras herramientas de mejora para identificar oportunidades de optimización en los procesos.</b>	<b>25-22 puntos</b>	<b>21-17 puntos</b>	<b>16-0 puntos</b>	<b>25%</b>
	Se realiza un análisis exhaustivo de la situación futura utilizando VSM y otras herramientas de mejora, identificando de manera clara y precisa las oportunidades de optimización. El análisis está bien fundamentado y es altamente relevante para el proceso.	El análisis futuro es adecuado, pero se podrían identificar más oportunidades de mejora o se podrían explorar con mayor profundidad algunas áreas de optimización. Algunas herramientas pueden no haberse utilizado con su máximo potencial.	El análisis es insuficiente, y se dejan de lado importantes oportunidades de mejora. Las herramientas de mejora no se utilizan correctamente o se aplican de manera superficial, sin un análisis detallado.	
<b>4. Desarrollo de un plan de implementación detallado para las mejoras identificadas, incluyendo cronograma, recursos y responsables.</b>	<b>30-26 puntos</b>	<b>25-21 puntos</b>	<b>20-0 puntos</b>	<b>30%</b>
	El plan de implementación está completamente desarrollado, incluyendo un cronograma detallado, identificación clara de recursos necesarios y responsables bien definidos. El plan es realista y tiene en cuenta todos los aspectos del proceso de mejora.	El plan de implementación cubre los aspectos principales, pero algunos detalles como los recursos o el cronograma podrían ser más específicos o realistas. El plan tiene una estructura adecuada, pero puede requerir ajustes en algunos puntos.	El plan es incompleto, carece de detalles clave como cronograma o recursos, o es irrealista. Los responsables no están claramente definidos, y el plan no refleja adecuadamente las necesidades del proceso de mejora.	
<b>5. Elaboración de un informe técnico detallado sobre el proceso, los resultados obtenidos y una</b>	<b>10-9 puntos</b>	<b>8-7 puntos</b>	<b>6-0 puntos</b>	<b>10%</b>
	El informe técnico es claro, preciso y bien estructurado, cubriendo todos los aspectos clave del proceso y los resultados obtenidos. La reflexión final es	El informe cubre los aspectos principales del proceso, pero la reflexión final podría beneficiarse de un análisis más profundo de	El informe es incompleto o poco claro, con detalles importantes faltantes. La reflexión final es superficial o no proporciona una evaluación	

<b>reflexión final sobre las lecciones aprendidas.</b>	profunda, con una evaluación crítica de las lecciones aprendidas y las implicaciones para futuros proyectos.	las lecciones aprendidas. Algunos detalles podrían ser más claros o estar mejor organizados.	crítica de las lecciones aprendidas. El informe no refleja adecuadamente el proceso ni los resultados obtenidos.	
<b>Total</b>				<b>100</b>

**Actividad 2**  
**Gestión de la Calidad**  
**Rúbrica de Evaluación**

Criterios de evaluación	Nivel de desempeño			%
	Altamente competente 100%-86%	Competente 85%-70%	Aún sin desarrollar la competencia 69%-0%	
6. Desarrollo del PFMEA.	<b>20–18 puntos</b>	<b>17–14 puntos</b>	<b>13–0 puntos</b>	<b>20%</b>
	Identifica y evalúa de manera precisa y detallada al menos tres modos de falla, describiendo sus causas, efectos, severidad, ocurrencia y detección. Calcula el RPN y propone acciones correctivas específicas para cada modo de falla.	Identifica al menos dos modos de falla, describiendo sus causas, efectos, severidad, ocurrencia y detección. Calcula el RPN, pero las acciones correctivas son menos precisas o detalladas.	Describe uno o ningún modo de falla, con evaluación incompleta de las causas, efectos y RPN. Las acciones correctivas son incompletas o ausentes.	
7. Plan de control.	<b>20–18 puntos</b>	<b>17–14 puntos</b>	<b>13–0 puntos</b>	<b>20%</b>
	Define y describe con precisión al menos tres etapas del proceso de control, incluyendo características del controlador, especificaciones, métodos de medición, frecuencia y reacciones ante condiciones no conformes.	Define al menos dos etapas del proceso de control, con algunos elementos requeridos, pero faltan detalles en áreas como los métodos de medición o las reacciones ante desviaciones.	Define una o ninguna etapa del proceso de control, con información incompleta sobre cómo se llevará a cabo el control de calidad.	
8. Tablero de indicadores (KPI).	<b>20–18 puntos</b>	<b>17–14 puntos</b>	<b>13–0 puntos</b>	<b>20%</b>
	Define y presenta al menos cinco KPIs relevantes, incluyendo nombre, fórmula, unidad de medida, y cómo se aplican para evaluar el desempeño del proceso.	Define entre tres y cuatro KPIs, pero algunos pueden ser menos precisos o relevantes para los objetivos del proyecto.	Define menos de tres KPIs o no incluye una justificación clara de su relevancia para el proyecto.	
9. Coherencia entre entregables.	<b>20–18 puntos</b>	<b>17–14 puntos</b>	<b>13–0 puntos</b>	<b>20%</b>
	Los entregables están completamente alineados con los objetivos y la estructura del proyecto, cumpliendo con	Los entregables cumplen parcialmente con los objetivos del proyecto, pero pueden faltar	Los entregables muestran poca o ninguna relación con los objetivos del	

	todos los requisitos especificados en las instrucciones.	detalles importantes o mostrar alguna inconsistencia menor.	proyecto, con varias inconsistencias o errores.	
10. Aplicación al contexto.	<b>20–18 puntos</b>	<b>17–14 puntos</b>	<b>13–0 puntos</b>	<b>20%</b>
	Aplica de manera efectiva y detallada las condiciones del contexto específico al proyecto, demostrando una integración clara de los conocimientos teóricos con la situación práctica.	Aplica algunas condiciones del contexto, pero con limitaciones en la profundidad de la integración con los conocimientos teóricos.	No aplica correctamente las condiciones del contexto o omite detalles importantes.	
<b>Total</b>				<b>100</b>

**Proyecto fase 2**  
**Gestión de la Calidad**  
**Rúbrica de Evaluación**

Criterios de evaluación	Nivel de desempeño			%
	Altamente competente 100%-86%	Competente 85%-70%	Aún sin desarrollar la competencia 69%-0%	
11. Diseño de la célula de manufactura.	<b>10–9 puntos</b>	<b>8–7 puntos</b>	<b>6–0 puntos</b>	<b>10%</b>
	Presenta una estructura con al menos tres elementos conectados y funcionales según el flujo del proceso propuesto.	Incluye dos elementos definidos con nombre y función, pero sin conexión explícita.	Presenta uno o ningún elemento funcional; sin relación con el flujo del proceso.	
12. Interpretación del dibujo técnico.	<b>20–18 puntos</b>	<b>17–14 puntos</b>	<b>13–0 puntos</b>	<b>20%</b>
	Identifica y explica correctamente al menos cinco símbolos técnicos del plano, incluyendo significado y función.	Identifica tres símbolos correctamente con uno o dos errores menores.	Identifica uno o ningún símbolo correctamente; errores que impiden comprensión del plano.	
13. Aplicación de herramientas Core Tools.	<b>30–26 puntos</b>	<b>25–21 puntos</b>	<b>20–0 puntos</b>	<b>30%</b>
	Aplica tres herramientas Core Tools (ej. AMEF, PPAP, SPC) vinculadas correctamente al proceso, con justificación técnica.	Aplica dos herramientas con relación parcial al proceso o sin justificación completa.	Aplica una herramienta sin relación funcional ni justificación técnica.	
14. Implementación de estrategias visuales y herramientas de mejora continua (TPM y SMED).	<b>20–18 puntos</b>	<b>17–14 puntos</b>	<b>13–0 puntos</b>	<b>20%</b>
	Aplica una herramienta visual, una TPM y una SMED, justificando su uso con beneficios operativos	Utiliza solo una herramienta (TPM o SMED), sin explicar su funcionamiento o sin	No aplica herramientas funcionales o no explica su uso.	

	medibles.	relacionarla al proceso.		
15. Definición de KPI vinculados al cliente y al desempeño del equipo.	<b>20–18 puntos</b>	<b>17–14 puntos</b>	<b>13–0 puntos</b>	<b>20%</b>
	Define tres KPI con fórmula, unidad de medida y vinculación clara al cliente y al desempeño del equipo.	Define uno o dos KPI con información parcial o sin vinculación directa al cliente o desempeño.	No incluye fórmula, unidad o relación con el cliente o el desempeño del equipo.	
<b>Total</b>				<b>100</b>