

S E S I Ó N



***TOOLBOX***

## Taller práctico con herramientas para mejorar la confiabilidad de tu planta

La Sesión Toolbox es un taller donde aprenderás conocimientos prácticos y útiles que te servirán en tu trabajo en planta, aquí el ponente explica el objetivo de la herramienta a aprender y facilita el modelo de aprendizaje mediante ejemplos y ejercicios.

Adicional proporciona herramientas, formatos, hojas de cálculo y consejos, para que adquieras las competencias que mejorarán tu desempeño en el día a día.



# DISEÑO y PLANIFICACIÓN DE CAPACITACIÓN DE **PERSONAL**

## OBJETIVO:

Ayudarles, a **diseñar** un plan de capacitación, seleccionando **temas**, **niveles** de conocimiento, **orden** y **tiempos** coherentes para el desarrollo de las habilidades mínimas desde cero.

# CONCEPTOS

Insumos para  
desarrollar un plan  
de capacitación.

Puestos, roles,  
competencias,  
conocimientos

Estructuras de  
mantenimiento  
y confiabilidad

Matriz de  
competencias y  
plan de  
capacitación

Funciones de  
mantenimiento  
y confiabilidad

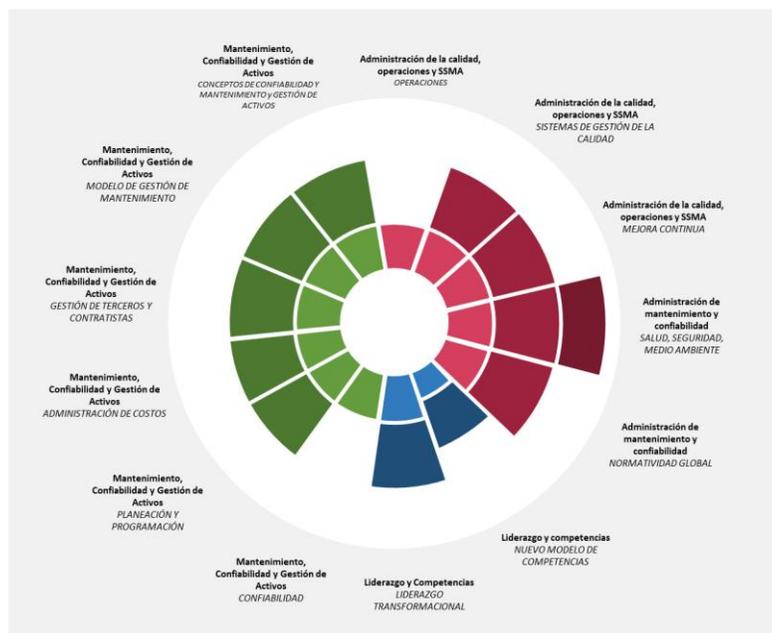
Dimensiones del  
conocimiento

# Ejemplo: Matriz de competencias

## MAPA DE COMPETENCIAS

El siguiente mapa de competencias tiene el objetivo de ver de manera simple y clara los niveles de especialidad que se requiere en cada área de competencia.

Se han agrupado las diferentes competencias individuales en áreas en común para facilitar la visualización.



# Ejemplo: Plan de capacitación

Horas totales: 472  
Módulos: 51  
Horas por día: 4 horas  
Duración total: 6-8 meses

|  | ÁREA   | Competencias  | Módulo  | Horas 1 | Horas 2 | Instructor         |
|--|--|---|---|---------|---------|--------------------|
|  | Gestión de la calidad, productividad y seguridad | Gestión de activos  | Programa Peñoles - gestión de activos y plan estratégico                        | 4       | 4       | Interno            |
|  | Gestión de la calidad, productividad y seguridad | SSMARC  | SMMARC  | 8       | 8       | Interno            |
|  | Modelo de competencias y liderazgo               | Nuevo modelo de competencias y liderazgo                          | Introducción al nuevo modelo de competencias y liderazgo transformacional       | 4       | 4       | Interno            |
|  | Liderazgo y competencias                         | Agilidad  | Gestión del cambio  | 16      | 0       | Carla Bejar        |
|  | Liderazgo y competencias                         | Agilidad  | Agilidad  |         |         | Carla Bejar        |
|  | Liderazgo y competencias                         | Agilidad  | Flexibilidad y adaptabilidad  |         |         | Carla Bejar        |
|  | Liderazgo y competencias                         | Agilidad  | Creatividad e innovación  |         |         | Carla Bejar        |
|  | Liderazgo y competencias                         | Comunicación basada en la confianza                               | Comunicación efectiva   | 16      | 0       | Carla Bejar        |
|  | Liderazgo y competencias                         | Comunicación basada en la confianza                               | Comunicación interpersonal transformacional                                     |         |         | Carla Bejar        |
|  | Liderazgo y competencias                         | Comunicación basada en la confianza                               | Retroalimentación positiva y correctiva   |         |         | Carla Bejar        |
|  | Liderazgo y competencias                         | Comunicación basada en la confianza                               | Situación y personalidad  |         |         | Carla Bejar        |
|  | Gestión de la calidad, productividad y seguridad | Normatividad Global   | SMMARC  |         |         | Interno            |
|  | Gestión de la calidad, productividad y seguridad | Metodología 5S - Mantenimiento autónomo                           | Calidad e ingeniería industrial   | 16      | 24      | Julio César Wagner |
|  | Gestión de la calidad, productividad y seguridad | Calidad en mantenimiento  | Calidad e ingeniería industrial   |         |         | Julio César Wagner |
|  | Gestión de la calidad, productividad y seguridad | Planeación de tareas y actividades                                | Calidad e ingeniería industrial   |         |         | Julio César Wagner |
|  | Administración de mantenimiento y confiabilidad  | Modelo de gestión de mantenimiento - dentro de gestión de activos | Fundamentos de confiabilidad y mantenimiento                                    | 16      | 16      | Julio César Wagner |
|  | Administración de mantenimiento y confiabilidad  | Conceptos de confiabilidad y mantenimiento                        | Fundamentos de confiabilidad y mantenimiento                                    |         |         | Julio César Wagner |
|  | Administración de mantenimiento y confiabilidad  | Análisis de criticidad y riesgo                                   | Criticidad y riesgo   | 8       | 8       | Julio César Wagner |
|  | Gestión de la calidad, productividad y seguridad | Gestión de criticidad y riesgo                                    | Criticidad y riesgo   |         |         | Julio César Wagner |
|  | Administración de mantenimiento y confiabilidad  | Metodologías RCM2   | Introdutorio a RCM  | 8       | 16      | Julio César Wagner |
|  | Gestión de la calidad, productividad y seguridad | Gestión de indicadores en mantenimiento                           | Indicadores de mantenimiento y confiabilidad                                    | 8       | 16      | Julio César Wagner |
|  | Gestión de la calidad, productividad y seguridad | Estado Optimo De Referencia Ors                                   | Indicadores de mantenimiento y confiabilidad                                    |         |         | Julio César Wagner |
|  | Liderazgo y competencias                         | Compromiso total por los resultados                               | Compromiso organizacional   | 16      | 0       | Carla Bejar        |
|  | Liderazgo y competencias                         | Compromiso total por los resultados                               | Visión y pensamiento sistémico  |         |         | Carla Bejar        |
|  | Liderazgo y competencias                         | Compromiso total por los resultados                               | Desarrollo de la capacidad organizativa   |         |         | Carla Bejar        |
|  | Liderazgo y competencias                         | Compromiso total por los resultados                               | Planes de acción con enfoque a resultados                                       |         |         | Carla Bejar        |
|  | Liderazgo y competencias                         | Compromiso total por los resultados                               | Estrategia de participación, colaboración y compromiso con enfoque a resultados |         |         | Carla Bejar        |
|  | Administración de mantenimiento y confiabilidad  | Refacciones centradas en confiabilidad                            | RCS - Refacciones centradas en confiabilidad                                    | 16      | 16      | José Contreras     |
|  | Gestión de la calidad, productividad y seguridad | Confiabilidad humana  | Confiabilidad humana  | 24      | 24      | Rafael Labrador    |
|  | Administración de mantenimiento y confiabilidad  | Metodologías RCA  | RCA - Solución de problemas   | 16      | 16      | Edwin Guzmán       |
|  | Supervisión efectiva                             | Solución de problemas y mejora continua                           | RCA - Solución de problemas   |         |         | Edwin Guzmán       |
|  | Administración de mantenimiento y confiabilidad  | Ciclo de la orden de trabajo                                      | Planeación y programación de mantenimiento                                      | 16      | 8       | Edwin Guzmán       |
|  | Administración de mantenimiento y confiabilidad  | Planeación de mantenimiento                                       | Planeación y programación de mantenimiento                                      |         |         | Edwin Guzmán       |

**PUESTO**

**ROL**

**COMPETENCIA**

- Expert
- Advanced
- Competent
- Basic
- Non existent

Uso **COMPROBADO** de

**ABILIDADES BLANDAS**

**HABILIDADES DURAS**

**CONOCIMIENTO**

Define human behaviors, most can be changed and learned.

Tomar acción y realizar algo, con conocimiento o sin el.

PORQUÉ y el CÓMO haces lo que haces

**SOCIAL**

**PERSONAL**

**PRACTICAL / MANUAL**

**COGNITIVE / CEREBRAL**

**KNOWLEDGE**

- Activator
- Communication
- Woo
- Empathy
- Includer
- Motivator
- Relator
- ....

- Adaptability
- Analysis
- Intellecion
- Self assurance
- Consistency
- Discipline
- Learner
- ....

- Tools /Equipment use
- Cafts
- Drawing
- Material handling
- Installation, removal, etc.
- Tech
- ....

- Calculate risk
- Select KPI
- Plan change management
- Establish reliability specifications
- Calculate P/F graph
- Calculate Grease qty.
- Read oil analysis reports
- ....

- Experience
- Information
- Systems
- Technological
- Documentation
- Methodological
- Procedures
- Plans
- Tech
- ....

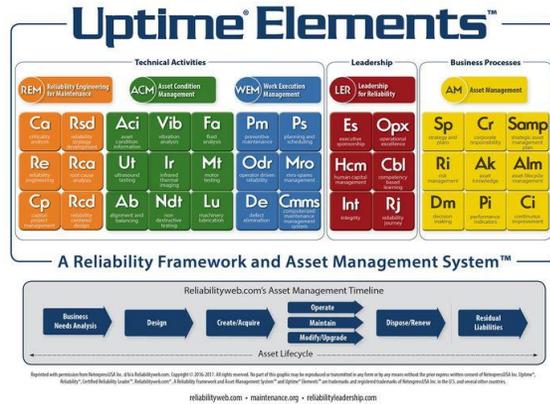
- Laws
- Concepts
- Principles
- Data
- Measurment
- ...

| PUESTO            | ROL                          | OBJETIVO   | COMPETENCIA        | HABILIDAD             | NIVEL REQUERIDO | CONOCIMIENTOS NECESARIOS          |
|-------------------|------------------------------|--|--------------------|-----------------------|-----------------|-----------------------------------|
| <b>SUPERVISOR</b> | <b>Promotor GA</b>           | Asegurar que los integrantes de su equipo identifiquen y sean concientes de su impacto en la estrategia y visión de GA | Gestión de activos | GESTIÓN DE ACTIVOS    | COMPRENDER      | Fundamentos de Gestion de activos |
|                   |                              |  |                    |                       | RECORDAR        | Normas ISO<br>Norma PAS55         |
|                   |                              |  |                    |                       | COMPRENDER      | CAPEX y OPEX                      |
|                   |                              |  |                    |                       | COMPRENDER      | Costos de ciclo de vida           |
|                   |                              |  |                    |                       | COMPRENDER      | Analisis Costo Beneficio          |
|                   |                              |  |                    |                       | COMPRENDER      | Costos de ciclo de vida           |
|                   |                              |  |                    | COMUNICACIÓN ORAL     | APLICAR         | Tono de voz                       |
|                   |                              |  |                    |                       | APLICAR         | Neuronas espejo                   |
|                   |                              |  |                    |                       | APLICAR         | Vocabulario positivo              |
|                   |                              |  |                    | GESTIÓN DE CONFLICTOS | APLICAR         | Asertividad y empatía             |
| APLICAR           | Respuestas ante el conflicto |  |                    |                       |                 |                                   |

# ESTRUCTURAS DE MANTENIMIENTO Y CONFIABILIDAD

**Maintenance & Reliability BODY OF KNOWLEDGE** CMRP www.cmrip.org

- BUSINESS & MANAGEMENT**  
The state business goes into maintenance and reliability goals that support an organization's business results.
- MANUFACTURING PROCESS RELIABILITY**  
Apply proven, learned standards and use data-driven analytical techniques to improve optimum manufacturing processes.
- EQUIPMENT RELIABILITY**  
Maximize capabilities of equipment at all parameters used to predict and apply the most appropriate maintenance practices to ensure a safe and profitable delivery.
- ORGANIZATION & LEADERSHIP**  
Develop maintenance and reliability goals to establish a clear line of responsibility and authority to enhance the effectiveness of the organization.
- WORK MANAGEMENT**  
Proven best practices to get the most out of a reliability work done, including planning and scheduling, quality assurance and labor inventory management.



**MAINTENANCE and RELIABILITY BEST PRACTICES**  
THIRD EDITION  
Ramesh Gulati

## Reliability Excellence® Model

| SUSTAINABILITY          |                      |                          |                            |                              |                      |                        |
|-------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------|------------------------|
| Performance Management  | Audits & Assessments | Equipment History        | Equipment & Process Design | Work Measurement             | Management Reporting |                        |
| OPTIMIZATION            |                      |                          |                            |                              |                      |                        |
| Reliability Engineering | Management of Change | Information Management   | Supervision                | Organizational Behavior      | Procurement          | Facilities & Equipment |
| PROCESSES               |                      |                          |                            |                              |                      |                        |
| Work Management         | Work Planning        | Work Scheduling          | Operator Care              | Asset Care                   | Loss Elimination     | Workforce Development  |
| Materials Management    |                      |                          |                            |                              |                      |                        |
| CULTURE                 |                      |                          |                            |                              |                      |                        |
| Governing Principles    | Goals & Objectives   | Organizational Structure | Budgeting & Cost Control   | Occupational Health & Safety | Employee Involvement |                        |
| PRINCIPLES              |                      |                          |                            |                              |                      |                        |
| Management Commitment   |                      |                          | Functional Partnership     |                              |                      |                        |

© Life Cycle Engineering

**SMRP Best Practices**  
6th Edition

© 2009-2020 Society for Maintenance & Reliability Professionals (SMRP). All rights reserved. Reproduction or translation of this document in whole or in part by any means including but not limited to copying, microfilming, recording, or by any information storage and retrieval system without the expressed written consent of SMRP is strictly prohibited.

**SMRP**  
Society for Maintenance & Reliability Professionals

**The Maintenance Framework**  
Second Edition  
English Version

**GFMAM**  
Global Forum on Maintenance & Asset Management

ISBN: 978-1-7774576-5-9  
February 2021

gfmam.org

- CMRP BoK
- CMRT BoK
- Uptime elements
- GFMAM Maintenance Framework
- Reliability Excellence Model – Life Cycle Engineering
- UNE-EN 15628-2015 Calificación del Personal de Mantenimiento
- UNE 20008-2018 Calificación de Ingenieros RAMS
- Maintenance Planning and Scheduling Handbook, 4th Edition – Doc Palmer
- Maintenance and Reliability Best Practices – Ramesh Gulati

# TEMAS Y PUESTOS



## GESTIÓN DE ACTIVOS

ESTRATEGIA DE ACTIVOS  
PRODUCCIÓN  
COSTO  
SOSTENIBILIDAD  
ENERGÍA  
SEGURIDAD  
RIESGO  
DECISIONES DE CAPEX  
RELACIONADAS CON EL  
REDISEÑO, ELIMINACIÓN,  
REPARACIÓN, RENOVACIÓN,  
ADQUISICIÓN

Gerente de gestión  
de Activos



## ESTRATEGIA DE CONFIABILIDAD

ANÁLISIS  
PROYECCIONES WEIBULL  
FMEA, RCM, PMO  
P-F  
RAMS: (CONFIABILIDAD, MANTENIBILIDAD  
Y DISPONIBILIDAD)  
DECISIONES DE COSTOS DEL CICLO DE  
VIDA  
FACILITADORES DE MANTENIMIENTO:  
TAXONOMÍA DE ACTIVOS, CRITICIDAD,  
ANÁLISIS DE RIESGOS

Enfoque en la prevención de fallas a  
través de la gestión de planes de  
mantenimiento

Director de confiabilidad  
Gerente de confiabilidad  
Ingeniero de confiabilidad  
Analista de confiabilidad



## MANTENIMIENTO BASADO EN LA CONDICIÓN

MUESTREO  
ANÁLISIS

Gerente de MBC  
Especialista de MBC  
Analista  
Especialista IoT



## GESTIÓN DE MANTENIMIENTO

PREVISIÓN DE REPUESTOS  
REPARAR / REEMPLAZAR / REDISEÑAR  
MANTENIMIENTO PREDICTIVO, MANTENIMIENTO  
CORRECTIVO, CBM  
MANTENIMIENTO DE PRECISIÓN (LUBRICACIÓN,  
ALINEACIÓN, EQUILIBRADO, ETC.)  
PLANIFICACIÓN Y PROGRAMACIÓN

Enfoque en la ejecución de actividades de  
mantenimiento

Director de mantenimiento  
Gerente de mantenimiento  
Ingeniero de mantenimiento  
Líder de mantenimiento  
Planificador de mantenimiento  
Programador de mantenimiento



## GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y MATERIALES

CONTRATISTAS  
EXTERNALIZACIÓN  
LIDERAZGO  
MANO DE OBRA, HERRAMIENTAS,  
HARDWARE, SOFTWARE

Mecánicos  
Especialistas  
Lubricadores

## EJECUCIÓN DE MANTENIMIENTO

- ORDEN DE TRABAJO
- GMAO
- SUPERVISIÓN
- GESTIÓN DE TAREAS: reparar, inspeccionar, ajustar, reemplazar, limpiar, rellenar, etc.
- RECOPIACIÓN DE DATOS
- INFORMES

Supervisor de mantenimiento  
Jefe de mantenimiento  
Coordinador de mantenimiento





# TAXONOMÍA DE BLOOM

para la enseñanza,  
el aprendizaje y la  
evaluación

Publicado en **1956**  
por **B. S. Bloom**

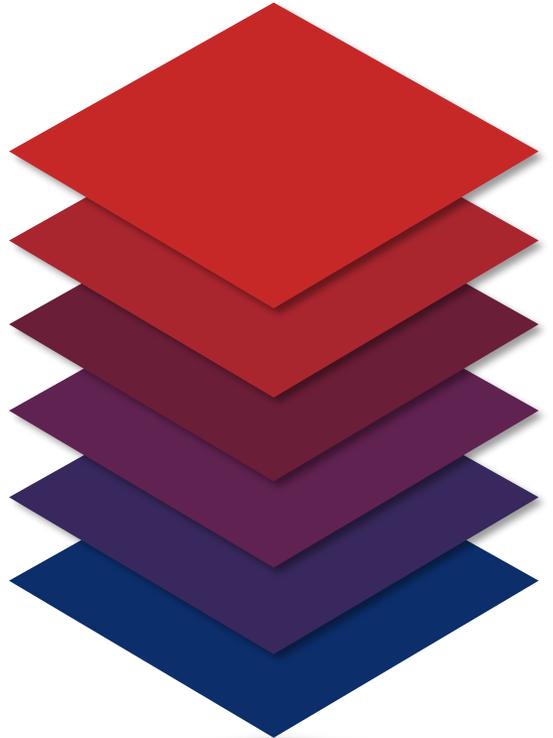
Uno de los libros más  
**significativos** de influencia en  
Educación para el **siglo 20**

Traducido a más de  
**veinte idiomas**

Es la **referencia más importante**  
para el **diseño de exámenes** y el  
**desarrollo curricular** en todo el  
mundo.

# DIMENSIONES DE CONOCIMIENTO

***CREAR***  
***EVALUAR***  
***ANALIZAR***  
***APLICAR***  
***COMPRENDER***  
***RECORDAR***



- Formar un nuevo todo funcional
- Juzgar en base a criterios
- Romper y relacionar
- Llevar a cabo o utilizar
- Construir significado
- Recuperar de la memoria a largo plazo

# DIMENSIONES DE CONOCIMIENTO

**CREAR**  
**EVALUAR**  
**ANALIZAR**  
**APLICAR**  
**COMPRENDER**  
**RECORDAR**



- Formar un nuevo todo funcional
- Juzgar en base a criterios
- Romper y relacionar
- Llevar a cabo o utilizar
- Construir significado
- ¿Quién creó el RCM?

# DIMENSIONES DE CONOCIMIENTO

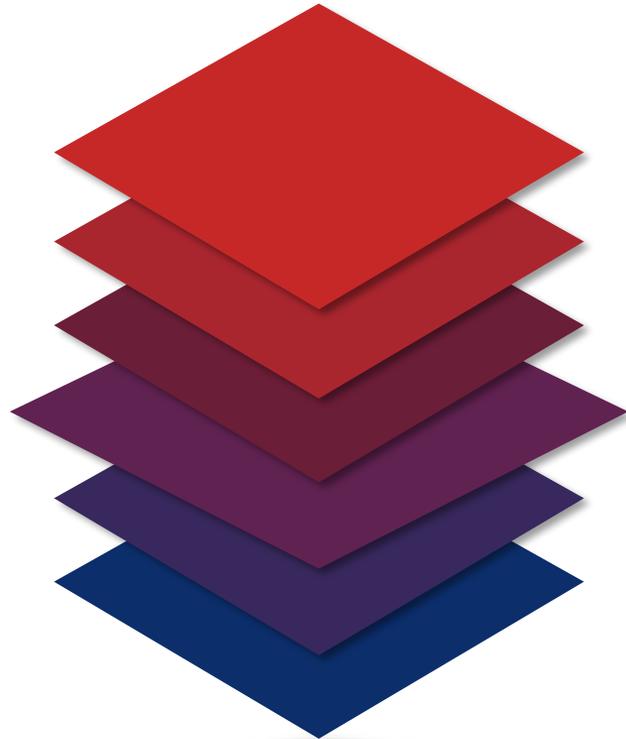
***CREAR***  
***EVALUAR***  
***ANALIZAR***  
***APLICAR***  
***COMPRENDER***  
***RECORDAR***



- Formar un nuevo todo funcional
- Juzgar en base a criterios
- Romper y relacionar
- Llevar a cabo o utilizar
- ¿Cuál es la diferencia entre un FMEA y FMECA?
- ¿Quién creó el RCM?

# DIMENSIONES DE CONOCIMIENTO

***CREAR***  
***EVALUAR***  
***ANALIZAR***  
***APLICAR***  
***COMPRENDER***  
***RECORDAR***



- Formar un nuevo todo funcional
- Juzgar en base a criterios
- Romper y relacionar
- Realizar un análisis RCM
- ¿Cuál es la diferencia entre un FMEA y FMECA?
- ¿Quién creó el RCM?

# DIMENSIONES DE CONOCIMIENTO

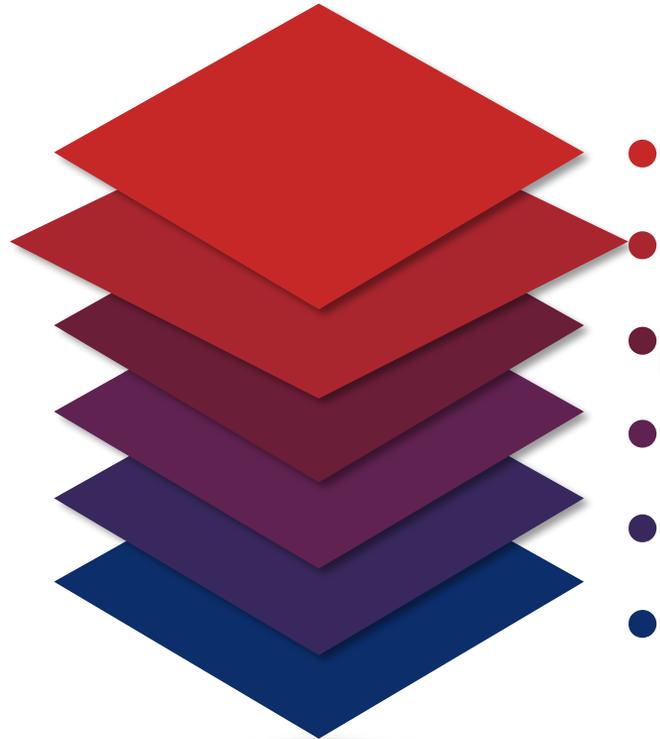
***CREAR***  
***EVALUAR***  
***ANALIZAR***  
***APLICAR***  
***COMPRENDER***  
***RECORDAR***



- Formar un nuevo todo funcional
- Juzgar en base a criterios
- ¿Es necesario un RCM o un FMEA?
- Realizar un análisis RCM
- ¿Cuál es la diferencia entre un FMEA y FMECA?
- ¿Quién creó el RCM?

# DIMENSIONES DE CONOCIMIENTO

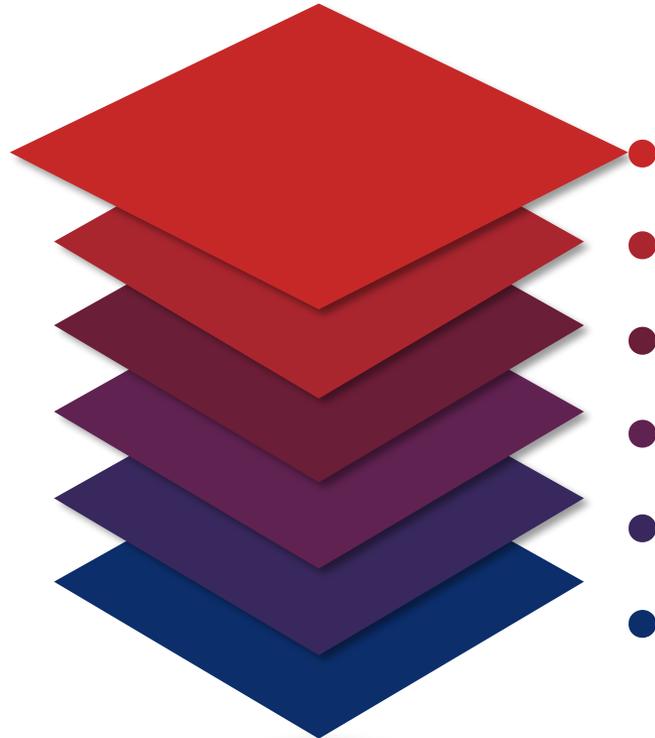
**CREAR**  
**EVALUAR**  
**ANALIZAR**  
**APLICAR**  
**COMPRENDER**  
**RECORDAR**



- Formar un nuevo todo funcional
- Optimizar un RCM realizado por alguien más
- ¿Es necesario un RCM o un FMEA?
- Realizar un análisis RCM
- ¿Cuál es la diferencia entre un FMEA y FMECA?
- ¿Quién creó el RCM?

# DIMENSIONES DE CONOCIMIENTO

**CREAR**  
**EVALUAR**  
**ANALIZAR**  
**APLICAR**  
**COMPRENDER**  
**RECORDAR**



- Desarrollar un curso de RCM
- Optimizar un RCM realizado por alguien más
- ¿Es necesario un RCM o un FMEA?
- Realizar un análisis RCM
- ¿Cuál es la diferencia entre un FMEA y FMECA?
- ¿Quién creó el RCM?

# DIMENSIONES DE CONOCIMIENTO

**CREAR – 100HRS**

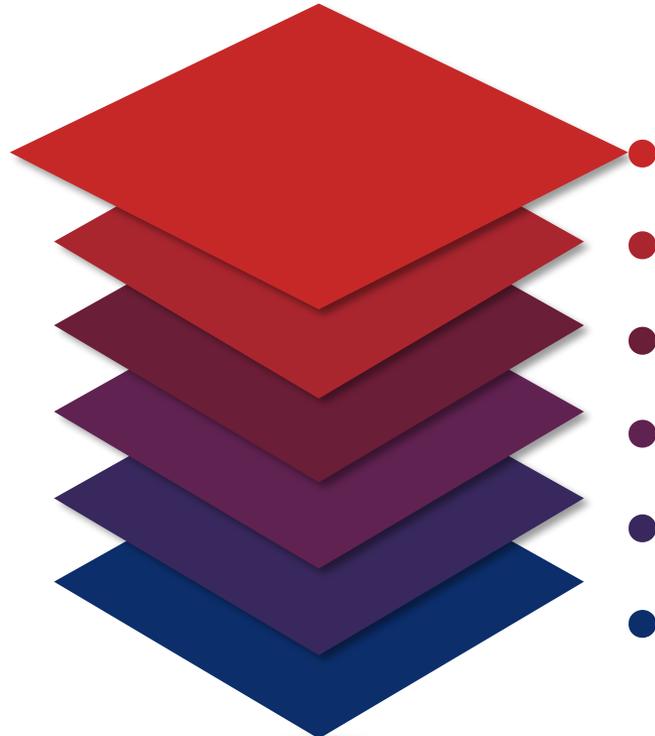
**EVALUAR – 40 HRS**

**ANALIZAR – 16 HRS**

**APLICAR – 8 HRS**

**COMPRENDER – 4 HRS**

**RECORDAR – 2 HRS**



Desarrollar un curso de RCM

Optimizar un RCM realizado por alguien más

¿Es necesario un RCM o un FMEA?

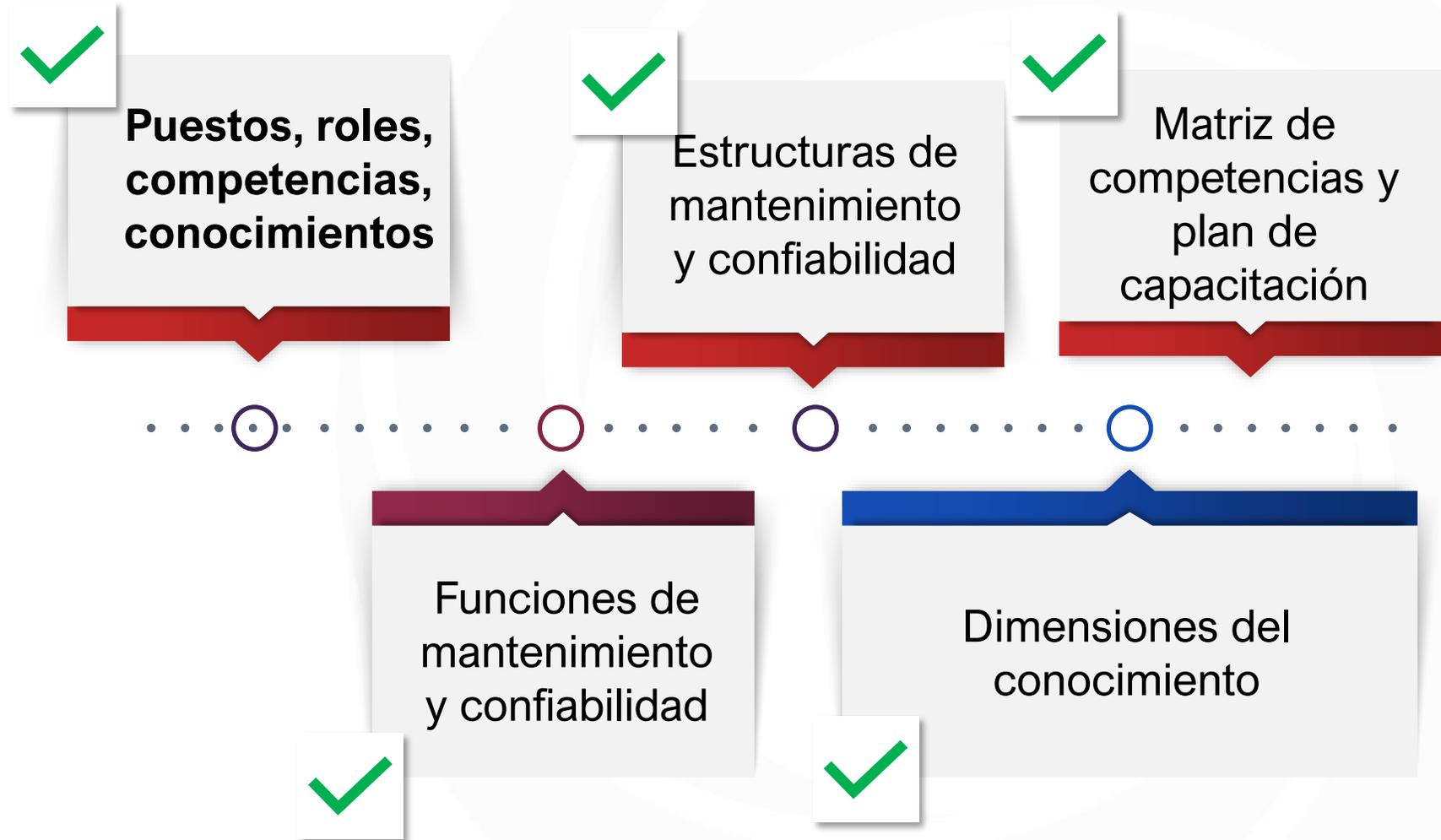
Realizar un análisis RCM

¿Cuál es la diferencia entre un FMEA y FMECA?

¿Quién creó el RCM?

# CONCEPTOS

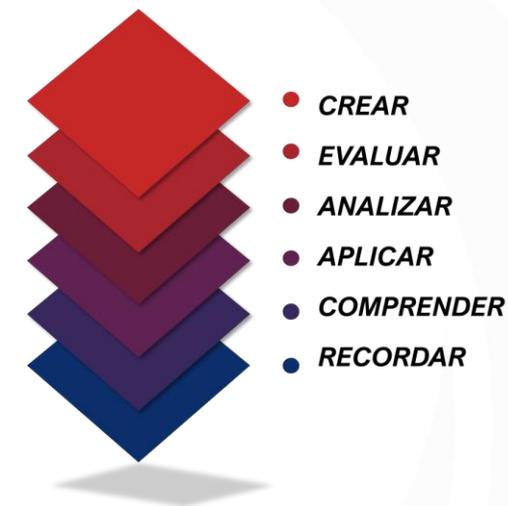
Insumos para  
desarrollar un plan  
de capacitación.





# ¿Qué instructor y que modelo de capacitación se utilizará?

| Tipos de objetivos de aprendizaje |              | Ejemplos de actividades y evaluaciones recomendadas  |
|-----------------------------------|--------------|--|
| Recordar                          | Recordar     | Pruebas objetivas, como rellenar el espacio en blanco, emparejar, etiquetar o preguntas de opción múltiple que requieren a los estudiantes: Recordar o reconocer términos, hechos y conceptos  |
|                                   | Reconocer    |  |
|                                   | Identificar  |  |
| Comprender                        | Interpretar  | Actividades tales como trabajos, exámenes, conjuntos de problemas, discusiones o mapas conceptuales que requieren a los alumnos:<br>Resumir lecturas, metodologías o discursos<br>Comparar y contrastar dos o más teorías, eventos o procesos<br>Clasificar o categorizar casos, elementos o eventos utilizando criterios establecidos<br>Parafrasear documentos o discursos<br>Buscar o identificar ejemplos o ilustraciones de un concepto o principio |
|                                   | Ejemplificar |  |
|                                   | Clasificar   |  |
|                                   | Resumir      |  |
|                                   | Inferir      |  |
|                                   | Comparar     |  |
|                                   | Explicar     |  |
| Aplicar                           | Aplicar      | Actividades tales como conjuntos de problemas, actuaciones, laboratorios, prototipos o simulaciones que requieren que los estudiantes:<br>Usen procedimientos para resolver o completar tareas conocidas o desconocidas<br>Determinar qué procedimiento(s) son los más apropiados para una tarea determinada   |
|                                   | Ejecutar     |  |
|                                   | Calcular     |  |
| Analizar                          | Analizar     | Actividades tales como estudios de casos, críticas, laboratorios, artículos, proyectos, debates o mapas conceptuales que requieren que los estudiantes:<br>discriminar o seleccionar partes relevantes e irrelevantes<br>Determinar cómo funcionan juntos los elementos<br>Determinar el sesgo, los valores o la intención subyacente en el material presentado  |
|                                   | Diferenciar  |  |
|                                   | Organizar    |  |
|                                   | Atribuir     |  |
| Evaluar                           | Evaluar      | Actividades tales como diarios, diarios, críticas, conjuntos de problemas, reseñas de productos o estudios que requieren que los estudiantes:<br>Probar, monitorear, juzgar o criticar lecturas, actuaciones o productos según criterios o estándares establecidos   |
|                                   | Confirmar    |  |
|                                   | Criticar     |  |
| Crear                             | Evaluar      | Actividades tales como proyectos de investigación, composiciones musicales, actuaciones, ensayos, planes de negocios, diseños de sitios web o diseños de escenarios que requieren que los estudiantes:<br>Hacer, construir, diseñar o generar algo nuevo   |
|                                   | Crear        |  |
|                                   | Generar      |  |
|                                   | Planificar   |  |
|                                   | Producir     |  |
|                                   | Diseñar      |  |



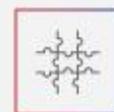
CÓMO

## ¿Qué instructor y que modelo de capacitación se utilizará?



### EXPERIENCIA COMPROBADA POR ÁREA DE CONOCIMIENTO

Años de experiencia, implementaciones, autoridad profesional, certificaciones, metodologías, antecedentes, áreas de especialización.



### HABILIDADES INTERPERSONALES

Habilidades de comunicación, solución de dudas, carisma y motivación al grupo.



### CALIDAD EN ENTREGABLES

Metodologías, calidad de materiales, manejo de tecnología, etc.



### ANTECEDENTES Y REFERENCIAS



CÓMO



CONGRESO DE  
MANTENIMIENTO  
& CONFIABILIDAD  
C H I L E

4<sup>a</sup>  
EDICIÓN

# ¡GRACIAS!