



PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATOLICA
DE VALPARAISO

ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DIPLOMADO
EN GESTIÓN DE ACTIVOS Y CONFIABILIDAD
DGA

Valparaíso, Abril de 2013

ANTECEDENTES

En la actividad empresarial se ha impuesto la necesidad de mejorar la competitividad y la sostenibilidad de las operaciones y negocios. Es requisito, por un lado, asegurar la presencia en mercados nacionales e internacionales y, por otro, mantenerse en éstos dado un ambiente altamente competitivo y cambiante.

Actualmente los costos asociados a la gestión de los activos representan una cifra significativa de los costos operacionales, haciendo de esta función un elemento clave en la competitividad de las empresas. Afortunadamente, nuevas herramientas y tecnologías de apoyo a la operación de un negocio incluyen también el desarrollo de los procesos de administración de los activos físicos inmuebles, sistemas tecnológicos básicos y sistemas especializados de producción y servicio— durante todo su ciclo de vida.

Dado el protagonismo de los activos físicos en el resultado del negocio, es evidente que su gestión debe involucrar —directa o indirectamente— a toda la empresa, para asegurar así su impacto en la productividad (reducción de los costos globales), en la flexibilización de los sistemas (orientación oportuna al cliente) y en la responsabilidad social empresarial (inclusión de sistemas redundantes que buscan disminuir accidentes por fallas en los equipos).

La aplicación de ingeniería de confiabilidad y mantenimiento requiere que aquellas empresas sensibilizadas con esta problemática cuenten con ejecutivos y profesionales preparados en análisis de riesgos, modelamiento y planificación, entre otros. Sin embargo es común encontrar que la cultura del actual entorno organizacional favorezca la intervención por sobre la prevención y la ejecución por sobre el análisis.

Es con ese convencimiento que se presenta el Diplomado en Gestión de Activos y Confiabilidad (DGA), como un programa de formación continua orientado a profesionales del sector productivo que desean mejorar la toma de decisiones asociados a aspectos estratégicos, tácticos y operativos en el ámbito de la Gestión de Activos. El DGA es impartido por La Escuela de Ingeniería Industrial de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, en colaboración con el Centro de Desarrollo de Gestión Empresarial, conjugándose una vasta experiencia en temáticas relevantes tanto en cuanto a la formación de profesionales como a la ejecución de proyectos aplicados en el mercado nacional e internacional.

OBJETIVO GENERAL

El Diplomado en Gestión de Activos y Confiabilidad está orientado a formar ejecutivos y profesionales capaces de mejorar el rendimiento y la productividad de las empresas a través de una adecuada gestión de sus activos físicos.

El programa busca generar una comprensión integral del problema, enfocándose en la discusión y aprendizaje de modelos y herramientas que permitan su directa aplicación en la empresa.

ESTRUCTURA Y DURACIÓN DEL DGA

El Diplomado tiene una duración total de 184 horas cronológicas, distribuidas en los siguientes 9 módulos.

Módulo	Duración (horas)
La Gestión de Activos como Factor de Competitividad	14
Probabilidad y Estadística Aplicada a la Gestión de Activos	28
Ingeniería de Confiabilidad	24
Ingeniería de Plantas	28
Estrategias de Gestión de Activos	24
Planificación Estratégica y Financiera	14
Taller de Gestión de Activos	14
Evaluación de Proyectos de Inversión	24
Taller de Análisis de Riesgos	14

METODOLOGÍA Y MODALIDAD DE TRABAJO

El programa es impartido en formato presencial, con clases expositivas y de tipo taller, en sesiones que se organizan dos fines de semana al mes, cada una entre 12 y 14 horas cronológicas, dependiendo del módulo, distribuidas entre viernes en la tarde y sábado.

La metodología del programa permite una formación estructurada y detallada en conceptos y aplicaciones para la gestión de los activos, empleando el enfoque del *Reliability & Maintenance*

Engineering System (R-MES) y el soporte de software de análisis de riesgo para la estimación de costos en escenarios de incertidumbre y volatilidad.

Un aspecto distintivo de la forma de trabajo en el DGA dice relación con el diseño de talleres informáticos y de simulación que capacitan a los participantes en el uso de sofisticadas herramientas de aplicación en ingeniería de confiabilidad, siendo esta una característica que diferencia a este programa de sus símiles impartidos actualmente en Chile.

REQUISITOS DE POSTULACIÓN

El perfil deseable en un postulante al diplomado es un profesional con grado universitario y experiencia en ámbitos asociados a la gestión de operaciones de empresas productivas en minería, manufactura, procesos, y servicios, entre otros. Los interesados en participar del programa deben proporcionar la siguiente información:

- Ficha de Inscripción completa.
- Fotocopia simple de Certificado de Título o Egreso, el cual permita acreditar que está en posesión de un título, grado universitario o estudios equivalentes igual o mayores a 8 semestres de duración.
- Certificado de notas de estudios para el perfil definido.
- Currículum Vitae, destacando experiencia en el área mantenimiento, si existiese.

EVALUACIÓN Y CERTIFICACIÓN

Cada módulo evalúa los contenidos desarrollados mediante una combinación de controles escritos y trabajos de aplicación. Siendo la escala de notas de 1 a 7, se exige un mínimo de 4,0 y un 75% de asistencia para la aprobación del módulo.

El cumplimiento de los requisitos de aprobación de los módulos del programa le hará acreedor del “DIPLOMADO EN GESTION DE ACTIVOS Y CONFIABILIDAD- DGA”, certificación emitida por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

CODIGO SENCE

El diplomado dispondrá de código SENCE.

MÓDULOS DEL PROGRAMA

Módulo:	LA FUNCIÓN GESTION DE ACTIVOS COMO FACTOR DE COMPETITIVIDAD.
Horas:	14
OBJETIVOS:	<p>Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconocer los elementos que influyen en la confiabilidad operacional de un activo. • Comprender el impacto de la gestión de activos en los distintos indicadores de rentabilidad y efectividad de las organizaciones. • Identificar planes de acción adecuados para mejorar la disponibilidad operativa de equipos y plantas industriales.
CONTENIDOS:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Competitividad y Gestión de Activos 2. Evolución e Impacto del Mantenimiento 3. El Sistema de Mantenimiento 4. Ingeniería de Confiabilidad 5. Outsourcing en Mantenimiento 6. Enfoque R-MES 7. Análisis de Casos

Módulo:	PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA APLICADA A LA GESTIÓN DE ACTIVOS.
Horas:	28
OBJETIVOS:	<p>Al finalizar el módulo, el alumno conocerá y comprenderá:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los conceptos básicos de probabilidad y estadística requeridos en la gestión de activos. • Métodos de recolección de datos y ajustes de curvas de distribución de probabilidades- • Las funciones de distribución más representativas del tiempo de vida en equipos simples o componentes. • Uso de datos para la estimación de funciones de distribución.
CONTENIDOS:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Conceptos generales de probabilidades e inferencia estadística. 2. Elementos de Estadística Descriptiva: recolección de datos, ajuste de curvas de distribución probabilística, medidas de resumen 3. Conceptos generales, axiomas, probabilidad condicional, teorema de Bayes 4. Variables aleatorias: concepto, función de distribución, función de densidad. 5. Medidas de una variable aleatoria 6. Introducción a la confiabilidad: funciones asociadas al tiempo de vida en equipos simples o componentes. 7. Funciones de densidad de probabilidad más representativas en el análisis de Confiabilidad. 8. Análisis gráfico de información de fallas. 9. Análisis de Pareto, Análisis de Tendencia. 10. Análisis de casos

Módulo:	INGENIERÍA DE CONFIABILIDAD.
Horas: 24	
OBJETIVOS:	
Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de:	
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar modelos, técnicas y herramientas que permitan mejorar la competitividad de las empresas intensivas en equipos a través de una adecuada Gestión de los Activos durante todo el ciclo de vida de las instalaciones. • Conocer y aplicar las diferentes técnicas para un análisis de confiabilidad • Evaluar y definir planes de acción para mejorar la disponibilidad global de operación de los equipos y plantas industriales. 	
CONTENIDOS:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a la teoría de la confiabilidad de sistemas: definición de confiabilidad, cálculo de la confiabilidad exacta, cálculo de los límites de confiabilidad de sistemas. 2. Análisis de árboles de falla. 3. Distribuciones de probabilidades en equipos: función de sobrevivencia, función de densidad de falla, tasa de falla, tiempo residual de vida 4. Distribución del tiempo de vida de sistemas. 5. Análisis de la disponibilidad y mantenibilidad. 6. Mantenimiento centrado en confiabilidad (RCM). 7. Análisis de modo de falla y componentes críticos (FMECA). 	

Módulo :	INGENIERÍA DE PLANTAS INDUSTRIALES.
Horas: 28	
OBJETIVOS:	
Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de:	
<ul style="list-style-type: none"> • Proyectar conceptualmente los servicios comunes de plantas industriales, bajo el criterio de minimización de costos globales. • Determinar la capacidad de producción requerida para cumplir con estándares determinados de niveles de servicio. • Estimar los requerimientos de capital para la implementación de proyectos industriales. • Diseñar indicadores de operación de plantas industriales. • Comprender la función del mantenimiento como servicio a los procesos productivos y los modelos de planificación y trabajo. 	
CONTENIDOS:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Unidades tecnológicas, unidades de servicio y etapas de un proyecto industrial. 2. Definición y estimación de costos de planta, índice de Williams, requerimientos de capital y costos de ejercicio. 3. Planificación de proyectos: definiciones, método de ruta crítica (CPM), técnica de revisión y evaluación de proyectos (PERT). 4. Configuración lógica de sistemas productivos: serie, paralelo, stand-by, fraccionamiento y redundancia parcial. 5. Seguridad de funcionamiento: mantenibilidad, confiabilidad, disponibilidad, análisis de sistemas, consideraciones económicas. 6. Centralización y fraccionamiento: equipos de reserva, nivel de fraccionamiento. 7. Sistemas de generación: capacidad de generadores, estanques de acumulación. 	

Módulo :	ESTRATEGIAS DE GESTION DE ACTIVOS.
Horas: 24	
OBJETIVOS:	
Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de:	
<ul style="list-style-type: none"> • Comprender términos y principios básicos de gestión de activos, incluyendo la definición de objetivos, el modelamiento organizacional, y las evaluaciones de rendimiento. • Cuantificar los costos involucrados en la gestión de activos. • Desarrollar la formulación de una estrategia de mantenimiento en sus propias organizaciones. • Modelar las interacciones entre la función de administración del mantenimiento y otros sub-sistemas de la organización para la producción. • Identificar los diferentes tipos de gestión y control seleccionando los métodos más apropiados para facilitar la administración del mantenimiento industrial. 	
CONTENIDOS:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción: definiciones, técnicas, métodos y procesos. 2. Mantenimiento Centrado en Confiabilidad: gestión de activos usando norma PAS-55. 3. Modelos de la Gestión de Activos: auditoría, diagnóstico y niveles de complejidad. 4. Estrategias de Gestión de Activos: mapas, proyectos e indicadores técnicos de desempeño. 5. Visión Económica: costos, indicadores financieros y rentabilidad sobre activos. 6. Estudio de casos industriales. 	

Módulo :	PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA Y FINANCIERA
Horas: 14	
OBJETIVOS:	
Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de:	
<ul style="list-style-type: none"> • Diseñar y evaluar acciones que aseguren a una organización la obtención de una ventaja competitiva sostenible. • Diseñar y seleccionar las herramientas y metodologías que le permitan a la organización mejorar en forma sostenida su eficiencia y obtener los retornos proyectados. • Participar en el diseño, implantación y evaluación de estrategias y planes estratégicos en organizaciones empresariales, especialmente en aquellos tópicos relacionados con la función financiera de la empresa. 	
CONTENIDOS:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Conceptos de estrategia y ventaja competitiva 2. Introducción a la contabilidad financiera 3. Componentes del proceso de planificación estratégica empresarial: el papel de las estrategias financieras como elemento clave en este proceso. 4. Metodologías de medición de rendimiento y productividad de la organización 5. Control Financiero: presupuestación, centros de costos y sistemas de información 6. Análisis interno: modelo de cadena de valor, recursos tangibles, intangibles y humanos 7. Diseño y evaluación de lineamientos estratégicos relacionados con la gestión financiera de corto plazo, siguiendo las pautas establecidas en el plan estratégico respectivo. 8. Evaluación de la situación estratégica de los servicios financieros de apoyo y acciones necesarias 	

para fortalecer su función en la empresa.

9. Análisis de casos.

Módulo :	TALLER DE GESTIÓN DE ACTIVOS
-----------------	-------------------------------------

Horas: 14

OBJETIVOS:

Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de:

- Evaluar la confiabilidad de equipos y sistemas de procesos.
- Analizar la mantenibilidad y su impacto en la disponibilidad de equipos.
- Desarrollar alternativas de mejoramiento, con el fin de aumentar confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad de sistemas.
- Analizar la configuración lógico-funcional para maximizar la rentabilidad de los proyectos bajo el enfoque LCC

CONTENIDOS:

1. Control de gestión de mantenimiento
2. Bases de datos relacionadas a la ingeniería de confiabilidad
3. Definición de indicadores clave de proceso
4. Análisis sistémico de confiabilidad y mantenibilidad (*Histórico*)
5. Distribuciones de probabilidad de falla y proyección (*Probabilístico*)
6. Dinamización de planes de mantenimiento (*Mission Time*)
7. Evaluación de modificaciones genéticas en plantas industriales
8. Plataforma R-MES (*Reliability & Maintenance Engineering System*)
9. Estudio de casos reales

Módulo :	EVALUACIÓN DE PROYECTOS DE INVERSIÓN
-----------------	---

Horas: 24

OBJETIVOS:

Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de:

- Conocer y calcular indicadores de rentabilidad económica.
- Conocer la metodología para preparar, presentar y desarrollar un proyecto de inversión.
- Desarrollar análisis de sensibilización de variables de alto impacto.
- Comprender el impacto de los impuestos en la rentabilidad de los proyectos de inversión.
- Definir los momentos óptimos de remplazo de equipos desde una perspectiva económica

CONTENIDOS:

1. Tipos de Proyectos
2. Criterios de Evaluación de Proyectos
3. Flujo de Caja
4. Análisis de Mejor Alternativa
5. Determinación de la vida óptima de equipos, desde una perspectiva económica
6. Análisis de Reemplazo de Equipos
7. Análisis de Proyectos Nuevos.

Módulo :	TALLE DE ANÁLISIS DE RIESGOS
Horas: 14	
OBJETIVOS:	<p>Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar un análisis de riesgo para un proyecto. • Evaluar un proyecto integrando riesgo operacional y costos. • Realizar análisis de sensibilidad para un proyecto generando escenarios de manera probabilística • Construir y analizar modelos de decisión empleando software especializado.
CONTENIDOS:	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción al análisis de riesgo 2. Fuentes de riesgo en un proyecto 3. Modelos determinísticos vs. estocásticos 4. Análisis de sensibilidad 5. Toma de Decisiones Efectivas 6. Simulación Montecarlo para análisis de riesgo <ul style="list-style-type: none"> ▫ Análisis de entradas ▫ Modelo lógico ▫ Análisis de salidas 7. Simulación de escenarios en la gestión de proyectos 8. Optimización en condiciones de incertidumbre

PROFESORES ADSCRITOS AL DGA

El programa será impartido por académicos de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y por consultores invitados de amplia experiencia profesional en la gestión de activos, lo que permitirá a los alumnos desarrollar un enfoque integral de la función de mantenimiento en las dimensiones particulares de la empresa.

Los siguientes profesores están adscritos al diplomado:

Adolfo Arata

Director de Magíster en Gestión de Activos y Confiabilidad Operacional, Ingeniero Civil Mecánico, Diplomado en Ingeniería Industrial, Dr. Ingeniero (PhD), Investigador invitado del Centro de la ENEA- UE-Ispra y del Politécnico di Milano, Director del Centro de Desarrollo de Gestión Empresarial (CGS). Consultor de grandes empresas en Chile y el extranjero. Profesor de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Profesor del programa de PhD del Politécnico di Milano, Profesor del Máster Executive in Management of Industrial Maintenance del Politécnico de Milán-Universidad de Bérgamo, Profesor del MBA en Minería de la Universidad de Chile y de la Universidad Austral-Buenos Aires. Ha sido profesor de varias otras universidades entre las que se cuentan la U. Adolfo Ibañez, U. Gabriela Mistral y la U. Técnica Federico Santa María, de la cual fue Rector y Decano de Ingeniería. Es el creador de cinco programas de magister, entre los cuales se incluyen el MAM, y de varios Diplomados. Es autor de más de 150 artículos y de 15 libros publicados en Chile y el extranjero.

Ignacio Beláustegui

Licenciado en Finanzas y Magister en Gestión de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, y Magister en Dirección de Empresas de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Es Vicepresidente del Directorio de Dibeco S.A., Director de LBO CONSULTING GROUP, Director de Ingeniería Impromac S.A. Se desempeña como docente de la Escuela de Ingeniería Industrial – PUCV y es profesor en los programas de Negocios de la Universidad de Chile y del programa MBA de la Universidad Federico Santa María. Es además relator de Harvard Business Review para América Latina.

Julio Canales

Ingeniero Civil Industrial, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Master of Science in Industrial Engineering, University of Pittsburgh, EE.UU. Es Profesor Titular, Director del Programa de Magister en Ingeniería Industrial y Director del Area de Asistencia Técnica de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

En el ámbito empresarial fue Gerente General de Inversiones Quintil S.A. y Director de Central Frutícola La Palma. Ha dirigido importantes proyectos de asistencia técnica e ingeniería aplicada para diversas organizaciones públicas y privadas.

José Ceroni

Ingeniero Civil Industrial, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, M.Sc. y Ph.D. in Industrial Engineering, Purdue University. Es Profesor Titular de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y autor de diferentes publicaciones en revistas internacionales. Ha dirigido diversos proyectos de asistencia técnica para empresas públicas y privadas.

Orlando Durán

Ingeniero Industrial, Magister en Ingeniería Mecánica y Doctor en Ingeniería Mecánica. Profesor de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Dicta también la cátedra de Planificación del Mantenimiento en el Magister de Sistemas Logísticos de la Escuela de Ingeniería Industrial de la PUCV y la Academia Politécnica Militar. Es autor de diversas publicaciones en el área de la Gestión de Operaciones, Optimización y Automatización de la Manufactura, y del libro “Ingeniería de Costos Industriales” publicado en Brasil.

Sergio Flores

Ingeniero Civil Industrial de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso y M.Sc. in Industrial Engineering del Georgia Institute of Technology. Es Profesor Titular y Director de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Además es fundador y presidente NEOGISTICA S.A. Ha dirigido tres proyectos FONDEF de investigación y desarrollo y números proyectos de consultoría logística en más de 15 empresas nacionales. Es columnista habitual de la revista Logistec.

César López

Ingeniero Naval Electrónico de la Academia Politécnica Naval de Chile, Master en Técnicas Aeronáuticas y Espaciales de la Escuela Nacional Superior de Aeronáutica y del Espacio de Toulouse, Francia, y Diplomado en Desarrollo Gerencial de la Universidad Adolfo Ibáñez. Posee experiencia y conocimiento en gestión logística y administración de activos capitales desarrollado durante su desempeño por más de 36 años en la Armada de Chile y donde llegó a integrar el Alto Mando Naval en los puestos de Director de Recuperación de Unidades y Director de Programas, Investigación y Desarrollo.

Jimena Pascual

Ingeniero Civil Industrial de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, MS y Ph.D. in Industrial Engineering, Purdue University, EE.UU. Es Profesora Auxiliar de la Escuela de Ingeniería Industrial de la PUCV y Directora Académica del proyecto EmprendEducador. Ha sido relatora de diversos cursos de análisis de riesgo en la empresa.

Lorena Pérez

Estadístico y Magíster en Estadística de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. En su desempeño profesional como estadístico posee una vasta experiencia en técnicas de análisis cuantitativo y cualitativo de datos y en consultorías de estadística aplicada

Norberto Sáinz

Ingeniero Civil Electricista y Magíster en Ingeniería Eléctrica, Universidad de Chile; Magíster en Administración de Empresas, Universidad Adolfo Ibáñez. Ha sido Director de Postgrados de la Escuela de Ingeniería Industrial y Vicerrector de Asuntos Docentes y Estudiantiles de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Autor de artículos y libros en las áreas de las ciencias y la administración, con más de veinte años de experiencia en la empresa privada en el rubro transporte y comercio internacional, actualmente se desempeña como profesor de la PUCV.

Pamela Wilson

Estadístico y Magister en Estadística de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, obtuvo también un MBA en el IEDE. Se desempeña como profesora del Instituto de Estadística de la PUCV y es profesora tanto en pregrado como en postgrado para la Escuela de Ingeniería Industrial.