



PONTIFICIA  
UNIVERSIDAD  
CATÓLICA DE  
VALPARAÍSO



DIPLOMADO

ANALÍTICA DE DATOS & MANTENIMIENTO PREDICTIVO

**DIPLOMADO ONLINE**

Analítica de Datos & Mantenimiento Predictivo – AD&MPd



## Antecedentes

Un problema no menor en la gestión empresarial que está afectando de manera significativa la productividad, se relaciona con la toma de decisiones sin una base rigurosa, sustentándose principalmente, casi únicamente, en la experiencia y en factores cualitativos. Es habitual, entonces, que se decida desconociendo los indicadores clave de desempeño (KPI's), que en la actualidad se pueden disponer, de manera oportuna y a un bajo costo, a través de la tecnología digital.

Particularmente para la gestión de los activos físicos en empresas intensivas en bienes de capital, se observa que no son pocas las organizaciones que continúan desconociendo la importancia del uso de la data, transformada en información y conocimiento, como factor fundamental para la toma de decisiones de manera respaldada, respondiendo así con los nuevos desafíos y oportunidades que impone la Industria 4.0. Revertir esta situación es urgente e impostergable, por su efecto tiene en la reducción de los costos, el aumento de la producción y la mitigación de los riesgos, como también en su contribución a la sostenibilidad.

Actualmente, prácticamente el 99% de la información de cómo están operando los equipos, con sus consecuencias sobre el negocio, no es utilizada para la toma de decisiones. Esto también ocurre en el desarrollo de nuevos proyectos, por lo que esta debilidad se manifiesta a lo largo de todo el ciclo de vida de las instalaciones industriales.

En general, las compañías cuentan con estrategias de transformación digital, pero carecen de áreas dedicadas y de la cultura digital necesaria. En todo caso es oportuno señalar, que si bien Chile minero aún tiene mucho camino por recorrer en la transformación digital, se destaca positivamente respecto a otros países como Perú y México, quedando de manifiesto durante el periodo crítico de la pandemia, en el que, mientras en Chile operaciones pudieron seguir con sus actividades, en esos otros países varias tuvieron que paralizar por la escasa incorporación de la tecnología digital.

Este diplomado de “Análítica de Datos y Mantenimiento Predictivo (AD&MPd)”; con su enfoque hacia la tecnología digital y la analítica de datos, impartido por la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso; viene a responder con una necesidad de los profesionales, relacionados con la producción, el mantenimiento y el proyecto, que se despeñan en compañías caracterizadas por el uso intensivo de activos físicos. Todos esos profesionales tienen la obligación mantenerse actualizados en sus conocimientos según las nuevas exigencias, complementando su experiencia y formación de base. Es la única forma de enfrentar con éxito los nuevos desafíos que se le impone a la empresa para alcanzar y mantener la productividad que les permita permanecer de manera competitiva en el mercado global.



## Objetivo General

El Diplomado en “Análítica de Datos y Mantenimiento Predictivo” está orientado a entregar competencias a profesionales que se desenvuelven en el ámbito del mantenimiento y la producción, con el objeto de complementar su formación y experiencia laboral para el mejoramiento permanente de la competitividad de sus empresas, entregándole sólidos conocimientos relacionados con la ingeniería de confiabilidad, y la gestión y el mantenimiento de activos, con particular énfasis en el mantenimiento predictivo, recurriendo a la utilización de la tecnología digital para la captura, depuración, consolidación de la data para sus análisis, y transformación en información y conocimiento que le permita la identificación el origen de los problemas de mantenimiento y su solución, de forma de contribuir con la toma oportuna de decisiones orientada al mejoramiento continuo de la productividad de capital.

El propósito general, es preparar, en términos prácticos y con una potente rigurosidad teórica, a operadores y mantenedores para el despliegue oportuno y adecuado de las estrategias y acciones que permitan tomar las mejores decisiones de manera sustentadas

## Competencias a Desarrollar

Al finalizar el diplomado los participantes serán capaces de:

- **C1:** Identificar y analizar las principales problemáticas, fallas y necesidades del punto de vista de la Ingeniería del Mantenimiento en sistemas productivos.
- **C2:** Seleccionar y aplicar tecnologías digitales para la identificación oportuna de problemas y soluciones a partir de la captura y análisis de la data generada de los sistemas de producción y mantenimiento
- **C3:** Proponer y planificar soluciones (técnicas) válidas para enfrentar dichas problemáticas.
- **C4:** Proponer y aplicar diseños organizacionales para la correcta implementación de soluciones en el ámbito del mantenimiento y la gestión de activos físicos.
- **C5:** Determinar y proponer criterios de implementación y aplicación prácticos usando como base la normativa internacional existente.

## Estructura y Duración del AD&MPd

El Diplomado tiene una duración total de 120 horas cronológicas, distribuidas en los siguientes 11 módulos.

Módulo	Duración (horas)
Introducción a las Estrategias de la Gestión y el Mantenimiento Activos	8
Transformación Digital en el Mantenimiento Predictivo	16
Métodos Estadísticos para el Mantenimiento y Confiabilidad	16
Ensayos No Destructivos y Análisis de Fallas	8
Técnicas para el Mantenimiento basado en Condición	8
Arquitectura Informática para el Mantenimiento Predictivo	8
Análítica de Datos: Fundamentos	16
Diseño e Implementación de Estrategias de Mantenimiento Predictivo	8
Módulo de Integración	8
Análítica para la Confiabilidad y Simulación LCC	16
Digital Twins y Mantenimiento Predictivo	8

- Algunos de estos módulos se impartirán de forma intercalada, siendo así este cuadro no indica secuencia de ejecución.

## Modelo Conceptual y Metodología de Trabajo

El programa está estructurado de manera de entregar una visión integrada de la Ingeniería de Mantenimiento en la Gestión de los Activos con la aplicación de las tecnologías digitales según los lineamientos de la Industria 4.0, considerando combinación equilibrada entre lo conceptual y lo aplicado, y también entre lo técnico y lo económico. El énfasis se manifiesta en la Gestión de Activos físicos y su ciclo de vida; el tratamiento estadístico de la data y su análisis; el modelo de la Confiabilidad Operacional e impacto en la productividad; las metodologías para el análisis de fallas; los fundamentos de la confiabilidad y la mantenibilidad en la gestión y en el diseño y selección de instalaciones y equipos; las diferentes técnicas del mantenimiento predictivo; la gestión de componentes y repuestos; y los nuevos sistemas de control y monitoreo para el mantenimiento predictivo.

El enfoque de enseñanza del diplomado es el de aprendizaje activo, que otorga a los participantes la oportunidad de ser autónomos y partícipes de su proceso de aprendizaje. Se busca la integración entre teoría y práctica, de modo que el alumno cuente con herramientas que permitan mejorar e innovar sus actuaciones como profesional. Se utiliza como forma de relación alumno-profesor las clases On-Line, tanto sincrónicas como asincrónicas, instancias en las que se integrará la conceptualización de los temas, la ejemplificación y la ejercitación de los mismos, así como el diálogo, monitoreo y retroalimentación de los aprendizajes.

Esto se logra a través de clases expositivas, actividades de prácticas con ejercicios, trabajos individuales y grupales de análisis, discusión y aplicación de casos prácticos, que den cuenta de los aprendizajes logrados en cada módulo. También se contemplan tiempos de trabajo autónomo no presencial para la lectura de textos y análisis de casos para la evaluación de los módulos.

Cada profesor entrega a principio de cada módulo, el material didáctico correspondiente que contenga como mínimo *slides* que se utilizan en las clases, además de una serie de textos que se constituyen en el material de estudio individual o grupal tanto en la forma de fuentes complementarias y/o obligatorias de cada módulo.

## Condiciones Académicas del Diplomado

El programa es impartido de manera on-line, en sesiones sincrónicas y asincrónicas, con exposiciones teóricas, ejemplos prácticos y análisis de casos reales en las que el profesor actúa como relator, pero también como facilitador de forma de generar un ambiente de discusión y análisis por parte de los alumnos. Además, se contempla el trabajo individual y de grupo para la ejercitación y la solución de problemas asociados a cada asignatura.

Dependiendo de los contenidos y la complejidad de cada una de las asignaturas que conforman el programa, el Diplomado se ha diseñado considerando la realización de sesiones a distancia, tanto sincrónicas como asincrónicas. Además, se consideran horas de dedicación individual relacionadas con el trabajo personal o de grupo relacionado con la ejercitación y la solución de casos para la evaluación de las competencias adquiridas.

Los módulos se entregan en bloques semanales. Estos módulos, de 8 horas, se imparten en una semana y los módulos de 16 horas, en dos semanas consecutivas. En cada una de ellas, se desarrollan tres sesiones sincrónicas (según calendario) de una hora y media de duración (que quedan grabadas y disponibles). Junto con esto, se consideran actividades de trabajo personal asincrónico utilizando: videos con lecciones pre-grabadas, material de lectura y actividades para la ejercitación (individuales o grupales), equivalente a 3 horas y media de dedicación personal por semana. Todo el material queda disponible en el aula virtual del Diplomado durante toda la duración del programa.

Cada asignatura tiene definido el objetivo perseguido, el programa y la bibliografía. Todas ellas tienen como material de soporte el contenido de la misma que sirve como documento de estudio y de referencia para el trabajo profesional.

## Evaluación y Certificación

Los alumnos que participan en el programa de Diplomado son evaluados en cada una de las asignaturas en una escala hasta siete (7) exigiendo una nota mínima de aprobación de nota cuatro (4). Para aprobar el programa todas las asignaturas deben ser aprobadas. La calificación final del diplomado se obtiene del promedio de las calificaciones de cada una de las asignaturas del programa. El cumplimiento de los requisitos de aprobación de los módulos del programa lo hace acreedor del certificado, emitido por la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, de "DIPLOMADO EN ANALÍTICA DE DATOS & MANTENIMIENTO PREDICTIVO – AD&MPd".

## Condiciones de postulación

El perfil deseable en un postulante al diplomado es un profesional con grado universitario, ingenieros de cualquier especialidad, de ejecución o civiles que estén relacionados con el ámbito productivo y del mantenimiento de bienes o servicios.

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.

## Módulos del Programa

### Módulo: Introducción a Estrategias de la Gestión y el Mantenimiento de Activos

#### Descripción

8 horas

Se entregan los conceptos básicos y principios de la Ingeniería de Confiabilidad como factor de mejoramiento en la Gestión de Activos de instalaciones industriales y el rol de las tecnologías digitales, en el marco de la Confiabilidad Operacional y del ciclo de Gestión y Mantenimiento. Se presenta un enfoque para la implementación, las herramientas de apoyo y los KPI's y su interpretación que permiten evaluar y mejorar la gestión de los activos en industrias con un uso intensivo de activos. Complementariamente se presentan diversos casos reales.

#### Objetivos

Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de:

- Determinar el impacto de la gestión de activos en los resultados de negocio
- Determinar los indicadores de rentabilidad y efectividad que impactan la gestión de activos
- Identificar y decidir las políticas de mantenimiento para mejorar la gestión de los activos durante todo el ciclo de vida de los equipos (LCC)
- Identificar de manera general el rol de las tecnologías digitales en la gestión de activos.

## Contenidos

- Introducción a la Gestión de Activos Físicos
- Desafíos con particular atención al rol de transformación digital
- Evolución de Gestión de Activos y el Mantenimiento
- Modelo de la Confiabilidad Operacional
- Costos asociados a la Gestión de Activos.
- Concepto de Ciclo de Vida de los activos y su Gestión
- Indicadores estratégicos
- Enfoque metodológico y Plataformas informática de apoyo
- Presentación de Casos
- Bibliografía de apoyo

## Módulo: Métodos Estadísticos para el Mantenimiento y Confiabilidad

### Descripción

16 horas

Módulo introductorio para el análisis de datos con el objetivo de poder entender tendencias, variabilidad, medidas centrales descriptivas y funciones de probabilidad, considerando medidas de error y calidad de ajustes de modelos lineales y no lineales. Estos fundamentos se utilizan para el análisis de confiabilidad y supervivencia. Para la aplicación se considera la utilización de herramientas básicas para el análisis como Excel y otras herramientas de código abierto.

### Objetivos

Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de:

- Describir el comportamiento de datos temporales y transversales
- Entender tendencias y variabilidad de los datos.
- Realizar ajuste de datos a funciones de probabilidad
- Establecer medidas de errores de modelos
- Poder realizar pronósticos de datos

### Contenidos

- Medidas de tendencia central
- Regresiones lineales
- Medidas del error
- Introducción a la probabilidad
- Introducción al análisis de supervivencia y confiabilidad

## Módulo: Ensayos No Destructivos y Análisis de Fallas

### Descripción

8 horas

Se busca entregar a los alumnos una descripción de las principales técnicas para el mantenimiento predictivo, Dando énfasis en los ensayos no destructivos.

### Objetivos

Al finalizar el módulo, el alumno conocerá y comprenderá:

- Describir las principales técnicas de mantenimiento predictivo y ensayos no destructivos.
- Recomendar el uso de técnicas en diferentes situaciones y necesidades de mantenimiento.
- Describir los principales equipos e instrumentos para aplicar las técnicas descritas.

## Contenidos

- Normas ASTM y SAE para ensayos.
- Causa e identificación de fallos (ACR).
- Partículas magnéticas.
- Líquidos penetrantes.
- Ultrasonido.
- Análisis de Casos.

### Módulo: Técnicas para el Mantenimiento Basado en Condición

#### Descripción

8 horas

Este módulo, contempla entregar a los alumnos los conocimientos relacionados con las principales técnicas para el Mantenimiento por Condición. Nos orientamos al desarrollo de las competencias necesarias para su aplicación en el contexto de la predicción de la falla y la seguridad de funcionamiento de los procesos productivos. Se incluyen metodologías para la selección, recomendación y validación de dichas técnicas basándose en la normativa vigente.

#### Objetivos

Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de:

- Comprender los elementos conceptuales asociados con el Mantenimiento basado en Condición (MonCon).
- Conocer, seleccionar y especificar las diferentes técnicas para el MonCon.
- Evaluar y definir planes de acción para mejorar la disponibilidad global de operación de los equipos y plantas industriales a partir de la información entregada por el MonCon.

## Contenidos

- Termografías.
- Análisis de Vibraciones.
- Análisis de aceites.
- Pruebas eléctricas (dinámicas y estáticas).
- Análisis de Casos

### Módulo: Arquitectura Informática para el Mantenimiento Predictivo

#### Descripción

8 horas

Este módulo provee a los estudiantes los conceptos básicos respecto a una arquitectura informática para que esta esté orientada al mantenimiento predictivo. Desde el punto de vista práctico se busca establecer los distintos tipos de información almacenada en plataformas que comúnmente se encuentran en organizaciones intensas en activos.

En complemento con lo anterior se establecen formatos y tipos de información, problemas de procesamiento y paradigmas computacionales factibles de implementar.

#### Objetivos

Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de:

- Comprender las plataformas de datos e información presentes en la organización
- Conocer fuentes de datos y procesos de obtención de datos.
- Realizar esquemas de flujos de información y relacionarlas con la cadena de valor de la organización
- Comprender los paradigmas de cálculo computacional.

## Contenidos

- Tipos de datos, información y conocimiento
- Plataformas computacionales y conexiones: Fuentes de información para el mantenimiento
- Conexiones, Extracción, procesos de transformación y carga de datos (ETL y APIs)
- Estructura de datos: Datos temporales, Datos transversales, estados de salud, formatos.
- Internet de las cosas.
- Paradigmas computacionales: Soluciones locales y cloud.

## Módulo: Análítica de Datos: Fundamentos

### Descripción

16 horas

Este módulo se orienta a la comprensión y utilización de las principales técnicas de Análítica de datos. Se da preponderancia a aplicaciones en Mantenimiento. Se aplica a casos prácticos y ejercicios utilizando herramientas de software.

### Objetivos

Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de:

- Conocer el panorama general de la analítica de datos.
- Especificar conceptualmente la aplicación de la Análítica de datos en mantenimiento.
- Prototipar modelos de analítica utilizando herramientas de software.
- Medir el desempeño de estas aplicaciones.

## Contenidos

- Definiciones.
- Tipos de analítica (Descriptiva, Predictiva, Prescriptivo).
- Aplicaciones en Mantenimiento.
- Técnicas basadas en Regresión y Clasificación.
- Técnicas basadas en Machine Learning.

## Módulo: Diseño e Implementación de Estrategias de Mantenimiento Predictivo

### Descripción

16 horas

Descripción general de las estrategias cualitativas y cuantitativas que permiten justificar la implementación de técnicas de mantenimiento basado en condición y predictivo. Diseño conceptual y preliminar de un proyecto de mantenimiento predictivo según la Norma ISO 17359. Principales problemáticas relacionadas en la implementación de actividades de mantenimiento predictivo y su evaluación económica.

### Objetivos

Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de:

- Describir las principales técnicas de mantenimiento predictivo y ensayos no destructivos.
- Seleccionar y recomendar el uso de técnicas en diferentes situaciones y necesidades de mantenimiento.
- Describir los principales equipos e instrumentos para aplicar las técnicas descritas.
- Evaluar implantaciones de estas técnicas.



## Contenidos

- Contexto para el Mantenimiento predictivo.
- Selección y justificación de técnicas en el mantenimiento predictivo.
- Análisis de Casos

## Módulo: Módulo de Integración

### Descripción

16 horas

Este es un módulo de integración, que será intercalado entre módulos, y busca darles a los estudiantes una visión de conjunto de las técnicas que conforman o dan soporte al Mantenimiento predictivo y que le favorecerán en la conformación de un proyecto de implantación en campo y/o en casos reales.

### Objetivos

Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de:

- Describir las principales problemáticas relativas a la Analítica de Datos y su integración con el Mantenimiento Predictivo
- Especificar, seleccionar, recomendar los modelos más comunes para dicho objetivo
- Medir el desempeño del Mantenimiento Predictivo.

### Contenidos

- Actividades de integración y síntesis.
- Exposición de ejemplos.
- Discusión de casos.

## Módulo: Analítica para la Confiabilidad y Simulación

### Descripción

16 horas

Este módulo busca proveer a los alumnos la información y los conocimientos relacionados a la implementación de métodos analíticos para la ingeniería de confiabilidad a través de herramientas tecnológicas APM. Esto considera la construcción de modelos digitales, el análisis de datos y la simulación de escenarios con evaluación económica de largo plazo (LCC).

### Objetivos

Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de:

- Manejar bases de datos relacionadas a la ingeniería de confiabilidad.
- Ocupar distribuciones de probabilidad para la simulación del desempeño de activos físicos.
- Ejecutar simulaciones sistémicas de plantas para la estimación de KPI de desempeño.

### Contenidos

- Nuevas tendencias en el mundo de los APM
- Modelos digitales para la gestión de activos industriales (Digital Twins)
- Procesos de extracción y clasificación para el aseguramiento de la calidad del dato
- Indicadores de desempeño locales y sistémicos
- Distribuciones de probabilidad para la ingeniería de confiabilidad
- Simulación de Monte Carlo
- Casos industriales

## Módulo: Digital Twins y Mantenimiento Predictivo

### Descripción

8 horas

Este módulo pretende entregar a los alumnos una descripción de la tecnología de los gemelos digitales y su utilización en el Mantenimiento. Se describirán las formas de implementación y las problemáticas para su utilización.

### Objetivos

Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de:

- Describir las principales formas de gemelos digitales.
- Especificar los tipos más comunes de uso de Gemelos digitales en Mantenimiento.
- Elaborar una estrategia de implementación de Mantenimiento Predictivo basado en Gemelos Digitales.

### Contenidos

- Definiciones y fundamentos.
- Características de la Tecnología del Digital Twin (DT).
- Digital twins en el Mantenimiento predictivo.
- Introducción a la implementación básica de un DT.
- Ejemplo de casos.

## Módulo: Transformación Digital en el Mantenimiento Predictivo

### Descripción

16 horas

En este módulo se entregan los conceptos bases involucrados en el proceso de transformación digital. Se ilustra el rol del internet de las cosas, big data, analítica avanzada y metodologías ágiles para el desarrollo de proyectos digitales. Se analizan casos genéricos y casos relacionando el mantenimiento predictivo con proyectos relacionados con transformación digital. Se identifican las etapas y sus complejidades de un proyecto analítico. Se desarrolla un ejemplo práctico donde se integra Big Data y Analítica en tiempo real para la toma de decisiones basado en datos.

### Objetivos

Al finalizar el módulo, el alumno será capaz de:

- Identificar los conceptos de IoT, Big Data, Analítica y metodologías ágiles en el contexto de un proyecto digital.
- Identificar las etapas de un proyecto analítico y su complejidad.
- Identificará metodológicamente un proyecto analítico y las etapas de construcción en un entorno Python.
- Identificará indicadores técnicos para evaluar un modelo analítico.

### Contenidos

- Conceptos de Internet de las cosas
- Fundamentos de Big data y la analítica.
- Metodologías ágiles en el desarrollo de proyectos con transformación digital.
- Ejemplos prácticos.

## Consultas e Inscripciones

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Srta. Gabriela Del Pino. Coordinadora<ul style="list-style-type: none"><li>• Teléfono: +56 (32) 288 2909</li><li>• Celular: +56 (9) 5529 6977</li><li>• E-mail: gabrieladelpino@cgssa.com</li></ul></li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Sr. Juan Araya. Coordinador Ejecutivo<ul style="list-style-type: none"><li>• Teléfono: +56 (32) 288 2909</li><li>• Celular: +56 (9) 8479 1821</li><li>• E-mail: juan.arayan@cgssa.com</li></ul></li></ul> |
|---|---|

## Antecedentes curriculares del equipo de académicos

El cuerpo de profesores que participan en este programa son todos profesionales de experiencia en esta área y del mejor nivel académico, con estudios de postgrado (PhD y Magister) en el extranjero lo que garantiza la calidad y la aplicabilidad práctica del Diplomado en Análítica de Datos & Mantenimiento Predictivo – DA&MPd. Los profesores están ligados a la PUCV dictando en forma regular en distintos programas (Diplomado y Magister) las asignaturas contenidas en este Diplomado. Todos los profesores cuentan con estudio de postgrado (PhD y Magister).

El Director del Diplomado es el Prof. Adolfo Arata y el Director Académico del mismo es el Prof. Orlando Durán. Para efecto del desarrollo del programa se opera de manera coordinada e integrada a través del Director Académico Prof. Orlando Durán, quienes cuentan con una amplia trayectoria en el ámbito de la Gestión y del Mantenimiento de Activos tanto a nivel académico en Universidades nacionales y extranjeras como a nivel aplicado en grandes empresas nacionales y extranjeras. Para el desarrollo del programa se cuenta con el apoyo del equipo administrativo de la Escuela de Ingeniería Mecánica, que cubre todos los aspectos de carácter académicos de forma de responder a las exigencias y procedimientos que impone la Universidad.

La Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV) con 7 años de acreditación se distingue en el ámbito nacional entre las Universidades tradicionales más prestigiosas. En lo relacionado con la Gestión de Activos y la Confiabilidad Operacional la PUCV ha desarrollado diversas actividades de postgrado y postítulo, entre las que vale la pena mencionar, por su relación particular con este programa, las 5 versiones del Diplomado en Ingeniería del Mantenimiento. Además, ha desarrollado el Programa de Módulos de Mantenimiento en forma cerrada para las diferentes Divisiones de Codelco.

La PUCV en esta área, tanto en el ámbito formativo como de investigación, cuenta con una estrecha relación con el Politécnico de Milán (la más destacada universidad en el ámbito de la ingeniería en Italia). El DA&MPd es impartido por la Escuela de Ingeniería Mecánica 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.

Los siguientes profesores están adscritos al diplomado:

### Adolfo Arata Andreani

Dr. Ing. (PhD) de UdL (E), Ingeniero Civil Mecánico de USM (CL), Diplomado en Ingeniería Industrial de PUCV (CL) e Investigador Invitado PoliMi (I). Cuenta con una vasta trayectoria en el ámbito de la Gestión de Activos y la Confiabilidad Operacional tanto a nivel académico, en Universidades nacionales y extranjeras, como a nivel empresarial, en grandes empresas y consultoras nacionales, extranjeras y transnacionales. A nivel Universitario es profesor y Director del Magister en Gestión de Activos y Confiabilidad Operacional (MAM) de la PUCV. Le ha correspondido crear y desarrollar esta área del conocimiento, a través de la investigación y la formación de postgrado de Magister (12 versiones del MAM) y Diplomados (17 versiones DGA), en la PUCV y en la USM. También es profesor

invitado en los programas de investigación y de postgrado de la U de Chile (MBA en negocio Minero), de la U Austral en Argentina (Diplomados de postgrado), del Politécnico de Milano (PhD y Magister) y la Universidad de Bérghamo (Magister). En la USM le correspondió ser profesor titular, Decano de Ingeniería y Rector por dos periodos. Ha sido profesor invitado de la UAI y de la Gabriela Mistral. Ha participado como investigador invitado en el Centro de UE en Ispra (I), en la Universidad Bocconi (I) y en otros programas nacionales (Conicyt) y extranjeros (Cyted). Ha participado en diversas comisiones en el ámbito académico, como actualmente es miembro de la Iniciativa Científica Milenio (ICM). A nivel empresarial es Director de CGS (creador de RMES) y ha participado en la mayoría de las empresas mineras en Chile (Codelco en todas las Divisiones), Escondida, Esperanza, El Abra, SQM, Xstrata, Freeport McMoran, Quadra, Bhp billitony muchas otras) y en Perú (Antamina y Chinalco). También ha participado en empresas de otros sectores industriales (energético, siderúrgico, gas&oil, transporte, tratamiento de agua, servicios, etc.) en Chile (Transec, Aes-Gener, Guacolda, Enap, CAP, SKM, Hatch, SNC-Lavalin, y tantas otras) y en el extranjero (Tenaris Siderca, Ternium Siderar, Eni-Versalis, Ferrovie dello Stato, Tenaris Dalmine y otras). Ha participado como especialista en empresas de consultoría extranjeras como RDA y Segesta (I). Es director de varias empresas. Producto de su trayectoria como investigador y consultor es autor de más de 200 artículos, algunos de ellos publicados en revistas de reconocimiento internacional, y es autor de 15 libros publicados en Chile y el extranjero.

### Orlando Durán

Doctor en Ingeniería (PhD) y Magister en Ingeniería Mecánica por la UNICAMP,,Brasil, Ingeniero Industrial USACH, Profesor Titular en la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Ha participado como profesor en las doce versiones del Magister de Ingeniería Industrial mención en Gestión de Activos y Confiabilidad Operacional (MAM)en el que imparte las cátedras de Gestión y Estrategia del Mantenimiento y la de Gestión de Repuestos como también ha sido profesor en cursos de capacitación en diversas empresas en cursos relacionados con la gestión y el mantenimiento de activos.

Es profesor en los Magíster de Sistemas Logísticos de PUCV y la Academia Politécnica Militar, en la cátedra de Planificación y Gestión del Mantenimiento. Se ha desempeñado como profesor Titular en la Faculdade de Engenharia e Arquitetura de la Universidade de Passo Fundo, Brasil, siendo también profesor Invitado en el Magíster de Diseño e Manufatura de esta Universidad. Producto de su actividad como investigador ha escrito y publicado más de 50 artículos, muchos de los cuales han sido presentados en eventos técnicos de carácter nacional e internacional. Es autor del libro Costos Industriales publicado el año 2004 en Brasil.

### José Luis Valín

Graduado en Ingeniería Mecánica en el Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría de la Habana, Cuba. Profesor Titular en el ISPJAE desde 2007 hasta 2014; Master en Ingeniería Mecánica en la Universidad de São Paulo (1997); Doctorado en Ingeniería Mecánica en la Universidad de São Paulo (2001); Post-Doctorado en el Centro de Estructuras Navales y Oceánicas (CENO) de la Escuela Politécnica de la Universidad de São Paulo, Brasil (2003); Post-Doctorado en el Laboratorio de Óptica y Mecánica Experimental (LOME) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Porto (FEUP), Portugal (2005) (2007) y Post-Doctorado en el Departamento de Mecatrónica y Sistemas Mecánicos, PMR, Brasil, 2011. Ha actuado como Profesor Visitante en la Universidad del Estado de Amazonas (UEA) durante los años (2003-2006 y 2008-2010). En la actualidad es Profesor de la Escuela de Ingeniería Mecánica de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile; Colaborador en proyectos de investigación en la Universidad Tecnológica de la Habana, Cuba; Colaborador en proyectos de investigación en el Departamento de

Mecatrónica y de Sistemas Mecánicos de la Escuela Politécnica y del Instituto de Física, ambos de la Universidad de São Paulo y Colaborador en proyectos de investigación en la Escuela Superior de Tecnología de la Universidad de Amazonas, Brasil. Posee experiencia en el campo de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica, con énfasis en los materiales y tratamientos térmicos, principalmente en los siguientes temas: Biomecánica, Ingeniería de Materiales, holografía digital, Materiales y Materiales compuestos.

### Luca Fumagalli

Ingeniero Mecánico, grado de Magíster en Ingeniería Mecánica, grado de Doctorado Europeo, tesis doctoral “Innovation in maintenance for manufacturing and process industries”. Profesor e Investigador del Politécnico de Milano de Gestión de Mantenimiento. Tutor de variados trabajos en el programa de magister ejecutivo en Gestión de la Mantención Industrial, dictado en forma conjunta por el Politécnico de Milano y la Universidad de Bérgamo.

### Andrea Capaldo

Ingeniero Civil Mecánico de la Politécnica de Milán (Italia). Consultor de CGS, especialista en simulación T-RAM (Reliability, Availability, Maintainability & Throughput) de plantas en desarrollo de ingeniería, bajo la metodología Reliability Blocks Diagram (RBD).

Experiencia en industrias relacionadas a la minería y así también en el área de la investigación. Su área de conocimiento se enfoca en la gestión de alto nivel de activos físicos, en el mantenimiento de plantas y procesos. Ha trabajado en distintos proyectos de ingeniería asociados con interpretar y evaluar datos, así como también realizando análisis sistémicos de diferentes plantas. Como especialista en Ingeniería de Confiabilidad participa como relator en diversos programas de formación en esta materia desarrollados en Chile.

### Fabián Orellana

Ingeniero Mecánico de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso e Ingeniero Ejecución en Mantenimiento Industrial en la Universidad Técnica Federico Santa María. Obtuvo su grado Máster en Gestión de Activos en la PUCV. Su experiencia está relacionada con la Industria de servicios, principalmente en el Oil & Gas liderando equipos de comisionamiento, operaciones, mantenimiento, confiabilidad y planificación. Actualmente se desenvuelve el área Confiabilidad y Planificación de Mantenimiento en la Gerencia de Ingeniería Gestión de Activos de GNL Quintero. Adicionalmente es consultor independiente y docente invitado en la PUCV.

### Sebastián Soto

Ingeniero Civil industrial, Magister en Ciencias de la Ingeniería Industrial de la UTFSM, Diplomado en Logística de la PUC y Doctorando en Data Science de la UAI. Profesionalmente se desarrollado como Líder de Proyectos, jefe de Productos, Director Académico y Consultor Experto en gestión de operaciones, gestión de activos, producción e ingeniería de confiabilidad, en RMES Analytics, participando empresas intensas en activos físicos tanto en Chile como Perú. Ha participado en conjunto con la comisión nacional de productividad en los estudios benchmark de productividad de la gran minera en 2015 y 2021.

Por el lado académico, es profesor en programas de Diplomado y Magister en Gestión de Activos y Confiabilidad Operacional de la PUCV y profesor de cursos de Pregrado en la USS y Universidad Mayor. Junto con ello ha sido relator experto en cursos de RCM, RCA y Simulación TRAM.

### José García Conejeros

Académico, investigador y consultor en el área de inteligencia artificial y big data aplicada a problemas industriales. Sus líneas de investigación aplicada son: Identificación de eficiencias en procesos industriales mediante el uso de técnicas estadísticas, aprendizaje automático, minería de datos y metaheurísticas. Se ha desempeñado en la industria por más de 15 años como consultor, investigador y gerente en áreas de analítica, innovación, investigación en distintas industrias en las cuales destaco construcción, telecomunicaciones, minería, gobierno y banca. En la academia, ha formado ingenieros en habilidades de análisis de datos, ciencia de datos e ingeniería de datos en diplomados y programas de magister. Como investigador posee más de 20 artículos WoS Q1 y Q2 en el área de inteligencia artificial y soft computing. Estos últimos años ha desarrollado la línea de aplicación de metaheurísticas y machine learning a diseños estructurales sustentables.

### Mauricio Soto

Ingeniero Matemático de la Universidad de Chile y PhD en Informática por la Universidad de París. Actualmente se desempeña como investigador en el Departamento de Ingeniería Industrial del Politécnico de Milano, Italia, donde imparte la cátedra de optimización y participa como profesor de aprendizaje automático en las escuelas de magíster y de negocios. Se ha desempeñado como profesor en la Universidad de París, la Universidad de Orléans, la Universidad de Chile, y la Universidad de Milano-Bicocca; dictando cursos por cerca de diez años en áreas fundamentales y aplicadas de la matemática e informática. Su línea de investigación se concentra en el área de la matemática discreta y la informática, con especial énfasis en aplicaciones. Con cerca 20 artículos en temáticas que incluyen el estudio de redes de comunicaciones, la optimización, la filogenética y la representación de datos mediante el uso de inteligencia artificial.



**DIPLOMADO ONLINE**

Análítica de Datos & Mantenimiento Predictivo – AD&MPd