

“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

APRUEBA CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN

Buenos Aires, 24 de abril de 2008

VISTO la presentación de la Facultad Regional Buenos Aires, a través de la cual solicita la aprobación y autorización de implementación del Curso de Posgrado de Actualización “Ingeniería de Confiabilidad, Operatividad y Riesgo (ICOR - 2008)”, y

CONSIDERANDO:

Que el Curso propuesto responde a la necesidad de brindar a docentes y graduados de la Universidad formación en la Ingeniería de Confiabilidad.

Que la Facultad Regional Buenos Aires cuenta con un plantel de profesores de elevado nivel académico y profesional, además de una prolongada y amplia experiencia en el dictado de cursos y seminarios vinculados al propuesto.

Que la Comisión de Posgrado de la Universidad ha analizado los antecedentes que acompañan la solicitud y avala la presentación.

Que la Comisión de Enseñanza recomienda su aprobación.

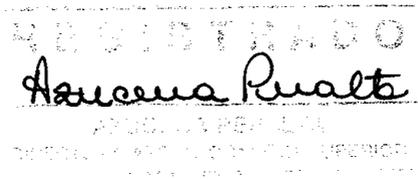
Que el dictado de la medida se efectúa en uso de las atribuciones otorgadas por el Estatuto Universitario.

Por ello,

EL CONSEJO SUPERIOR DE LA UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL

ORDENA:

ARTÍCULO 1°.- Aprobar el currículo del Curso de Posgrado de Actualización “Ingeniería de Confiabilidad, Operatividad y Riesgo (ICOR - 2008)”, que figura en el Anexo I y es parte integrante de la presente Ordenanza.



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

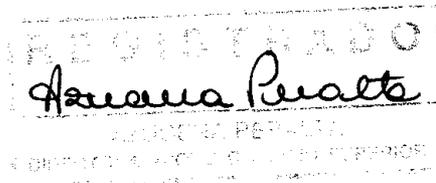
ARTÍCULO 2°.- Autorizar el dictado del mencionado Curso en la Facultad Regional Buenos Aires con el Cuerpo Docente que figura en el Anexo II y es parte integrante de la presente Ordenanza.

ARTÍCULO 3°.- Regístrese. Comuníquese y archívese.

ORDENANZA N° 1187

Ing. HECTOR CARLOS BRUTTO
RECTOR

A. U. S. RICARDO F. O. SALLER
Secretario del Consejo Superior



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

ORDENANZA N° 1187

ANEXO I

CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN

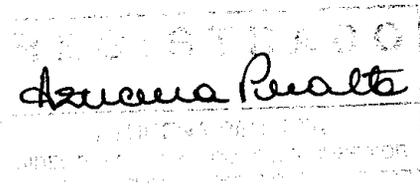
“INGENIERÍA DE CONFIABILIDAD, OPERATIVIDAD Y RIESGO (ICOR - 2008)”

1. FUNDAMENTACIÓN

La Ingeniería de Confiabilidad brinda a través de sus distintas técnicas el marco teórico y conceptual para identificar acciones correctivas o proactivas que permitan la reducción sistemática de fallas o eventos no deseados y/o minimizar sus consecuencias, sobre la seguridad, el ambiente, las metas de producción, la satisfacción del usuario/cliente/consumidor/público según corresponda, y aún sobre los costos de operación y mantenimiento.

La sistematización del análisis de confiabilidad de un sistema cualesquiera y más aún de toda una planta, busca a través de un buen diagnóstico del estado actual, ya sea por evaluación de la experiencia operativa o por información provista por el fabricante, influir o modificar la operación o diseño del sistema para minimizar las fallas asociadas y de esa manera optimizar la operatividad o seguridad. No siempre las acciones que uno puede tomar confluyen en un mismo sentido sino que se hace necesario, por un lado, priorizar los objetivos de la empresa - mejorar la seguridad, mejorar las ganancias, satisfacer al cliente -, y por otro, cumplir las normas legales y/o técnicas. La aplicación de estas técnicas permite tener la información necesaria para la toma de decisiones.

La aplicación sistematizada de esta disciplina es fundamentalmente para asistir a la toma de decisiones a partir de una evaluación del riesgo tecnológico y/o programático o de gestión. Su utilidad es no solo para prever y tratar de evitar la ocurrencia de



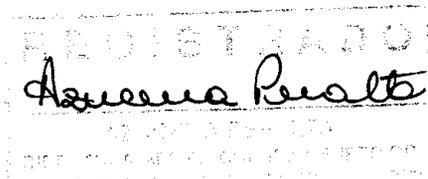
*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

accidentes sino para identificar peligros y/o procesos o componentes con diseños inadecuados, ineficientes o inseguros.

En algunas industrias la aplicación de estas técnicas de Confiabilidad es mandataria, como por ejemplo en el caso nuclear y diseño aeronáutico. En otros casos es una necesidad que apunta a la evaluación de la seguridad para evitar un accidente mayor, con descarga de sustancias tóxicas o liberación de energías fuera de la contención, como en el caso de las industrias del gas y del petróleo. Finalmente en otros casos es una buena opción para mejorar el conocimiento del sistema, hacer una revisión del diseño y la operación, capacitar a los operadores en los puntos débiles del diseño, los procedimientos o las prácticas, y finalmente para evaluar una potencial reforma o mejora del sistema en cuestión. Respecto a la normativa a nivel nacional, hay muy pocos países con reglamentaciones al respecto. Como por ejemplo Holanda y Gran Bretaña y que afecta a nuevas instalaciones. En nuestro país responde a las buenas prácticas y a requerimientos de la Asociación Regulatoria Nuclear.

2. JUSTIFICACIÓN

La Ingeniería de Confiabilidad es una especialización que actualmente no existe en el país. Algunas de las metodologías son aplicadas en las industrias y son dictadas en cursos de especialización en Calidad o Mantenimiento Centrado en Confiabilidad. Pero el objetivo del curso es más amplio. A pesar de que estas técnicas permiten controlar la calidad de los procesos y el producto, se busca capacitar en su aplicación en el área de ingeniería, seguridad y dirección de una empresa en busca de una mejora del diseño, proceso, operación, inspección o mantenimiento y del cumplimiento de todos los requerimientos, legales y técnicos.



*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Las técnicas de análisis se usan con distintos objetivos y a veces se pueden aplicar en forma sencilla siguiendo una “receta”. En este curso se busca dar un sustento teórico - práctico para potenciar los resultados obtenidos y poder apartarse con criterio y con éxito de dichas “fórmulas”.

La implementación de este curso permitirá a la facultad continuar tratando de alcanzar la excelencia en las carreras de ingeniería y por otro lado dar una respuesta a la industria que demanda profesionales especializados en confiabilidad, seguridad y riesgo. Sobre todo después del accidente de Cromañón donde el tema de la inseguridad de las instalaciones pasó a ser un tema sensible de la sociedad y se modificaron los requerimientos e inspecciones.

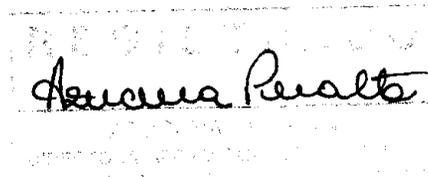
El plantel de profesores está formado por profesionales con más de diez años de experiencia y especialización en la materia. La formación de los mismos ha sido a través de cursos internacionales, dictados por expertos de varios países y “on - the - job”.

El curso busca transmitir esta experiencia adquirida y a la vez acompañar a los participantes en el desarrollo de un caso real, de su propia industria o propuesto por el docente, de manera de poder superar las dificultades se presentan cuando se trata de aplicar los conocimientos adquiridos.

También se pretende crear conciencia de que no todas las mejoras requieren grandes inversiones y que las mismas pueden mejorar la seguridad y/o la operatividad. A veces éstas pueden consistir solo en el cambio de una práctica operacional o la realización de una prueba periódica sobre un componente y solo se requiere la identificación del problema.



3. OBJETIVOS



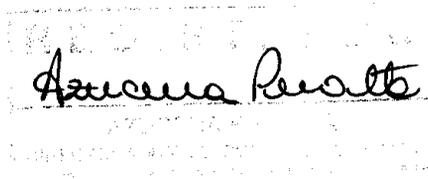
*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Generales:

- Difundir la metodología de Ingeniería de Confiabilidad como herramienta esencial para acompañar a la industria en la optimización de sistemas de distinta naturaleza (químicos, eléctricos, electrónicos, sistemas informáticos, etc.), acorde a la filosofía actual de búsqueda de la mejora continua de la disponibilidad - confiabilidad.
- Formar profesionales capaces de dar respuesta a los requisitos técnicos, de calidad y legales de las empresas de productos o servicios a los fines de que la administren en forma eficiente los recursos en un entorno altamente competitivo.
- Transferir la experiencia profesional necesaria a través de aplicaciones prácticas y casos reales, para garantizar el mejor desempeño en las funciones que se les asignen.

Específicos:

- Conocer las metodologías más modernas de fiabilidad, planificación de mantenimiento, análisis de seguridad y riesgo, de utilización internacional.
- Aplicar las distintas técnicas en su especialidad, industria o empresa para asistir la planificación y la toma de decisiones de gestión.
- Entender en el diseño, operación, mantenimiento, inspección y seguridad de los sistemas y de la planta.
- Conocer las nuevas tendencias de optimización basada en el análisis Costo versus Riesgo.
- Sistematizar la aplicación de técnicas del análisis de confiabilidad en su empresa.
- Evaluar la confiabilidad y el riesgo asociado a una determinada práctica operativa o decisión de gestión, tanto cualitativa como cuantitativamente.



*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

4. CONTENIDOS MÍNIMOS

Módulo I - Introducción

En este módulo se procura realizar una nivelación de los cursantes para el entendimiento del concepto de riesgo, confiabilidad y el resto de la terminología utilizada.

Contenidos:

Riesgo: Beneficios. Antecedentes. Concepto. Elementos. Medición de Consecuencias. Interpretación. Tolerancia y Aceptación. Vida diaria. Clasificación. Evaluación.
Confiabilidad: Definición. Diferencias con análisis de riesgo. Terminología específica: Confiabilidad Operativa y Confiabilidad estadística o experimental.

Módulo II - Modelado de Sistemas

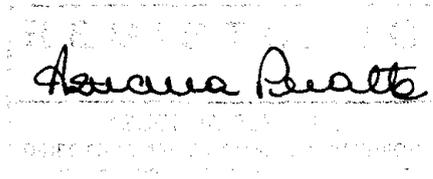
En este módulo se busca definir criterios para fijar las condiciones de contorno del análisis y a la vez explicar conceptos básicos de estadística aplicada a los fines de poder cuantificar a posteriori los modelos desarrollados.

Contenidos:

Definición del alcance, sistematización de la metodología, documentación y aseguramiento de la calidad. Límites de componente. Sistemas frontales y soporte. Modelado por nodos. Sistemas en serie y paralelo. Modelos de Indisponibilidad. Componentes en espera. Componentes en operación. Componentes continuamente vigilados. Indisponibilidad por mantenimiento.

Módulo III - Técnicas de Análisis de Riesgo

En este módulo se explican las distintas técnicas de las que se vale el análisis de confiabilidad y en la ejercitación y aplicación a sistemas y componentes.



"2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias"

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Contenidos:

Tipos de fallas. *Técnicas cualitativas:* FMEA - Análisis de Modos y Efectos de Falla.

DLM – Diagrama Lógico Maestro, HAZOP – Análisis Funcional de Operatividad.

Técnicas cuantitativas. FMECA: Análisis de Modos, Efectos y Criticidad de Falla.

AF: Árboles de Falla, AE: Árboles de Evento, AT: Análisis de Tarea.

AMFE - Análisis de Modos de Falla y sus Efectos: Análisis Cualitativo y Semicuantitativo. Limitaciones. Tipos (de Diseños y de Procesos). Organización. Metodología. Tablas (Número de Severidad, Número de Probabilidad de Ocurrencia, Número de Probabilidad de Detección). Criticidad y Aceptación. Definición de Ítems Críticos, Aplicaciones y ejemplos.

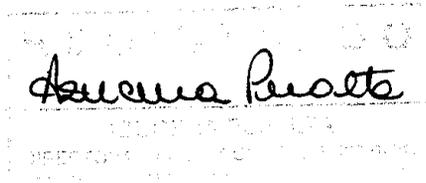
HAZOP - Análisis Funcional de Operatividad: Metodología. Análisis de desviaciones. Palabras guías. Etapas. Aplicaciones y Ejemplos.

AF - Árboles de Falla: Elementos. Tipos de Eventos. Tipos de compuertas lógicas. Resolución. Cuantificación (álgebra Booleana). Modelización con el Código PSAPACK y cuantificación.

AE: Árboles de Eventos: Eventos iniciadores. Cabeceras. Secuencias. Cuantificación. Aplicaciones y ejemplos. Modelización con el Código PSAPACK. Cuantificación.

FCC: Fallas de Causa Común: Metodologías del Factor β , Señor Reliability. Análisis (SRA) y Análisis de Fallas Dependientes (AFD). Origen de las fallas dependientes, defensas, diagrama de flujo de sistematización del análisis. Aplicaciones y ejemplos.

Análisis Probabilístico de Riesgo (APR): Descripción de la Metodología. Etapas. Herramientas o Técnicas Utilizada (Árboles de Falla, Árboles de Eventos, etc.). Tipos de Fallas Consideradas. Industrias de Aplicación. Aplicaciones y Resultados del Análisis de Riesgo.



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Módulo IV - Análisis de la Experiencia Operativa

El análisis histórico o experiencia operativa busca darle realidad al modelo teórico utilizando los propios datos y experiencia de planta, a la vez que se usa como una retroalimentación de la respuesta de planta a las políticas operativas y para su evaluación y mejora.

Contenidos:

Introducción al análisis e investigación de eventos. Comportamiento y desempeño humano. Análisis de Tareas. Análisis de Cambios. Análisis de Barreras. Diagrama de Eventos y factores causales. Estrategia de una investigación.

Módulo V - Acciones Humanas

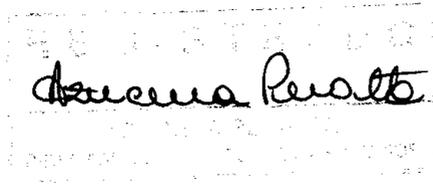
El análisis de confiabilidad humana es una de las disciplinas más importantes si se tiene en cuenta que el ochenta por ciento de los errores no se deben al hardware o equipamiento sino a acciones humanas. Es por otro lado muy difícil cuantificar dichas fallas humanas. Se explicará un método para su evaluación preliminar y qué factores afectan la respuesta del operador.

Contenidos:

Acciones humanas preaccidentales y postaccidentales. Cuantificación. Probabilidad de error humano. Errores de omisión y comisión. Factores de forma del comportamiento (estrés, entrenamiento, etc.). Metodología THERP, Árbol de Fiabilidad Humana. Ejemplos. Inclusión en el PSAPCK.

Módulo VI - Calidad del Software

Debido a los avances en el área informática y a su amplia difusión cobra cada vez mayor importancia el poder evaluar su confiabilidad o capacidad de dar una respuesta



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

satisfactoria a los requerimientos sobre los mismos, para poder ser utilizados en el accionamiento y control de sistemas de procesos y sobre todo de seguridad.

Contenidos:

Introducción a los conceptos de calidad y confiabilidad de software. Introducción a los conceptos de mantenibilidad y disponibilidad de software. Relación costo hardware versus software. La confiabilidad de un software. Errores y fallas. Errores versus ciclo de vida de un software. Errores versus áreas de conflicto. Costos de corrección de errores. Proceso de depuración (debugging). Errores clásicos. Modelos de confiabilidad. Modelos de acuerdo al ciclo de vida. Modelos de acuerdo a la Naturaleza del proceso de fallas. Modelos de acuerdo a consideraciones estructurales. Macromodelos: Modelo de Jelinski - Moranda, Modelo de Showman, Modelo de Musa, Modelo de Goel - Okumoto. Micromodelos: Modelo de Shooman, Modelos de Disponibilidad: Modelo de Showman - Trivedi. Obtención de software confiables. Estructuración. Modularización, KISS. Software tolerantes a fallas: N - Versiones y Bloques recuperables. Metodologías de trabajo, Procesos de Software. Gestión de la Calidad Total (TQM) aplicado a software. Modelo de maduración de software (CMM), Claves de CMM. Comparación entre CMM e ISO. Modelo de Cascada IEEE. Conclusiones.

Módulo VII - Resolución de un caso

Este módulo es por un lado el cierre del curso y por otro la evaluación final de la eficacia en la transmisión de los conocimientos y experiencias. Se planteará un caso de estudio que los participantes deberán resolver y luego presentar ante el resto de los participantes.

Contenidos:

Uso del Código PSAPCK. Casos de aplicación de los contenidos del curso.



Luciana Puente

“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

5. DURACIÓN

SETENTA Y DOS (72) horas, las cuales incluyen clases teóricas y prácticas.

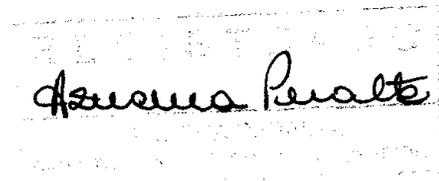
6. METODOLOGÍA

El régimen de cursado previsto es presencial.

El cursado prevé la combinación de clases teóricas - expositivas y actividades prácticas.

7. EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

La promoción la obtienen los cursantes que, habiendo asistido con regularidad a las clases (mínimo 80% de asistencia) y cumplido con los trabajos prácticos, aprueben la evaluación final prevista.



"2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias"

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

ORDENANZA N° 1187

ANEXO II

**CURSO DE POSGRADO DE ACTUALIZACIÓN
"INGENIERÍA DE CONFIABILIDAD, OPERATIVIDAD Y RIESGO (ICOR - 2008)"
EN LA FACULTAD REGIONAL BUENOS AIRES**

CUERPO ACADÉMICO

- Germán GUIDO LAVALLE

Doctor en Ingeniería - Instituto Balseiro, Argentina.

Ingeniero Nuclear - Instituto Balseiro, Argentina.

Rector. Universidad Argentina de la Empresa (UADE) 2004 - 2006.

Decano de Facultad de Ingeniería - UADE 2000 - 2004.

Gerente de Relaciones Internacionales de la Comisión Nacional de Energía Atómica.

Jefe de Proyectos de Ingeniería y de Investigación y Desarrollo.

Docente de grado y posgrado en Universidades Argentinas.

Director de Tesis Doctorales y de Maestría en Ingeniería.

Autor de publicaciones internacionales y presentaciones a Congresos con Referato.

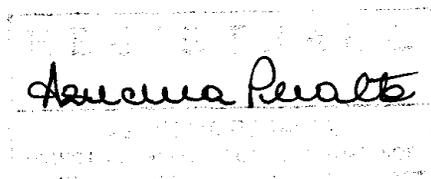
- José Luis ROCA

Ingeniero en Electrónica - Universidad Nacional de Buenos Aires.

Docente de grado en la Universidad de Buenos Aires, La Matanza y en el Instituto Tecnológico Buenos Aires (ITBA).

Puestos de conducción en Empresas Nacionales e Internacionales.

Asistencia técnica a la Comisión Nacional de Actividades Espaciales CONAE y ARN



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

Autoridad Regulatoria Nuclear.

Consultor independiente en los temas aseguramiento de calidad y confiabilidad.

Autor de publicaciones en Congresos y revistas nacionales e internacionales.

- Mariana GUALA

Ingeniera Química - Universidad Nacional del Litoral.

Cargos de responsabilidad en la Central Nuclear Atucha I y en la Comisión de Energía Atómica.

Docente de cursos de posgrado. Universidad Nacional de Buenos Aires.

Autora de trabajos presentados en Congresos Nacionales e Internacionales.

- Alejandro ESPERÓN

Ingeniero Electrónico - Universidad Tecnológica Nacional.

Gerente de industrias en las áreas: petróleo, petroquímica, química, gas, agua, telemetría y automatización.

Participación en el Instituto de Racionalización de Materiales de la República Argentina (IRAM).

- Guillermo URRUTIA

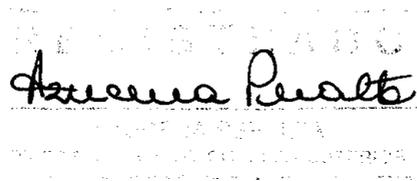
Lic. en Físicoquímica - Universidad Nacional La Plata.

Docente en carreras de grado y posgrado en la Universidad Nacional de Buenos Aires, Universidad Tecnológica Nacional.

Docente en las pasantías de los alumnos del Instituto Balseiro en la Central Nuclear de Atucha.

Puestos de conducción en la Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA), Central Nuclear Atucha.

Autor de publicaciones en revistas con referato.



“2008 – Año de la Enseñanza de las Ciencias”

*Ministerio de Educación,
Universidad Tecnológica Nacional
Rectorado*

- Andrea LORENZO

Ingeniera Química - Universidad Tecnológica Nacional.

Participante en grupos de trabajo en la Comisión Nacional de Energía Atómica.

Participante en Proyectos de Investigación CITEFA.

Docente de grado y posgrado en la Facultad Regional Buenos Aires de la Universidad Tecnológica Nacional.

Autora de numerosos trabajos presentados en Congresos y publicaciones con referato.

Autora de numerosas publicaciones técnicas.
