

## Control Estadístico de Procesos Planificación Ciclo lectivo 2022

<b>Datos administrativos de la asignatura</b>			
Departamento:	Ingeniería Química	Carrera	<b>INGENIERÍA QUÍMICA</b>
Asignatura:	<b>Control Estadístico de Procesos</b>		
Nivel de la carrera	IV	Duración	5 años
Régimen de cursado	1° cuatrimestre	Plan	95 adecuado RG 1028/2004
Cantidad de evaluaciones/parciales	6 parciales 6 recuperatorios	Configuración de parciales	de 24
Bloque curricular:	<i>Gestión Ingenieril</i>		
Carga horaria presencial semanal:	4 hs	Carga Horaria total:	64 hs
Carga horaria no presencial semanal (si correspondiese)		% horas no presenciales (si correspondiese)	
Profesor/es Titular/Asociado/Adjunto:	Graciela Marín	Dedicación:	Exclusiva
Auxiliar/es de 1º/JTP:	Paula Sarmiento	Dedicación:	

### **Presentación, Fundamentación**

La asignatura Control Estadístico de Procesos brinda elementos para definir el uso y aplicación de herramientas estadísticas en el análisis de datos procedentes de la observación de los procesos físico-químicos y de bioingeniería, el control de procesos y la mejora de la calidad, contribuyendo al logro del perfil definido en dicha ordenanza, y a la capacitación para los alcances del título que se otorga.

Esta asignatura tiene directa vinculación con la asignatura Gestión de la Calidad que brinda el marco conceptual adecuado para el uso de las herramientas que aquí se presentan.

Uno de los principios básicos de la gestión de la calidad es el control de los procesos a través del uso de datos numéricos, obtenidos de la observación de los mismos. Las herramientas conocidas como herramientas básicas para el control estadístico de procesos, dentro del marco de la gestión de la calidad de una empresa, permiten la organización de la información y contribuyen en la toma de decisiones para la mejora del desempeño de las operaciones y de la gestión y el aseguramiento de la calidad de los procesos y la producción, a través de una mejor planificación, programación, organización, dirección, control y optimización.

La nueva visión de la gestión de calidad:

- aporta nuevos elementos a la formación ingenieril tradicionalmente determinista y orientada a la enseñanza de “cómo funcionan” los productos y procesos,
- incorpora herramientas para el estudio de “como fallan” los mismos,
- asocia la calidad, no a cuestiones relacionadas con la inspección y la producción, sino principalmente a las vinculadas con la planificación y el diseño de productos y procesos.

- **Relación de la asignatura con el perfil de egreso.** (Describir la relación y los aportes de la asignatura al perfil de egreso).

El CEP aporta los conocimientos y el criterio necesarios para la identificación, seguimiento y resolución de problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas. Estrategias de abordaje, diseños experimentales, definición de modelos y métodos para establecer relaciones y síntesis. Proporciona herramientas para el procesamiento de datos que justifiquen la verificación del funcionamiento, condición de uso, estado y aptitud de equipos, instalaciones y sistemas involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas.

- **Relación de la asignatura con los alcances del título.** (Describir la relación y los aportes de la asignatura con los alcances del título).

Los ingenieros tecnológicos, además de enfrentar cuestiones de diseño y producción que involucran procesos físicos, químicos y de bioingeniería, deben desafiar problemas de calidad, de confiabilidad y seguridad relacionados con la variabilidad de los materiales, de los procesos de fabricación y de la funcionalidad de los productos.

El CEP se desarrolla apuntando a los criterios necesarios para minimizar la variabilidad asociada a la calidad, a la planificación y al diseño de productos y procesos

#### **Relación de la asignatura con las competencias de egreso de la carrera**

Detallar, en la tabla siguiente, la relación de la asignatura con las competencias de egreso específicas, genéricas tecnológicas, sociales, políticas y actitudinales de la carrera. Indicar a cuáles competencias de egreso tributa (aportes reales y significativos de la asignatura) y en qué nivel (0=no tributa, 1=bajo, 2=medio, 3=alto). Agregar un comentario general de justificación. (Este detalle se integrará en una matriz de tributación de la carrera, dictada en la Facultad Regional, en la cual se explicita el desarrollo de las competencias específicas y genéricas de la carrera y el nivel en que tributa cada asignatura).

Competencias específicas de la carrera (CE)	Competencias genéricas tecnológicas (CT)	Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)
<b>CE1: 5</b> – La aplicación de las herramientas estadísticas en el análisis de las variables de proceso, productividad, ambientales, etc. son la base del abordaje para identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios.	<b>CT1: 5</b> El análisis de las variables objeto de evaluación, permiten. identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.	<b>CS6: 5</b> – Se desarrollan tareas de aprendizaje utilizando grupos de trabajo, tendientes a la formación de trabajo en equipo.

CE2: 0	CT2: 0	<b>CS7: 5-</b> se trabaja con exposiciones orales y debates permanentes, como ejercicio de comunicación de ideas y conocimientos y conceptos.
CE3: 0	<b>CT3: 5</b> El aseguramiento de la calidad y el control de variables, permite gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.	<b>CS8: 5-</b> Se resalta la ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
CE 4: 0	<b>CT4. 5:</b> Se trabaja de manera continua la utilización de técnicas de mejoramiento de la calidad y metodológicas, como herramientas de aplicación en la ingeniería.	<b>CS9: 5-</b> se incentiva a la lectura de los temas con anterioridad a la clase.
CE 5: 0	CT5. 0	<b>CS10: 5-</b> Se motiva a la búsqueda de alternativas diferentes a las propuestas en clase.
CE 6: 0		
CE 7: 0		
<b>CE 8: 5</b> El CEP permite asesorar y/o capacitar respecto de procesos, productos, involucrados y su seguimiento, aplicando procedimientos, técnicas y herramientas estadísticas y de mejoramiento de la calidad, teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene		
<b>CE 9: 5</b> El CEP se orienta a diseñar, asesorar y/o implementar sistemas de gestión en empresas y organismos respecto de procesos, instalaciones, construcción, operación, y en el control y transformación de emisiones energéticas, de		

efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas estadísticas, teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.		
CE 10: 0		
CE 11: 0		

### Competencias Específicas

CE1: Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas incorporando estrategias de abordaje, utilizando diseños experimentales cuando sean pertinentes, interpretando físicamente los mismos, definiendo el modelo más adecuado y empleando métodos apropiados para establecer relaciones y síntesis.

CE8: Asesorar y/o capacitar a organizaciones, empresas, organismos públicos o privados respecto de procesos, productos, instalaciones, construcción, operación, mantenimiento, involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.

CE9: Diseñar, asesorar y/o implementar sistemas de gestión en organismos, empresas, organismos públicos o privados respecto de procesos, instalaciones, construcción, operación, involucrados en la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene.

### Competencias Genéricas (Tecnológicas)

CT1: Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

CT2: Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.

CT3: Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.

CT4: Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.

CT5: Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

<b>Competencias Genéricas (Sociales)</b>
<b>CS6:</b> Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
<b>CS7:</b> Comunicarse con efectividad.
<b>CS8:</b> Actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
<b>CS9:</b> Aprender en forma continua y autónoma.
<b>CS10:</b> Actuar con espíritu emprendedor.

<b>Propósito</b>
<p>Las siguientes son metas propuestas para el logro de los objetivos planteados ordenadas por ejes temáticos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Apelar a técnicas estadísticas para asistir la performance de las operaciones y el seguimiento de la calidad.</li> <li>• Definir un sistema integrado de la calidad para su aplicación en la industria química.</li> <li>• Formular el marco conceptual para el diseño y la mejora de calidad y la productividad en base a las contribuciones de Deming y Taguchi.</li> <li>• Establecer el marco conceptual para el uso del CEP como herramienta para la mejora de la productividad y la calidad.</li> <li>• Valorar la importancia, en el proceso de mejora de la calidad y la productividad, de los métodos y técnicas estadísticas para la recolección de datos del proceso y su modelación.</li> <li>• Revisar métodos de caracterización y representación de datos, conceptos de distribución de probabilidades y contraste de hipótesis.</li> <li>• Establecer los fundamentos estadísticos sobre los cuales se construyen los gráficos de control de Shewhart.</li> <li>• Construir y aplicar distintos gráficos de control para la evaluación y diagnóstico del proceso dentro del marco conceptual de mejora continua de la calidad y la productividad.</li> <li>• Interpretar las diferencias entre capacidad y estabilidad de un proceso.</li> <li>• Estimar la capacidad de un proceso</li> <li>• Aplicar distintos métodos gráficos para el diagnóstico de fallas en el estudio de mejora de la calidad/productividad de un proceso</li> <li>• Incorporar conocimientos de calidad total y aseguramiento de la calidad en los procesos.</li> </ul> <p>Promover el carácter participativo del alumno, incentivarlo en el trabajo grupal e interdisciplinario y favorecer el espíritu crítico ante situaciones problemáticas a resolver.</p>
<b>Objetivos establecidos en el Diseño Curricular</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aplicar las técnicas estadísticas para asistir la performance de las operaciones y el seguimiento de la calidad.</li> <li>• Desarrollar un sistema integrado de la calidad para su aplicación en la industria química.</li> </ul>
<b>Resultados de aprendizaje</b>
<p>Describir y explicar los Resultados de aprendizaje a promover en el desarrollo de la asignatura. Argumentar su cantidad, sus componentes y la manera en que cada resultado de aprendizaje contribuye al desarrollo de las competencias que aborda la asignatura:</p>

Competencias específicas de la carrera (CE)	Resultado de aprendizaje que contribuye al desarrollo de las competencias (RA)
<b>CE1: 5</b>	RA1: Escoger las variables adecuadas y su valoración como manera de identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la modificación física, energética, fisicoquímica, química o biotecnológica de la materia y al control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas incorporando estrategias de abordaje.
<b>CE 8: 5</b>	RA2: Desempeñar toma de decisiones aplicando las herramientas incorporadas a través del CEP con criterios tendientes a asesorar y/o capacitar respecto de procesos, productos, involucrados y su seguimiento, aplicando procedimientos, técnicas y herramientas estadísticas y de mejoramiento de la calidad, teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene
<b>CE 9: 5.</b>	RA3: Adquirir la capacidad de asesorar y/o implementar sistemas de gestión en empresas y organismos respecto de procesos, instalaciones, construcción, operación, y en el control y transformación de emisiones energéticas, de efluentes líquidos, de residuos sólidos y de emisiones gaseosas, aplicando procedimientos, técnicas y herramientas estadísticas, teniendo en cuenta la legislación, estándares y normas de funcionamiento, de calidad, de ambiente y seguridad e higiene
Competencias genéricas tecnológicas (CT)	
<b>CT1: 5</b>	RA4: A partir de la aplicación del CEP, y sus herramientas, detectar los problemas existentes en los procesos y su variabilidad, justificando las acciones tomadas para su mejoramiento y resolución de problemas de ingeniería.
<b>CT3: 5</b>	RA5: Consolidar la secuencia de acciones necesarias a tomar para el aseguramiento de la calidad y el control de variables, que permite gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería
<b>CT4: 5:</b>	RA6: Adoptar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
Competencias genéricas sociales, políticas y actitudinales (CS)	
<b>CS6: 5</b>	RA7: Desempeñarse de manera efectiva en equipos de trabajo.
<b>CS7: 5</b>	RA8: Explicar los trabajos asignados mediante comunicación oral y escrita clara y ordenada.

<b>CS8: 5</b>	RA9: Conocer Normas que impulsan a actuar con ética, responsabilidad profesional y compromiso social, considerando el impacto económico, social y ambiental de su actividad en el contexto local y global.
<b>CS9: 5</b>	RA10: Lograr aprender en forma continua y autónoma.
<b>CS10: 5</b>	RA11: Incorporar el espíritu emprendedor necesario en el desempeño profesional.

#### Asignaturas correlativas previas

Para cursar debe tener cursada:

- Físico Química

Para cursar debe tener aprobada:

- Análisis Matemático
- Probabilidad y Estadística
- Química Inorgánica
- Física II

Para rendir debe tener aprobada:

- Físico Química

#### Asignaturas correlativas posteriores

Indicar las asignaturas correlativas posteriores:

- No posee

#### Programa analítico, Unidades temáticas

##### **Unidad 1**

##### **Marco conceptual para el CEP.**

Concepto de Calidad: tradicional de calidad. Distintas definiciones. Definición de calidad de Taguchi. Orígenes y comportamiento característico de la variabilidad. Comportamiento del proceso en el tiempo.

**Carga Horaria: 4 horas**

##### **Unidad 2**

##### **Modelado de la calidad del proceso.**

Bases teóricas para la caracterización y representación de datos: métodos gráficos para la presentación y la distribución de datos Descripción de la variación. Distribuciones discretas y continuas importantes y algunas de sus aproximaciones útiles. Gráficos de probabilidad. Pruebas de normalidad y de bondad de ajuste. Graficación de distribuciones de probabilidad. Resolución de problemas de aplicación a la mejora de la calidad de productos y procesos.

**Carga Horaria: 6 horas**

##### **Unidad 3**

##### **Inferencia acerca de la calidad de los procesos.**

Estadísticas y distribuciones de muestreo. Muestreo de una distribución normal. Estimación de parámetros del proceso. Estimación puntual y por intervalos de confianza de la tendencia central y la variabilidad de una población con varianza conocida y desconocida. Inferencia estadística para una y dos muestras. Uso del valor p. Inferencia de una proporción poblacional. Pruebas de

Hipótesis. Error tipo I y tipo II. Curvas de operación. Resolución de problemas de aplicación a la mejora de la calidad de productos y procesos.

**Carga Horaria: 10 horas**

#### **Unidad 4**

##### **Control Estadístico de la Calidad. Métodos y fundamentos del CEP.**

Causas fortuitas y causas atribuibles de la variación de la calidad. Fundamentos estadísticos de los Gráficos de Control. Principios básicos: Elección de los límites de control. Tamaño de muestra y frecuencia de muestreo. Análisis de patrones de las gráficas de control. Discusión de las reglas de sensibilización para los gráficos de control. Otras herramientas estadísticas útiles en el CEP. Implementación y aplicaciones a procesos de manufactura y servicios. Resolución de problemas de aplicación a la mejora de la calidad de productos y procesos.

**Carga horaria: 10 horas**

#### **Unidad 5**

##### **Construcción e interpretación de los gráficos de control de Shewhart por variables y técnicas gráficas para el diagnóstico**

Fundamentos estadísticos de los gráficos de control de medias y rangos. Desarrollo y uso de distintos tipos de gráficos de control por variables. Interpretación de los gráficos de control y efectos del incumplimiento de la normalidad de los datos. Función característica de operación (OC). Longitud promedio de corrida (ARL). Aplicaciones de las cartas de control por variables. Pautas para el uso de técnicas gráficas para el diagnóstico: Diagramas de Dispersión. Regresión. Diagramas de Pareto. Diagramas de Causa y Efecto (Ishikawa). Otras técnicas de monitoreo y CEP: Gráficos de control de suma acumulada (CUSUM). Resolución de problemas de aplicación a la mejora de la calidad de productos y procesos.

**Carga Horaria: 12 horas**

#### **Unidad 6**

##### **Construcción e Interpretación de los gráficos de control de Shewhart por atributos y técnicas gráficas para el diagnóstico**

Introducción a los gráficos de control por atributos. Desarrollo y operación de los diagramas de control de la fracción disconforme. OC y ARL. Diagramas de control de disconformidades para muestras de tamaño constante y de tamaño variable. OC y ARL. Sistemas de deméritos. Tratamiento de niveles de defectos bajos. Aplicaciones de los gráficos de control por atributos. Lineamientos para aplicación de los gráficos de control y bases para la elección de gráficos por atributos o por variables. Resolución de problemas de aplicación a la mejora de la calidad de productos y procesos.

**Carga Horaria: 12 horas**

#### **Unidad 7**

##### **Estudio de la Capacidad de un Proceso**

Concepto de capacidad de proceso. Análisis de capacidad de proceso utilizando histogramas. Definiciones de distintos índices para la medida de la capacidad de un proceso: Cp, Cpu, Cpl, Cpk. Capacidad del proceso versus CEP. Análisis de la capacidad de proceso usando gráficos de control. Resolución de problemas de aplicación a la mejora de la calidad de productos y procesos.

**Carga Horaria: 10 horas**



### **Metodología de enseñanza**

Se desglosan los contenidos clasificados como conceptuales (hechos, fenómenos y conceptos que el docente propone a los estudiantes para su aprendizaje), procedimentales (acciones que demandan los contenidos conceptuales que facilitan el logro de los objetivos propuestos) y actitudinales (valores, normas, creencias y actitudes conducentes al equilibrio personal y a la convivencia social). También se detallan las estrategias didácticas para el desarrollo de los contenidos y que facilitan el proceso de enseñanza-aprendizaje (metodología) utilizada para cada una de las unidades del programa.

a) Conceptuales: Para cada temática se desarrollarán conceptos y principios que le permitan al alumno conocer, relacionar e interpretar diferentes situaciones específicas.

b) Procedimentales: Análisis de distintos conceptos y definiciones.

Análisis del origen y comportamiento de la variabilidad de productos y procesos. Se incluirán técnicas y estrategias para su utilización y aplicación a casos concretos, desarrollando estrategias cognitivas tales como habilidades organizativas (disponibilidad de recursos, prioridades, etc.) inventivas y creativas (generación de ideas, búsqueda de alternativas tecnológicas factibles) y analíticas (favorecer la actitud crítica, razonamiento deductivo, etc.).

c) Actitudinales: Se desarrollarán actitudes tales como el fortalecimiento de las actividades grupales y de cooperación. Además se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Valoración del trabajo cooperativo con responsabilidad social de los estudiantes.
- Respeto por la opinión de los demás.
- Posición crítica, responsable y constructiva.
- Valoración del vocabulario preciso.
- Valoración de la expresión clara y pertinente en la comunicación oral.
- Interés en el desarrollo de un razonamiento lógico y creativo.
- Valoración de nuevas herramientas informáticas para el análisis de datos y la toma de decisiones.
- Valoración de las herramientas para la determinación del estado de control de un proceso y para el diagnóstico de las causas de desviación del estado de control.

El 50 % del tiempo en aula se destina a la formación teórica, que se imparte mediante un sistema multimedia que facilita la de temas teóricos, lo que permite lograr una importante interacción entre el profesor y el alumno. Todos los temas de la asignatura están desarrollados en archivos Power Point. Este material es entregado al alumno en un soporte físico, que le permite visualizarlo posteriormente.

El 50 % del tiempo restante se destina al desarrollo de problemas de aplicación de los temas desarrollados con el objetivo de integrar los conocimientos adquiridos.

Para afianzar los conocimientos y la interpretación conceptual se desarrollarán:

- Seminarios sobre temas conceptuales.
- Intercambio de ideas sobre el concepto de calidad
- Intercambio de ideas sobre el comportamiento de la variabilidad de algunos procesos.
- Presentación a cargo de la docente del software Statgraphics para la construcción de herramientas gráficas y análisis estadísticos de datos para la toma de decisiones.
- Planteo y resolución de problemas de aplicación sobre resumen de datos para el modelado de la calidad de un proceso.

Atención de consultas y orientación para la resolución de los problemas e interpretación de los resultados.

Resolución de problemas en equipo con presentación oral de conclusiones.

#### **Recomendaciones para el estudio**

Las principales recomendaciones que se les hace a los/las estudiantes para abordar el aprendizaje de la asignatura, es realizar las tareas asignadas por las docentes en tiempo y forma; realizar consultas ante las dudas que se presenten, corto plazo; tomar nota de lo hablado en clases; asistir a las clases de consulta.

#### **Metodología de evaluación**

- **Evaluaciones continuas.**

Se realiza un seguimiento permanente del estudiante a través de evaluaciones continuas durante el desarrollo de las actividades áulicas teórico-prácticas. Estas instancias tienen carácter diagnóstico y de evaluación de los avances logrados por el estudiante. Sirve de control del desempeño del proceso de enseñanza aprendizaje, detección de problemas y reajuste de este proceso a los fines de alcanzar los objetivos propuestos.

En las actividades prácticas de trabajo se asignan situaciones problemáticas a resolver individual o grupalmente, con presentación de informes escritos sobre algunas de estas actividades. Se abordan diferentes contenidos de la asignatura y su evaluación pondera aspectos como el trabajo grupal, y/o el desempeño individual considerando, escritura e interpretación del problema abordado y la elaboración del informe.

- **Evaluación de cada Resultado de Aprendizaje.**

Los instrumentos y recursos que se utilizarán en cada instancia de evaluación que permiten al estudiante demostrar su nivel de desempeño y al docente obtener una retroalimentación significativa para mejorar la metodología aplicada se realiza en instancias como: clases, trabajos prácticos, proyectos, exposiciones orales, cuestionarios, exámenes parciales, integrador.

Dichos instrumentos de evaluación permiten recoger las evidencias para determinar el nivel de logro de cada resultado de aprendizaje.

- **Condiciones de aprobación:**

En este punto se expresan cuáles serán los requisitos para aprobación Directa y No directa, compatible con la normativa vigente.

#### **Aprobación Directa o Promoción.**

o Aprobación del 100% de las instancias de evaluación. Parciales y una evaluación integradora final. Cuando el estudiante reúna las condiciones de aprobación directa.

o Son condiciones de aprobación directa las siguientes:

- Asistir al 75 % de las clases
- Cumplir con las actividades de formación práctica.
- Aprobar todas las instancias de evaluación con notas de 8 ocho o mayores, no existiendo redondeo.
- Se realizarán 5 evaluaciones parciales (tentativamente) y 1 evaluación integradora.
- La evaluación integradora deberá aprobarse con nota mayor a 7 siete.

- El estudiante que no aprueba alguna de las instancias de evaluación, tendrá 3 instancias de recuperación.
- La calificación final de la materia, se expresará en número entero y en caso de promedios con decimales se redondeará al valor más próximo. La nota promedio final de las instancias de evaluación aprobadas será la calificación definitiva de aprobación directa.

**Aprobación no directa – examen final.**

- o El estudiante que habiendo demostrado niveles mínimos y básicos de aprendizaje no alcance los objetivos de aprobación directa, estará habilitado a rendir evaluación final. Para la regularización de la asignatura se requerirá como mínimo SEIS (6) puntos.
- o Evaluaciones por examen final: a los efectos de la aprobación de la asignatura se asignarán dos o más situaciones problemáticas, y se solicitará su resolución y los fundamentos teóricos que dieron lugar a su resolución.
- o Programas de evaluación. El programa sobre el cual versará la instancia de evaluación final será el programa analítico completo de la asignatura, aprobado por el CD y vigente al momento de rendir.

El alumno que no alcance en las instancias de evaluaciones parciales o recuperatorios, calificaciones mayores o iguales a 6 (seis), no obtendrá la aprobación del cursado y deberá recurrir a la materia.

**Calificación**

o El resultado de la evaluación será expresado en números enteros: del UNO (1) al DIEZ (10). Para regularización de la asignatura se requerirá como mínimo SEIS (6) puntos siguiente equivalencia conceptual:

1/5 = Insuficiente    6 = Aprobado    7 = Bueno    8 = Muy Bueno    9 = Distinguido    10 = Sobresaliente

**Resguardo de exámenes.** Los Dptos. deberán guardar los exámenes por SEIS (6) meses. El estudiante tendrá derecho a solicitar una copia del examen y eventualmente pedir la revisión del mismo dentro de los DIEZ (10) días hábiles contados desde la fecha de la evaluación.

**Cronograma de clases/trabajos prácticos/exámenes (tentativo)**

Detalle de cronograma de clases, trabajos prácticos y evaluaciones previstos para el desarrollo de la asignatura.

- Indicación del o la docente responsable de cada actividad (definición de roles tareas del equipo docente).

Unidad	Actividades	Marzo				Abril				Mayo				Junio			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	ST																
1	ST																
2	ST																
2	SP																
2	SP y RP																
3	ST																
3	SP y RP																
3	ST																
3	SP																
3	SP y RP																
4	ST																
4	ST																
4	SP y RP																
4	SP y RP																
5	ST																
5	ST																
5	SP y RP																
5	SP y RP																
5	ST																
5	SP																
6	ST																
6	ST																
6	SP																
6	SP y RP																
6	SP y RP																
7	ST																
7	SP y RP																
	Integrador																

Referencias:

- Seminarios Teóricos (ST)
- Seminarios Problemas (SP) (Laboratorio de Computación).
- Resolución de Problemas (RP) (laboratorio de computación, incluye recopilación de datos en plantas y planta piloto UTN FRVM)
- Parciales e integrador- Fechas tentativas.

**Recursos necesarios**

- Equipo multimedia compuesto de proyector y notebook.
- Material bibliográfico y publicaciones científico técnicas específicas.
- Software comercial de la Facultad Regional Villa María para su utilización específica en el Laboratorio Computacional del Grupo CICOM de la Facultad Regional Villa María. Statgraphics Centurion XV – Statpoint Inc., 2007 y Excel.

- Bases de datos de resultados de investigaciones sobre la calidad de distintos procesos
- Espacios Físicos: laboratorios con equipamiento informático.
- Recursos tecnológicos de apoyo (proyector multimedia, software, equipo de sonido, aulas virtuales, etc.).

#### Referencias bibliográficas (citadas según Normas APA)

##### o a) Obligatoria o básica:

- Montgomery, Douglas C., Introducción al Control Estadístico de la Calidad. Editorial Limusa S.A. 3ra. edición. 2005.

##### o b) Complementaria:

- DeVor, Richard E., Chang, Tsong-how, Sutherland John W., Statistical Quality Design and Control: Contemporary Concepts and Methods, Macmillan Publishing Company, New York, 1992.  
- Mitra, Amitava, Fundamentals of Quality Control and Improvement, Prentice Hall, New York, 1998.

- Prades, R. S., Mahiques, J. M., Pellicer S. Manual de Control Estadístico de Calidad: Teoría y Aplicaciones. Publicación de la Universidad Jaume I. 3ra. edición. 2006.

- Kenett, R.S., Zacks, S. Estadística Industrial Moderna: Diseño de la Calidad y la Confiabilidad. International Thomson Editores. 2000

- Lucero, O.A., Probabilidad, Estadística y Cálculo numérico, Primera y Segunda Parte, Universitas, Editorial Científica Universitaria, Córdoba, Argentina, 2000.

- Juran, J.M., Gryna, F.M., Bingham R.S. Manual de Control de Calidad, 3ª Edición, McGraw-Hill (1 ejemplar disponible en Biblioteca).

- Kume, H. Métodos Estadísticos para el Mejoramiento de la Calidad. Association for overseas technical scholarship (AOTS - Association for Overseas Technical Scholarship ), Buenos Aires, 1990. (1 ejemplar disponible en la cátedra).

o c) **Otros libros:** que tratan biblioteca de la UTN y que pueden ser consultados como alternativa el tema del CEP en. Se sugiere visitar sitios de la web, tales como:

[http://www.fundibeq.org/openncms/openncms/PWF/methodology/tools/index/index.html?\\_\\_setlocale=es](http://www.fundibeq.org/openncms/openncms/PWF/methodology/tools/index/index.html?__setlocale=es)

#### Función Docencia

Distribución de tiempos del equipo docente:

Profesor: 50%, JTP 50% (tentativamente)

##### Actividades del Profesor:

Desarrollo de contenidos teóricos. Apoyo clases prácticas.

Manejo del material y actividades del Campus Virtual de la asignatura

##### Actividades del JTP:

Desarrollo de ejercitación, problemas y trabajos prácticos. Actividades en Campus Virtual de la asignatura

Las docentes mantendrán una comunicación continua con el grupo a través del campus virtual de la asignatura y es responsabilidad del alumno acceder a la plataforma y revisar para informarse de las cuestiones de la asignatura. <https://cvirtual.frvn.utn.edu.ar/login/index.php>

#### Reuniones de asignatura y área

Se prevé la realización de reuniones semanales entre las docentes de la cátedra y la asistencia a las estipuladas por el Dpto. de Ingeniería Química FRVMUTN.

**Atención y orientación a las y los estudiantes**

**Horario de Consulta:** Detalle de actividades de atención y orientación a las y los estudiantes fuera del horario de clase.

Lunes a partir de las 20 Hs en el Departamento de Ing. Química.

Lunes de 10 a 12 hs y miércoles de 15 a 17 hs en oficina de post grado de 9 a 11 hs.

Campus Virtual Química Analítica (Abierto y sin restricciones); mail: [gramarin@hotmail.com](mailto:gramarin@hotmail.com)  
[paula.victoria.sarmiento@gmail.com](mailto:paula.victoria.sarmiento@gmail.com)

Las siguientes actividades serán consensuadas con los estudiantes durante el desempeño de las actividades, y según el ritmo y la dinámica de la clase y serán publicadas en los avisos del campus:

- Recuperación de actividades no cumplidas.
- Actividades previas a la clase que deben realizar los y las estudiantes (sugerencias de revisión de conceptos teóricos y actividades prácticas, así como un recordatorio de las actividades pendientes.
- Actividades posteriores a la clase que deben realizar los y las estudiantes, en horario no presencial.
- Actividades de aprendizaje autónomo.

**ANEXO 1: FUNCIÓN INVESTIGACIÓN Y EXTENSIÓN (si corresponde)**

En este Anexo 1 (a completar si correspondiese) la cátedra detallará las actividades previstas respecto a la función docencia en el marco de la asignatura.

**Lineamientos de Investigación de la cátedra**

Se introduce a las y los estudiantes a las actividades de investigación que realiza la cátedra, fomentando su participación como becados del proyecto de investigación vigente.

**Lineamientos de Extensión de la cátedra**

No aplica.

**Actividades en las que pueden participar las y los estudiantes**

Incluir todas aquellas instancias en las cuales las y los estudiantes puedan incorporarse como participantes activos tanto en proyectos de investigación como de extensión, en la asignatura o mediante el trabajo conjunto con otras asignaturas.

**Eje: Investigación**

Proyecto	Cronograma de actividades
Físico-Química, Biológica Y Microbiológica Del Curso De Agua Superficial Según Aportes Antropogénicos, En La Región Centro De La Provincia De Córdoba (Código del Proyecto: MSIAIVM0007679TC).	

**Eje: Extensión**

Proyecto	Cronograma de actividades

  
Ing. Graciela Marín