



PROGRAMA ANALÍTICO

FACULTAD: INGENIERÍA

DEPARTAMENTO: TECNOLOGÍA QUÍMICA

CARRERA: INGENIERÍA QUÍMICA

PLAN DE ESTUDIO: 1994

MODALIDAD DE CURSADO: PRESENCIAL

ORIENTACIÓN: No posee

ASIGNATURA: OPERACIONES UNITARIAS III

CÓDIGO: 9136

DOCENTE RESPONSABLE:

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
Miriam Massera	Magister en Ciencias de la Ingeniería	Profesor Asociado	Exclusiva

EQUIPO DOCENTE:

NOMBRE	GRADO ACAD. MAX	CARGO	DEDICACIÓN
Miriam Massera	Magister en Ciencias de la Ingeniería	Profesor Asociado	Exclusiva
Estela Mary Cattalano	Magister en Inocuidad y Calidad en Alimentos	Profesor Adjunto	Exclusiva
Lorena Tarditto	Doctora en Ciencias Químicas	Ayudante de Primera	Exclusiva
Alberto Willnecker	Magíster en Química Industrial	Profesor Asociado	Exclusiva
Federico Yratorza	Ingeniero Químico	Ayudante de Primera	Exclusiva

AÑO ACADÉMICO: 2022

CARÁCTER DE LA ASIGNATURA: Obligatoria

RÉGIMEN DE LA ASIGNATURA: Cuatrimestral

UBICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIO: 2DO. CUATRIMESTRE DE 4TO. AÑO

RÉGIMEN DE CORRELATIVIDADES:

<i>Aprobada</i>	<i>Regular</i>
9131	9134
9133	



ASIGNACIÓN DE HORAS:

Horas Totales:		(150 h)
Semanales		(10 h)
Teóricas		(75 h)
Prácticas	Resolución de problemas	(72 h)
	Laboratorio	(3 h)
	Proyecto	(... h)
	Trabajo de campo	(... h)
Teórico-Prácticas		(... h)

FUNDAMENTACIÓN DE LOS OBJETIVOS, CONTENIDOS, PROPUESTA METODOLÓGICA Y EVALUACIÓN DEL PROGRAMA:

Operaciones Unitarias III es una materia específica de la carrera de Ingeniería Química perteneciente al área de Tecnologías Aplicadas.

En la asignatura se desarrollan criterios para la selección de las distintas operaciones de transferencia de materia, basados en sus fundamentos teóricos. Estos conceptos se utilizan para desarrollar los principios de funcionamiento y los mecanismos de diseño, de selección y de optimización de equipos de uso industrial. Los conocimientos adquiridos en la asignatura le permitirán al profesional diseñar, calcular y proyectar equipos e instalaciones correspondientes a las operaciones con transferencia de materia, teniendo presente y considerando para cada situación (diseño, funcionamiento, resolución de problemas) las pautas de rendimiento, economía, seguridad y contaminación ambiental.

Para su cursado y entendimiento se requieren conocimientos básicos de las asignaturas Fisicoquímica y Fenómenos de Transporte del tercer año y Operaciones Unitarias I del cuarto año de la carrera. Los conocimientos adquiridos posibilitan el cursado de las materias Laboratorio de Procesos (condición: regular) y Proyecto Industrial (condición: regular), ambas materias del quinto año de la carrera, y posibilitan la realización de la Práctica Profesional.

El cursado de la materia implica un 50% de actividades teóricas y un 50% de actividades prácticas. Un 85% de las actividades prácticas se dedica a la resolución de problemas mediante una guía de problemas representativos El 15% restante se dedica a la realización de Actividades Teóricas-Prácticas, elaboradas por los alumnos con entrega de Informe escrito y/o Exposición oral sobre el trabajo efectuado.

La metodología de evaluación consta de seis exámenes escritos -tres teóricos y tres prácticos-, y de la entrega de informes de los trabajos prácticos desarrollados. Las condiciones de regularidad y/o aprobación de la materia siguen la reglamentación vigente en la universidad (CS-RS 120/17, parte B 3.2).

OBJETIVOS PROPUESTOS:

Son los siguientes:

EL OBJETIVO GENERAL de esta asignatura es que los alumnos adquieran los conocimientos necesarios, comprendan y apliquen los conceptos básicos que hacen a los principios y teorías que rigen en el análisis, diseño y funcionamiento de los equipos involucrados en las Operaciones con



Transferencia de Materia. Teniendo presente y considerando para cada situación (funcionamiento y diseño) las pautas de rendimiento, economía, seguridad y contaminación ambiental.

Entre los OBJETIVOS PARTICULARES, se pretende que los alumnos logren:

- Reconocer y describir los equipos de transferencia de materia en un proceso, con sus principales características.
- Comprender y aplicar correctamente las ecuaciones necesarias para el dimensionamiento de los equipos de transferencia de materia.
- Seleccionar la operación unitaria para una determinada separación.
- Seleccionar y especificar el equipamiento necesario. Interpretar la hoja de datos o especificación.
- Analizar y resolver inconvenientes en el funcionamiento de un equipo o de un sistema de separación.
- Operar un sistema de separación; puesta en marcha, operación en estado estacionario, análisis de diferentes variables operativas y parada.
- Identificar las variables a controlar en un proceso de separación.
- Identificar los principios, criterios y soluciones que resultan análogos en las operaciones y los equipos que se estudian en la materia.
- Reconocer el material bibliográfico útil para los temas de la materia, y las normas constructivas y de diseño involucradas.

COMPETENCIAS:

- Competencias genéricas:

Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. (CG-CT 1)

Utilizar de manera efectiva técnicas y herramientas para resolución de problemas de ingeniería. (CG-CT 4)

Utilizar una comunicación escrita y un lenguaje oral técnico acorde a la disciplina ingenieril. Asumiendo roles dentro del trabajo colaborativo y actuando con ética, responsabilidad profesional y compromiso social. (CG-CSPA 6,7 y 8)

- Competencias específicas:

-Identificar, formular y resolver problemas relacionados a productos, procesos, sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la transferencia de materia (TM), utilizando diseños teóricos y empleando modelos apropiados. (CE-AR 1.1)

-Diseñar y calcular sistemas, instalaciones y elementos complementarios correspondientes a la TM, aplicando estrategias conceptuales y metodologías asociadas a principios de cálculo, diseño y simulación para valorar y optimizar, con ética y sentido crítico. (CE-AR 1.2.)

-Verificar el funcionamiento, condición de uso, de equipos y sistemas involucrados en la TM, aplicando procedimientos, técnicas y herramientas teniendo en cuenta la legislación, estándares, normas de funcionamiento, seguridad, higiene e impacto ambiental. (CE-AR 3.1)



EJES TEMÁTICOS ESTRUCTURANTES DE LA ASIGNATURA Y ESPECIFICACIÓN DE CONTENIDOS:

Eje Temático	Tema
Unidad 1	Presentación del Programa
INTRODUCCIÓN A LAS OPERACIONES DE TRANSFERENCIA DE MASA	Introducción. Clasificación. Operación en estado estacionario, no estacionario, en etapas y en contacto continuo.
Unidad 2	Equilibrio líquido- vapor. Sistemas ideales y no ideales. Diagramas Entalpía- Concentración. Características. Destilación flash, ecuaciones de diseño. Funcionamiento y control.
DESTILACIÓN	Rectificación continua de soluciones binarias en columnas de platos. Cálculo del número de platos teóricos por los métodos gráficos de Ponchon-Savarit y Mc Cabe-Thiele. Pérdidas de calor.
	Múltiples alimentaciones y/o extracciones. Diseño hidráulico de una columna de platos perforados. Cálculos del plato perforado para una torre de destilación binaria con elaboración de informe técnico del diseño y sus planos de detalle.
	Rectificación continua en sistemas de multicomponentes. Diferentes esquemas de sistemas de destilación. Criterios de selección para obtener el óptimo (en base a pautas de seguridad, contaminación y costos). Cálculo del número de etapas teóricas por: método de cálculo Short-Cut o de Grupo. Método de Lewis- Matheson y de Aproximaciones Sucesivas. Criterios de selección.
	Usos nuevos para columnas viejas. Equipos. Descripción. Selección de platos. Hojas de Especificación.
	Trabajo en grupo realizando el Diseño Hidráulico de una columna de platos perforados, con elaboración de Informe, planos, hoja de especificación y exposición oral de los alumnos.
Unidad 3	
EXTRACCIÓN LÍQUIDO-LÍQUIDO	Introducción. Áreas de aplicación. Equilibrio líquido. Coordenadas en triángulo equilátero. Distintos sistemas. Otras coordenadas. Selección del solvente.



	<p>Extracción en una etapa. Extracción en múltiples etapas con corrientes cruzadas. Sistemas inmiscibles</p> <p>Extracción continua en contra corriente. Sistemas inmiscibles. Extracción en contra corriente continua con reflujo, con salida de solvente puro e impuro.</p> <p>Extracción continua con dos alimentaciones. Sistemas inmiscibles.</p> <p>Equipos. Clasificación. Descripción. Ventajas- desventajas. Selección.</p> <p>Exposición oral a realizar por el 40% de los alumnos totales, en equipos conformado por dos alumnos, para explicar los equipos involucrados en la Extracción líquida-líquida, ventajas, desventajas, clasificación y selección.</p>
<p>Unidad 4 TRANSFERENCIA DE MATERIA en Columnas Rellenas</p> <p>HUMIDIFICACIÓN</p>	<p>Operación en estado estacionario, no estacionario, en etapas y en contacto continuo. Transferencia de materia entre fases. Equilibrio entre fases. Coeficiente total para la transferencia de masa, concepto de resistencia controlante.</p> <p>Revisión tema psicometría. Humidificación. Torres de enfriamiento. Ecuaciones generales para operaciones de contacto gas-líquido.</p> <p>Cálculo de torres de enfriamiento. Usos de coeficientes globales. Evolución del aire en la torre: diagrama de Mickley. Perfiles de presión parcial y temperatura. Dehumidificación.</p> <p>Descripción de equipos. Tipos de problemas presentes en Torres de enfriamiento. Caracterización y tratamientos del agua de enfriamiento.</p> <p>Trabajo en grupo, análisis y discusión de variables a medir para una situación práctica de determinación de calidad de agua en la Torre de Enfriamiento de la Planta Piloto y elaboración de informe técnico con su hoja de especificación.</p>
<p>Unidad 5 ABSORCIÓN</p>	<p>Introducción. Solubilidad de equilibrio de gases en líquidos. Soluciones líquidas no ideales. Selección del solvente.</p> <p>Balance de masa Operación continua en, corrientes de igual sentido y en contracorriente. Líneas de operación.</p> <p>Diseño de columnas rellenas. Cálculo de la altura de relleno. Cálculo de las unidades de transferencia por diferentes métodos. Fluido- dinámica en torres rellenas. Cálculo del diámetro de una columna rellena. Absorción no isotérmica en torres de platos. Efectos caloríficos en la absorción de gases.</p>



	Comparación y selección entre columnas rellenas y de platos para absorción. Equipo columna rellena. Descripción. Hojas de Especificación.
Unidad 6 LIXIVIACIÓN	Introducción. Métodos de cálculo. Rendimiento de una etapa. Equilibrio Práctico. Lixiviación en una sola etapa. Lixiviación en etapas múltiples con corrientes cruzadas. Lixiviación en etapas múltiples en contra corriente. Operación en estado no estacionario. Métodos de operación y equipos. Operación continua. Métodos de operación y equipos Exposición oral a realizar por el 40% de los alumnos totales, en equipos conformado por dos alumnos, para explicar los equipos involucrados en la Lixiviación, ventajas, desventajas, clasificación y selección.
Unidad 7 CRISTALIZACIÓN	Introducción. Equilibrio. Sobresaturación. Nucleación y crecimiento de los cristales. Análisis de un sistema de cristalización. Como operar para obtener cristales de un determinado tamaño. Equipos. Clasificación. Diseño de cristalizadores. Especificaciones para un sistema de cristalización. Operación del cristalizador. Exposición oral a realizar por el 20% de los alumnos totales, en equipos conformado por dos alumnos, para explicar los equipos involucrados en la Cristalización, ventajas, desventajas, clasificación y selección.

FORMAS METODOLÓGICAS:

La materia se desarrolla en base a clases teóricas, de exposición de contenidos, y clases prácticas, de resolución de problemas y de diseño. Se realizan también actividades teóricas-prácticas con elaboración de informes técnicos y exposición de los alumnos.

Las clases teóricas se desarrollan mediante la metodología de clases expositivas con soporte multimedia, luego de la cual existe un espacio de interacción entre docente-alumnos, con preguntas planteadas por los alumnos y por el docente con la finalidad de ampliar la participación, robustecer los conceptos y resaltar los aspectos más relevantes. Para la descripción de equipos, se exhiben diapositivas y se muestran videos ejemplificadores sobre su funcionamiento.

En las clases de resolución de problemas se trabaja a través de guías de problemas, que van en grado creciente de complejidad a medida se avanza en el marco teórico de la unidad, abordando su resolución en forma individual por parte de los alumnos, incentivando su autonomía, pero con el acompañamiento y asistencia del equipo docente.

En las cinco (5) clases de actividades teóricas-prácticas (una por cada tema desarrollado en la materia) los alumnos realizan informes escritos. Los cuales se producen a partir de una guía explicativa, con las



pautas necesarias para abordar el tema, en forma grupal. Esta actividad culmina con la exposición oral sobre los informes desarrollados o sobre la actividad solicitada.

El equipo docente pone a disposición el material bibliográfico y las clases desarrolladas en el aula virtual SIAT y EVELIA, así como también los horarios de clase de consulta.

PROGRAMAS Y/O PROYECTOS PEDAGÓGICOS E INCLUSIVOS:

Proyecto PIIMEG aprobado en mayo 2020- PIIMEG (Proyectos de Innovación e Investigación para el mejoramiento de la Enseñanza de Grado) 2020-2022. Proyecto categoría I, Tipo B. “FORTALECIMIENTO DE LAS COMPETENCIAS PARA EL APRENDIZAJE Y EL DESEMPEÑO PROFESIONAL EN ÁMBITOS CENTRADOS EN EL ESTUDIANTE DE INGENIERÍA QUÍMICA”

CRONOGRAMA TENTATIVO DE CLASES Y PARCIALES y NÓMINA DE TRABAJOS PRÁCTICOS:

Semana	Fecha	TEÓRICOS	Fecha	PRÁCTICOS
1	16/08	DESTILACION Generalidades- Equilibrio- Destilación Flash	16/08	DESTILACION Práctico N° 1 Problemas N° 1-2-3
1	19/08	DESTILACION Cálculo del número de platos teóricos por el método de Ponchon Savarit	19/08	DESTILACION. Práctico N° 2 Problemas N° 4-7 (a)
2	23/08	DESTILACION Cálculo del número de platos teóricos por el método de Mc Cabe-Thiele- Condensadores-Rehervidores- Doble alimentación Efecto de la Temperatura	23/08	DESTILACION Práctico N° 3 Problemas N° 5-6 Problema N° 7
2	26/08	DESTILACION Multicomponentes	26/08	DESTILACION Práctico N° 4 Problemas N° 8-9
3	30/08	DESTILACION Diseño Hidráulico	30/08	DESTILACION Práctico N° 5 Problemas N° 10-11 Entregar a alumnos: DISEÑO HIDRAULICO
3	02/09	DESTILACION Equipo: Columna de Platos	02/09	Aplicación de software en problema 4 y 6



4	06/09	EXTRACCIÓN Introducción. Ventajas y Desventajas frente a otras operaciones. Selección del solvente. Equilibrio (diagrama ternario). Cálculo para 1 etapa	06/09	EXTRACCIÓN Práctico N° 1 Problemas N° 1-2
4	09/09	Presentación de Diseño Hidráulico	09/09	Presentación de Diseño Hidráulico
5	13/09	EXTRACCIÓN Varias etapas a flujo cruzado Contracorriente continua	13/09	EXTRACCIÓN Práctico N° 2 Problemas N° 3-4
5	16/09	EXTRACCIÓN Cta-Cte con reflujo Dos alimentaciones	16/09	EXTRACCIÓN Práctico N° 3 Problemas N° 5-6
6	20/09	EXTRACCIÓN Equipos	20/09	EXTRACCIÓN Práctico N° 4 Problemas N° 7
6	23/09	EXTRACCIÓN Práctico N° 5 Problemas N°8-9	23/09	EXTRACCIÓN Práctico N° 6 Problemas N° 10
7	27/09	Parcial N° 1	27/09	Parcial N° 1
7	30/09	INTRODUCCION – CONCEPTOS GENERALES	30/09	HUMIDIFICACION. Repaso psicrometría.
8	04/10	HUMIDIFICACION	04/10	HUMIDIFICACION Práctico N° 1 Problemas N° 1-2
8	07/10	HUMIDIFICACION	07/10	HUMIDIFICACION Práctico N° 2 Problemas 3-4
9	11/10	HUMIDIFICACION Recorrido por torres en univ	11/10	HUMIDIFICACION Práctico N° 3 Problemas 5 (complementario de deshumidificación)
9	14/10	Torre de enfriamiento: Tratamiento de agua	14/10	Calculo en planilla Excel de MICKLEY
10	18/10	Torre de enfriamiento: Tratamiento de agua	18/10	Torre de enfriamiento. Tratamiento de agua
10	21/10	ABSORCION Introducción- Definiciones – Equilibrios-Selección del solvente- Líneas de Operación-	21/10	ABSORCION Práctico N° 1 Problemas N° 1-2 Problemas N° 3



		Operación en cocorriente y contracorriente		
11	25/10	ABSORCION Diseño de columnas rellenas- Cálculo de la altura de relleno Cálculo de las unidades de transferencia por diferentes métodos.	25/10	ABSORCION Práctico N° 2 Problemas N° 4 y 5
11	28/10	ABSORCION Fluido-dinámica en torres rellenas- Cálculo del diámetro en col. rellena- Absorción no isotérmica – efectos caloríficos- Comparación y selección entre col. Rellenas y de platos	28/10	ABSORCION Práctico N° 3 Problemas N° 7 Problemas N° 8 a
12	01/11	ABSORCION Equipo columna rellena Descripción Hoja de Especificación	01/11	ABSORCION Práctico N° 4 Problemas N° 8 b
12	04/11	LIXIVIACIÓN Operación en 1 etapa, etapas cruzadas y contracorriente	04/11	ABSORCION Práctico N° 5 Problemas N° 9
13	08/11	Parcial N° 2	08/11	Parcial N° 2
13	11/11	FERIADO	11/11	FERIADO
14	15/11	LIXIVIACIÓN Equipos	15/11	LIXIVIACION Práctico N° 1 Problemas N° 1-2
14	18/11	CRISTALIZACIÓN	18/11	LIXIVIACION Práctico N° 2 Problemas N° 3-4-5
15	22/11	CRISTALIZACIÓN Equipos	22/11	CRISTALIZACION Práctico N° 1 Prob. N° 1-2-3-4-5-6-7-8
15	25/11	Parcial N° 3	25/11	Parcial N° 3



BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA Y DE CONSULTA ESPECIFICANDO EL EJE TEMÁTICO DE LA ASIGNATURA:

Libro	Observación
TREYBAL, R. Operaciones de transferencia de masa. Editorial Mc Graw Hill. 2ª y 3ª Edición. (2018) (En la cátedra en formato digital).	Libro cabecera para todas las unidades.
TREYBAL, R. Operaciones de transferencia de masa. Editorial Mc Graw Hill. 2ª y 3ª Edición. (1980) (14 ejemplares en Biblioteca).	Libro cabecera para todas las unidades.
KING. Procesos de separación. 1ª Edición. Ediciones Repla. (1980) (5 ejemplares en Biblioteca).	Libro de consulta para todas las unidades.
Mc. CABE W.L., J.C. SMITH & P. HARRIOT, Operaciones Unitarias en Ingeniería Química 4ta ed., McGraw-hill book Co. (2002) (26 ejemplares en Biblioteca).	Libro de consulta para todas las unidades
SCHWEITZER. Handbook of Separation Techniques for Chemical Engineers Ed. Mc Graw Hill. 3ª Edición. (1994) (3 ejemplares en Biblioteca)	Libro para trabajo de diseño hidráulico.
SHERWOOD, PIGFORD AND WILKE. Transferencia de masa Ed. Géminis. (3 ejemplares en Biblioteca) (1994)	Libro de consulta
PERRY & GREEN, Manual del Ingeniero Químico 6ta. edición, Mc Graw-Hill. (1992) (1 ejemplar en Biblioteca)	Libro para trabajo de diseño hidráulico, además de consulta principalmente para equipos de todas las unidades.
LUDWIG, E. Applied Process Design for Chemical and Petrochemical Plants, 2da Ed. (1995). (5 ejemplares en Biblioteca)	Libro cabecera para trabajo de diseño hidráulico.
WANKAT, PHILLIP C. Ingeniería de Procesos de Separación. 2nd Ed. (2008). Prentice Hall-México. (2 ejemplar en Cátedra)	Libro de consulta
WANKAT, PHILLIP C. Separations in chemical engineering : equilibrium staged separations (1988). Prentice Hall-México.	Libro de consulta



(1 ejemplar en Biblioteca)	
BENITEZ, JAIME. Principles and modern applications of mass transfer operations. (2002). J. Wiley - New York - Limusa - México. (1 ejemplar en Biblioteca)	Libro de consulta
HOLLAND, CHARLES D. Fundamentos de destilación de mezclas multicomponentes – 1a ed. (1992). Limusa – Mexico. (1 ejemplar en Biblioteca)	Libro de consulta para unidad 4
KISTER, HENRY Z. Distillation: operation. (1990) McGraw-Hill – México. (1 ejemplar en Biblioteca)	Libro de consulta para unidad 4
KISTER, HENRY Z. Distillation: design. (1992). McGraw-Hill – México. (2 ejemplares en Biblioteca)	Libro de consulta para unidad 4

HORARIO DE CLASES:

DIA	HORARIO
Martes	9 a 14 h
Viernes	9 a 14 h

HORARIO Y LUGAR DE CONSULTAS:

DIA	HORARIO	LUGAR
Massera: Martes y Jueves	12 a 14 h	Oficina 6 PB-DTQ
Cattalano: Miércoles	12 a 14 h	Oficina 5 PB-DTQ
Tarditto: Lunes y Miércoles	14 a 16 h	Oficina 2 PB-DTQ
Yrastorza: Martes y Jueves	14 a 16 h	Oficina 5 PB-DTQ

REQUISITOS PARA OBTENER LA REGULARIDAD Y LA PROMOCIÓN:

No existe régimen de Promoción de la Asignatura.

Las condiciones de regularidad siguen la reglamentación vigente.

Para lograr la regularidad los alumnos deberán:

- Cumplir con un 80% de asistencia a las clases teóricas, teórico-prácticas o prácticas.
- Alcanzar una calificación mínima de cinco puntos en las evaluaciones. Para ello, el estudiante deberá acreditar un mínimo del 50% de los conocimientos solicitados en el examen.
- De no alcanzarse dicha calificación, los estudiantes tendrán derecho a:

Como mínimo a una instancia de recuperación para cada evaluación establecida como requisito para lograr la condición.

Los exámenes recuperatorios se toman al finalizar el cuatrimestre.



Universidad Nacional del Río Cuarto

Facultad de Ingeniería

"LAS MALVINAS
SON ARGENTINAS"

Los exámenes finales constarán de una instancia práctica escrita, (resolución de problemas) y si esta etapa es aprobada se continúa con una segunda instancia teórica. Los alumnos libres, previa a la etapa práctica deberán aprobar un escrito con preguntas conceptuales.

CARACTERÍSTICAS, MODALIDAD Y CRITERIOS DE LAS INSTANCIAS EVALUATIVAS, INCLUYENDO EXAMEN FINAL, ESTABLECIENDO TIEMPOS DE CORRECCIÓN DE LAS MISMAS Y LA DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES:

EXÁMENES PARCIALES				
INSTANCIA EVALUATIVA	CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD	TIEMPO DE CORRECCIÓN	TIEMPO DE DEVOLUCIÓN A LOS ESTUDIANTES
Parciales	Teórico-Prácticos	Escrito	Según Res. Del CD N°121 /19	Según Res. Del CD N°121 /19
Recuperatorios	Teórico-Prácticos	Escrito	Según Res. Del CD N°121 /19	Según Res. Del CD N°121/19

EXAMENES FINALES	
CARACTERÍSTICAS	MODALIDAD
Teórico-Práctico	Práctico: Escrito, presencial. Teórico: Oral, virtual

Firma Docente Responsable

Firma Secretario Académico