

**FACULTAD DE INGENIERIA Y CIENCIAS AGROPECUARIAS**  
**INGENIERIA AGROINDUSTRIAL Y DE ALIMENTOS**  
**EIA840/ OPERACIONES UNITARIAS**  
 Período 2016-2

**1. Identificación**

Profesor: Ing. Valeria Almeida, M.Sc.

Correo electrónico del docente (Udlanet): v.almeida@udlanet.ec

Número de sesiones: 48

Número de horas: 48

Créditos: 3

Coordinador: Ing. Raquel Meléndez M.Sc.

Campus: Queri

Pre-requisito: Balance de Masa y fenómenos de transporte Co-requisito:

Paralelos: 2

Tipo de asignatura:

Optativa	
Obligatoria	X
Práctica	

Organización curricular:

Unidad 1: Formación Básica	X
Unidad 2: Formación Profesional	
Unidad 3: Titulación	

Campo de formación:

Campo de formación				
Fundamentos teóricos	Praxis profesional	Epistemología y metodología de la investigación	Integración de saberes, contextos y cultura	Comunicación y lenguajes
X				

**2. Descripción del curso**

Operaciones Unitarias estudia los procesos principales de la transferencia de masa, transferencia de calor, transporte de fluidos, separación y operaciones físicas complementarias que realizan una transformación física y/o química de una materia prima.

**3. Objetivo del curso**

El objetivo de esta asignatura es entender y analizar, de manera crítica e integral, los principales procesos que provocan una transformación física y/o química de las materias primas utilizadas en un proceso industrial.

**4. Resultados de aprendizaje deseados al finalizar el curso**

Resultados de aprendizaje (RdA)	RdA perfil de egreso de carrera	Nivel de desarrollo (carrera)
1. Describe, organiza y calcula las	Implementa y Administra plantas	Inicial ( ) Medio ( X )

operaciones unitarias de los procesos básicos para la obtención de alimentos y productos procesados a partir de materias primas de origen vegetal y animal.	agroindustriales con precisión, para la producción alimentaria.	<b>Final</b> ( )
2. Selecciona los equipos en función de las operaciones unitarias específicas de un proceso.		<b>Inicial</b> ( ) <b>Medio</b> ( X ) <b>Final</b> ( )

## 5. Sistema de evaluación

De acuerdo con el modelo educativo de la UDLA, la evaluación busca evidenciar el logro de los resultados de aprendizaje (RdAs) enunciados en cada carrera y asignatura, a través de mecanismos de evaluación (MdEs). Por lo tanto la evaluación será continua, formativa y sumativa.

Es necesario recordar que la nota acumulada de cada progreso (1 y 2) contemplará diversos MdEs, como pruebas, talleres, portafolio de ejercicios y un examen general. Sin embargo, ninguna evaluación individual tendrá más del 20% de la ponderación total de cada reporte de evaluación. Asimismo, se usarán rúbricas basadas en criterios para la evaluación y retro-alimentación, que son entregadas al estudiante previamente para que tenga claras indicaciones de cómo va a ser evaluado. La nota acumulada de la evaluación final incluirá un proyecto de investigación bibliográfica que se presentará de manera escrita y oral, además de un examen general, con su ponderación específica.

La UDLA estipula la siguiente distribución porcentual para los reportes de evaluaciones previstas en cada semestre de acuerdo al calendario académico:

(El porcentaje detallado esta tomado en un 100% que representaría los 10 puntos totales del semestre, en tanto que la puntuación se reportara sobre un total de 10 puntos)

	Porcentaje (%)
Deberes	7
Controles	10
Examen escrito	18
PROGRESO 1	35

	Porcentaje (%)
Deberes	7
Controles	10
Examen escrito	18
PROGRESO 2	35

	Porcentaje (%)
Proyecto final	12
Examen escrito	18
PROGRESO 1	30

**Asistencia:** A pesar de que la asistencia no tiene una nota cuantitativa, es obligatorio tomar asistencia en cada sesión de clase. Adicionalmente, al estudiante que no asista al 20% de las sesiones perderá 0.5 puntos de la nota final.

**Examen de recuperación:** Al finalizar el curso habrá un EXAMEN DE RECUPERACIÓN para los estudiantes que, asistieron presencialmente a más del 80% del total de las sesiones programadas de la asignatura y deseen reemplazar la nota cualquiera de los exámenes; ya sea del examen del progreso 1, progreso 2 o examen final. Pero el estudiante tiene que indicar cuál es la nota que quiere reemplazar antes de dar el examen de recuperación.

El examen de recuperación integra todos los conocimientos estudiados durante el periodo académico, por lo que será de alta exigencia y el estudiante necesitará prepararse con rigurosidad. La nota de este examen reemplazará a la del examen que sustituye. No se podrá sustituir la nota del examen previo en el que el estudiante haya sido sancionado por una falta grave, como copia o deshonestidad académica.

#### 6. Metodología del curso y de mecanismos de evaluación.

De acuerdo con el modelo educativo de la UDLA, centrado principalmente en el aprendizaje, se privilegia una metodología con enfoque constructivista a través de la participación constante, el trabajo colaborativo y la permanente vinculación entre la teoría y la práctica en contextos de interés nacional e internacional.

La asignatura se impartirá mediante clases teórico prácticas con sesiones de una hora de duración, 3 sesiones en la semana. De acuerdo con la naturaleza del curso, sus contenidos serán desarrollados en diferentes niveles de aprendizaje desde la adquisición de conocimientos básicos, su aplicación, análisis, síntesis y evaluación a través de actividades diseñadas para mejorar su aprendizaje, con ayuda del aula virtual; en especial las estrategias metodológicas se concretarán a través de:

- Clases magistrales
- Foros de discusión de aplicación de operaciones unitarias en distintos procesos productivos
- Talleres teóricos y de ejercicios prácticos
- Resolución individual de tareas
- Desarrollo de un proyecto final en equipos de trabajo

El curso será evaluado de la siguiente manera:

#### **Progreso I – 35 % y II – 35%**

- **Deberes:** Los deberes serán enviados con los siguientes objetivos:
  - Que el estudiante prepare antes el tema en forma autónoma para que luego en clase se puedan aclarar las dudas tenidas previamente y poder profundizar más en el tema en la clase
  - Que el estudiante investigue sobre temas en particular revisados en clase
  - Que el estudiante resuelva ejercicios de cálculo para poder entender las capacidades de las máquinas y selección de equipos

Para ello los deberes se clasificarán en:

- Lecturas previas de los capítulos del libro guía
- Investigaciones bibliográficas con exposiciones
- Resolución de ejercicios
- **Controles:** Los controles pueden ser de cualquiera de los deberes enviados anteriormente, de las exposiciones preparadas por los estudiantes luego de su exposición y de temas revisados en clase.
- **Examen:** El estudiante rendirá una evaluación acumulativa al final de cada progreso.

### **Evaluación final: 30%**

- **Proyecto final:** El proyecto final será realizado en equipos de trabajo que el número de integrantes se definirá en clase dependiendo del número de estudiantes que estén inscritos. El proyecto final será sobre un proceso productivo que el equipo quiera realizar, en el cual tendrán que unificar los conceptos aprendidos en balance de masa y de energía, junto con los cálculos aprendidos de distintas operaciones unitarias revisadas en clase. El trabajo contendrá una parte de investigación bibliográfica y una parte experimental donde se realizará los balances de masa.
- Los alumnos tendrán que realizar un informe escrito que es el 50% de la nota total y una presentación oral que representa el resto del 50 % de la nota total. El estudiante dispone de rúbricas, tanto para el trabajo escrito y de la exposición oral que le permitirán guiarse y saber los puntos a evaluar.
- El tema de los trabajos junto con los objetivos serán revisados y aprobados hasta mediados del semestre para permitir que los estudiantes puedan trabajar autónomamente el resto del semestre.
- **Examen final:** El estudiante rendirá una evaluación final que incluirá el contenido estudiado en todo el semestre.

#### **6.1. Escenario de aprendizaje presencial.**

El aprendizaje presencial se realizará principalmente en las aulas del campus Queri de la UDLA utilizando clases magistrales, talleres de participación, método socrático y presentaciones en grupo.

#### **6.2. Escenario de aprendizaje virtual.**

El aprendizaje virtual se realizará en parte como trabajo autónomo, en revisión de videos, lecturas y casos en el aula virtual. Adicionalmente los handouts del docente estarán disponibles en el aula virtual.

#### **6.3. Escenario de aprendizaje autónomo.**

La mayor parte del trabajo autónomo que realizará el estudiante, es la realización de los ejercicios de cálculo de los distintos temas. Adicionalmente será de la investigación bibliográfica de los temas de investigación que se presentarán en clase.

## **7. Temas y subtemas del curso**

RdA	Temas	Subtemas
<p>1. Describe, organiza y calcula las operaciones unitarias de los procesos básicos para la obtención de alimentos y productos procesados a partir de materias primas de origen vegetal y animal.</p> <p>2. Selecciona los equipos en función de las operaciones unitarias específicas de un proceso.</p>	1. Clasificación de las Operaciones Unitarias	<p>1.1 Clasificación y mecanismos de fenómenos de transporte</p> <p>1.2 Diagramas de flujo: diagramas de bloque y representaciones pictográficas</p>
	2. Transporte de fluidos	<p>2.1 Revisión de Fluidos: número de Reynolds, flujo de fluidos no compresibles por tubería pérdidas de fricción y selección de bomba</p> <p>2.2 Flujo de fluidos no compresibles</p> <p>2.3 Fluidización</p>
	3. Transporte de masa y de calor	<p>3.1 Revisión de los balances de masa y energía.</p> <p>3.2 Transferencia de masa: Destilación, extracción, absorción, adsorción</p> <p>3.3 Transferencia de calor: intercambiadores de calor, hornos, evaporadores, condensadores, refrigeración y congelación</p> <p>3.4 Transferencia de calor y de masa: Cristalización, secado, liofilización, torres de enfriamiento</p>
	4. Operaciones Unitarias Complementarias	<p>4.1 Reducción de tamaño</p> <p>4.2 Tamizado</p> <p>4.3 Agitación y mezcla</p>
	5. Operaciones Unitarias de separación	<p>5.1 Filtración</p> <p>5.2 Sedimentación</p>

## 8. Planificación secuencial del curso

La codificación 1 y 2, representa si la actividad es presencial o virtual, respectivamente:

Semana 1 (7.03.2016 – 11.03.2016)					
RdA	Tema	Sub tema	Actividad/ estrategia de clase	Tarea/ trabajo autónomo	MdE/Producto/ fecha de entrega
#1 y #2	1. Clasificación de las Operaciones Unitarias	<p>1.1 Clasificación y mecanismos de fenómenos de transporte</p> <p>1.2 Diagramas de flujo: diagramas de bloque y representaciones pictográficas</p>	<p>Presentación del sílabo</p> <p>(1)Clases</p> <p>Clasificación de las operaciones unitarias</p>	<p>Taller en clase: lectura de artículos de estudios de diseño de procesos</p>	
Semana 2 (14.03.2016 – 18.03.2016)					
#1 y #2	2. Transporte de fluidos	2.1 Revisión de Fluidos: número de Reynolds, flujo de fluidos no compresibles por tubería pérdidas de fricción y	<p>(1)Clases magistrales:</p> <p>Repaso fluidos</p> <p>Ejercicio en clase</p>		

		selección de bomba			
<b>Semana 3 (21.03.2016 – 25.03.2016)</b>					
#1 y #2	2. Transporte de fluidos	2.1 Revisión de Fluidos: número de Reynolds, flujo de fluidos no compresibles por tubería pérdidas de fricción y selección de bomba	(1)Clases magistrales: Repaso fluidos Ejercicio en clase	Deber: ejercicios determinación de la potencia de la bomba	Semana del 21.03.2016
<b>Semana 4 (28.03.2016 – 01.04.2016)</b>					
#1 y #2	2. Transporte de fluidos	2.2 Flujo de fluidos no compresibles	(1)Clases magistrales: fluidos no compresibles	Deber: presentación conceptos fluidos no compresibles y elaboración de un cohete	Rubrica: presentación / Semana del 28.03.2016
<b>Semana 5 (04.04.2016 – 08.04.2016)</b>					
#1 y #2	2. Transporte de fluidos	2.3 Fluidización	(1)Clases magistrales: Principio de la fluidización, clasificación, tipos de reactores y procesos Ejercicio en clase		
<b>Semana 6 (11.04.2016 – 15.04.2016)</b>					
Examen y retroalimentación					
<b>Semana 7 (18.04.2016 – 22.04.2016)</b>					
#1 y #2	1. Clasificación de las Operaciones Unitarias	1.2 Diagramas de flujo: diagramas de bloque y representaciones pictográficas		Laboratorio: Descripción del proceso mediante la elaboración del diagrama de flujo y representación pictográfica	Rúbrica: informe de laboratorio / 25/04/2015
<b>Semana 8 (25.04.2016 – 29.04.2016)</b>					
#1 y #2	3. Transporte de masa y de calor	3.1 Revisión de los balances de masa y energía. 3.2 Transferencia de masa: Destilación, extracción, absorción, adsorción	(1)Clases magistrales: Principio y Ejercicios en clase	Deber: resolución de ejercicios	Semana del 02.05.2016
<b>Semana 9 (02.05.2016 – 06.05.2016)</b>					
#1 y #2	3. Transporte de masa y de calor	3.2 Transferencia de masa: Destilación, extracción, absorción, adsorción	(1)Clases magistrales: Principio y Ejercicios en clase		

<b>Semana 10(09.05.2016 – 13.05.2016)</b>					
#1 y #2	3. Transporte de masa y de calor	3.2 Transferencia de masa: Destilación, extracción, absorción, adsorción	(1)Clases magistrales: Principio y Ejercicios en clase		
<b>Semana 11(16.05.2016 – 20.05.2016)</b>					
#1 y #2	3. Transporte de masa y de calor	3.3 Transferencia de calor: intercambiadores de calor, hornos, evaporadores, condensadores, refrigeración y congelación 3.4 Transferencia de calor y de masa: Cristalización, secado, liofilización, torres de enfriamiento		Presentación en clase	Rúbrica presentación: semana 02.05.2016
<b>Semana 12(23.05.2016 – 27.05.2016)</b>					
#1 y #2	4. Operaciones Unitarias Complementarias	4.1 Reducción de tamaño 4.2 Tamizado	(1)Clases magistrales: Principio		
<b>Semana 13(30.05.2016 – 02.06.2016)</b>					
<b>Examen 2 y retroalimentación</b>					
<b>Semana 14 (06.06.2016 – 10.06.2016)</b>					
#1 y #2	4. Operaciones Unitarias Complementarias	4.1 Reducción de tamaño 4.2 Tamizado	(1)Clases magistrales: Principio y Ejercicios en clase		
<b>Semana 15 (13.06.2016 – 17.06.2016)</b>					
#1 y #2	4. Operaciones Unitarias Complementarias	4.2 Tamizado		Laboratorio: análisis granulométrico	Rubrica informe / semana del 20.06.2015
<b>Semana 16 (20.06.2016 – 24.06.2016)</b>					
#1 y #2	4. Operaciones Unitarias Complementarias	4.3 Agitación y mezcla	(1)Clases magistrales: Principio y Ejercicios en clase		
<b>Semana 17 (27.06.2016 – 01.07.2016)</b>					
#1 y #2	5. Operaciones Unitarias de separación	5.1 Filtración 5.2 Sedimentación	(1)Clases magistrales: Principio		
<b>Semana 17y 18 y 19 (04.07.2016 – 19.07.2016)</b>					
<b>Presentaciones finales</b>					
<b>Examen final (acumulativo)</b>					
<b>Examen de recuperación (acumulativo)</b>					

## 9. Normas y procedimientos para el aula

Todas las directrices que están estipuladas en el reglamento del estudiante de la UDLA serán aplicadas dentro del desarrollo del presente curso, conjuntamente con las siguientes reglas que se manifiestan a continuación:

- El estudiante podrá ingresar hasta 10 minutos tarde con respecto a la hora estipulada por Secretaría Académica (hora carpeta virtual), pasado este tiempo el estudiante no podrá ingresar y se lo considerará con falta en el registro de asistencia de la carpeta virtual.
- Una vez que se ha tomado lista en el salón de clase, ningún otro estudiante podrá ingresar al aula.
- La entrega de deberes se realizará exclusivamente en el aula virtual y por ninguna razón se aceptarán por otro medio ni fuera de tiempo.
- El único medio de comunicación por temas académicos entre el profesor y los estudiantes fuera de las sesiones de clase es el correo institucional de la universidad, salvo las tutorías que serán presenciales a la hora y lugar que se llegue a consenso.
- La asistencia a laboratorios son obligatorias. Si el estudiante no asiste a una clase práctica el estudiante tendrá la nota de 1.0 en esa actividad.
- En caso que no haya laboratorios disponibles en los horarios de clase se los realizará en el horario cero de los estudiantes
- Así mismo, las tareas, proyectos, presentaciones orales o informes que no se entreguen en esa hora, tendrán la nota 1.0.
- Queda prohibido el uso de teléfonos celulares dentro del aula, ya sea para conversar con otra persona vía chat o verbalmente. El celular tendrá que estar en silencio y en caso que necesite contestar una llamada el estudiante puede salir del curso silenciosamente y sin pedir permiso.
- El estudiante puede salir al baño en silencio y sin pedir permiso
- En las evaluaciones queda prohibido usar el celular. El celular deberá estar dentro de las maletas que será colocados adelante del aula.
- Los exámenes son individuales y en el aula virtual. En caso que no se disponga de laboratorio de computación en las horas de clase se coordinará en el horario cero de los estudiantes, de manera que se podrá hacer los exámenes fuera de horario de clase respetando el horario cero de los estudiantes
- En caso que se requiera en clase revisar una información el profesor permitirá el uso de tablets, laptops celulares, entre otros.
- Las tutorías están direccionadas para resolver preguntas específicas, no para recuperar clases que no hayan sido asistidas
- El sílabo es una guía tanto para el profesor y el estudiante y en caso que se vea que es necesario realizar una modificación leve en su contenido, o fecha de revisión de materia, el profesor puede realizar los cambios pertinentes y se comunicará a los estudiantes
- Si existe algún evento de fuerza mayor que impida realizar alguna de las MdE (metodologías de evaluación) planteadas por parte del profesor, es potestad del mismo cambiarla por otra que considere conveniente



Es obligatorio del estudiante que consulte el aula virtual de forma diaria. Es responsabilidad del estudiante estar al tanto de los avances en la materia.

## 10. Referencias bibliográficas

### 10.1. Principales.

McCabe L, Smith J. y Peter Harriot. (2007). *Operaciones Unitarias en Ingeniería Química*. México D.F.. México. ISBN: 9789701061749

Sinnott, R. (2014). *Diseño en Ingeniería Química*. Barcelona. España. ISBN: 9788429171990

### 10.2. Referencias complementarias.

Singh, P. (2009). *Introducción a la ingeniería de los alimentos*. Zaragoza. España. ISBN: 9788420011240

Mott, R. y Joseph A. ( 2015). *Applied fluid mechanics*. New Jersey. Estados Unidos. ISBN: 978013255892

## 11. Perfil del docente

### Nombre del docente:

Nombre de docente: Valeria Almeida

Preparación Académica Maestría en biotecnología y tecnología de los alimentos, Ingeniero de alimentos.

Experiencia Docente: 2 años como docente a tiempo completo (UDLA y USFQ); 6 años tiempo parcial en USFQ.

Experiencia laboral no docente: 6 años Jefe de Producción en Pronaca - Conservas, 2 años Gerente de Calidad en Procongelados

Contacto: e-mail: v.almeida@udlanet.ec

Sala de profesores bloque 4 segundo piso,

Horario de atención al estudiante y tutorías: ver horario del profesor

RUBRICA INFORME DE LABORATORIO					
CATEGORÍA	Valor	100 %	75 %	50 %	25 %
Apariencia / Organización	0,5	El informe está mecanografiado y usa títulos y subtítulos para organizar visualmente el material lógicamente. Usa párrafos que están escritos de una manera correcta (no una oración un párrafo). No tiene espacios que no son necesarios. No tiene cambio de formato, como es cambio de tamaño de letra	El informe está mecanografiado y usa títulos y subtítulos para organizar visualmente el material lógicamente. Hay párrafos incompletos (una oración un párrafo). No tiene espacios que no son necesarios. No tiene cambio de formato, como es cambio de tamaño de letra	El informe está mecanografiado y usa títulos y subtítulos para organizar visualmente el material lógicamente. Hay párrafos incompletos (una oración un párrafo). Tiene espacios que no son necesarios. No tiene cambio de formato, como es cambio de tamaño de letra	El informe está mecanografiado y usa títulos y subtítulos para organizar visualmente el material, pero no está secuencialmente lógico o no permite una integración del informe. Hay párrafos incompletos (una oración un párrafo). Tiene espacios que no son necesarios, o puede tener cambio de formato, como es cambio de tamaño de letra
Estructura	0,5	Tiene la siguiente estructura: introducción, objetivos (objetivo general, y mínimo dos específicos), desarrollo (materiales y procedimiento), resultados y discusión, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y está respuestas las preguntas post laboratorio. EL informe tiene estructura pero permite una lectura en la que se ve que hay una coherencia en los temas	Está estructurado pero le falta desarrollar un punto solicitado, o no están completos o no está desarrollados de manera que permita una lectura coherente e integral	Está estructurado pero le falta desarrollar dos puntos solicitados; o hay cambios de temas sin una unión de los mismos o sin una coherencia entre ellos	No tiene una estructura planteada lógicamente, ni coherente y le falta más de dos puntos a desarrollar
Introducción	1,5	La introducción está fundamentada bibliográficamente. Tiene referencias de varios autores, mínimo 5. La introducción es donde se explica los conceptos de la práctica y a la final hace una referencia hacia la importancia de la práctica.	La introducción está fundamentada bibliográficamente. Tiene referencias de varios autores, entre 3 - 5. La introducción es donde se explica los conceptos de la práctica y a la final hace una referencia hacia la importancia de la práctica.	La introducción está fundamentada bibliográficamente. Tiene referencias de varios autores, entre 1 y 2. La introducción no está explicando los conceptos de práctica y a la final hace una referencia hacia la importancia de la práctica.	La introducción está fundamentada bibliográficamente. Tiene poco o ninguna (máximo 1) referencia bibliográfica. La introducción no está explicando los conceptos de práctica y a la final puede o no puede hacer una referencia hacia la importancia de la práctica.
Objetivos	1	El propósito del proyecto está bien planteado. Está dividido en objetivos generales y en objetivos específicos y son pertinentes y coherentes.	El propósito de la práctica está bien planteado, pero no está dividido en objetivos generales y específicos.	El propósito de la práctica está parcialmente identificado y es presentado en una manera que no es muy clara.	El propósito del trabajo de investigación no está planteado de manera correcta

Procedimientos	1	El procedimiento está enlistado con pasos claros. Cada paso está enumerado y es una oración completa. Adicionalmente hay un diagrama de bloque que cumple con el diseño vertical con los flujos de entrada a la izquierda y flujos de salida a la derecha y con el flujo central por el centro del diagrama de bloque. Adicionalmente está identificado los parámetros de operación	El procedimiento está enlistado en un orden lógico, pero los pasos no están enumerados y/o no son oraciones completas. Adicionalmente hay un diagrama de bloque que cumple con el diseño vertical con los flujos de entrada a la izquierda y flujos de salida a la derecha y con el flujo central por el centro del diagrama de bloque. Adicionalmente está identificado los parámetros de operación	El procedimiento está enlistado, pero no están en un orden lógico o son difíciles de seguir. O el diagrama de bloque que presenta no cumple con lo solicitado	El procedimiento está enlistado, pero no están en un orden lógico o son difíciles de seguir. O no está bien identificado con los distintos pasos y no dispone de un diagrama de bloque o no cumple con el diagrama de bloque solicitado
Resultados y discusión	2	Los resultados y la discusión están bien respaldados con fórmulas y revisiones bibliográficas. Las discusiones permiten un análisis de los resultados y permite un entendimientos crítico de la práctica realizada	Los resultados y la discusión están respaldados con fórmulas y revisiones bibliográficas, pero no está aplicadas correctamente o son insuficientes y no permiten tener un análisis de los resultados	Los resultados y la discusión no están respaldados con fórmulas y revisiones bibliográficas; o están incluidas superficialmente que no permiten tener un análisis de los resultados o no permiten tener un entendimiento crítico de la práctica realizada	No hay Resultados o no hay discusión
Recomendaciones	1,5	Las recomendaciones están referidas a nuevas propuestas de estudios que salen de los resultados obtenidos o otras metodologías para poder continuar con el estudio planteado	Las recomendaciones están referidas a nuevas propuestas de estudios, pero no salen de los resultados obtenidos	Las recomendaciones no están enfocadas a nuevas propuestas de estudios, pero si salen de los resultados obtenidos y son solamente para mejorar el procedimiento actual realizado	Las recomendaciones no están enfocadas a nuevas propuestas de estudios, ni tampoco salen de los resultados obtenidos / o no tiene recomendaciones
Conclusiones	1	La conclusión incluye los descubrimientos que apoyan la hipótesis, posibles fuentes de error y lo que se aprendió del experimento.	La conclusión incluye los descubrimientos que apoyan la hipótesis y lo que se aprendió del experimento.	La conclusión incluye lo que fue aprendido del experimento.	No hay conclusión incluida en el informe.
Referencia bibliográfica	0,5	Las referencias utilizadas son pertinentes al tema, tiene el 90 % de referencias de libros y artículos científicos	Las referencias utilizadas son pertinentes pero tiene un 80 a 89 % de referencias de libros y artículos científicos	Las referencias utilizadas son pertinentes pero tiene menor al 80% de referencias de libros y artículos científicos	Utiliza referencias que no son pertinentes al tema
Figuras / Tablas	0,5	Se incluye figuras y/o tablas claros, precisos que facilitan la comprensión del experimento y están explicados en el contexto qué se está mostrando con ellos. Los diagramas están etiquetados de una manera ordenada y precisa.	Se incluye figuras y/o tablas claros, precisos que facilitan la comprensión del experimento pero no están explicados en el contexto qué se está mostrando con ellos o no están etiquetados de una manera ordenada y precisa.	Se incluye figuras y/o tablas claros, precisos que facilitan la comprensión del experimento pero no están explicados en el contexto qué se está mostrando con ellos ni tampoco están etiquetados de una manera ordenada y precisa.	Faltan figuras y/o tablas importantes que permitirían un mejor entendimiento. O se incluye figuras / tablas que no están claros ni precisos y no facilitan la comprensión del experimento.
NOTA TOTAL	10				

PRESENTACIÓN ORAL					
CATEGORÍA	Puntos	100 %	75 %	50 %	25 %
Escucha Otras Presentaciones	0,5	Escucha atentamente. No hace movimientos o ruidos que son molestos.	Escucha atentamente pero tiene un movimiento o ruido que es molesto.	Algunas veces aparenta no estar escuchando, pero no es molesto.	Algunas veces no aparenta escuchar y tiene movimientos y ruidos que son molestos.
Coordinación al momento de exponer	0,5	La exposición está bien coordinada, hay un orden lógico de exposición. Durante su exposición hay silencio en el resto del equipo	La exposición está ordenada lógicamente, pero hay una cierta interferencia entre los expositores.	La exposición no está ordenada lógicamente, pero hay ruido en el resto del equipo de trabajo.	Hay información que se contradice entre los expositores, hay mucho movimiento y desorden en la exposición
Comprensión	3	El estudiante puede con precisión contestar casi todas las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase. Demuestra un completo entendimiento del tema.	El estudiante puede con precisión contestar la mayoría de las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.	El estudiante puede con precisión contestar unas pocas preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase	El estudiante no puede contestar las preguntas planteadas sobre el tema por sus compañeros de clase.
Habla Claramente	1	Habla claramente y distintivamente todo (100-95%) el tiempo y no tiene mala pronunciación.	Habla claramente y distintivamente todo (100-95%) el tiempo, pero con una mala pronunciación.	Habla claramente y distintivamente la mayor parte (94-85%) del tiempo. No tiene mala pronunciación.	A menudo habla entre dientes o no se le puede entender o tiene mala pronunciación.
Postura del Cuerpo y Contacto Visual	1	Tiene buena postura, se ve relajado y seguro de si mismo. Establece contacto visual con todos en el sala durante la presentación.	Tiene buena postura y establece contacto visual con todos en el sala durante la presentación.	Algunas veces tiene buena postura y establece contacto visual.	Tiene mala postura y/o no mira a las personas durante la presentación.
Seguimiento del Tema con temas y subtemas	1	Se mantiene en el tema todo (100%) el tiempo. Tiene objetivos, introducción, desarrollo, conclusiones, recomendaciones y bibliografía.	Se mantiene en el tema la mayor parte (99-90%) del tiempo. Cumple con los temas, excepto con uno o no están completos.	Se mantiene en el tema algunas veces (89%-75%). Cumple con los temas, excepto con dos o no están completos	Fue difícil decir cuál fue el tema. No cumple con los temas
Texto	1	Es fácil de leer, la letra cambia de tamaño de forma adecuada y el texto tiene el largo apropiado.	La letra generalmente es fácil de leer, cambia de tamaño apropiadamente, pero hay mucho texto.	La mayoría de las veces resulta difícil leer las letras. Tiene mucho texto y muchos tipos de letra.	El texto es difícil de leer, se utilizan letras inapropiadas y el tamaño es pequeño. Hay mucho texto.

Figuras / Tablas / Gráficos	1	Todos los gráficos están relacionados con el contenido, están en el tamaño y la calidad apropiadas. Todos los gráficos están creados en un formato similar y se hacen conexiones que ayudan a la audiencia a entender los conceptos.	Todos los gráficos están relacionados con el contenido. Tienen el tamaño y calidad bueno. Ayudan a la audiencia a seguir el flujo del contenido.	Algunos gráficos no están relacionados con el contenido. Hay demasiados gráficos en una página. Algunos de ellos distraen del texto. Las imágenes tienen una calidad pobre, muy grandes o muy pequeñas.	La mayor parte de los gráficos no están relacionados con el contenido. Existen demasiados gráficos en una página. La mayoría de los gráficos distraen del texto. Las imágenes tienen poca calidad, muy grandes o muy pequeñas.
Fondo	1	El fondo hace fácil leer el texto.	El texto puede ser leído, pero el fondo es un poco distractor.	El texto puede ser leído pero el fondo es muy distractor.	El fondo hace muy difícil leer.
NOTA TOTAL / 10	10				

INFORME ESCRITO PROYECTO FINAL					
CATEGORÍA	Puntos	100 %	75 %	50 %	25 %
Apariencia / Organización	0,2	El informe está mecanografiado y usa títulos y subtítulos para organizar visualmente el material lógicamente. Usa párrafos que están escritos de una manera correcta (no una oración un párrafo). No tiene espacios que no son necesarios. No tiene cambio de formato, como es cambio de tamaño de letra	El informe está mecanografiado y usa títulos y subtítulos para organizar visualmente el material lógicamente. Hay párrafos incompletos (una oración un párrafo). No tiene espacios que no son necesarios. No tiene cambio de formato, como es cambio de tamaño de letra	El informe está mecanografiado y usa títulos y subtítulos para organizar visualmente el material lógicamente. Hay párrafos incompletos (una oración un párrafo). Tiene espacios que no son necesarios. No tiene cambio de formato, como es cambio de tamaño de letra	El informe está mecanografiado y usa títulos y subtítulos para organizar visualmente el material, pero no está secuencialmente lógico o no permite una integración del informe. Hay párrafos incompletos (una oración un párrafo). Tiene espacios que no son necesarios, o puede tener cambio de formato, como es cambio de tamaño de letra
Estructura	0,5	Tiene la siguiente estructura: introducción, objetivos (objetivo general, y mínimo dos específicos), desarrollo (materiales y procedimiento), resultados y discusión, conclusiones, recomendaciones, bibliografía y está respuestas las preguntas post laboratorio. El informe tiene estructura pero permite una lectura en la que se ve que hay una coherencia en los temas	Está estructurado pero le falta desarrollar un punto solicitado, o no están completos o no está desarrollados de manera que permita una lectura coherente e integral	Está estructurado pero le falta desarrollar dos puntos solicitados; o hay cambios de temas sin una unión de los mismos o sin una coherencia entre ellos	No tiene una estructura planteada lógicamente, ni coherente y le falta más de dos puntos a desarrollar
Introducción	1	La introducción está fundamentada bibliográficamente. Tiene referencias de varios autores, mínimo 5. La introducción es donde se explica los conceptos de la práctica y a la final hace una referencia hacia la importancia de la práctica.	La introducción está fundamentada bibliográficamente. Tiene referencias de varios autores, entre 3 - 5. La introducción es donde se explica los conceptos de la práctica y a la final hace una referencia hacia la importancia de la práctica.	La introducción está fundamentada bibliográficamente. Tiene referencias de varios autores, entre 1 y 2. La introducción no está explicando los conceptos de práctica y a la final hace una referencia hacia la importancia de la práctica.	La introducción está fundamentada bibliográficamente. Tiene poco o ninguna (máximo 1) referencia bibliográfica. La introducción no está explicando los conceptos de práctica y a la final puede o no puede hacer una referencia hacia la importancia de la práctica.
Objetivos	0,8	El propósito del proyecto está bien planteado. Esta dividido en objetivos generales y en objetivos específicos y son pertinentes y coherentes.	El propósito de la práctica está bien planteado, pero no está dividido en objetivos generales y específicos.	El propósito de la práctica está parcialmente identificado y es presentado en una manera que no es muy clara.	El propósito del trabajo de investigación no está planteado correctamente.

Diseño de la práctica / experimento	1,5	La práctica, experimento, está bien planteado. Esta organizado en materiales y en procedimiento. Se incluye fotografías pertinentes del experimento realizado. Los diagramas de flujo y representaciones pictográficas están desarrolladas coherentemente y se entiende el objetivo de cada operación unitaria. EL producto que se tre está elaborado por los estudiantes	La práctica, experimento, está bien planteado. Esta organizado en materiales y en procedimiento. No se incluye fotografías del experimento realizado. O se comprende bien los conceptos y funcionalidad de cada operación unitaria	La práctica, experimento, está parcialmente bien planteado. Esta organizado en materiales y en procedimiento, pero no está clara la metodología. Si se incluye fotografías pertinentes.	La práctica, experimento, no está bien planteado. No hay un seguimiento en la metodología y no esta organizado en materiales y en procedimiento.
Procedimientos	0,5	El procedimiento está enlistado con pasos claros. Cada paso está enumerado y es una oración completa. Adicionalmente hay un diagrama de bloque que cumple con el diseño vertical con los flujos de entrada a la izquierda y flujos de salida a la derecha y con el flujo central por el centro del diagrama de bloque. Adicionalmente está identificado los parámetros de operación	El procedimiento está enlistado en un orden lógico, pero los pasos no están enumerados y/o no son oraciones completas. Adicionalmente hay un diagrama de bloque que cumple con el diseño vertical con los flujos de entrada a la izquierda y flujos de salida a la derecha y con el flujo central por el centro del diagrama de bloque. Adicionalmente está identificado los parámetros de operación	El procedimiento está enlistado, pero no están en un orden lógico o son difíciles de seguir. O el diagrama de bloque que presenta no cumple con lo solicitado	El procedimiento está enlistado, pero no están en un orden lógico o son difíciles de seguir. O no está bien identificado con los distintos pasos y no dispone de un diagra de bloque o no cumple con el diagrama de bloque solicitado
Escalado	1	Con los datos obtenidos de los ensayos en el laboratorio se realizó el escalado pertinente, justificando las cantidades de producción que permiten un dimensionamiento de la maquinaria y flujo de producción	Con los datos obtenidos de los ensayos en el laboratorio se realizó el escalado pertinente, pero no se justificó las cantidades de producción de manera clara y objetiva. Pero si se tiene un dimensionamiento de maquinaria y flujo de producción	Con los datos obtenidos de los ensayos en el laboratorio se realizó el escalado pertinente, no se justificó las cantidades de producción de manera clara y objetiva y/o no se tiene un dimensionamiento de maquinaria y flujo de producción	Los datos de laboratorio fueron usados para realizar los cálculos pertinentes
Resultados y discusión	1,5	Los resultados y la discusión están bien respaldados con fórmulas y revisiones bibliográficas. Las discusiones permiten un análisis de los resultados y permite un entendimientos crítico de la práctica realizada. Los cálculos son colocados en resultados, pero el detalle del cálculo está presentado en anexos.	Los resultados y la discusión están respaldados con fórmulas y revisiones bibliográficas, pero no está aplicadas correctamente o son insuficientes y no permiten tener un análisis de los resultados	Los resultados y la discusión no están respaldados con fórmulas y revisiones bibliográficas; o están incluidas superficialmente que no permiten tener un análisis de los resultados o no permiten tener un entendimiento crítico de la práctica realizada	No hay Resultados o no hay discusión

Recomendaciones	1	Las recomendaciones están referidas a nuevas propuestas de estudios que salen de los resultados obtenidos o otras metodologías para poder continuar con el estudio planteado	Las recomendaciones están referidas a nuevas propuestas de estudios, pero no salen de los resultados obtenidos	Las recomendaciones no están enfocadas a nuevas propuestas de estudios, pero si salen de los resultados obtenidos y son solamente para mejorar el procedimiento actual realizado	Las recomendaciones no están enfocadas a nuevas propuestas de estudios, ni tampoco salen de los resultados obtenidos / o no tiene recomendaciones
Conclusiones	1	La conclusión incluye los descubrimientos que apoyan la hipótesis, posibles fuentes de error y lo que se aprendió del experimento.	La conclusión incluye los descubrimientos que apoyan la hipótesis y lo que se aprendió del experimento.	La conclusión incluye lo que fue aprendido del experimento.	No hay conclusión incluida en el informe.
Referencia bibliográfica	0,5	Las referencias utilizadas son pertinentes al tema, tiene el 90 % de referencias de libros y artículos científicos	Las referencias utilizadas son pertinentes pero tiene un 80 a 89 % de referencias de libros y artículos científicos	Las referencias utilizadas son pertinentes pero tiene menor al 80% de referencias de libros y artículos científicos	Utiliza referencias que no son pertinentes al tema
Figuras / Tablas	0,5	Se incluye figuras y/o tablas claros, precisos que facilitan la comprensión del experimento y están explicados en el contexto qué se está mostrando con ellos. Los diagramas están etiquetados de una manera ordenada y precisa.	Se incluye figuras y/o tablas claros, precisos que facilitan la comprensión del experimento pero no están explicados en el contexto qué se está mostrando con ellos o no están etiquetados de una manera ordenada y precisa.	Se incluye figuras y/o tablas claros, precisos que facilitan la comprensión del experimento pero no están explicados en el contexto qué se está mostrando con ellos ni tampoco están etiquetados de una manera ordenada y precisa.	Faltan figuras y/o tablas importantes que permitirían un mejor entendimiento. O se incluye figuras / tablas que no están claros ni precisos y no facilitan la comprensión del experimento.
TOTAL	10				