



UNIVERSIDAD VERACRUZANA

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS

REGIÓN ORIZABA – CÓRDOBA

PROGRAMA EDUCATIVO: INGENIERÍA QUÍMICA

## Identificación de los Fenómenos de Transferencia de Calor y Masa en la Industria Azucarera

*Tania García Herrera / .  
Alejandra Velasco Pérez / .  
José Vicente Martínez / .  
Rosa Isela Castro Salas / .  
Rafael Uzarraga Salazar / .*

Elaboración: Septiembre, 2020

Conclusión:  
Enero 2021

Lugar:  
Facultad de Ciencias Químicas  
Región Córdoba Orizaba



## INDICE

### Contenido

1.	Datos de la Experiencia Educativa.....	3
2.	Resumen.....	3
3.	Desarrollo.....	4
3.1	Justificación.....	4
3.2	Definición de las intenciones .....	5
3.3	Descripción de la innovación educativa.....	5
3.4	Medios y recursos para la implementación .....	6
4.	Resultados y conclusiones.....	6
4.1	Conclusiones.....	7
4.2	Aportaciones por participantes .....	7
5.	Propuesta de Mejora.....	7
6.	Fuentes de información .....	9
7.	Anexos .....	9
7.1	Coevaluación. ....	9
7.2	Lineamientos .....	9

## 1. Datos de la Experiencia Educativa

<b>Nombre</b>	<b>Fundamentos de Transferencia de Calor y Masa</b>
<b>Academia</b>	Ciencias de la Ingeniería
<b>Área de Formación del Modelo Educativo</b>	AFD
<b>LGAC</b>	Ingeniería de Procesos
<b>Unidad de Competencia</b>	El estudiante empleará los fundamentos y mecanismos de la transferencia de calor y masa para formular balances diferenciales microscópicos que le permitan derivar los perfiles de temperatura y concentración para analizar comportamientos intrínsecos de sistemas típicos de transporte calorífico y másico, así como también la estimación de coeficientes fenomenológicos y de propiedades de transporte en interfases, de manera individual y colaborativa, con responsabilidad, compromiso, honestidad y respeto.
<b>Carácter</b>	Obligatorio

## 2. Resumen

La industria azucarera es una de las agroindustrias más grandes de México y actualmente sigue siendo de gran relevancia dentro del sector agrícola, siendo el azúcar un producto considerado como el edulcorante más usado en el País. El estado de Veracruz tiene 22 ingenios que sostienen la economía de 92 municipios, la operación de un Ingenios Azucarero incluye la gran mayoría de las operaciones unitarias que deben ser conocidas por los egresados de Ingeniería Química, es el ejemplo mas adecuado para que ellos vean la importancia de identificarlas como inicio, y sobre todo comprender la importancia del aplicar los fundamentos de éstas. Es por eso que esta actividad se considera integradora para el estudiante y se incluyen los diferentes productos y subproductos derivados de la misma industria para que tengan un panorama de la diversidad que se pueden encontrar al llegar al sector industrial. De esta manera tendrán la oportunidad de trabajar con cada uno de ellos en equipos separados.

La forma de trabajo es en equipo y cada de uno analiza una parte del proceso, desde el acondicionamiento de la materia prima hasta el tratamiento de los desechos, pasando también por algunos productos que son derivados de la misma industria como lo son el azúcar líquido, el alcohol, los biocombustibles, incluyendo también algunas alternativas como los edulcorantes a partir de maíz y de remolacha.

Identificando también que uno de los principales residuos estudiados hoy en día es el bagazo de caña, el cual contiene gran cantidad de material lignocelulósico que puede ser aprovechado mediante diferentes procesos para su conversión y que generalmente son algunos biocombustibles siendo el principal el bioetanol, y no solo ello, sino también como biomasa para combustión directa. De esta forma el residuo del bagazo de caña es aprovechado para convertirse en un producto de valor agregado que pueda ser utilizado según los requerimientos del mercado o de otros procesos industriales.

En los procesos los estudiantes identifican los equipos de procesamiento, las operaciones de transferencia de calor y masa que se realizan y además los mecanismos de transferencia de calor, valorando la utilidad de los conceptos y ejercicios vistos en clase al relacionar los contenidos estudiados con lo que observan en la práctica. En un futuro se desea implementar una visita a Ingenio como práctica de campo para poder integrar el conocimiento del todo, por causa de la contingencia actual este semestre todo se llevó a cabo manera virtual.

*Palabras Claves: Mecanismos de transferencia, ingenio azucarero, operaciones unitarias*

### **3. Desarrollo**

#### *3.1 Justificación*

Tomando como contexto la Unidad de Competencia: “El estudiante empleará los fundamentos y mecanismos de la transferencia de calor y masa para formular balances diferenciales microscópicos que le permitan derivar los perfiles de temperatura y concentración para analizar comportamientos intrínsecos de sistemas típicos de transporte calorífico y másico, así como también la estimación de coeficientes fenomenológicos y des propiedades de transporte en interfases, de manera individual y colaborativa, con responsabilidad, compromiso, honestidad y respeto”

Siendo el objetivo identificar los fenómenos y mecanismos de transferencia de calor y masa en un proceso industrial, en esta actividad el estudiante analiza e identifica en primera instancia los sistemas típicos de transferencia de calor y masa, mas allá

de un problema didáctico, se le da la oportunidad de observarlo y analizarlo en una industria básica de la transformación.

Además al hacerlo en equipo eso ayuda a que trabajé de forma colaborativa y que observé las implicaciones éticas de cada tipo de industria, y como se han ido resolviendo problemas medio ambientales de la misma usando las mismas operaciones básicas.

### *3.2 Definición de las intenciones*

Los estudiantes deben hacer como actividad principal la descripción del proceso de transformación de la caña de azúcar y sus subproductos como ejemplo de las operaciones unitarias donde se aprovechan y controlan los diversos mecanismos de transferencia de calor y masa.

Deben entregar como productos un documento que revisado en dos ocasiones durante el curso, una presentación en powerpoint explicando el proceso, una exposición de clase. Una vez que recibieron su calificación viene una coevaluación para que analicen su participación y la de sus compañeros.

### *3.3 Descripción de la innovación educativa*

El trabajo en conjunto tiene las siguientes características:

- a) Documentos que incluya introducción, marco teórico, metodología, relación con el curso, conclusión grupal y reflexión individual. Además de la bibliografía utilizada.
- b) Explicar paso a paso como como ocurre el proceso a través de un diagrama de proceso que incluya entradas y salidas de cada equipo involucrado en el proceso.
- c) Relación con los temas del curso: organizar en una tabla la información relacionada con cada proceso de transferencia de calor y masa que ocurre en un Ingenio Cañero.
- d) Reflexión. Individual, cada integrante del equipo hará una reflexión sobre su experiencia al resolver este problema y su opinión sobre lo aprendido hasta el momento en clase . Incluyendo: ¿Por qué es importante para un ingeniero conocer y practicar ese tema?, ¿Qué fue lo que realmente ha aprendido en el curso?, ¿Qué aplicaciones útiles encuentras adicionales a lo observado

durante la misma?, ¿Qué le pareció más interesante?, ¿Qué le pareció más confuso?,¿Qué le hubiera gustado profundizar más?,¿Qué retos e implicaciones profesionales y éticas encuentras en los estudiado en este problema?

e) Temas por equipo:

- Equipo 1. Acondicionamiento de la Materia Prima: Importancia del cultivo y su procesamiento desde la cosecha hasta el molino
- Equipo 2. Azúcar Blanca: Procesamiento de la caña de azúcar desde el molino hasta la obtención de azúcar cristalizada
- Equipo 3. Etanol: Procesamiento de la caña de azúcar desde el molino hasta la obtención de etanol
- Equipo 4. Bagazo de caña: Uso del bagazo de gaña como combustible
- Equipo 5: Azúcar líquida: Comparación entre el proceso de azúcar líquido y azúcar cristalina. Ventajas y desventajas del producto.
- Equipo 6: Fuentes alternativas de obtención de azúcar . Análisis del proceso. Remolacha
- Equipo 7: Fuentes alternativas de obtención de etanol. Maíz
- Equipo 8: Fuentes alternativas de obtención de etanol. Residuos

### *3.4 Medios y recursos para la implementación*

Las indicaciones de cada producto están disponibles en EMINUS, además de un ejemplo con respecto a una cervecería para que puedan realizar adecuadamente su trabajo. En el anexo se observan las indicaciones que tienen los estudiantes disponibles en emiinus. De igual manera los estudiantes deben evaluar a sus compañeros, para ello se diseño una encuesta que se encuentran en el link. <https://forms.gle/ZUYur2sPEVCb7o4bA>

## **4. Resultados y conclusiones**

Los ocho equipos entregaron sus trabajos en tiempo y forma, con la mayor parte de los requisitos solicitados. Se detectó que cuatro equipos no consultaron el ejemplo, uno de ellos sin embargo fue muy creativo al cumplir con todo lo solicitado y fue claro que para tres equipos las indicaciones no fueron claras.

Uno de los equipos cumplió con todo pero no tuvo capacidad de síntesis. Los equipos 7 y 8 decidieron no corregir sus trabajos por lo que su calificación fue menor. Al menos 4 estudiantes respondieron la coevaluación sin reflexión alguna, esto se detectó porque además de ponerle la máxima calificación a todos sus compañeros de equipo, calificaron a dos o tres estudiantes fantasma.

#### *4.1 Conclusiones*

Las reflexiones individuales muestran que la mayoría de ellos tuvieron una buena experiencia haciendo el trabajo y que se sintieron seguros al identificar y describir las operaciones unitarias. Además en el desarrollo del trabajo y la exposición demostraron que comprendieron los conceptos en su mayoría y además fueron capaces de identificarlos en los procesos.

Sin embargo, los documentos finales sí tenían algunos errores por una falta de lectura adecuada de las indicaciones, no le dan importancia a los formatos y lineamientos, y menos aún a la autoevaluación de su desempeño.

#### *4.2 Aportaciones por participantes*

- Tania García Herrera (35396). Facilitador del curso, seguimiento del avance del proyecto.
- Alejandra Velasco Pérez (30019). Propuesta de los temas para cada equipo de acuerdo con la experiencia de la académica.
- José Vicente Martínez (30475). Revisión de los documentos finales
- Rosa Isela Castro Salas (42036). Elaboración y diseño de encuesta de coevaluación (Anexos)
- Rafael Uzarraga Salazar (39634). Asesorías en las operaciones de fermentación, que fue un tema extra que no era parte del curso, pero sirvió como complemento.

### **5. Propuesta de Mejora**

El trabajo se puede mejorar y complementar haciendo una práctica de campo en un ingenio azucarero, debido a la forma de operación de estos, debe ser en diciembre que están operando por inicio de zafra, eso significa que en periodos ordinarios la

visita sería en un momento donde los estudiantes ya han sido evaluados, por lo que cual la práctica de campo no sería un rubro de evaluación sino una actividad extracurricular.

## Resumen de evaluación en Eminus

Estudiante(s)	Realizado	Calificación	Revisado	Retroalimentación	<input type="checkbox"/>	Prórroga
<b>Grupo: Escuela FTCM 1</b>						
LOPEZ OIL GUADALUPE DE LO S ANGELES (zs18004358)	-	25	20/Ene/21 17:20 hrs.			-
MERINO HERNANDEZ ABIGAIL (zs18004355)	-	25	20/Ene/21 17:20 hrs.			-
RIVERA YEPEZ MARITZA (zs18018715)	-	20	20/Ene/21 17:21 hrs.			-
SANCHEZ ROBLES ANAYANSI (zs18004391)	-	25	20/Ene/21 17:20 hrs.			-
SANCHEZ SOLANO ALONDRA (zs18021413)	-	25	20/Ene/21 17:20 hrs.			-
<b>Grupo: Escuela FTCM 2</b>						
AMBROSIO SUAREZ ANAHI (zs18004340)	-	25	20/Ene/21 17:22 hrs.			-
RAMIREZ ROJAS MARIA FERNANDA (zs18004388)	-	25	20/Ene/21 17:22 hrs.			-
VELAZQUEZ DE JESUS ISMAEL (zs18021417)	-	25	20/Ene/21 17:22 hrs.			-
<b>Grupo: Escuela FTCM 3</b>						
AMECA CUAQUA PAOLA JACQUELINE (zs18018708)	-	25	20/Ene/21 17:27 hrs.			-
BARRAGAN FLORES JAVIER (zs18004380)	-	20	20/Ene/21 17:28 hrs.			-
FORSTALL CRUZ ITZEL (zs18004393)	-	25	20/Ene/21 17:27 hrs.			-
MARTINEZ HERNANDEZ LAURA MARIANA (zs18004397)	-	25	20/Ene/21 17:27 hrs.			-
SALAZAR JIMENEZ VICTOR MANUEL (zs18004397)	-	23	20/Ene/21 17:28 hrs.			-
<b>Grupo: Escuela FTCM 4</b>						
ALVIZAR LOPEZ JULIAN DE JESUS (zs17020799)	-	25	20/Ene/21 17:35 hrs.			-
CANDIA FLORES MIRIAM (zs18004388)	-	25	20/Ene/21 17:35 hrs.			-
HERNANDEZ SANCHEZ CRISTOPHER JAIR (zs18004377)	-	20	20/Ene/21 17:35 hrs.			-
JIMENEZ MACHORRO NICOLE (zs18004380)	-	25	20/Ene/21 17:35 hrs.			-
<b>Grupo: Escuela FTCM 5</b>						
HERRERA NUÑEZ ANDRES (zs18015818)	-	24	20/Ene/21 17:37 hrs.			-
SIERRA LEON OLIVA MARGARITA (zs19030120)	-	25	20/Ene/21 17:37 hrs.			-
TEJEDA GARCIA YOLANDA (zs18004330)	-	24	20/Ene/21 17:37 hrs.			-
<b>Grupo: Escuela FTCM 6</b>						
CARMONA ROSAS URIEL (zs18004368)	-	24	20/Ene/21 17:42 hrs.			-
GALVEZ CRISTINO ITZEL PAOLA (zs18004372)	-	25	20/Ene/21 17:41 hrs.			-
MARTINEZ GORGONIO RICARDO (zs18004360)	-	24	20/Ene/21 17:42 hrs.			-
ZARATE CRESCENCIO IRVING (zs18004329)	-	25	20/Ene/21 17:41 hrs.			-
<b>Grupo: Escuela FTCM 7</b>						
FLORES TORRES EDDIE DE JESUS (zs18004399)	-	18	20/Ene/21 17:50 hrs.			-
MARTINEZ ROMERO VANESSA (zs18004371)	-	18	20/Ene/21 17:50 hrs.			-
SANCHEZ CASTAÑEDA XOCHITL JACKELIN (zs18004403)	-	18	20/Ene/21 17:50 hrs.			-
<b>Grupo: Escuela FTCM 8</b>						
MENDOZA SORIANO MAYRA ILDE (zs18004414)	-	18	20/Ene/21 17:57 hrs.			-
ROMERO HERNANDEZ BETSAIDA YAREID (zs18018712)	-	21	20/Ene/21 17:57 hrs.			-
VAZQUEZ RAMIREZ PAULINA AURORA (zs18004358)	-	21	20/Ene/21 17:57 hrs.			-
ZARATE HERNANDEZ WENDY (zs18004338)	-	21	20/Ene/21 17:57 hrs.			-

## **6. Fuentes de información**

- 6.1 Baquero, J. (s.f). LA INDUSTRIA DEL AZÚCAR DE REMOLACHA. *HOJAS DIVULGADORAS*, 8/87, 3-20.
- 6.2 Suca, C. (2009). *Azúcar de Remolacha (Beta vulgaris)*. UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA.
- 6.3 García, A. (2017). *Proyecto de Instalaciones Necesarias en una Planta Azucarera*. UNIVERSIDAD DE SEVILLA.
- 6.4 Losada, P. (s.f). *LA REMOLACHA Y EL AZÚCAR*. COAG.
- 6.5 Alvarez, E. & Climent, A. (2016). PROCESO DE DEPURACIÓN CALCO-CARBÓNICA EN LA OBTENCIÓN DEL AZÚCAR DE REMOLACHA. Universidad de Cádiz. España.

## **7. Anexos**

### *7.1 Coevaluación.*

En la siguiente página. Encuesta a través de la cual los estudiantes evaluaron a sus compañeros

### *7.2 Lineamientos*

Información que tienen los estudiantes disponibles como guía para la entrega del documentos

3919321 EVALUACIÓN DE TUS COMPAÑEROS DE EQUIPOS

### EVALUACIÓN DE TUS COMPAÑEROS DE EQUIPOS

**\*Obligatorio**

Para responder este formulario ten a la mano la portada de tu trabajo final, necesitamos los nombres de tus compañeros de equipo completo en el mismo orden de la portada para que no te equivoques al evaluarlos. EVALUA A TUS COMPAÑEROS Y A TI MISMO CON HONESTIDAD

Nombre completo (Apellido1 Apellido2 Nombre1 Nombre2) \*

Tu respuesta

Matrícula (p2170001) \*

Tu respuesta

Experiencia Educativa \*

Temodinámica

Fundamentos de transferencia de Calor y Masa

Balance de Materia y Energía

https://sica.guajiro.com/formas/1FAjQLSd8fZmC7ywe8M9iCFnCd5Gm-ED\_c3GAGLUS-0gwaw6m

111

3919321 EVALUACIÓN DE TUS COMPAÑEROS DE EQUIPOS

Programa Educativo \*

IMLI

IAMB

BHO

IO

No. de equipo

1

2

3

4

5

6

7

8

Nombre de los integrantes de tu equipo, iniciando por apellido, en el mismo orden que esta en tu portada de Trabajo Final Incluyéndote. Asignar un número a cada uno de sus compañeros.

Tu respuesta

https://sica.guajiro.com/formas/1FAjQLSd8fZmC7ywe8M9iCFnCd5Gm-ED\_c3GAGLUS-0gwaw6m

211

3919321 EVALUACIÓN DE TUS COMPAÑEROS DE EQUIPOS

ASPECTOS A EVALUAR: 1. Asistencia, 2.Trabajo asignado, 3. Calidad del trabajo, 4. Contribución, 5.Integración al grupo

Cada una línea es un valor máximo de 5 puntos, la suma total sería de 25 y el multiplicar por 4 sumará el 100 %, 1 es un mínimo de selección, 5 es el máximo de calificación. Cada que el orden de los integrantes coincide con el que establecido en la portada anterior. Es necesario que según el orden que está en la portada de trabajo para que todos tengan el mismo orden, no incluyéndote.

Integrante 1. Asistencia a reuniones ya fueras presenciales o virtuales.

1 2 3 4 5

Asistió al 50% o menos de las reuniones o actividades programadas por el equipo.      Asistió al 100% de las reuniones o actividades programadas por el equipo.

Integrante 2. Asistencia a reuniones ya fueras presenciales o virtuales.

1 2 3 4 5

Asistió al 50% o menos de las reuniones o actividades programadas por el equipo.      Asistió al 100% de las reuniones o actividades programadas por el equipo.

Integrante 3. Asistencia a reuniones ya fueras presenciales o virtuales.

1 2 3 4 5

Asistió al 50% o menos de las reuniones o actividades programadas por el equipo.      Asistió al 100% de las reuniones o actividades programadas por el equipo.

https://sica.guajiro.com/formas/1FAjQLSd8fZmC7ywe8M9iCFnCd5Gm-ED\_c3GAGLUS-0gwaw6m

311

3919321 EVALUACIÓN DE TUS COMPAÑEROS DE EQUIPOS

Integrante 4. Asistencia a reuniones ya fueras presenciales o virtuales.

1 2 3 4 5

Asistió al 50% o menos de las reuniones o actividades programadas por el equipo.      Asistió al 100% de las reuniones o actividades programadas por el equipo.

Integrante 5. Asistencia a reuniones ya fueras presenciales o virtuales.

1 2 3 4 5

Asistió al 50% o menos de las reuniones o actividades programadas por el equipo.      Asistió al 100% de las reuniones o actividades programadas por el equipo.

Integrante 6. Asistencia a reuniones ya fueras presenciales o virtuales.

1 2 3 4 5

Asistió al 50% o menos de las reuniones o actividades programadas por el equipo.      Asistió al 100% de las reuniones o actividades programadas por el equipo.

Integrante 1. Trabajo asignado.

1 2 3 4 5

Entregó muy pocos trabajos o ninguno y requirió mucha insistencia por parte del equipo.      Siempre entregó el trabajo a tiempo y sin necesidad de recordárselo.

https://sica.guajiro.com/formas/1FAjQLSd8fZmC7ywe8M9iCFnCd5Gm-ED\_c3GAGLUS-0gwaw6m

411

3919321 EVALUACIÓN DE TUS COMPAÑEROS DE EQUIPOS

Integrante 2. Trabajo asignado.

1 2 3 4 5

Entregó muy pocos trabajos o ninguno y requirió mucha insistencia por parte del equipo.      Siempre entregó el trabajo a tiempo y sin necesidad de recordárselo.

Integrante 3. Trabajo asignado.

1 2 3 4 5

Entregó muy pocos trabajos o ninguno y requirió mucha insistencia por parte del equipo.      Siempre entregó el trabajo a tiempo y sin necesidad de recordárselo.

Integrante 4. Trabajo asignado.

1 2 3 4 5

Entregó muy pocos trabajos o ninguno y requirió mucha insistencia por parte del equipo.      Siempre entregó el trabajo a tiempo y sin necesidad de recordárselo.

https://sica.guajiro.com/formas/1FAjQLSd8fZmC7ywe8M9iCFnCd5Gm-ED\_c3GAGLUS-0gwaw6m

511

3919321 EVALUACIÓN DE TUS COMPAÑEROS DE EQUIPOS

Integrante 5. Trabajo asignado.

1 2 3 4 5

Entregó muy pocos trabajos o ninguno y requirió mucha insistencia por parte del equipo.      Siempre entregó el trabajo a tiempo y sin necesidad de recordárselo.

Integrante 6. Trabajo asignado.

1 2 3 4 5

Entregó muy pocos trabajos o ninguno y requirió mucha insistencia por parte del equipo.      Siempre entregó el trabajo a tiempo y sin necesidad de recordárselo.

Integrante 1. Calidad del trabajo

1 2 3 4 5

Las fuentes de información eran muy pocas o ninguna. Si usó fuentes, éstas no eran confiables ni contribuyen al tema. La información tiene poca o ninguna relación con el tema principal.

Las fuentes de información que usó fueron variadas y múltiples. La información que recibió tenía relación con el tema, era relevante y actualizada. Las fuentes eran confiables (aceptadas dentro de la especialidad) y contribuyeron al desarrollo del tema.

https://sica.guajiro.com/formas/1FAjQLSd8fZmC7ywe8M9iCFnCd5Gm-ED\_c3GAGLUS-0gwaw6m

611

3919321 EVALUACIÓN DE TUS COMPAÑEROS DE EQUIPOS

Integrante 2. Calidad del trabajo

1 2 3 4 5

Las fuentes de información eran muy pocas o ninguna. Si usó fuentes, éstas no eran confiables ni contribuyen al tema. La información tiene poca o ninguna relación con el tema principal.

Las fuentes de información que usó fueron variadas y múltiples. La información que recibió tenía relación con el tema, era relevante y actualizada. Las fuentes eran confiables (aceptadas dentro de la especialidad) y contribuyeron al desarrollo del tema.

Integrante 3. Calidad del trabajo

1 2 3 4 5

Las fuentes de información eran muy pocas o ninguna. Si usó fuentes, éstas no eran confiables ni contribuyen al tema. La información tiene poca o ninguna relación con el tema principal.

Las fuentes de información que usó fueron variadas y múltiples. La información que recibió tenía relación con el tema, era relevante y actualizada. Las fuentes eran confiables (aceptadas dentro de la especialidad) y contribuyeron al desarrollo del tema.

https://sica.guajiro.com/formas/1FAjQLSd8fZmC7ywe8M9iCFnCd5Gm-ED\_c3GAGLUS-0gwaw6m

711

3919321 EVALUACIÓN DE TUS COMPAÑEROS DE EQUIPOS

Integrante 4. Calidad del trabajo

1 2 3 4 5

Las fuentes de información eran muy pocas o ninguna. Si usó fuentes, éstas no eran confiables ni contribuyen al tema. La información tiene poca o ninguna relación con el tema principal.

Las fuentes de información que usó fueron variadas y múltiples. La información que recibió tenía relación con el tema, era relevante y actualizada. Las fuentes eran confiables (aceptadas dentro de la especialidad) y contribuyeron al desarrollo del tema.

Integrante 5. Calidad del trabajo

1 2 3 4 5

Las fuentes de información eran muy pocas o ninguna. Si usó fuentes, éstas no eran confiables ni contribuyen al tema. La información tiene poca o ninguna relación con el tema principal.

Las fuentes de información que usó fueron variadas y múltiples. La información que recibió tenía relación con el tema, era relevante y actualizada. Las fuentes eran confiables (aceptadas dentro de la especialidad) y contribuyeron al desarrollo del tema.

https://sica.guajiro.com/formas/1FAjQLSd8fZmC7ywe8M9iCFnCd5Gm-ED\_c3GAGLUS-0gwaw6m

811

3919321 EVALUACIÓN DE TUS COMPAÑEROS DE EQUIPOS

Integrante 6. Calidad del trabajo

1 2 3 4 5

Las fuentes de información eran muy pocas o ninguna. Si usó fuentes, éstas no eran confiables ni contribuyen al tema. La información tiene poca o ninguna relación con el tema principal.

Las fuentes de información que usó fueron variadas y múltiples. La información que recibió tenía relación con el tema, era relevante y actualizada. Las fuentes eran confiables (aceptadas dentro de la especialidad) y contribuyeron al desarrollo del tema.

Integrante 1. Contribución

1 2 3 4 5

No aportó al logro de los objetivos. Muy pocas veces o ninguna basó y sugirió soluciones a los problemas.

Siempre aportó al logro de los objetivos. Buscó y sugirió soluciones a los problemas.

Integrante 2. Contribución

1 2 3 4 5

No aportó al logro de los objetivos. Muy pocas veces o ninguna basó y sugirió soluciones a los problemas.

Siempre aportó al logro de los objetivos. Buscó y sugirió soluciones a los problemas.

https://sica.guajiro.com/formas/1FAjQLSd8fZmC7ywe8M9iCFnCd5Gm-ED\_c3GAGLUS-0gwaw6m

911

3919321 EVALUACIÓN DE TUS COMPAÑEROS DE EQUIPOS

Integrante 3. Contribución

1 2 3 4 5

No aportó al logro de los objetivos. Muy pocas veces o ninguna basó y sugirió soluciones a los problemas.

Siempre aportó al logro de los objetivos. Buscó y sugirió soluciones a los problemas.

Integrante 4. Contribución

1 2 3 4 5

No aportó al logro de los objetivos. Muy pocas veces o ninguna basó y sugirió soluciones a los problemas.

Siempre aportó al logro de los objetivos. Buscó y sugirió soluciones a los problemas.

Integrante 5. Contribución

1 2 3 4 5

No aportó al logro de los objetivos. Muy pocas veces o ninguna basó y sugirió soluciones a los problemas.

Siempre aportó al logro de los objetivos. Buscó y sugirió soluciones a los problemas.

Integrante 6. Contribución

1 2 3 4 5

No aportó al logro de los objetivos. Muy pocas veces o ninguna basó y sugirió soluciones a los problemas.

Siempre aportó al logro de los objetivos. Buscó y sugirió soluciones a los problemas.

https://sica.guajiro.com/formas/1FAjQLSd8fZmC7ywe8M9iCFnCd5Gm-ED\_c3GAGLUS-0gwaw6m

1011

3919321 EVALUACIÓN DE TUS COMPAÑEROS DE EQUIPOS

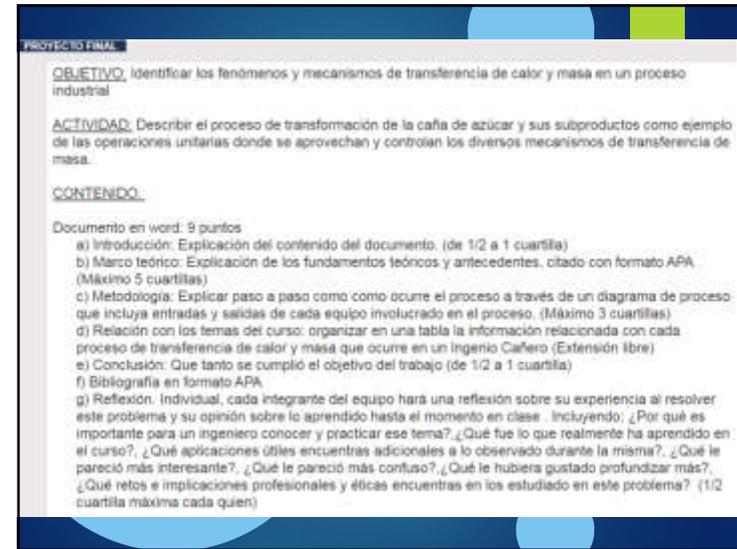
GRACIAS POR SU HONESTIDAD

https://sica.guajiro.com/formas/1FAjQLSd8fZmC7ywe8M9iCFnCd5Gm-ED\_c3GAGLUS-0gwaw6m

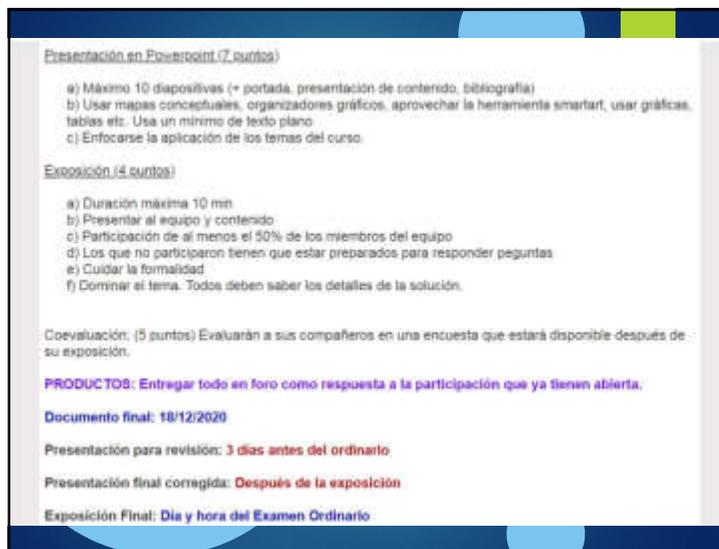
1111



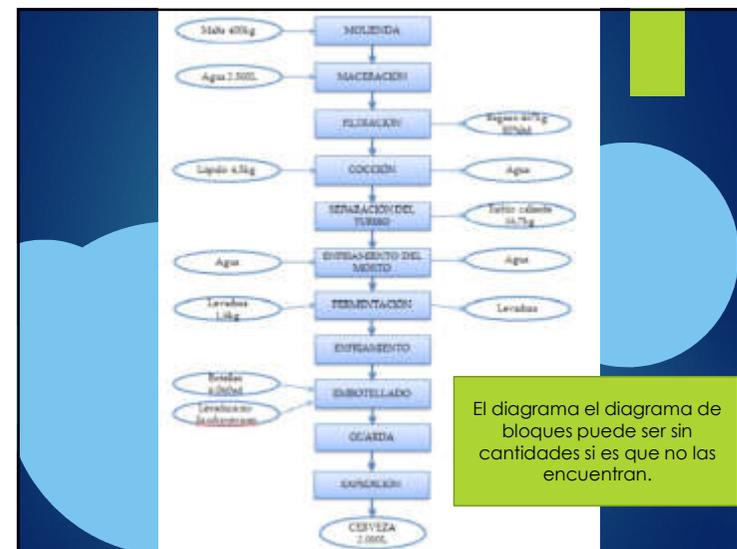
1



2



3



4



5

Paso	Equipo	Entrada	Salida	Calor	Masa
1. Almacenamiento	Tanque de almacenamiento	Malta fresca	Malta acondicionada	N/A	N/A
2. Molienda	Triturador vertical	Malta entera	Pasta de malta	N/A	Solo hay disminución de tamaño No hay transferencia de masa
3. Maceración	Tanque sedimentador	Pasta de malta, agua caliente	Pasta de malta ablandada, Agua con almidón y azúcares complejos	Por convección del agua caliente a la pasta	Los sólidos de la malta migran por difusión hacia el agua caliente formándose una mezcla de agua con azúcares fermentables
4. Cocción	Tanque enchaquetado	Agua con almidón y azúcares complejos	Solución de azúcares fermentables	Por convección del vapor que pasa a través de la chaqueta	Solución de azúcares aumento su concentración por evaporación. Transferencia de masa por convección

Se repetiría para cada paso

6