

FORMATO DE CUESTIONARIO

F39-9211-08 Versión 01, mayo de 2012

PROCESO: EJECUCIÓN DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL

PROCEDIMIENTO: P01-9211-08 PROCEDIMIENTO PARA DESARROLLAR ACCIONES DE FORMACIÓN PROFESIONAL TITULADA

Centro de Gestión Industrial
Sistema Integrado de Gestión**CUESTIONARIO****1. DATOS GENERALES****ESPECIALIDAD:** Química Aplicada a la Industria**COMPETENCIA:** Aplicar técnicas de procesos mediados por microorganismos de acuerdo con protocolos establecidos por la organización.**ACTIVIDAD DE PROYECTO:** Realizar ensayos y análisis físicos y microbiológicos a materia prima, producto en proceso y producto terminado.**RESULTADO DE APRENDIZAJE:** RAP 2 Manejar equipos y materiales del proceso biotecnológico de acuerdo con recomendaciones del fabricante y protocolos establecidos por la empresa.**EVIDENCIA 6:** Respuestas a preguntas sobre procesos biotecnológicos: etapas,**ACTIVIDAD APRENDIZAJE – EVALUACIÓN: EVIDENCIA 6:** Respuestas a preguntas sobre procesos biotecnológicos: etapas, equipos, medios de cultivo, sustratos e inóculos.**Nombre del Aprendiz:** _____**Número de Identificación:** _____**Nombre del Instructor:** Sonia M. Buitrago M,**Ciudad y fecha:** Bogotá, 17 febrero de 2026**2. INSTRUCCIONES PARA EL DILIGENCIAMIENTO****De la pregunta 1 a la 15 seleccione la respuesta correcta****1. El preinóculo se realiza para:**

- a. Purificar el bioetanol
- b. Obtener pequeñas cantidades de células activas que luego se amplifican a inóculo
- c. Ajustar el pH antes de la fermentación
- d. Separar células del sobrenadante

2. Después de centrifugar un caldo de fermentación, se observa un pellet compacto y un sobrenadante claro. ¿Cuál es la interpretación más adecuada?

- a. Separación efectiva de biomasa y líquido.
- b. El sobrenadante contiene metabolitos solubles y el pellet corresponde a células microbianas.
- c. El pellet indica contaminación por partículas inorgánicas del medio
- d. El sobrenadante está libre de proteínas y enzimas extracelulares
- e. El pellet contiene enzimas extracelulares concentradas

3. ¿Qué característica define mejor un medio de cultivo diseñado para producción de metabolitos primarios como el etanol?

- a. Posee altas concentraciones de inhibidores metabólicos que ralentizan el crecimiento celular.
- b. Está formulado para favorecer el crecimiento activo del microorganismo y suministrar una fuente abundante de carbono fácilmente asimilable, como la glucosa.
- c. Contiene nutrientes limitados para estrés celular y producción secundaria de compuestos no esenciales.
- d. Se caracteriza por tener un pH extremadamente ácido para inducir rutas alternativas de metabolismo secundario.

4. Durante la esterilización en autoclave, la combinación de 121 °C y 15 psi actúa principalmente mediante:

- a. Oxidación de proteínas microbianas.
- b. Formación de radicales libres en el material esterilizado.
- c. Desnaturalización de proteínas y ruptura de membranas por vapor saturado.
- d. Reducción del potencial redox del medio.

5. En un laboratorio de bioprocesos, un cultivo puede contaminarse incluso cuando se trabaja bajo flujo laminar si:

- a. Se interrumpe el flujo unidireccional con movimientos bruscos o materiales mal ubicados.
- b. La luz UV se enciende después del procedimiento.
- c. Se utilizan guantes estériles.
- d. El operario ajusta la silla durante el procedimiento.

6. ¿Qué describe mejor un proceso biotecnológico?

- a. Transformación física de materiales mediante calor y presión
- b. Transformación de materiales usando microorganismos bajo condiciones controladas para obtener un producto de interés
- c. Conversión química empleando catalizadores metálicos
- d. Digestión aerobia de residuos para producir biogás

7. ¿Por qué el escalado progresivo del inóculo es crítico en fermentaciones industriales?

F32-9211-08 Formato de Cuestionario

- a. Mantiene constante la relación superficie/volumen para mejorar la respiración celular.
- b. Permite adaptar gradualmente a las células a cambios de transferencia de oxígeno y a las condiciones externas
- c. Evita la formación de biofilm en etapas tempranas.
- d. Disminuye la cantidad final de biomasa.

8. En una placa sembrada por estría cruzada se observan colonias de dos colores diferentes. Al realizar una tinción de Gram, una colonia resulta Gram positiva y la otra Gram negativa, ¿Cuál es la interpretación más apropiada?

- a. El cultivo es puro, pero las diferencias se deben a variaciones en el medio.
- b. Hay contaminación por otro microorganismo con características fisiológicas distintas.
- c. Ambas colonias pertenecen a la misma especie, pero en diferentes fases de crecimiento.
- d. El resultado indica error en la tinción, no en la siembra.

9. El consumo específico de sustrato en un bioproceso es importante porque indica:

- a. La concentración máxima de biomasa alcanzable.
- b. La eficiencia metabólica del microorganismo por unidad de tiempo.
- c. La velocidad con la que el sustrato se degrada químicamente.
- d. La solubilidad de oxígeno en el medio.

10. El control del pH en fermentadores se realiza para:

- a. Evitar la precipitación de proteínas.
- b. Mantener la actividad enzimática y estabilidad fisiológica del cultivo.
- c. Aumentar la presión interna del biorreactor.
- d. Mejorar el color del caldo de cultivo.

11. La levadura más usada para producir bioetanol es:

- a. *Gluconacetobacter xylinus*
- b. *Komagataeibacter xylinus*
- c. *Saccharomyces cerevisiae*
- d. *Escherichia coli*

12. Se observan los siguientes resultados en una curva de crecimiento microbiano obtenida en un fermentador:

Fase de crecimiento: 2 a 8 horas, Fase estacionaria: 8 a 14 horas, Fase de muerte: después de 14 horas

Si el objetivo es **cosechar biomasa para producir bioetanol**, ¿en qué intervalo de tiempo se debe realizar la cosecha?

- a. Entre 0 y 2 horas
- b. Entre 2 y 8 horas
- c. Entre 8 y 14 horas
- d. Después de 14 horas

13. ¿Por qué se usa el inóculo en fase exponencial?

- a. Tiene menor demanda de nutrientes
- b. Presenta mayor actividad metabólica y tasa de crecimiento
- c. Es más resistente a la centrifugación
- d. Evita consumo de oxígeno

14. ¿Por qué agitar el medio tras inocular?

- a. Para elevar el pH del caldo
- b. Para mejorar transferencia de masa y homogeneidad del cultivo
- c. Para disminuir la temperatura rápidamente
- d. Para reducir la presión interna del biorreactor

15. ¿Cuál es el orden lógico de las etapas de un proceso biotecnológico hasta la obtención del bioproducto?

- a. Fermentación → Purificación → Separación → Preinóculo
- b. Preparación del sustrato → Esterilización → Inóculo → Fermentación → Separación → Purificación
- c. Inóculo → Preparación del sustrato → Purificación → Fermentación
- d. Esterilización → Purificación → Separación → Inóculo

APROBADO		OBSERVACIÓN
AUN NO APROBADO		

Firma Instructor _____ Firma Aprendiz _____

FORMATO DE CUESTIONARIO

F39-9211-08 Versión 01, Mayo de 2012

PROCESO: EJECUCIÓN DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL

PROCEDIMIENTO: P01-9211-08 PROCEDIMIENTO PARA DESARROLLAR ACCIONES DE FORMACIÓN PROFESIONAL TITULADA

Centro de Gestión Industrial
Sistema Integrado de Gestión**CUESTIONARIO****1. DATOS GENERALES****ESPECIALIDAD:** Química Aplicada a la Industria**COMPETENCIA:** Aplicar técnicas de procesos mediados por microorganismos de acuerdo con protocolos establecidos por la organización.**ACTIVIDAD DE PROYECTO:** Realizar ensayos y análisis físicos y microbiológicos a materia prima, producto en proceso y producto terminado.**RESULTADO DE APRENDIZAJE:** RAP 2 Manejar equipos y materiales del proceso biotecnológico de acuerdo con recomendaciones del fabricante y protocolos establecidos por la empresa.**EVIDENCIA 6:** Respuestas a preguntas sobre procesos biotecnológicos: etapas,**ACTIVIDAD APRENDIZAJE – EVALUACIÓN: EVIDENCIA 6:** Respuestas a preguntas sobre procesos biotecnológicos: etapas, equipos, medios de cultivo, sustratos e inóculos.**Nombre del Aprendiz:** _____**Número de Identificación:** _____**Nombre del Instructor:** Sonia M. Buitrago M,**Ciudad y fecha:** Bogotá, 17 febrero de 2026**2. INSTRUCCIONES PARA EL DILIGENCIAMIENTO****De la pregunta 1 a la 15 seleccione la respuesta correcta****1. ¿Qué describe mejor un proceso biotecnológico?**

- a. Transformación física de materiales mediante calor y presión
- b. Transformación de materiales usando microorganismos bajo condiciones controladas para obtener un producto de interés
- c. Conversión química empleando catalizadores metálicos
- d. Digestión aerobia de residuos para producir biogás

2. ¿Cuál de las siguientes NO es parte del seguimiento del proceso biotecnológico?

- a. pH
- b. Recuento microbiano
- c. Concentración de azúcares
- d. Turbidez por CO₂

3. ¿Cuál es el orden lógico de las etapas de un proceso biotecnológico hasta la obtención del bioproducto?

- a. Fermentación → Purificación → Separación → Preinóculo
- b. Preparación del sustrato → Esterilización → Inóculo → Fermentación → Separación → Purificación
- c. Inóculo → Preparación del sustrato → Purificación → Fermentación
- d. Esterilización → Purificación → Separación → Inóculo

4. ¿Qué característica define mejor un medio de cultivo diseñado para producción de metabolitos primarios como el etanol?

- a. Posee altas concentraciones de inhibidores metabólicos que ralentizan el crecimiento celular.
- b. Está formulado para favorecer el crecimiento activo del microorganismo y suministrar una fuente abundante de carbono fácilmente asimilable, como la glucosa.
- c. Contiene nutrientes limitados para estrés celular y producción secundaria de compuestos no esenciales.
- d. Se caracteriza por tener un pH extremadamente ácido para inducir rutas alternativas de metabolismo secundario.

5. ¿Qué equipo facilita el control integrado de variables (pH, T, agitación) en fermentación?

- a. Cabina de flujo laminar
- b. Biorreactor
- c. Espectrofotómetro
- d. Centrífuga

6. En un laboratorio de bioprocesos, un cultivo puede contaminarse incluso cuando se trabaja bajo flujo laminar si:

- a. Se interrumpe el flujo unidireccional con movimientos bruscos o materiales mal ubicados.
- b. La luz UV se enciende después del procedimiento.
- c. Se utilizan guantes estériles.
- d. El operario ajusta la silla durante el procedimiento.

7. Se observan los siguientes resultados en una curva de crecimiento microbiano obtenida en un fermentador:

- i) Fase de crecimiento: 2 a 8 horas, ii) Fase estacionaria: 8 a 14 horas, iii) Fase de muerte: después de 14 horas

F32-9211-08 Formato de Cuestionario

Si el objetivo es cosechar biomasa para producir bioetanol, ¿en qué intervalo de tiempo se debe realizar la cosecha?

- a. Entre 0 y 2 horas
- b. Entre 2 y 8 horas
- c. Entre 8 y 14 horas
- d. Después de 14 horas

8. Un sustrato puede definirse como:

- a. Un indicador de pH
- b. La fuente de carbono que el microorganismo transforma
- c. Una coloración para identificar microorganismos.
- d. Un subproducto de la destilación

9. En una placa sembrada por estría se observan colonias de dos colores diferentes. Al realizar una tinción de Gram, una colonia resulta Gram positiva y la otra Gram negativa, ¿Cuál es la interpretación más apropiada?

- a. El cultivo es puro, pero las diferencias se deben a variaciones en el medio.
- b. Hay contaminación por otro microorganismo con características fisiológicas distintas.
- c. Ambas colonias pertenecen a la misma especie, pero en diferentes fases de crecimiento.
- d. El resultado indica error en la tinción, no en la siembra.

10. En la separación de células por centrifugación, si lo que se requiere es recuperar el bioetanol, ¿qué fracción se usa?

- a. El pellet
- b. El sobrenadante
- c. La fase gaseosa
- d. El material del filtro

11. El consumo específico de sustrato en un bioproceso es importante porque indica:

- a. La concentración máxima de biomasa alcanzable.
- b. La eficiencia metabólica del microorganismo por unidad de tiempo.
- c. La velocidad con la que el sustrato se degrada químicamente.
- d. La solubilidad de oxígeno en el medio.

12. La separación al final de la fermentación se realiza para:

- a. Elevar el pH
- b. Retirar biomasa y sólidos del caldo fermentado
- c. Aumentar la solubilidad del CO₂
- d. Esterilizar el producto

13. La levadura más usada para producir bioetanol es:

- a. *Gluconacetobacter xylinus*
- b. *Komagataeibacter xylinus*
- c. *Saccharomyces cerevisiae*
- d. *Escherichia coli*

14. ¿Por qué se usa el inóculo en fase exponencial?

- a. Tiene menor demanda de nutrientes
- b. Presenta mayor actividad metabólica y tasa de crecimiento
- c. Es más resistente a la centrifugación
- d. Evita consumo de oxígeno

15. ¿Por qué agitar el medio tras inocular?

- a. Para elevar el pH del caldo
- b. Para mejorar transferencia de masa y homogeneidad del cultivo
- c. Para disminuir la temperatura rápidamente
- d. Para reducir la presión interna del biorreactor

APROBADO		OBSERVACIÓN
AUN NO APROBADO		

Firma Instructor _____ Firma Aprendiz _____

FORMATO DE CUESTIONARIO

F39-9211-08 Versión 01, mayo de 2012

PROCESO: EJECUCIÓN DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL

PROCEDIMIENTO: P01-9211-08 PROCEDIMIENTO PARA DESARROLLAR ACCIONES DE FORMACIÓN PROFESIONAL TITULADA

Centro de Gestión Industrial
Sistema Integrado de Gestión**CUESTIONARIO RECUPERACIÓN EVIDENCIA****1. DATOS GENERALES****ESPECIALIDAD:** Química Aplicada a la Industria**COMPETENCIA:** Aplicar técnicas de procesos mediados por microorganismos de acuerdo con protocolos establecidos por la organización.**ACTIVIDAD DE PROYECTO:** Realizar ensayos y análisis físicos y microbiológicos a materia prima, producto en proceso y producto terminado.**RESULTADO DE APRENDIZAJE:** RAP 2 Manejar equipos y materiales del proceso biotecnológico de acuerdo con recomendaciones del fabricante y protocolos establecidos por la empresa.**EVIDENCIA 6:** Respuestas a preguntas sobre procesos biotecnológicos: etapas,**ACTIVIDAD APRENDIZAJE – EVALUACIÓN: EVIDENCIA 6:** Respuestas a preguntas sobre procesos biotecnológicos: etapas, equipos, medios de cultivo, sustratos e inóculos.**Nombre del Aprendiz:** _____**Número de Identificación:** _____**Nombre del Instructor:** Sonia M. Buitrago M,**Ciudad y fecha:** Bogotá, 03 marzo de 2026**2. INSTRUCCIONES PARA EL DILIGENCIAMIENTO****I. De la pregunta 1 a la 10 seleccione la respuesta correcta.****1. Un proceso biotecnológico industrial se caracteriza principalmente por:**

- a) Utilizar altas temperaturas para transformar materia prima
- b) Emplear microorganismos bajo condiciones controladas para generar un producto útil
- c) Aplicar reacciones químicas con catalizadores metálicos
- d) Separar compuestos por métodos físicos exclusivamente

2. Cuando un residuo vegetal requiere hidrólisis enzimática antes de la fermentación, el objetivo principal es:

- a) Esterilizar completamente el material
- b) Reducir el tamaño de partícula
- c) Liberar azúcares fermentables a partir de polímeros complejos
- d) Ajustar la concentración de oxígeno

3. En la fermentación alcohólica, el paso final para formar etanol sirve para:

- a) Gastar más energía (ATP)
- b) Recuperar una molécula necesaria para que el proceso continúe
- c) Producir oxígeno
- d) Detener la fermentación

4. Si después de una centrifugación se desea recuperar el bioetanol producido, se debe utilizar:

- a) El sedimento celular
- b) El sobrenadante
- c) La fase sólida del filtro
- d) El gas desprendido

5. El momento más adecuado para tomar biomasa activa en un cultivo es durante:

- a) Fase de latencia
- b) Fase exponencial
- c) Fase estacionaria
- d) Fase de muerte

6. Un medio de cultivo destinado a producir etanol debe contener principalmente:

- a) Inhibidores metabólicos
- b) Fuente abundante de carbono fácilmente asimilable
- c) Alta concentración de productos secundarios
- d) Bajo contenido de nutrientes

F32-9211-08 Formato de Cuestionario

7. El control de la temperatura en un fermentador es fundamental porque:

- a) Evita la evaporación del etanol
- b) Garantiza la actividad enzimática y el crecimiento adecuado del microorganismo
- c) Disminuye la presión interna
- d) Sustituye la esterilización

8. Si no se realiza una esterilización adecuada del medio, el principal riesgo es:

- a) Aumentar la concentración de glucosa
- b) Contaminación microbiana y disminución del rendimiento
- c) Mejorar la aireación del sistema
- d) Incrementar la velocidad de fermentación.

9. Para iniciar una fermentación el inóculo ideal debe estar en fase:

- a) Latencia
- b) Exponencial
- c) Muerte
- d) Esporulación

10. El consumo de azúcares durante la fermentación indica:

- a) Que el microorganismo está metabólicamente activo
- b) Que el cultivo está contaminado
- c) Que el pH es neutro
- d) Que el proceso terminó

II. COMPLETE LA COLUMNA A CON LA COLUMNA B SEGÚN CORRESPONDA

COLUMNA A	COLUMNA B
11. Autoclave	Esterilizar medios y materiales ()
12. Biorreactor	Separar biomasa del caldo fermentado ()
13. Centrífuga	Controlar pH, temperatura y agitación ()
14. Cabina de flujo laminar	Mantener condiciones estériles durante la manipulación ()

15. Mencione tres parámetros que deben monitorearse durante la fermentación y explique brevemente su importancia:

APROBADO		OBSERVACIÓN
AUN NO APROBADO		

Firma Instructor _____ Firma Aprendiz _____

FORMATO DE CUESTIONARIO

F39-9211-08 Versión 01, mayo de 2012

PROCESO: EJECUCIÓN DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL

PROCEDIMIENTO: P01-9211-08 PROCEDIMIENTO PARA DESARROLLAR ACCIONES DE FORMACIÓN

PROFESIONAL TITULADA

Centro de Gestión Industrial
Sistema Integrado de Gestión**PRUEBA DE DESEMPEÑO****1. DATOS GENERALES****ESPECIALIDAD:** Química Aplicada a la Industria**COMPETENCIA:** Aplicar técnicas de procesos mediados por microorganismos de acuerdo con protocolos establecidos por la organización.**ACTIVIDAD DE PROYECTO:** Realizar ensayos y análisis físicos y microbiológicos a materia prima, producto en proceso y producto terminado.**RESULTADO DE APRENDIZAJE:** RAP 3 RAP 3: Obtener productos biotecnológicos teniendo en cuenta las características del bioproceso, el plan de producción y los protocolos establecidos por la organización.**EVIDENCIA 6:** Respuestas a preguntas sobre procesos biotecnológicos: etapas,**ACTIVIDAD APRENDIZAJE – EVALUACIÓN: EVIDENCIA 10:** EVIDENCIA 9. Observación directa de la realización y control de un bioproceso durante las etapas de fermentación, separación y purificación del bioproducto.**Nombre del Aprendiz:** _____ **Número de Identificación:** _____**Nombre del Instructor:** Sonia M. Buitrago M, **Ciudad y fecha:** Bogotá, marzo de 2026**2. INSTRUCCIONES PARA EL DILIGENCIAMIENTO**

A continuación, tendrá un caso práctico de un montaje de laboratorio y resultados obtenidos para que de acuerdo con lo que se ha venido trabajando en la competencia, realicen los cálculos necesarios y brinde una respuesta correcta.

Tenga en cuenta que debe adjuntar la hoja con los cálculos realizados, lo anterior validará los datos que se presentan.

1. Para su proceso biotecnológico, necesita preparar un total de 3 tubos con agua peptonada en tubos de ensayo para hacer los recuentos 10^{-1} , 10^{-2} y 10^{-3} . Así mismo deberá preparar agar PDA para sembrar 2 cajas por dilución y agar Hicrome para realizar control de calidad por siembra por estría cruzada en 2 cajas.

En el mesón encontrará los agares deshidratados que va a pesar, revise las instrucciones de preparación y la cantidad de medio a pesar.

A partir de la información brindada, deberá reportar los siguientes resultados.

Agua peptonada: 0.1% peptona y 0.5% NaCl.	
Volumen por preparar	
Peptona a pesar	
NaCl a pesar	

Agar PDA	
Volumen por preparar	
Agar PDA por pesar	

Agar HiCrome	
Volumen por preparar	
Agar PDA por pesar	

2. Se realizó el montaje de la fermentación alcohólica, y a la hora cero se realizó el recuento en placa en superficie (0,1 ml) y el conteo es el que tiene a continuación en la caja de Petri. Por favor realice el recuento y reporte:

UFC/ml _____

Si este es el recuento a la hora inicial, ¿la concentración inicial es suficiente para iniciar la fermentación? Argumente _____

3. A la hora final de la fermentación, realizó un recuento en cámara de Neubauer y es el que tiene enfocado en el microscopio. Al respecto, realice el conteo en cámara de al menos 5 cuadrantes de los 25 enfocados y reporte en resultado:

--	--	--	--	--

Células/ml _____

Si este es el recuento a la hora final de la fermentación, explique qué significa y cómo se interpreta el resultado _____

4. Qué variables y cuáles rangos debe tener en cuenta para llevar a cabo la fermentación alcohólica igual a la realizada en formación: por favor cite todas.

5. Informe de resultados en el cuaderno.

APROBADO		OBSERVACIÓN
AUN NO APROBADO		

Firma Instructor _____ Firma Aprendiz _____

FORMATO DE CUESTIONARIO

F39-9211-08 Versión 01, mayo de 2012

PROCESO: EJECUCIÓN DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL

PROCEDIMIENTO: P01-9211-08 PROCEDIMIENTO PARA DESARROLLAR ACCIONES DE FORMACIÓN PROFESIONAL TITULADA

Centro de Gestión Industrial
Sistema Integrado de Gestión**CUESTIONARIO****1. DATOS GENERALES****ESPECIALIDAD:** Química Aplicada a la Industria**COMPETENCIA:** Aplicar técnicas de procesos mediados por microorganismos de acuerdo con protocolos establecidos por la organización.**ACTIVIDAD DE PROYECTO:** Realizar ensayos y análisis físicos y microbiológicos a materia prima, producto en proceso y producto terminado.**RESULTADO DE APRENDIZAJE:** RAP 2 Manejar equipos y materiales del proceso biotecnológico de acuerdo con recomendaciones del fabricante y protocolos establecidos por la empresa.**EVIDENCIA 6:** Respuestas a preguntas sobre procesos biotecnológicos: etapas,**ACTIVIDAD APRENDIZAJE – EVALUACIÓN: EVIDENCIA 6:** Respuestas a preguntas sobre procesos biotecnológicos: etapas, equipos, medios de cultivo, sustratos e inóculos.**Nombre del Aprendiz:** _____**Número de Identificación:** _____**Nombre del Instructor:** Sonia M. Buitrago M,**Ciudad y fecha:** Bogotá, 20 febrero de 2026**2. INSTRUCCIONES PARA EL DILIGENCIAMIENTO****De la pregunta 1 a la 15 seleccione la respuesta correcta****1. El preinóculo se realiza para:**

- a. Purificar las celulasas
- b. Obtener pequeñas cantidades de células activas que luego se amplifican a inóculo
- c. Ajustar el pH antes de la fermentación
- d. Separar células del sobrenadante

2. Después de centrifugar un caldo de fermentación, se observa un pellet compacto y un sobrenadante claro. ¿Cuál es la interpretación más adecuada?

- a. Separación efectiva de biomasa y líquido.
- b. El sobrenadante contiene metabolitos solubles y el pellet corresponde a células microbianas.
- c. El pellet indica contaminación por partículas inorgánicas del medio
- d. El sobrenadante está libre de proteínas y enzimas extracelulares
- e. El pellet contiene enzimas extracelulares concentradas

3. ¿Qué característica define mejor un medio de cultivo diseñado para producción de metabolitos primarios como las celulasas?

- a. Posee altas concentraciones de inhibidores metabólicos que ralentizan el crecimiento celular.
- b. Está formulado para favorecer el crecimiento activo del microorganismo y suministrar una fuente abundante de carbono fácilmente asimilable, como la glucosa.
- c. Contiene nutrientes limitados para estrés celular y producción secundaria de compuestos no esenciales.
- d. Se caracteriza por tener un pH extremadamente ácido para inducir rutas alternativas de metabolismo secundario.

4. Durante la esterilización en autoclave, la combinación de 121 °C y 15 psi actúa principalmente mediante:

- a. Oxidación de proteínas microbianas.
- b. Formación de radicales libres en el material esterilizado.
- c. Desnaturalización de proteínas y ruptura de membranas por vapor saturado.
- d. Reducción del potencial redox del medio.

5. En un laboratorio de bioprocesos, un cultivo puede contaminarse incluso cuando se trabaja bajo flujo laminar si:

- a. Se interrumpe el flujo unidireccional con movimientos bruscos o materiales mal ubicados.
- b. La luz UV se enciende después del procedimiento.
- c. Se utilizan guantes estériles.
- d. El operario ajusta la silla durante el procedimiento.

6. ¿Qué describe mejor un proceso biotecnológico?

- a. Transformación física de materiales mediante calor y presión
- b. Transformación de materiales usando microorganismos bajo condiciones controladas para obtener un producto de interés
- c. Conversión química empleando catalizadores metálicos
- d. Digestión aerobia de residuos para producir biogás

7. ¿Por qué el escalado progresivo del inóculo es crítico en fermentaciones industriales?

F32-9211-08 Formato de Cuestionario

- a. Mantiene constante la relación superficie/volumen para mejorar la respiración celular.
- b. Permite adaptar gradualmente a las células a cambios de transferencia de oxígeno y a las condiciones externas
- c. Evita la formación de biofilm en etapas tempranas.
- d. Disminuye la cantidad final de biomasa.

8. En una placa sembrada por estría cruzada se observan colonias de dos colores diferentes. Al realizar una tinción de Gram, una colonia resulta Gram positiva y la otra Gram negativa, ¿Cuál es la interpretación más apropiada?

- a. El cultivo es puro, pero las diferencias se deben a variaciones en el medio.
- b. Hay contaminación por otro microorganismo con características fisiológicas distintas.
- c. Ambas colonias pertenecen a la misma especie, pero en diferentes fases de crecimiento.
- d. El resultado indica error en la tinción, no en la siembra.

9. El consumo específico de sustrato en un bioproceso es importante porque indica:

- a. La concentración máxima de biomasa alcanzable.
- b. La eficiencia metabólica del microorganismo por unidad de tiempo.
- c. La velocidad con la que el sustrato se degrada químicamente.
- d. La solubilidad de oxígeno en el medio.

10. El control del pH en fermentadores se realiza para:

- a. Evitar la precipitación de proteínas.
- b. Mantener la actividad enzimática y estabilidad fisiológica del cultivo.
- c. Aumentar la presión interna del biorreactor.
- d. Mejorar el color del caldo de cultivo.

11. ¿Qué característica hace que las bacterias sean una alternativa sostenible para producir celulasas?

- A. Su lenta tasa de crecimiento
- B. Su incapacidad para adaptarse a distintos sustratos
- C. Su rápido crecimiento y facilidad de adaptación
- D. Su baja producción de enzimas

12. Se observan los siguientes resultados en una curva de crecimiento microbiano obtenida en un fermentador:

Fase de crecimiento: 2 a 8 horas, Fase estacionaria: 8 a 14 horas, Fase de muerte: después de 14 horas

Si el objetivo es **cosechar biomasa para producir celulasas**, ¿en qué intervalo de tiempo se debe realizar la cosecha?

- a. Entre 0 y 2 horas
- b. Entre 2 y 8 horas
- c. Entre 8 y 14 horas
- d. Después de 14 horas

13. ¿Por qué se usa el inóculo en fase exponencial?

- a. Tiene menor demanda de nutrientes
- b. Presenta mayor actividad metabólica y tasa de crecimiento
- c. Es más resistente a la centrifugación
- d. Evita consumo de oxígeno

14. ¿Por qué agitar el medio tras inocular?

- a. Para elevar el pH del caldo
- b. Para mejorar transferencia de masa y homogeneidad del cultivo
- c. Para disminuir la temperatura rápidamente
- d. Para reducir la presión interna del biorreactor

15. ¿Cuál es el orden lógico de las etapas de un proceso biotecnológico hasta la obtención del bioproducto?

- a. Fermentación → Purificación → Separación → Preinóculo
- b. Preparación del sustrato → Esterilización → Inóculo → Fermentación → Separación → Purificación
- c. Inóculo → Preparación del sustrato → Purificación → Fermentación
- d. Esterilización → Purificación → Separación → Inóculo

APROBADO		OBSERVACIÓN
AUN NO APROBADO		

Firma Instructor _____ Firma Aprendiz _____

FORMATO DE CUESTIONARIO

F39-9211-08 Versión 01, Mayo de 2012

PROCESO: EJECUCIÓN DE LA FORMACIÓN PROFESIONAL

PROCEDIMIENTO: P01-9211-08 PROCEDIMIENTO PARA DESARROLLAR ACCIONES DE FORMACIÓN PROFESIONAL TITULADA

Centro de Gestión Industrial
Sistema Integrado de Gestión**CUESTIONARIO****1. DATOS GENERALES****ESPECIALIDAD:** Química Aplicada a la Industria**COMPETENCIA:** Aplicar técnicas de procesos mediados por microorganismos de acuerdo con protocolos establecidos por la organización.**ACTIVIDAD DE PROYECTO:** Realizar ensayos y análisis físicos y microbiológicos a materia prima, producto en proceso y producto terminado.**RESULTADO DE APRENDIZAJE:** RAP 2 Manejar equipos y materiales del proceso biotecnológico de acuerdo con recomendaciones del fabricante y protocolos establecidos por la empresa.**EVIDENCIA 6:** Respuestas a preguntas sobre procesos biotecnológicos: etapas,**ACTIVIDAD APRENDIZAJE – EVALUACIÓN: EVIDENCIA 6:** Respuestas a preguntas sobre procesos biotecnológicos: etapas, equipos, medios de cultivo, sustratos e inóculos.**Nombre del Aprendiz:** _____**Número de Identificación:** _____**Nombre del Instructor:** Sonia M. Buitrago M,**Ciudad y fecha:** Bogotá, 20 febrero de 2026**2. INSTRUCCIONES PARA EL DILIGENCIAMIENTO****De la pregunta 1 a la 15 seleccione la respuesta correcta****1. ¿Qué describe mejor un proceso biotecnológico?**

- a. Transformación física de materiales mediante calor y presión
- b. Transformación de materiales usando microorganismos bajo condiciones controladas para obtener un producto de interés
- c. Conversión química empleando catalizadores metálicos
- d. Digestión aerobia de residuos para producir biogás

2. ¿Cuál de las siguientes NO es parte del seguimiento del proceso biotecnológico?

- a. pH
- b. Recuento microbiano
- c. Concentración de azúcares
- d. Turbidez por CO₂

3. ¿Cuál es el orden lógico de las etapas de un proceso biotecnológico hasta la obtención del bioproducto?

- a. Fermentación → Purificación → Separación → Preinóculo
- b. Preparación del sustrato → Esterilización → Inóculo → Fermentación → Separación → Purificación
- c. Inóculo → Preparación del sustrato → Purificación → Fermentación
- d. Esterilización → Purificación → Separación → Inóculo

4. ¿Qué característica define mejor un medio de cultivo diseñado para producción de metabolitos primarios como las celulasas?

- a. Posee altas concentraciones de inhibidores metabólicos que ralentizan el crecimiento celular.
- b. Está formulado para favorecer el crecimiento activo del microorganismo y suministrar una fuente abundante de carbono fácilmente asimilable.
- c. Contiene nutrientes limitados para estrés celular y producción secundaria de compuestos no esenciales.
- d. Se caracteriza por tener un pH extremadamente ácido para inducir rutas alternativas de metabolismo secundario.

5. ¿Qué equipo facilita el control integrado de variables (pH, T, agitación) en fermentación?

- a. Cabina de flujo laminar
- b. Biorreactor
- c. Espectrofotómetro
- d. Centrífuga

6. En un laboratorio de bioprocesos, un cultivo puede contaminarse incluso cuando se trabaja bajo flujo laminar si:

- a. Se interrumpe el flujo unidireccional con movimientos bruscos o materiales mal ubicados.
- b. La luz UV se enciende después del procedimiento.
- c. Se utilizan guantes estériles.
- d. El operario ajusta la silla durante el procedimiento.

7. Se observan los siguientes resultados en una curva de crecimiento microbiano obtenida en un fermentador:

- i) Fase de crecimiento: 2 a 8 horas, ii) Fase estacionaria: 8 a 14 horas, iii) Fase de muerte: después de 14 horas

F32-9211-08 Formato de Cuestionario

Si el objetivo es cosechar biomasa para producir celulasas, ¿en qué intervalo de tiempo se debe realizar la cosecha?

- a. Entre 0 y 2 horas
- b. Entre 2 y 8 horas
- c. Entre 8 y 14 horas
- d. Después de 14 horas

8. Un sustrato puede definirse como:

- a. Un indicador de pH
- b. La fuente de carbono que el microorganismo transforma
- c. Una coloración para identificar microorganismos.
- d. Un subproducto de la destilación

9. En una placa sembrada por estría se observan colonias de dos colores diferentes. Al realizar una tinción de Gram, una colonia resulta Gram positiva y la otra Gram negativa, ¿Cuál es la interpretación más apropiada?

- a. El cultivo es puro, pero las diferencias se deben a variaciones en el medio.
- b. Hay contaminación por otro microorganismo con características fisiológicas distintas.
- c. Ambas colonias pertenecen a la misma especie, pero en diferentes fases de crecimiento.
- d. El resultado indica error en la tinción, no en la siembra.

10. En la separación de células por centrifugación, si lo que se requiere es recuperar son las celulasas, ¿qué fracción se usa?

- a. El pellet
- b. El sobrenadante
- c. La fase gaseosa
- d. El material del filtro

11. El consumo específico de sustrato en un bioproceso es importante porque indica:

- a. La concentración máxima de biomasa alcanzable.
- b. La eficiencia metabólica del microorganismo por unidad de tiempo.
- c. La velocidad con la que el sustrato se degrada químicamente.
- d. La solubilidad de oxígeno en el medio.

12. La separación al final de la fermentación se realiza para:

- a. Elevar el pH
- b. Retirar biomasa y sólidos del caldo fermentado
- c. Aumentar la solubilidad del CO₂
- d. Esterilizar el producto

13. ¿Qué rol cumple el CMC (carboximetilcelulosa) en el medio de cultivo?

- a. Fuente de nitrógeno
- b. Inductor y fuente de carbono
- c. Agente esterilizante
- d. Sustancia para bajar el pH

14. ¿Qué contiene el sobrenadante después de la centrifugación al final del proceso?

- a. Células bacterianas
- b. Metales pesados
- c. La enzima celulasa
- d. El sustrato sin consumir

15. ¿Por qué agitar el medio tras inocular?

- a. Para elevar el pH del caldo
- b. Para mejorar transferencia de masa y homogeneidad del cultivo
- c. Para disminuir la temperatura rápidamente
- d. Para reducir la presión interna del biorreactor

APROBADO		OBSERVACIÓN
AUN NO APROBADO		

Firma Instructor_____ Firma Aprendiz_____



Centro de Gestión Industrial
Sistema Integrado de Gestión

CUESTIONARIO

1. DATOS GENERALES

ESPECIALIDAD: Química Aplicada a la Industria

RESULTADO DE APRENDIZAJE: RAP 1 Establecer las condiciones del proceso biotecnológico, teniendo en cuenta las características de los microorganismos, del metabolito de interés, las variables de control y el plan de producción.

EVIDENCIA: Respuestas a preguntas sobre: clases de microorganismos, características de microorganismos, cultivo de microorganismos, concepto de biotecnología, tipos de biotecnología, procesos biotecnológicos, productos biotecnológicos, campos de aplicación.

Nombre del Aprendiz: _____

Número de Identificación: _____

Nombre del Instructor: Sonia Buitrago

Ciudad y fecha: Bogotá, 02 marzo 2026

2. INSTRUCCIONES PARA EL DILIGENCIAMIENTO CONCEPTOS PREVIOS MICROBIOLOGIA Y BIOTECNOLOGÍA

APROBADO		OBSERVACIÓN
AUN NO APROBADO		

Firma Instructor _____ Firma Aprendiz _____

2. INSTRUCCIONES PARA EL DILIGENCIAMIENTO

A. De la pregunta 1 a la 10 seleccione la respuesta correcta (10 puntos por pregunta)

1. Cuáles de las siguientes NO son características de las bacterias?

- Son eucariotas, se reproducen por fisión binaria y pueden ser unicelulares.
- Se encuentran distribuidos en el ambiente como el aire, suelo, alimentos.
- Son procariotas, miden aproximadamente 0,45 micrometros, pueden ser Gram positivas o Gram negativas
- No tienen organelos, su material genético se encuentra disperso en el citoplasma y son unicelulares.

2. Cuáles NO son las características de un virus?

- Parásitos intracelulares que necesitan de la célula para poder sobrevivir.
- Se miden en nanómetros debido a que son microscópicos y demasiado pequeños.
- No son considerados organismos vivos debido a que no presentan material celular definido.
- Su clasificación se hace por medio de la coloración de Gram

3. ¿Cuál de las siguientes opciones describe correctamente la diferencia entre microorganismos aerobios, anaerobios y facultativos?

- Los aerobios crecen solo sin oxígeno, los anaerobios solo con oxígeno y los facultativos no pueden vivir en ninguno de los dos ambientes.
- Los aerobios requieren oxígeno para vivir, los anaerobios no pueden vivir en presencia de oxígeno y los facultativos pueden crecer con o sin oxígeno.
- Los aerobios producen su propio oxígeno, los anaerobios lo consumen y los facultativos lo transforman en energía.
- Los aerobios viven en ambientes secos, los anaerobios en ambientes húmedos y los facultativos en ambientes salinos.

4. Cuáles de las siguientes NO son características de las levaduras.?

- Son eucariotas, unicelulares y pertenecen al reino de los hongos.
- Son eucariotas, se reproducen por gemación y son ampliamente usadas en la industria
- Son hongos no filamentosos, son multicelulares y son eucariotas
- Son hongos unicelulares, eucariotas y se reproducen por gemación.

5. Un medio de cultivo puede definirse como

- Medios que brindan a los microorganismos las fuentes nutricionales para su crecimiento.
- Medios que brindan temperatura y colorantes para el crecimiento de un microorganismo
- Medios sólidos que permiten el desarrollo de microorganismos.
- Ninguna de las anteriores

6. ¿Cuál de las siguientes afirmaciones representa correctamente las diferencias entre un cultivo axénico y un cultivo mixto?

- a. Un cultivo axénico contiene múltiples especies microbianas, mientras que un cultivo mixto solo contiene una.
- b. Un cultivo axénico no se utiliza en microbiología y el mixto sí.
- c. Un cultivo axénico contiene una sola especie o cepa pura, mientras que un cultivo mixto contiene dos o más tipos de microorganismos.
- d. Ambos cultivos contienen solo un microorganismo pero en diferentes concentraciones.

7. ¿En qué consiste la coloración de Gram y para qué se utiliza?

- a. Es una técnica para medir el tamaño de las bacterias y se usa para clasificarlas según su forma.
- b. Es una técnica que tiñe el ADN bacteriano y se usa para detectar mutaciones.
- c. Es una técnica de tinción diferencial que separa bacterias en Gram positivas y Gram negativas según la estructura de su pared celular.
- d. Es una técnica para medir la temperatura óptima de crecimiento bacteriano.

8. ¿Cuál de los siguientes factores afecta directamente el crecimiento microbiano y define si un microorganismo puede multiplicarse en un sustrato?

- a. Solo la presencia de conservantes.
- b. Solo la presencia de conservantes.
- c. Solo el tipo de microorganismo, independientemente del ambiente.
- d. Únicamente la luz y el color del sustrato.

9. ¿Cuál es la diferencia principal entre el micelio vegetativo y el micelio aéreo en los hongos?

- a. El micelio vegetativo se encarga de la reproducción, mientras que el aéreo absorbe nutrientes.
- b. El micelio vegetativo crece dentro del sustrato para absorber nutrientes, mientras que el aéreo se desarrolla sobre la superficie para formar estructuras reproductivas.
- c. Ambos micelios cumplen la misma función, solo difieren en color.
- d. El micelio aéreo se encuentra en levaduras, mientras que el vegetativo en hongos filamentosos.

10. ¿Cuál de las siguientes opciones describe correctamente la clasificación de los microorganismos de acuerdo con su temperatura óptima de crecimiento?

- a. Criófilos, isotérmicos, mesófilos y termófilos.
- b. Psicrotróficos, neutrófilos, mesotérmicos y hipertermófilos.
- c. Psicrofilos, halófilos, osmófilos y termófilos.
- d. Psicrofilos, mesófilos, termófilos e hipertermófilos.

B. DE LA PREGUNTA 10-15 COMPLETE SEGÚN LO SOLICITADO (10 puntos por pregunta)

Responda V o F según lo que corresponda. Si su respuesta es **FALSA** justifíquela para que este bien.

10. La reproducción por gemación es típica de las levaduras y consiste en que de una célula se obtiene una célula hija idénticas () _____

11. Una bacteria es capaz de reproducirse de manera sexual por fisión binaria () _____

12. Las características microscópicas nos pueden arrojar resultados sobre textura, forma, color de las colonias () _____

13. Los cultivos mixtos son encontrados comúnmente en la naturaleza () _____

14. Las bacterias pueden clasificarse según su contenido de peptidoglicano en la pared celular en Gram positivas y Gram negativas () _____

C. COMPLETE

15. Mencione 3 ejemplos de tipos de productos biotecnológicos que se obtienen a partir de microorganismos:

_____, _____, _____



Nombre del Aprendiz: _____	Número de Identificación: _____
Nombre del Instructor: <u>Sonia M. Buitrago M,</u>	Ciudad y fecha: <u>Bogotá,</u>

EVIDENCIA 11. Respuesta a preguntas sobre las técnicas microbiológicas, volumétricas, gravimétricas e instrumentales de análisis requeridas para la cuantificación de los bioproductos, sustrato y biomasa del proceso de fermentación.

1. ¿Cuál es la función de las enzimas celulasas en la naturaleza?
 - a. Hidrolizar los enlaces peptídicos
 - b. Hidrolizar los enlaces glucosídicos de la celulosa
 - c. Sintetizar proteínas
 - d. Oxidar compuestos orgánicos
2. ¿Qué materiales se requieren para llevar a cabo una reacción enzimática de un extracto de celulasas?
 - a. Solución de CMC al 1%, extracto enzimático celulasas buffer 7.0
 - b. Solución de almidón al 1%, extracto de celulasas y buffer pH5 5.0
 - c. Extracto de celulasas, solución patrón de glucosa, DNS
 - d. DNS, extracto enzimático y solución de almidón al 1%.
 - a. Si deseo medir la actividad de una celulasa cuál es mejor método para hacerlo:
 - b. Electroforesis en gel
 - c. Recuento microbiano de microorganismos celulolíticos
 - d. Pureza, esterilidad y UFC/ml
 - e. Espectrofotometría usando la técnica de DNS
3. ¿Si lo que se desea es aumentar la producción de celulasas, en un medio de cultivo debería agregar:
 - a. Glucosa
 - b. Pectina
 - c. Celulosa
 - d. Buffer fosfato
4. ¿Cuáles es la razón porque la actividad enzimática de una enzima con el sustrato se lleva a 50C por un tiempo determinado?
 - a. Para desnaturalizar la enzima y detener la reacción enzimática.
 - b. Para que la fermentación, pueda darse.
 - c. Para evaporar el agua y concentrar el sustrato.
 - d. Para brindar una temperatura óptima de producción de la enzima.
5. Son características de una celulasa
 - a. Enzimas que sintetizan celulosa a partir de glucosa en organismos vegetales.
 - b. Solo funcionan en ambientes ácidos extremos y no tienen aplicación industrial
 - c. Son enzimas vegetales extracelulares que regulan el crecimiento de las plantas.
 - d. Catalizan la ruptura de enlaces β -1,4-glucósidos en la celulosa, liberando azúcares como glucosa.
6. ¿Qué método se usa para determinar el peso molecular de una enzima?
 - a. Electroforesis
 - b. Absorbancia

- c. DNS
 - d. Destilación
7. ¿Cómo se determina la eficiencia de una enzima?
- a. Determinando el volumen del extracto enzimático obtenido durante el proceso de fermentación
 - b. Determinando la velocidad a la que una enzima es producida en un periodo de tiempo determinado por un microorganismo específico.
 - c. Determinando las moles de producto que se obtiene a partir de la transformación de un sustrato en un periodo de tiempo.
 - d. Determinando el peso de la biomasa recuperada después del proceso de separación.
8. Cuáles son las unidades de medida en que se reporta la actividad enzimática
- a. Miligramos/mililitros
 - b. Ufc/ml
 - c. Microgramos por tiempo
 - d. Mililitros por tiempo.
9. Se espera que durante una fermentación brindando condiciones óptimas de crecimiento, el contenido de microorganismo con el tiempo
- a. Aumente
 - b. Disminuya
 - c. Se mantenga igual
 - d. No crezca
10. Que pasa si al realizar una tinción de Gram se encuentra la presencia de varios tipos de microorganismo en la fermentación, cuando se inoculó solo un tipo:
- a. El cultivo se encuentra puro
 - b. El cultivo se encuentra contaminado
 - c. La fermentación ha finalizado
 - d. Es indeterminado
11. Si durante la reacción enzimática se emplea un baño termostatado a 50 °C, **¿qué se busca principalmente?**
- a. Asegurar que la enzima alcance su temperatura óptima cinética sin acelerar su desnaturalización.
 - b. Evaporar agua para concentrar el sustrato.
 - c. Aumentar la presión osmótica del medio.
 - d. Reducir las lecturas de absorbancia del DNS.
7. Un extracto enzimático produce 1.8 μmol de glucosa/min bajo condiciones estándar. **¿Cómo debe expresarse esta actividad?**
- a. 1.8 mg/mL
 - b. 1.8 U (unidades enzimáticas)
 - c. 1.8 mL/min
 - d. 1.8 $\mu\text{g/mL/min}$
10. Si se desea correlacionar la actividad enzimática con la concentración de azúcares reductores generados, **¿qué técnica analítica es la más apropiada?**




- a. DNS cuantificado por espectrofotometría.
- b. Destilación simple.
- c. Electrodeposición.
- d. Recuento de esporas.

1. ¿En relación con la actividad de las celulasas, cuál afirmación explica mejor su papel en los ecosistemas y en los bioprocesos industriales?

- a. Transforman glucosa en celulosa para formar paredes vegetales
- b. Catalizan la hidrólisis de enlaces β -1,4 en la celulosa, permitiendo el reciclaje del carbono y el acceso microbiano a azúcares simples.
- c. Oxidan polisacáridos para generar energía en organismos termófilos.
- d. Actúan únicamente como enzimas intracelulares en hongos saprófitos.

FORMATO SOLICITUD DE REACTIVOS, MATERIALES, EQUIPOS E INSTRUMENTOS LABORATORIOS DE QUÍMICA Y BIOTECNOLOGÍA v.0.2



Laboratorio No.	503	GRUPO	39 TGQIN	Especialidad	QUÍMICA APLICADA A LA INDUSTRIA			
Fecha elaboración	10 febrero 2026	Fecha de la práctica	13 febrero 2026	Hora de la práctica	18:00			
Número de grupos	4	Competencia	Conducir Procesos de Biotransformación		Instructor	SONIA BUITRAGO		
Nombre de la práctica	ELABORACIÓN INÓCULOS Y SUSTRATOS							
SOLICITUD DE REACTIVOS Y DISOLUCIONES								
REACTIVOS				NOMBRE DE LA DISOLUCIÓN		CONCENTRACIÓN		CANTIDAD (mL)
Na2HPO4	(NH4)2 SO4							100 mL
NaH2PO4	HCl							
UREA	NaOH							
Mg So4 x 7H2O								
CaCl2 X 2H2O								
KH2PO4								
K2HPO4								
NaCl				NOTA: únicamente se prepararán soluciones que por su peligrosidad y complejidad ameriten el alistamiento con anterioridad. Ej: Reactivo sulfúrico La preparación de soluciones hacen parte del proceso formativo de los aprendices				
MATERIALES								
ELEMENTO	CANTIDAD POR GRUPO	CANTIDAD TOTAL	ELEMENTO	CANTIDAD POR GRUPO	CANTIDAD TOTAL	ELEMENTO	CANTIDAD POR GRUPO	CANTIDAD TOTAL
Beaker 1000	1	4	Beacker 250 ml	2	8			
Beaker de 500 mL	1	4	Beaker 100 ml	NA	1			
agitadores de vidrio	1	4	Agitador de vidrio	2	8			
Balon aforado 100 ml	NA	2	Agitador magnetico	1	4			
Vidrios de reloj	8	16			0			
Espátulas	8	16			0			
Probeta 150 ml	4	4			0			
Balon aforado 50 ml	NA	2			0			
Acido tartárico					0			
					0			
EQUIPOS / INSTRUMENTOS			ACCESORIOS		CONDICIONES DE ALISTAMIENTO Y OPERACIÓN			
Planchas de calentamiento			4					
LOGÍSTICA	APRENDIZ ENCARGADO		CONDICIONES ENTREGA DE LAB		OBSERVACIONES			
CABINAS	N.A		CABINAS					
REACTIVOS	Grrupo 4		REACTIVOS					
MATERIAL	Grupo 3		MATERIAL					
BALANZAS	Grupo 4		BALANZAS					
EQUIPOS	Grupo 1		EQUIPOS					
MESONES	Grupo 2		MESONES					
PISO	Grupo 1		PISO					
POCETAS	Grupo 1		POCETAS					

TECNICO RESPONSABLE

Sonia Buitrago

INSTRUCTOR RESPONSABLE



Laboratorio No.	503	GRUPO	39 TGQIN	Especialidad	Química aplicada a la industria
Fecha elaboración	11/3/2026	Fecha de la práctica	13/03/2026	Hora de la práctica	18:00
Número de grupos	4	Competencia	Conducir procesos de biotransformación	Instructor	Sonia Buitrago
Nombre de la práctica	Elaboración de inóculos				

SOLICITUD DE REACTIVOS Y SOLUCIONES

[illegible]

NOTA: únicamente se prepararán soluciones que por su peligrosidad y complejidad ameriten el alistamiento con anterioridad. Ej: Reactivo sulfúrico

La preparación de soluciones hacen parte del proceso formativo de los aprendices

MATERIALES								
ELEMENTO	CANTIDAD POR GRUPO	CANTIDAD TOTAL	ELEMENTO	CANTIDAD POR GRUPO	CANTIDAD TOTAL	ELEMENTO	CANTIDAD POR GRUPO	CANTIDAD TOTAL
Beaker 1000	1	4						
Agitadores de vidrio	1	4			0			
Balon aforado 100 ml	NA	1			0			
Vidrios de reloj		1			0			
Espátulas		1			0			
					0			
					0			
					0			
					0			

EQUIPOS / INSTRUMENTOS		ACCESORIOS	CONDICIONES DE ALISTAMIENTO Y OPERACIÓN	
Plantas calentamiento		4		
LOGÍSTICA	APRENDIZ ENCARGADO	OBSERVACIONES	FIRMA RECIBIDO DE MATERIALES DE FORMACION	
CABINAS	NA		Sonia Marcela Buitrago Morales 	
REACTIVOS	Grupo 1			
MATERIAL	Grupo 2		NOMBRE INSTRUCTOR	FIRMA INSTRUCTOR
BALANZAS	Grupo 3			
MESONES	Grupo 4			
PISO	Grupo 3		NOMBRE VOCERO	FIRMA VOCERO
POCETAS	Grupo 2			
			NOMBRE TECNICO	FIRMA TECNICO

FIRMA LÍDER LABORATORIO

10.00	100.00	2400
	20.00	
2.00		



Laboratorio No.	503	GRUPO	40 TGQIN	Especialidad	Química aplicada a la industria
Fecha elaboración	2 MARZO 2026	Fecha de la práctica	03 MARZO 2026	Hora de la práctica	18:00
Número de grupos	5	Competencia	Conducir procesos de biotransformación	Instructor	Sonia Buitrago
Nombre de la práctica	Elaboración de inóculos				

SOLICITUD DE REACTIVOS Y SOLUCIONES

[illegible]

NOTA: únicamente se prepararán soluciones que por su peligrosidad y complejidad ameriten el alistamiento con anterioridad. Ej: Reactivo sulfúrico

La preparación de soluciones hacen parte del proceso formativo de los aprendices

MATERIALES

[illegible]

EQUIPOS / INSTRUMENTOS	ACCESORIOS	CONDICIONES DE ALISTAMIENTO Y OPERACIÓN

LOGÍSTICA	APRENDIZ ENCARGADO	OBSERVACIONES	FIRMA RECIBIDO DE MATERIALES DE FORMACION	
CABINAS	NA		Sonia Marcela Buitrago Morales	
REACTIVOS	Grupo 1			
MATERIAL	Grupo 2		NOMBRE INSTRUCTOR	FIRMA INSTRUCTOR
BALANZAS	Grupo 3			
MESONES	Grupo 4			
PISO	Grupo 1		NOMBRE VOCERO	FIRMA VOCERO
POCETAS	Grupo 2			

FIRMA LÍDER LABORATORIO

NOMBRE TECNICO

FIRMA TECNICO

10.00	100.00	2400
	20.00	
2.00		