

# 3. Muestreo de productos industriales

## INTRODUCCIÓN

En este módulo, de 228 horas pedagógicas, se busca que los y las estudiantes desarrollen las competencias necesarias para obtener muestras de materias primas y productos terminados de distinta naturaleza. En general, se espera que los y las estudiantes puedan reconocer sus cualidades, propiedades, usos en la industria, aplicaciones, relacionando la estructura de la materia con sus propiedades físicas y fisicoquímicas, con el propósito de garantizar la calidad y la seguridad en las materias primas y el producto final.

En este módulo serán abordados diversos métodos análisis según el tipo de muestra, que se espera que permitan a cada estudiante aprender a manejar instrumentos y equipos relacionados con procedimientos específicos, aplicando técnicas de volumetría, gravimetría, solubilidad, densidad, entre otros.

Junto con ello, en este módulo se busca desarrollar las habilidades necesarias para que el y la estudiante pueda asegurar la identidad e integridad de los materiales y muestras; apreciar las características y propiedades de gases, metales y no metales, ácidos y bases: y efectuar el análisis de las muestras, y relacionarlas con su uso industrial.

El presente módulo requiere de experiencias prácticas con las cuales puedan trabajarse las habilidades y destrezas desarrolladas en la manipulación de sustancias químicas, montaje de equipos, instrumentos de medición y técnicas de análisis de sustancias químicas.

Durante el proceso de aprendizaje, se recomienda que los y las estudiantes realicen visitas a la empresa química, con el fin de que actualicen sus aprendizajes, en lo que respecta a toma de muestras, métodos de fabricación, sus técnicas y equipos de producción.

## APRENDIZAJES ESPERADOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

MÓDULO 3 · MUESTREO DE PRODUCTOS INDUSTRIALES		228 HORAS	CUARTO MEDIO
OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ESPECIALIDAD			
<b>OA 2</b> Tomar y rotular muestras de productos intermedios o finales, utilizando equipos auxiliares y utensilios apropiados, de acuerdo con procedimientos establecidos de trabajo.			
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS	
<b>1.</b> Muestrea productos terminados o intermedios, según los procedimientos establecidos por la industria, de acuerdo a la normativa vigente.	<b>1.1</b> Clasifica los materiales recibidos, con la ayuda de sistemas de marcaje de recipientes o con documentos técnicos, cumpliendo los plazos establecidos.	A	C
	<b>1.2</b> Obtiene la cantidad de muestra necesaria a ser evaluada, según técnicas de muestreo establecidas en los sistemas de gestión de calidad (ISO 9000).	A	I
	<b>1.3</b> Registra fechas de muestreo e informaciones relevantes, de manera prolija y ordenada en planillas de producción.	H	I
<b>2.</b> Muestrea gases según características, propiedades y riesgos provenientes del proceso industrial, considerando las normas de los sistemas de gestión.	<b>2.1</b> Clasifica los gases según sus características y propiedades (densidad, coeficiente de dilatación, etc.) de acuerdo a sus procesos industriales involucrados.	A	B
	<b>2.2</b> Calcula el volumen de muestra necesario para el análisis del gas proveniente del proceso, según los procedimientos de elaboración involucrados.	B	C

3.

APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS
	<p><b>2.3</b> Analiza la muestra gaseosa obtenida, mediante control de temperatura, presión, pureza, indicadores sensoriales, etc., según la normativa vigente y la regulación medioambiental vigente.</p>	<p><b>C</b>      <b>I</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>2.4</b> Reporta los resultados obtenidos del muestro y análisis de la muestra de gases, según formatos digitales preestablecidos.</p>	<p><b>H</b></p>
<p><b>3.</b> Muestrea productos industriales líquidos y sólidos derivados del proceso industrial, considerando las normas de los sistemas de gestión (Normas ISO).</p>	<p><b>3.1</b> Obtiene la cantidad de muestra necesaria según su origen, utilizando las técnicas de muestreo establecidas en los sistemas de gestión.</p>	<p><b>B</b>      <b>C</b></p>
	<p><b>3.2</b> Analiza las propiedades físicas y químicas de las muestras obtenidas (metales, no metales, sales, ácidos, etc.), según los procedimientos establecidos en la ficha de control.</p>	<p><b>C</b>      <b>K</b></p>
	<p><b>3.3</b> Informa los resultados obtenidos de los análisis (reacciones con ácidos, densidad, dureza, aleaciones, etc.) según formatos establecidos por la industria.</p>	<p><b>H</b></p>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Muestreo de productos industriales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Muestreo de gases
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	18 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>2.</b> Muestrea gases según características, propiedades y riesgos provenientes del proceso industrial considerando las normas de los sistemas de gestión.</p>	<p>2.1 Clasifica los gases según sus características y propiedades (densidad, coeficiente de dilatación, etc.) de acuerdo a sus procesos industriales involucrados.</p> <p>2.2 Calcula el volumen de muestra necesario para el análisis del gas proveniente del proceso, según los procedimientos de elaboración involucrados.</p> <p>2.3 Analiza la muestra gaseosa obtenida, mediante control de temperatura, presión, pureza, indicadores sensoriales, etc., según la normativa vigente y la regulación medioambiental vigente.</p> <p>2.4 Reporta los resultados obtenidos del muestreo y análisis de la muestra de gases, según formatos digitales pre-establecidos.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	<p>Texto guía</p> <p>Práctica guiada</p>

### DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

#### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

##### Docente:

- › A través de exposición teórica (con apoyo de presentación en formato digital o videos), presenta las características de los gases y sus aplicaciones industriales. Explica la aplicación de la ley de los gases.
- › Facilita los equipos, instrumentos, materiales de laboratorio y muestras necesarias para estudiar.
- › Entrega a estudiantes la guía de trabajo, con una fundamentación teórica, las actividades, indicaciones y procedimientos que deben realizar.
- › Indicar el correcto descarte de los reactivos usados.

##### Estudiantes:

- › Toman apuntes en su cuaderno y preguntan para resolver dudas.

##### Recursos:

- › Computador.
- › Proyector.
- › Pizarra.

3.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

<b>EJECUCIÓN</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Verifica el correcto uso de equipos, instrumentos y comprueba que las condiciones de las instalaciones y equipos son idóneas para su buen funcionamiento.</li><li>› Apoya y monitorea individualmente la ejecución de las tareas.</li><li>› Evalúa mediante preguntas la comprensión de los conceptos involucrados en las tareas realizadas.</li></ul> <p><b>Estudiantes:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Reciben y leen individualmente la guía de trabajo experimental. Tras la lectura, realizan instalación de equipos.</li><li>› En grupos de trabajo (3 o 4 integrantes), seleccionan la cantidad de muestra requerida para el análisis y prepara las muestras de gases, controlando temperatura y rotulando según normas ISO.</li><li>› Preparan soluciones para las reacciones etiquetando según normas ISO.</li><li>› Desarrollan las actividades según guía.</li><li>› Miden variaciones de volúmenes del hidrógeno al variar la temperatura a presión constante.</li><li>› Miden variaciones de presión del aire al variar la temperatura.</li><li>› Completan tablas de resultados.</li><li>› Clasifican las muestras según propiedades estudiadas.</li><li>› Realizan cálculos según fórmulas.</li><li>› Construyen gráficos.</li><li>› Responden cuestionario.</li><li>› Elaboran un informe.</li></ul> <p><b>Recursos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Manómetros en U de vidrio.</li><li>› Termómetro de mercurio.</li><li>› Regla.</li><li>› Vaso de precipitados de 1000 cm<sup>3</sup>.</li><li>› Soporte universal.</li><li>› Tapón de goma con una perforación.</li><li>› Ácido clorhídrico.</li><li>› Zinc granallas.</li><li>› Propipeta.</li><li>› Frasco lavador.</li><li>› Equipo de protección personal (guantes de hule o de neopreno, antiparras, zapato cerrado, overol).</li><li>› Guía de laboratorio.</li><li>› Computadores con conexión a internet.</li><li>› Cuaderno del estudiante.</li><li>› Hojas de oficio.</li><li>› Papel milimetrado</li></ul>
<b>CIERRE</b>	<p><b>Docente:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Junto a sus estudiantes, guardar los equipos y materiales antes de salir de la sala.</li><li>› En conjunto con sus estudiantes, realiza un breve recuento de los conceptos tratados en la clase.</li><li>› Revisa cuestionario con las correcciones, síntesis y registro de lo aprendido.</li></ul>

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE

NOMBRE DEL MÓDULO	Muestreo de productos industriales
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE	Muestreo de metales
DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD	18 horas
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN QUE INCLUYE
<p><b>3.</b> Muestrea productos industriales líquidos y sólidos derivados del proceso industrial, considerando las normas de los sistemas de gestión (Normas ISO).</p>	<p>3.1 Obtiene la cantidad de muestra necesaria según su origen, utilizando las técnicas de muestreo establecidas en los sistemas de gestión.</p> <p>3.2 Analiza las propiedades y físicas químicas de las muestras obtenidas (metales, no metales, sales, ácidos, etc.), según los procedimientos establecidos en la ficha de control.</p> <p>3.3 Informa los resultados obtenidos de los análisis (reacciones con ácidos, densidad, dureza, aleaciones, etc.) según formatos establecidos por la industria.</p>
METODOLOGÍAS SELECCIONADAS	<p>Texto guía</p> <p>Práctica guiada</p>

### DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

#### PREPARACIÓN DE LA ACTIVIDAD

##### Docente:

- › A través de exposición teórica (con apoyo de presentación en formato digital o videos), presenta las características de los metales y sus aplicaciones industriales, así como la reactividad frente a los ácidos o bases.
- › Facilita los equipos, instrumentos, materiales de laboratorio y muestras necesarias para estudiar.
- › Entrega a los y las estudiantes guía de trabajo, con una fundamentación teórica, las actividades, indicaciones y procedimientos que deben realizar.
- › Expone el correcto descarte de los reactivos usados.

##### Recursos:

- › Computador.
- › Pizarra.
- › Proyector.
- › Cuaderno del estudiante.

3.

DESCRIPCIÓN DE LAS TAREAS QUE REALIZAN DOCENTES Y ESTUDIANTES, Y LOS RECURSOS QUE SE UTILIZAN EN CADA UNA DE LAS SIGUIENTES ETAPAS:

**EJECUCIÓN**

**Docente:**

- › Verifica el correcto uso de equipos, instrumentos y comprueba que las condiciones de las instalaciones y equipos son las idóneas para su buen funcionamiento.
- › Apoya y monitorea individualmente la ejecución de las tareas.
- › Evalúa mediante preguntas la comprensión de los conceptos involucrados en las tareas realizadas.

**Estudiantes:**

- › Reciben y leen individualmente guía de trabajo experimental. Tras la lectura, realizan instalación de equipos y preparación de las muestras y reactivos.
- › En grupos de trabajo (3 o 4 integrantes), desarrolla las actividades según guía.
- › Seleccionan la cantidad de muestra requerida para el análisis y utilizando el recipiente indicado (cápsula de Petri o tubo de ensayo según corresponda) lo etiqueta.
- › Determinan propiedades físicas (color, brillo, dureza).
- › Determinan propiedades químicas (reactividad con ácidos, bases, conductividad eléctrica entre otras).
- › Completan tablas de resultados.
- › Clasifican las muestras según propiedades estudiadas.
- › Realizan cálculos según fórmulas.
- › Responden cuestionario.
- › Elaboran un informe.

**Recursos:**

- › Gradilla.
- › Balanza.
- › Tubos de ensayo.
- › Pipeta de 10 ml.
- › Probeta.
- › Vaso de 100 ml.
- › Muestras problema Metales (Zn, Mg, Cu, Fe, Al).
- › Disolución de HCl, HNO<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, 1 M.
- › Propipeta.
- › Frasco lavador.
- › Equipo de protección personal (guantes de hule o de neopreno, antiparras, zapato cerrado, overol).
- › Guía de laboratorio.
- › Computadores con conexión a internet.
- › Cuaderno del estudiante.
- › Hojas de oficio.

**CIERRE**

**Docente:**

- › Junto a sus estudiantes, guardar los equipos y materiales antes de salir de la sala.
- › En conjunto, con sus estudiantes, realiza un breve recuento de los conceptos tratados en la clase.
- › Revisa cuestionario con las correcciones, síntesis y registro de lo aprendido.

## EJEMPLO DE ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN

NOMBRE DEL MÓDULO	Muestreo de productos industriales	
APRENDIZAJES ESPERADOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS DE APRENDIZAJE GENÉRICOS A EVALUAR
<p><b>2.</b> Muestrea gases según características, propiedades y riesgos provenientes del proceso industrial y considerando las normas de los sistemas de gestión.</p>	<p><b>2.1</b> Clasifica los gases según sus características y propiedades (densidad, coeficiente de dilatación, etc.) de acuerdo a sus procesos industriales involucrados.</p> <p><b>2.2</b> Calcula el volumen de muestra necesario para el análisis del gas proveniente del proceso, según los procedimientos de elaboración involucrados.</p> <p><b>2.3</b> Analiza la muestra gaseosa obtenida, mediante control de temperatura, presión, pureza, indicadores sensoriales, etc., según la normativa vigente y la regulación medioambiental vigente.</p> <p><b>2.4</b> Reporta los resultados obtenidos del muestro y análisis de la muestra de gases, según formatos digitales preestablecidos.</p>	<p><b>A</b> Comunicarse oralmente y por escrito con claridad, utilizando registros de habla y de escritura pertinentes a la situación laboral y a la relación con el personal interlocutor.</p> <p><b>C</b> Realizar las tareas de manera prolija, cumpliendo plazos establecidos y estándares de calidad, y buscando alternativas y soluciones cuando se presentan problemas pertinentes a las funciones desempeñadas.</p> <p><b>D</b> Trabajar eficazmente en equipo, coordinando acciones con otros <i>in situ</i> o a distancia, solicitando y prestando cooperación para el buen cumplimiento de sus tareas habituales o emergentes.</p>

3.



## Selección de cómo evaluar

DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES	INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN SELECCIONADOS
<p>Actividad mixta de evaluación (práctica y teórica).</p> <p>Laboratorio experimental: Muestreo de gases.</p> <p>Cada estudiante obtiene muestras de gases y las analiza para su clasificación y posterior reporte de resultados.</p>	<p>Escala de apreciación o de valor sobre:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Manejo de equipos e instrumentos de laboratorio.</li><li>› Cumplimiento de normas de seguridad.</li><li>› Planificación de sus actividades.</li><li>› Trabajo en equipo, coordinando acciones con otras personas.</li><li>› Descarte de residuos, procurando el cuidado medioambiental.</li><li>› Mantención del orden y la limpieza de su lugar de trabajo durante y después de la actividad.</li></ul> <p>Evaluación teórica:</p> <p>Confeccionan informe técnico con:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>› Registro de datos, fórmulas utilizadas, nomenclatura, cálculos y gráficos, observaciones.</li><li>› Conclusiones.</li><li>› Orden y limpieza en la presentación.</li></ul>

## BIBLIOGRAFÍA

- Angelini, M.** (1999). *Temas de química general*. Buenos Aires: Eudeba.
- Atkins, P. W.** (1992). *Química general*. Barcelona: Omega.
- Driver, R. & Secretaría de Educación Pública.** (2000). *Dando sentido a la ciencia en secundaria: Investigaciones sobre las ideas de los niños*. Ciudad de México: Visor.
- Mortimer, C. E.** (2001). *Química*. Ciudad de México: Iberoamerica.
- Whitten, K. W., Davis, R. E. & Peck, M. L.** (2008). *Química general*. Ciudad de México: Cengage Learning.
- Chang, R., Saucedo, Z. J. & Hernández, S. J. M.** (2008). *Química general para bachillerato*. Ciudad de México: McGraw-Hill Interamericana.
- Pérez, L. C.** (2010). *Técnicas de muestreo estadístico*. Madrid: Ibergarceta.
- Perry, J.** (2001). *Manual del Ingeniero Químico Volumen I*. Ciudad de México: McGraw-Hill.
- Vian, O. A. & Brusi, G. A. J. M.** (2007). *Introducción a la química industrial*. Barcelona: Reverté
- Atkins, P. W.** (1992). *Química general*. Barcelona: Omega.
- Brown, T. L., Brown, T. L., Woodward, P. & Fernández, E. L.** (2009). *Química: La ciencia central*. Ciudad de México: Pearson Educación.
- Himmelblau, David M.** *Principios Básicos y Cálculos en Ingeniería Química, 6ta edición*. Ciudad de México: Prentice Hall.
- Hill, J. W., Kolb, D. K., Hill, C. S. & Escalona, G. R. L.** (1999). *Química: Para el nuevo milenio*. Ciudad de México: Prentice-Hall Hispanoamericana.
- Sierieda, I. P.** (2002). *Problemas de química*. Barcelona: Reverté.
- Canavos, G.** (1992). *Probabilidad y Estadística*. Ciudad de México: McGraw-Hill.

## Sitios web recomendados

### Ácido base

<http://descargas.abcdatos.com/programa/descargarZ4551.html>

[http://www.educa.madrid.org/web/ies.isidradeguzman.alcala/departamentos/fisica/temas/redox/ajuste\\_acido.html](http://www.educa.madrid.org/web/ies.isidradeguzman.alcala/departamentos/fisica/temas/redox/ajuste_acido.html)

<http://www.slideshare.net/quimova/guia-acidos-y-bases>

<http://www.slideshare.net/rogupre/cidos-y-bases-5638986>

### Electroquímica

[http://www.pps.k12.or.us/district/depts/edmedia/videoteca/curso3/htmlb/SEC\\_83.HTM](http://www.pps.k12.or.us/district/depts/edmedia/videoteca/curso3/htmlb/SEC_83.HTM)

<http://www.slideshare.net/darkgen/electroquimica>

### Experimentos de Química

<http://es.scribd.com/doc/6329423/Experimentos-de-Quimica-III-Parte-1>

### Fichas de seguridad y Etiquetas

<http://www.uv.es/fqlabo/>

### Fundición del cobre

<http://cobreutem.wordpress.com/2009/11/27/fundicion-y-refinacion-del-cobre/>

[http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias\\_quimicas\\_y\\_farmaceuticas/gonzaleza01/capitulo1/11a.html](http://mazinger.sisib.uchile.cl/repositorio/lb/ciencias_quimicas_y_farmaceuticas/gonzaleza01/capitulo1/11a.html)

<http://www.codelcoeduca.cl>

### Muestreo

<http://www.slideshare.net/yolichavez/muestreo-para-analisis-quimico2>

### **Teoría de gases**

[http://perso.wanadoo.es/oyederra/romero\\_quintanilla/La\\_materia/experienciaboyle.html](http://perso.wanadoo.es/oyederra/romero_quintanilla/La_materia/experienciaboyle.html)

<http://recursostic.educacion.es/secundaria/edad/3esofisicaquimica/impresos/quincena7.pdf>

[http://www.educ.ar/dinamico/UnidadHtml\\_\\_get\\_\\_f94ddca4-c850-11e0-826c-e7f760fda940/index.htm](http://www.educ.ar/dinamico/UnidadHtml__get__f94ddca4-c850-11e0-826c-e7f760fda940/index.htm)

<http://www.es.airliquide.com/es/oferta-air-liquide/alimentacion-y-bebidas/aplicaciones-de-los-gases.html#.UgmPr9Kwx6EMetales>

<http://www.interempresas.net/Quimica/Articulos/10827-Los-gases-industriales-en-la-industria-petroquimica-y-quimica-final.html>

<http://www.preparatoriaabierta.com.mx/fisica-2/fisica2-fasc3.php>

<http://www.slideshare.net/GRESIQ/principios-basicos-y-calculos-en-ingenieria-quimica-2101872>

(Los sitios web y enlaces sugeridos en este Programa fueron revisados en agosto de 2014).