



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ZARAGOZA

CRÍTICA Y PROPUESTA DEL PROGRAMA DE ESTUDIO DE LA ASIGNATURA:
QUÍMICA INDUSTRIAL

TESINA PROFESIONAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERO QUÍMICO

PRESENTA:

ANTONIO DE JESUS MANRIQUE CASAS

DIRECTOR DE TESIS

MTRO. VICTOR ALBERTO CORVERA PILLADO



México, D. F.

OCTUBRE 2014



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

INDICE GENERAL

Resumen.....	1
Planteamiento del problema.....	2
Objetivos.....	3
Justificación del tema.....	4
Introducción.....	5
Generalidades.....	7

1 Congruencia de los objetivos de la asignatura de Química Industrial con el perfil profesional.

1.1 Objetivo general.....	12
1.2 Objetivos específicos.....	12
1.3 Perfil profesional del Ingeniero Químico.....	12
1.4 Comentarios.....	12

2 Congruencia de los objetivos de la asignatura de Química Industrial con los objetivos del módulo: análisis de procesos

2.1 Objetivo general.....	14
2.2 Objetivos específicos.....	14
2.3 Objetivos del modulo “Análisis de procesos”.....	14
2.4 Comentarios.....	14

3 Congruencia de los contenidos con los objetivos de la asignatura de Química Industrial

3.1 Contenido de la asignatura.....	15
3.2 Objetivos de la asignatura.....	16
3.3 Comentarios.....	17

4 Congruencia vertical de los contenidos de la asignatura de Química Industrial con las asignaturas anteriores y posteriores

4.1 Contenido de la asignatura.....	18
4.2 Asignaturas anteriores.....	19
4.3 Asignaturas posteriores.....	19
4.4 Comentario.....	20
5 Congruencia horizontal de los contenidos de la asignatura de Química Industrial con las asignaturas del mismo modulo	
5.1 Contenido de la asignatura.....	21
5.2 Asignaturas del modulo: análisis de procesos.....	22
5.3 Comentario.....	22
6 Distribución de las cargas horarias para desarrollar cada tema del programa.	
6.1 Distribución de horas por tema.....	23
6.2 Resumen del semestre:4°	24
6.3 Comentario.....	24
7 Análisis de las estrategias didácticas	
7.1 Estrategias didácticas.....	25
7.2 Comentario.....	25
8 Análisis de los instrumentos de evaluación	
8.1 Instrumentos de evaluación.....	26
8.2 Calificación.....	26
8.3 Comentario.....	26
9 Análisis del perfil profesiográfico	
9.1 Perfil del docente.....	27
9.2 Comentario.....	27

10 Análisis de la bibliografía

10.1 Bibliografía.....	28
10.2 Bibliografía complementaria.....	28
10.3 Comentario.....	28

11 CONCLUSIONES.....	29
----------------------	----

12 BIBLIOGRAFIA.....	31
----------------------	----

RESUMEN

La industria química mexicana en la actualidad presenta rangos muy altos de exigencia para su personal tanto que este bien preparado en el ámbito profesional como experiencia en el área, por lo cual es necesario que el plan de estudios de nuestra carrera este al día y a la vanguardia, en la industria los egresados son contratados para la resolución de problemas con el gasto mínimo tanto de recursos humanos como de recursos económicos.

En el presente trabajo se hace una propuesta para el mejoramiento del plan de estudios de la asignatura de Química Industrial para poder mejorar el nivel de enseñanza de los alumnos.

La química industrial desde su aparición en el México contemporáneo tuvo un desarrollo lento que a lo largo de varias décadas hasta su consolidación, pero esto fue gracias al esfuerzo de químicos mexicanos que pudieron desarrollar desde cero la industria química nacional.

En el mundo globalizado en el que vivimos actualmente es necesario cambiar constantemente, y que nuestros planes de estudios sean revisados continuamente ya que los perfiles profesionales de los buscadores de talento cambian de manera acelerada.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Revisar, ajustar y proponer la mejora de la asignatura de **QUIMICA INDUSTRIAL**, basándonos en las necesidades actuales y pensando en las futuras que se presenten en la industria de México y el mundo.

OBJETIVO GENERAL

Proponer ideas útiles para la mejora y actualización de la enseñanza en la materia de QUIMICA INDUSTRIAL.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

- ❖ Actualizar y mejorar el conocimiento teórico y práctico impartido en la materia.
- ❖ Cerciorarse que los objetivos del programa de la asignatura de **QUIMICA INDUSTRIAL** sean cumplidos al término del ciclo escolar.
- ❖ Generar interés en los alumnos por esta materia.
- ❖ Este trabajo propone mejorar la asignatura de **QUIMICA INDUSTRIAL** con el objetivo de dar más herramientas al egresado de la carrera de Ingeniería Química en el momento de egresar de la misma.
- ❖ La manera como se propone mejorar la asignatura de **QUIMICA INDUSTRIAL** es en base a la experiencia adquirida al egreso de la Universidad, los obstáculos que se tienen que librar y algo muy importante lo que tiene que ver con las entrevistas laborales y lo que la industria química actual pregunta y quiere de un egresado de la carrera de Ingeniería Química.

JUSTIFICACION DEL TEMA

Los procesos industriales aunque siguen con las mismas bases han sido modificados y mejorados con el fin de tener una mejora continua, por ello la forma de ser enseñados y analizados debe de ser cada vez mejor , con el fin de tener ingenieros químicos más competitivos y con mayor visión para el futuro.

La industria en México y en el mundo ha mejorado sus principales procesos y modificado sus recursos, así como la economía y el desarrollo en el mundo ha ido evolucionando.

Por ello la mejora en la asignatura de **QUIMICA INDUSTRIAL** como en todas las demás de la carrera es necesaria, no se puede quedar atrasados en conocimiento ya que esto quita competitividad, no es comenzar de cero porque la asignatura cuenta con bases muy sólidas las cuales han hecho al ingeniero químico egresado de FES Zaragoza una persona de visión amplia, pero se busca la mejora continua.

Las personas egresadas de la carrera sean personas que aporten a la sociedad trabajo y conocimiento para bienestar del país.

Se busca proponer mejoras al contenido de la asignatura ya que el egresado de Ingeniería Química de FES Zaragoza al buscar trabajo se encuentra con las diferentes áreas que componen una empresa en las cuales es necesario que se tenga un conocimiento mínimo de fundamentos para laborar en ellas y por lo tanto al momento de tener una entrevista de trabajo poder responder con mas amplitud a las preguntas de los encuestadores.

INTRODUCCION

La carrera de Ingeniería química cuenta en su cuarto semestre con la asignatura de QUIMICA INDUSTRIAL, con clave 1405 la cual tiene un número de 8 créditos de los cuales tienen que ser cubiertos en un semestre y de la cual se tiene un temario y forma de enseñanza la cual ha sido modificada en el proyecto de actualización del plan y programas de estudio de la licenciatura de Ingeniería Química en Octubre de 2013.

La química industrial es la rama de la química que aplica los conocimientos químicos a la producción de forma económica de materiales y productos químicos especiales con el mínimo impacto adverso sobre el medio ambiente.

Para la predicción de los efectos de los modelos de flujo de fluidos y calor, así como de la transferencia de cantidad de movimiento, y para la evaluación de efectos sólo abordables empíricamente, las plantas piloto a escala reducida son muy utilizadas, aprovechándose para el dimensionado definitivo y la selección de materiales y equipos.

La adaptación del laboratorio a la fábrica es la base de la industria química, que suele reunir en un solo proceso continuo y estacionario (aunque también opera por cargas) las operaciones unitarias que en el laboratorio se efectúan de forma independiente. Estas operaciones unitarias son las mismas sea cual sea la naturaleza específica del material que se procesa. Algunos ejemplos de estas operaciones unitarias son la molienda de las materias primas sólidas, el transporte de fluidos, la destilación de las mezclas de líquidos, la filtración, la sedimentación, la cristalización de los productos y la extracción de materiales de matrices complejas.

La Química industrial está en continua evolución. Modernamente van perdiendo importancia los procesos de producción en gran cantidad y de escaso valor añadido, frente a los productos específicos de gran complejidad molecular y síntesis laboriosa. Por otro lado, al tradicional aprovechamiento de subproductos y energía por motivos económicos se ha añadido la preocupación por el medio ambiente y los procesos sostenibles.

La metodología y la tecnología de la Química Industrial es la Ingeniería Química, la cual fue definida así por el Simposio Internacional sobre enseñanza de la Ingeniería Química,(Londres 1981)

“La Ingeniería Química es una disciplina en la que cuatro procesos de transferencia de calor, transferencia de materia, transferencia de cantidad de movimiento y cambio químico se combinan con las ecuaciones fundamentales de conservación y leyes de la Termodinámica para aclarar los fenómenos que tienen lugar en los equipos y en las plantas de proceso”.

Por los puntos antes descritos se debe actualizar y mejorar la asignatura de química industrial buscando siempre abarcar los temas que estén aportando siempre una mejora continua.

GENERALIDADES

La química industrial en nuestro país desciende de las actividades mineras de la época de la Colonia. Su despegue ocurre durante la Segunda Guerra Mundial y tiene un fuerte desarrollo en varios frentes entre 1960 y 1990. A partir de entonces, se ha dado un proceso de consolidación y reestructura como consecuencia de la apertura económica, lo cual ha conducido a una reducción en el número de participantes y actividades, quedando solo aquellas que tienen una base firme de tecnología y capacidad que les permite enfrentar a la competencia internacional.

Aun en los países europeos más desarrollados, la industria química en la última parte del siglo XIX no es motivo de una visión de conjunto. Industrias tan importantes como la de los álcalis (impulsada desde Bélgica con la invención del proceso Solvay), explosivos, y especialmente colorantes sintéticos recién desarrollados, dan lugar a un crecimiento vertiginoso de las empresas que después se convertirían en los titanes de la industria: Bayer, BASF, Hoechst, Imperial Chemical Industries, Dupont del lado opuesto del Atlántico, y en una escala menor Ciba y Geigy. Sin embargo, los procesos usados para fabricar cada uno de la vasta cantidad de productos, se estudian y aplican como recetas de cocina; maestros artesanales – cual “chefs” guardan celosamente sus recetas sus diseños y sus métodos, de modo que el quehacer de esta industria es en ese entonces, mucho más arte que ciencia.

Los estudios empezaban a hacer converger conocimientos de química, física, ingeniería mecánica y civil, etc., que aisladamente eran insuficientes para ayudar en la comprensión de esta clase de procesos. Fue así que George Davis –profesor en el Manchester Technical College - acuña el concepto de Ingeniería Química y escribe el primer texto de esta disciplina en 1901.

Pocos años más tarde en el Tecnológico de Massachusetts los profesores Walker, Lewis y McAdams le dan forma al concepto de operaciones unitarias, que permite unificar – a la vez que dar sustento científico y leyes generales – tan diversas operaciones y procesos. Es válido decir que el progreso de la química industrial no habría podido continuar sin esta visión unificadora y generalizadora que le da la ingeniería química.

Si lo anterior es cierto en el mundo, lo es más aun al particularizar a nuestro país. Después de varios años de esfuerzos sin mengua ni tregua Don Juan Salvador Agraz presenta al Presidente Madero en 1913 una solicitud de apoyo a su proyecto para crear una Escuela Nacional con vocación en la química. La benevolencia con que fue vista esa petición no fue suficiente, especialmente por los fragores de la Revolución, así que fue hasta 1916, después de peregrinar por oficinas de varios funcionarios que se sucedían de manera vertiginosa, que el maestro Agraz obtiene el apoyo necesario del gobierno de Venustiano Carranza y se inaugura el 23 de septiembre la Escuela Nacional de Química Industrial.

En el México de entonces cuya gestación no acababa de completarse, muy poca cabida había para los primeros alumnos de esta escuela, pues la incipiente industria recurría a “técnicos” en su mayoría europeos y que tenían, en el mejor de los casos, conocimientos prácticos pero no teoría que los sustenten. A pesar de ello la Escuela crecía y diez años después contaba con laboratorios especializados y hasta una pequeña fábrica de éter y otra de jabón.

La escuela que para ese entonces ya había cambiado varias veces de nombre hasta el de Escuela Nacional de Ciencias Químicas, albergo de esta manera, y en el transcurso de pocos años más, las carreras de químico industrial, ingeniería química, química farmacobiológica y química metalúrgica (más tarde ampliada a ingeniería metalúrgica).

A la par de lo que ocurría en ingeniería química, tanto esta como las demás profesiones que ahí se cultivaban adquirieron una dimensión adicional con el impulso a la ciencia química que le dan Ernesto Ríos del Castillo, Fernando Orozco, Manuel Lombera, Rafael Illescas, Ricardo Caturegli, y que se ve reforzado ante el notable surgimiento de la industria de las hormonas sintéticas.

Con esta estructura docente, creada a lo largo de 25 años, México llega al auge de la industrialización bajo Miguel Alemán.

Fueron apareciendo industrias de proceso y químicas que recibieron, años después, el empuje de mercado que vino con la II Guerra Mundial.

A las primeras fábricas de cemento, hierro y acero, cerveza, jabón y azúcar que ya existen al inicio del siglo XX, se incorporan las primeras refinerías petroleras en manos de grandes firmas mundiales a mediados de los años 20. Las refinerías son de pequeña escala y de tecnología atrasada aun para la época, pues a las empresas petroleras les interesaba mucho más recoger el petróleo que refinarlo en México.

Entre 1920 y 1940 proliferan diversas industrias de proceso ocupadas de la fabricación de jabón, papel, resinas artificiales derivadas de la brea y usadas como primeros aprestos textiles y para papel. De una extensión lógica de la industria jabonera, en los años 30 se destila y refina glicerina e inicia la hidrólisis de grasas para producir ácidos grasos por primera vez en México. Los esfuerzos de Colgate-Palmolive, La Luz, la Corona y algo después Química Michoacana datan de esa época.

En otra área muy diferente del quehacer químico, empieza a operar una empresa de origen alemán: Beick-Felix-Stein, para producir glicerina y luego ácido sulfúrico, (primera unidad en el país y única en emplear el proceso histórico de las cámaras de plomo), superfosfato simple, algunos primitivos pesticidas como arseniato de cobre, y sulfato de este mismo metal.

Ya iniciados los años 40 se instala una fábrica experimental de fibra artificial (cupro-rayon) que años después sería la semilla de Celanese Mexicana, por mucho tiempo la empresa

química mas grande del país. También data de ese entonces la primera unidad de producción de plásticos: películas de nitrocelulosa producidas por solución y vaciado y precursora del gran auge de los plásticos 15 años mas tarde.

Pero decididamente, el elemento crucial para muchas industrias de proceso, seria la expropiación petrolera. Aunque la industria petroquímica no aparecería hasta 20 años después, la necesidad de operar las refinerías que estaban en deplorables condiciones a la salida de los técnicos extranjeros amen de la necesidad de producir ingredientes que se importaban desde siempre pero que el boicot impuesto a México en los primeros años cerro su disponibilidad (particularmente el tetra etilo de plomo), obligo a los jóvenes egresados de la Escuela Nacional de Ciencias Químicas a hacer un inaudito esfuerzo por dominar, proyectar e improvisar.

La química inorgánica tiene una gran virtud cuando se le compara con la orgánica: a pesar de la gran cantidad de átomos que pueden intervenir agradecemos a las propiedades cuánticas del átomo, lo definido que son los resultados.

La industria química inorgánica propiamente dicha arranca en 1938 cuando se incorpora la Compañía Industrial de los Reyes, la que construye una planta primitiva para producir carbonato sódico calcinando el tequesquite del Lago de Texcoco. La baja productividad y calidad del producto pronto llevo al fracaso este primer intento, que sin embargo fue una semilla fértil. En el curso de pocos años, los intentos de remediar las tierras aledañas al lago para reducir su salinidad convergían con los esfuerzos para recuperar el contenido de carbonato sódico en la solución que constituía el lago interior, y cristalizaron en la creación de Sosa Texcoco en 1942 gracias al esfuerzo e Ingenio de Antonio Madianaveita, recién llegado a México como parte de la inmigración republicana española.

Con auxilio de investigadores de la UNAM y asistencia técnica de Imperial Chemical Industries, se diseño un proceso en el que se encadenaron: evaporación solar en el conocido Caracol, carbonatación de la salmuera así concentrada y separación y calcinación de bicarbonato producido. El ciclo se cerraba, a la manera de medio proceso Solvay calcinando calizas para producir cal (que mas tarde se usaría para caustificar el carbonato) y bióxido de carbono.

Sosa Texcoco empezó a producir 100 toneladas diarias de álcalis en 1948 y pronto se convirtió en la industria de álcali mas importante de América Latina. Llego a expandirse hasta casi 6 veces su capacidad original, antes de cerrar 45 años después.

La industria petroquímica nacional nace en 1956 cuando Pemex inicia la producción de azufre subproducto del tratamiento de gas amargo. Casi al mismo tiempo Pemex también arranca la primera unidad de dodecibenceno (DDB) para su uso en detergentes (mediante la conversión de una pequeña planta de gasolina de alquilación). Estas, mezclas equilibradas del DDB sulfonado, polifosfatos de sodio y sulfato o carbonato sódico como diluyentes se habían empezado a producir 3 años antes con componentes importados.

En ese entonces, el desarrollo de industria petroquímica se encontraba en su fase de muy intenso desarrollo; legos y expertos por igual se asombran ante el alud incesante de nuevos productos derivados de esta tecnología; desde fertilizantes hasta plásticos y fibras sintéticas. En el espíritu nacionalista de la época se manifestaba la preocupación de que no bien había México superado los desafíos de la nacionalización del petróleo y ya se la veía desvirtuada por el avance de muchas empresas extranjeras que actuaban en el campo petroquímico.

Así, Celanese Mexicana inicia sus operaciones en 1947 con la producción de rayón viscosa y algún tiempo después acetato de celulosa. Union Carbide inicia la fabricación de resinas ureicas y fenolicas en 1949 y un año después la misma, además de Monsanto Mexicana arrancan la producción de piliestireno, a la que después seguiría el cloruro de polivinilo.

Celulosa y derivados (mas tarde Grupo Cydsa) inicia el desarrollo químico del norte del país con la fabricación de acetato de celulosa, rayon, cloro/sosa acido sulfúrico y bisulfuro de carbono necesario para las anteriores fibras. En el curso del tiempo tanto Cydsa como Celanese y otros continuarían el desarrollo de fibras sintéticas con la fabricación de nylon 6, fibras poliéster y acrílicas y hasta – en pequeña escala – elastomericas.

Dado que la ley hacia recaer en Pemex la responsabilidad exclusiva para la producción y venta de un gran numero de productos como el etileno, propileo benceno, polietileno, amoniaco, etc. (hasta un total, en su caso extremo de casi 30 productos), esta empresa inicio un programa de expansión sin precedente, plantas de olefinas, aromáticos, unidades de gas de síntesis, etc., ocuparon su quehacer por varios años. Pero obstante esto, la tarea era mucho mayor que lo que los recursos humanos y financieros podían enfrentar en un país que seguía creciendo a tasas elevadas, y así la producción de Pemex se fue rezagando con forme a lo que el país necesitaba.

Las industrias ancestrales que pueden denominarse orgánicas existen en México desde principios del siglo XX, en cuyos labores ya encontramos varias fabricas de extracción y refinación de aceites vegetales, procesado de grasas animales y jabón. No es sino hasta la década de los años 40 cuando las restricciones impuestas por la II Guerra Mundial estimulan la producción de ácidos grasos (principalmente esteárico); al terminar esa década se inicia la producción de aceites hidrogenados en Monterrey (Anderson Clayton en esa época).

En medio del desarrollo vertiginoso y no muy ordenado en el sector petroquímico, más calladamente se da otro poco llamativo pero no menos trascendente, posible gracias a la afortunada coincidencia de recursos naturales con mentes privilegiadas.

Al finalizar la Guerra Civil Española México, acoge a un contingente muy significativo de grandes científicos y humanistas republicanos entre los que se encuentran los doctores Erdós, Krum Heller y Francisco Giral. Este último se asienta en la Escuela Nacional de Ciencias Químicas y pronto inicia sus tareas de investigación y docencia que lo ocuparían

durante casi 50 años, y que formo a numerosos químicos, tanto investigadores como practicantes de la química industrial.

Casi simultáneamente llegan a México otros preclaros investigadores: Marker, Djerassi, Rosenkranz, Lehmann, Somlo y Zaffaroni, quienes sintetizan y desarrollan los esteroides a partir de diosgenina, la cual existe en concentraciones elevadas en las plantas nativas conocidas como cabeza de negro y barbasco.

Estas fuentes naturales se convierten pronto en un recurso de gran valor que distingue a México del resto del mundo. Los investigadores mencionados desarrollan el complejo proceso que parte de diosgenina y llega a progesterona y otros esteroides, y pronto constituyen Syntex, que por muchos años ostenta el primer lugar mundial en la producción de estas sustancias de gran importancia farmacológica.

Syntex decide apoyar fuertemente el desarrollo del Instituto de Química en la Universidad Nacional, tanto para producir las investigaciones que se requieren como para formar los investigadores mismos.

El Gobierno Mexicano decidió imponer controles rigurosos a la salida de barbasco del país, tratando de evitar que otros países pudieran reproducir el indudable éxito de este sector, y por algo mas de 20 años México mantuvo una posición casi monopólica de esteroides como progesterona, estradiol, testosterona y cortisona sintética.

Esta indudable ventaja natural, se viene abajo en 1974 cuando el gobierno mexicano (aparentemente estimulado por el éxito de los países árabes que habían logrado multiplicar el precio del petróleo de un momento a otro), decide elevar en mas de 10 veces el precio de garantía del barbasco, con lo que muchas empresas de todo el mundo prefieren buscar, finalmente con éxito, fuentes alternas de esteroides y con ello la posición privilegiada de la industria mexicana se vino abajo en el curso de escasos 3 años.

En la actualidad los nuevos esquemas de comercio mundial, las demandas considerables que impone el equilibrio ecológico y que aun hoy apenas atendemos, y la sucesión de varias crisis han dejado una industria mas consolidada, menos eufórica y por fuerza más competitiva.

La plata ha sido reemplazada por el petróleo, con lo que la vocación con la que referíamos a Bartolomé de Medina y a Fausto de Elhuyar no ha cambiado. Si a ellos agregamos que mientras las grandes economías han evolucionado a su etapa terciaria, México sigue y deberá seguir por bastantes años en su fase secundaria; esto augura una permanencia del quehacer de la química industrial, sobre bases que no se arrastran por el entusiasmo de antes, pero que son bastante mas firmes que en el pasado.

1 CONGRUENCIA DE LOS OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA DE QUÍMICA INDUSTRIAL CON EL PERFIL PROFESIONAL.

1.1 Objetivo general.

Proporcionar a los estudiantes, los conocimientos teóricos, metodológicos y prácticos de la industria de procesos en México, sus principales procesos y recursos, así como su situación económica actual y perspectivas de desarrollo.

1.2 Objetivos específicos:

Establecer y resolver los balances de materia y energía que permitan un análisis macroscópico de los procesos químicos y fisicoquímicos.

Establecer y resolver las ecuaciones de transporte de momentum energía y masa que permitan describir desde un punto de vista molecular los procesos químicos y fisicoquímicos.

1.3 Perfil profesional del ingeniero químico.

El Ingeniero Químico es el profesional que se encarga del diseño, manejo, optimización, control y administración de procesos y proyectos, para la transformación física y química de materias primas, en la obtención de productos y servicios útiles al hombre.

1.4 Comentarios

El objetivo general de la asignatura antes mencionado se basan en proporcionar a los estudiantes una introducción a la ingeniería química proporcionando al estudiante herramientas para poder analizar procesos que es lo que nos describe el perfil profesional que debe tener el ingeniero químico.

La asignatura de química industrial busca comenzar a formar una visión ingenieril, basada en procesos, y esto se lleva a cabo mediante el aprendizaje de métodos que nos ayuden a entender los procesos químicos de México y el mundo; ya que vivimos una época de globalización donde el conocimiento debe ser muy amplio para poder ejercer como profesionista en cualquier parte del mundo o en una empresa proveniente de cualquier país.

México cuenta con una infinidad de industrias en su territorio las cuales son las futuras fuentes de trabajo para todos los ingenieros químicos por ellos se tienen que conocer los procesos y los recursos que se pueden utilizar para su transformación.

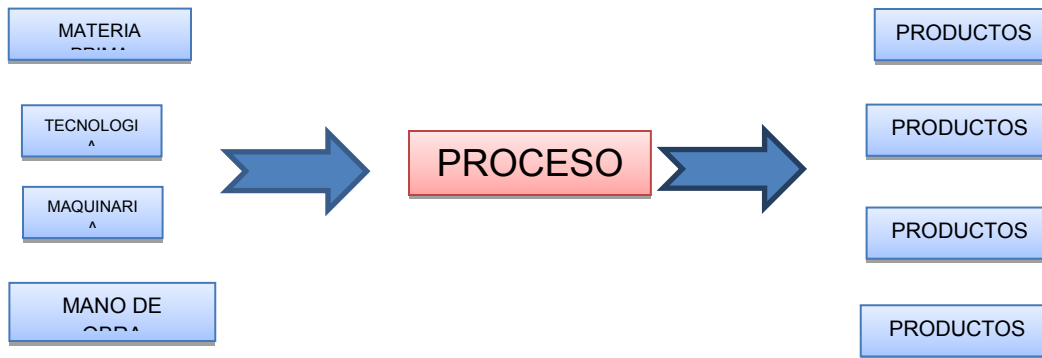


Figura 1 Transformación de los recursos

En el Figura numero 1 se observan los recursos que tenemos y que debemos saber procesar para poder obtener los mejores productos con la mejor calidad y mayor ganancia, estos puntos son muy importantes para cumplir con el objetivo de la asignatura de química industrial.

La industria de procesos es un sector muy exigente, ya que existe un incremento de requisitos los cuales requieren soluciones profesionales eficaces y con los mejores costos posibles.

Por estas razones la asignatura de química industrial debe dar una introducción a los procesos y a las operaciones unitarias utilizadas en la transformación de los recursos.

2 CONGRUENCIA DE LOS OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA DE QUÍMICA INDUSTRIAL CON LOS OBJETIVOS DEL MÓDULO “ANÁLISIS DE PROCESOS”

2.1 Objetivo general.

Proporcionar a los estudiantes, los conocimientos teóricos, metodológicos y prácticos de la industria de procesos en México, sus principales procesos y recursos, así como su situación económica actual y perspectivas de desarrollo.

2.2 Objetivos específicos:

Establecer y resolver los balances de materia y energía que permitan un análisis macroscópico de los procesos químicos y fisicoquímicos.

Establecer y resolver las ecuaciones de transporte de momentum energía y masa que permitan describir desde un punto de vista molecular los procesos químicos y fisicoquímicos.

2.3 Objetivos del módulo “Análisis de procesos”:

- Conocer la situación económica de la industria química.
- Conocer los procesos de mayor importancia para la industria química del país.
- Establecer y resolver los balances de materia y energía que permitan un análisis macroscópico de los procesos químicos y fisicoquímicos.
- Establecer y resolver las ecuaciones de transporte de momentum, energía y masa que permitan describir desde un punto de vista molecular los procesos químicos y fisicoquímicos.
- Conocer y manejar los métodos numéricos que permitan la resolución de las ecuaciones que aparecen en el análisis de procesos.

2.4 Comentarios

La asignatura de química industrial tiene unos objetivos que van de la mano con los objetivos del módulo “análisis de procesos”.

3 CONGRUENCIA DE LOS CONTENIDOS CON LOS OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA DE QUÍMICA INDUSTRIAL.

3.1 Contenido de la asignatura

Los contenidos de la asignatura son los siguientes:

3.1.1 INTRODUCCION

La tecnología en la industria química. Micro y macroeconomía.

La industria química se ocupa de la extracción y procesamiento de las materias primas, tanto naturales como sintéticas, y de su transformación en otras sustancias con características diferentes de las que tenían originalmente, para satisfacer las necesidades de las personas mejorando su calidad de vida.

Su objetivo principal es elaborar un producto de buena calidad con el costo más bajo posible, y tratando de ocasionar el menor daño posible al medio ambiente.



3.1.2 Clasificación de la industria química.

- Extractivas (minería).
- Siderúrgicas (hierro y acero).
- Metalúrgicas (todo tipo de metales).
- Petroquímicas (utilizan derivados del petróleo).
- Química pesada (elaboran productos químicos indispensables para otras industrias).

3.1.3 Perfil por industria.

3.1.3.1 **Datos estadísticos.** Producción, importación, exportación, consumo aparente. Insumos principales. Mercados principales.

3.1.3.2 **Perfil tecnológico.** Modos de licenciamiento, desarrollo y transferencia de tecnología. Adaptabilidad. Tendencias tecnológicas. Necesidades futuras.

3.1.3.3 **Perfil comercial y de costos.** Usos y mercados. Canales de distribución intermediarios, transportes, almacenamiento, inventarios. Oportunidades de exportación. Costos fijos y variables.

3.1.3.4 **Tendencias y oportunidades.** Integración. Diversificación. Sustitución de importaciones. Posibilidad de exportar.

3.1.3.5 **Recursos humanos.** Formación, disponibilidad. Obreros, técnicos, administradores, etc.

3.1.4 Industrias químicas

3.1.4.1 Producción de inorgánicos básicos y fertilizantes.

3.1.4.2 Refinación del petróleo

3.1.4.3 Productos petroquímicos y secundarios

3.1.4.4 Polímeros (hules, fibras, resinas sintéticas).

3.1.4.5 Producción y refinación de azúcar.

3.1.4.6 Insecticidas

3.1.4.7 Fermentaciones industriales.

3.1.4.8 Industria química secundaria.

3.2 Objetivos de la asignatura

Los objetivos de la asignatura son:

Objetivo general:

Proporcionar a los estudiantes, los conocimientos teóricos, metodológicos y prácticos de la Industria de Procesos en México, sus principales procesos y recursos, así como su situación económica actual y perspectivas de desarrollo.

Objetivos específicos:

- Establecer y resolver los balances de materia y energía que permitan un análisis macroscópico de los procesos químicos y fisicoquímicos.
- Establecer y resolver la ecuaciones de transporte de momentum energía y masa que permitan describir desde un punto de vista molecular los procesos químicos y fisicoquímicos.

3.3 Comentario

Los ingenieros químicos deben estar siempre actualizados, y preparados para resolver cualquier problema que se pueda presentar en un proceso, para ello se necesita contar con personal docente que este constantemente capacitado para enfrentar los problemas que se presenten tanto en México como en cualquier parte del mundo.

Los objetivos específicos de la materia mencionan: resolver balances de materia y energía, actividad que no se realiza por lo que es necesario ya teniendo el conocimiento de un proceso en específico y los equipos involucrados en este aplicar los conocimientos adquiridos en la materia de balance de materia y energía.

4 CONGRUENCIA VERTICAL DE LOS CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA DE QUÍMICA INDUSTRIAL CON LAS ASIGNATURAS ANTERIORES Y POSTERIORES.

4.1 Contenidos de la asignatura

Los contenidos de la asignatura son los siguientes:

4.1.1 INTRODUCCION

La tecnología en la industria química. Micro y macroeconomía.

La industria química se ocupa de la extracción y procesamiento de las materias primas, tanto naturales como sintéticas, y de su transformación en otras sustancias con características diferentes de las que tenían originalmente, para satisfacer las necesidades de las personas mejorando su calidad de vida.

Su objetivo principal es elaborar un producto de buena calidad con el costo más bajo posible, y tratando de ocasionar el menor daño posible al medio ambiente.



4.1.2 Clasificación de la industria química.

- Extractivas (minería).
- Siderúrgicas (hierro y acero).
- Metalúrgicas (todo tipo de metales).
- Petroquímicas (utilizan derivados del petróleo).
- Química pesada (elaboran productos químicos indispensables para otras industrias).

4.1.3 Perfil por industria.

4.1.3.1 **Datos estadísticos.** Producción, importación, exportación, consumo aparente. Insumos principales. Mercados principales.

4.1.3.2 **Perfil tecnológico.** Modos de licenciamiento, desarrollo y transferencia de tecnología. Adaptabilidad. Tendencias tecnológicas. Necesidades futuras.

4.1.3.4 **Perfil comercial y de costos.** Usos y mercados. Canales de distribución intermediarios, transportes, almacenamiento, inventarios. Oportunidades de exportación. Costos fijos y variables.

4.1.3.5 **Tendencias y oportunidades.** Integración. Diversificación. Sustitución de importaciones. Posibilidad de exportar.

4.1.3.6 **Recursos humanos.** Formación, disponibilidad. Obreros, técnicos, administradores, etc.

4.1.4 Industrias químicas

4.1.4.1 Producción de inorgánicos básicos y fertilizantes.

4.1.4.2 Refinación del petróleo

4.1.4.3 Productos petroquímicos y secundarios

4.1.4.4 Polímeros (hules, fibras, resinas sintéticas).

4.1.4.5 Producción y refinación de azúcar.

4.1.4.6 Insecticidas

4.1.4.7 Fermentaciones industriales.

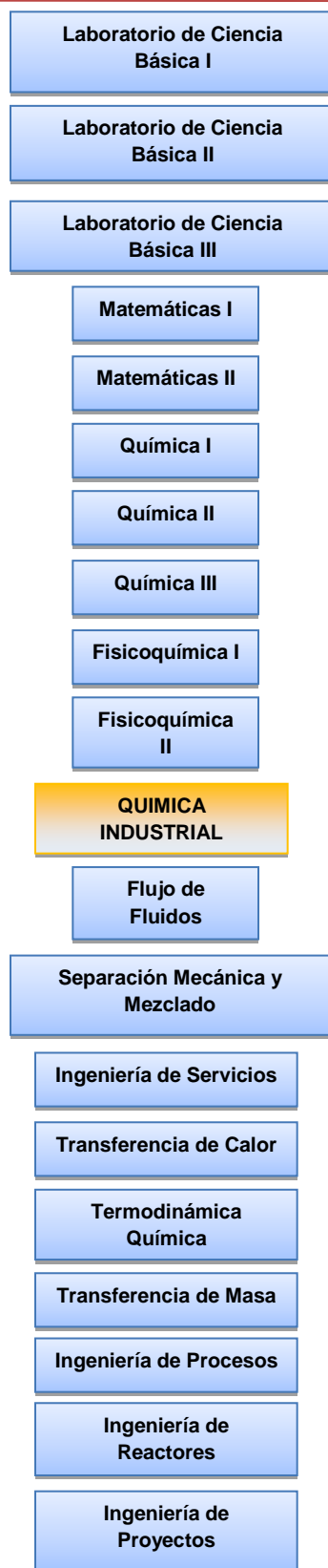
4.1.4.8 Industria química secundaria.

4.2 Asignaturas anteriores

- Laboratorio de Ciencia Básica I
- Laboratorio de Ciencia Básica II
- Laboratorio de Ciencia Básica III
- Matemáticas I
- Matemáticas II
- Química I
- Química II
- Química III
- Físicoquímica I
- Físicoquímica II

4.3 Asignaturas posteriores

- Flujo de Fluidos
- Separación Mecánica y Mezclado
- Ingeniería de Servicios
- Transferencia de Calor
- Termodinámica Química
- Transferencia de Masa
- Ingeniería de Procesos
- Ingeniería de Reactores
- Ingeniería de Proyectos



4.4 Comentario

La materia de química industrial es la unión de los conocimientos adquiridos en las asignaturas anteriores ya que nos ayuda a comprender las operaciones unitarias que se abordaran en las siguientes asignaturas.

Es importante que el alumno de química industrial entienda a la perfección cual es la diferencia entre cada una de las operaciones unitarias porque a su egreso en la industria que trabaje se topa en su proceso con una o varias por lo cual debe de tener un conocimiento teórico básico de estas operaciones unitarias.

A partir de la materia de Química Industrial en los semestres subsecuentes se empiezan a desglosar las operaciones unitarias a detalle lo cual le da una congruencia vertical lógica a la materia.

5 CONGRUENCIA HORIZONTAL DE LOS CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA DE QUÍMICA INDUSTRIAL CON LAS OTRAS ASIGNATURAS DEL MISMO MODULO.

5.1 Contenidos de la asignatura

Los contenidos de la asignatura son los siguientes:

5.1.1 INTRODUCCION

La tecnología en la industria química. Micro y macroeconomía.

La industria química se ocupa de la extracción y procesamiento de las materias primas, tanto naturales como sintéticas, y de su transformación en otras sustancias con características diferentes de las que tenían originalmente, para satisfacer las necesidades de las personas mejorando su calidad de vida.

Su objetivo principal es elaborar un producto de buena calidad con el costo más bajo posible, y tratando de ocasionar el menor daño posible al medio ambiente.



5.1.2 Clasificación de la industria química.

- Extractivas (minería).
- Siderúrgicas (hierro y acero).
- Metalúrgicas (todo tipo de metales).
- Petroquímicas (utilizan derivados del petróleo).
- Química pesada (elaboran productos químicos indispensables para otras industrias).

5.1.3 Perfil por industria.

5.1.3.1 **Datos estadísticos.** Producción, importación, exportación, consumo aparente. Insumos principales. Mercados principales.

5.1.3.2 **Perfil tecnológico.** Modos de licenciamiento, desarrollo y transferencia de tecnología. Adaptabilidad. Tendencias tecnológicas. Necesidades futuras.

5.1.3.3 **Perfil comercial y de costos.** Usos y mercados. Canales de distribución intermediarios, transportes, almacenamiento, inventarios. Oportunidades de exportación. Costos fijos y variables.

5.1.3.4 **Tendencias y oportunidades.** Integración. Diversificación. Sustitución de importaciones. Posibilidad de exportar.

5.1.3.5 **Recursos humanos.** Formación, disponibilidad. Obreros, técnicos, administradores, etc.

5.1.4 Industrias químicas

5.1.4.1 Producción de inorgánicos básicos y fertilizantes.

5.1.4.2 Refinación del petróleo

5.1.4.3 Productos petroquímicos y secundarios

5.1.4.4 Polímeros (hules, fibras, resinas sintéticas).

5.1.4.5 Producción y refinación de azúcar.

5.1.4.6 Insecticidas

5.1.4.7 Fermentaciones industriales.

5.1.4.8 Industria química secundaria.

5.2 Asignaturas del modulo: análisis de procesos

- Balances de Masa y Energía
- Fenómenos de Transporte
- Química Industrial
- Métodos Numéricos
- Laboratorio y Taller de Proyectos

5.3 Comentario

En la actualidad no hay un verdadero enlace con las asignaturas del mismo modulo ya que los cálculos y operaciones que se deben de realizar no se llevan a cabo.

En el plan de estudios se menciona la resolución de balances de materia y energía así como establecer y resolver las ecuaciones de transporte de momentum energía y masa lo cual no se realiza, seria conveniente que el profesor en realidad aplique los conocimientos que los alumnos adquieren en las demás materias del mismo modulo.

Balances de Masa y
Energía

Fenómenos de
Transporte

Química Industrial

Métodos
Numéricos

Laboratorio y Taller de
Proyectos

6 DISTRIBUCION DE LAS CARGAS HORARIAS PARA DESARROLLAR CADA TEMA DEL PROGRAMA.

6.1 Distribución de horas por tema

Figura 1

Numero de Tema	TEMA	Numero de semanas por tema
1	Introducción	2
1.1	La tecnología en la industria química. Micro y macroeconomía	2
2	Clasificación de la industria química	3
2.1	Extractivas	3
2.2	Siderúrgicas	3
2.3	Metalúrgicas	3
2.4	Petroquímicas	3
2.5	Química pesada	3
3	Perfil por industria	4
3.1	Datos estadísticos. Producción, importación, exportación, consumo aparente. Insumos Principales. Mercados principales.	4
3.2	Perfil tecnológico. Modos de licenciamiento, desarrollo y transferencia de tecnología. Adaptabilidad. Tendencias tecnológicas. Necesidades futuras.	4
3.3	Perfil comercial y de costos. Usos y mercados. Canales de distribución intermediarios, transportes, almacenamiento, inventarios. Oportunidades de exportación. Costos fijos y variables.	4
3.4	Tendencias y oportunidades. Integración. Diversificación. Sustitución de importaciones. Posibilidades de exportar.	4
3.5	Recursos humanos. Formación, disponibilidad. Obreros, técnicos, administradores, etc.	4
4	Industrias químicas	5
4.1	Producción de inorgánicos básicos y fertilizantes	5
4.2	Refinación del petróleo	5
4.3	Productos petroquímicos y secundarios	5
4.4	Polímeros (hules, fibras, resinas sintéticas)	5
4.5	Producción y refinación de azúcar	5
4.6	Insecticidas	5
4.7	Fermentaciones industriales	5
4.8	Industria química secundaria	5

6.2 Resumen del semestre: 4°

Figura 2

MODULO	ANALISIS DE PROCESOS CURSOS QUE LO INTEGRAN	HORAS DE TRABAJO			
		Teoría	Laboratorio	Taller	Créditos
1	QUIMICA INDUSTRIAL	3		2	8
2	BALANCES DE MASA Y ENERGIA	5		2	12
3	FENOMENOS DE TRANSPORTE	5		1	11
4	METODOS NUMERICOS	3		1	7
5	LABORATORIO Y TALLER DE PROYECTOS		10		10
TOTAL DE HORAS DE TRABAJO		16	10	6	

Total de horas de trabajo al semestre:	32	Total de créditos por semestre:	48
--	----	---------------------------------	----

6.3 Comentario

La materia de química industrial cuenta con 5 horas de carga a la semana distribuidas en 3 horas de teoría y 2 horas de taller por semana, el semestre dura 16 semanas por lo cual serian 80 horas de trabajo en el mismo.

Convendría que los 23 temas marcados en el plan de estudios se estudiaran completamente sin exceptuar ninguno.

7 ANALISIS DE LAS ESTRATEGIAS DIDACTICAS

7.1 Estrategias didácticas

Estrategias de aprendizaje

- a. Realización de visitas industriales
- b. Trabajo en equipo
- c. Practica de simulación
- d. Ejercicios en clase
- e. Investigaciones
- f. Exposición auditiva

7.2 Comentario

La realización de visitas industriales es una buena estrategia de aprendizaje en la cual el profesor propondrá un problema real de acuerdo a la industria que se haya visitado el cual los alumnos se encargaran de resolver de acuerdo a lo que en la visita se les informo por parte de los supervisores u operadores y de acuerdo también a lo que están aprendiendo de sus profesores en el semestre en curso.

El trabajo en equipo es una parte muy importante en el desarrollo profesional ya que en la industria se cada departamento es un equipo que debe de funcionar tanto con sus virtudes como con sus defectos.

La practica de simulación es una herramienta muy innovadora ya que con ella podemos llevar a cabo un proceso entero sin la necesidad de gastar gran cantidad de dinero de materiales y de horas hombre, además de familiarizar al alumnado con los softwares actuales con los que se trabajan en la industria.

Los ejercicios en clase ayudan al alumno a resolver dudas sobre lo que el profesor explico, reforzar el conocimiento y aclarar ideas.

Las investigaciones ayudan a tener un panorama mas amplio de donde buscar información y como buscarla.

La exposición auditiva nos ayuda a perder el pánico escénico ya que en algunas ocasiones podemos dominar muy bien un tema pero no saber como explicarlo o transmitir este conocimiento lo cual en la industria es fundamental ya que se esta al frente de grupos de trabajo como obreros, técnicos y se debe de saber como transmitirles ideas claras.

8 ANALISIS DE LOS INSTRUMENTOS DE EVALUACION

8.1 Instrumentos de evaluación

Evaluación de los aprendizajes

Aspectos teóricos

- Trabajos de investigación
- Participación
- Proyecto
- Reporte de visitas industriales
- Exámenes parciales
- Exámenes finales

8.2 Calificación

Aspectos teóricos

Porcentaje de ponderación

- | | |
|--|-----|
| • Exámenes parciales, exámenes finales | 60% |
| • Trabajos y tareas fuera del aula | 10% |
| • Elaboración de maquetas didácticas | 10% |
| • Reporte de visitas industriales | 20% |

8.3 Comentario

Para poder afirmar que lo visto en las clases es un conocimiento sólido existe la necesidad de aplicar exámenes parciales y finales.

Los trabajos y tareas fuera del aula nos ayudan a reforzar y pulir lo que el profesor enseñó en clase.

La elaboración de maquetas didácticas nos da la idea de cuál es la distribución de los equipos en una planta esto de una manera a escala y con base a las filosofías de operación podemos saber físicamente cuál es el inicio, desarrollo y término de un proceso en específico.

Es importante que el alumno elabore un reporte que trate sobre las visitas industriales a las cuales acudió durante el semestre con esto podrá saber cuáles son las áreas en una empresa como producción, mantenimiento, aseguramiento de calidad, etc., y con ello tendrá una idea de a qué área le gustaría pertenecer al concluir los estudios. Propongo que como mínimo se exijan 4 visitas industriales durante el semestre.

9 ANALISIS DEL PERFIL PROFESIOGRAFICO

9.1 Perfil del docente

Perfil docente

Ingeniero químico o cualquier disciplina a fin, con experiencia en al área de ingeniería química, preferentemente con estudios de posgrado

2 años de experiencia docente y/o haber acreditado cursos de didáctica y/o evaluación de proceso Enseñanza - Aprendizaje o similares.

9.2 Comentario

En esta asignatura es importante que el docente cuente con experiencia en la industria química de 1 o 2 años para que le trasmita al alumno la problemática con que se encontrara en la industria.

10 ANALISIS DE LA BIBLIOGRAFIA

10.1 Bibliografía

Vian Ángel, "Curso de introducción a la química industrial", Ed. Alhambra, 1990

Wittcoff H, "Productos químicos orgánicos industriales", Limusa, 2008

McCabe W., Smith J, y Harriott P, "Operaciones unitarias en ingeniería química", McGraw-Hill, 2002

Clausen C.A, y Mattson C.G, "Fundamentos de química industrial", Limusa, 1986

10.2 Bibliografía complementaria

Thompson E, "Introducción a la ingeniería química", McGraw-Hill, 1979

Perry R.H, y Chilton C.H, "Chemical engineers handbook", McGraw-Hill, 1994

Rusell T.W.F, "Introducción al análisis de la ingeniería química", Limisa, 1976

Manual de procedimientos administrativos institucionales en materia de obras publicas y servicios relacionados con las mismas, PEMEX, MPI-800-18000-02, Julio 2012.

Proyecto de ejecución para evitar o reducir la quema y venteo de gas, PEMEX, Activo Integral Samaria Luna, Julio 2011.

10.3 Comentario

La bibliografía esta bien ya que podemos encontrar todos los temas mencionados en el plan de estudios el único detalle que presenta es que algunos títulos no son recientes lo cual es una desventaja.

Por otra parte los temas están muy bien explicados lo que facilita la comprensión del alumnado y la buena asimilación del conocimiento.

CONCLUSIONES

La asignatura de química industrial tiene deficiencias entre las principales, son que no se establecen y resuelven los balances de materia y energía como tampoco se establecen y resuelven las ecuaciones de transporte de momentum energía y masa que están especificados en el plan de estudios.

Propongo que mínimo se realicen en el semestre 4 visitas industriales durante el semestre y que de esas visitas se entregue al final un reporte que contara con un porcentaje en la evaluación final.

La química industrial es la rama de la química que aplica los conocimientos químicos a la producción de forma económica de materiales y productos químicos especiales con el mínimo impacto adverso sobre el medio ambiente, durante los módulos del semestre de la presente materia no se hace énfasis sobre el aspecto ambiental ni a lo largo de las demás materias y semestres de la carrera por lo que propongo que en la materia de química industrial se estudia la parte del medio ambiente.

Se agregue uno a varios módulos dentro de los contenidos de la misma materia que tengan que ver con el área del medio ambiente específicamente con la normatividad existente sobre el tema ya que como ingenieros químicos desconocemos esta área y cuando egresamos solo podemos tener conocimiento de esta área si trabajamos en una empresa que se dedique al ambiente.

En parte también para que el alumno entienda que la industria no solo es producir y obtener beneficio económico sino también cuidar el medio que nos rodea y nuestra propia fuerza laboral.

En un modulo leer y comprender las normas ambientales y después hacer un examen en donde se pregunte el porque y para que sirven estas normas.

Propongo que el alumno comprenda la normatividad ambiental mas utilizada por la industria en nuestro país.

En el caso de agua residual propongo análisis de las siguientes normas:

NOM-001-SEMARNAT-1996

NOM-002-SEMARNAT-1996

NOM-003-SEMARNAT-1997

En el caso de agua potable propongo análisis de la siguiente norma:

NOM-127-SSA1-1994

En el caso de emisiones propongo análisis a las siguientes normas.

NOM-043-SEMARNAT-1993

NOM-085-SEMARNAT-2011

NOM-081-SEMARNAT-1994

NOM-035-SEMARNAT-1993

En el caso de ambiente laboral propongo análisis a las siguientes normas:

NOM-010-STPS-1999 (SUSTANCIAS QUIMICAS)

NOM-011-STPS-2001 (RUIDO)

NOM-015-STPS-2001 (CONDICIONES TERMICAS ELEVADAS O ABATIDAS)

NOM-022-STPS-2008 (TIERRAS FISICAS)

NOM-024-STPS-2001 (VIBRACIONES)

NOM-025-STPS-2008 (ILUMINACIÓN)

NOM-002-STPS-2010 (RIESGO INCENDIO)

NOM-004-STPS-1999 (MAQUINARIA Y EQUIPO)

NOM-005-STPS-1998 (MANEJO DE SUSTANCIAS)

NOM-017-STPS-2008 (EPP)

NOM-027-STPS-2008 (SOLDADURA Y CORTE)

NOM-029-STPS-2011 (MANTENIMIENTO INSTALACIONES ELECTRICAS)

En el caso de residuos, lodos y biosolidos industriales:

NOM-004-SEMARNAT-2002 (LODOS Y BIOSÓLIDOS)

NOM-052-SEMARNAT-2005 (CLASIFICACIÓN Y LISTADO)

NOM-053-SEMARNAT-1993 (MUESTREO)

Por otra parte también es importante hacer énfasis en la parte del petróleo ya que es el recurso natural mas importante en nuestro país, porque satisface la demanda de energéticos y de petroquímicos básicos y contribuye al desarrollo industrial de nuestro país.

Esta constituido de una mezcla de hidrocarburos de diferente peso molecular, principalmente alcanos, ciclo alcanos y compuestos aromáticos, con pequeñas cantidades de otros compuestos orgánicos que contienen además nitrógeno, oxígeno y azufre.

El petróleo tal como sale de los pozos se le llama petróleo crudo y en México existe principalmente tres clases: olmeca, maya e istmo. Su diferencia consiste en la densidad y contenido de azufre, siendo el olmeca el de mejor calidad porque tiene menor densidad y menor cantidad de azufre. Este hidrocarburo se encuentra en estado líquido o gaseoso. En primer caso es un aceite al que se le denomina crudo. En el segundo, gas natural.

EL PETRÓLEO MAYA (crudo pesado) contiene 3.3 % de azufre (S) y su densidad es de 22 ° API. Se obtiene de los pozos localizados en la zona de Campeche y representa más del 50% de la producción total.

EL PETRÓLEO DEL ISTMO (crudo ligero) contiene 1.3 % de azufre (S) y su densidad es de 27° API. Proviene del área de Chiapas y Tabasco. Representa aproximadamente el 30% de la producción.

EL PETRÓLEO OLMECA (crudo muy ligero) contiene 0.8% de azufre (S) y su densidad es mayor a 38° API. Se obtiene de los pozos de Huimanguillo Tabasco y Reynosa Tamaulipas. Representa aproximadamente el 20% de la producción total.

El petróleo contiene una cantidad importante de gas natural en solución, que se mantiene disuelto debido a las altas presiones del depósito. Cuando el petróleo pasa a la zona de baja presión del pozo, el gas deja de estar disuelto y empieza a expandirse. Esta expansión, junto con la dilución de la columna de petróleo por el gas menos denso, hace que el petróleo aflore a la superficie.

Actualmente el 93% del petróleo que se extrae diariamente del subsuelo, sirve como combustible de automóviles, aviones, barcos, trenes, termoeléctricas, etc. El 7 % se emplea para sintetizar miles de productos de uso común como son los fertilizantes, insecticidas, herbicidas, fibras, aditivos de bebidas y alimentos, llantas, zapatos, medicamentos, etc.

Es necesario que en la materia de Química Industrial se de un repaso de los procesos de refinación y producción de los principales derivados del petróleo para que el alumno los comprenda.

BIBLIOGRAFIA UTILIZADA PARA EL DESARROLLO DE ESTE TRABAJO

- Plan de Estudios actualizado de la Carrera de Ingeniería Química de la Facultad de estudios Superiores de Zaragoza, Octubre 2013
- Vian Ángel, “Curso de introducción a la química industrial”, Ed. Alhambra, 1990
- Mc Cabe, W. Smith “Operaciones Unitarias en Ingeniería Química” Mc Graw Hill, México 2002
- PERRY R., “Manual del Ingeniero Químico”, Mc Graw Hill, Séptima Edición, México 2007
- Manual de procedimientos administrativos institucionales en materia de obras publicas y servicios relacionados con las mismas, PEMEX, MPI-800-18000-02, Julio 2012.
- Proyecto de ejecución para evitar o reducir la quema y venteo de gas, PEMEX, Activo Integral Samaria Luna, Julio 2011.
- Principios de Operaciones Unitarias, 2da Edicion Alan S Foust, Leonard A Wenzel, Curtis W Clump, Louis Maus, L Bryce Andersen.