



Periodo Agosto - Diciembre 2025

Nombre de la Asignatura: Química.

Plan de Estudios: IND-2010-227

Clave de la Asignatura: INC-1025

Horas teoría-horas prácticas-Créditos: 2-2-4

**1. Caracterización de la asignatura:**

La asignatura de Química, aporta al perfil del Ingeniero Industrial el reforzamiento y desarrollo de las competencias para identificar propiedades, determinar el manejo y uso de sustancias de importancia industrial, a partir de lo cual el profesional puede tomar decisiones pertinentes ante las situaciones que se presenten en las diversas áreas de las organizaciones o empresas. Las consideraciones para integrar los contenidos asumen criterios de una formación que permite atender la realidad y necesidades de la empresa, gestionando programas que fortalezcan la seguridad e higiene, así como el cuidado al medio ambiente.

**2. Intención didáctica:**

Al inicio del curso se hace énfasis en el compromiso que debe tener todo profesionista con la selección y el uso eficiente de los materiales, así como con el cuidado al medio ambiente, cumpliendo con la normatividad y disposiciones gubernamentales. El temario agrupa los contenidos en cinco unidades siendo: 1. Materia, Estructura y Periodicidad; 2. Enlaces Químicos y el Estado Sólido (Cristalino); 3. Compuestos Inorgánicos y Orgánicos; 4. Reacciones Químicas Inorgánicas; 5. Conceptos Generales de Gases Termoquímica y Electroquímica.

En el primer tema se da lugar al manejo de lenguaje químico, se abordan conceptos de materia, sustancias puras, dispersiones o mezclas, caracterización de los estados de agregación, cambios de estado y clasificación de sustancias naturales por semejanzas. En el tema dos se estudian los enlaces químicos, lo que permite formar una gran cantidad de compuestos que usamos en la vida cotidiana. Se incluyen asimismo aspectos de metalurgia en virtud de su uso intensivo en la industria. El tercer tema se dedica a los Compuestos Inorgánicos y Orgánicos, a fin de conocer su clasificación, importancia y aplicaciones industriales. En el cuarto tema se estudian las reacciones químicas inorgánicas lo cual permite hacer cálculos estequiométricos que se usan con frecuencia en gran diversidad de tipos de industrias. El siguiente tema, el quinto, está destinado a los conceptos generales de los gases, termoquímica y electroquímica. Se estudian las leyes de los gases y se identifican algunos de los elementos de la tabla periódica que se utilizan en la industria. Asimismo, se analizan los principios termoquímicos y electroquímicos que son utilizados en los procesos industriales. En correspondencia a los niveles de dominio que propone la asignatura de Química, se sugieren las actividades que comprenden la investigación, explicación y análisis, clasificación y la sistematización de los conocimientos básicos de química los cuales se asocian con sugerencias didácticas de transversalidad generando el desarrollo de competencias profesionales, para fomentar, inducir, coordinar y supervisar las actividades de aprendizaje para el desarrollo de las competencias específicas.



El docente enfatiza el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura, a fin de que ellas refuercen no solamente los aspectos meramente técnicos sino también los formativos, tales como incentivar la curiosidad, el entusiasmo, la puntualidad, la constancia, el interés por mejorar, el respeto y la tolerancia hacia sus compañeros y demás docentes, a sus ideas y enfoques, y considerar también la responsabilidad social y el respeto al medio ambiente.

**3. Competencia de la asignatura:**

Adquiere conocimientos básicos sobre la estructura de los compuestos químicos orgánicos e inorgánicos, así como su nomenclatura, propiedades físicas, reactividad, energía y equilibrio, considerando los impactos económicos y al medio ambiente, para tomar decisiones que permitan seleccionar materiales industriales, así como asegurar las condiciones de sustentabilidad, higiene y seguridad industrial y la responsabilidad social.

**4. Análisis por competencias específicas:**

**Competencia No. 1**      **Descripción:** Clasifica la materia en sus diferentes estados de acuerdo a sus propiedades físicas y químicas. Relaciona y utiliza las bases de la química moderna en su aplicación para el conocimiento de la estructura atómica. Interpreta la tabla periódica para relacionar sus propiedades con el comportamiento químico e identificar los riesgos asociados con los elementos.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
1. Materia, Estructura y Periodicidad. 1.1. Materia: Estructura, composición, estados de agregación y clasificación por propiedades. 1.2. Sustancias puras: elementos y compuestos. 1.3. Dispersiones o mezclas. 1.4. Caracterización de los estados de agregación: sólido cristalino, líquido, sólido, vítreo y gel. 1.5. Cambios de estado. 1.6. Clasificación de las sustancias naturales por semejanzas en: propiedades físicas, propiedades químicas. 1.7. Base experimental	Los trabajos de investigación, ejercicios, etc., se subirán a la plataforma del Classroom.  Para cualquier situación por riesgos en la salud personal e inclemencias del clima, en los estudiantes y el docente se dejarán actividades en línea.  Se realizarán visitas industriales y actividades de campo autorizadas por la Institución.	La explicación de los temas, se realizarán en forma presencial o por medio de la plataforma Meet y los requerimientos de los trabajos de investigación, examen, ejercicios, etc., se subirán a la plataforma de Classroom.  Se da a conocer a los estudiantes el encuadre para la materia.  Los requerimientos de los trabajos de investigación, examen, ejercicios, etc., se	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Conocimientos básicos de la carrera.</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Compromiso ético.</li> </ul>	12-07



<p>de la teoría cuántica y estructura atómica. 1.8. Periodicidad química. 1.9. Desarrollo de la tabla periódica moderna. 1.10. Clasificación periódica de los elementos. 1.11. Propiedades atómicas y variaciones periódicas: carga nuclear efectiva, radio atómico, radio iónico, energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad. 1.12. Propiedades químicas y su variación periódica: tendencias generales y por grupo. 1.13. Elementos de importancia económica, industrial y ambiental en la región o en el país</p>	<p>El estudiante realiza una investigación sobre los elementos químicos de importancia económica, industrial y ambiental en la región o en el país (como el litio, plata, petróleo, etc.).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• El estudiante mediante ejercicios clasificara a las sustancias según corresponda en elementos, compuestos y mezclas.</li> <li>• Ejercicios de configuraciones electrónicas.</li> <li>•Glosario que abarque los siguientes conceptos: materia, periodos y grupos de la tabla periódica, sustancias puras, elementos, compuestos, dispersiones, mezclas, estados de agregación de la materia, cambios de estado, propiedades físicas y propiedades químicas, carga nuclear efectiva, radio atómico, radio iónico, energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad, configuración electrónica.</li> </ul> <p>Se realiza una practica de laboratorio para identificar compuestos y mezclas.</p>	<p>subirán a la plataforma de Classroom.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se distinguirá a los estados de agregación y clasificará sustancias con base en sus propiedades físicas y químicas.</li> <li>• El docente explicara las aportaciones de diferentes modelos atómicos.</li> <li>• Desarrollar la configuración electrónica de diversos elementos químicos.</li> <li>• Se explicarán las propiedades atómicas y variaciones periódicas: carga nuclear efectiva, radio atómico, radio iónico, energía de ionización, afinidad electrónica, electronegatividad.</li> <li>• Se hablará de los elementos de importancia económica, industrial y ambiental en la región o en el país</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Liderazgo.</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> <li>• Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</li> <li>• Iniciativa y espíritu emprendedor.</li> </ul>	
---	---	---	---	--

## Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla



### INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



Indicadores de Alcance	Valor de Indicador (4.9)
A. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo a la parte ambiental.	40%
B. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	30%
C. Demuestra capacidad para la resolución de ejercicios, utiliza adecuadamente las ecuaciones y las unidades de los mismos, sus cálculos son legibles y limpios.	20%
D. Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.	10%

#### Niveles de desempeño:

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores: 1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3.- Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4.- Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 5.- Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 6.- Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	95-100
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

## Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla



### INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



**Matriz de Evaluación:**

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Examen	40%	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	NA	A. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo a la parte ambiental.
Trabajos de Investigación	30%	28.5-30	25.5-28.2	2.5-25.2	21-22.2	NA	B. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Ejercicios	20%	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	NA	C. Demuestra capacidad para la resolución de ejercicios, utiliza adecuadamente las ecuaciones y las unidades de los mismos, sus cálculos son legibles y limpios.
Glosario	10%	9.5-10	8.5-9.4	7.5-8.4	7-7.4	NA	D. Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.
Total	100%						



4. Análisis por competencias específicas:

**Competencia No.** 2      **Descripción:** Comprende la formación del enlace covalente, iónico y metálico e intermolecular, así como el estudio del estado sólido para explicar los puntos de fusión de los cristales.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>2. Enlaces Químicos y el Estado Sólido (Cristalino)                      2.1. Introducción. 2.2. Conceptos de enlace químico. 2.3. Clasificación de los enlaces químicos. 2.4. Símbolos de Lewis y regla del octeto. 2.5. Enlace iónico. 2.6. Elementos que forman compuestos iónicos. 2.7. Propiedades físicas de compuestos iónicos. 2.8. Enlace covalente. 2.9. Comparación entre las propiedades de los compuestos iónicos y covalentes. 2.10. Fuerza del enlace covalente. 2.11. Enlace metálico y elementos semiconductores. 2.12. Teoría de bandas. 2.13. Estructura de los materiales. 2.14. Estado sólido (cristalino). 2.15. Concepto y caracterización de sistemas cristalinos. 2.16. Estado vítreo. 2.17. Estructura amorfa. 2.18. Propiedades características de un material vítreo. 2.19. Metalurgia. Principales metales y aleaciones utilizados en la industria.</p>	<p>Los trabajos de investigación, ejercicios, etc., se subirán a la plataforma del Classroom.</p> <p>Para cualquier situación por riesgos en la salud personal e inclemencias del clima, en los estudiantes y el docente se dejarán actividades en línea.</p> <p>Se realizarán visitas industriales y actividades de campo autorizadas por la Institución.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigar y definir el concepto de enlace,</li> <li>• Realizar una investigación de la metalurgia: los principales metales y aleaciones utilizados en la industria.</li> <li>• El estudiante realizara una tabla que contenga tipos de enlaces, sus características y ejemplos.</li> </ul> <p>Resolver ejercicios de configuraciones electrónicas y estructuras de Lewis.</p>	<p>La explicación de los temas, se realizarán en forma presencial o por medio de la plataforma Meet y los requerimientos de los trabajos de investigación, examen, ejercicios, etc., se subirán a la plataforma de Classroom.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Explorar las condiciones de formación que permiten predecir la formación de un enlace covalente, iónico y metálico.</li> <li>• Describir estructuras de Lewis de compuestos químicos.</li> <li>• Relacionar el carácter del enlace predominante con las propiedades físicas macroscópicas de elementos y compuestos.</li> <li>• Definir los conceptos básicos del modelo de estructura cristalina: celda, red, sistemas cristalinos, empaquetamiento, defectos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Conocimientos básicos de la carrera.</li> <li>• Habilidades básicas de manejo de la computadora.</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Compromiso ético.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aprender</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> <li>• Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</li> </ul>	12-08

## Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla



### INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo a la parte ambiental.	40%
B. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	30%
C. Demuestra capacidad para la resolución de ejercicios, utiliza adecuadamente las ecuaciones y las unidades de los mismos, sus cálculos son legibles y limpios.	20%
D. Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.	10%

#### Niveles de desempeño

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores: 1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3.- Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4.- Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 5.- Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 6.- Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	95-100
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.



Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Examen	40%	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	NA	A. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo a la parte ambiental.
Trabajos de Investigación	30%	28.5-30	25.5-28.2	2.5-25.2	21-22.2	NA	B. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Ejercicios	20%	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	NA	C. Demuestra capacidad para la resolución de ejercicios, utiliza adecuadamente las ecuaciones y las unidades de los mismos, sus cálculos son legibles y limpios.
Tabla	10%	9.5-10	8.5-9.4	7.5-8.4	7-7.4	NA	D. Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.
Total	100%						



**4 Análisis por competencias específicas:**

**Competencia No. 3** Descripción: Identifica los compuestos inorgánicos y orgánicos de mayor uso en el ambiente industrial. Analiza el impacto ambiental de los compuestos orgánicos e inorgánicos.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>3. Compuestos Inorgánicos y Orgánicos.</p> <p>3.1. Clasificación y propiedades de los compuestos inorgánicos. 3.2. Óxidos. 3.3. Hidróxidos. 3.4. Ácidos. 3.5. Sales. 3.6. Hidruros. 3.7. Compuestos inorgánicos de impacto económico, industrial, ambiental y social en la región o en el país. 3.8. Clasificación y propiedades de los compuestos orgánicos. 3.8.1. Hidrocarburos. 3.8.2. Halogenuros. 3.8.3. Alcoholes. 3.8.4. Éteres. 3.8.5. Aldehídos-Cetonas. 3.8.6. Ácidos carboxílicos. 3.8.7. Esteres. 3.8.8. Aminas. 3.9. Plásticos y Resinas. Principales materiales de este tipo utilizados en la industria 3.10. Compuestos orgánicos de impacto económico, industrial, ambiental y social en la región o en el país.</p>	<p>Los trabajos de investigación, ejercicios, etc., se subirán a la plataforma del Classroom.</p> <p>Para cualquier situación por riesgos en la salud personal e inclemencias del clima, en los estudiantes y el docente se dejarán actividades en línea.</p> <p>Se realizarán visitas industriales y actividades de campo autorizadas por la Institución.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar una investigación sobre compuestos inorgánicos y orgánicos de impacto económico, industrial, ambiental y social en la región o en el país.</li> <li>• Efectuar una investigación de algún compuesto contaminante en la localidad: en el aire, ríos, basureros, aguas negras.</li> <li>• Ejercicios en donde se identifiquen diferentes tipos de compuestos de acuerdo a su fórmula y grupos funcionales.</li> <li>• Realizar una tabla en donde se definan y se clasifiquen los</li> </ul>	<p>La explicación de los temas, se realizarán en forma presencial o por medio de la plataforma Meet y los requerimientos de los trabajos de investigación, examen, ejercicios, etc., se subirán a la plataforma de Classroom.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Identificar los ácidos, bases, sales, óxidos de mayor utilización industrial y su impacto ambiental.</li> <li>• Explicar la importancia de los grupos funcionales en la química orgánica.</li> <li>• Identificar los hidrocarburos, halogenuros, alcoholes, polímeros y otros compuestos orgánicos de importancia económica, industrial y su efecto ambiental.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Conocimientos básicos de la carrera.</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aprender.</li> <li>• Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> <li>• Capacidad crítica y autocrítica.</li> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Compromiso ético.</li> <li>• Capacidad para diseñar y gestionar proyectos.</li> <li>• Iniciativa y espíritu emprendedor.</li> <li>• Búsqueda del logro.</li> </ul>	12-07

## Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla



### INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



	diferentes tipos de compuestos, dando ejemplos para cada uno.		
--	---	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador (4.9)
A. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo a la parte ambiental.	40%
B. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	30%
C. Demuestra capacidad para la resolución de ejercicios, utiliza adecuadamente las ecuaciones y las unidades de los mismos, sus cálculos son legibles y limpios.	20%
D. Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.	10%

#### Niveles de desempeño

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores: 1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. 2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía. 3.- Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo. 4.- Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 5.- Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 6.- Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	95-100
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

## Instituto Tecnológico Superior de San Andres Tuxtla



### INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



**Matriz de Evaluación:**

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Examen	40%	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	NA	A. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo a la parte ambiental.
Trabajos de Investigación	30%	28.5-30	25.5-28.2	2.5-25.2	21-22.2	NA	B. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Ejercicios	20%	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	NA	C. Demuestra capacidad para la resolución de ejercicios, utiliza adecuadamente las ecuaciones y las unidades de los mismos, sus cálculos son legibles y limpios.
Tabla	10%	9.5-10	8.5-9.4	7.5-8.4	7-7.4	NA	D. Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.
Total	100%						



4 Análisis por competencias específicas:

**Competencia No.** 4 **Descripción:** Comprende y aplica los conceptos de mol, soluciones y reacciones químicas. • Interpreta los resultados obtenidos de cálculos estequiométricos y conocer el efecto de las reacciones químicas en su entorno. • Identifica las reacciones químicas simples..

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
<p>4. Reacciones Químicas Inorgánicas. 4.1. Conceptos de mol, soluciones y reacciones. 4.2. Concepto de estequiometría. 4.3. Leyes estequiométricas. 4.4. Ley de la conservación de la materia. 4.5. Ley de las proporciones constantes. 4.6. Ley de las proporciones múltiples. 4.7. Cálculos estequiométricos A: unidades de medida usuales: átomo-gramo, mol-gramo, volumen-gramo molecular, número de Avogadro. 4.8. Cálculos estequiométricos B: relación peso-peso, relación peso-volumen, reactivo limitante, reactivo en exceso, grado de conversión o rendimiento. 4.9. Reacciones químicas simples. 4.10. Acido-base. 4.11. Compuestos de importancia económica, industrial y ambiental.</p>	<p>Los trabajos de investigación, ejercicios, etc., se subirán a la plataforma del Classroom.</p> <p>Para cualquier situación por riesgos en la salud personal e inclemencias del clima, en los estudiantes y el docente se dejarán actividades en línea.</p> <p>Se realizarán visitas industriales y actividades de campo autorizadas por la Institución.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Investigación sobre reacciones de importancia económica, industrial y ambiental en México.</li> <li>• Ejercicios en donde se tengan que balancear reacciones químicas.</li> <li>• Ejercicios para determinar reactivo limitante y reactivo en exceso.</li> </ul> <p>Realizar un glosario con siguientes conceptos:</p>	<p>La explicación de los temas, se realizarán en forma presencial o por medio de la plataforma Meet y los requerimientos de los trabajos de investigación, examen, ejercicios, etc., se subirán a la plataforma de Classroom.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definir y discutir en clase los conceptos de mol, solución y reacción química.</li> <li>• Clasificar las reacciones químicas.</li> <li>• Aplicar los diferentes tipos de balanceo a reacciones químicas.</li> <li>• Definir y discutir en clase los conceptos: estequiometría, átomo gramo, mol gramo, volumen gramo molecular, número de Avogadro, reactivo limitante, reactivo en exceso, rendimiento.</li> <li>• Realizar cálculos estequiométricos aplicados a reacciones químicas.</li> <li>• Analizar y describir la combustión de hidrocarburos y su impacto ambiental</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Conocimientos básicos de la carrera.</li> <li>• Comunicación oral y escrita en su propia lengua.</li> <li>• Habilidad para buscar y analiza información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> </ul>	12-07

## Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla



### INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



	<p>Mol, solución, reacción, concepto de estequiometría, ley de la conservación de la materia, ley de las proporciones constantes, ley de las proporciones múltiples. Atomo-gramo, mol-gramo, volumen-gramo molecular, número de Avogadro. relación peso-peso, relación peso-volumen, reactivo limitante, reactivo en exceso y grado de conversión o rendimiento.</p> <p>Practica de laboratorio en donde se efectúen diferentes tipos de reacciones.</p>			
--	--	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo a la parte ambiental.	40%
B. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	30%
C. Demuestra capacidad para la resolución de ejercicios, utiliza adecuadamente las ecuaciones y las unidades de los mismos, sus cálculos son legibles y limpios.	20%
D. Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.	10%

**Niveles de desempeño:**

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	<p>Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores:</p> <p>1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos: Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad.</p> <p>2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas: Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p>3.- Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad): Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p>	95-100

## Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla



### INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
		4.- Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico: Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista. 5.- Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje: En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia. 6.- Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada. Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

#### Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Examen	40%	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	NA	A. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo a la parte ambiental.
Trabajos de Investigación	30%	28.5-30	25.5-28.2	2.5-25.2	21-22.2	NA	B. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Ejercicios	20%	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	NA	C. Demuestra capacidad para la resolución de ejercicios, utiliza adecuadamente las ecuaciones y las unidades de los mismos, sus cálculos son legibles y limpios.

**Instituto Tecnológico Superior de San Andres Tuxtla**



INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA  
PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Glosario	10%	9.5-10	8.5-9.4	7.5-8.4	7-7.4	NA	D. Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.
Total	100%						

Competencia No. 5 Descripción: Conoce y comprende la Teoría Cinética de los gases y aplicar las leyes de los gases. Realiza cálculos termoquímicos y explicar el funcionamiento de celdas electroquímicas.

Temas y subtemas para desarrollar la competencia específica	Actividades de aprendizaje	Actividades de enseñanza	Desarrollo de competencias genéricas	Horas teórico-práctica
5. Conceptos Generales de Gases, Termoquímica y Electroquímica. 5.1. Conceptos básicos: gas como estado de agregación, gas ideal, gas real, propiedades críticas y factor de compresibilidad. 5.2. Propiedades PVT: ley de Boyle, Charles, Gay-Lussac. Ecuación General del Estado Gaseoso. 5.3. Termoquímica. 5.4. Calor de reacción. 5.5. Calor de formación. 5.6. Calor de solución. 5.7. Electroquímica. 5.8. Electroquímica y celdas electrolíticas. 5.9. Electroquímica y celdas voltaicas (galvánicas). 5.10. Celdas voltaicas de uso práctico	Los trabajos de investigación, ejercicios, etc., se subirán a la plataforma del Classroom.  Para cualquier situación por riesgos en la salud personal e inclemencias del clima, en los estudiantes y el docente se dejarán actividades en línea.  Se realizarán visitas industriales y actividades de campo autorizadas por la Institución.  • Investigar los principales contaminantes en el aire, generados por las diferentes industrias.	La explicación de los temas, se realizarán en forma presencial o por medio de la plataforma Meet y los requerimientos de los trabajos de investigación, examen, ejercicios, etc., se subirán a la plataforma de Classroom.  • Aplicar las leyes de Boyle, Charles, Gay Lussac y Dalton para resolver problemas de T, P y V. • Aplicar la ley general del estado gaseoso. • Establecer la diferencia entre el comportamiento de gases reales e ideales. • Definir los calores de reacción, formación y solución. • Calcular los calores de reacción, formación y solución.	Capacidad de análisis y síntesis. Habilidades básicas de manejo de la computadora. Solución de problemas. Trabajo en equipo.	12-07

## Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla



### INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar ejercicios utilizando las leyes de los gases.</li> <li>• Exposiciones por equipos sobre los siguientes temas:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>I.- Funcionamiento de una celda voltaica y una celda electrolítica.</li> <li>II.- Operación de un acumulador, baterías Ni – Cd y una pila.</li> <li>III.- Impacto ambiental de las baterías y acumuladores</li> <li>IV.-Explicar el proceso de corrosión</li> </ul> </li> </ul>			
--	--	--	--	--

Indicadores de Alcance	Valor de Indicador
A. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo a la parte ambiental.	40%
B. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo, presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.	30%
C. Demuestra capacidad para la resolución de ejercicios, utiliza adecuadamente las ecuaciones y las unidades de los mismos, sus cálculos son legibles y limpios.	20%
D. Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.	10%

Desempeño	Nivel de desempeño	Indicadores de Alcance	Valoración numérica
Competencia Alcanzada	Excelente	Cumple al menos 5 de los siguientes indicadores: <b>1.- Se adapta a situaciones y contextos complejos:</b> Puede trabajar en equipo, refleja sus conocimientos en la interpretación de la realidad. <b>2.- Hace aportaciones a las actividades académicas desarrolladas:</b> Pregunta integrando conocimientos de otras asignaturas o de casos anteriores de la misma asignatura. Presenta otros puntos de vista que complementen al presentado en la	95-100

## Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla



### INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



		<p>clase, presenta fuentes de información adicionales (internet y documental etc.) y usa más bibliografía.</p> <p><b>3.- Propone y/o explica soluciones o procedimientos no visto en clase (creatividad):</b> Ante problemas o caso de estudio propone perspectivas diferentes, para abordarlos y sustentarlos correctamente. Aplica procedimientos aprendidos en otra asignatura o contexto para el problema que se está resolviendo.</p> <p><b>4.- Introduce recursos y experiencias que promueven un pensamiento crítico:</b> Ante los temas de la asignatura introduce cuestionamientos de tipo ético, ecológico, histórico, político, económico, etc. que deben tomarse en cuenta para comprender mejor o a futuro dicho tema. Se apoya en foros, autores, bibliografía, documentales, etc. para sustentar su punto de vista.</p> <p><b>5.- Incorpora conocimientos y actividades interdisciplinarios en su aprendizaje:</b> En el desarrollo de los temas de la asignatura incorpora conocimientos y actividades desarrolladas en otras asignaturas para lograr la competencia.</p> <p><b>6.- Realiza su trabajo de manera autónoma y autorregulada.</b> Es capaz de organizar su tiempo y trabajar sin necesidad de una supervisión estrecha y/o coercitiva. Realiza actividades de investigación para participar de forma activa durante el curso.</p>	
	Notable	Cumple 4 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	85-94
	Bueno	Cumple 3 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	75-84
	Suficiente	Cumple 2 de los indicadores definidos en desempeño excelente.	70-74
Competencia No Alcanzada	Insuficiente	No se cumple con el 100% de evidencias conceptuales, procedimentales y actitudinales de los indicadores definidos en desempeño excelente.	N. A.

Matriz de Evaluación:

Evidencia de Aprendizaje	%	Indicador de Alcance					Evaluación formativa de la competencia
		A	B	C	D	N	
Examen	40%	38-40	34-37.6	30-33.6	28-29.6	NA	A. Demuestra conocimiento y dominio de los temas de la unidad, Aplica las disposiciones ambientales en los casos prácticos solicitados en la evaluación. Demuestra habilidad para la resolución de casos prácticos de acuerdo a la parte ambiental.
Exposición	30%	28.5-30	25.5-28.2	2.5-25.2	21-22.2	NA	B. Demuestra su capacidad crítica y autocrítica del trabajo realizado frente al grupo, así como la habilidad en el uso de las TIC's, trabaja en equipo,

## Instituto Tecnológico Superior de San Andrés Tuxtla



### INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



							presenta dominio del tema e incluye ejemplos claros y precisos para la comprensión del grupo.
Resolución de ejercicios	20%	19-20	17-18.8	15-16.8	14-14.8	NA	C. Demuestra capacidad para la resolución de ejercicios, utiliza adecuadamente las ecuaciones y las unidades de los mismos, sus cálculos son legibles y limpios.
Investigación	10%	9.5-10	8.5-9.4	7.5-8.4	7-7.4	NA	D. Analiza la información, recaba información de varias fuentes bibliográficas, entrega el trabajo en tiempo y forma, sin errores ortográficos.
Total	100%						

#### 5 Fuentes de información y apoyos didácticos:

Fuentes de información:	Apoyos didácticos
<p><b>Biblioteca:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Chang Raymond (1992). Físicoquímica con aplicaciones a sistemas biológicos. Ed. Mc Graw- Hill.</li> <li>Brown L.Theodore (2004). Química la ciencia central. Ed. Pearson.</li> </ol> <p><b>Complementaria:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Brown, Le May, Bursten, Química, la Ciencia Central. Ed. Prentice-Hall Hispanoamericana (1998)</li> <li>Chang, R., Química Ed. Mc Graw Hill (1998)</li> <li>Ebbing, D., Química General Ed. Mc Graw Hill (1997)</li> <li>Mortimer, C. Química Grupo Editorial Iberoamericano (1990)</li> <li>Daub, G., Seese, S., Química Ed. Pearson Educación, 7ª. Edición</li> <li>Sherman, A., Sherman, J., Russikoff, L., Conceptos Básicos de Química, 1a. Ed.CECSA (2001)</li> <li>Phillips, J.S., Strozak, Wistrom, Química, Conceptos y Aplicaciones Ed. Mc Graw Hill</li> <li>Smoot, Price, Smith, Química, un Curso Moderno Ed. Merrill Publishing</li> <li>Garritz, J., Chamizo, A., Química Ed. Addison Wesley Iberoamericana</li> <li>Woodfield, Brian F., Laboratorio Virtual de Química General, 3ª. Edición Pearson Educación (2009)</li> </ol>	<p>                     Pataforma Meet                      Plataforma Classroom.                      Cañón                      PC                      USB                      Pizarrón blanco                      Pintarrones                      Materiales y equipos de laboratorio si se requieren                      Tabla periódica                 </p>

## Instituto Tecnológico Superior de San Andres Tuxtla



### INSTRUMENTACIÓN DIDÁCTICA PARA LA FORMACIÓN Y DESARROLLO DE COMPETENCIAS PROFESIONALES



#### 6 Calendarización de evaluación en semanas:

Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
TP	ED		EF <sub>1</sub>			EF <sub>2</sub>				EF <sub>3</sub>			EF <sub>4</sub>			EF <sub>5</sub> ES
TR																
SD					SD				SD				SD			SD

TP: Tiempo Planeado    ED: Evaluación diagnóstica    TR: Tiempo Real    EFn: Evaluación formativa (Competencia específica n)    SD: Seguimiento departamental  
 ES: Evaluación sumativa

Fecha de elaboración    18 de Agosto del 2025

Ing. Manuel Montoya Nafarrate.

M.C. Jessica Alejandra Reyes Larios.

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma del profesor

\_\_\_\_\_  
Nombre y firma de la Jefa de Departamento  
Académico