

SANTIAGO, 7 DICIEMBRE 2022

RESOLUCION N° 04849 EXENTA

VISTOS: lo dispuesto en la Ley N° 19.239; en el D.S. N° 86 de 2021; en la letra d) del artículo 11 y el artículo 12 del D.F.L. N° 2 de 1994, ambos del Ministerio de Educación; la resolución Exenta N°05339 de 2012; lo solicitado por el Director de Capacitación y Postítulos mediante memorándum N°791 de fecha 18 de octubre de 2022; el Certificado del Consejo de Facultad de Ciencias Naturales, Matemática y del Medio Ambiente de fecha 27 de octubre 2022; y el Certificado del Consejo Académico N°30 de fecha 09 de noviembre de 2022; y

CONSIDERANDO:

1. Que la Resolución Exenta N°05339 aprueba el Manual de Operacionalización para el Diseño, Aprobación, Dictación, Administración y Modificación de Planes de Estudios, establece en el punto 2.15 la Aprobación de un Postítulo, Diploma o Diplomado.

2. Que el Consejo de Facultad Ciencias Naturales, Matemática y del Medio Ambiente, en sesión de fecha 27 de octubre de 2022, acuerda apoyar el Diplomado en H₂ Verde y economía del Hidrógeno código 120003, certificado por la Secretaria de Facultad con fecha 28 de octubre de 2022.

3. Que la evaluación favorable de fecha 17 de octubre de 2022, del Informe Técnico Evaluación Curricular: Presentación Planes De Estudio: Cursos; Seminarios; Diplomas y Postítulos, de la Unidad de Innovación Curricular, del Diplomado en H₂ Verde y Economía del Hidrógeno.

4. Que el Consejo Académico, en sesión de fecha 09 de noviembre de 2022, acordó informar favorablemente el Diplomado en H₂ Verde y economía del Hidrógeno código 120003, certificado por el Secretario del Consejo con fecha 10 de noviembre de 2022.

5. Que, así las cosas, el correo electrónico de fecha 10 de noviembre de 2022 del Secretario General, dirigido al Director Jurídico es procedente; por tanto

RESUELVO:

I. **Apruébese, el DIPLOMADO EN H₂ VERDE Y ECONOMÍA DEL HIDRÓGENO**, código 120003, presentado por el departamento de Química, dependiente de la Facultad de Ciencias Naturales, Matemática y del Medio Ambiente y la Dirección de Capacitación y Postítulos.

II. Podrán postular al Diplomado en H₂ Verde y Economía del Hidrógeno, quienes cumplan con el siguiente requisito:

- Título Profesional de cualquier área disciplinar afín a la Ingeniería o a las Ciencias Naturales, o haber cursado al menos 4 semestres de una carrera profesional o técnica de las mismas áreas.

III. El objetivo general del Diplomado es:

- Desarrollar conocimientos en aspectos técnicos, regulatorios y de operación para las futuras plantas de producción de hidrógeno verde de Chile, con enfoque en las dimensiones de ciencia y tecnología, sustentabilidad y responsabilidad social.

IV. La descripción de los 8 módulos que conforman el Plan de Estudios del Diplomado en H₂ Verde y Economía del Hidrógeno, la descripción en horas (128 horas cronológicas y un total de 4 SCT), objetivos generales, contenidos, metodología y sistema de evaluación de cada uno de ellos, son los que constan en que, como ANEXO 1 se acompaña a la presente resolución exenta formando parte integrante de la misma para todos los efectos legales.

V. Los Módulos y/o temáticas del Plan de Estudio del Diplomado en H₂ Verde y Economía del Hidrógeno, son los siguientes:

Objetivos Específicos	Contenidos	Horas Cronológicas			
		T	P	e-l	TH
MÓDULO 1 Hidrógeno verde y plan nacional de descarbonización de la matriz energética. Objetivo Conocer las características de la política de descarbonización nacional y, la estrategia nacional de hidrógeno verde, visualizando las posibilidades de este como solución para la descarbonización de la matriz energética.	1) Panorama energético internacional y local. 2) Cambio climático y agenda mundial de transición energética. 3) ¿Qué es el hidrógeno verde? 4) Política de descarbonización de la matriz energética chilena. 5) Estrategia Nacional de Hidrógeno Verde			16	16
MÓDULO 2 Cadena de valor del hidrógeno verde (generación, almacenamiento, reconversión a energía eléctrica). Objetivo Identificar la cadena de valor del hidrógeno verde y sus componentes, así como las brechas tecnológicas y avances para su incorporación en la economía y en los procesos de la industria nacional.	1) Cadena de valor del hidrógeno verde 2) Descripción de los componentes de la cadena de valor del hidrógeno verde. 3) Desafíos en la implementación de la economía del hidrógeno. 4) Hidrógeno y la industria chilena.			16	16
MÓDULO 3 Producción de hidrógeno en Electrolizadores (incluye actividades experimentales). Objetivo Identificar características de los electrolizadores en sus aspectos favorables y desfavorables en relación a las tecnologías disponibles en el	1) El proceso de electrólisis del agua. 2) Tipos de electrolizadores. 3) Electrolizadores PEM. 4) Eficiencia de un electrolizador. 5) Electrolizadores disponibles en el mercado.	2		12	14
mercado y, requerimientos de acuerdo a cálculo de eficiencia.	6) Sistemas de control y puesta en marcha de un electrolizador.				
MÓDULO 4 Generación de potencia eléctrica en celdas de combustible (incluye actividades experimentales). Objetivo Analizar las diferentes tecnologías disponibles en el mercado para las celdas de combustible, en pos de seleccionar la mejor según requerimiento, cálculo de eficiencia y características de las celdas.	1) Celdas de combustible. 2) Tipos de celdas de combustible. 3) Celdas de combustible tipo PEM. 4) Eficiencia de una celda de combustible. 5) Tecnología presente en el mercado. 6) Sistemas de control y puesta en marcha.	2		16	18

Objetivos Específicos	Contenidos	Horas Cronológicas			
		T	P	e-l	TH
MÓDULO 5 Obtención de hidrógeno verde desde energías renovables. Objetivo Analizar el potencial energético renovable de Chile según los diferentes tipos de energías renovables, en especial en sistemas constituidos por componentes fotovoltaicos.	1) Potencial energético chileno en energías renovables. 2) Tipos de energías renovables. 3) Paneles fotovoltaicos. 4) Diseño de sistema fotovoltaico. 5) Dispositivos de control en sistemas fotovoltaicos. 6) Conexiones de sistemas fotovoltaicos			16	16
MÓDULO 6 Almacenamiento de hidrógeno verde. Objetivo Comparar las diferentes tecnologías de almacenamiento de energía disponibles, para seleccionar la mejor alternativa según la aplicación que se requiera.	1) Propiedades fisicoquímicas del hidrógeno. 2) Almacenamiento en estanques a alta presión. 3) Almacenamiento en carriers orgánicos. 4) Adsorción en hidruros. 6) Almacenamiento como carga eléctrica en baterías de litio y supercapacitores.			16	16
	7) Tecnologías disponibles en el mercado. 8) Comparación de tecnologías.				
MÓDULO 7 Normas de seguridad en una planta de hidrógeno verde. Objetivo Identificar los aspectos regulatorios que norman el funcionamiento de las plantas de hidrógeno verde y, medidas de seguridad necesarias para operar de manera segura en procesos con hidrógeno.	1) Legislación nacional e internacional. 2) Medidas de seguridad. 3) Plan de acción ante contingencias.			16	16
MÓDULO 8 Transporte de hidrógeno como carga peligrosa y normas de seguridad. Objetivo Analizar la factibilidad del uso de instalaciones preexistentes para la distribución de hidrógeno, de acuerdo a los aspectos técnicos y regulatorios para el transporte seguro de hidrógeno.	1) Clasificación del hidrógeno como sustancia peligrosa. 2) Medidas de seguridad en su transporte. 3) Mecanismos de transporte de hidrógeno. 4) Normativa para el transporte de hidrógeno.			16	16
	Sub total de horas				
	Total General de horas	4		124	128

T: trabajo teórico
P: trabajo práctico
E-l: e-learning
TH: total horas

VI. Al término del Diplomado los participantes recibirán una certificación de conformidad con lo dispuesto en el Reglamento sobre Otorgamiento de Grados, Títulos y Diplomas, en la medida que hayan cumplido con lo establecido en el punto A.13 Evaluación, del documento denominado Presentación de Planes de Estudios:

Requisitos Técnicos	Porcentaje de Asistencia
Para los módulos 1, 2 y 3 se rendirá 1 prueba individual que evalúa la totalidad de los contenidos abordados en cada uno de ellos. Ponderación 36% de la nota total.	80%
Para los módulos 4, 5 y 6 trabajos prácticos de diseño de propuestas, a realizar en dupla. Ponderación 36% de la nota total.	
Para los módulos 7 y 8 trabajo de taller grupal de análisis. Ponderación 28% de la nota total.	
El requisito de aprobación contempla cumplir con el porcentaje de asistencia mínima y obtener calificación mayor o igual a 4.0 al finalizar cada módulo. La nota final será el promedio lineal de todos los módulos.	

VII. Los cupos, fechas, horario y lugar en que se impartirá el Diplomado y el académico que lo coordinará, como así mismo el valor y las modalidades de pago, se establecerán en las resoluciones exentas que autoricen la dictación de cada una de las versiones de éste.

Regístrese y Comuníquese,

Mario
Ernesto
Torres
Alcayaga
Firmado digitalmente por Mario Ernesto Torres Alcayaga
Fecha: 2022.12.09 09:04:54 -03'00'

MARISOL
PAMELA
DURAN SANTIS
Firmado digitalmente por MARISOL PAMELA DURAN SANTIS
Fecha: 2022.12.07 18:14:39 -03'00'

DISTRIBUCIÓN:
 Vicerrectoría Académica
 Vicerrectoría de Transferencia Tecnológica y Extensión
 Vicerrectoría de Administración y Finanzas
 Secretaría General
 Contraloría Interna
 Dirección General de Análisis Institucional y Desarrollo Estratégico
 Dirección Jurídica
 Dirección General de Docencia
 Subdirección General de Docencia
 Dirección de Capacitación y Postítulos
 Facultad de Ciencias Naturales, Matemáticas y del Medio Ambiente
 Departamento de Química
 Departamento de Aranceles
 Unidad de Títulos y Grados

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA
 METROPOLITANA

 DOCUMENTO TOTALMENTE
 TRAMITADO

PCT
 PCT/ppp