



UNIDAD DE COMPETENCIA LABORAL - UCL

[CÓDIGO DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA]

CONTROLAR, VALIDAR Y ASEGURAR LA SEGURIDAD DEL SISTEMA DE PILAS DE COMBUSTIBLE

Suministro de Gas, Electricidad y Agua

Energías renovables no convencionales

Producción de Hidrógeno Verde y derivados

[ORGANISMO SECTORIAL DE COMPETENCIAS LABORALES]

I. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA LABORAL (UCL)

Código	[Código de la Unidad de Competencia]	
Nombre	Controlar, validar y asegurar la seguridad del sistema de pilas de combustible	
Versión	01	
Sector	Suministro de Gas, Electricidad y Agua	
Subsector	Energías renovables no convencionales	
Área productiva	Producción de Hidrógeno Verde y derivados	
Códigos de clasificación	CIU4.CL	CIU008
	7110	2144
Fecha de acreditación	Haga clic aquí para escribir una fecha.	
Fecha de vigencia	Haga clic aquí para escribir una fecha.	
Transversal	No	

II. ACTIVIDADES CLAVE, CRITERIOS DE DESEMPEÑO Y CONOCIMIENTOS

ACTIVIDAD CLAVE	
1. Diseñar la estrategia de control del sistema	
CONOCIMIENTOS GENERALES	
<ul style="list-style-type: none"> Bases de control automático (variables de proceso, lazos de realimentación, respuesta dinámica) Fundamentos de gestión térmica y de fluidos en sistemas energéticos. Teoría de control aplicada (laços de potencia/temperatura/humedad, estabilidad y seguimiento). Gestión de agua (humedad relativa objetivo, prevención de secado/encharcamiento) y gestión térmica (gradientes, mapas). Fundamentos de ciberseguridad y diagnóstico embarcado (roles/permisos, códigos de averías y registros). 	
CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS	
<ul style="list-style-type: none"> Diseño y sintonía de lazos proporcional–integral–derivativo y lógica de apagado controlado. Estrategias de hibridación energética (reparto pila/batería/supercondensador) y preservación del estado de salud del apilamiento. Implementación de modos degradados, tratamiento de sensores inválidos y versionado de calibraciones con trazabilidad. 	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	
<ol style="list-style-type: none"> Los laços de control de potencia, temperatura y humedad son diseñados y sintonizados de manera que se asegura la estabilidad del sistema y el seguimiento de consignas dentro de los tiempos y errores definidos. 	

- | |
|---|
| 2. La gestión térmica, de agua y de hibridación (stack–batería–supercondensador) es configurada para mantener la Humedad Relativa (RH) y la temperatura del stack en los rangos objetivo. |
| 3. Las funciones de seguridad, modos degradados, ciberseguridad, diagnóstico y lógica de apagado controlado son implementadas y verificadas, integrando el sistema con BMS/EMS cuando aplica. |

ACTIVIDAD CLAVE	
2. Validar funcional y medioambientalmente el sistema	
CONOCIMIENTOS GENERALES	
<ul style="list-style-type: none"> Planificación de ensayos (tipo y producción), diseño de experimentos, criterios de aceptación y referencia a IEC 62282/ISO 23273 según configuración. Ensayos de vibración, choque, ciclos térmicos y estanqueidad. 	
CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS	
<ul style="list-style-type: none"> Construcción de matrices requisito→ensayo y protocolos. Ejecución y reporte de desempeño nominal, respuesta transitoria y robustez ambiental. Verificación de fugas y sobrepresión; calibraciones y marcado. Cierre de no conformidades con acciones correctivas verificadas y documentación (registro formal del estado de equipo antes y después de la intervención). 	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	
1.	Los planes de ensayos funcionales y medioambientales son elaborados y aprobados, mapeando requisitos, ensayos y criterios de aceptación según norma.
2.	Los ensayos de rendimiento, arranque en frío, transitorios, respuesta a cargas, EMC, vibración, choque, ciclos térmicos y estanqueidad son ejecutados y verificados, manteniendo los resultados dentro de las tolerancias especificadas.
3.	Los informes, registros de ensayo y calibraciones son completados y archivados, quedando las no conformidades cerradas mediante acciones correctivas verificadas.

ACTIVIDAD CLAVE
3. Gestionar el H₂ de forma segura (detección, ventilación)
CONOCIMIENTOS GENERALES
<ul style="list-style-type: none"> Fundamentos de física de gases ligeros Conceptos de atmósferas peligrosas y ventilación Nociones de detección de gases Propiedades del hidrógeno y principios de ventilación/arrastre. Zonificación y selección de equipos/materiales en atmósferas potencialmente explosivas (ATEX). Detectores de gas: IEC 60079 29 1/ 29 2; coordinación con ISO 19880 1.
CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS
<ul style="list-style-type: none"> Ubicación y umbrales de sensores; tiempos de respuesta y calibraciones. Cálculo y prueba de caudales de extracción y renovación; puestas a tierra. Procedimientos de emergencia, formación y simulacros con tiempos objetivo
CRITERIOS DE DESEMPEÑO
1. Los sistemas de detección de hidrógeno son diseñados e instalados en las ubicaciones definidas por el análisis de riesgos, verificando sensibilidad, umbrales y tiempos de respuesta.
2. La ventilación/arrastre y la zonificación de áreas con presencia potencial de H ₂ son dimensionadas y comprobadas, evitando fuentes de ignición y aplicando criterios ATEX y de puesta a tierra.
3. Los procedimientos de emergencia, coordinación con hidrogenera y simulacros se aplican conforme a norma, asegurando tiempos de respuesta y registros de formación y actuaciones.

ACTIVIDAD CLAVE	
4. Verificar la calidad de combustible de operación	
CONOCIMIENTOS GENERALES	
<ul style="list-style-type: none"> Química básica de contaminantes típicos (CO, NOx, S, NH₃) y su comportamiento general en sistemas energéticos. Conceptos generales de calidad de gases industriales (pureza, trazas, especificaciones). Bases de control de calidad (muestreo, registros, tendencias). Especificación de calidad de hidrógeno (ISO 14687/SAE J2719) y su impacto en membrana y catalizador. Cadena de muestreo y trazabilidad documental. 	
CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS	
<ul style="list-style-type: none"> Plan de control: frecuencias de muestreo, métodos y parámetros; registros accesibles. Procedimientos para conformidad de pureza y activación de acciones ante desviaciones (bloqueo, purga, cambio de proveedor). Indicadores clave de desempeño del apilamiento y emisión de informes. 	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	
<ul style="list-style-type: none"> El plan de control de calidad del hidrógeno es establecido con frecuencias, parámetros y puntos de muestreo alineados con ISO 14687 y SAE J2719, manteniendo registros completos de recepciones y usos. La pureza del hidrógeno (CO, H₂S, NH₃, hidrocarburos, partículas, humedad) es verificada frente a los límites especificados, activando bloqueo, purga o rechazo de lotes cuando se detectan desviaciones. La trazabilidad de la calidad del combustible es garantizada mediante certificaciones, albaranes y acciones correctivas auditables, relacionando los resultados con los indicadores de desempeño del stack. 	

ACTIVIDAD CLAVE	
5. Asegurar el Cumplimiento regulatorio y homologación	
CONOCIMIENTOS GENERALES	
<ul style="list-style-type: none"> Marco normativo y reglamentario aplicable: IEC 62282, ISO 23273, ISO 19881, ISO 17268, ISO 19880 1, UNECE R134. Gestión documental (expedientes, marcado, manuales) y auditorías. 	
CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS	
<ul style="list-style-type: none"> Elaboración de matrices de conformidad y cierre de brechas. Preparación de expedientes (Declaración de Conformidad, Certificado de Conformidad, informes de ensayo). Control de configuración y formación a operación/mantenimiento. 	
CRITERIOS DE DESEMPEÑO	
Las matrices de conformidad frente a IEC 62282, ISO 23273, ISO 19881, ISO 17268 y demás normas aplicables son elaboradas, actualizadas y firmadas, identificando y cerrando las brechas detectadas.	
Los expedientes de homologación son preparados con DoC, CoC, informes de ensayo y documentación de marcado coherentes con los requisitos reglamentarios y las prestaciones del sistema.	
El control de configuración y la gestión de auditorías se mantienen vigentes, con cambios trazables, personal formado y auditorías superadas sin no conformidades mayores, conservando toda la evidencia asociada.	

III. COMPETENCIAS TRANSVERSALES PARA LA EMPLEABILIDAD

Nombre de la Competencia	Descripción de la Competencia	Indicadores de la Competencia	Estándares de desempeño por indicador de conducta por nivel de cualificación
Comunicación	Comprende y se expresa verbalmente, no verbalmente y/o por escrito, con diversos propósitos comunicativos.	1.1 Se expresa con diversos propósitos comunicativos.	Selecciona formas de comunicación diferenciadas dependiendo de su interlocutor, logrando mantener un diálogo fluido con éste.
		1.2 Comprende diversos mensajes orales, no verbales, visuales y/o escritos.	Identifica los distintos tipos de mensajes, priorizando su atención y comprensión en aquellos más críticos para su ámbito laboral.
		1.3 Expresa sus opiniones y emociones con respeto.	Analiza previamente sus opiniones / emociones y el contexto en el que se encuentra, evaluando si es el momento y público adecuado donde expresarse.
		1.4 Utiliza el lenguaje no verbal como herramienta de expresión y comprensión en contextos comunicativos.	Analiza previamente lo que desea comunicar, evaluando las formas de expresión no verbal de acuerdo al momento y público.
Trabajo en equipo	Trabaja colaborativamente en las tareas que le corresponden, orientado a objetivos comunes y al fortalecimiento del equipo.	2.1 Muestra disposición a trabajar colaborativamente para cumplir con los objetivos comunes.	Coordina la colaboración y apoyo del equipo de trabajo, para cumplir con los objetivos de su ámbito laboral.
		2.2 Genera relaciones de colaboración y de confianza.	Contribuye a generar un clima laboral que favorezca el trabajo en equipo, a través de fomentar la cordialidad y la colaboración.

		2.3 Muestra respeto por la diversidad.	Coordina la colaboración y apoyo del equipo de trabajo, para cumplir con los objetivos de su ámbito laboral.
Resolución de problemas	Reconoce problemas y utiliza fuentes de información para implementar acciones para su resolución.	3.1 Reconoce los problemas y genera acciones para evitarlo.	Analiza los problemas actuales como futuros de su ámbito de responsabilidad (técnicos y/o de gestión), identificando las diversas variables que lo afectan y su nivel de impacto, sistematizando y difundiendo esta información para evitarlos.
		3.2 Implementa y monitorea acciones para la resolución de problemas, y evalúa sus resultados.	Diseña planes para implementar medidas correctivas, estableciendo aspectos técnicos y recursos necesarios para su implementación.
Iniciativa y aprendizaje permanente	Aplica en su trabajo nuevos aprendizajes para su desarrollo laboral, adaptándose a un entorno cambiante.	4.1 Se adapta a situaciones nuevas.	Promueve y difunde al interior de su equipo de trabajo las características, beneficios y contextos de los cambios a ser implementados, tomando un rol activo en que éstos se implementen de acuerdo a lo planificado.
		4.2 Muestra motivación por mantener un aprendizaje continuo.	Realiza acciones al interior y/o exterior de su organización con el objetivo de desarrollarse profesionalmente y mejorar su desempeño interno que lo acredite a optar a nuevas

			funciones y/o posiciones jerárquicas.
		4.3 Incorpora los conocimientos y habilidades adquiridas para mejorar su desempeño laboral.	Analiza la pertinencia de implementar nuevas tecnologías, métodos y/o tendencias relacionadas con su experticia, evaluando técnica, económica y operativamente la pertinencia de implementarlas.
Efectividad personal	Ejecuta su trabajo de forma responsable y trabaja en base a una planificación previa.	5.1 Cumple con sus compromisos laborales en tiempo y forma.	Cumple con los plazos y estándar requeridos a cabalidad, informando oportunamente de posibles dificultades y sugiriendo medidas correctivas.
		5.2 Trabaja de acuerdo a planificaciones e instrucciones.	Coordina con su jefatura y/o equipo de trabajo las tareas, y tiempos necesarios de realizar las funciones requeridas.
		5.3 Muestra una conducta responsable de acuerdo a las normas establecidas.	Cumple las normas organizacionales y su quehacer laboral, difundiéndolas con sus compañeros y asegurando que éstos también las cumplan.
Conducta segura y autocuidado	Desarrolla su trabajo cumpliendo con los protocolos de seguridad, con cuidado de la salud y el medioambiente.	6.1 Cumple con los protocolos de seguridad y salud ocupacional.	Promueve y supervisa el cumplimiento de los protocolos y el uso de elementos de seguridad correspondientes, mostrando el ejemplo ante colegas y subalternos.
		6.2 Respeta el medioambiente y cumple con las normativas medioambientales en su ámbito laboral.	Promueve y supervisa el cumplimiento de los protocolos y normativas medioambientales en el lugar de trabajo.

		6.3 Cuida su salud y la de sus compañeros /as de trabajo.	Promueve el cuidado de la salud y ayuda a crear conciencia sobre la prevención, el autocuidado y el cuidado de otros en el lugar de trabajo.
--	--	---	--

IV. HERRAMIENTAS, EQUIPOS, MATERIALES Y EPP

	LISTADO POR TIPO DE INSUMO
HERRAMIENTAS	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño asistido por ordenador (CAD) / Ingeniería asistida por ordenador (CAE)
	<ul style="list-style-type: none"> • modelado 0D/1D termo-fluido-eléctrico;
	<ul style="list-style-type: none"> • simulación de compatibilidad electromagnética;
	<ul style="list-style-type: none"> • cálculo eléctrico (corriente continua / corriente alterna);
EQUIPOS	<ul style="list-style-type: none"> • Bancos de ensayo (curvas de polarización/eficiencia y transitorios);
	<ul style="list-style-type: none"> • cámara climática;
	<ul style="list-style-type: none"> • equipos de vibración/choque
	<ul style="list-style-type: none"> • fuentes y cargas electrónicas.
	<ul style="list-style-type: none"> • INSTRUMENTACIÓN: Sensores/detectores de hidrógeno fijos y portátiles; caudalímetros, manómetros, termopares; analizadores de gases; registradores de datos.
	<ul style="list-style-type: none"> • EQUIPO DE CONTROL Y VALIDACIÓN: Controlador lógico programable (PLC); unidad de control electrónico (ECU); sistemas hardware en el lazo (HIL); emuladores de batería/supercondensador.
MATERIALES	<ul style="list-style-type: none"> • Gases patrón (hidrógeno, nitrógeno, helio); refrigerantes; juntas y sellantes compatibles.
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (EPP)	<ul style="list-style-type: none"> • Ropa antiestática, calzado de seguridad, guantes adecuados a la tarea, gafas/pantalla facial, protección auditiva, respirador para manipulación de solventes.

V. EVIDENCIAS INDIRECTAS SUGERIDAS PARA LA EVALUACIÓN

- No aplica

VI. PERFILES ASOCIADOS A ESTA UCL

Sector	Subsector	Código del perfil	Nombre del perfil	Nivel de cualificación del perfil
Suministro de Gas, Electricidad y Agua	Energías Renovables No Convencionales		Desarrollador/a de sistemas de pilas de combustible	05