

OTEC JCCD LTDA

Plan de Clase General e Informativo del Programa

1. Ficha Técnica del Curso

Nombre del Curso	Manejo y Almacenamiento Seguro de Baterías de Litio	Duración Total	50 horas cronológicas
Modalidad	Asincrónico (100% en línea)	Institución	OTEC JCCD LTDA
Público Objetivo	Trabajadores técnicos, operarios industriales, prevencionistas de riesgos, supervisores de planta y personal logístico que manipule o gestione sistemas de almacenamiento de energía basados en tecnología de litio.		

2. Fundamentación y Objetivos

El crecimiento exponencial en el uso industrial de sistemas de almacenamiento basados en baterías de litio ha transformado el panorama energético y operacional. Sin embargo, la alta densidad energética de estos dispositivos conlleva riesgos críticos como la fuga térmica (thermal runaway), incendios de alta intensidad y la emisión de gases extremadamente tóxicos. En el contexto de la normativa de seguridad chilena y las mejores prácticas operacionales, es indispensable que el personal técnico y operario cuente con competencias rigurosas para manipular, almacenar y responder ante emergencias de forma segura, mitigando impactos sobre la vida, la infraestructura y el medio ambiente.

Objetivo General

Desarrollar y fortalecer las competencias técnicas y preventivas de los participantes en la manipulación, operación, transporte y almacenamiento seguro de baterías de litio en contextos industriales, aplicando normativas chilenas vigentes y protocolos internacionales para el control de riesgos y gestión efectiva de emergencias.

3. Estructura de Módulos y Contenidos Resumidos

A continuación se presenta la mirada general y ejecutiva de los cuatro módulos que componen el programa formativo:

Módulo 1: Fundamentos de las Baterías de Litio

Descripción: Entrega los conocimientos técnicos base y la comprensión de la electroquímica y los componentes esenciales que estructuran estos sistemas energéticos.

- **Conceptos Clave:** Funcionamiento electroquímico, flujo de iones entre ánodo (grafito) y cátodo (óxidos metálicos) a través del electrolito y separador poroso.
- **Clasificación y Químicas:** Diferenciación técnica entre variantes como Li-ion (NMC, NCA), Li-Po, LiFePO_4 (alta estabilidad térmica y ciclos de vida), y tecnologías emergentes como LTO.
- **Riesgos Inherentes:** Mecanismos de falla por sobrecarga, cortocircuito interno y daño físico, analizando críticamente el fenómeno de la fuga térmica (thermal runaway).

Módulo 2: Manejo Seguro de Baterías de Litio

Descripción: Se enfoca en los protocolos operacionales obligatorios para la manipulación y la prevención técnica de incidentes mecánicos o eléctricos.

- **Normas Generales de Manipulación:** Restricción a personal certificado, prohibición de modificaciones estructurales y uso exclusivo de herramientas con aislamiento eléctrico.
- **Elementos de Protección Personal (EPP):** Requerimientos de gafas de seguridad, ropa resistente a químicos, guantes aislantes y calzado dieléctrico, junto con el protocolo de lavado inmediato ante contacto con electrolitos.
- **Procedimientos de Operación:** Control estricto de rangos de temperatura para procesos de carga y descarga (5°C a 50°C), uso de cargadores certificados, inspección visual preventiva de carcasas (hinchazón/fugas) y técnicas de traslado manual y mecánico amortiguado.

Módulo 3: Almacenamiento Seguro y Control de Riesgos

Descripción: Detalla las directrices de ingeniería, acondicionamiento ambiental y el marco regulatorio para el acopio seguro en bodegas e instalaciones logísticas.

- **Contexto Normativo Chileno:** Aplicación estricta del DS N°43 (Almacenamiento de Sustancias Peligrosas - Clase 9), Ley REP N°20.920, norma NCh 382 y el DS N°148 sobre el manejo de residuos peligrosos.
- **Condiciones Ambientales Óptimas:** Control estricto de temperatura operativa óptima (15°C a 25°C , sin superar la máxima de 35°C), humedad relativa ($40\%-60\%$) y ventilación forzada con **6-10** renovaciones de aire por hora.
- **Segregación y Monitoreo:** Almacenamiento independiente por afinidad química, uso de gabinetes ignífugos, mantenimiento del estado de carga entre $30\%-50\%$ para almacenamiento prolongado, y supervisión activa mediante sensores distribuidos e inspección termográfica periódica.

Módulo 4: Emergencias, Incidentes y Buenas Prácticas

Descripción: Capacita en la preparación integral, detección temprana y protocolos de respuesta reactiva ante escenarios críticos de peligro.

- **Detección y Alerta Temprana:** Reconocimiento de señales visuales (humo, arcos, deformaciones), auditivas/olfativas (olor a plástico quemado, zumbidos) e indicadores térmicos (componentes a más de 60°C sobre la temperatura ambiente).
- **Clasificación de Gravedad:** Niveles de emergencia desde el Nivel 1 (Incidente menor contenible), Nivel 2 (Emergencia interna contenible con recursos propios) hasta el Nivel 3 (Emergencia mayor que requiere evacuación y apoyo externo de Bomberos).
- **Protocolos de Respuesta e Infraestructura:** Sistemas automáticos de detección (fotoeléctricos, sensores térmicos y de gases), planes de mantenimiento preventivo diario/mensual, técnicas de aislamiento inmediato de celdas sobrecalentadas y cumplimiento del DS 594 y normativas SEC.

4. Metodología de Enseñanza y Aprendizaje

El programa se imparte bajo una modalidad 100% asincrónica a través del entorno virtual de aprendizaje de OTEC JCCD LTDA. La metodología está centrada en el autoaprendizaje guiado por medio de recursos educativos interactivos, videos explicativos de alta definición, lecturas técnicas complementarias, análisis deep-dive de casos reales de incidentes industriales y cuestionarios de autoevaluación al finalizar cada unidad temática para fijar de manera sólida las buenas prácticas operacionales.

5. Sistema de Evaluación

El proceso evaluativo se estructura de manera sistemática a través de la plataforma educativa:

- **Evaluaciones Parciales:** Cuestionarios teóricos obligatorios al término de cada uno de los 4 módulos para medir la comprensión de protocolos, normativas y conceptos de seguridad.
- **Evaluación Final:** Examen global integrado que engloba de forma transversal todas las competencias, habilidades preventivas y conocimientos críticos de respuesta ante emergencias desarrollados a lo largo del curso.

6. Requisitos de Aprobación

- **Nota Mínima:** Obtención de una calificación final igual o superior a **4.0** (en una escala de evaluación tradicional chilena de 1.0 a 7.0).
- **Porcentaje de Progreso:** Cumplir de manera estricta y rigurosa con el **100%** de avance en la revisión de los contenidos interactivos, lecturas obligatorias y realización de todas las actividades programadas en la plataforma virtual.

7. Seguimiento, Soporte y Certificación

Seguimiento Automatizado

La plataforma LMS de OTEC JCCD LTDA cuenta con un sistema informático avanzado que registra de forma automatizada los tiempos de conexión, el porcentaje de avance temático y los resultados parciales obtenidos por cada participante, permitiendo emitir reportes detallados de control de calidad formativa para las empresas clientes.

Soporte Técnico y Académico

Ante cualquier eventualidad, duda conceptual o dificultad en el uso de la plataforma virtual, el estudiante dispone de canales formales de atención fluida a través de correo electrónico institucional y un sistema de chat interno de asistencia técnica rápida.

Cierre y Certificación

Una vez que el estudiante cumpla satisfactoriamente con las exigencias académicas y el progreso mínimo requerido, se habilitará automáticamente la opción para descargar su **Certificado Digital de Aprobación**. Este documento cuenta con la validez oficial otorgada por **OTEC JCCD LTDA**, reconociendo formalmente la especialización en el "Manejo y Almacenamiento Seguro de Baterías de Litio".