

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Gestión de la operación en centrales solares termoeléctricas

Familia Profesional:	Energía y Agua
Nivel:	3
Código:	ENA815_3
Estado:	BOE
Publicación:	RD 546/2023

Competencia general

Supervisar y operar en centrales solares termoeléctricas, el proceso de producción y mantenimiento, garantizando su funcionamiento desde el punto de vista de la fiabilidad, eficiencia energética y seguridad para las personas, medio ambiente e instalaciones.

Unidades de competencia

UC2721_3: Gestión de la operación en centrales solares termoeléctricas

UC2722_3: Operar centrales solares termoeléctricas desde el centro de control

UC2519_2: REALIZAR LAS FUNCIONES DE NIVEL BÁSICO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Entorno Profesional

Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en el área de producción dedicada a la generación termoeléctrica por medio de centrales solares, en entidades de naturaleza pública o privada, empresas de tamaño pequeño, mediano o grande, tanto por cuenta propia como ajena, con independencia de su forma jurídica. Desarrolla su actividad dependiendo, en su caso, funcional y/o jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal de acuerdo con la normativa aplicable.

Sectores Productivos

Se ubica en el sector energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado subsector producción de energía eléctrica de otros tipos.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprendido de mujeres y hombres.

- Operadores del centro de control de centrales solares termoeléctricas
- Técnicos de gestión de operación y mantenimiento en centrales solares termoeléctricas

Formación Asociada (540 horas)

Módulos Formativos

MF2721_3: Supervisión de la operación en centrales solares termoeléctricas (270 horas)

- MF2722_3:** Centrales solares termoeléctricas operadas desde el centro de control (210 horas)
- MF2519_2:** GESTIÓN A NIVEL BÁSICO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES (60 horas)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Gestión de la operación en centrales solares termoeléctricas

Nivel: 3

Código: UC2721_3

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Controlar los equipos de la central tanto en condiciones nominales, como en rampas de parada, arranque o transitorios de carga por variaciones en la radiación solar incidente para garantizar el funcionamiento de la central, respetando los criterios de los límites de diseño de la instalación y bajo criterios de seguridad e integridad de la planta solar termoeléctrica.

CR1.1 La situación y comportamiento operativo de válvulas, bombas, generadores de vapor, recalentadores, compresores, calderas, sistemas eléctricos, sistemas de control y seguridad y demás equipos, se controlan mediante la información obtenida por el sistema de control remoto (SCADA), cuadros de mando, instrumentos de presión, posicionadores, sondas de temperatura y diversos instrumentos de campo, así como las observaciones locales realizadas en planta.

CR1.2 Las condiciones de arranque/ parada de bombas, compresores, generadores de vapor, y otros equipos se comparan con los fijados en los equipos de control, prestando especial atención a limitaciones de funcionamiento según fabricante, así como a la predicción meteorológica, la posible imposición de consignas de REE (Red Eléctrica Española) de las que dependen las variaciones de carga y limitaciones de la turbina o de cualquier imprevisto en algún elemento sensible de la instalación que impida seguir operando en condiciones de máxima producción.

CR1.3 La situación operativa de la central, incluyendo el estado de todos los equipos que la conforman, se monitorea mediante la información recibida tanto por el sistema de control remoto (SCADA), como por la supervisión sobre el terreno de la instrumentación local y visual de los equipos (vibraciones, fugas, olores, ruidos, entre otros).

CR1.4 Los cambios en los parámetros de regulación y control, las instrucciones técnicas de operación, incidencias operativas reseñables, anomalías detectadas, incidentes/accidentes sufridos y cualquier otra información de detalle de la jornada operativa que supongan mejoras en el funcionamiento de la instalación y puedan lograr avances en materia medioambiental, de eficiencia energética, fiabilidad, eficacia o seguridad de los procesos, se detallan en el parte de trabajo o informe de operación o en los formularios de reporte establecidos a tal efecto, como propuesta para su consideración por los departamentos responsables.

CR1.5 La operación de la central se regula, atendiendo a los límites intrínsecos de los elementos que la conforman y ajustando la captación de energía/generación a los límites operativos de la instalación, particularmente:

- El campo solar, incluyendo los caudales de HTF por lazo, la posición relativa de los colectores respecto del vector solar, los gradientes de temperatura y los valores absolutos de temperatura que el HTF alcanza, respetando variables tales como caudales mínimos, gradientes máximos, tanto positivos como negativos, ajustando la captación de la energía primaria a la capacidad que el bloque de potencia tenga en cada instante para poder aceptarla y transformarla/almacenarla.

- Los trenes de generación, trenes de intercambio con sales, tanques de almacenamiento, expansión y circulación del HTF, ciclo agua-vapor y turbina de vapor, (incluyendo maniobras de rodaje, sincronización, acoplamiento, desacoplamiento y variaciones de carga), supervisando las condiciones de estado de cada equipo e identificando posibles situaciones anómalas desde el respeto de los gradientes máximos de calentamiento/enfriamiento y las analíticas de control previstos en los procedimientos establecidos por el fabricante o la persona responsable y que forman parte de la documentación técnica de la instalación.

CR1.6 Las maniobras en válvulas, interruptores eléctricos, bombas, colectores de campo solar y otros elementos de la instalación se supervisan de manera presencial, comprobando su ejecución según la secuencia establecida en los procedimientos del fabricante y en coordinación con el centro de control.

CR1.7 Las situaciones anómalas o de riesgo potencial para las personas, medio ambiente, instalaciones, o para la estabilidad del proceso tales como averías en algún elemento sensible de la central, fenómenos meteorológicos adversos (granizo, viento, entre otros), fugas (particularmente de HTF), sobrecargas, entre otros, se detectan mediante verificación de las lecturas de la instrumentación en control, gráficos de tendencia/evolución de las mismas, y control visual sobre el terreno, adoptando las medidas para recuperar la condición segura, aplicando instrucciones técnicas, incluso activando los planes de emergencia previstos en la central, y transmitiendo la información a la persona responsable.

CR1.8 Los parámetros que gobiernan el proceso tales como: caudales, presiones, temperaturas y demás parámetros de los colectores del campo solar y del resto de equipos de la instalación (generadores de vapor, turbina, entre otros) se controlan de modo continuo en panel monitorizado, comprobando que están en consonancia con los valores de referencia establecidos por la ingeniería para el proyecto facilitados por los fabricantes de los equipos y los establecidos por el operador según las condiciones meteorológicas.

RP2: Programar la inhabilitación temporal/descargos/bloqueos de equipos y sistemas eléctricos, hidráulicos o mecánicos para que estos sean intervenidos en condiciones de seguridad en las personas, medio ambiente e instalaciones y, al ser posible, durante los períodos de baja carga, de modo que estas intervenciones incidan lo menos posible en la producción de la central.

CR2.1 El alcance y entidad de la operación a realizar se analiza en base al número de actuaciones programadas en el plan de mantenimiento (preventivo-predictivo), urgencias (correctivo) y previsiones meteorológicas, para conseguir la menor interferencia en el proceso de producción y en las condiciones medioambientales.

CR2.2 Los períodos de baja/nulas cargas de una central se identifican como aquéllos de baja/nula radiación solar incidente (energía primaria), particularmente los días nublados/con lluvia, los períodos nocturnos y los meses de invierno con menos horas de radiación solar, con ángulos de incidencia solar menos favorables y con más altas probabilidades de presencia de nubes para la planificación de tareas de mantenimiento.

CR2.3 Los equipos o sistemas en los que exista riesgo de la puesta en marcha intempestiva se intervienen:

- Aplicando un procedimiento de consignación o LOTO: separación de todas las fuentes de energía, bloqueo y etiquetado de todos los dispositivos de separación, disipación o retención de cualquier energía acumulada, señalización y verificación mediante un procedimiento de trabajo seguro.

- Mediante la elaboración previa de una ficha de bloqueo, diseñada a partir del conocimiento del funcionamiento y elementos de seguridad de los equipos y sistemas dadas por los fabricantes.

- Tras la realización, por la persona responsable, de las maniobras, bloqueos y etiquetados contenidos en la ficha de bloqueo elaborada para tal fin y de la implementación de los mecanismos de control que permitan mantener las condiciones de seguridad durante toda la intervención.

CR2.4 La situación en la que el equipo o sistema queda dispuesto, señalizado y en condición segura para que pueda ser intervenido se certifica por la persona responsable, en coordinación con el centro de control y la persona responsable de la intervención tras:

- Implementar el contenido de la ficha de bloqueo.
- Establecer los dispositivos de bloqueo.
- Comprobar la concordancia con los datos facilitados por el centro de control.
- Revisar la intervención de la consignación realizada.

CR2.5 El aislamiento eléctrico, puesta a tierra, ventilación, posicionamiento y enclavamiento de todos los elementos alimentados por fluido eléctrico que precisan de una intervención de mantenimiento se comprueban, asegurando las condiciones de intervención, aplicando las cinco reglas de oro (desconexión, enclavamiento, comprobación, puesta a tierra y señalización) y según el procedimiento LOTO.

CR2.6 El aislamiento hidráulico y mecánico de cualquier elemento a ser intervenido (tuberías, válvulas, bombas, filtros, recipientes entre otros) se determina para su posterior ejecución, definiendo un volumen de control en la instalación que vendrá delimitado por elementos de estanqueidad compuesto por un conjunto de válvulas, discos ciegos o similares, que permitan la despresurización, drenaje, venteo y, en su caso, vaporizado o inertizado con nitrógeno del punto de actuación para conseguir la eliminación de riesgos de la intervención asociados a posibles activaciones por empujes por el líquido a presión o a la presencia de condiciones de explosividad o de riesgo de naturaleza química en función de la naturaleza del producto normalmente contenido.

CR2.7 Las condiciones iniciales y la disposición del equipo o sistema para su puesta en servicio se recupera una vez confirmada la finalización del trabajo y solicitado el levantamiento del descargo, deshaciendo las acciones que se habían implantado para el mismo (puesta a tierra del equipo, enclavamientos, cierre de válvulas, venteos, entre otros), aplicando para ello el procedimiento de consignación o LOTO establecido, siguiendo la ficha de bloqueo elaborada para tal fin y bajo la supervisión de la persona responsable.

RP3: Controlar los trabajos de mantenimiento de las centrales solares termoeléctricas mediante las órdenes y los permisos de trabajo para un despliegue del Plan de mantenimiento.

CR3.1 Las rondas de operación diarias (lecturas de instrumentación, estados de equipos, presencia de fugas, anomalías entre otros) y las mediciones de equipos (parámetros de las distintas aguas de la planta, termografías, vibraciones, inclinaciones colectoras del campo solar, análisis de aceites diversos, entre otros) para comprobar estado general de instalaciones se establecen:

- . De manera programada para conseguir la menor interferencia en el proceso de producción (particularmente las que afecten a la turbina de vapor y otros equipos críticos).
- . Con la periodicidad necesaria, en base a la propia experiencia y a las recomendaciones del fabricante para conseguir un completo mantenimiento preventivo que reduzca las intervenciones de mantenimiento correctivo y/o de urgencia, no planificadas, las cuales afectan notablemente a la disponibilidad de la central y, con ella, a la producción de la misma.

CR3.2 Las intervenciones de mantenimiento se gestionan:

- . Programando las actuaciones con tiempo suficiente y siguiendo los procedimientos de trabajo.

. Regulando mediante la creación de órdenes de trabajo individuales para cada intervención en las que se recogen la información sensible del trabajo desarrollado (medios humanos empleados, medios auxiliares, repuestos, horas de intervención, entre otros), generándose una base de datos que consultar a futuro desde múltiples perspectivas (costes, periodicidades, especialidades, tiempos de intervención, entre otros).

CR3.3 Los repuestos y consumibles incluidos en el almacén y los fungibles necesarios para la operación (principalmente productos químicos), se dimensionan a partir de criterios generales de la planta, recomendaciones de los fabricantes, y por la propia experiencia acumulada para garantizar la existencia y disponibilidad de los elementos, un inmovilizado en almacén optimizado, minimizando el impacto medioambiental en su gestión y residuos una vez terminada su vida útil.

CR3.4 Las operaciones de mantenimiento preventivas y correctivas se planifican con distintos despliegues (diario, semanal y mensual), asignando prioridad en función de la urgencia de cada tarea, fijada por criterios de producción, de seguridad, medioambientales o de calidad, de modo que sólo una urgencia justificada pueda alterar la carga de trabajo planificada.

CR3.5 Los trabajos de mantenimiento o reparaciones se supervisan, comprobando que cumplen las medidas de seguridad, el nivel de calidad y los plazos previstos e informando de cualquier eventualidad que pueda alterar la previsión de disponibilidad de generación, estableciéndose para ello unos indicadores de proceso (KPI) que evalúan a partir del Sistema de Gestión del Mantenimiento.

CR3.6 Los resultados de las pruebas y ensayos periódicos, inspecciones y gamas de mantenimiento y de operación, así como las comprobaciones finales de aceptación y conformidad con los trabajos realizados se gestionan:

. Ejecutándolos de acuerdo a la normativa aplicable relativa a inspecciones reglamentarias (alta/baja tensión, aparatos a presión, equipos elevación, entre otros) y/o a los procedimientos internos en este ámbito incluidos en el Plan de Calidad, quedando los equipos o circuitos preparados para su puesta en servicio.

. Trasladándolas a registros, tanto en papel, como en medio electrónico, recogándose en el servidor documental para facilitar su consulta y formar parte del archivo documental histórico de la central.

CR3.7 Las modificaciones en los procedimientos de prueba, instrucciones de operación, procedimientos de descargo o instrucciones de seguridad entre otros se proponen mediante la generación de un informe derivado del protocolo del sistema de gestión del cambio, incluyendo las observaciones dentro del documento interno que corresponda.

CR3.8 Las especificaciones para la adquisición o subcontratación de los recursos humanos y materiales empleados en el mantenimiento de instalaciones se elaboran según las variables a medir, las frecuencias de las mismas, las indicaciones/recomendaciones técnicas facilitadas por el fabricante o proporcionadas por la persona responsable y el grado de especialización necesario para su ejecución.

RP4: Supervisar los trabajos de operación de la central solar termoeléctrica, organizando y coordinando los recursos humanos y materiales para la ejecución de las tareas de producción fijadas.

CR4.1 El personal que opera la instalación solar termoeléctrica se organiza en turnos rotativos en función de su grado de competencia, formación y conocimiento para abordar las tareas de operación, asignándosele a cada uno un ámbito de actuación y una zona de responsabilidad geográfica, fomentando una polivalencia que garantice una dimensión mínima de los turnos de trabajo y una flexibilidad máxima ante cualquier eventualidad.

CR4.2 La operación de los equipos y el control de los parámetros del proceso se supervisa mediante rondas periódicas, presenciales en planta y virtuales desde control, anunciando cualquier anomalía/desviación detectada, particularmente las fugas de HTF, lubricantes, productos químicos y otros productos potencialmente lesivos medioambientalmente, aplicando, en su caso acciones correctoras.

CR4.3 Las instrucciones e informaciones se distribuyen entre los componentes del turno, recibiendo los reportes de confirmación, de anomalías u otras incidencias para cumplir los parámetros de producción fijados, adaptándose a cualquier imprevisto que ocurra en la operación y respetando los criterios de seguridad, respeto al medio ambiente y calidad en la producción.

CR4.4 Las emergencias se abordan, gestionándolas conforme a los roles establecidos en los Planes de Emergencia de la compañía, siempre por este orden: la seguridad de las personas, la integridad de las instalaciones y la producción de la central.

CR4.5 El estado general de las instalaciones se comprueba mediante termografías, medición de aislamiento, análisis de vibraciones, estado dieléctrico del aceite en los transformadores entre otros, con la periodicidad en base a los resultados y consideraciones de anteriores comprobaciones y las recomendaciones del fabricante, para conseguir que la mayor parte del mantenimiento sea de tipo preventivo.

CR4.6 Los recursos materiales, tanto para su destino a almacén, como para su uso directo como herramientas o repuestos en el mantenimiento de instalaciones, se adquieren en base a las especificaciones elaboradas por el fabricante y a la experiencia acumulada en la explotación de la central para asegurar la existencia de repuestos y equipos, garantizando la disponibilidad en la instalación.

CR4.7 La reposición de fungibles se supervisa, previa organización, con criterios de eficiencia en la interferencia en el proceso de producción de energía y sostenibilidad, minimizando el impacto medioambiental en su gestión como residuo.

CR4.8 Los trabajos de mantenimiento o reparaciones se supervisan:

- Inspeccionando en campo para comprobar que se cumplen las medidas de seguridad con el nivel de calidad y en los plazos previstos e informando de cualquier eventualidad que pueda alterar la previsión de disponibilidad de generación.
- Aceptando una vez superadas las pruebas finales de aceptación y conformidad definidas de acuerdo al plan de calidad establecido por la central solar termoeléctrica, quedando los equipos preparados para su puesta en servicio

RP5: Supervisar las medidas de prevención de riesgos laborales implementadas según las normativas aplicables y los procedimientos establecidos en las centrales solares termoeléctricas dirigidos a salvaguardar la salud y seguridad de las personas, medioambiente e instalaciones.

CR5.1 Las normas y medidas preventivas derivadas de los riesgos de las plantas termoeléctricas: eléctricos, espacios confinados, manipulación y almacenaje de productos químicos, trabajos en altura, utilización de equipos de trabajo, incendios y explosiones, higiénicos (ruido, vibraciones, estrés térmico entre otros), PVD (pantalla visualización de datos), contactos térmicos entre otros se aplican en función de la actividad en la que se interviene, cumpliendo con la normativa aplicable y con los procedimientos de operación de la central contemplados en la evaluación de riesgos y documentos de las plantas (manuales, procedimientos entre otros).

CR5.2 Los equipos de protección individual se utilizan según zona de planta afectada y actividad a realizar, siguiendo las instrucciones del fabricante, manteniéndolos y almacenándolos para su uso.

CR5.3 Los riesgos profesionales de carácter general y los relacionados con cada uno de los sistemas de la central se detectan a través de las inspecciones y supervisión en campo, comunicándolos mediante los canales establecidos por la empresa y proponiendo medidas de prevención o propuestas de mejoras.

CR5.4 Las medidas de prevención de riesgos laborales se supervisan, según normativa aplicable y normas internas en ese campo establecidas por la empresa, para evitar accidentes y comprobar la implantación de las medidas de seguridad:

- En las operaciones de la operativa de la planta: apertura y cierre de válvulas, drenajes y llenados de sistemas, consignación de equipo o sistemas, entre otros.
- En las operaciones realizadas en los sistemas de refrigeración, y sus sistemas auxiliares relacionados con maniobras y reparaciones en bombas, válvulas, entre otros.
- En las operaciones y reparaciones realizadas en subestaciones y salas eléctricas de baja y alta tensión.
- En las operaciones y reparaciones realizadas en la turbina.
- En las operaciones y reparaciones realizadas en zonas con riesgo de incendio y explosión (zonas ATEX).
- En las operaciones y reparaciones con posibilidad de interferencia entre trabajos.
- En la presencia de personal ajeno a las instalaciones, posibles animales salvajes y otros factores debidos a las ubicaciones remotas de las instalaciones.

CR5.5 La actuación ante accidentes causados por fenómenos de origen eléctrico, térmico, mecánico o derivados de incendios, derrames o fugas de productos inflamables, tóxicos o corrosivos, o de cualquier otro tipo de emergencia, se ponen en práctica, instruyéndolos mediante programa de formación y simulacros desarrollados en colaboración con la persona responsable de la operativa de la planta y de prevención de riesgos laborales, siguiendo los protocolos establecidos en los planes de emergencia de la empresa, proponiendo el análisis de la actuación para su posterior revisión e incorporación a las mejoras.

CR5.6 La formación de prácticas, simulacros y manejo de equipos de señalización, protección, confinamiento y extinción y la difusión de las líneas maestras de los planes de emergencias se desarrollan, en colaboración con la persona responsable de la operativa de la planta y de prevención de riesgos laborales, utilizando los medios externos y conforme a la periodicidad establecida en el Plan de Formación de la empresa.

RP6: Elaborar la documentación para una información de la actividad y establecimiento de estrategias operativas, en función de las características de la instalación, de las condiciones de trabajo que pueden darse y del histórico de evento en las centrales solares termoelectricas.

CR6.1 Las actividades diarias de operación de la central se redactan en documentos internos de acceso universal (libros de relevo por puesto e informes por turnos de operación), elevándolos a la persona responsable de producción para su información.

CR6.2 Los procedimientos operativos de la central se redactan con el soporte de sus colaboradores en el turno, para posterior supervisión y aprobación por instancias superiores en la organización.

CR6.3 Las anomalías identificadas durante la operación de la planta que afectan a la funcionalidad, disponibilidad, o estado de algún activo se comunican al departamento de mantenimiento mediante un aviso de avería para que dicha intervención pueda ser programada e incluida en el despliegue del mantenimiento.

CR6.4 Las anomalías en materia de seguridad, medio ambiente o calidad se informan mediante la correspondiente no conformidad vehiculada según los cauces establecidos por la organización.

CR6.5 Los incidentes o accidentes que tengas lugar en la central se informarán mediante informe de incidente o accidente, para identificar causas, plantear soluciones y garantizar distribución del aprendizaje.

CR6.6 La documentación elaborada en la actividad de mantenimiento (permisos de trabajo entre otros) se cumplimenta para su posterior almacenamiento, de manera ordenada y de fácil acceso.

CR6.7 La documentación relativa a la operación del proyecto (manuales, planos entre otros) se revisa periódicamente, garantizando su no obsolescencia, su adecuación a la realidad ante posibles modificaciones de la planta o ante nuevas prácticas puestas en servicio, para posterior revisión y aprobación.

CR6.8 Los residuos generados por la propia actividad de la central se gestionan atendiendo a los criterios legales aplicables y conforme a la periodicidad fijada por normativa, generando y custodiando toda la documentación al respecto para garantizar trazabilidad de la gestión de los mismos, siempre dentro de lo establecido en el Sistema de Gestión Medioambiental de la empresa

CR6.9 Las mejoras por cambios en el desarrollo del proyecto o cambios en los elementos del proceso se analizan antes de su implantación, comprobando:

- Mejoras en la eficiencia en el uso de los recursos.
- Mejora de la eficiencia del proceso, reducción de tiempos, reducción de costes y/o defectos del proceso.
- Aumento de la productividad.
- Mejora en materia de seguridad, medio ambiente o calidad.

Para producir beneficios tanto para clientes (mejor cumplimiento de sus requisitos) como para la organización (disminución de errores y tiempos, participación de toda la organización en la búsqueda de los beneficios que se derivan de esa mejora).

RP7: Gestionar los permisos en las centrales termoeléctricas con el objetivo de establecer los mecanismos de control que permitan verificar que se han adoptado todas las medidas establecidas en el protocolo y se han generado las condiciones de seguridad, para evitar accidentes, daños al medio ambiente y a las instalaciones.

CR7.1 El procedimiento para la obtención de permisos de trabajo se aplica mediante solicitud, autorización, entrega y ejecución del trabajo y devolución para la intervención en los equipos o sistemas.

CR7.2 El trabajo determinado en un área o equipo se analiza en cada intervención, comprobando que se dan las condiciones operativas, de seguridad y medio ambiente

CR7.3 Las condiciones de seguridad en las que deben quedar las instalaciones donde se va a trabajar, medidas a adoptar, duración del permiso entre otros se definen, comprobándolas y manteniéndolas para generar la autorización.

CR7.4 Los preparativos, medidas y precauciones a adoptar para eliminar o minimizar los riesgos se estudian asegurando que se ejecutan antes de autorizar el trabajo.

CR7.5 El trabajo se analiza con la persona responsable de ejecución, quedando reflejado en el permiso la aceptación de las condiciones.

CR7.6 La autorización de los trabajos se controla en la ejecución de los mismos, coordinándose con la persona responsable de las medidas a adoptar para que no existan interferencias entre los trabajos autorizados e informando al equipo de las autorizaciones en vigor.

CR7.7 El permiso se devuelve tras la finalización y previa solicitud de la persona responsable, aplicando el procedimiento de permiso de trabajo y confirmando el orden y limpieza de la zona

Contexto profesional

Medios de producción

Sistemas de supervisión del proceso y monitorización continua de equipos (SCADA). Salas de control. Instrumentación local en planta. Sistemas de protecciones y alarmas. Sistemas de gestión de la operación: sistema de adquisición de datos, almacenamiento de históricos y análisis de datos, comunicación con el Operador del Sistema Eléctrico. Sistemas de gestión del mantenimiento: gestión de órdenes de trabajo, gestión de descargos de equipos, gestión del almacén. Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales: gestión de permisos de trabajo, sistemas de gestión de la calidad. Equipos, herramientas y útiles de medida. Equipos y sistemas de comunicación y transporte.

Productos y resultados

Los equipos de la central controlados. La inhabilitación temporal/descargos/bloqueos de equipos y sistemas tanto eléctricos como hidráulicos o mecánicos, programados. Los trabajos de mantenimiento controlados. Los trabajos de operación supervisados. Las medidas de prevención de riesgos laborales supervisadas. Documentación elaborada. Permisos gestionados.

Información utilizada o generada

Normativa relativa a protección medioambiental y a la planificación de la actividad preventiva: manuales de seguridad y procedimientos para actuación frente a emergencias. Normativa específica (bienestar animal, entre otras). Normas internas de trabajo. Sistemas de gestión de la operación (procedimientos de arranque, operación y parada, libros de relevo/instrucciones y planes de producción, entre otros). Sistemas de gestión del mantenimiento (requisiciones legales, plan de mantenimiento preventivo, árbol de activos, dossieres fabricantes, entre otros). Sistema de Gestión de la Prevención de Riesgos Laborales (evaluación riesgos por zonas y puestos, Plan de emergencias, instrucciones técnicas de seguridad, procedimientos del sistema de gestión, procedimientos de permiso de trabajo y LOTO, entre otros). Sistemas de gestión documental (elaboración de procedimientos, no conformidades, manuales equipos y plantas, planos -P&ID, PFD, layouts, despieces, entre otros-).

UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Operar centrales solares termoeléctricas desde el centro de control

Nivel: 3

Código: UC2722_3

Estado: Tramitación BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Efectuar las operaciones desde la sala de control para garantizar el funcionamiento con criterios de fiabilidad, eficiencia energética y rentabilidad económica en condiciones de seguridad para las personas, medioambiente e instalaciones, mediante el uso de los procedimientos establecidos para la operación en planta.

CR1.1 Las operaciones se efectúan mediante los sistemas SCADA en sala de control, asegurando la estabilidad y las condiciones de seguridad, bajo la supervisión de la persona responsable, en comunicación con los operadores de campo y siguiendo los procedimientos establecidos para la operación de planta y de cada uno de sus sistemas.

CR1.2 La información respecto de la operación, el estado de planta y la planificación de trabajos se registran en el libro de turno para conocer el estado en que se encuentra la instalación al inicio del trabajo: la programación de los trabajos de mantenimiento u otras actividades que puedan ocurrir en planta, plan de producción de energía entre otros.

CR1.3 Las instrucciones y procedimientos temporales se identifican al inicio de cada turno, aplicando las restricciones o limitaciones que cada una de ellos puedan requerir sobre los equipos de la planta.

CR1.4 El recurso solar, medido por la irradiación normal directa se aprovecha, operando los sistemas de campo solar, y de recepción y acumulación de energía térmica mediante el uso de los procedimientos para la operación de la planta y de los sistemas para maximizar la generación de energía térmica.

CR1.5 Los sistemas del ciclo agua/vapor se operan mediante el uso de los procedimientos para la operación en planta y de los sistemas, transformando la energía térmica generada en energía eléctrica y asegurando el cumplimiento según el plan de producción de energía eléctrica previsto por la planta.

CR1.6 Los sistemas y equipos que componen la planta se operan, respetando los límites de operación indicados por los fabricantes o suministradores para garantizar su funcionamiento y minimizar las averías e indisponibilidades.

CR1.7 Los parámetros de producción eléctrica como la potencia y energía activa, reactiva, coseno de phi, frecuencia, intensidad y tensión totales y de cada fase, así como cualquier otro que afecte a la entrega de energía a la red se controlan, verificándolos desde los sistemas para que cumplan los valores exigidos por red eléctrica.

CR1.8 Las variables críticas de operación se monitorizan continuamente, dando repuesta ante cualquier desviación fuera del rango de valores normales de operación para asegurar que no hay desviaciones respecto del plan de producción de energía eléctrica.

CR1.9 Las operaciones en remoto se anotan en el libro de acta del turno, teniendo registro de ellas y en el informe de turno para conocimiento interno de la empresa.

RP2: Monitorizar el estado de los sistemas y equipos de planta con objeto de identificar anomalías y prevenir el mal funcionamiento, daño de equipos o eventos que afecten a la seguridad, mediante el uso de las herramientas de detección dispuestas en sala de control y la cumplimentación de las rondas de adquisición de datos, check-lists entre otros, en los formatos establecidos por la empresa.

CR2.1 Los parámetros de funcionamiento de sistemas y equipos se chequean con la frecuencia y el detalle indicados en los procedimientos de monitorización durante la operación, para detectar anomalías de forma temprana y prevenir un funcionamiento inadecuado.

CR2.2 Las rondas de adquisición de datos, check-list y otras comprobaciones documentables se cumplimentan en los formatos dispuestos por la empresa, con las frecuencias o en los momentos de la operación indicados en los procedimientos de verificación de estado de equipos.

CR2.3 Las alarmas provenientes del alarmero o cualquier otro sistema de detección en sala de control se reconocen en origen y severidad, identificando su causa y subsanándolas en el menor plazo posible.

CR2.4 Las alarmas no subsanadas, no prioritarias, no identificadas, recurrentes o que puedan comprometer la seguridad o la producción se reportan conforme a los procedimientos para la gestión de alarmas y en los formatos establecidos por la empresa para conocimiento interno.

RP3: Restituir las condiciones normales de operación, asegurando la entrada en servicio de los dispositivos de emergencia, como respuesta a eventos o incidencias garantizando la seguridad para las personas, medioambiente e instalaciones, aplicando los procedimientos de respuesta a eventos.

CR3.1 Los eventos se identifican, según su tipo, alcance y severidad, dando una respuesta minimizando el impacto en la producción sin comprometer la seguridad.

CR3.2 Los cambios en el plan de producción solicitados por red eléctrica se ejecutan en el tiempo demandado por el jefe de turno presente en la sala de control sin afectar la estabilidad de planta.

CR3.3 La repuesta a eventos se ejecuta, aplicando las medidas indicadas según el procedimiento específico de respuesta a cada evento concreto, en caso de no existir procedimiento específico y si se ve comprometida la seguridad se debe preservar la integridad de las personas y la planta.

CR3.4 La entrada en funcionamiento de los dispositivos de emergencia ante eventos se gestiona, operándola o ejecutándola, activándola y monitorizándola, o sólo monitorizándola, según proceda, aplicando los procedimientos establecidos para cada situación considerando el personal presente en planta.

CR3.5 Las actuaciones realizadas en situaciones de emergencia, así como los resultados obtenidos se añaden al archivo documental para su posterior análisis y propuesta de mejoras en los procedimientos de actuación frente a emergencias.

CR3.6 Los eventos, así como las repuestas aplicadas se reportan internamente, conforme a los procedimientos de gestión y en los formatos establecidos por la empresa.

CR3.7 Los eventos se estudian, aplicando herramientas de análisis para determinar su causa, al menos en un primer nivel con objeto de aplicar medidas que impidan que el mismo evento ocurra de nuevo en el futuro.

RP4: Aplicar las medidas de prevención de riesgos laborales implementadas según la normativa aplicable y los procedimientos establecidos por la empresa en las centrales solares termoeléctricas dirigidos a salvaguardar la salud y seguridad de las personas, medioambiente e instalaciones.

CR4.1 Los parámetros de control del SCADA en los que se debe encontrar la instalación se establecen, verificándolos en coordinación con la persona responsable de la intervención para que un equipo o sistema quede dispuesto y en condición segura, pudiendo ser intervenido según el procedimiento LOTO y permiso de trabajo.

CR4.2 La formación de prácticas, simulacros y la difusión de las líneas maestras de los planes de emergencias se desarrollan, en colaboración con la persona responsable de la operativa de la planta y de prevención de riesgos laborales, utilizando los medios externos y conforme a la periodicidad establecida en el Plan de Formación de la empresa.

CR4.3 Las normas y medidas preventivas derivadas de los riesgos de las plantas termoeléctricas: eléctricos, espacios confinados, manipulación y almacenaje de productos químicos, trabajos en altura, utilización de equipos de trabajo, incendios y explosiones, higiénicos (ruido, vibraciones, estrés térmico entre otros), PVD (pantalla visualización de datos), contactos térmicos entre otros se aplican en función de la actividad en la que se interviene, cumpliendo con la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y con los procedimientos de operación de la central contemplados en la evaluación de riesgos y documentos de las plantas (manuales, procedimientos entre otros).

CR4.4 Los equipos de protección individual se utilizan según zona de planta afectada y actividad a realizar, siguiendo las instrucciones del fabricante, manteniéndolos y almacenándolos para su uso.

Contexto profesional

Medios de producción

Sistemas de supervisión del proceso y monitorización continua de equipos (SCADA). Salas de control. Sistemas de gestión de la operación: sistema de adquisición de datos, almacenamiento de históricos y análisis de datos, comunicación con el Operador del Sistema Eléctrico. Equipos y sistemas de comunicación y transporte. Sistemas de gestión del mantenimiento: conocimiento de los trabajos de mantenimiento durante el turno. Sistema de Gestión de la Prevención: conocimiento de permisos de trabajo vigentes. Sistemas de gestión de la calidad y mejora continua.

Productos y resultados

Operaciones remotas efectuadas. El estado de los sistemas y equipos de planta monitorizados. Las condiciones normales de operación restituidas. Medidas de prevención de riesgos laborales implementadas.

Información utilizada o generada

Normas internas de trabajo. Sistemas de gestión de la operación: procedimientos de arranque, operación y parada. Libros de relevo/instrucciones. Planes de producción. Sistemas de gestión documental: elaboración de procedimientos. No conformidades. Manuales equipos y plantas. Planos (P&ID, PFD, layouts, despieces, entre otros). Documentación a generar: Informes de operación/producción durante el turno. Informes de eventos acaecidos durante el turno.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3

REALIZAR LAS FUNCIONES DE NIVEL BÁSICO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Nivel: 2
Código: UC2519_2
Estado: BOE

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Verificar la efectividad de las acciones de información y formación relativas a riesgos laborales y medidas preventivas, así como a la utilización de equipos de trabajo y protección, según lo establecido en el plan de prevención y/o normativa aplicable, para fomentar y promover la acción preventiva integrada y los comportamientos seguros en el puesto de trabajo.

CR1.1 La información y la formación sobre los riesgos generales y específicos a los que están expuestos los trabajadores y las medidas de prevención o protección establecidas en las evaluaciones de riesgos y la planificación de la actividad preventiva se comprueba que ha sido proporcionada mediante la revisión de la documentación aportada y/o realizando las preguntas oportunas.

CR1.2 La información a los trabajadores especialmente sensibles a determinados riesgos se comprueba que ha sido comunicada de manera efectiva a los mismos, por medio de entrevistas personales o cuestionarios preestablecidos y comprobando su comprensión.

CR1.3 La información sobre los riesgos inherentes al puesto de trabajo y las medidas de prevención establecidas en las evaluaciones de riesgos y la planificación de la actividad preventiva se transmiten a los trabajadores, por delegación del responsable, de forma presencial o a distancia a través de los diferentes canales de comunicación asegurando su efectividad por medio de procedimientos sencillos de control sistemático.

CR1.4 La información y formación proporcionada al trabajador se comprueba que se adapta a las necesidades establecidas en la evaluación de riesgos y la planificación de la actividad preventiva.

CR1.5 La detección de riesgos y propuestas preventivas aportadas por los trabajadores se recopila mediante la participación en reuniones, charlas, encuestas y otros, transmitiendo, mediante las vías establecidas, a los responsables superiores.

CR1.6 Las actuaciones divulgativas sobre los riesgos inherentes en el puesto de trabajo se realizan y valoran en colaboración con los responsables de acuerdo con criterios de efectividad.

CR1.7 Los equipos de protección individual y colectiva se controla que están a disposición de los trabajadores, comprobando pormenorizadamente que todos los trabajadores los manipulan y utilizan según las instrucciones específicas y que los de carácter colectivo están correctamente instalados.

CR1.8 Las pautas de acción en el desarrollo de las actividades de mayor riesgo se comprueba que se llevan a cabo de acuerdo con los procedimientos de trabajo que integran la acción preventiva en el sistema de gestión de la empresa, para fomentar los comportamientos seguros.

CR1.9 Los medios de coordinación, cuando en un mismo centro de trabajo desarrollen actividades trabajadores de dos o más empresas, se comprueba que son los adecuados

conforme a la normativa sobre prevención de riesgos laborales y al plan de prevención, en colaboración con las empresas implicadas.

RP2: Comprobar la idoneidad y adecuación de las condiciones vinculadas al orden, la limpieza, mantenimiento general y de los distintos tipos de señalización, conforme a la evaluación de riesgos y la planificación preventiva, para fomentar y promover actuaciones preventivas básicas.

CR2.1 Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo y, en especial, las salidas y vías de circulación previstas para la evacuación en casos de emergencia, se comprueba que permanecen libres de obstáculos para que puedan ser utilizadas sin dificultades en todo momento.

CR2.2 Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio, y sus respectivos equipos e instalaciones, se comprueba que se limpian periódicamente para mantenerlos en todo momento en condiciones higiénicas adecuadas, y que se eliminan con rapidez los desperdicios, las manchas de grasa, los residuos de sustancias peligrosas y demás productos residuales para evitar que puedan originar accidentes o contaminar el ambiente de trabajo.

CR2.3 El adecuado funcionamiento de las instalaciones y equipos en los lugares de trabajo, así como su mantenimiento periódico, se verifica, comunicando al responsable las deficiencias que puedan afectar a la seguridad y salud de los trabajadores, y en su caso, subsanándolas.

CR2.4 La señalización de seguridad y salud en el trabajo se comprueba que está debidamente ubicada conforme a la evaluación de riesgos realizada y a la normativa, para informar, alertar y orientar a los trabajadores.

CR2.5 Las condiciones de seguridad de los lugares, instalaciones, equipos y ambiente de trabajo se controlan mediante comprobaciones periódicas protocolizadas para prevenir riesgos laborales.

CR2.6 Las campañas de promoción, en el ámbito del orden, la limpieza, la señalización y el mantenimiento en general, se realizan, utilizando diferentes medios: audiovisuales, tableros de anuncios, carteles y demostraciones prácticas, entre otros, para impulsar la comunicación/recepción correcta del mensaje.

CR2.7 Las propuestas preventivas relativas al orden, limpieza, señalización y el mantenimiento general aportadas por los trabajadores se recopila mediante la participación en reuniones, charlas, encuestas y otros, transmitiendo a los responsables superiores.

RP3: Realizar evaluaciones elementales de riesgos generales y específicos mediante criterios objetivos simples cuya comprobación no requiera procedimientos de medida o verificación complejos, para proponer medidas preventivas que eliminen o disminuyan los mismos.

CR3.1 La información relativa a las características de la empresa, de la plantilla, de la jornada y puestos de trabajo, absentismo, siniestralidad, quejas u otros, se valora, en el ámbito de su competencia, para realizar la identificación y evaluación elemental de riesgos.

CR3.2 Los riesgos ligados a las condiciones de seguridad, al medio ambiente de trabajo, y a la organización del trabajo, que requieran una evaluación elemental, se identifican, en el ámbito de la competencia de forma documentada para su tratamiento, y caso de no ser posible, su evaluación.

CR3.3 Los riesgos graves e inminentes detectados en el desarrollo de la evaluación se comunican al responsable superior o empresario para la adopción de medidas conforme a normativa.

CR3.4 Los riesgos detectados en la evaluación elemental se documentan para la adopción de medidas preventivas.

CR3.5 El cumplimiento de las actividades preventivas, en el caso de la realización de actividades y procesos peligrosos, se controla presencialmente, cuando ha sido asignado por el empresario para tal fin.

CR3.6 La información relativa a accidentes y/o incidentes (hechos ocurridos, equipos y su estado, personas involucradas, posibles causas, entre otros) se recopila para la cumplimentación del parte de accidentes por el responsable.

CR3.7 Las averías o anomalías observadas en los equipos y dispositivos de detección de factores de riesgo se comunican al superior responsable para su subsanación.

CR3.8 Los equipos de protección individual se comprueba que están en correctas condiciones de uso, que son los adecuados a la actividad desarrollada y que están debidamente señalizados, de acuerdo a las medidas preventivas establecidas.

RP4: Colaborar en la evaluación y control de los riesgos generales y específicos efectuando visitas al efecto, recabando opiniones, quejas y sugerencias, registrando datos, actuando como recurso preventivo y cuantas funciones análogas sean necesarias para prevenir la ocurrencia de accidentes y/o enfermedades profesionales.

CR4.1 En la realización de la evaluación de riesgos se colabora acompañando a los técnicos encargados de la misma poniendo de manifiesto las apreciaciones y sugerencias identificadas y apoyando en la resolución de los aspectos problemáticos relacionados con la seguridad y salud de los trabajadores.

CR4.2 Los riesgos detectados en la evaluación de riesgos, se comprueban periódicamente, mediante la visita de los puestos de trabajo, confirmando que están controlados, y que se aplican las medidas preventivas propuestas en la planificación preventiva, para evitar riesgos de accidente y/o de enfermedad profesional.

CR4.3 Las opiniones, sugerencias y quejas de los trabajadores sobre las medidas preventivas propuestas en la evaluación de riesgos, se recogen por escrito para trasladarlas a los responsables de la prevención en la empresa, y si procede, proponer la elaboración de nuevos procedimientos de trabajo más seguros y saludables.

CR4.4 La información aportada por los trabajadores, sobre problemas detectados o incidentes ocurridos en la realización de actividades potencialmente peligrosas, se recopila para poner de manifiesto la necesidad de adoptar medidas preventivas complementarias.

CR4.5 El cumplimiento de las actividades preventivas, en el caso de la realización de actividades y procesos peligrosos, se controla presencialmente, cuando ha sido asignado por el empresario para tal fin.

CR4.6 La información relativa a accidentes y/o incidentes, hechos ocurridos, equipos y su estado, personas involucradas, posibles causas, entre otros se recopila para la cumplimentación del parte de accidentes por el responsable.

CR4.7 Las averías o anomalías observadas en los equipos y dispositivos de detección de factores de riesgo se comunican al superior responsable para su subsanación.

CR4.8 Los equipos de protección individual se comprueba que están en correctas condiciones de uso, que son los adecuados a la actividad desarrollada y que están debidamente señalizados, de acuerdo a las medidas preventivas establecidas.

RP5: Colaborar en el desarrollo de las medidas y protocolos de emergencia y evacuación, así como en el control y mantenimiento de los equipos, instalaciones y señalización vinculados, para actuar en caso de emergencia y primeros auxilios.

CR5.1 Los protocolos de actuación ante diferentes situaciones de emergencia se comprueba que se han transmitido y que son conocidos por los trabajadores con el fin de evitar situaciones de peligro.

CR5.2 Las primeras intervenciones en situación de emergencia y las actuaciones dirigidas a los primeros auxilios, se ejecutan/realizan, en su caso, siguiendo los protocolos en función de lo establecido en el plan de emergencias o de evacuación, para actuar y apoyar de forma coordinada.

CR5.3 Las instalaciones fijas y equipos portátiles de extinción de incendios se revisan de forma periódica en cumplimiento de la normativa, asegurando la disposición para su uso inmediato en caso de incendio.

CR5.4 Los equipos de lucha contra incendios, medios de alarma, vías de evacuación y salidas de emergencia, se revisan, comprobando que estos se encuentran bien señalizados, visibles y accesibles, para actuar en situaciones de emergencia y de acuerdo con la normativa.

CR5.5 El botiquín de primeros auxilios se revisa y repone periódicamente, con el fin de mantenerlo debidamente surtido, de acuerdo con la legislación.

CR5.6 Los medios de información, comunicación y transporte, necesarios en la emergencia se mantienen actualizados y operativos para actuar en caso de emergencia.

RP6: Cooperar con los servicios de prevención, canalizando la información referente a necesidades formativas, propuestas de mejora, accidentes, incidentes y gestionando la documentación relativa a la función de nivel básico en la prevención de riesgos laborales, para la mejora de la seguridad y salud de los trabajadores.

CR6.1 Las funciones y competencias de los organismos y entidades ligadas a la prevención de riesgos laborales se identifican para seguir el protocolo establecido en las relaciones y pautas de comunicación necesarias.

CR6.2 La documentación relativa a la gestión de la prevención, así como la que identifica a organismos y entidades competentes, se recopila, clasifica, archiva y mantiene actualizada para cooperar con los servicios de prevención y el empresario.

CR6.3 La obtención de información sobre incidentes, accidentes y enfermedades profesionales, en el ámbito de su responsabilidad, se registra en los documentos previstos al efecto para su posterior entrega al superior responsable.

CR6.4 Las necesidades formativas, informativas derivadas de conductas y accidentes e incidentes ocurridos en la empresa, que se detecten, se comunican para realizar acciones concretas de mejora en la seguridad y salud de los trabajadores.

CR6.5 La participación en la formulación de propuestas al responsable de área, al empresario, al Comité de Seguridad y Salud y representantes de los trabajadores, entre otros, se realiza con el fin de mejorar los niveles de seguridad y salud.

CR6.6 Las propuestas de mejora aceptadas por la organización, en materia preventiva, se aplican en colaboración con el/la superior responsable para la mejora de la seguridad y salud de los/as trabajadores/as.

Contexto profesional

Medios de producción

Medios de protección en lugares de trabajo, equipos e instalaciones en trabajos y/o actividades de especial riesgo en el ámbito de trabajo. Equipos de protección individual (EPI). Elementos de seguridad, tales como redes, señales, barandillas, alarmas, manómetros y válvulas de seguridad, entre otros. Equipos y métodos necesarios para realizar estimaciones de riesgo y/o comprobar la eficacia de las medidas de prevención implantadas. Equipos de medición. Elementos ergonómicos de un puesto de trabajo. Medios de detección y extinción de incendios. Medios de evacuación, actuación y primeros auxilios. Botiquín de primeros auxilios. Medios para la elaboración, distribución, difusión e implantación de las actividades relacionadas con la gestión de la prevención de riesgos laborales.

Productos y resultados

Acciones de comunicación de riesgos laborales y medidas preventivas verificadas generales. Condiciones vinculadas al orden, la limpieza, mantenimiento general y de los distintos tipos de señalización en el ámbito de trabajo comprobadas. Evaluaciones elementales de riesgos generales y del ámbito de trabajo. Información registrada sobre opiniones, quejas y sugerencias de los trabajadores en materia preventiva. Fichas de control y mantenimiento de estado de equipos, instalaciones y señalización de emergencia. Información, documentación y colaboración con los servicios de prevención.

Información utilizada o generada

Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Documentación de equipos e instalaciones existentes, actividades y procesos, productos o sustancias y la relacionada con la notificación y registro de daños a la salud. Métodos y procedimientos de trabajo. Manuales de instrucciones de las máquinas, equipos de trabajo y equipos de protección individual (EPI). Información de riesgos físicos, químicos, biológicos y ergonómicos. Zonas o locales de riesgo especial. Condiciones de seguridad, el medio ambiente de trabajo y la organización del trabajo.

MÓDULO FORMATIVO 1

Supervisión de la operación en centrales solares termoeléctricas

Nivel:	3
Código:	MF2721_3
Asociado a la UC:	UC2721_3 - Gestión de la operación en centrales solares termoeléctricas
Duración (horas):	270
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas de control en equipos, tanto en condiciones nominales, como en rampas de parada, arranque o transitorios de carga por variaciones en la radiación solar incidente, respetando los criterios de los límites de diseño y bajo criterios de seguridad e integridad de la planta solar termoeléctrica.

CE1.1 Analizar la situación y comportamiento operativo de válvulas, bombas, generadores de vapor, recalentadores, compresores, calderas, sistemas eléctricos, sistemas de control y seguridad y demás equipos mediante la información obtenida por el sistema de control remoto (SCADA), cuadros de mando, instrumentos de presión, posicionadores, sondas de temperatura y diversos instrumentos de campo, así como por las observaciones locales realizadas en planta.

CE1.2 Comparar las condiciones de arranque/parada de bombas, compresores, generadores de vapor, y otros equipos con los fijados en los equipos de control, prestando especial atención a limitaciones de funcionamiento según fabricante, así como a la predicción meteorológica, la posible imposición de consignas de REE (Red Eléctrica Española) de las que dependen las variaciones de carga y limitaciones de la turbina o de cualquier imprevisto en algún elemento sensible de la instalación que impida seguir operando en condiciones de máxima producción.

CE1.3 Analizar la situación operativa de la central, incluyendo el estado de todos los equipos que la conforman, mediante la información recibida tanto por el sistema de control remoto (SCADA), como por la supervisión sobre el terreno de la instrumentación local y visual de los equipos (vibraciones, fugas, olores, ruidos, entre otros).

CE1.4 Elaborar partes de trabajo, informe de operación o formulario de reporte (ya establecidos), con los cambios en los parámetros de regulación y control, las instrucciones técnicas de operación, incidencias operativas reseñables, anomalías detectadas, incidentes/accidentes sufridos y/o cualquier otra información de detalle de la jornada operativa que supongan mejoras en el funcionamiento de la instalación y puedan lograr avances en materia medioambiental, de eficiencia energética, fiabilidad, eficacia o seguridad de los procesos.

CE1.5 En un supuesto práctico para operar una central solar termoeléctrica caracterizada por unos parámetros, facilitando documentación técnica de la misma, planos de la instalación, procedimientos establecidos por el fabricante o la persona responsable:

- Establecer los caudales máximos, gradientes positivos y negativos de temperatura y valor absoluto de HTF por campo solar.
- Estimar gradientes máximos y mínimos de presión en trenes de generación.
- Distinguir entre almacenar energía en sistema de sales o generar directamente a turbina en base a predicción meteorológica.

- Interpretar curvas de arranque de turbina de acuerdo a los manuales de operación y mantenimiento del fabricante.
- Analizar posibles anomalías en los equipos en base a su comportamiento y a los manuales aportados por los fabricantes.

CE1.6 Reconocer de manera presencial las maniobras en válvulas, interruptores eléctricos, bombas, colectores de campo solar y otros elementos de la instalación, contrastando su ejecución según la secuencia establecida en los procedimientos del fabricante.

CE1.7 Detectar situaciones anómalas o de riesgo potencial para las personas, medio ambiente, instalaciones, o para la estabilidad del proceso mediante verificación de las lecturas de la instrumentación en control, gráficos de tendencia/evolución de las mismas, y control visual, aplicando las medidas correspondientes para recuperar la condición segura, aplicando instrucciones técnicas, e incluso activando los planes de emergencia previstos en la central, transmitiendo la información a la persona responsable.

CE1.8 Analizar de manera continua parámetros que gobiernan el proceso, tales como caudales, presiones, temperaturas y demás parámetros de los colectores del campo solar y del resto de equipos de la instalación (generadores de vapor, turbina, entre otros), comprobando su correspondencia con los valores de referencia establecidos por la ingeniería para el proyecto, facilitados por los fabricantes de los equipos y establecidos según las condiciones meteorológicas.

C2: Aplicar técnicas de inhabilitación temporal/descargos/bloqueos de equipos y sistemas eléctricos, hidráulicos o mecánicos durante los períodos de baja carga, de modo que estas intervenciones incidan lo menos posible en la producción de la central.

CE2.1 Analizar el número de actuaciones programadas en el plan de mantenimiento (preventivo-predictivo), urgencias (correctivo) y previsiones meteorológicas de manera que se produzca la menor interferencia en el proceso de producción y en las condiciones medioambientales.

CE2.2 Planificar tareas de mantenimiento en periodos de baja/nulas cargas, identificando éstos como aquellos de baja/nula radiación solar incidente (días nublados, días con lluvia, períodos nocturnos, meses de invierno con menos horas de radiación solar, periodos con ángulos de incidencia solar menos favorables y con más altas probabilidades de presencia de nubes).

CE2.3 En un supuesto práctico de una puesta en marcha intempestiva de un equipo a intervenir:

- Aplicar procedimiento de consignación o LOTO: separación de todas las fuentes de energía, bloqueo y etiquetado de todos los dispositivos de separación, disipación o retención de cualquier energía acumulada, señalización y verificación, mediante un procedimiento de trabajo seguro.
- Instalar ficha de bloqueo: elaboración previa de esta ficha a partir del conocimiento del funcionamiento de los elementos de seguridad de los equipos proporcionados por los fabricantes.
- Mantener las condiciones de seguridad durante toda la intervención tras las maniobras, bloqueos y etiquetados contenidos en la ficha de bloqueo elaborada.

CE2.4 En un supuesto de adaptación de un equipo al estado de dispuesto para ser intervenido en condición segura:

- Implantar la ficha de bloqueo con los datos correspondientes al estado del equipo.
- Establecer los dispositivos de bloqueo establecidos en la central.
- Comprobar concordancia con los datos facilitados por el centro de control.

- Confirmar la consignación realizada, supervisando las actuaciones llevadas a cabo por el personal que realiza el bloqueo.

CE2.5 Aplicar las cinco reglas de oro (desconexión, enclavamiento, comprobación, puesta a tierra y señalización) y el procedimiento LOTO, asegurando así que las condiciones de intervención en tareas tales como aislamiento eléctrico, puesta a tierra, ventilación, posicionamiento y enclavamiento de todos los elementos alimentados por fluido eléctrico que precisan de mantenimiento se realizan en condiciones seguras.

CE2.6 Definir el volumen de aislamiento hidráulico y mecánico de cualquier elemento a ser intervenido (tuberías, válvulas, bombas, filtros, recipientes entre otros) delimitado por elementos de estanqueidad (válvulas, discos ciegos o similares) que permitan la despresurización, drenaje, venteo y, en su caso, vaporizado o inertizado con nitrógeno del punto de actuación.

CE2.7 Recuperar las condiciones iniciales de los equipos y su disponibilidad para su puesta en servicio, comprobando la finalización del trabajo y solicitando el levantamiento del descargo en el cual se habrán deshecho las acciones que se habían implantado para el mismo (puesta a tierra del equipo, enclavamientos, cierre de válvulas, venteos, entre otros), aplicando para ello el procedimiento de consignación o LOTO establecido, siguiendo la ficha de bloqueo elaborada para tal fin.

C3: Aplicar técnicas de mantenimiento de las centrales solares termoeléctricas mediante órdenes y permisos de trabajo.

CE3.1 En un supuesto práctico de una central solar termoeléctrica caracterizada por unos parámetros, facilitando documentación técnica de la misma, planos de la instalación, manuales de puesta en servicio y mantenimiento:

- Detallar la situación y comportamiento operativo de bombas, válvulas, compresores, economizadores, generadores de vapor, sobrecalentadores, recalentadores, turbina de alta presión, turbina de baja presión, sistemas eléctricos, sistemas de control y seguridad y demás equipos.

- Describir los instrumentos de medida, su fundamento técnico y unidades de medida empleadas para el control de los parámetros, caudales, presiones, niveles, temperaturas, ruidos, vibraciones, posición de válvulas y demás parámetros del proceso.

- Interpretar los valores proporcionados, comparándolos con los valores de ajuste y los límites, correspondientes a cada parámetro del proceso, detectando desvíos o anomalías.

CE3.2 Programar intervenciones de mantenimiento, generando órdenes de trabajo y analizando los medios humanos, materiales, tiempo disponible y producción de la planta.

CE3.3 Elaborar un calendario de repuestos y consumibles empleados en operación y mantenimiento de la planta, considerando las variables a medir, información técnica, vida útil, criterio de reposición y gestión medioambiental.

CE3.4 Elaborar una planificación de mantenimiento clasificando la intervención en función de la prioridad fijada por criterios de producción, de seguridad, medioambientales o de calidad.

CE3.5 En un supuesto práctico de una central solar termoeléctrica en la que se simula un trabajo de mantenimiento o reparación, facilitando documentación técnica de la misma, planos de la instalación, manuales de puesta en servicio y mantenimiento:

- Establecer los criterios para la comprobación del estado del equipo a partir de las instrucciones de mantenimiento y del fabricante.

- Determinar las pruebas a realizar y la herramienta a utilizar, analizando la información contenida en los manuales de los equipos.

- Describir las pautas a seguir para que la operación de mantenimiento se realice de acuerdo a los criterios de calidad, plazos previstos y normas de seguridad laboral y medioambiental cumpliendo los procedimientos de la central solar termoeléctrica.

- Describir las pruebas finales de aceptación y conformidad con los trabajos realizados que deben realizarse de acuerdo al plan de calidad para la puesta en servicio del equipo.

CE3.6 Actualizar procedimientos de prueba, instrucciones de operación y de mantenimiento, procedimientos de descargo o instrucciones de seguridad según revisiones de fabricantes de equipos y experiencia en la operación y mantenimiento de la central.

C4: Aplicar técnicas de supervisión de trabajos de operación de central solar termoeléctrica, garantizando la ejecución de áreas de producción fijadas.

CE4.1 Elaborar la organización del personal en función del grado de competencia, formación y conocimiento en turnos rotativos.

CE4.2 En un supuesto práctico de una central solar termoeléctrica en la que se simula la operación la central, facilitando documentación técnica de la misma, planos de la instalación, manuales de puesta en servicio y mantenimiento:

- Interpretar el valor de los parámetros facilitados.

- Comparar los parámetros con las condiciones de la maniobra (arranque, parada, variaciones de carga), con especial atención al nivel mínimo de seguridad y máximo de trabajo, comprobándolos con la información contenida en el proyecto y en los manuales de los equipos.

- Detallar la secuencia de operaciones a realizar y la evolución lógica de los parámetros con la garantía de condiciones de seguridad en la maniobra según instrucciones de operación de la central.

- Justificar el modo de funcionamiento de la central según protocolos establecidos por la persona responsable de la operación de la central.

CE4.3 Transmitir información de anomalías, incidencias o mejoras mientras se gestiona la operación de la planta, respetando criterios de seguridad, respeto al medio ambiente y calidad en la producción.

CE4.4 En un supuesto práctico de una central solar termoeléctrica en la que se ha simulado una situación anómala o de riesgo potencial para las personas, medio ambiente, instalaciones, o para la estabilidad del proceso, caracterizada por incendios, fugas de sustancias tóxicas o inflamables, explosiones, facilitando documentación técnica, planos de la instalación y manuales de operación:

- Comparar los parámetros con las condiciones normales de operación, identificando los valores anómalos.

- Analizar la gravedad de la situación y las actuaciones correctoras que deberían aplicarse.

- Detallar la secuencia de operaciones a realizar para recuperar la condición de seguridad.

- Aplicar procedimiento de actuación del plan de Emergencia de la instalación en función de la gravedad de la emergencia.

- Elaborar un informe sobre la anomalía detectada con la información clara y precisa.

CE4.5 Establecer criterios para la comprobación del estado general de las instalaciones en lo que afecte a su eficiente funcionamiento y seguridad tales como termografías, medición de aislamiento, vibraciones, estado dieléctrico del aceite en los transformadores entre otros.

CE4.6 Elaborar especificaciones para la adquisición de los recursos materiales empleados en el mantenimiento de la central, considerando las variables a medir, la información técnica, vida útil y criterio de reposición.

CE4.7 En un supuesto práctico de una central solar termoeléctrica en el que se simula el mantenimiento o reparación de equipos, facilitando documentación técnica de la misma, planos

de la instalación, base de datos históricos, manuales de puesta en servicio y mantenimiento y modelos de partes de trabajo:

- Analizar el alcance y entidad de la operación a realizar en base al número de actuaciones programadas en el plan de mantenimiento, urgencia y previsiones meteorológicas.
- Describir el procedimiento para certificar que el equipo o sistema queda dispuesto, señalizado y en condición segura para que pueda ser intervenido, en coordinación con el centro de control y aplicando las "cinco reglas de oro" si fueran necesarias.
- Describir el procedimiento para recuperar las condiciones iniciales y la disposición del equipo o sistema para su puesta en servicio.

C5: Describir la normativa sobre prevención de riesgos laborales en función de las medidas y procedimientos establecidos a aplicar en centrales solares termoeléctricas, garantizando la seguridad y salud de los trabajadores.

CE5.1 Aplicar normas y medidas preventivas derivadas de los riesgos de las plantas termoeléctricas: eléctricos, espacios confinados, manipulación y almacenaje de productos químicos, trabajos en altura, utilización de equipos de trabajo, incendios y explosiones, higiénicos (ruido, vibraciones, estrés térmico entre otros), PVD (pantalla visualización de datos), contactos térmicos entre otros en función a la normativa aplicable y los procedimientos de operación de la central contemplados en la evaluación de riesgos y documentos de las plantas (manuales, procedimientos entre otros).

CE5.2 Reconocer equipos de protección individual necesarios en una planta solar termoeléctrica y su utilización, mantenimiento y almacenaje conforme a las instrucciones del fabricante.

CE5.3 Describir la forma de detectar los riesgos profesionales de carácter general y los relacionados con cada uno de los sistemas de la central a través de la inspección, supervisión y comunicación.

CE5.4 En un supuesto de operación en planta verificar la implantación de las medidas preventivas conforme a la normativa aplicable en el ámbito prevención de riesgos laborales y normas internas en una central solar termoeléctrica:

- Verificar implantación de medidas de seguridad en las operaciones realizadas en los sistemas de refrigeración, y sus sistemas auxiliares relacionados con maniobras y reparaciones en bombas, válvulas, entre otros a través de inspecciones y controles periódicos.
- Verificar medidas implantadas en las operaciones y reparaciones realizadas en subestaciones y salas eléctricas de baja y alta tensión a través de inspecciones y controles periódicos.
- Verificar medidas implantadas en las operaciones y reparaciones realizadas en la turbina a través de inspecciones y controles periódicos.
- Aplicar normativa en operaciones y reparaciones realizadas en zonas con riesgo de incendio y explosión (zonas ATEX) reflejándolo en el permiso de trabajo y a través de inspecciones y controles periódicos.
- Identificar posibles interferencias entre trabajos mediante el control de la autorización de los permisos de trabajo, y a través de inspecciones y controles periódicos.
- Detectar la posibilidad de presencia de personal ajeno a las instalaciones, posibles animales salvajes y otros factores debidos a las ubicaciones de las instalaciones a través de inspecciones y controles periódicos.

CE5.5 Aplicar a través de los programas de formación y simulacros la forma de actuación ante accidentes causados por fenómenos de origen eléctrico, térmico, mecánico o derivados de incendios, derrames o fugas de productos inflamables, tóxicos o corrosivos, o de cualquier otro tipo de emergencia:

CE5.6 Realizar operaciones en un programa de formación relativas a prácticas, simulacros y manejo de equipos de señalización, protección, confinamiento y extinción con la de la operativa de la planta y de prevención de riesgos laborales.

C6: Elaborar documentación en función de las características de la instalación, de las condiciones de trabajo que pueden darse y del histórico de eventos en centrales solares termoeléctricas.

CE6.1 Resumir las actividades diarias de operación de la central en documentos internos de acceso universal (libros de relevo por puesto e informes por turnos de operación).

CE6.2 Elaborar procedimientos operativos de la central de acuerdo con los manuales de los fabricantes, con la propia experiencia y siguiendo criterios de buenas prácticas disponibles, comprobadas en el mercado.

CE6.3 Transformar las anomalías identificadas durante una la operación de la planta, y que afectan a la funcionalidad, disponibilidad o estado de algún activo en avisos de avería a un Departamento de Mantenimiento.

CE6.4 Relatar mediante la correspondiente no conformidad vehiculada según cauces establecidos por organización, las anomalías en materia de seguridad, medio ambiente o calidad detectadas.

CE6.5 Analizar mediante informes de accidente o incidente las causas y posibles soluciones a los mismos que tengan lugar en la central.

CE6.6 Ordenar documentación derivada de la actividad de mantenimiento (permisos de trabajo entre otros) una vez cumplimentada.

CE6.7 En un supuesto práctico de actualización de documentación operativa del proyecto conforme a los criterios fijados por la persona responsable de calidad en la empresa

- Planificar revisiones periódicas de la documentación, garantizando la revisión integral de la misma según los plazos fijados por el Sistema de Gestión.
- Detectar posibles obsolescencias al comparar con las buenas prácticas.
- Identificar nuevas prácticas puestas en servicio respecto de lo reflejado en la documentación.
- Describir modificaciones de planta con relación a versiones anteriores reflejadas en la documentación.

CE6.8 En un supuesto práctico de gestión de residuos según los estándares del Sistema de Gestión Ambiental de la empresa, y conforme a la normativa aplicable en gestión de residuos:

- Reconocer los residuos conforme a los códigos y cartelería establecidos.
- Organizar los almacenamientos temporales en planta, conforme a plazos legales.
- Aplicar instrucciones relativas a incompatibilidades y a medidas de seguridad y/o medioambientales fijadas en el Sistema de Gestión Ambiental.
- Registrar cada movimiento al respecto de los residuos conforme a los formularios establecidos.

CE6.9 En un supuesto práctico de implantación de mejoras por cambios, que aporten beneficios a clientes o a la propia organización:

- Analizar mejoras en la eficiencia del uso de recursos, comparando la situación real con la establecida en buenas prácticas.
- Demostrar mejoras en la eficiencia de los procesos respecto de los valores actuales.
- Confirmar aumentos de productividad mediante datos reales al comparar con valores sin implantación de la mejora.
- Identificar mejoras en seguridad, medio ambiente o calidad que cumplan con lo establecido por los Sistemas de Gestión.

C7: Aplicar técnicas de gestión de permisos, estableciendo mecanismos de control que permitan verificar que se han adoptado las medidas establecidas en el protocolo y se han generado las condiciones de seguridad.

CE7.1 Aplicar procedimientos para la obtención de permisos de trabajo a través de la solicitud, autorización, entrega y ejecución del trabajo y devolución.

CE7.2 En un supuesto práctico de gestión de un permiso de trabajo para intervenir en condiciones de seguridad:

- Analizar el trabajo en función a la información facilitada en el permiso de trabajo y el procedimiento de trabajo, en su caso, y definir en función a éste las condiciones operativas, de seguridad y medio ambiente.
- Definir las condiciones de seguridad, medidas a adoptar, duración del permiso que permitan generar la autorización de trabajo en función a la información facilitada en el permiso de trabajo y el procedimiento de trabajo, en su caso.
- Definir para su posterior corroboración los preparativos para eliminar los riesgos y precauciones a adoptar en aquellos que no puedan eliminarse antes de autorizar un trabajo en función a la información facilitada en el permiso de trabajo y el procedimiento de trabajo, en su caso.
- Analizar el trabajo con la persona responsable de la ejecución, reflejando en el permiso la aceptación de las condiciones.
- Establecer, de forma coordinada con la persona responsable de los trabajos, las medidas a adoptar para evitar interferencias entre los trabajos, así como comunicar dichas autorizaciones al equipo y corroborar en campo las mismas.

CE7.3 Implementar/realizar la devolución del permiso previa solicitud por parte de una persona responsable del trabajo, aplicando el procedimiento de permiso de trabajo y corroborando el orden y limpieza de la zona.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.5; C2 respecto a CE2.3 y CE2.4; C3 respecto a CE3.1, CE3.5; C4 respecto a CE4.2, CE4.4 y CE4.7; C5 respecto a CE5.4; C6 respecto a CE6.7, CE6.8 y CE6.9; y C7 respecto a CE7.2.

Otras Capacidades:

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Promover la igualdad de trato entre mujeres y hombres, evitando discriminaciones, directas o indirectas, por razón de sexo.

Contenidos

1 Equipos mecánicos (estáticos y dinámicos) en centrales solares termoeléctricas

Materiales. Estructura, propiedades mecánicas y defectos de homogeneidad.

Fenómenos de corrosión en los materiales metálicos.

Mecánica de fluidos. Propiedades estáticas y dinámicas de los fluidos.

Sobrepresiones y depresiones en estructuras y máquinas hidráulicas: golpe de ariete y cavitación

Tuberías, depósitos, válvulas.

Equipos mecánicos Campo Solar: colectores cilindro-parabólicos (CCP), mecanismo hidráulico (sistema seguimiento solar), tubos absorbedores, apoyos-estructuras metálicas, elementos de rotación.

Equipos mecánicos. Bloque de potencia: bombas, cambiadores de calor, condensadores evaporadores, calderas, desgasificadores, filtros, desmineralizadores, aerorefrigeradores, compresores, ventiladores, analizadores, motores, extractores, aire acondicionado.

Turbina de vapor: rotor, carcasas, álabes.

Otros componentes mecánicos: cierres, sellos, cojinetes, rodamientos, entre otros.

Interpretación de planos y esquemas mecánicos, isométricos.

2 Electricidad e instrumentación en centrales solares termoeléctricas

Naturaleza de la electricidad. Propiedades y aplicaciones.

Corriente eléctrica. Magnitudes eléctricas.

Sistemas eléctricos de AT- subestación-, MT, BT. Corriente continua y tensión segura.

Magnetismo y electromagnetismo. Inducción electromagnética.

Circuitos eléctricos. Estructura y componentes. Simbología y representación gráfica.

Sistemas de protección. Instalaciones de puesta a tierra.

Máquinas eléctricas estáticas y rotativas. Tipología y características. Generadores, transformadores y motores.

Transformadores de tensión e intensidad, seccionadores, barras.

Acumuladores y rectificadores.

Líneas de evacuación.

Protección contra rayos.

Medidas de magnitudes eléctricas.

Procedimientos. Instrumentos de medida. Errores en la medida. Seguridad eléctrica.

Aparata eléctrica. Interruptores de control.

Interpretación de planos y esquemas de sistemas eléctricos.

Instrumentación y control para manipular y monitorizar.

Instrumentos de temperatura, presión, nivel, caudal.

Indicadores locales, transmisores, transductores, interruptores, convertidores, receptores, controladores, sensores, actuadores.

Fiabilidad y calibración de instrumentos.

Sistemas de adquisición de datos, sistemas de alarmas, sistemas lógicos de mando y protecciones.

Elementos primarios, elementos de control.

Elementos finales de control. Válvulas de control.

3 Gestión agua en plantas solares termoeléctricas.

Filtración. Ósmosis inversa. EDI's.

Calidad del agua.

Captación y acondicionamiento de agua.

Control de producción de agua.

Toma de muestras, Acondicionamiento de muestras. Instrumentos analíticos.

Dosificación química a ciclo agua-vapor. Especificación química de agua - vapor.

Dosificación química a torre de refrigeración.

Torres de refrigeración. Clasificación. Tipos de torres. Descripción de los componentes.

Tipos de efluentes. Acondicionamiento del agua de vertido.

4 Proceso en centrales solares termoeléctricas.

Balances de materia y energía: ciclos de potencia de vapor. Ciclo de Carnot. Ciclo Rankine. Efectos de la presión y temperatura en el ciclo Rankine. Ciclo Rankine con recalentamiento y con regeneración.

Tipos de centrales de energía solar termoeléctrica.

Transferencia de energía por radiación.

Concentración de la radiación solar.

Componentes y parámetros de los tipos de concentradores.

Modos de operación en central solar termoeléctrica.

Elementos del sistema: Circulación del HTF. Sistema de generación de vapor. Tipos de Turbina de vapor. Descripción de los elementos de la turbina de vapor. Almacenamiento de sales. Sistema de Nitrógeno. Sistema de aire comprimido. Sistema de vapor auxiliar.

Gestión de residuos en plantas termosolares: Normativa, Generación, Tipología, Almacenamiento, Trazabilidad

5 Control distribuido en plantas solares termoeléctricas.

Control de procesos. Elemento de medición primario y variables a controlar.

Lazo de control más habituales: caudal, presión, temperatura, nivel.

Lazo PID. Sintonización.

Sistemas de control distribuido (DCS). Control en manual y control en automático.

Históricos y tendencias.

Control de una turbina de vapor. Secuencias de arranques, paradas y situaciones de emergencia desde el DCS.

Control de un campo solar. Parámetros de gobierno del control (radiación, viento, vector solar, entre otros). Secuencias de arranque, paradas y situaciones de emergencia desde el DCS.

Gestión del almacenamiento térmico desde el DCS.

Alarmas: setting y gestión.

Enclavamientos y protecciones.

Inhabilitación de señales.

Comunicaciones con el OS (Operador del Sistema eléctrico nacional).

6 Prevención de riesgos laborales en plantas solares termoeléctricas.

Seguridad y salud en el trabajo.

Riesgos y medidas preventivas en las distintas zonas de la planta.

Riesgos y medidas preventivas específicos: Trabajos en zonas atex. Documento de protección contra explosiones. Trabajos eléctricos. Trabajos en altura. Espacios confinados. Manipulación de cargas. Soldadura y oxicorte. Grúa y maniobras de izado. Movimientos de tierra. Radiografiado. PVD.

Manejo herramientas.

Riesgo biológico: legionella.

Estrés térmico (campo solar).

Riesgos y medidas preventivas para el transporte, almacenamiento y manejo de productos químicos: higiene industrial. Identificación productos químicos utilizados. Ficha seguridad y pictogramas. Riesgos asociados al HTF y sus derivados. Reglamentación específica. Normativa ADR. Transporte mercancías peligrosas.

Balizamiento y señalización.

Mantenimiento de equipos de trabajo.

Investigación de accidentes e incidentes.

Equipos de protección individual: utilización, mantenimiento y almacenaje. Inspecciones de seguridad. Cultura preventiva. Comunicación, consulta y participación.

Gestión de emergencias: Plan de emergencia, Equipos de emergencias. Primeros auxilios.

Gestión del cambio.

Interpretación de los distintos documentos generados: Política de prevención. Gestión de accidentes graves. Sistema de gestión de prevención de riesgos, documento de protección contra explosiones.

Vigilancia de la salud.

7 Gestión y control de permisos de trabajo y descargos en centrales solares termoeléctricas

Procedimiento de permisos de trabajo.

Funciones, roles y responsabilidades.

Gestión de los permisos: Validez/renovaciones. Permisos inválidos. Pérdida del permiso. Seguimiento y control. Registros.

Descargos en instalaciones eléctricas. Aplicación de las cinco reglas de oro.

Descargo en instalaciones mecánicas, neumáticas y/o con fluido: Definición límites batería. Venteos y drenajes. Despresurizaciones. Vaporizaciones e inertizaciones. Interrupción alimentación eléctrica.

Descargo en instrumentación y/o control de procesos.

Procedimiento de consignación y LOTO: Funciones y responsabilidades. Gestión del descargo. Control de energías.

Bloqueo y señalización. Hoja de bloqueo. Cambio en los responsables y revalidaciones.

Procedimiento de levantamiento de descargo. Pérdida de la llave.

Integración herramienta PTW en programa GMAO: OT vs PTW. Movilidad en el PTW (firma digital).

8 Negocio termosolar

La industria termosolar (CSP) en el mundo.

Papel de España en el mundo CSP mundial. Pasado, presente y futuro. Proyectos singulares en operación y en fase proyecto.

Mix eléctrico español actual: fósil vs renovable y CSP en pool renovable.

Legislación española que regula la producción de energía CSP.

Tipos de instalaciones (con y sin almacenamiento).

Financiación de proyectos CSP en España.

Actores CSP: propiedades, operadoras, subcontratistas.

Otros actores CSP: AAPP, propietarios terrenos, compañías de seguro, licenciarios tecnología.

Tipos de contratos en plantas CSP. Posibles penalizaciones y bonificaciones.

Uso del gas en el sector CSP actual.

Gestionabilidad de plantas.

9 Mantenimiento en plantas solares termoeléctricas.

Mantenimiento industrial: correctivo, preventivo, predictivo, MTBF. Otros.

Especialidades del mantenimiento.

Utillaje y herramienta por áreas.

Mantenimiento de primer nivel (personal operación).

Recursos propios vs externos. Estrategias de subcontratación.

Concepto orden de trabajo (vs permiso de trabajo).

Árboles de activos de una planta productiva. Identificación activos críticos (proceso, precio, reposición, entre otras).

Gamas de mantenimiento.

Plan de Mantenimiento Anual.

Consumibles. Definición y stocks.

Repuestos. Stock mínimo y stock crítico.
Control de stocks.
Mantenimientos legales en CSP.
APQ. Equipos de elevación. Instalaciones PCI. Instalaciones térmicas (HVAC). Reglamento Equipos a Presión. REBT. Instalaciones AT. Eficiencia energética alumbrados exteriores.
Herramienta de gestión del mantenimiento (GMAO).
Organismos de Control Autorizados (OCA).
Grandes paradas de planta.
El reporte de mantenimiento. RCA (Root Cause Analysis).

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 4 m² por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la supervisión de la operación de centrales solares termoelectricas, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
 - Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
 - Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2

Centrales solares termoeléctricas operadas desde el centro de control

Nivel:	3
Código:	MF2722_3
Asociado a la UC:	UC2722_3 - Operar centrales solares termoeléctricas desde el centro de control
Duración (horas):	210
Estado:	Tramitación BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar técnicas de ejecución de operaciones y control de los parámetros mediante el uso de los procedimientos establecidos para la operación en planta y en condiciones de seguridad para las personas, el medio ambiente y las instalaciones.

CE1.1 Ejecutar operaciones remotas, utilizando sistema SCADA (Supervisión, Control y Adquisición de Datos), asegurando la estabilidad de una planta, siguiendo los procedimientos establecidos para la operación de la planta y sus actualizaciones.

CE1.2 Analizar información de parámetros de operación de planta, planificación de trabajos de mantenimiento, libro de turno y plan de producción de energía, determinando el estado de la instalación al inicio de turno y organizando las operaciones a realizar durante el mismo.

CE1.3 Aplicar instrucciones temporales, anticipando su impacto en la operación normal de la instalación.

CE1.4 En un supuesto práctico de operación de planta, maximizando la producción dentro de los límites indicados por los suministradores para cada uno de los equipos o sistemas:

- Planificar la operación de planta durante 24 h a partir de unas condiciones de recurso solar o IDN (Irradiancia Directa Normal) dadas y de un plan de producción de energía eléctrica previsto.
- Indicar operaciones para maximizar la recepción y acumulación de energía térmica en instalaciones aprovechando el recurso solar medido por la irradiación normal directa.
- Indicar operaciones necesarias en los sistemas del ciclo agua/vapor para maximización de la transformación en energía eléctrica, así como el cumplimiento de un plan de producción previsto.

CE1.5 Monitorizar parámetros de producción eléctrica y las variables críticas de operación, dando repuesta ante cualquier desviación fuera del rango de valores normales de operación, asegurando que se cumplen valores exigidos por red eléctrica y un plan de producción previsto.

CE1.6 Aplicar técnicas de registro en libro de actas e informe del turno operaciones realizadas y eventos acaecidos de forma clara y con detalle.

C2: Aplicar técnicas de monitorización en sistemas y equipos de planta, comprobando su estado mediante el uso de las herramientas de detección y la cumplimentación de las rondas de adquisición de datos, check-lists entre otros, en los formatos específicos.

CE2.1 Explicar el proceso de chequeo de parámetros de funcionamiento de los sistemas y equipos con la frecuencia y el detalle indicados en los procedimientos de monitorización, detectando posibles anomalías de forma temprana.

CE2.2 Aplicar técnicas de cumplimentación de los formatos en las rondas de adquisición de datos, check-list y otras comprobaciones documentables, con las frecuencias o en los momentos de la operación indicados.

CE2.3 Aplicar técnicas de gestión en las alarmas, reconociéndolas en origen y severidad, identificando su causa, subsanándolas en el menor plazo posible.

CE2.4 Aplicar técnicas de reporte de alarmas no subsanadas, no identificadas, recurrentes o que puedan comprometer la seguridad o la producción conforme a los procedimientos para la gestión de alarmas.

C3: Determinar medidas de emergencia a aplicar frente a situaciones imprevistas o anómalas para restituir las condiciones de funcionamiento o la entrada en servicio de dispositivos de emergencia.

CE3.1 Reconocer posibles eventos que pueden ocurrir durante una operación según su tipo, alcance y severidad, así como la respuesta específica a cada uno de ellos, que minimice su impacto en la producción sin comprometer la seguridad.

CE3.2 Ejecutar cambios en un plan de producción, solicitados por red eléctrica, en el tiempo demandado, sin afectar la estabilidad de planta.

CE3.3 Explicar procedimientos y equipos de emergencia para la aplicación de los primeros y la operación de los segundos, en caso de acontecer una situación de emergencia.

CE3.4 Aplicar técnicas de registro de situaciones de emergencias y actuaciones de respuesta conforme a procedimientos de gestión en formatos establecidos para su conocimiento, posterior análisis y propuestas de mejora.

CE3.5 Describir herramientas de análisis, pudiéndolas aplicar ante eventos de planta para impedir que ocurran de nuevo en el futuro.

C4: Aplicar medidas de prevención de riesgos laborales tanto impuestas por la normativa específica como las adicionales establecidas para una central solar termoeléctrica.

CE4.1 Establecer parámetros de control del SCADA en los que se debe encontrar una instalación conforme al procedimiento LOTO, permiso de trabajo y procedimientos de la operativa de una planta.

CE4.2 En un supuesto práctico de realización de operaciones, simulacros y manejo de equipos de señalización, protección, confinamiento y extinción, utilizar medios externos establecidos en el Plan de formación de una empresa.

CE4.3 Aplicar normas y medidas preventivas derivadas de los riesgos de las plantas termoeléctricas: eléctricos, espacios confinados, manipulación y almacenaje de productos químicos, trabajos en altura, utilización de equipos de trabajo, incendios y explosiones, higiénicos (ruido, vibraciones, estrés térmico entre otros), PVD (pantalla visualización de datos), contactos térmicos entre otros en función a la normativa aplicable y los procedimientos de operación de la central contemplados en la evaluación de riesgos y documentos de las plantas (manuales, procedimientos entre otros).

CE4.4 Reconocer equipos de protección individual necesarios en una planta solar termoeléctrica y su utilización, mantenimiento y almacenaje, conforme a las instrucciones del fabricante.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.4 y C4 respecto a CE4.2.

Otras Capacidades:

Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.

Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.

Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Promover la igualdad de trato entre mujeres y hombres, evitando discriminaciones, directas o indirectas, por razón de sexo.

Contenidos

1 Equipos presentes en una central solar termoeléctrica

Equipos Campo Solar: colectores cilindro-parabólicos (CCP), mecanismo hidráulico (sistema seguimiento solar), tubos absorbedores, apoyos-estructuras metálicas, elementos de rotación.

Equipos Bloque de potencia: bombas, cambiadores de calor, condensadores evaporadores, calderas, desgasificadores, filtros, desmineralizadores, aerorefrigeradores, compresores, ventiladores, analizadores, motores, extractores, aire acondicionado, turbina de vapor: rotor, carcasas, álabes.

Eléctricos: Sistemas eléctricos de AT, MT, BT. Máquinas eléctricas estáticas y rotativas. Tipología y características. Generadores, transformadores y motores. Aparatación eléctrica.

Otros componentes mecánicos: cierres, sellos, cojinetes, rodamientos, entre otros.

Tuberías, depósitos, válvulas.

Sobrepresiones y depresiones en estructuras y máquinas hidráulicas: golpe de ariete y cavitación.

Instrumentación: Tipos de instrumentación y componentes. Instrumentos de temperatura, presión, nivel, caudal. Estaciones meteorológicas e instrumentación asociada.

Sistema de comunicaciones y control: SCADA, sistema control distribuido de planta.

Interpretación de planos y esquemas mecánicos, eléctricos e isométricos.

2 Parámetros de operación de centrales solares termoeléctricas supervisados desde un centro de control.

Termodinámica: Calor, energía, exergía, entropía, entalpía, trabajo, tipos de sistemas termodinámicos. Intercambios de Q y E, y transformación en trabajo mecánico.

Mecánica de fluidos. Propiedades estáticas y dinámicas de los fluidos. Agua. Cambios de fase de agua, calor específico, calor latente. Diagramas de fase del agua, diagrama de Mollier.

Balances de materia y energía: ciclos de potencia de vapor. Ciclo de Carnot. Ciclo Rankine. Efectos de la presión y temperatura en el ciclo Rankine. Ciclo Rankine con recalentamiento y con regeneración.

Electricidad y magnetismo: Naturaleza de la electricidad. Propiedades y aplicaciones. Magnetismo y electromagnetismo. Inducción electromagnética. Circuitos eléctricos. Estructura y componentes. Simbología y representación gráfica. Interpretación de planos y esquemas de sistemas eléctricos. Circuitos eléctricos monofásicos y trifásicos. Circuitos de corriente continua y baterías. Sistemas de alimentación ininterrumpida. Parámetros de producción eléctrica: Potencia y energía activa, reactiva, coseno de phi, frecuencia, intensidad y tensión totales y de cada fase, así como cualquier otro que afecte a la entrega de energía a la red.

Radiación solar: Radiación directa e indirecta. Propiedades ópticas de la radiación solar. Concentración de la radiación solar. Transferencia de energía por radiación.

3 Control en centrales solares termoeléctricas

Teoría de control de sistemas. Lógica de control. Control de procesos. Lazos de control. Elemento de medición primario y variables a controlar. Control PID. Sistemas de control distribuido (DCS). Lazo de control más habituales: caudal, presión, temperatura, nivel. Enclavamientos y protecciones e inhabilitación de señales.

Sistemas de adquisición de datos, sistemas de alarmas, sistemas lógicos de mando y protecciones. Variables críticas de la operación. Históricos y tendencias.

4 Centrales solares termoeléctricas

Tipos de centrales de energía solar termoeléctrica.

Sistemas de una central de energía solar termoeléctrica según el tipo.

Proceso de una central de energía solar termoeléctrica según el tipo.

Comunicaciones con el OS (Operador del Sistema eléctrico nacional)

5 Operación de centrales solares termoeléctricas

Operación de campo solar.

Operación del ciclo agua-vapor y turbina de vapor.

Arranques. Tipos.

Operación del sistema de almacenamiento de energía térmica.

Operación de los sistemas auxiliares de planta. Operación de los sistemas de emergencia.

Modos de operación de la central.

Transiciones entre los modos de operación de la central.

6 Análisis de eventos desde el sistema de control de centrales solares termoeléctricas

Interpretación de históricos y tendencias.

Análisis causa raíz (RCA).

7 Prevención de riesgos laborales en plantas solares termoeléctricas

Seguridad y salud en el trabajo. Riesgos y medidas preventivas en las distintas zonas de la planta.

Riesgos y medidas preventivas específicos: Trabajos en zonas atex. Documento de protección contra explosiones. Trabajos eléctricos. Trabajos en altura. Espacios confinados. Manipulación de cargas. Soldadura y oxicorte. Grúa y maniobras de izado. Movimientos de tierra. Radiografiado.

PVD. Productos químicos (HTF. Ácido sulfúrico). Riesgo biológico: legionella. Estrés térmico (campo solar). Balizamiento y señalización. Investigación de accidentes e incidentes. Equipos de protección individual: utilización, mantenimiento y almacenaje. Inspecciones de seguridad. Cultura preventiva.

Comunicación, consulta y participación. Gestión de emergencias: Plan de emergencia, Equipos de emergencias. Primeros auxilios. Interpretación de los distintos documentos generados: Política de prevención. Gestión de accidentes graves. Sistema de gestión de prevención de riesgos, documento de protección contra explosiones. Vigilancia de la Salud. Gestión y control de permisos de trabajo y descargos. Procedimiento de permisos de trabajo y consignación y LOTO. Funciones, roles y responsabilidades.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la operación de centrales solares termoeléctricas desde el centro de control, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3

GESTIÓN A NIVEL BÁSICO DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

Nivel:	2
Código:	MF2519_2
Asociado a la UC:	UC2519_2 - REALIZAR LAS FUNCIONES DE NIVEL BÁSICO PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES
Duración (horas):	60
Estado:	BOE

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Aplicar procedimientos de verificación de la efectividad de actividades dirigidas a la promoción, motivación y concienciación de trabajadores, en la integración de la acción preventiva conforme a la normativa.

CE1.1 Identificar la normativa sobre prevención de riesgos laborales, distinguiendo las funciones propias de nivel básico, así como sus implicaciones desde el punto de vista de la actuación a llevar a cabo.

CE1.2 Distinguir el significado de los conceptos de riesgo laboral, daños derivados del trabajo, prevención, accidente de trabajo y enfermedad profesional, explicando las características y elementos que definen y diferencian a cada uno de ellos.

CE1.3 Relacionar el concepto de medida preventiva y de protección de la seguridad y salud a los trabajadores con los riesgos laborales.

CE1.4 Justificar la importancia de adoptar y promover comportamientos seguros en los puestos de trabajo, así como las consecuencias e implicaciones de su falta de promoción y aplicación.

CE1.5 Justificar la importancia de la correcta utilización de los distintos equipos de trabajo y protección, explicando las consecuencias o daños para la salud, que pudieran derivar de su mal uso o mantenimiento.

CE1.6 Argumentar desde el punto de vista de las consecuencias, las responsabilidades legales derivadas del incumplimiento de las normas sobre prevención de riesgos laborales por parte de empresarios y trabajadores.

CE1.7 En un supuesto práctico de actividades vinculadas a la promoción de comportamientos seguros en el desarrollo del trabajo:

- Elaborar una programación de actividades que integre acciones de motivación, cambio de actitudes y concienciación de los trabajadores dirigidas a promover comportamientos seguros en el desarrollo de las tareas.
- Elaborar carteles de divulgación y normas internas que contengan los elementos esenciales de prevención general y propia del sector, tales como información, señalizaciones, imágenes y simbología, entre otros, para promover comportamientos seguros.
- Diseñar un procedimiento que contenga todos los elementos necesarios para la verificación de la efectividad de todas las acciones programadas.
- Diseñar una campaña informativa relativa a todas las acciones previstas en materia sobre prevención de riesgos laborales.

CE1.8 En un supuesto práctico de verificación de la efectividad de las acciones de formación, información, motivación y concienciación de trabajadores en prevención de riesgos en el trabajo, aplicar procedimientos que permitan:

- Verificar con objetividad la efectividad de cada una de las acciones tomando como referencia el cumplimiento de la normativa por parte de los trabajadores.
- Verificar la adecuada revisión, utilización y mantenimiento de los equipos de protección individual propios de sector, por parte de los trabajadores en el desempeño de las tareas que los requieran en su trabajo habitual.

C2: Determinar actuaciones preventivas efectivas vinculadas al orden, limpieza, señalización y el mantenimiento general en el ámbito de trabajo.

CE2.1 Identificar las incidencias más comunes que causan accidentes en el puesto de trabajo, relacionadas con el orden, limpieza, señalización y el mantenimiento general.

CE2.2 Definir condiciones termohigrométricas de los lugares de trabajo en función de las tareas desarrolladas.

CE2.3 Explicar los distintos tipos de señales de seguridad, tales como: prohibición, obligación, advertencia, emergencia, entre otras, en cuanto a sus significados, formas, colores, pictogramas y su localización.

CE2.4 En un supuesto práctico sobre zonas de peligro en un lugar de trabajo:

- Señalizar, sobre un plano, las zonas de colocación de señales o pictogramas de peligro.
- Seleccionar los tipos de pictogramas de peligro en función de la obligatoriedad establecida por la normativa.
- Confeccionar carteles divulgativos que ilustren gráficamente advertencias de peligro y/o explicación de pictogramas.
- Confeccionar notas informativas y resúmenes, entre otros, para realizar actividades de información a los trabajadores.

CE2.5 En un supuesto práctico de aplicación de medidas de seguridad de un lugar de trabajo:

- Delimitar pasillos y zonas destinadas a almacenamiento.
- Mantener en buen estado de limpieza los aparatos, las máquinas y las instalaciones.
- Recoger y tratar los residuos de primeras materias o de fabricación de forma separada.

CE2.6 En un supuesto práctico de evaluación de las condiciones de seguridad preventivas en cuanto a mantenimiento general en un lugar de trabajo:

- Señalizar las vías de circulación que conduzcan a las salidas de emergencia.
- Subsanan las deficiencias en el mantenimiento técnico de las instalaciones y equipos de trabajo que pueden afectar a la seguridad o salud de los trabajadores, tales como, suelos no resbaladizos y de fácil limpieza, pasillos, puertas y escaleras.

C3: Aplicar técnicas de evaluación elemental de riesgos vinculados a las condiciones de trabajo generales y específicas del ámbito de trabajo.

CE3.1 Describir contenido y características de evaluaciones elementales de riesgos laborales.

CE3.2 Explicar en qué consisten las técnicas habituales para la identificación y evaluación elemental de riesgos laborales y las condiciones para su aplicación.

CE3.3 Identificar alteraciones de la salud relacionadas con la carga física y/o mental, que puedan ser objeto de evaluación elemental.

CE3.4 Explicar factores asociados a las condiciones de trabajo que pueden derivar en enfermedad profesional o accidente de trabajo y puedan ser objeto de evaluación elemental.

CE3.5 En un supuesto práctico de evaluación elemental de riesgos vinculados a un proceso de fabricación o prestación de servicios, en el ámbito de trabajo:

- Identificar los posibles daños para la seguridad y la salud en el ámbito laboral y del entorno.
- Establecer las relaciones entre las condiciones de trabajo deficientes y los posibles daños derivados de las mismas.
- Identificar los factores de riesgo, generales y específicos, derivados de las condiciones de trabajo.
- Determinar técnicas preventivas para la mejora de las condiciones de trabajo a partir de los riesgos identificados.
- Asociar los factores de riesgo con las técnicas preventivas de actuación.

CE3.6 En un supuesto práctico de una evaluación elemental de riesgos en el desarrollo de una actividad en el ámbito de trabajo:

- Identificar los factores de riesgo derivados de las condiciones de trabajo.
- Realizar la evaluación elemental de riesgos mediante técnicas de observación.
- Proponer medidas preventivas.
- Establecer un plan de control de los riesgos detectados y las medidas propuestas.

C4: Relacionar las acciones de evaluación y control de riesgos generales y específicos con medidas preventivas establecidas en planes de prevención y la normativa aplicable.

CE4.1 Identificar los apartados que componen un plan de prevención de riesgos laborales de acuerdo con la normativa.

CE4.2 Clasificar las diferentes actividades de especial peligrosidad asociadas a los riesgos generados por las condiciones de trabajo, relacionándolas con la actividad.

CE4.3 Describir los apartados de un parte de accidentes relacionados con las causas y condiciones del mismo.

CE4.4 En un supuesto práctico de control de riesgos generados por las condiciones de seguridad, el medio ambiente de trabajo y la organización del trabajo, con equipos de protección individual (EPI):

- Verificar la idoneidad de los equipos de protección individual con los peligros de los que protegen.
- Describir las características técnicas de los equipos de protección individual (EPI) y sus limitaciones de uso, identificando posibles utilizaciones incorrectas e informando de ellas.
- Contrastar la adecuación de las operaciones de almacenamiento y conservación.

CE4.5 En un supuesto práctico de riesgos generados por las condiciones de seguridad establecidas en un plan de prevención en el ámbito de trabajo, y dadas unas medidas preventivas, valorar su relación respecto a:

- Choques con objetos inmóviles y móviles.
- Caídas.
- Golpes o cortes por objetos.
- Riesgo eléctrico.
- Herramientas y máquinas.
- Proyecciones de fragmentos o partículas y atrapamientos.

CE4.6 En un supuesto práctico de riesgos generados por agentes físicos previamente evaluados en el ámbito de trabajo, establecer las medidas preventivas en relación a las condiciones de:

- Iluminación.
- Termohigrométricas.
- Ruido y vibraciones.
- Radiaciones ionizantes y no ionizantes.

CE4.7 En un supuesto práctico de evaluación de riesgos generados por agentes químicos en el ámbito del trabajo:

- Identificar los contaminantes químicos según su estado físico.
- Identificar la vía de entrada del tóxico en el organismo.
- Explicar los efectos nocivos más importantes que generan daño al organismo.
- Proponer medidas de control en función de la fuente o foco contaminante, sobre el medio propagador o sobre el trabajador.

CE4.8 En un supuesto práctico de evaluación de riesgos generados por agentes biológicos en el ámbito del trabajo:

- Explicar los distintos tipos de agentes biológicos, sus características y diferencias entre los distintos grupos.
- Identificar en la actividad laboral desarrollada los riesgos de tipo biológico existentes.
- Describir las principales técnicas de prevención de riesgos biológicos a aplicar en la actividad laboral.

CE4.9 A partir de una evaluación elemental de riesgos generales y específicos en el ámbito del trabajo:

- Elaborar un plan de prevención de riesgos laborales, integrando los requisitos normativos aplicables.

C5: Aplicar técnicas de actuación en situaciones de emergencia y que precisen primeros auxilios, de acuerdo con planes de emergencia, la normativa del ámbito de trabajo y protocolos de atención sanitaria básica.

CE5.1 Describir actuaciones básicas en las principales situaciones de emergencia y los procedimientos de colaboración con los servicios de emergencia.

CE5.2 En un supuesto práctico de desarrollo de un Plan de emergencias del ámbito de trabajo:

- Describir las situaciones peligrosas del lugar de trabajo, con sus factores determinantes, que requieran el establecimiento de medidas de emergencia.
- Desarrollar secuencialmente las acciones a realizar en conato de emergencia, emergencia parcial y emergencia general.
- Relacionar la emergencia con los medios auxiliares que, en caso preciso, deben ser alertados (hospitales, servicio de bomberos, protección civil, policía municipal y ambulancias) y con los canales de comunicación necesarios para contactar con los servicios internos y externos.

CE5.3 Describir el funcionamiento en un sistema automático de detección y extinción de incendios, así como, sus diferentes elementos y funciones específicas.

CE5.4 Especificar los efectos de los agentes extintores sólidos, líquidos y gaseosos sobre los diferentes tipos de incendios según: la naturaleza del combustible, el lugar donde se produce y el espacio físico que ocupan, así como la consecuencia de la utilización inadecuada de los mismos.

CE5.5 En un supuesto práctico de simulacro de extinción de incendio en una empresa del ámbito de trabajo:

- Seleccionar los equipos de protección individual adecuado al tipo de fuego.
- Seleccionar y emplear los medios portátiles y fijos con agentes sólidos, líquidos y gaseosos.

CE5.6 En un supuesto práctico de evacuación, en que se facilita el plano de un edificio y el plan de evacuación frente a emergencias:

- Localizar las instalaciones de detección, alarmas y alumbrados especiales.
- Señalizar los medios de protección y vías de evacuación.
- Proponer los procedimientos de actuación con relación a las diferentes zonas de riesgo en una situación de emergencia dada.

CE5.7 Citar el contenido básico de los botiquines para actuaciones frente a emergencias.

CE5.8 En un supuesto práctico de ejercicios de simulación de accidentados:

- Indicar las precauciones y medidas que hay que tomar en caso de hemorragias, quemaduras, fracturas, luxaciones y lesiones musculares, posicionamiento de enfermos e inmovilización.
- Aplicar medidas de reanimación, cohibición de hemorragias, inmovilizaciones y vendajes.

C6: Definir las funciones, actividades y relaciones (internas y externas) de una empresa tipo del ámbito de trabajo con los servicios de prevención, en el marco de la normativa aplicable.

CE6.1 Explicar las diferencias entre los organismos y entidades relacionados con la seguridad y salud en el trabajo.

CE6.2 Definir las funciones de servicios de prevención, sus tipos y características.

CE6.3 Establecer el organigrama de las áreas funcionales de una empresa tipo en el ámbito de trabajo, que tiene relación con la prevención de riesgos laborales.

CE6.4 Especificar descriptiva y gráficamente el flujo de información interna y externa relativa a la prevención de riesgos laborales en cuanto a:

- Departamentos internos de la empresa y órganos de representación y participación de los trabajadores con competencias en prevención de riesgos laborales y sus funciones.
- Las fuentes básicas de información en materia legislativa nacional e internacional sobre prevención de riesgos laborales.

CE6.5 Establecer la relación entre la legislación aplicable y las obligaciones derivadas de la coordinación de actividades empresariales en materia sobre prevención de riesgos en el ámbito de trabajo.

CE6.6 En un supuesto práctico en el ámbito de trabajo, en el que se precise información sobre la prevención de riesgos laborales para la elaboración de informes u otros documentos a través de medios telemáticos:

- Identificar la fuente de información más adecuada y fiable al tipo de información necesaria.
- Contrastar la información obtenida de las distintas fuentes.
- Clasificar y archivar los tipos de documentos habituales en el ámbito profesional específico de los riesgos laborales (cartas, informes, registros de accidentes, incidentes y enfermedades profesionales, certificados, autorizaciones, avisos, circulares, comunicados, fichas de seguridad, solicitudes u otros), de acuerdo con su diseño y formato.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C1 respecto a CE1.7 y CE1.8; C2 respecto a CE2.4, CE2.5 y CE2.6; C3 respecto a CE3.5 y CE3.6; C4 respecto a CE4.4, CE4.5, CE4.6, CE4.7 y CE4.8; C5 respecto a CE5.2, CE5.5, CE5.6 y CE5.8; C6 respecto a CE6.6.

Otras Capacidades:

Demostrar cierta autonomía en la resolución de pequeñas contingencias relacionadas con su actividad. Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.

Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.

Adaptarse a la organización integrándose en el sistema de relaciones técnico-profesionales.

Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.

Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.

Trasmitir información con claridad, de manera ordenada, estructurada, clara y precisa respetando los canales establecidos en la organización.

Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.

Contenidos

1 Seguridad y Salud en el Trabajo. Riesgos laborales y su prevención

El trabajo y la salud: definición y componentes de la salud; factores de riesgo; los riesgos laborales: riesgos ligados a las condiciones de seguridad; riesgos ligados al medio ambiente de trabajo; la carga de trabajo y la fatiga; sistemas elementales de control de riesgos; protección colectiva e individual.

Daños derivados del trabajo: los accidentes de trabajo y las enfermedades profesionales; incidentes; otras patologías derivadas del trabajo. El control de la salud de los trabajadores.

Técnicas de Seguridad: medidas de prevención y protección.

Higiene industrial, ergonomía, medicina del trabajo.

Marco normativo básico en materia sobre prevención de riesgos laborales. Derechos (protección, información, formación en materia preventiva, consulta y participación) y deberes básicos en esta materia.

Planificación preventiva en la empresa. Evaluaciones elementales de riesgos: técnicas simples de identificación y valoración. El plan de prevención de riesgos laborales de la empresa.

Primeros auxilios: criterios básicos de actuación.

2 Riesgos específicos del ámbito de trabajo y su prevención

Riesgos ligados a las condiciones de seguridad.

Riesgos ligados al medio ambiente de trabajo.

Riesgos ligados a la organización del trabajo.

Sistemas elementales de control de riesgos. Protección colectiva e individual: Acciones de prevención, técnicas de medida y utilización de equipos.

Verificación de la efectividad de acciones de prevención: elaboración de procedimientos sencillos.

Planes de emergencia y evacuación.

3 Elementos básicos de gestión de la prevención de riesgos

Organismos públicos relacionados con la Seguridad y Salud en el Trabajo. Representación de los trabajadores.

Los servicios de prevención: tipología.

Organización del trabajo preventivo: rutinas básicas. Documentación: recogida, elaboración y archivo.

Técnicas de motivación y comunicación.

Aplicación de técnicas de cambio de actitudes en materia de prevención.

Parámetros de contexto de la formación

Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Instalación de 2 m² por alumno o alumna.

Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la realización de las funciones de nivel básico para la prevención de riesgos laborales, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con el campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.