



PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: DISEÑO DE TUBERÍA
INDUSTRIAL**

Código: FME355_3

NIVEL: 3

**GUÍAS DE EVIDENCIA DE LA COMPETENCIA
PROFESIONAL**

**(DOCUMENTO RESERVADO PARA USO EXCLUSIVO DE
PERSONAL ASESOR Y EVALUADOR)**





ÍNDICE GENERAL ABREVIADO

1. Presentación de la Guía
2. Criterios generales para la utilización de las Guías de Evidencia
3. Guía de Evidencia de la UC1148_3: Elaborar la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas
4. Guía de Evidencia de la UC1149_3: Diseñar esquemas de tubería industrial
5. Guía de Evidencia de la UC1150_3: Diseñar instalaciones de tubería industrial
6. Glosario de términos utilizado en Diseño de tubería industrial

Las guías de evidencia y el glosario que aparecen en este índice se encuentran en este mismo sitio web, en los enlaces identificados como “Guía de Evidencia” de cada una de las unidades de competencia.



1. PRESENTACIÓN DE LA GUÍA

Las Guías de Evidencia de las Unidades de Competencia, en su calidad de instrumentos de apoyo a la evaluación, se han elaborado con una estructura sencilla y un contenido adecuado a las finalidades a que deben contribuir, como son las de optimizar el procedimiento de evaluación, y coadyuvar al logro de los niveles requeridos en cuanto a validez, fiabilidad y homogeneidad, tanto en el desarrollo de los procesos como en los resultados mismos de la evaluación.

Para ello, la elaboración de las Guías parte del referente de evaluación constituido por la Unidad de Competencia considerada (en adelante UC).

En la línea señalada, se han desglosado las competencias profesionales de la UC en competencias técnicas y sociales.

Las competencias técnicas aparecen desglosadas en el **saber hacer** y en el **saber**; y las sociales en el **saber estar**. Este conjunto de “saberes” constituyen las tres dimensiones más simples y clásicas de la competencia profesional.

La dimensión relacionada con el **saber hacer**, expresa los resultados de trabajo o comportamientos profesionales del trabajador en el ejercicio de una actividad profesional o función concreta. Se extrae de la UC de referencia, quedando enunciados en forma de **actividades profesionales** extraídas de las realizaciones profesionales (RPs) y criterios de realización (CRs).

La dimensión de la competencia relacionada con el saber, que comprende el conjunto de conocimientos de carácter técnico sobre conceptos y procedimientos, se ha extraído del módulo formativo correspondiente a cada UC, asociando a cada una de las actividades profesionales aquellos saberes que las sustentan.

En cuanto a la dimensión de la competencia relacionada con el saber estar, se han extraído, caso de existir, de las correspondientes RPs y CRs de la UC, en forma de capacidades de tipo actitudinal.

Por último indicar que, del análisis previo de la UC y de su contexto profesional, se ha determinado el **contexto crítico** para la evaluación, cuya propiedad fundamental radica en que, vertido en las situaciones profesionales de evaluación, permite obtener resultados en la evaluación razonablemente transferibles a todas las situaciones profesionales que se pueden dar en el contexto profesional de la UC. Precisamente por esta importante propiedad, el contexto que subyace en las situaciones profesionales de evaluación se ha considerado también en la fase de asesoramiento, lográndose así una economía de recursos humanos, materiales y económicos en la evaluación de cada candidatura.



2. CRITERIOS GENERALES PARA LA UTILIZACIÓN DE LAS GUÍAS DE EVIDENCIA

La estructura y contenido de esta “Guía de Evidencia de Competencia Profesional” (en adelante GEC) se basa en los siguientes criterios generales que deben tener en cuenta las Comisiones de Evaluación, el personal evaluador y el asesor.

Primero.- Si las Comisiones de Evaluación deciden la aplicación de un método de evaluación mediante observación en el puesto de trabajo, el referente de evaluación que se utilice para valorar las evidencias de competencia generadas por las candidatas y candidatos, serán las realizaciones profesionales y criterios de realización de la UC de que se trate, en el contexto profesional que establece el apartado 1.2. de la correspondiente GEC.

Segundo.- Si la Comisión de Evaluación apreciara la imposibilidad de aplicar la observación en el puesto de trabajo, esta GEC establece un marco flexible de evaluación –**las situaciones profesionales de evaluación**- para que ésta pueda realizarse en una situación de trabajo simulada, si así se decide por la citada Comisión. En este caso, para valorar las evidencias de competencia profesional generadas por las candidatas y candidatos, se utilizarán los **criterios de evaluación** del apartado 1.2. de la correspondiente GEC, formados por “criterios de mérito”; “indicadores”; “escalas de desempeño competente” y ponderaciones que subyacen en las mismas. Conviene señalar que los citados criterios de evaluación se extraen del análisis de las RPs y CRs de la UC de que se trate. Hay que destacar que la utilización de situaciones profesionales de evaluación (de las que las Comisiones de Evaluación podrán derivar **pruebas profesionales**), con sus criterios de evaluación asociados, incrementan la validez y fiabilidad en la inferencia de competencia profesional.

Tercero.- Sin perjuicio de lo anterior, la GEC contiene también otros referentes –**las especificaciones de evaluación relacionadas con las dimensiones de la competencia**- que permiten valorar las evidencias indirectas que aporten las candidatas y candidatos mediante su historial profesional y formativo, entre otros, así como para orientar la aplicación de otros métodos de obtención de nuevas evidencias, mediante entrevista profesional estructurada, pruebas de conocimientos, entre otras.

A modo de conclusión, puede decirse que la aplicación de los tres criterios generales anteriormente descritos, persigue la finalidad de contribuir al rigor técnico, validez, fiabilidad y homogeneidad en los resultados de la evaluación y, en definitiva, a su calidad, lo cual redundará en la mejor consideración social de las acreditaciones oficiales que se otorguen y, por tanto, en beneficio de las trabajadoras y trabajadores cuyas competencias profesionales se vean acreditadas.



GUÍA DE EVIDENCIA DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

“UC1148_3: Elaborar la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas”

Transversal en las siguientes cualificaciones:

FME354_3 Diseño de calderería y estructuras metálicas
FME355_3 Diseño de tubería industrial

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: DISEÑO DE CALDERERÍA Y ESTRUCTURAS METÁLICAS

Código: FME354_3

NIVEL: 3



1. ESPECIFICACIONES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA.

Dado que la evaluación de la competencia profesional se basa en la recopilación de pruebas o evidencias de competencia generadas por cada persona candidata, el referente a considerar para la valoración de estas evidencias de competencia (siempre que éstas no se obtengan por observación del desempeño en el puesto de trabajo) es el indicado en los apartados 1.1 y 1.2 de esta GEC, referente que explicita la competencia recogida en las realizaciones profesionales y criterios de realización de la UC1148_3: Elaborar la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas.

1.1. Especificaciones de evaluación relacionadas con las dimensiones de la competencia profesional.

Las especificaciones recogidas en la GEC deben ser tenidas en cuenta por el asesor o asesora para el contraste y mejora del historial formativo de la persona candidata (especificaciones sobre el saber) e historial profesional (especificaciones sobre el saber hacer y saber estar).

Lo explicitado por la persona candidata durante el asesoramiento deberá ser contrastado por el evaluador o evaluadora, empleando para ello el referente de evaluación (UC y los criterios fijados en la correspondiente GEC) y el método que la Comisión de Evaluación determine. Estos métodos pueden ser, entre otros, la observación de la persona candidata en el puesto de trabajo, entrevistas profesionales, pruebas objetivas u otros. En el punto 2.1 de esta Guía se hace referencia a los mismos.

Este apartado comprende las especificaciones del “saber” y el “saber hacer”, que configuran las “competencias técnicas”, así como el “saber estar”, que comprende las “competencias sociales”.

a) Especificaciones relacionadas con el “saber hacer”.

La persona candidata demostrará el dominio práctico relacionado con las actividades profesionales que intervienen en la elaboración de la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas, y que se indican a continuación, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades profesionales expresadas en las realizaciones profesionales de la unidad de competencia, y a dos dígitos las reflejadas en los criterios de realización.



1. Dibujar los planos del producto diseñado y especificar las listas de materiales, para definir el producto, a partir de las especificaciones técnicas, atendiendo al proceso de fabricación de productos de construcciones metálicas, consiguiendo la calidad adecuada y respetando la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

- 1.1 La fabricación, mantenimiento y montaje (accesibilidad, utilización de herramientas normalizadas, facilidad de montaje, posibilidad de automatización, entre otros) se garantiza en la definición del producto.
- 1.2 Los planos se elaboran aplicando las normas de dibujo y requerimientos técnicos (formatos de planos, líneas de dibujo, acotación, tolerancias, vistas, secciones, entre otros).
- 1.3 Los ajustes y tolerancias se establecen de acuerdo con la función que desempeñan las piezas y el tipo de fabricación prevista.
- 1.4 El elemento se define para permitir su transporte y manipulación con seguridad, determinándose las dimensiones máximas de transporte, los componentes de sujeción, las protecciones en el transporte, el peso, u otros.
- 1.5 Los elementos se representan utilizando formas constructivas estandarizadas (entallas, estriados, tornillos, entre otras) con el fin de normalizar el producto y facilitar su fabricación e intercambiabilidad.

2. Dibujar planos de automatización, de circuitos neumáticos, hidráulicos y eléctricos, para la definición del producto, a partir de las especificaciones técnicas.

- 2.1 Los esquemas se elaboran aplicando las normas de dibujo y requerimientos técnicos (formatos de planos, líneas de dibujo, acotación, entre otras).
- 2.2 Los esquemas definidos se realizan ajustándose a la normativa aplicable en lo que se refiere a la seguridad, equipos, instalaciones y medio ambiente.
- 2.3 Los elementos que configuran el sistema se disponen para asegurar y facilitar su posterior mantenimiento.

3. Elaborar el dossier técnico del producto (instrucciones de uso y mantenimiento, planos de conjunto, esquemas, listado de repuestos, entre otros) e informes técnicos relacionados con la factibilidad del diseño, necesidades de fabricación y, en su caso, puesta en servicio, contemplando los requisitos del proyecto o las normas de referencia.

- 3.1 El mantenimiento del producto se garantiza elaborando las instrucciones y manuales necesarios siguiendo instrucciones de los fabricantes y especificaciones del producto.



- 3.2 La documentación (memorias, planos, esquemas, planos de montaje, de mantenimiento, presentación, u otra) se ordena y comprueba que está completa.
- 3.3 El procedimiento de elaboración del dossier se optimiza, empleando medios informáticos (bases de datos, procesador de texto, editores, u otros).
- 3.4 El informe se elabora contemplando los requisitos del proyecto o normas de referencia (especificaciones técnicas, materiales y productos, funcionalidad, mantenimiento, AMFE, análisis modal de fallos y efectos del producto y proceso, seguridad, costes, calidad, medios de manipulación, almacenaje y transporte, garantía de suministros, entre otros).
- 3.5 El informe se elabora expresando de forma clara y ordenada las conclusiones obtenidas ajustándose a las instrucciones recibidas y requerimientos exigidos.

4. Mantener actualizada y organizada la documentación técnica necesaria para el desarrollo del producto.

- 4.1 Los 'históricos' (AMFE u otros), se actualizan añadiendo las observaciones de calidad y fabricación así como las modificaciones del producto, a lo largo de su fabricación y vida.
- 4.2 La documentación técnica se actualiza y organiza, permitiendo conocer la vigencia de la documentación existente (catálogos, revistas, manual de calidad, planos, u otra) e incorpora sistemáticamente las modificaciones que afecten a los planos y documentos técnicos.
- 4.3 La documentación se clasifica según normas establecidas y permite su fácil localización y acceso a la misma.

b) Especificaciones relacionadas con el “saber”.

La persona candidata, en su caso, deberá demostrar que posee los conocimientos técnicos (conceptos y procedimientos) que dan soporte a las actividades profesionales implicadas en las realizaciones profesionales de la **UC1148_3: Elaborar la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

1. Representación gráfica aplicada al diseño de construcciones metálicas.

- Vistas, cortes y secciones. Croquis. La normalización.
- Acotación según el proceso de fabricación.
- Estado superficial. Tolerancias dimensionales y de forma.
- Conjuntos.
- Representación de elementos normalizados.

2. Sistemas de representación aplicados a las construcciones metálicas.

- Principios de la perspectiva caballera. Perspectiva caballera.



- Principios de la perspectiva axonométrica. Perspectiva isométrica.

3. Representación de elementos y conjuntos en construcciones metálicas. Vistas.

- Uniones. Tipos. Características. Componentes. Características gráficas que definen una construcción metálica (naves industriales, calderería, conjunto de tuberías, entre otros).

4. Desarrollos geométricos e intersecciones aplicados en las construcciones metálicas.

- Cuerpos geométricos.
- Transformaciones.
- Intersecciones.

5. Diseño de productos de construcciones metálicas asistido por ordenador (CAD).

- Programa CAD-CAM, 2D-3D Entidades de dibujo. Edición de objetos.
- Dibujo de isométricas. Modelado tridimensional.
- Modelos de superficies y sólidos.
- Productos de calderería y estructuras metálicas.

6. Ofimática aplicada al diseño de construcciones metálicas.

- Procesadores de texto. Editores.
- Bases de datos. Hojas de cálculo.
- Presentaciones.

7. Gestión documental en construcciones metálicas.

- Organización de la información de un proyecto. Procedimientos de actualización de documentos.

8. Neumática e hidráulica en construcciones metálicas.

- Simbología y representación.
- Equipos y elementos de los circuitos.
- Válvulas. Actuadores. Mando. Regulación.

c) Especificaciones relacionadas con el “saber estar”.

La persona candidata debe demostrar la posesión de actitudes de comportamiento en el trabajo y formas de actuar e interactuar, según las siguientes especificaciones:

- Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.
- Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.
- Reconocer el proceso productivo de la organización.



- Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.
- Habitarse al ritmo de trabajo de la empresa.
- Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

1.2. Situaciones profesionales de evaluación y criterios de evaluación.

La situación profesional de evaluación define el contexto profesional en el que se tiene que desarrollar la misma. Esta situación permite al evaluador o evaluadora obtener evidencias de competencia de la persona candidata que incluyen, básicamente, todo el contexto profesional de la Unidad de Competencia implicada.

Así mismo, la situación profesional de evaluación se sustenta en actividades profesionales que permiten inferir competencia profesional respecto a la práctica totalidad de realizaciones profesionales de la Unidad de Competencia.

Por último, indicar que la situación profesional de evaluación define un contexto abierto y flexible, que puede ser completado por las CC.AA., cuando éstas decidan aplicar una prueba profesional a las personas candidatas.

En el caso de la "UC1148_3: Elaborar la documentación técnica de los productos de construcciones metálicas", se tiene una situación profesional de evaluación y se concreta en los siguientes términos:

1.2.1. Situación profesional de evaluación.

a) Descripción de la situación profesional de evaluación.

En esta situación profesional, la persona candidata demostrará la competencia requerida para elaborar la documentación técnica de una instalación de tubería industrial construida en acero para conducción de fuel. Se le aportará un esquema básico preliminar que se ajuste a la instalación completa, sabiendo que en uno de los tramos, concretamente uno de 2" de diámetro nominal, la velocidad del fuel ha de ser de 2 m/s, habiendo tenido previamente que buscar en tablas otros datos referentes a este fluido, tales como viscosidad, peso específico, pérdidas de carga, tanto en tramos de tuberías como en accesorios, etc. Esta instalación, de modo orientativo puede constar de aproximadamente 11 tramos rectos, 10 codos 90° L.R. STD BW, 1 codo α STD BW, 1 codo γ STD BW, 1 codo β STD BW, 2 T, 1 reducción excéntrica, 1 codo de 100° L.R. BW, 1 brida cuello, 1 brida ciega.

Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:



1. Representar los planos de conjunto, despiece y de automatización del sistema.
2. Representar los planos de potencia y mando, de la automatización.
3. Elaborar un índice del dossier técnico.
4. Redactar una memoria tipo del proyecto.

Condiciones adicionales:

- Se dispondrá de los equipos, material y documentación requeridos para el desarrollo de la SPE, recomendándose lo siguiente:
 - Ordenador con software que permita realizar los planos, tanto en 2 como en 3 dimensiones, así como la obtención de las listas de materiales. Asimismo, este ordenador deberá disponer de software de ofimática para la elaboración de presupuestos, hoja de cálculo, etc.
 - Catálogos y especificaciones de los elementos utilizados en instalaciones de tuberías.
- Se asignará un tiempo total para que el candidato o la candidata demuestre su competencia en condiciones de estrés profesional.
- Se valorará la competencia de respuesta a las contingencias, generando una incidencia durante el proceso

b) Criterios de evaluación asociados a la situación de evaluación.

Con el objeto de optimizar la validez y fiabilidad del resultado de la evaluación, esta Guía incluye unos criterios de evaluación integrados y, por tanto, reducidos en número. Cada criterio de evaluación está formado por un criterio de mérito significativo, así como por los indicadores y escalas de desempeño competente asociados a cada uno de dichos criterios.

En la situación profesional de evaluación número 1, los criterios se especifican en el cuadro siguiente:



Criterios de mérito	Indicadores, escalas y umbrales de desempeño competente
<i>Idoneidad en la realización de los planos.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Realización del plano de conjunto, teniendo en cuenta las cuestiones relativas a la normalización.- Representación de las vistas y de los cortes necesarios para presentar una visión general de la instalación, de forma que se pueda ver la situación de los distintos elementos que lo componen, con relación y concordancia entre ellos.- Identificación de todas las piezas que componen la instalación, asignando marcas de identificación según norma.- Representación de los planos de despiece, con toda la información para conducción de fuel, realizando las vistas, cortes y secciones necesarias.- Aplicación, en los planos de despiece, la información dimensional de los elementos que componen la instalación, cotas, tolerancias dimensionales, tolerancias geométricas y acabados superficiales.- Cajetines de los planos, indicando el contenido definido por la norma.- Aplicación del criterio de numeración de planos. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<i>Idoneidad en la realización de los planos de potencia y mando de la automatización realizada.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Representación de los sistemas de puesta en marcha y paro de la instalación de tuberías.- Representación del graficet de funcionamiento.- Representación del esquema de mando del conjunto de automatización de la instalación de tuberías.- Representación del esquema de potencia del conjunto de automatización de la instalación de tuberías. <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</i></p>
<i>Elabora el índice del dossier técnico</i>	<ul style="list-style-type: none">- Elaboración del índice de la memoria.- Elaboración del índice de los planos.- Designación de los planos.- Elaboración del índice del pliego de condiciones.- Elaboración del presupuesto. <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</i></p>

Elabora una memoria tipo del proyecto.

- Denominación del conjunto de tuberías.
- Objetivo del diseño de la instalación.
- Especificaciones del conjunto diseñado.
- Estudio de las posibles soluciones constructivas.

El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.

Escala A

5	Representa los planos de despiece, con toda la información para construir la instalación, realizando las vistas, cortes y secciones necesarias y asigna marcas de identificación según norma. Aplica en los planos de despiece la información dimensional de los elementos, cotas, tolerancias dimensionales, tolerancias geométricas y acabados superficiales. Indica el contenido definido por la norma en los cajetines de los planos y aplica el criterio de numeración de planos.
4	Representa los planos de despiece, con toda la información para construir la instalación, realizando las vistas, cortes y secciones necesarias y asigna marcas de identificación según norma. Aplica en los planos de despiece la información dimensional de los elementos, cotas, tolerancias dimensionales, tolerancias geométricas y acabados superficiales. No indica el contenido definido por la norma en los cajetines de los planos y no aplica el criterio de numeración de planos.
3	Representa correctamente las vistas y los cortes necesarios para presentar una visión general de la instalación, identificando todas las piezas que la componen, aunque no asigna marcas de identificación según norma.
2	Aplica correctamente las cuestiones relativas a la normalización en el conjunto, aunque no representa correctamente las vistas y los cortes necesarios para presentar una visión general de la instalación, de forma que se pueda ver la situación de las distintas piezas que lo componen, con relación y concordancia entre ellas.
1	Realiza el plano de conjunto, pero sin tener en cuenta las cuestiones relativas a la normalización.

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.



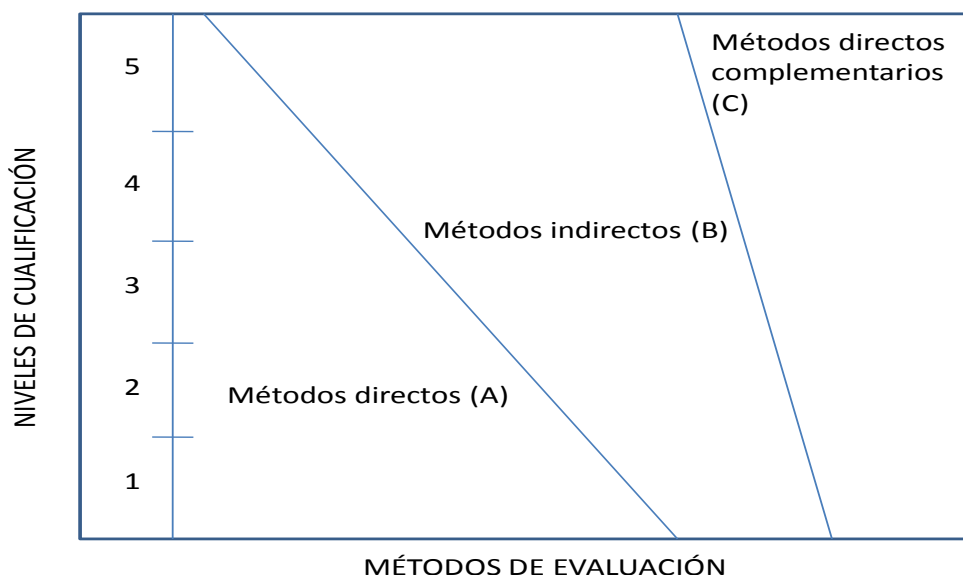
2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.

La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación de la unidad de competencia, características personales de la persona candidata y evidencias de competencia indirectas aportadas por la misma.

2.1. Métodos de evaluación y criterios generales de elección.

Los métodos que pueden ser empleados en la evaluación de la competencia profesional adquirida por las personas a través de la experiencia laboral, y vías no formales de formación son los que a continuación se relacionan:

- a) **Métodos indirectos:** Consisten en la valoración del historial profesional y formativo de la persona candidata; así como en la valoración de muestras sobre productos de su trabajo o de proyectos realizados. Proporcionan evidencias de competencia inferidas de actividades realizadas en el pasado.
- b) **Métodos directos:** Proporcionan evidencias de competencia en el mismo momento de realizar la evaluación. Los métodos directos susceptibles de ser utilizados son los siguientes:
 - Observación en el puesto de trabajo (A).
 - Observación de una situación de trabajo simulada (A).
 - Pruebas de competencia profesional basadas en las situaciones profesionales de evaluación (C).
 - Pruebas de habilidades (C).
 - Ejecución de un proyecto (C).
 - Entrevista profesional estructurada (C).
 - Preguntas orales (C).
 - Pruebas objetivas (C).



Fuente: Leonard Mertens (elaboración propia)

Como puede observarse en la figura anterior, en un proceso de evaluación que debe ser integrado (“holístico”), uno de los criterios de elección depende del nivel de cualificación de la UC. Como puede observarse, a menor nivel, deben priorizarse los métodos de observación en una situación de trabajo real o simulada, mientras que, a niveles superiores, debe priorizarse la utilización de métodos indirectos acompañados de entrevista profesional estructurada.

La consideración de las características personales de la persona candidata, debe basarse en el principio de equidad. Así, por este principio, debe priorizarse la selección de aquellos métodos de carácter complementario que faciliten la generación de evidencias válidas. En este orden de ideas, nunca debe aplicarse una prueba de conocimientos de carácter escrito a un candidato de bajo nivel cultural al que se le aprecien dificultades de expresión escrita. Una conversación profesional que genere confianza sería el método adecuado.

Por último, indicar que las evidencias de competencia indirectas debidamente contrastadas y valoradas, pueden incidir decisivamente, en cada caso particular, en la elección de otros métodos de evaluación para obtener evidencias de competencia complementarias.



2.2. Orientaciones para las Comisiones de Evaluación y Evaluadores.

- a) Cuando la persona candidata justifique sólo formación no formal y no tenga experiencia en la elaboración de documentación técnica en construcciones metálicas, a una prueba profesional de evaluación y a una entrevista profesional estructurada sobre la dimensión relacionada con el “saber” y “saber estar” de la competencia profesional.
- b) En la fase de evaluación siempre se deben contrastar las evidencias indirectas de competencia presentadas por la persona candidata. Deberá tomarse como referente la UC, el contexto que incluye la situación profesional de evaluación, y las especificaciones de los “saberes” incluidos en las dimensiones de la competencia. Se recomienda utilizar una entrevista profesional estructurada.
- c) Si se evalúa a la persona candidata a través de la observación en el puesto de trabajo, se recomienda tomar como referente los logros expresados en las realizaciones profesionales considerando el contexto expresado en la situación profesional de evaluación.
- d) Si se aplica una prueba práctica, se recomienda establecer un tiempo para su realización, considerando el que emplearía un/a profesional competente, para que el evaluado trabaje en condiciones de estrés profesional.
- e) Por la importancia del “saber estar” recogido en la letra c) del apartado 1.1 de esta Guía, en la fase de evaluación se debe comprobar la competencia de la persona candidata en esta dimensión particular, en los aspectos considerados.
- f) Esta Unidad de Competencia es de nivel 3 y en sus competencias más significativas tienen mayor relevancia las destrezas cognitivas y actitudinales. Por las características de estas competencias, la persona candidata ha de movilizar principalmente las destrezas cognitivas aplicándolas de forma competente en múltiples situaciones y contextos profesionales. Por esta razón, se recomienda que la comprobación de lo explicitado por la persona candidata se complemente con una prueba de desarrollo práctico, que tome como referente las actividades de la situación profesional de evaluación, todo ello con independencia del método de evaluación utilizado.
- g) Si se utiliza la entrevista profesional para comprobar lo explicitado por la persona candidata se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se estructurará la entrevista a partir del análisis previo de toda la documentación presentada por la persona candidata, así como de la



información obtenida en la fase de asesoramiento y/o en otras fases de la evaluación.

La entrevista se concretará en una lista de cuestiones claras, que generen respuestas concretas, sobre aspectos que han de ser explorados a lo largo de la misma, teniendo en cuenta el referente de evaluación y el perfil de la persona candidata. Se debe evitar la improvisación.

El evaluador o evaluadora debe formular solamente una pregunta a la vez dando el tiempo suficiente de respuesta, poniendo la máxima atención y neutralidad en el contenido de las mismas, sin enjuiciarlas en ningún momento. Se deben evitar las interrupciones y dejar que la persona candidata se comunique con confianza, respetando su propio ritmo y solventando sus posibles dificultades de expresión.

Para el desarrollo de la entrevista se recomienda disponer de un lugar que respete la privacidad. Se recomienda que la entrevista sea grabada mediante un sistema de audio vídeo previa autorización de la persona implicada, cumpliéndose la ley de protección de datos.



GUÍA DE EVIDENCIA DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

“UC1149_3: Diseñar esquemas de tubería industrial”

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: FABRICACIÓN
MECÁNICA**

Código: FME355_3

NIVEL: 3



1. ESPECIFICACIONES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA.

Dado que la evaluación de la competencia profesional se basa en la recopilación de pruebas o evidencias de competencia generadas por cada persona candidata, el referente a considerar para la valoración de estas evidencias de competencia (siempre que éstas no se obtengan por observación del desempeño en el puesto de trabajo) es el indicado en los apartados 1.1 y 1.2 de esta GEC, referente que explicita la competencia recogida en las realizaciones profesionales y criterios de realización de la UC1149_3: Diseñar esquemas de tubería industrial.

1.1. Especificaciones de evaluación relacionadas con las dimensiones de la competencia profesional.

Las especificaciones recogidas en la GEC deben ser tenidas en cuenta por el asesor o asesora para el contraste y mejora del historial formativo de la persona candidata (especificaciones sobre el saber) e historial profesional (especificaciones sobre el saber hacer y saber estar).

Lo explicitado por la persona candidata durante el asesoramiento deberá ser contrastado por el evaluador o evaluadora, empleando para ello el referente de evaluación (UC y los criterios fijados en la correspondiente GEC) y el método que la Comisión de Evaluación determine. Estos métodos pueden ser, entre otros, la observación de la persona candidata en el puesto de trabajo, entrevistas profesionales, pruebas objetivas u otros. En el punto 2.1 de esta Guía se hace referencia a los mismos.

Este apartado comprende las especificaciones del “saber” y el “saber hacer”, que configuran las “competencias técnicas”, así como el “saber estar”, que comprende las “competencias sociales”.

a) Especificaciones relacionadas con el “saber hacer”.

La persona candidata demostrará el dominio práctico relacionado con las actividades profesionales que intervienen en el diseño de esquemas de tubería industrial, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades profesionales expresadas en las realizaciones profesionales de la unidad de competencia, y a dos dígitos las reflejadas en los criterios de realización.



1. Elaborar esquemas de tubería industrial para definir la instalación, aplicando los procedimientos establecidos, a partir de la documentación técnica recibida, cumpliendo con la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

- 1.1 Los esquemas se elaboran de acuerdo con los requerimientos de la ingeniería preliminar básica, incluyendo maquinaria, equipos y elementos que se incorporaran en la fabricación.
- 1.2 Los esquemas se representan utilizando la simbología establecida en la normativa de representación gráfica aplicable a cada campo.
- 1.3 Las normas de seguridad establecidas para el sistema representado se incorporan en los esquemas realizados.
- 1.4 El listado de componentes y sus características técnicas se indican en los esquemas.
- 1.5 La tecnología del circuito (neumática o hidráulica) se selecciona en base a la adecuada funcionalidad del esquema y las prestaciones solicitadas en las especificaciones técnicas.
- 1.6 Los esquemas se representan teniendo en cuenta el conexionado de los equipos, la dirección del fluido, su velocidad, el caudal, la presión, el diámetro de la tubería y la normativa aplicable al proyecto.

2. Determinar los materiales, equipos y elementos para configurar la instalación de tubería industrial, considerando la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

- 2.1 Las bombas y maquinaria se determinan cumpliendo las especificaciones del proyecto en cuanto a objetivos, coste y calidad.
- 2.2 Las válvulas, tubería, actuadores, accesorios y equipos, se definen teniendo en cuenta las especificaciones técnicas, homologaciones, certificaciones y reconocimiento de los materiales, asegurando el funcionamiento y cumplimiento de la normativa de la instalación.
- 2.3 Los elementos normalizados (bridas, enchufes rápidos, casquillos, pasa-tabiques, entre otros) se seleccionan en función de las solicitudes a los que están sometidos y considerando su facilidad de intercambio y mantenimiento.
- 2.4 Los materiales y sus tratamientos superficiales para la fabricación del producto se determinan considerando la resistencia, acabado, costes y calidad establecida.

3. Dimensionar la instalación de tubería industrial, para cumplir los requisitos del proyecto, realizando los cálculos técnicos requeridos y considerando la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.



- 3.1 La velocidad del fluido, caudal de las bombas, rutado y diámetro de la tubería se determinan en base al resultado del cálculo de pérdidas de carga y del caudal especificado.
- 3.2 Los coeficientes de seguridad empleados en los cálculos para dimensionar los elementos se aplican, cumpliendo con las especificaciones técnicas de proyecto y con las de los fabricantes de los equipos.
- 3.3 Las liras, juntas y manguitos de dilatación, u otros, se adaptan al tipo de rutado de la tubería, características del fluido y temperatura y se prevén las posibles dilataciones y sus consecuencias.
- 3.4 Los actuadores y equipos de regulación se dimensionan en función de los resultados de los cálculos de las variables técnicas del proceso y teniendo en cuenta los márgenes de seguridad establecidos.

4. Automatizar las instalaciones de tuberías industriales, para optimizar su funcionamiento, cumpliendo con la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

- 4.1 Las condiciones o el ciclo de funcionamiento se establecen de acuerdo a las especificaciones técnicas y el proceso de trabajo, y cumplen con los objetivos de calidad, funcionalidad y productividad.
- 4.2 La tecnología del actuador y equipo de regulación (neumática, hidráulica o eléctrica) se determina en base a la adecuación funcional del servicio, prestaciones, fiabilidad y coste.
- 4.3 Los esquemas de potencia y mando se diseñan para dar respuesta al ciclo de funcionamiento establecido, teniendo en cuenta las características de los actuadores y demás elementos de la instalación.
- 4.4 Las características, funcionalidad y ubicación de los actuadores se determinan en función de las necesidades y requerimientos de la instalación.

b) Especificaciones relacionadas con el “saber”.

La persona candidata, en su caso, deberá demostrar que posee los conocimientos técnicos (conceptos y procedimientos) que dan soporte a las actividades profesionales implicadas en las realizaciones profesionales de la **UC1149_3: Diseñar esquemas de tubería industrial**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

1. Sistemas empleados en automatización de procesos de distribución de fluidos.

- Fundamentos físicos: neumáticos, hidráulicos y eléctricos.
- Neumática y electroneumática.
- Hidráulica y electrohidráulica.
- Características y aplicación.



2. Elementos neumáticos e hidráulicos utilizados en tuberías.

- Elementos normalizados: tipos, características, criterios de selección, cálculo, entre otros.
- Válvulas. Actuadores.
- Sistemas de mando, regulación y seguridad: tipos, características, criterios de selección, de cálculo, entre otros.

3. Representación gráfica de tuberías y accesorios.

- Técnicas de representación.
- Representación esquemática.

4. Cálculo aplicado al diseño de instalaciones de tuberías.

- Determinación de las cargas.
- Pérdidas de cargas.
- Golpe de ariete.
- Cálculo del diámetro de la tubería.

5. Normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicables a las instalaciones de tubería industrial.

- Prevención de riesgos laborales y medioambientales en la instalación de tuberías industriales. Normas de aplicación.
- Evaluación de riesgos.
- Aspectos legislativos.

6. Uniones de tuberías.

- Uniones mecánicas: bridas.
- Uniones roscadas.
- Uniones soldadas.
- Aplicaciones.

c) Especificaciones relacionadas con el “saber estar”.

La persona candidata debe demostrar la posesión de actitudes de comportamiento en el trabajo y formas de actuar e interactuar, según las siguientes especificaciones:

- Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.
- Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.
- Reconocer el proceso productivo de la organización.
- Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.
- Habituar al ritmo de trabajo de la empresa.
- Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.



1.2. Situaciones profesionales de evaluación y criterios de evaluación.

La situación profesional de evaluación define el contexto profesional en el que se tiene que desarrollar la misma. Esta situación permite al evaluador o evaluadora obtener evidencias de competencia de la persona candidata que incluyen, básicamente, todo el contexto profesional de la Unidad de Competencia implicada.

Así mismo, la situación profesional de evaluación se sustenta en actividades profesionales que permiten inferir competencia profesional respecto a la práctica totalidad de realizaciones profesionales de la Unidad de Competencia.

Por último, indicar que la situación profesional de evaluación define un contexto abierto y flexible, que puede ser completado por las CC.AA., cuando éstas decidan aplicar una prueba profesional a las personas candidatas.

En el caso de la “UC1149_3: Diseñar esquemas de tubería industrial”, se tiene una situación profesional de evaluación y se concreta en los siguientes términos:

1.2.1. Situación profesional de evaluación.

a) Descripción de la situación profesional de evaluación.

En esta situación profesional, la persona candidata demostrará la competencia requerida para realizar el diseño de un esquema de un tramo de una instalación construida en acero para conducción de fuel, de la que se aportará un esquema básico preliminar que se ajuste a la instalación completa, sabiendo que en uno de los tramos, concretamente uno de 2” de diámetro nominal, la velocidad del fuel ha de ser de 2 m/s, teniendo que buscar en tablas otros datos referentes a este fluido, tales como viscosidad, peso específico, pérdidas de carga tanto en tramos de tuberías como en accesorios, etc.

Esta instalación, de modo orientativo puede constar de aproximadamente 11 tramos rectos, 10 codos 90° L.R. STD BW, 1 codo α STD BW, 1 codo γ STD BW, 1 codo β STD BW, 2 T, 1 reducción excéntrica, 1 codo de 100° L.R. BW, 1 brida cuello, 1 brida ciega.

Esta situación comprenderá, al menos, las siguientes actividades:

1. Dibujar en perspectiva isométrica el tramo de tubería.



2. Determinar la potencia necesaria para mover el fluido.
3. Determinar el espesor mínimo de las tuberías, teniendo en cuenta la resistencia mecánica, las deformaciones máximas permitidas, la oxidación, y demás factores.

Condiciones adicionales:

- Se dispondrá de los equipos, material y documentación requeridos para el desarrollo de la SPE.
- Se asignará un tiempo total para que el candidato o la candidata demuestre su competencia en condiciones de estrés profesional.
- Se valorará la competencia de respuesta a las contingencias, generando una incidencia durante el proceso.

b) Criterios de evaluación asociados a la situación de evaluación.

Con el objeto de optimizar la validez y fiabilidad del resultado de la evaluación, esta Guía incluye unos criterios de evaluación integrados y, por tanto, reducidos en número. Cada criterio de evaluación está formado por un criterio de mérito significativo, así como por los indicadores y escalas de desempeño competente asociados a cada uno de dichos criterios.

En la situación profesional de evaluación, los criterios se especifican en el cuadro siguiente:



Criterios de mérito	Indicadores, escalas y umbrales de desempeño competente
<i>Precisión en el dibujo del isométrico del tramo de tubería.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Aplicación de la normalización.- Acotación de los elementos del esquema.- Determinación de las longitudes de los diferentes tramos, avances, y demás elementos.- Indicación del número de codos, té, reducciones, bridas y demás elementos.- Elaboración de la lista de materiales. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<i>Determina el caudal y diámetro del tramo de tubería.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Procedimiento de cálculo del caudal en un tramo concreto de la instalación.- Comprobación del tipo de régimen en dicho tramo.- Determinación del diámetro interior de los ramales. <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</i></p>
<i>Idoneidad en el cálculo de las pérdidas de carga y potencia de la instalación.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Determinación de las cargas en la instalación.- Cálculo de las pérdidas de carga en un tramo concreto de la instalación.- Determinación del golpe de ariete en la instalación.- Determinación de la potencia necesaria para mantener el flujo de la instalación. <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</i></p>
<i>Idoneidad en el dimensionamiento de la instalación según criterios de resistencia de materiales.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Determinación de los posibles puntos de apoyo de las tuberías.- Determinación del espesor mínimo de las tuberías.- Determinación de las deformaciones máximas permitidas.- Estudio de las posibles soluciones constructivas.- Comprobación de la oxidación de la instalación en función de los materiales elegidos para los diversos elementos de la instalación. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i></p>



Escala A

5	<i>Realiza la perspectiva isométrica y la acota, teniendo en cuenta las cuestiones relativas a la normalización y calcula las longitudes de los diferentes tramos, avances, y otros elementos. Indica en el esquema el número de codos, té, reducciones, bridas y demás elementos y elabora la lista de materiales según criterios de normalización, incluyendo los elementos de automatización de la instalación.</i>
4	<i>Realiza la perspectiva isométrica y la acota, teniendo en cuenta las cuestiones relativas a la normalización y calcula las longitudes de los diferentes tramos, avances, y otros elementos. Indica en el esquema el número de codos, té, reducciones, bridas y demás elementos, aunque no elabora la lista de materiales según criterios de normalización, ni prevé los elementos de automatización de la instalación.</i>
3	<i>Realiza la perspectiva isométrica y la acota, teniendo en cuenta las cuestiones relativas a la normalización y calcula las longitudes de los diferentes tramos, avances, y otros elementos, pero no indica en el esquema el número de codos, té, reducciones, bridas y demás elementos.</i>
2	<i>Realiza la perspectiva isométrica y la acota, teniendo en cuenta las cuestiones relativas a la normalización, pero no calcula las longitudes de los diferentes tramos, avances, etc.</i>
1	<i>Realiza únicamente la perspectiva isométrica, teniendo en cuenta las cuestiones relativas a la normalización.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

Escala B

5	<i>Determina los posibles puntos de apoyo de las tuberías, el espesor mínimo de las mismas, teniendo en cuenta la resistencia mecánica, según la posición de los puntos de apoyo, además de las deformaciones máximas permitidas; estudia las posibles soluciones constructivas, teniendo en cuenta lo anterior y todos los elementos normalizados que han de formar parte de la instalación y comprueba la oxidación de la instalación en función de los materiales elegidos para los diversos elementos de la instalación.</i>
4	<i>Determina los posibles puntos de apoyo de las tuberías, el espesor mínimo de las mismas, teniendo en cuenta la resistencia mecánica, según la posición de los puntos de apoyo, además de las deformaciones máximas permitidas; estudia las posibles soluciones constructivas, teniendo en cuenta lo anterior y todos los elementos normalizados que han de formar parte de la instalación, aunque no comprueba la oxidación de la instalación en función de los materiales elegidos para los diversos elementos de la instalación.</i>
3	<i>Determina los posibles puntos de apoyo de las tuberías, el espesor mínimo de las mismas, teniendo en cuenta la resistencia mecánica, según la posición de los puntos de apoyo, además de las deformaciones máximas permitidas, pero no estudia las posibles soluciones constructivas, teniendo en cuenta lo anterior y todos los elementos normalizados que han de formar parte de la instalación.</i>
2	<i>Determina los posibles puntos de apoyo de las tuberías, el espesor mínimo de las mismas, teniendo en cuenta la resistencia mecánica, según la posición de los puntos de apoyo, aunque no las deformaciones máximas permitidas.</i>
1	<i>Determina únicamente los posibles puntos de apoyo de las tuberías.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.

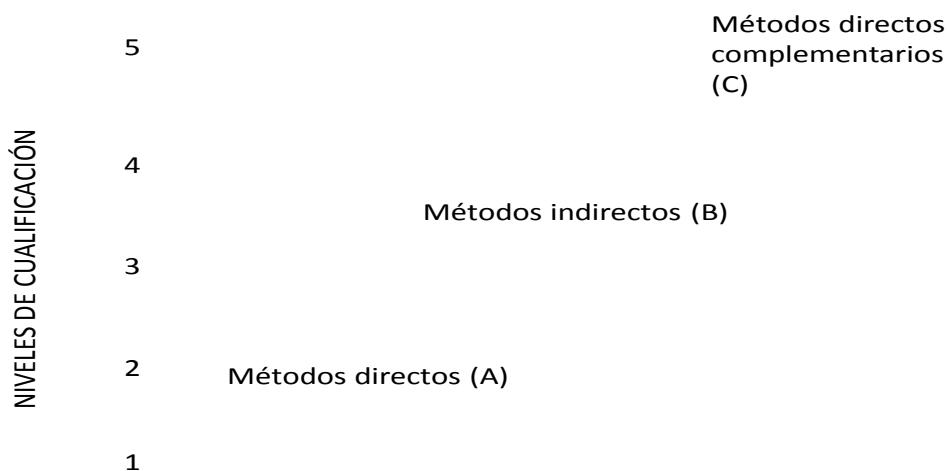
La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación de la unidad de competencia, características personales de la persona candidata y evidencias de competencia indirectas aportadas por la misma.



2.1. Métodos de evaluación y criterios generales de elección.

Los métodos que pueden ser empleados en la evaluación de la competencia profesional adquirida por las personas a través de la experiencia laboral, y vías no formales de formación son los que a continuación se relacionan:

- a) **Métodos indirectos:** Consisten en la valoración del historial profesional y formativo de la persona candidata; así como en la valoración de muestras sobre productos de su trabajo o de proyectos realizados. Proporcionan evidencias de competencia inferidas de actividades realizadas en el pasado.
- b) **Métodos directos:** Proporcionan evidencias de competencia en el mismo momento de realizar la evaluación. Los métodos directos susceptibles de ser utilizados son los siguientes:
 - Observación en el puesto de trabajo (A).
 - Observación de una situación de trabajo simulada (A).
 - Pruebas de competencia profesional basadas en las situaciones profesionales de evaluación (C).
 - Pruebas de habilidades (C).
 - Ejecución de un proyecto (C).
 - Entrevista profesional estructurada (C).
 - Preguntas orales (C).
 - Pruebas objetivas (C).



MÉTODOS DE EVALUACIÓN

Fuente: Leonard Mertens (elaboración propia)

Como puede observarse en la figura anterior, en un proceso de evaluación que debe ser integrado (“holístico”), uno de los criterios de elección depende del nivel de cualificación de la UC. Como puede observarse, a menor nivel, deben priorizarse los métodos de observación en una situación de trabajo real o simulada, mientras que, a niveles superiores, debe priorizarse la utilización de métodos indirectos acompañados de entrevista profesional estructurada.

La consideración de las características personales de la persona candidata, debe basarse en el principio de equidad. Así, por este principio, debe priorizarse la selección de aquellos métodos de carácter complementario que faciliten la generación de evidencias válidas. En este orden de ideas, nunca debe aplicarse una prueba de conocimientos de carácter escrito a un candidato de bajo nivel cultural al que se le aprecien dificultades de expresión escrita. Una conversación profesional que genere confianza sería el método adecuado.

Por último, indicar que las evidencias de competencia indirectas debidamente contrastadas y valoradas, pueden incidir decisivamente, en cada caso particular, en la elección de otros métodos de evaluación para obtener evidencias de competencia complementarias.



2.2. Orientaciones para las Comisiones de Evaluación y Evaluadores.

- a) Cuando la persona candidata justifique sólo formación no formal y no tenga experiencia en el diseño de esquemas de tubería industrial, se le someterá, al menos, a una prueba profesional de evaluación y a una entrevista profesional estructurada sobre la dimensión relacionada con el “saber” y “saber estar” de la competencia profesional.
- b) En la fase de evaluación siempre se deben contrastar las evidencias indirectas de competencia presentadas por la persona candidata. Deberá tomarse como referente la UC, el contexto que incluye la situación profesional de evaluación, y las especificaciones de los “saberes” incluidos en las dimensiones de la competencia. Se recomienda utilizar una entrevista profesional estructurada.
- c) Si se evalúa a la persona candidata a través de la observación en el puesto de trabajo, se recomienda tomar como referente los logros expresados en las realizaciones profesionales considerando el contexto expresado en la situación profesional de evaluación.
- d) Si se aplica una prueba práctica, se recomienda establecer un tiempo para su realización, considerando el que emplearía un/a profesional competente, para que el evaluado trabaje en condiciones de estrés profesional.
- e) Por la importancia del “saber estar” recogido en la letra c) del apartado 1.1 de esta Guía, en la fase de evaluación se debe comprobar la competencia de la persona candidata en esta dimensión particular, en los aspectos considerados.
- f) Esta Unidad de Competencia es de nivel 3 y en sus competencias más significativas tienen mayor relevancia las destrezas cognitivas y actitudinales. Por las características de estas competencias, la persona candidata ha de movilizar principalmente las destrezas cognitivas aplicándolas de forma competente en múltiples situaciones y contextos profesionales. Por esta razón, se recomienda que la comprobación de lo explicitado por la persona candidata se complemente con una prueba de desarrollo práctico, que tome como referente las actividades de la situación profesional de evaluación, todo ello con independencia del método de evaluación utilizado.
- g) Si se utiliza la entrevista profesional para comprobar lo explicitado por la persona candidata se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se estructurará la entrevista a partir del análisis previo de toda la documentación presentada por la persona candidata, así como de la



información obtenida en la fase de asesoramiento y/o en otras fases de la evaluación.

La entrevista se concretará en una lista de cuestiones claras, que generen respuestas concretas, sobre aspectos que han de ser explorados a lo largo de la misma, teniendo en cuenta el referente de evaluación y el perfil de la persona candidata. Se debe evitar la improvisación.

El evaluador o evaluadora debe formular solamente una pregunta a la vez dando el tiempo suficiente de respuesta, poniendo la máxima atención y neutralidad en el contenido de las mismas, sin enjuiciarlas en ningún momento. Se deben evitar las interrupciones y dejar que la persona candidata se comunique con confianza, respetando su propio ritmo y solventando sus posibles dificultades de expresión.

Para el desarrollo de la entrevista se recomienda disponer de un lugar que respete la privacidad. Se recomienda que la entrevista sea grabada mediante un sistema de audio vídeo previa autorización de la persona implicada, cumpliéndose la ley de protección de datos.

- h) En la situación profesional de evaluación se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:
- Para el desarrollo de las actividades de la SPE se recomienda disponer de un ordenador dotado de software específico de diseño de instalaciones de tuberías y software de diseño CAD tridimensional especial, dotado de paquete que contemple los aspectos mecánico, eléctrico, hidráulico y neumático. Catálogos con datos sobre materiales empleados en instalaciones de tuberías, aceros, aceros al carbono, inoxidable, cobre, entre otros.
 - Para el desarrollo de la actividad 1: “Dibujar en perspectiva isométrica el tramo de tubería” de la SPE, se recomienda incluir la acotación de los tramos, (previo cálculo de las longitudes), la indicación de los posibles puntos de apoyo de las tuberías, el número de codos, té, reducciones, bridas y demás elementos que se considere necesario en el tramo de instalación indicada.
 - Para el desarrollo de la actividad 2: “Determinar la potencia necesaria para mover el fluido” de la SPE, se recomienda incluir el cálculo del caudal por un tramo recto horizontal (estará definido en el esquema básico preliminar) de diámetro nominal 2”, la determinación del tipo de régimen (laminar o turbulento), la determinación del diámetro interior de los ramales sabiendo que el caudal por cada uno de ellos es la mitad del calculado para el tramo recto de 2” y las pérdidas de carga que se producen en el tramo considerado.



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN, CULTURA
Y DEPORTE



FONDO SOCIAL EUROPEO
El FSE invierte en tu futuro

SECRETARÍA DE ESTADO DE
EDUCACIÓN, FORMACIÓN
PROFESIONAL Y UNIVERSIDADES

DIRECCIÓN GENERAL
DE FORMACIÓN PROFESIONAL

INSTITUTO NACIONAL
DE LAS CUALIFICACIONES

GUÍA DE EVIDENCIA DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

“UC1150_3: Diseñar instalaciones de tubería industrial”

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: FABRICACIÓN MECÁNICA

Código: FME355_3

NIVEL: 3



1. ESPECIFICACIONES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA.

Dado que la evaluación de la competencia profesional se basa en la recopilación de pruebas o evidencias de competencia generadas por cada persona candidata, el referente a considerar para la valoración de estas evidencias de competencia (siempre que éstas no se obtengan por observación del desempeño en el puesto de trabajo) es el indicado en los apartados 1.1 y 1.2 de esta GEC, referente que explicita la competencia recogida en las realizaciones profesionales y criterios de realización de la UC1150_3: Diseñar instalaciones de tubería industrial.

1.1. Especificaciones de evaluación relacionadas con las dimensiones de la competencia profesional.

Las especificaciones recogidas en la GEC deben ser tenidas en cuenta por el asesor o asesora para el contraste y mejora del historial formativo de la persona candidata (especificaciones sobre el saber) e historial profesional (especificaciones sobre el saber hacer y saber estar).

Lo explicitado por la persona candidata durante el asesoramiento deberá ser contrastado por el evaluador o evaluadora, empleando para ello el referente de evaluación (UC y los criterios fijados en la correspondiente GEC) y el método que la Comisión de Evaluación determine. Estos métodos pueden ser, entre otros, la observación de la persona candidata en el puesto de trabajo, entrevistas profesionales, pruebas objetivas u otros. En el punto 2.1 de esta Guía se hace referencia a los mismos.

Este apartado comprende las especificaciones del “saber” y el “saber hacer”, que configuran las “competencias técnicas”, así como el “saber estar”, que comprende las “competencias sociales”.

a) Especificaciones relacionadas con el “saber hacer”.

La persona candidata demostrará el dominio práctico relacionado con las actividades profesionales que intervienen en el diseño de instalaciones de tubería industrial, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades profesionales expresadas en las realizaciones profesionales de la unidad de competencia, y a dos dígitos las reflejadas en los criterios de realización.



1. Diseñar disposiciones generales, conjuntos y detalles de tubería industrial, para su definición, cumpliendo con la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

- 1.1 La forma y dimensiones de los elementos diseñados (tuberías, elementos de unión, accesorios, entre otros) se adaptan a los resultados de los cálculos especificados, cumpliendo con las especificaciones técnicas, los requisitos de la calidad y seguridad requeridas.
- 1.2 El rutado de tubería, la facilidad de montaje y desmontaje, pérdidas de carga, dilataciones e interferencias con el resto de los servicios, así como los accesos a la maquinaria y valvulería se recogen en los esquemas definitivos.
- 1.3 Las modificaciones aportadas por la supervisión de producción se incorporan en el diseño permitiendo así su adaptación a las necesidades de la fabricación y mejora del producto.
- 1.4 La identificación y función de válvulas y equipos se recogen en las placas-rótulo.
- 1.5 El direccionamiento y secuencia de montaje se efectúa teniendo en cuenta las interferencias y permite su ejecución en un orden preferencial y secuencial.
- 1.6 Las soldaduras por capilaridad fuerte y blanda, por resistencia para espárragos, soldaduras para plásticos y derivados, unión por adhesivos, y soldaduras con las técnicas más comunes (electrodo, semiautomática, MIG-MAG, oxigás, y punteo por TIG) se representan en los planos cumpliendo la simbología y normativa aplicable.

2. Diseñar tuberías en isométricas de fabricación y montaje, para definir la instalación, cumpliendo con la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

- 2.1 Las isométricas de fabricación y montaje se elaboran en función del rutado de tubería y se establecen características, dimensiones, presión y materiales de las tuberías y accesorios, sus tipos y modelos.
- 2.2 Las características de fabricación de la tubería, los radios, grados de curvatura, longitudes, soldaduras, entre otros, se incorporan en las isométricas utilizando la simbología y normativa aplicable.
- 2.3 Las dilataciones de la tubería entre soportes de puntos fijos se compensan determinando los medios adaptados a cada circuito y tipo de tubería (liras, uniones deslizantes, juntas de dilatación, manguitos elásticos, entre otros) cumpliendo con las especificaciones del proyecto y del servicio.
- 2.4 Los polines de los equipos y maquinaria se diseñan teniendo en cuenta las indicaciones del fabricante y se utiliza, en cada caso, el sistema idóneo para evitar vibraciones y roturas, (tacos elásticos, resinas, pernos de ajuste, entre otros) consiguiendo un perfecto anclaje para su funcionamiento.



3. Definir las especificaciones de corte, conformado y mecanizado en fabricación de tubería industrial, para determinar los elementos de tubería, cumpliendo con la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

- 3.1 Las listas de corte y conformado de tubería se elaboran, cumpliendo los requerimientos de las isométricas de fabricación e incluyen especificaciones técnicas, equipos, máquinas, matrices, mandril y tipo de corte (mecánico, oxigás, plasma, entre otros) tanto manual, semiautomático o automático.
- 3.2 Los mecanizados de la tubería para preparar las uniones (achaflanado de bordes, extrusionado, abocardado y rebordeado) se determinan en función de los requerimientos, tanto para soldadura como para accesorios.
- 3.3 Las especificaciones de los tipos de uniones roscadas se determinan de acuerdo a las presiones y el tipo de fluido (BSP, NPT, métrica, u otro).

4. Establecer el plan de pruebas y ensayos para comprobar el nivel de fiabilidad del servicio, cumpliendo con la normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.

- 4.1 Los procedimientos, recursos humanos y materiales requeridos para la realización de los ensayos y evaluación de los resultados se determina, recogiendo en el plan de pruebas y ensayos.
- 4.2 Los elementos de seguridad y control (válvulas de seguridad, indicadores de presión y temperatura) se determinan en función del plan de pruebas y su desarrollo asegura la estanqueidad y puesta a punto.
- 4.3 La comprobación del funcionamiento del servicio se realiza bajo las condiciones de funcionamiento más extremas que las que deberá soportar el producto de por vida en el plan de pruebas, asegurando la fiabilidad de las pruebas.
- 4.4 El grado de cumplimiento del producto respecto a la normativa vigente y las exigencias por las especificaciones técnicas del contrato se verifica aplicando el plan de prueba.
- 4.5 Los elementos a proteger, tanto accesorios como instrumentos de medida, control y automatismos, se detallan en el plan de pruebas, para evitar su deterioro en la realización de las mismas y en especial los elementos de seguridad y control (válvulas de seguridad, termostatos, entre otros).

b) Especificaciones relacionadas con el “saber”.

La persona candidata, en su caso, deberá demostrar que posee los conocimientos técnicos (conceptos y procedimientos) que dan soporte a las actividades profesionales implicadas en las realizaciones profesionales de la **UC1150_3: Diseñar instalaciones de tubería industrial**. Estos



conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

1. Grafostática aplicada al cálculo de instalaciones de tubería.

- Composición, descomposición y equilibrio de fuerzas.
- Estructuras trianguladas. Cálculo resistencia materiales.
- Momentos estáticos. Centro de gravedad. Momento de inercia.
- Estudio analítico de elementos estructurales sometidos a esfuerzos de tracción, de compresión, de cortadura, de flexión, de torsión u otros.

2. Instalaciones de tubería industrial.

- Sistemas de representación gráfica.
- Tecnología constructiva.
- Normas y tablas
- Tuberías. Soportes. Dilatadores.
- Polines.
- Material de transporte.

3. Procesos de corte, unión y mecanizado de tubería industrial.

- Tipos y procesos de corte (oxigás, plasma, entre otros).
- Tipos y procesos de soldadura (MIG-MAG, electrodo, TIG, entre otros).
- Técnicas de soldeo de tubería industrial: descripción, características, cálculo práctico de uniones soldadas, soldadura en ángulo, aplicación de normas y tablas en uniones soldadas, deformaciones y tensiones en la unión soldada.
- Uniones pegadas: descripción, características, cálculo práctico uniones pegadas, aplicación de norma y tablas en uniones pegadas.
- Tipos y procesos de mecanizado (achaflanado de bordes, extrusionado, abocardado, rebordeado, entre otros).

4. Anclajes utilizados en instalaciones de tubería industrial.

- Criterios de ubicación.
- Determinación de cargas.
- Tipos y aplicaciones (tacos elásticos, resinas, pernos de ajuste, entre otros).

5. Plan de pruebas y ensayos en instalaciones de tubería industrial

- Determinación de las pruebas y ensayos.
- Criterios de realización.
- Criterios de aceptación.

6. Desarrollo de proyectos en tubería industrial

- Necesidades que hay que considerar en el desarrollo de un proyecto de tubería industrial. Fuentes de información y consulta.
- Componentes de un proyecto. Descripción y análisis.
- Proyectos de tubería en nave industrial.
- Normativa aplicable de prevención de riesgos laborales y protección del medio ambiente.



c) Especificaciones relacionadas con el “saber estar”.

La persona candidata debe demostrar la posesión de actitudes de comportamiento en el trabajo y formas de actuar e interactuar, según las siguientes especificaciones:

- Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.
- Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.
- Reconocer el proceso productivo de la organización.
- Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.
- Habitarse al ritmo de trabajo de la empresa.
- Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.

1.2. Situaciones profesionales de evaluación y criterios de evaluación.

La situación profesional de evaluación define el contexto profesional en el que se tiene que desarrollar la misma. Esta situación permite al evaluador o evaluadora obtener evidencias de competencia de la persona candidata que incluyen, básicamente, todo el contexto profesional de la Unidad de Competencia implicada.

Así mismo, la situación profesional de evaluación se sustenta en actividades profesionales que permiten inferir competencia profesional respecto a la práctica totalidad de realizaciones profesionales de la Unidad de Competencia.

Por último, indicar que la situación profesional de evaluación define un contexto abierto y flexible, que puede ser completado por las CC.AA., cuando éstas decidan aplicar una prueba profesional a las personas candidatas.

En el caso de la “UC1150_3: Diseñar instalaciones de tubería industrial”, se tiene una situación profesional de evaluación y se concreta en los siguientes términos:

1.2.1. Situación profesional de evaluación.

a) Descripción de la situación profesional de evaluación.

En esta situación profesional, la persona candidata demostrará la competencia requerida para diseñar parte de una instalación de tubería industrial construida en acero para conducción de fuel. Se le aportará un esquema básico preliminar que se ajuste a la instalación completa, sabiendo que en uno de los tramos, concretamente uno de 2” de diámetro nominal la



velocidad del fuel ha de ser de 2 m/s, habiendo tenido que buscar en tablas otros datos referentes a este fluido, tales como viscosidad, peso específico, pérdidas de carga tanto en tramos de tuberías como en accesorios, etc. Además, se ha tenido que calcular previamente datos como los diámetros de las tuberías en los diferentes tramos, a partir de los caudales y de la potencia requerida, así como haber previsto los puntos de apoyo de los tramos de tubería, y haber realizado una aproximación a al diámetro según criterios de flexión y un sistema de automatización de la instalación.

Esta instalación, de modo orientativo puede constar de aproximadamente 11 tramos rectos, 10 codos 90° L.R. STD BW, 1 codo α STD BW, 1 codo γ STD BW, 1 codo β STD BW, 2 T, 1 reducción excéntrica, 1 codo de 100° L.R. BW, 1 brida cuello, 1 brida ciega.

Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Determinar los elementos y accesorios necesarios para la unión de las tuberías.
2. Determinar las válvulas que permiten garantizar el flujo calculado previamente, y que se adapten a la automatización prevista.
3. Determinar las fases de trabajo que permiten la fabricación y montaje de la instalación, así como establecer el proceso de verificación y puesta a punto de la instalación.

Condiciones adicionales:

- Se dispondrá de equipos y aplicaciones informáticas para diseño asistido por ordenador CAD de tuberías.
- Se dispondrá de datos sobre materiales empleados en instalaciones de tuberías.
- Se dispondrá de documentación técnica de elementos normalizados. Catálogos comerciales
- Se asignará un tiempo total para que el candidato o la candidata demuestre su competencia en condiciones de estrés profesional.

b) Criterios de evaluación asociados a la situación de evaluación.

Con el objeto de optimizar la validez y fiabilidad del resultado de la evaluación, esta Guía incluye unos criterios de evaluación integrados y, por tanto, reducidos en número. Cada criterio de evaluación está formado por un



criterio de mérito significativo, así como por los indicadores y escalas de desempeño competente asociados a cada uno de dichos criterios.

En la situación profesional de evaluación, los criterios se especifican en el cuadro siguiente:

<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores, escalas y umbrales de desempeño competente</i>
<i>Precisión en el establecimiento de los elementos necesarios para el montaje de la instalación.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Determinación de uniones.- Determinación del tipo de soldaduras- Indicación del resto de elementos.- Indicación de las válvulas y sus métodos de unión a la instalación.- Determinación de los elementos que forman parte de la automatización de la instalación. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<i>Idoneidad en el cálculo de las uniones soldadas y elementos resistentes a esfuerzos y su incorporación al diseño.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Análisis de las fuerzas y momentos generados por el funcionamiento de la instalación.- Cálculo de espesores, longitudes y otros parámetros de soldeo.- Cálculo de las dimensiones y espesores del resto de elementos estructurales.- Incorporación de elementos que minimizan los efectos de las dilataciones y vibraciones.- Representación de la isométrica. <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito</i></p>
<i>Eficacia en la elección del procedimiento para las fases de trabajo, fabricación, montaje y verificación de la instalación.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Determina los cortes, mecanizados y roscados necesarios para fabricar las tuberías.- Establece el plan de pruebas para la verificación de las piezas fabricadas.- Establece la secuencia de montaje entre piezas adyacentes.- Prevé la existencia de interferencias en el montaje y corrige las mismas.- Establece el plan de prueba y verificación de funcionamiento de la instalación y de los elementos que la componen. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i></p>



Escala A

5	<i>Determina las uniones, el tipo de soldaduras, el resto de elementos que forman parte de la estructura de la instalación, las válvulas y sus métodos de unión a la instalación y los elementos que forman parte de la automatización de la instalación y su unión a la misma.</i>
4	<i>Determina las uniones, el tipo de soldaduras, el resto de elementos que forman parte de la estructura de la instalación y las válvulas y sus métodos de unión a la instalación, aunque no elementos que forman parte de la automatización de la instalación y su unión a la misma.</i>
3	<i>Determina las uniones, el tipo de soldaduras y el resto de elementos que forman parte de la estructura de la instalación, pero no las válvulas y sus métodos de unión a la instalación.</i>
2	<i>Determina las uniones y el tipo de soldaduras, pero no indica el resto de elementos que forman parte de la estructura de la instalación.</i>
1	<i>Determina únicamente las uniones o bien el tipo de soldaduras dentro de la instalación.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

Escala B

5	<i>Determina los cortes, mecanizados y roscados necesarios para fabricar las tuberías en función del material, espesor, tensiones y deformaciones teniendo en cuenta las soldaduras y los accesorios. Establece el plan de pruebas para la verificación de las piezas fabricadas y la secuencia de montaje entre piezas adyacentes creando subconjuntos. Secuencia el montaje de estos subconjuntos para obtener la instalación completa, y prevé la existencia de interferencias en el montaje y corrige las mismas. Establece el plan de prueba y verificación de funcionamiento de la instalación y de los elementos que la componen.</i>
4	<i>Determina los cortes, mecanizados y roscados necesarios para fabricar las tuberías en función del material, espesor, tensiones y deformaciones teniendo en cuenta las soldaduras y los accesorios. Establece el plan de pruebas para la verificación de las piezas fabricadas y la secuencia de montaje entre piezas adyacentes creando subconjuntos. Secuencia el montaje de estos subconjuntos para obtener la instalación completa, y prevé la existencia de interferencias en el montaje y corrige las mismas. No realiza el plan de prueba y verificación de funcionamiento de la instalación y de los elementos que la componen.</i>

3	<i>Determina los cortes, mecanizados y roscados necesarios para fabricar las tuberías en función del material, espesor, tensiones y deformaciones teniendo en cuenta las soldaduras y los accesorios. Establece el plan de pruebas para la verificación de las piezas fabricadas y la secuencia de montaje entre piezas adyacentes creando subconjuntos. Secuencia el montaje de estos subconjuntos para obtener la instalación completa, pero no prevé la existencia de interferencias en el montaje ni corrige las mismas.</i>
2	<i>Determina los cortes, mecanizados y roscados necesarios para fabricar las tuberías en función del material, espesor, tensiones y deformaciones teniendo en cuenta las soldaduras y los accesorios. Establece el plan de pruebas para la verificación de las piezas fabricadas, pero no la secuencia de montaje entre piezas adyacentes creando subconjuntos y la secuencia de montaje de estos subconjuntos para obtener la instalación completa.</i>
1	<i>Determina únicamente los cortes, mecanizados y roscados necesarios para fabricar las tuberías en función del material, espesor, tensiones y deformaciones teniendo en cuenta las soldaduras y los accesorios, pero no establece el plan de pruebas para la verificación de las piezas fabricadas.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 4 de la escala.

2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.

La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación de la unidad de competencia, características personales de la persona candidata y evidencias de competencia indirectas aportadas por la misma.

2.1. Métodos de evaluación y criterios generales de elección.

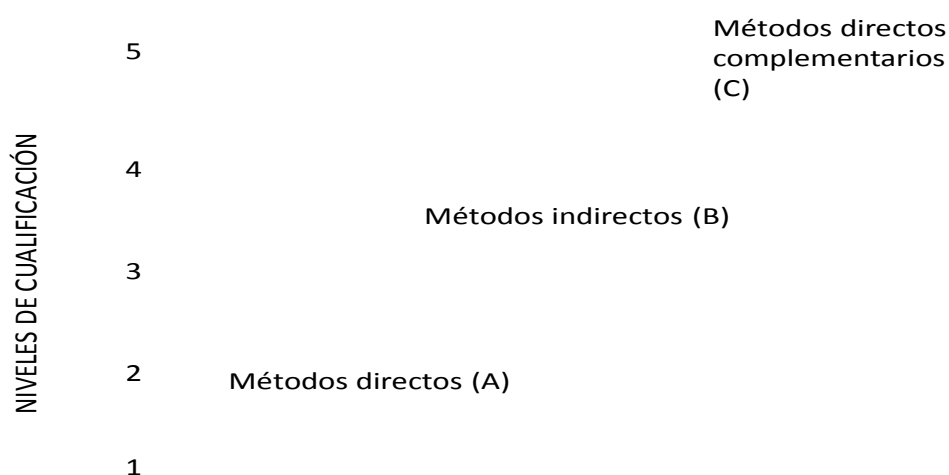
Los métodos que pueden ser empleados en la evaluación de la competencia profesional adquirida por las personas a través de la experiencia laboral, y vías no formales de formación son los que a continuación se relacionan:

- a) **Métodos indirectos:** Consisten en la valoración del historial profesional y formativo de la persona candidata; así como en la valoración de muestras sobre productos de su trabajo o de proyectos realizados. Proporcionan evidencias de competencia inferidas de actividades realizadas en el pasado.
- b) **Métodos directos:** Proporcionan evidencias de competencia en el mismo momento de realizar la evaluación. Los métodos directos susceptibles de ser utilizados son los siguientes:



- Observación en el puesto de trabajo (A).
- Observación de una situación de trabajo simulada (A).
- Pruebas de competencia profesional basadas en las situaciones profesionales de evaluación (C).
- Pruebas de habilidades (C).
- Ejecución de un proyecto (C).
- Entrevista profesional estructurada (C).

- Preguntas orales (C).
- Pruebas objetivas (C).



MÉTODOS DE EVALUACIÓN

Fuente: Leonard Mertens (elaboración propia)

Como puede observarse en la figura anterior, en un proceso de evaluación que debe ser integrado (“holístico”), uno de los criterios de elección depende del nivel de cualificación de la UC. Como puede observarse, a menor nivel, deben priorizarse los métodos de observación en una situación de trabajo real o simulada, mientras que, a niveles superiores, debe priorizarse la utilización de métodos indirectos acompañados de entrevista profesional estructurada.

La consideración de las características personales de la persona candidata, debe basarse en el principio de equidad. Así, por este principio, debe priorizarse la selección de aquellos métodos de carácter complementario que faciliten la generación de evidencias válidas. En este orden de ideas, nunca debe aplicarse una prueba de conocimientos



de carácter escrito a un candidato de bajo nivel cultural al que se le aprecien dificultades de expresión escrita. Una conversación profesional que genere confianza sería el método adecuado.

Por último, indicar que las evidencias de competencia indirectas debidamente contrastadas y valoradas, pueden incidir decisivamente, en cada caso particular, en la elección de otros métodos de evaluación para obtener evidencias de competencia complementarias.

2.2. Orientaciones para las Comisiones de Evaluación y Evaluadores.

- a) Cuando la persona candidata justifique sólo formación no formal y no tenga experiencia en el diseño de instalaciones de tubería industrial, se le someterá, al menos, a una prueba profesional de evaluación y a una entrevista profesional estructurada sobre la dimensión relacionada con el “saber” y “saber estar” de la competencia profesional.
- b) En la fase de evaluación siempre se deben contrastar las evidencias indirectas de competencia presentadas por la persona candidata. Deberá tomarse como referente la UC, el contexto que incluye la situación profesional de evaluación, y las especificaciones de los “saberes” incluidos en las dimensiones de la competencia. Se recomienda utilizar una entrevista profesional estructurada.
- c) Si se evalúa a la persona candidata a través de la observación en el puesto de trabajo, se recomienda tomar como referente los logros expresados en las realizaciones profesionales considerando el contexto expresado en la situación profesional de evaluación.
- d) Si se aplica una prueba práctica, se recomienda establecer un tiempo para su realización, considerando el que emplearía un/a profesional competente, para que el evaluado trabaje en condiciones de estrés profesional.
- e) Por la importancia del “saber estar” recogido en la letra c) del apartado 1.1 de esta Guía, en la fase de evaluación se debe comprobar la competencia de la persona candidata en esta dimensión particular, en los aspectos considerados.
- f) Esta Unidad de Competencia es de nivel 3 y en sus competencias más significativas tienen mayor relevancia las destrezas cognitivas y actitudinales. Por las características de estas competencias, la persona candidata ha de movilizar principalmente las destrezas cognitivas aplicándolas de forma competente en múltiples situaciones y contextos profesionales. Por esta razón, se recomienda que la comprobación de lo explicitado por la persona candidata se complemente con una prueba de



desarrollo práctico, que tome como referente las actividades de la situación profesional de evaluación, todo ello con independencia del método de evaluación utilizado.

- g) Si se utiliza la entrevista profesional para comprobar lo explicitado por la persona candidata se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se estructurará la entrevista a partir del análisis previo de toda la documentación presentada por la persona candidata, así como de la información obtenida en la fase de asesoramiento y/o en otras fases de la evaluación.

La entrevista se concretará en una lista de cuestiones claras, que generen respuestas concretas, sobre aspectos que han de ser explorados a lo largo de la misma, teniendo en cuenta el referente de evaluación y el perfil de la persona candidata. Se debe evitar la improvisación.

El evaluador o evaluadora debe formular solamente una pregunta a la vez dando el tiempo suficiente de respuesta, poniendo la máxima atención y neutralidad en el contenido de las mismas, sin enjuiciarlas en ningún momento. Se deben evitar las interrupciones y dejar que la persona candidata se comuniquen con confianza, respetando su propio ritmo y solventando sus posibles dificultades de expresión.

Para el desarrollo de la entrevista se recomienda disponer de un lugar que respete la privacidad. Se recomienda que la entrevista sea grabada mediante un sistema de audio vídeo previa autorización de la persona implicada, cumpliéndose la ley de protección de datos.

- h) En la situación profesional de evaluación se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

- Para el desarrollo de la actividad 1 de la SPE: “Determinar los elementos y accesorios necesarios para la unión de las tuberías”, se recomienda determinar las uniones soldadas requeridas según los esfuerzos a que se hayan sometidas, incorporar los accesorios y elementos que minimizan los efectos de las dilataciones y vibraciones.
- Para el desarrollo de la actividad 3 de la SPE: “Determinar las fases de trabajo que permiten la fabricación y montaje de la instalación”, se recomienda elegir el procedimiento de corte, mecanizado y roscado de los tramos de tubería, así como establecer el proceso de montaje de la instalación.



MINISTERIO
DE EDUCACIÓN, CULTURA
Y DEPORTE



FONDO SOCIAL EUROPEO
El FSE invierte en tu futuro

SECRETARÍA DE ESTADO DE
EDUCACIÓN, FORMACIÓN
PROFESIONAL Y UNIVERSIDADES

DIRECCIÓN GENERAL
DE FORMACIÓN PROFESIONAL

INSTITUTO NACIONAL
DE LAS CUALIFICACIONES

GLOSARIO DE TÉRMINOS

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: DISEÑO DE TUBERÍA INDUSTRIAL

Código: FME355_3

NIVEL: 3



Actuador: Dispositivo capaz de transformar energía hidráulica, neumática o eléctrica en la activación de un proceso con la finalidad de generar un efecto sobre un proceso automatizado. Este recibe la orden de un regulador o controlador y en función a ella genera la orden para activar un elemento final de control como, por ejemplo, una válvula.

AMFE: (Análisis modal de fallos y efectos). Procedimiento de análisis de fallos potenciales en un sistema de clasificación determinado por la gravedad o por el efecto de los fallos en el sistema. Es utilizado habitualmente por empresas manufactureras en varias fases del ciclo de vida del producto, y recientemente se está utilizando también en la industria de servicios. Las causas de los fallos pueden ser cualquier error o defecto en los procesos o diseño, especialmente aquellos que afectan a los consumidores, y pueden ser potenciales o reales. El término análisis de efectos hace referencia al estudio de las consecuencias de esos fallos.

Bridas: Arandela, plato o disco con agujeros que tienen algunos tubos en su extremo para facilitar el empalme o unión con otro tubo.

Captador: Dispositivo que mide una magnitud física y la convierte en una señal que puede ser leído por un observador o un instrumento.

Circuito hidráulico: Instalación que se emplea para generar, transmitir y transformar fuerzas y movimientos por medio de energía hidráulica, utilizando aceite como fluido. Se suministra energía al aceite, por lo general en forma de presión, mediante bombas, y se conduce a través de tuberías hasta motores o cilindros hidráulicos que se encargan de transformar la energía en trabajo. Las presiones utilizadas son relativamente elevadas, desde algunas decenas a varios cientos de kg/cm².

Circuito neumático: Instalación que se emplea para generar, transmitir y transformar fuerzas y movimientos por medio del aire comprimido.

Compresión: es la resultante de las tensiones o presiones que existe dentro de un sólido deformable o medio continuo, caracterizada porque tiende a una reducción de volumen o un acortamiento en determinada dirección.

Cortadura: es el esfuerzo interno o resultante de las tensiones paralelas a la sección transversal de un prisma mecánico como por ejemplo una viga o un pilar.

Diámetro nominal: Número convencional que sirve para denominar la tubería y que se encuentra entre el diámetro interior y exterior.

Dossier técnico: Conjunto de documentos o informes sobre un asunto técnico.



Ensayos destructivos: son pruebas que se les hacen a algunos materiales como el acero por ejemplo. Algunas de ellas son ensayo de tensión, flexión, compresión, dureza, etc. Se les llama destructivos porque deforman al material.

Entalla: Patrón o diseño que se realiza mediante un inciso en la superficie de un material.

Equipos de protección individual: Cualquier equipo destinado a proteger las distintas partes del cuerpo del trabajador, en función de la actividad laboral o según el tipo de riesgo frente al que se ha de proteger.

Estado superficial: Es el conjunto de irregularidades que posee una superficie en aquellas secciones donde se corrigieron los errores de forma y las ondulaciones que pudiesen presentarse durante su proceso de fabricación (fundición, forja, laminación, etc).

Estudio analítico: es aquel en el que en el análisis del estudio se establecen relaciones entre las variables, de asociación o de causalidad.

Flexión: es el tipo de deformación que presenta un elemento estructural alargado en una dirección perpendicular a su eje longitudinal.

Golpe de ariete: o pulso de Joukowski, es junto a la cavitación, el principal causante de averías en tuberías e instalaciones hidráulicas. Se producen cuando en una tubería por la que circula un fluido se interrumpe, y aumenta o disminuye bruscamente el movimiento del mismo, produciéndose en las paredes de la misma, presiones que pueden llegar a producir la rotura de la conducción.

Grafostática: trata de calcular momentos de inercia gráficamente, (método de cremona para vigas en celosía, etc.).

Hoja de cálculo: Programa que permite manipular datos numéricos y alfanuméricos dispuestos en forma de tablas (las cuales son una unión de filas y columnas). Habitualmente es posible realizar cálculos complejos con fórmulas y funciones y dibujar distintos tipos de gráficas.

Hojas de procedimiento (wps): Hoja de especificación de los procesos de soldeo.

Injerto: Unión entre tubos del mismo o distinto diámetro o sección, formando una unión recta u oblicua. Proceso de unión entre dos tramos de tubería, en el que el extremo de una, conecta o se inserta en la generatriz de la otra, perpendicular u oblicuamente.

Lista de materiales: Son hojas de trabajo donde se plasman tanto el número de piezas necesarias para realizar una construcción metálica, como de que material debe de ser, sus medidas, su forma y su peso.



Mantenimiento preventivo: permite detectar fallos repetitivos, disminuir los puntos muertos por paradas, aumentar la vida útil de equipos, disminuir costos de reparaciones, detectar puntos débiles en la instalación entre una larga lista de ventajas.

Normas de prevención de riesgos laborales: Conjunto de actividades o medidas adoptadas en las distintas fases de la construcción de tubería industrial con el fin de disminuir los riesgos derivados del trabajo.

Pérdidas de cargas: es la pérdida de energía dinámica del fluido debido a la fricción de las partículas del fluido entre sí y contra las paredes de la tubería que las contiene. Las pérdidas pueden ser continuas, a lo largo de conductos regulares, o accidentales o localizadas, debido a circunstancias particulares, como un estrechamiento, un cambio de dirección, la presencia de una válvula, etc.

Perfiles laminados: son aquellos productos laminados, fabricados usualmente para su empleo en estructuras de edificación, o de obra civil.

Perspectiva axonométrica: es un sistema de representación gráfica, consistente en representar elementos geométricos o volúmenes en un plano, mediante proyección paralela o cilíndrica, referida a tres ejes ortogonales, de tal forma que conserven su proporciones en cada una de las tres direcciones del espacio: altura, anchura y longitud.

Perspectiva caballera: es un sistema de representación que utiliza la proyección paralela oblicua, en el que las dimensiones del plano proyectante frontal, como las de los elementos paralelos a él, están en verdadera magnitud.

Perspectiva isométrica: es un método gráfico de representación, más específicamente una axonométrica[1] cilíndrica[2] ortogonal.[3] Constituye una representación visual de un objeto tridimensional en dos dimensiones, en la que los tres ejes ortogonales principales, al proyectarse, forman ángulos de 120° , y las dimensiones paralelas a dichos ejes se miden en una misma escala.

Peso específico: Es el peso expresado en kilogramos/dm³ que cada material tiene. Por ejemplo el peso específico del acero es de 7,86kg/dm³.

Plan de mantenimiento: Conjunto estructurado de tareas que comprende las actividades, los procedimientos, los recursos y la duración necesaria para realizar las operaciones de mantenimiento.

Planos de fabricación: Documento gráfico que contiene la información necesaria para la definición del trabajo a realizar.

Puesta a punto: Colocar una máquina en condiciones perfectas de uso.



Reducciones: Elementos conectores para tuberías de distintos diámetros.

Secuencia de trabajo: Sucesión de acciones u operaciones ordenadas de un modo concreto que una vez ejecutadas dan lugar a un proceso o procedimiento de trabajo.

Software: Equipamiento lógico o soporte lógico de una computadora digital; comprende el conjunto de los componentes lógicos necesarios que hacen posible la realización de tareas específicas, en contraposición a los componentes físicos, que son llamados hardware. Los componentes lógicos incluyen, entre muchos otros, las aplicaciones informáticas; tales como el procesador de texto, que permite al usuario realizar todas las tareas concernientes a la edición de textos; el software de sistema, tal como el sistema operativo, que, básicamente, permite al resto de los programas funcionar adecuadamente, facilitando también la interacción entre los componentes físicos y el resto de las aplicaciones, y proporcionando una interfaz para el usuario.

Soporte: Son elementos de apoyo, nos sirven para apoyar piezas que vamos a trazar, a taladrar, etc.

Tolerancia: es el margen de error admisible en la fabricación de un producto.

Torsión: es la sollicitación que se presenta cuando se aplica un momento sobre el eje longitudinal de un elemento constructivo o prisma mecánico, como pueden ser ejes o, en general, elementos donde una dimensión predomina sobre las otras dos, aunque es posible encontrarla en situaciones diversas.

Tracción: Es el esfuerzo a que está sometido un cuerpo por la aplicación de dos fuerzas que actúan en sentido opuesto, y tienden a estirarlo.

Uniones fijas: son aquellas uniones que se utilizan en piezas que no se prevé su desmontaje, como por ejemplo las uniones soldadas.

Uniones desmontables: son aquellas uniones que se prevé que van a ser desmontadas y/o cambiadas en algún momento, o bien por motivos de tamaño no se pueden realizar uniones fijas, como por ejemplo la unión con tornillos y tuercas.

Válvulas: es un dispositivo mecánico con el cual se puede iniciar, detener o regular la circulación (paso) de líquidos o gases mediante una pieza movable que abre, cierra u obstruye en forma parcial uno o más orificios o conductos. Las válvulas son unos de los instrumentos de control más esenciales en la industria.

Verificación: Es la comprobación de una pieza, bien durante su mecanización o cuando la pieza ha sido ya terminada de mecanizar, comprobando así sus cualidades de acabado y medidas.

Viscosidad: Es la consistencia de los líquidos, y se mide en grados engler.



Vistas: Dibujos de las piezas realizados desde cada una de las caras que definen perfectamente la forma de la pieza, están ordenadas de forma regular y en base a un sistema de dibujo.