



GUÍA DE EVIDENCIAS DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

“UC2717_3: Configurar y desarrollar sistemas de robots móviles autónomos”

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: DESARROLLO DE PROYECTOS Y GESTIÓN DE SISTEMAS DE ROBÓTICA COLABORATIVA

Código: ELE813_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 UC2717_3: Configurar y desarrollar sistemas de robots móviles autónomos.

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 Configurar y desarrollar sistemas de robots móviles autónomos, 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. Caracterizar robots móviles autónomos, identificando los componentes que lo forman y determinando su funcionamiento para usar en entornos industriales automatizados.

- 1.1 Las diferencias entre robots móviles autónomos colaborativos y vehículos de guiado automático se establecen, identificando los componentes de los mismos y evaluando la función de cada elemento del robot.
- 1.2 Los elementos mecánicos utilizados por el sistema de control de movimiento del robot móvil autónomo se reconocen, relacionando los elementos eléctricos que lo conforman a la morfología del mismo.
- 1.3 Los sensores del sistema robótico se caracterizan, evaluando los complementos que interactúan con el robot y verificando su funcionamiento según la naturaleza del encargo.

2. Determinar el funcionamiento general del sistema robótico móvil autónomo, identificando aplicaciones y procesos automatizables, y caracterizando el entorno de trabajo.

- 2.1 Los principios del funcionamiento del sistema se identifican, determinando los requisitos para el proceso de mapeo del entorno.
- 2.2 Los procesos automatizables en los que se justifica la aplicación de un sistema basado en el robot móvil autónomo colaborativo se analiza, verificando su funcionamiento.
- 2.3 El robot y elementos complementarios necesarios en una aplicación concreta se seleccionan, verificando que el sistema completo es adecuado a la misma, según los requisitos del proyecto encargo.

3. Configurar desarrollando aplicaciones basadas en robots móviles autónomos, teniendo en cuenta sus características y el contexto de trabajo.

- 3.1 La interfaz de programación de robot mediante su propia red wifi se accede, preparando el entorno para el mapeado y verificando su accesibilidad, dependiendo del entorno colaborativo.
- 3.2 El plano del entorno colaborativo se crea, editándolo, alineándolo y optimizándolo al entorno real donde implantar el sistema de trabajo, según requisitos del proyecto encargo.
- 3.3 La posición del robot en el plano se define, identificado los tipos de zonas, posiciones y marcadores de acuerdo con las exigencias establecidas en el encargo de trabajo o proyecto colaborativo.
- 3.4 La secuencia de control relativa a una aplicación mediante un gráfico secuencial o un diagrama de flujo se establece, creando una misión relativa a una aplicación según zonas, posiciones, y marcadores.
- 3.5 Los operadores lógicos, recarga de batería y registros del PLC a una misión se aplican, incorporándola en otra mayor y estableciendo una cola de misiones.
- 3.6 La puesta en marcha y recarga automáticas en el programa de gestión de flotas se configuran, verificando que se adaptan a las exigencias del proyecto encargo de robot móvil autónomo.

4. Verificar el funcionamiento de robots y periféricos, teniendo en cuenta su aplicación y los objetivos del sistema, verificando que cumple con las exigencias del proyecto colaborativo encargado en entornos industriales automatizados.

- 4.1 El conexionado entre los elementos que conforman un sistema robotizado se comprueba, verificando el funcionamiento de los dispositivos de seguridad.
- 4.2 La puesta en servicio de un robot y/o un sistema de control de movimiento mediante un protocolo de actuación se sigue, verificando la secuencia de funcionamiento y calibrando los sensores internos para el posicionamiento de mismo y/o un sistema de control de ejes.
- 4.3 La respuesta de los sistemas de control de movimiento ante situaciones anómalas se comprueban, monitorizando el estado de las señales externas e internas y el valor de los datos procesados.
- 4.4 El software y firmware del robot se actualiza, teniendo en cuenta las normas de seguridad establecidas en el proyecto encargado y realizando un plan de mantenimiento.

5. Reparar averías en entornos industriales robotizados, diagnosticando disfunciones y elaborando informes de incidencias según exigencias establecidas en el encargo de trabajo o proyecto colaborativo.

- 5.1 La copia de seguridad se crea y restaura, reconociendo los puntos susceptibles de avería y anotándolos en los libros de registro o mantenimiento del equipo o robot colaborativo.
- 5.2 La instrumentación de medida y comprobación se utiliza, comprobado los sensores de seguridad y analizando las misiones y el mapa del sistema automatizado colaborativo.
- 5.3 Las causas de las averías se diagnostican, restableciendo el funcionamiento del sistema y documentando la avería en un informe de incidencias, teniendo en cuenta las normas de seguridad establecidas en el encargo o proyecto colaborativo.

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 **UC2717_3: Configurar y desarrollar sistemas de robots móviles autónomos**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

1. Caracterización de los robots móviles autónomos colaborativos

- Características de los robots móviles autónomos colaborativos y de los vehículos de guiado automático. Morfología del robot móvil autónomo. Elementos constitutivos. Tipología y funcionamiento de los sensores. Interactuación con periféricos y sensores externos.

2. Aplicaciones y entornos de trabajo basadas en robots móviles autónomos

- Funcionamiento general del sistema. Tipos de aplicaciones y procesos automatizables. Identificación de entornos de trabajo adecuados. Selección del robot y elementos complementarios.

3. Configuración y desarrollo de aplicaciones basadas en robots móviles autónomos

- Softwares de configuración y programación. Creación y optimización de planos. Definición de zonas, posiciones y marcadores en el plano. Creación de misiones y gestión de cola. Gestión de periféricos y sensores externos. Gestión de flotas.

4. Verificación del funcionamiento de robots y periféricos

- Técnicas de verificación. Conexiones y funcionamiento. Monitorización de programas. Visualización de variables, señales y registros. Ejecución de programas paso a paso, cíclicos y de forma continuada, entre otros. Instrumentos de medida. Técnicas de medida. Actualización de software y firmware. Mantenimiento preventivo.

5. Diagnóstico y reparación de averías de robots y periféricos

- Creación y restauración de copias de seguridad. Diagnóstico y localización averías: técnicas de actuación. Análisis de misiones y mapa. Comprobación de sensores de seguridad. Actualizaciones de software y firmware. Reglamentación relacionada con robótica y periféricos.

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.
- Finalizar el trabajo atendiendo a criterios de idoneidad, rapidez, economía y eficacia.
- Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos, así como a situaciones o contextos nuevos.
- Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.

- Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.
- Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación, utilizando los conocimientos adquiridos.
- Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.
- Favorecer la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en el desempeño competencial.

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 “UC2717_3: Configurar y desarrollar sistemas de robots móviles autónomos”, 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 configurar y desarrollar sistemas de robots móviles autónomos, cumpliendo la normativa relativa a protección medioambiental, planificación de la actividad preventiva y aplicando estándares de calidad. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

- 1. Caracterizar robots.**
- 2. Desarrollar aplicaciones y verificar el funcionamiento.**

3. Repasar averías.

Condiciones adicionales:

- Se dispondrá de equipamientos, productos específicos y ayudas técnicas requeridas por la situación profesional de evaluación.
- Se comprobará la capacidad del candidato o candidata en respuesta a contingencias.
- 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.

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 de evaluación se especifican en el cuadro siguiente:

<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores de desempeño competente</i>
<i>Destreza en la caracterización de robots.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Identificación de los componentes para diferenciar los robots.- Caracterización de los sensores.- Identificación de los principios del funcionamiento.- Verificación del funcionamiento de los procesos automatizables.- Selección del robot y de los elementos complementarios. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<i>Rigor en el desarrollo de aplicaciones y verificación del funcionamiento.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Acceso a la interfaz de programación del robot.- Definición de la posición del robot.- Configuración de la puesta en marcha.

	<ul style="list-style-type: none">- Comprobación de las uniones entre elementos que conforman un sistema robotizado.- Comprobación de la puesta en servicio de un robot.- Comprobación de los sistemas de control de movimiento.- Actualización del software y del firmware del robot. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i></p>
<i>Eficacia en el repaso de averías.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Creación de la copia de seguridad.- Comprobación de los sensores de seguridad.- Diagnóstico de las causas de las averías. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala C.</i></p>
<i>Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.</i>	
<i>El desempeño competente requiere el cumplimiento, en todos los criterios de mérito, de la normativa aplicable en materia de prevención de riesgos laborales, protección medioambiental</i>	

Escala A

4	<i>Para caracterizar robots, identifica los componentes para diferenciar los robots. Caracteriza los sensores. Identifica los principios del funcionamiento. Verifica el funcionamiento de los procesos automatizables. Selecciona el robot y de los elementos complementarios.</i>
3	<i>Para caracterizar robots, identifica los componentes para diferenciar los robots. Caracteriza los sensores. Identifica los principios del funcionamiento. Verifica el funcionamiento de los procesos automatizables. Selecciona el robot y de los elementos complementarios, pero comete pequeñas irregularidades que no alteran el resultado final.</i>
2	<i>Para caracterizar robots, identifica los componentes para diferenciar los robots. Caracteriza los sensores. Identifica los principios del funcionamiento. Verifica el funcionamiento de los procesos automatizables. Selecciona el robot y de los elementos complementarios, pero comete grandes irregularidades que alteran el resultado final.</i>
1	<i>No caracteriza robots.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

Escala B

4	<i>Para desarrollar aplicaciones y verificar el funcionamiento, accede a la interfaz de la programación del robot. Define la posición del robot. Configura la puesta en marcha. Comprueba las uniones entre elementos que conforman un sistema robotizado. Comprueba la puesta en servicio de un robot. Comprueba los sistemas de control de movimiento. Actualiza el software y del firmware del robot.</i>
3	<i>Para desarrollar aplicaciones y verificar el funcionamiento, accede a la interfaz de la programación del robot. Define la posición del robot. Configura la puesta en marcha. Comprueba las uniones entre elementos que conforman un sistema robotizado. Comprueba la puesta en servicio de un robot. Comprueba los sistemas de control de movimiento. Actualiza el software y del firmware del robot, pero comete pequeñas irregularidades que no alteran el resultado final.</i>
2	<i>Para desarrollar aplicaciones y verificar el funcionamiento, accede a la interfaz de la programación del robot. Define la posición del robot. Configura la puesta en marcha. Comprueba las uniones entre elementos que conforman un sistema robotizado. Comprueba la puesta en servicio de un robot. Comprueba los sistemas de control de movimiento. Actualiza el software y del firmware del robot, pero comete grandes irregularidades que alteran el resultado final.</i>
1	<i>No desarrolla aplicaciones ni verificar el funcionamiento.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

Escala C

4	<i>Para reparar averías, crea la copia de seguridad. Comprueba los sensores de seguridad. Diagnostica las causas de las averías, pero comete grandes irregularidades que alteran el resultado final.</i>
3	<i>Para reparar averías, crea la copia de seguridad. Comprueba los sensores de seguridad. Diagnostica las causas de las averías, pero comete pequeñas irregularidades que no alteran el resultado final.</i>
2	<i>Para reparar averías, crea la copia de seguridad. Comprueba los sensores de seguridad. Diagnostica las causas de las averías.</i>
1	<i>No repasa averías.</i>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

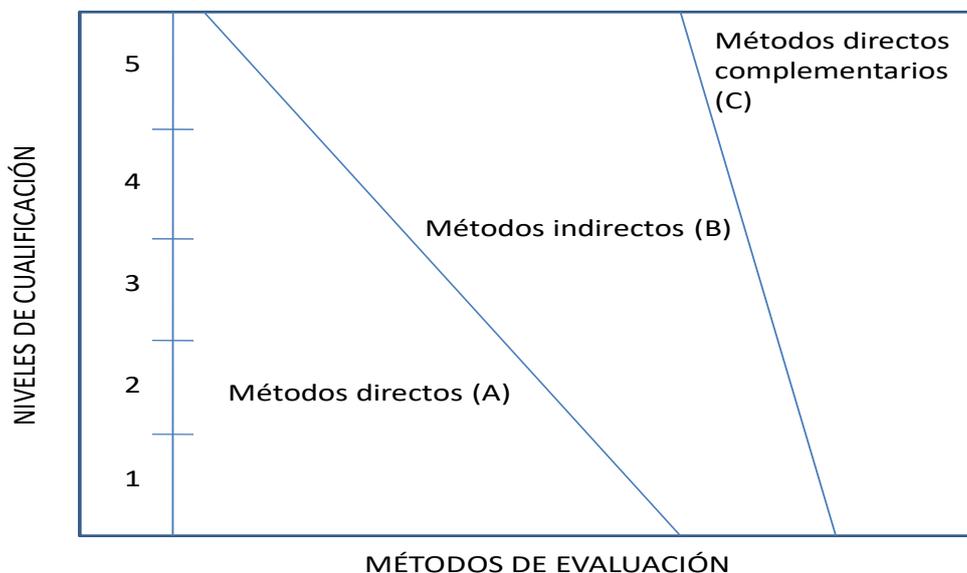
2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.

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 una persona candidata a la que se le aprecien dificultades de expresión escrita, ya sea por razones basadas en el desarrollo de las competencias básicas o factores de integración cultural, entre otras. 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 formal y no tenga experiencia en el proceso de Configurar y desarrollar sistemas de robots móviles autónomos, 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 o una 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 sus competencias conjugan básicamente destrezas cognitivas y actitudinales. Por las características de estas competencias, la persona candidata ha de movilizar fundamentalmente sus destrezas cognitivas aplicándolas de forma competente a 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. Esta prueba se planteará sobre un contexto definido

que permita evidenciar las citadas competencias, minimizando los recursos y el tiempo necesario para su realización, e implique el cumplimiento de las normas de seguridad, prevención de riesgos laborales y medioambientales requeridas.

- 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.