



GUÍA DE EVIDENCIAS DEL ESTÁNDAR DE COMPETENCIAS PROFESIONALES

**“ECP0578_3: Supervisar y operar los sistemas de control avanzado
y de optimización”**

1. ESPECIFICACIONES DE EVALUACIÓN DEL ESTÁNDAR DE COMPETENCIAS PROFESIONALES.

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 los elementos de la competencia (EC) e indicadores de calidad (IC) del ECP0578_3: Supervisar y operar los sistemas de control avanzado y de optimización.

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 (Estándar de Competencias Profesionales (ECP) 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 supervisión y operación de los sistemas de control avanzado y de optimización, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades profesionales expresadas en los elementos de la competencia del estándar de competencias profesionales, y dos dígitos las reflejadas en los indicadores de calidad.

1. Supervisar el estado del sistema de control avanzado del proceso químico, con la periodicidad establecida en el plan de trabajo, siguiendo el procedimiento establecido, para mantener la operatividad del proceso, teniendo en cuenta la normativa de riesgos laborales y ambiental.

- 1.1 Los elementos del sistema de control avanzado se mantienen operativos, realizando las calibraciones y comprobaciones fijadas con la frecuencia establecida o, siempre y cuando se detecten anomalías no atribuibles a otras causas (resultado de análisis, variables medidas in situ, y otras), a fin de mantener la continuidad del proceso.
- 1.2 El estado de enlace con el control básico se mantiene de acuerdo a la situación del sistema y a la del proceso químico, para no descontrolar el sistema.
- 1.3 Los equipos de control avanzado se supervisan según procedimientos antes de conectarlos al sistema de control básico, para comprobar el estado funcional del sistema.
- 1.4 Los sistemas de vigilancia, comunicación y alarma se comprueban periódicamente, para garantizar que se encuentran en condiciones de operación.
- 1.5 Las anomalías de funcionamiento del sistema de control avanzado se comprueban lanzando las peticiones de servicio necesarias, para evitar riesgos en las personas, instalaciones y en el entorno.

2. Controlar las variables del proceso químico mediante el sistema de control avanzado según las condiciones establecidas (variables cantidad, calidad y tiempo) para cumplir los objetivos de fabricación.

- 2.1 Las consignas del sistema de control avanzado se fijan de acuerdo a los objetivos de fabricación, y según la secuencia y los procedimientos establecidos, a fin de mantener los valores de consigna.
- 2.2 Las condiciones de equipos, máquinas y área de trabajo implicados en el proceso químico y de producción de energía y de otros servicios auxiliares se comprueban verificando que responden a la especificidad y tipología del mismo.
- 2.3 Las variables controladas se mantienen en los valores previstos, atendiendo a las señales de anticipación de anomalías que suministra el sistema de control avanzado, para minimizar riesgos o reducirlos en caso de emergencia.
- 2.4 Las instrucciones y peticiones que aseguran la evolución del proceso químico se transmiten, en particular las relacionadas con operaciones no realizables desde el sistema de control, para comprobar la reconducción del proceso en las condiciones establecidas.
- 2.5 Los valores aportados por analizadores en línea, muestras de laboratorio, ensayos in situ o cálculos del propio sistema se introducen en el sistema de control químico avanzado, para validar los datos obtenidos con un margen de confianza.

- 2.6 El sistema de control avanzado se garantiza mediante la estabilidad del proceso químico, para evitar disfunciones por detección anticipada de desviaciones.

3. Controlar el proceso químico mediante el sistema de control avanzado minimizando los riesgos y la contaminación medioambiental, para conseguir su optimización en condiciones de seguridad y calidad.

- 3.1 Los sistemas de optimización del proceso químico se mantienen operativos durante los periodos y situaciones del proceso, previstos en los protocolos de fabricación, para conseguir la mejora de rendimientos productivos.
- 3.2 Las variaciones de los valores externos al proceso químico como los precios, consumos, logística, entre otros, se introducen en el sistema avanzado de control, para optimizar el proceso.
- 3.3 La revisión de las restricciones del proceso químico se tiene en cuenta, en cuanto a cantidad y calidad a producir, para optimizar el proceso.
- 3.4 Los sistemas de optimización on-line se conectan o desconectan del sistema de control, siguiendo los procedimientos establecidos, a fin de comprobar su funcionalidad.
- 3.5 Los sistemas de optimización off-line se utilizan siguiendo los procedimientos establecidos, a fin de efectuar cambios en el sistema de control.

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 los elementos de la competencia del **ECP0578_3: Supervisar y operar los sistemas de control avanzado y de optimización**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales principales que aparecen en cursiva y negrita:

1. Control avanzado en la supervisión y operativa de los sistemas de control y optimización de procesos químicos.

- Control en cascada. Control óptimo. Control multivariable. DMC (dinamic matrix control). Mezclas. Calculo de propiedades de las mezclas: propiedades lineales y no lineales. Control master-ratio. La receta. Propiedades sensibles. Componentes sensibles. Control multivariable de mezclas.

2. Control de las variables en el sistema de control avanzado de procesos químicos.

- Variables medidas. Variables inferidas. Esquemas usuales de control de destilación, reacción y combustión. Descripción: sistemas analógicos y sistemas

digitales. Algunos sistemas comerciales de SCD. La distribución de recursos (el control distribuido en los SCD). Niveles de fiabilidad.

3. La optimización de procesos químicos.

- Programación lineal. Optimización no lineal. Ordenadores aplicados a la optimización de procesos. Ordenadores y SDC. Optimización off-line y optimización en tiempo real. Las redes neuronales y los sistemas expertos. Controlador lógico programable (PLC). Representación, convención de símbolos y colores. Principios de lógica y lenguaje de programación. Aplicación al control de motores. Aplicación a los sistemas de alarma y de seguridad. Aplicación al control de proceso: regeneraciones, arranques, paradas, entre otras.

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.
- Demostrar un buen hacer profesional.
- Respetar los procedimientos y normas internas de la empresa.
- Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.

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 del Estándar de Competencias Profesionales implicado.

Así mismo, la situación profesional de evaluación se sustenta en actividades profesionales que permiten inferir competencia profesional respecto a la práctica totalidad de elementos de la competencia del Estándar de Competencias Profesionales.

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 ECP0578_3: Supervisar y operar los sistemas de control avanzado y de optimización, 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 el candidato o candidata deberá demostrar la competencia requerida para supervisar y operar los sistemas de control avanzado y optimización del proceso químico en la fabricación de un determinado producto químico, cumpliendo la normativa medioambiental y de prevención de riesgos laborales. Esta situación profesional comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Supervisar el estado del sistema de control avanzado del proceso, en la fabricación de un producto químico.
2. Controlar el proceso químico mediante el sistema de control avanzado en la fabricación de un determinado producto químico.

Condiciones adicionales:

- Se asignará un tiempo total a cada uno de los casos para que el candidato demuestre su competencia en condiciones de estrés profesional.
- Se dispondrá de equipamientos, productos específicos y ayudas técnicas requeridas por la situación profesional de evaluación.

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>Exactitud en la supervisión del sistema de control avanzado del proceso, en la fabricación de un producto químico.</i>	- Determinación de la periodicidad de las calibraciones de los elementos del sistema de control avanzado, en el proceso de fabricación de un producto químico. - Definición de la coordinación del control avanzado con el control básico, en función del proceso químico y según el procedimiento establecido.

	- Establecimiento de los puntos a supervisar en los equipos de control avanzado en la fabricación de un producto químico, según procedimiento. - Determinación de las condiciones de trabajo de equipos, máquinas y servicios auxiliares, en función del producto químico a fabricar. - Determinación de los puntos de control de los sistemas de vigilancia, comunicación y alarma, según procedimiento establecido. - Elaboración de las instrucciones de mantenimiento, ante las posibles anomalías de funcionamiento más frecuentes. <i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i>
<i>Rigurosidad en el control del proceso químico mediante el sistema de control avanzado en la fabricación de un determinado producto químico.</i>	- Establecimiento de las consignas del sistema de control avanzado del proceso, de acuerdo a los objetivos de fabricación del producto químico. - Definición de las variables a controlar en el proceso químico, en función del producto a fabricar. - Propuesta de corrección de las variables a controlar, en función de las anomalías más frecuentes suministradas por el sistema de control avanzado, a lo largo del proceso. - Determinación de las restricciones del proceso químico, en cuanto a cantidad y calidad a producir, según procedimiento establecido. - Determinación de los sistemas de optimización on-line y off-line a conectar al sistema de control avanzado, según procedimiento establecido. - Elaboración de las instrucciones a comunicar al personal implicado en el proceso, en la fabricación de un producto químico. - Interpretación de los resultados de análisis, correspondientes a muestras obtenidas a lo largo del proceso químico en marcha, en función del producto a fabricar. <i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i>
<i>Cumplimiento de la normativa aplicable medioambiental y de prevención de riesgos laborales.</i>	- En relación a la prevención de riesgos en las personas, instalaciones y entorno. - Utilización de equipos de protección individual en el manejo de sistemas de control avanzado de equipos y máquinas de proceso. <i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</i>

Cumplimiento del tiempo establecido en función del empleado por un o una profesional.

El umbral de desempeño competente, permite una desviación del 20% en el tiempo establecido.

Escala A

4	En la supervisión del sistema de control avanzado del proceso químico, en la fabricación de un determinado producto y según procedimiento establecido, determina la periodicidad de las calibraciones de los elementos del sistema de control avanzado, define la coordinación del control avanzado con el control básico, establece los puntos a supervisar en los equipos de control avanzado, determina las condiciones de trabajo de equipos, máquinas y servicios auxiliares, así como los puntos de control de los sistemas de vigilancia, comunicación y alarma, y elabora las instrucciones de mantenimiento, ante las posibles anomalías de funcionamiento más frecuentes.
3	En la supervisión del sistema de control avanzado del proceso químico, en la fabricación de un determinado producto y según procedimiento establecido, determina la periodicidad de las calibraciones de los elementos del sistema de control avanzado, define la coordinación del control avanzado con el control básico, establece los puntos a supervisar en los equipos de control avanzado, determina las condiciones de trabajo de equipos, máquinas y servicios auxiliares, así como los puntos de control de los sistemas de vigilancia, comunicación y alarma, y elabora las instrucciones de mantenimiento, ante las posibles anomalías de funcionamiento más frecuentes, con pequeños fallos que no afectan a la supervisión del sistema de control avanzado.
2	En la supervisión del sistema de control avanzado del proceso químico, en la fabricación de un determinado producto y según procedimiento establecido, determina la periodicidad de las calibraciones de los elementos del sistema de control avanzado, define la coordinación del control avanzado con el control básico, establece los puntos a supervisar en los equipos de control avanzado, determina las condiciones de trabajo de equipos, máquinas y servicios auxiliares, así como los puntos de control de los sistemas de vigilancia, comunicación y alarma, y elabora las instrucciones de mantenimiento, ante las posibles anomalías de funcionamiento más frecuentes, con grandes fallos que afectan a la supervisión del sistema de control avanzado.
1	En la supervisión del sistema de control avanzado del proceso químico, en la fabricación de un determinado producto y según procedimiento establecido, no determina la periodicidad de las calibraciones de los elementos del sistema de control avanzado, no define la coordinación del control avanzado con el control básico, no establece los puntos a supervisar en los equipos de control avanzado, no determina las condiciones de trabajo de equipos, máquinas y servicios auxiliares, como tampoco los puntos de control de los sistemas de vigilancia, comunicación y alarma, y no elabora las instrucciones de mantenimiento, ante las posibles anomalías de funcionamiento más frecuentes.

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

Escala B

4	<i>En el control del proceso químico mediante el sistema de control avanzado, establece las consignas del sistema de control avanzado del proceso, de acuerdo a los objetivos de fabricación, define las variables a controlar en el proceso químico, propone la corrección de las variables a controlar, en función de las anomalías más frecuentes suministradas por el sistema de control avanzado, a lo largo del proceso, determina las restricciones del proceso químico, en cuanto a cantidad y calidad a producir, así como los sistemas de optimización on-line y off-line a conectar al sistema de control avanzado, según procedimiento establecido, elabora las instrucciones a comunicar al personal implicado en el proceso e interpreta los resultados de análisis, correspondientes a muestras obtenidas a lo largo del proceso químico en marcha, en función del producto a fabricar.</i>
3	En el control del proceso químico mediante el sistema de control avanzado, establece las consignas del sistema de control avanzado del proceso, de acuerdo a los objetivos de fabricación, define las variables a controlar en el proceso químico, propone la corrección de las variables a controlar, en función de las anomalías más frecuentes suministradas por el sistema de control avanzado, a lo largo del proceso, determina las restricciones del proceso químico, en cuanto a cantidad y calidad a producir, así como los sistemas de optimización on-line y off-line a conectar al sistema de control avanzado, según procedimiento establecido, elabora las instrucciones a comunicar al personal implicado en el proceso e interpreta los resultados de análisis, correspondientes a muestras obtenidas a lo largo del proceso químico en marcha, con pequeños fallos que no afectan al control del proceso químico mediante el sistema de control avanzado.
2	<i>En el control del proceso químico mediante el sistema de control avanzado, establece las consignas del sistema de control avanzado del proceso, de acuerdo a los objetivos de fabricación, define las variables a controlar en el proceso químico, propone la corrección de las variables a controlar, en función de las anomalías más frecuentes suministradas por el sistema de control avanzado, a lo largo del proceso, determina las restricciones del proceso químico, en cuanto a cantidad y calidad a producir, así como los sistemas de optimización on-line y off-line a conectar al sistema de control avanzado, según procedimiento establecido, elabora las instrucciones a comunicar al personal implicado en el proceso e interpreta los resultados de análisis, correspondientes a muestras obtenidas a lo largo del proceso químico en marcha, con grandes fallos que afectan al control del proceso químico mediante el sistema de control avanzado.</i>
1	<i>En el control del proceso químico mediante el sistema de control avanzado, no establece las consignas del sistema de control avanzado del proceso, de acuerdo a los objetivos de fabricación, no define las variables a controlar en el proceso químico, no propone la corrección de las variables a controlar, en función de las anomalías más frecuentes suministradas por el sistema de control avanzado, no determina las restricciones del proceso químico, en cuanto a cantidad y calidad a producir, como tampoco los sistemas de optimización on-line y off-line a conectar al sistema de control avanzado, no elabora las instrucciones a comunicar al personal implicado en el proceso y no interpreta los resultados de análisis, correspondientes a muestras obtenidas a lo largo del proceso químico en marcha, en función del producto a fabricar.</i>

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

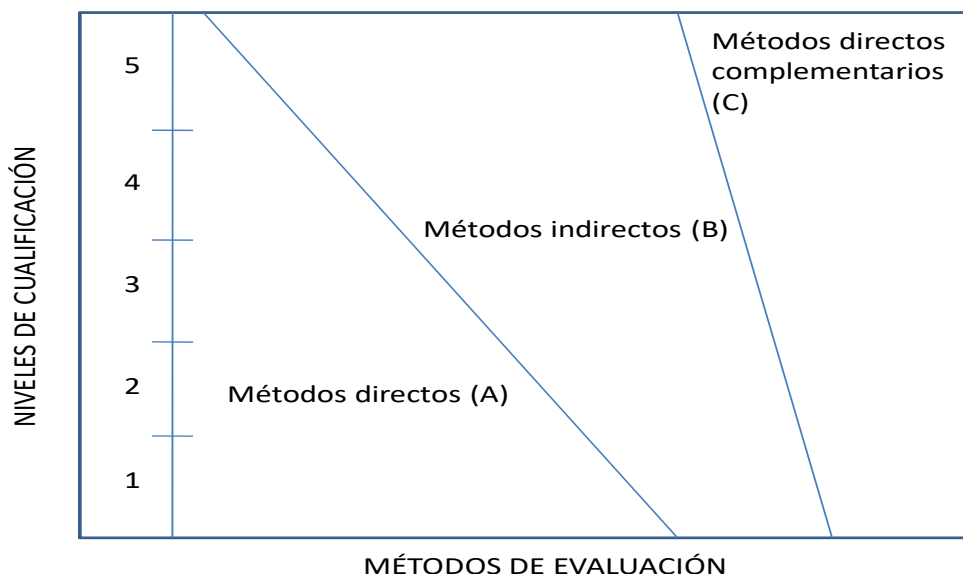
2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA ESTÁNDAR DE COMPETENCIAS PROFESIONALES Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.

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 del estándar de competencias profesionales, 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 del ECP. 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 supervisión y operación de los sistemas de control avanzado y de optimización, se le someterá, al menos, a una prueba profesional de evaluación y a una entrevista estructurada profesional 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 el ECP, 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 los elementos de la competencia 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) Este Estándar de Competencias Profesionales es de nivel 3. Por las características de estas competencias, la persona candidata, además de otras, ha de movilizar sus 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. 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, en su caso, 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.

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

- Se recomienda la utilización de simuladores para realizar un ejercicio de control de un proceso químico.
- Se recomienda utilizar al menos dos tipos distintos de productos químicos para la realización del ejercicio.
- Se recomienda evaluar en todo momento la utilización de equipos de protección y medios de seguridad empleando instrucciones y normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Se recomienda facilitar documentación (registros o anotaciones) del proceso de fabricación de un producto químico, donde figure una anomalía, de forma que el candidato pueda detectarla, incluyendo posibles correcciones