



INSTITUTO NACIONAL DE LAS CUALIFICACIONES

GUÍA DE EVIDENCIAS DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

"UC2635_3: Obtener modelos de proyectos de arquitectura y estructuras en 3d"

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: METODOLOGÍA DE TRABAJO COLABORATIVA PARA EL MODELADO Y GESTIÓN DE INFORMACIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN (BIM)

Código: IMA790_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 UC2635_3: Obtener modelos de proyectos de arquitectura y estructuras en 3d.

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 obtención de modelos de proyectos de arquitectura y estructuras en 3D, y que se indican a continuación:

<u>Nota</u>: 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. Desarrollar plantillas para el modelado de información en arquitectura y estructuras, estableciendo los formatos, familias





u objetos paramétricos con información asociada y elementos necesarios para alcanzar los objetivos concretados en el plan de ejecución BIM de proyectos.

- 1.1 El software y las características de interfaz de usuario para el modelado de información gráfica y no gráfica en entornos de arquitectura se identifica, verificando que es conforme y valido pasa su uso de acuerdo con el plan de ejecución en BIM.
- 1.2 El software y las características de interfaz de usuario para el modelado y cálculo de estructuras bajo la metodología de trabajo colaborativa se comprueba, verificando que es conforme para su uso de acuerdo con el plan de ejecución.
- 1.3 Las plantillas con vistas de trabajo y presentación se elaboran, configurándolas de acuerdo al protocolo establecido en el plan de ejecución del proyecto para el modelado en 3D.
- 1.4 Los objetos modelados en la plantilla en 3D con la metodología de trabajo colaborativa se editan, verificando que se adaptan al tipo de proyecto.
- 1.5 Las familias u objetos paramétricos con información asociada y objetos arquitectónicos y estructurales a modelar en 3D se documentan, comprobando que las entidades tienen los parámetros mínimos establecidos en el plan, utilizando herramientas de programación BIM.
- 2. Realizar el modelado en 3D de proyectos y objetos de arquitectura, introduciendo la información gráfica y no gráfica del proyecto estableciéndolas según las especificaciones y formatos indicados en el plan de ejecución.
 - 2.1 Los objetos arquitectónicos de la envolvente (muros, suelos, cubiertas, entre otros) se modelan en el proyecto 3D, editando los parámetros o asociando familias u objetos paramétricos con información asociada de entidades previamente elaboradas o suministradas por fabricantes con la información gráfica y no gráfica según las características establecidas en el plan de ejecución.
 - 2.2 Los objetos arquitectónicos interiores (tabiques, carpinterías, rampas, escaleras, entre otros) se modelan en el proyecto 3D, editando los parámetros o asociando familias u objetos paramétricos con información asociada de entidades previamente elaboradas o suministradas por fabricantes con la información gráfica y no gráfica según las características establecidas en el plan de ejecución.
 - 2.3 Los objetos arquitectónicos modelados en proyecto 3D se documentan, comprobando que las entidades y familias u objetos paramétricos con información asociada asociadas tienen los parámetros mínimos establecidos en el plan, utilizando herramientas de programación de metodología de trabajo colaborativa.
- 3. Realizar el modelado proyectos y objetos estructurales en 3D, introduciendo la información gráfica y no gráfica del proyecto,



estableciéndolas según las especificaciones y formatos indicados en el plan de ejecución.

- 3.1 Los objetos arquitectónicos estructurales (zapatas, muros de contención, pilares, losas, forjados, entre otros) se modelan en el proyecto 3D, editando los parámetros o asociando familias u objetos paramétricos con información asociada de entidades previamente elaboradas o suministradas por fabricantes con la información gráfica y no gráfica según las características establecidas en el plan de ejecución.
- 3.2 Los objetos arquitectónicos estructurales como escaleras, rampas, barandillas, entre otros se modelan en el proyecto 3D, editando los parámetros o asociando familias u objetos paramétricos con información asociada de entidades previamente elaboradas o suministradas por fabricantes con la información gráfica y no gráfica según las características establecidas en el plan de ejecución.
- 3.3 Los objetos estructurales modelados en proyecto 3D se documentan, comprobando que las entidades y familias u objetos paramétricos con información asociada tienen los parámetros mínimos establecidos en el plan, utilizando herramientas de programación del método de trabajo colaborativa.

4. Documentar la información del modelo 3D, generando tablas y planos a partir de los modelos BIM del proyecto elaborado.

- 4.1 Los objetos arquitectónicos y estructurales modelados en el proyecto 3D se generan tablas de vistas, verificando que los datos son conformes a las características establecidas en el plan de ejecución.
- 4.2 Los objetos arquitectónicos y estructurales modelados en el proyecto 3D se generan tablas de medición, verificando que los datos son conformes a los valores y protocolo establecido en el plan de ejecución para el intercambio y generación de información.
- 4.3 El proyecto modelado en 3D se configura para obtener los distintos planos de proyecto utilizando aplicaciones digitales avanzadas, imprimiendo planos en formato digital y utilizando herramientas de programación del método de trabajo 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 UC2635_3: Obtener modelos de proyectos de arquitectura y estructuras en 3d. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:



1. Desarrollo de plantillas de arquitectura y estructuras

- Plataformas de trabajos colaborativos para modelado de arquitectura.
- Plataformas de trabajo colaborativos para modelado de estructuras. Interfaz de usuario. Menú y cintas de opciones. Navegador. Propiedades. Parámetros y características. Niveles. Herramientas de modelado.
- Control de visibilidad.
- Vistas 2D y 3D.
- Formatos, fuentes, etiquetas, leyendas, entre otros.
- Librerías. Acotación.

2. Modelado de elementos de arquitectura introduciendo los parámetros establecidos por el plan de ejecución BIM

- Modelado de muros, suelos, techos, cubiertas, entre otros.
- Modelado de objetos BIM de arquitectura. Puertas. Ventanas y lucernarios. Mobiliario. Otros.
- Modelado de escaleras, rampas y barandillas.
- Modelado de muros cortina.
- Recintos arquitectónicos.
- Programación con métodos de trabajo colaborativos.

3. Modelado de estructuras

- Modelado de pilares, muros y zapatas.
- Muros de contención.
- Losas de cimentación.
- Losas y forjados.
- Cimentaciones.
- Riostras.
- Vigas y viguetas.
- Escaleras y rampas.
- Estructuras en celosía.
- Programación con métodos de trabajo colaborativos.

4. Documentación del modelo

- Tablas de información.
- Configuración de planos.
- Impresión.
- Programación con métodos de trabajo colaborativos.

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 estructurales y tecnológicos, así como a situaciones o contextos nuevos.
- Proponer alternativas con el objetivo de mejorar resultados.
- Aprender nuevos conceptos o procedimientos y aprovechar eficazmente la formación utilizando los conocimientos adquiridos.
- 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 "UC2635_3: Obtener modelos de proyectos de arquitectura y estructuras en 3d", 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 modelado en 3D de proyectos arquitectónicos y elementos estructurales, introduciendo la información gráfica y no gráfica, utilizando el software y formatos indicados en el plan de ejecución. Esta situación comprenderá, al menos, las siguientes actividades:





- **1.** Elaborar el modelo en 3D de un proyecto arquitectónico, incorporando la información gráfica y no gráfica, según datos aportados y plan de ejecución establecido.
- **2.** Elaborar el modelo en 3D de los elementos estructurales de un proyecto arquitectónico modelado, asociando familias u objetos paramétricos.
- Documentar la información de un proyecto arquitectónico y elementos estructurales, obteniendo tablas de datos y planos, preparándolo según protocolo de formato estándar de intercambio o modelo BIM.

Condiciones adicionales:

- Se limitará la extensión y complejidad del proyecto a modelar, respetando unos mínimos que permitan aproximarse a situaciones profesionales reales o simularlas eficazmente.
- 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:

Criterios de mérito	Indicadores de desempeño competente
	, ,





Exactitud en la elaboración del modelo	
en 3D de un proyecto arquitectónico.	

- Selección del software y las características de interfaz de usuario para el modelado de información gráfica y no gráfica en entornos de arquitectura.
- Elaboración de plantillas con vistas de trabajo y presentación, según requisitos de plan de ejecución proyecto establecido.
- Modelado de los objetos arquitectónicos de la envolvente (muros, suelos, cubiertas, entre otros), editando los parámetros o asociando familias u objetos paramétricos (previamente elaboradas o suministradas por fabricantes).
- Modelado de los objetos arquitectónicos interiores (tabiques, carpinterías, rampas, escaleras, entre otros), editando los parámetros o asociando familias u objetos paramétricos (previamente elaboradas o suministradas por fabricantes).
- Documentación de los objetos arquitectónicos modelados en el proyecto 3D.

El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.

Precisión en la elaboración del modelo en 3D de los elementos estructurales de un proyecto arquitectónico.

- Análisis previo del modelo 3D elaborado con la información gráfica y no gráfica en entornos de arquitectura.
- Modelado de los objetos arquitectónicos estructurales (zapatas, muros de contención, pilares, losas, forjados, entre otros), editando los parámetros o asociando familias u objetos paramétricos (previamente elaboradas o suministradas por fabricantes).
- Modelado de los objetos arquitectónicos estructurales como escaleras, rampas, barandillas, entre otros editando los parámetros o asociando familias u objetos paramétricos (previamente elaboradas o suministradas por fabricantes).
- Documentado de los objetos arquitectónicos estructurales modelados en el proyecto 3D.

El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.

Exhaustividad en documentar la información de un proyecto arquitectónico y elementos estructurales.

 Generación de las tablas de vistas de los objetos arquitectónicos y estructurales modelados en el proyecto 3D.





	 Generación de las tablas de medición de los objetos arquitectónicos y estructurales modelados en el proyecto 3D. Configuración del proyecto modelado en 3D, obteniendo los distintos planos de proyecto utilizando aplicaciones digitales avanzadas, imprimiendo planos en formato digital y utilizando herramientas de programación. El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala C.
Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.	El desempeño competente permite sobrepasar el tiempo asignado hasta en un 25%
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	

Escala A

4

Para elaborar el modelo en 3D de un proyecto arquitectónico, selecciona el software y las características de interfaz de usuario para el modelado de información gráfica y no gráfica en entornos de arquitectura. Elabora plantillas con vistas de trabajo y presentación, según requisitos de plan de ejecución proyecto establecido. Modela los objetos arquitectónicos de la envolvente (muros, suelos, cubiertas, entre otros), editando los parámetros o asociando familias u objetos paramétricos (previamente elaboradas o suministradas por fabricantes). Modela los objetos arquitectónicos interiores (tabiques, carpinterías, rampas, escaleras, entre otros), editando los parámetros o asociando familias u objetos paramétricos (previamente elaboradas o suministradas por fabricantes). Documenta los objetos arquitectónicos modelados en el proyecto 3D.

3

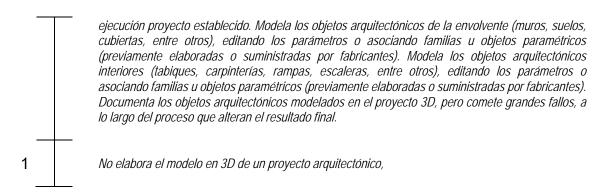
Para elaborar el modelo en 3D de un proyecto arquitectónico, selecciona el software y las características de interfaz de usuario para el modelado de información gráfica y no gráfica en entornos de arquitectura. Elabora plantillas con vistas de trabajo y presentación, según requisitos de plan de ejecución proyecto establecido. Modela los objetos arquitectónicos de la envolvente (muros, suelos, cubiertas, entre otros), editando los parámetros o asociando familias u objetos paramétricos (previamente elaboradas o suministradas por fabricantes). Modela los objetos arquitectónicos interiores (tabiques, carpinterías, rampas, escaleras, entre otros), editando los parámetros o asociando familias u objetos paramétricos (previamente elaboradas o suministradas por fabricantes). Documenta los objetos arquitectónicos modelados en el proyecto 3D, pero comete pequeños fallos a lo largo del proceso que no alteran el resultado final.

2

Para elaborar el modelo en 3D de un proyecto arquitectónico, selecciona el software y las características de interfaz de usuario para el modelado de información gráfica y no gráfica en entornos de arquitectura. Elabora plantillas con vistas de trabajo y presentación, según requisitos de plan de

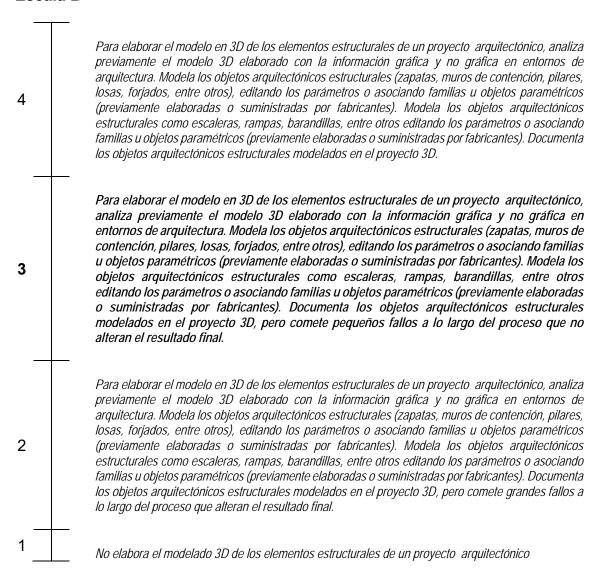






Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

Escala B

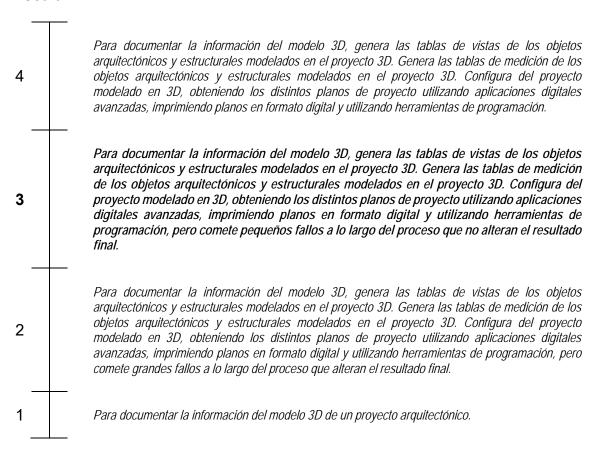






Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

Escala C



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.





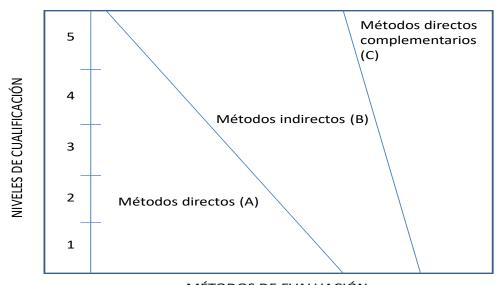
2.1. Métodos de evaluación y criterios generales de elección.

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).







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 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 la obtención de modelos de proyectos de arquitectura y estructuras en 3D, 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 tienen componentes psicomotores, cognitivos y actitudinales. Por sus características, y dado que, en este caso, tiene mayor relevancia el componente de destrezas psicomotrices, en función del método de evaluación utilizado, se recomienda que en la comprobación de lo explicitado por la persona candidata se complemente con una prueba práctica que tenga como referente las actividades de la situación profesional de evaluación. 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.