

Proyecto Segundo Cuatrimestre 2019

Durante el cuatrimestre deberán desarrollar un proyecto que se llevará a cabo de manera incremental, presentando dos sub proyectos intermedios y el proyecto final.

Objetivo

El objetivo general es diseñar y desarrollar un programa que genere una escena fotorrealista interactiva de atractivo artístico. Para ello, deben usar todos los contenidos vistos durante el dictado de la materia.



Sub Proyecto 1. Una Escena. Modelado e Interacción.

En este proyecto deberán generar una escena que puede ser parte o no del proyecto final. Se requiere que en la misma se integren, como mínimo, dos objetos. Uno de ellos debe encontrarse en línea (por ejemplo, en los sitios web que proporcionamos) y el otro debe ser creado por ustedes mismos, ya sea usando software *ad-hoc* o utilizando código. Tengan en cuenta que pueden tener que ajustar los parámetros de la cámara para que sus objetos sean visibles.

En lo que respecta a la interacción con la escena deberán permitir que:

- Los modelos puedan rotar sobre sí mismos cuando sean seleccionados (por lo menos uno debe girar en sentido horario y otro en sentido anti-horario). Sólo rotará un objeto en la escena en un determinado momento. También podrá rotar uno alrededor de otro.
- La cámara pueda moverse en la escena. Ésta tendrá 2 tipos de movimientos diferentes:
 1. Alrededor de la escena, sin control del usuario
 2. Manualmente en la escena (haciendo paneo, zoom y yendo hacia arriba y hacia abajo)

Objetivo

En este trabajo se familiarizarán con el proceso de tomar un objeto geométrico, ya sea uno que hayan encontrado en la Web u otro que hayan creado y colocarlo/s en una escena. Además, considerarán la observación de la escena desde distintos puntos de vista para lo

que deberán poder manipular una cámara. Estos son los primeros pasos hacia la creación de la escena del proyecto final.

Los Modelos

Se pueden encontrar redes de modelos de objetos online. Algunos lugares son:

- **TurboSquid** (<http://www.turbosquid.com/>)
- **PolyCount** (<http://www.polycount.com/forum/>)
- **TF3DM** (<http://tf3dm.com/>)

Se pueden crear modelos propios de objetos con los programas que se vieron en clase. Algunas de éstas opciones son (pueden consultar la teoría para ver más alternativas):

- **Blender** (<https://www.blender.org/>)
- **Autodesk Maya** (<http://www.autodesk.com/education/free-software/maya>)
- **Autodesk 3ds Max** (<http://www.autodesk.com/education/free-software/3ds-max>)
- **Sketch-Up**
- **etc**

Deben asegurarse que las redes que encuentren puedan cargarlas. Es altamente recomendable que usen el formato OBJ.

Background

Para esta tarea, pueden utilizar modelos *wireframe*. En lo que se refiere a *shaders*, sólo deberán modificar el de vértices. No es necesario que cada objeto tenga colores diferentes. Puede usarse un color por defecto para ambos.

En este Proyecto van a utilizar funciones que les permitan:

- Cargar y hacer el *setup* de los *shaders*.
- Cargar una red poligonal y añadirla a la escena.

Se debe tener cuidado con dónde está ubicada la cámara con respecto a los modelos porque puede estar mal ubicada. Generalmente, esto significa que puede estar dentro del modelo, no apuntar al mismo o el modelo puede no estar dentro del *frustum* de visión.

Los modelos deben estar guardados en una carpeta \modelos.

Qué consideramos un Modelo calificado

Los modelos proporcionados o creados por la cátedra para la explicación de los temas no contarán para este requisito.

Cualquier modelo que se encuentre en la Web o que ustedes mismos creen o generen debe ser más complejo que una simple primitiva geométrica (por ejemplo, esfera, cubo, plano, cónica, etc.) o una combinación trivial de múltiples primitivas geométricas (por ejemplo, dos esferas apiladas una encima de la otra). No recibirán crédito por objetos que se puedan hacer con modificaciones triviales de algún paquete o programa de modelado 3D. Cualquier transformación no rígida (es decir, cualquier deformación que no sea sólo una escala,

traslación o rotación de la malla) se considerará una modificación no trivial. Si estos requisitos no están del todo claros, pregunten a los auxiliares de la cátedra para que le proporcione orientación de cómo hacerlo. También tengan en cuenta que el objetivo no es que encuentren, creen o generen obras maestras a partir de las mallas.

Sub Proyecto 2. Objetos de distintos materiales y texturas.

En este proyecto deberá generarse una escena o seguir trabajando sobre la escena generada en el sub proyecto 1. En esta escena deben incluirse:

- Al menos tres objetos con 3 materiales diferentes. Los materiales básicos deben tener una apariencia rugosa opaca (como, por ejemplo, la de cerámica de barro sin recubrimientos), satinada (como se mostró en los adornos de Navidad en clase) y metálica (como, por ejemplo, oro o cobre que se detalla en la figura que se muestra a continuación).
- Al menos 3 objetos adicionales a los anteriores, con tres texturas diferentes. Éstas deben generarse con al menos tres métodos diferentes: mapeo 2D directo, procedural (mármol o madera) y multi-texturas.
- En esta escena deben integrarse luces puntuales, direccionales y spots. Debe haber por lo menos una de cada una. La escena debe estar coherentemente integrada.

En lo que respecta a la interacción con la escena deberán permitir que:

- Se puedan variar los parámetros de las luces que consideren convenientes para apreciar los materiales y las texturas en toda su potencialidad.
- Se puedan variar los parámetros del material y los de las texturas que consideren adecuados.

Son interesantes los modelos de materiales desarrollados por Disney. Estos se detallan, por ejemplo, en [s2012_pbs_disney_brdf_notes_v3.pdf](#) y [s2015_pbs_disney_bsdf_notes.pdf](#).

Objetivo

En este trabajo se familiarizarán con el proceso de renderizado de escenas con métodos de iluminación local. Considerarán distintos modelos de fuentes de luz y objetos de distintos materiales y texturas. La generación de distintos materiales se basa en la observación de objetos de distintos materiales reales o de imágenes de los mismos, y la reproducción de estos materiales considerando los métodos de reflexión vistos. La incorporación de texturas permitirá el modelado de objetos más ricos. Este es un paso más hacia la creación de la escena del proyecto integrador.

Los Modelos de luces

Pueden usar los modelos de luces vistos en clase y también pueden incorporar modelos que consideren convenientes (por ejemplo, luces de área). En cuanto al color de la luz, si bien puede modelarla con un color arbitrario, deben considerar luces que se asemejen a alguna de las detalladas en la tabla que se muestra a continuación:

Grados Kelvin	Tipo de Fuente de luz	Color
1700-1800K	Luz de fósforo	
1850-1930K	Luz de vela	
2000-3000K	Sol cuando sale o cuando se pone	
2500-2900K	Lamparita de tungsteno	
3000K	Lamparita de tungsteno 500W-1k	
3200-3500K	Luz de cuarzo	
3200-7500K	Luz fluorescente	
3275K	Lámpara de tungsteno 2K	
3380K	Lámpara de tungsteno 5K, 10K	
5000-5400K	Sol directo al mediodía	
5500-6500K	Luz del día (Sol + Cielo)	
5500-6500K	Sol a través de las nubes/niebla	
6000-7500K	Cielo cubierto	
6500K RGB	Monitor (punto blanco)	
7000-8000K	Zonas de sombra al aire libre	
8000-10000K	Cielo parcialmente nublado	

En lo que respecta a los materiales puede utilizar los desarrollados en clase y diseñar BRDFs considerando los términos difuso y especular que considere más convenientes en cada caso. También puede incorporar algún material incorporándolo desde un archivo donde se almacena una BRDF adquirida.

Es altamente recomendable que el modelo de iluminación sea físicamente plausible.

Texturas Extra

Además de las texturas mencionadas, podemos aplicar otras texturas:

- Texturas de ambiente. En <https://aerotwist.com/tutorials/create-your-own-environment-maps/> hay una guía de cómo generar un mapa en Blender.
- Texturas de desplazamiento. Los mapas pueden generarse, por ejemplo, con NormalMap online (<https://cpetry.github.io/NormalMap-Online/>).
- Texturas con mapas de normales. Los mapas pueden generarse, por ejemplo, con NormalMap online (<https://cpetry.github.io/NormalMap-Online/>), ShaderMap (<https://shadermap.com/home/>), etc
- Texturas 3D
- Algún otro tipo de textura que no se haya mencionado previamente.

Una recopilación de herramientas para generar distintos tipos de mapas de texturas:
<https://www.slant.co/topics/4757/~programs-for-making-height-maps-normal-maps-and-or-other-maps>

En todos los casos se pueden usar texturas bajadas directamente de Internet.

Cuáles se consideran Materiales y Texturas Calificados

Los modelos proporcionados o creados por la cátedra para la explicación de los temas no contarán para este requisito.

Cualquier textura que encuentren en la Web o que ustedes mismos creen o generen debe ser aplicada sobre modelos calificados. Éstos se refieren a modelos más complejos que una simple primitiva geométrica (por ejemplo, esfera, cubo, plano, cónica, etc.) o una combinación trivial de múltiples primitivas geométricas (por ejemplo, dos esferas apiladas una encima de la otra). Los materiales desarrollados para estos objetos deben ser físicamente plausibles.

Proyecto Final. Una Escena Fotorrealista.

Este Proyecto consta de:

- Diseño y desarrollo de un programa que genere una escena interactiva (o seguir trabajando sobre la escena generada en los sub proyectos previos) y de las interacciones correspondientes.
- Presentación de una imagen final representativa de la escena que generen usando su programa (dos variantes).

La escena debe ser una escena coherente y debe incluir diversos recursos que ustedes modelen y/o encuentren en línea. En la escena deben tener al menos un objeto cuya geometría diseñen ustedes. Los objetos deben estar posicionados, texturados e iluminados de modo tal que la escena sea coherente. También deben incluir sombras.

Pueden usar cualquier recurso/s que consideren adecuado/s. Dado que se les calificará dando considerable peso a sus méritos artísticos en lo que respecta a la constitución de la escena, les recomendamos que dediquen tiempo a pedir opiniones a los docentes, amigos, familia, etc. sobre la misma.

Ítems requeridos

En cada proyecto deben entregar la presentación, el programa completo y el material utilizado para realizar el mismo.

En el caso del Proyecto Final, **además**, requerimos:

1. Con respecto a la presentación, deben detallar claramente qué hizo cada persona en el grupo, qué recursos obtuvieron online, qué recursos generaron ustedes mismos, cualquier contribución técnica que hayan realizado, etc. También deben describir el diagrama de clases.

2. Variante A de la imagen: renderizar la imagen desde un determinado punto de vista y con parámetros de la cámara que consideren convenientes.

3. Variante B de la imagen: renderizar la imagen desde el mismo punto de vista, con parámetros de la cámara que consideren convenientes y con exactamente las mismas condiciones de iluminación que la Variante A, pero sin texturas (usar gris –gris en RGB: (0.5, 0.5, 0.5)- y BRDF puramente difusa).

Fechas importantes

A continuación, se detallan las fechas de presentación.

<i>Día</i>	<i>Actividad</i>
11-9	Consulta Proyecto 1
25-9	Consulta Proyecto 1
2-10	Presenta y entrega el sub proyecto 1
16-10	Consulta Proyecto 2
30-10	Consulta Proyecto 2
6-11	Presenta y entrega el sub proyecto 2
A determinar	Consulta Proyecto Final
A determinar	Consulta Proyecto Final
A determinar	Presenta y entrega de Proyecto Final

Si bien las consultas para los dos primeros proyectos están tentativamente determinadas, deben hablarlo y terminar de acordarlo con Susana.

Calificación

La nota se integrará considerando todos los requerimientos exigidos.

Aspectos Cognitivos Sub Proyecto 1

Rúbricas que consideran el aspecto cognitivo:

Aspectos Cognitivos	Sobresaliente (10)	Muy Bueno (8 ó 9)	Bueno (6 ó 7)	Regular (5)	Insuficiente(≤ 4)
Escena					
Tipos de objetos	En la escena hay un modelo calificado hecho a mano/generado, un modelo calificado descargado y un modelo notable.	En la escena hay un modelo calificado hecho a mano/generado y un modelo calificado descargado.	En la escena hay un modelo calificado hecho a mano/generado o un modelo calificado descargado	En la escena hay un modelo calificado hecho a mano/generado o un modelo calificado descargado	En la escena no hay modelos calificados.

Posicionamiento y movimiento de los objetos	Los objetos se posicionan adecuadamente en la escena. Cada objeto puede rotar sobre sí mismo (tanto en sentido horario como anti-horario) y alrededor de otro objeto (ambos movimientos se realizan tanto en sentido horario como anti-horario).	Los objetos se posicionan adecuadamente en la escena. Cada objeto puede rotar sobre sí mismo (tanto en sentido horario como anti-horario). Un objeto puede rotar alrededor de otro objeto (ambos movimientos se realizan tanto en sentido horario como anti-horario) con algunos problemas.	Los objetos se posicionan adecuadamente en la escena. Cada objeto puede rotar sobre sí mismo (tanto en sentido horario como anti-horario). Un objeto puede intentar rotar alrededor de otro objeto.	Los objetos se posicionan adecuadamente en la escena. Los objetos pueden rotar sobre sí mismos.	Los objetos se posicionan adecuadamente en la escena. Los objetos no pueden rotar sobre sí mismos ni alrededor de otros.
Manipulación de los objetos	Los objetos se pueden seleccionar naturalmente. Se puede seleccionar naturalmente qué objeto se va a mover y alrededor de cuál.	Los objetos se pueden seleccionar naturalmente. Se puede seleccionar qué objeto se va a mover y alrededor de cuál.	Los objetos se pueden seleccionar. Se puede seleccionar qué objeto se va a mover y alrededor de cuál.	Los objetos se pueden seleccionar.	Los objetos no se pueden seleccionar.

Constitución y estética de la escena	La escena es muy atractiva estéticamente y permite evaluar los objetivos planteados en el proyecto. Los objetos incorporados se relacionan de manera coherente. Los objetos tienen tamaños adecuados y, a su vez, bien proporcionados en relación a la escena y a los otros objetos.	La escena es atractiva estéticamente y permite evaluar los objetivos planteados en el proyecto. Los objetos incorporados se relacionan de manera coherente. Los objetos tienen tamaños adecuados y, a su vez, proporcionados en relación a la escena y a los otros objetos.	La escena permite evaluar los objetivos planteados en el proyecto. Los objetos incorporados se relacionan de manera coherente. Los objetos tienen tamaños adecuados y, a su vez, bien proporcionados en relación a la escena y a los otros objetos.	La escena permite evaluar los objetivos planteados en el proyecto. Los objetos incorporados se relacionan de manera coherente. Alguno de los objetos no tiene el tamaño adecuado y, a su vez, no está proporcionado en relación a la escena o a los otros objetos.	La escena no permite evaluar los objetivos planteados en el proyecto. Los objetos incorporados no se relacionan de manera coherente, no tienen el tamaño adecuado o no están bien proporcionados en relación a la escena o a los otros objetos.
Cámara					
Tipo de cámara	Se puede variar interactivamente la apertura de la cámara y la interfaz para hacerlo es natural	Se puede variar interactivamente la apertura de la cámara	Se puede variar interactivamente la apertura de la cámara pero con alguna dificultad	No se puede variar interactivamente la apertura de la cámara	No se puede variar la apertura de la cámara
Ubicación inicial de la cámara en la escena (se refiere a posicionamiento y orientación)	Se posiciona la cámara estratégicamente en la escena y saben cómo establecer su posición y orientación adecuadamente. Se puede ver su posición y orientación en la escena.	Se posiciona adecuadamente la cámara en la escena y saben cómo establecer su posición y orientación adecuadamente. Se puede ver su posición y orientación en la escena.	Se posiciona la cámara en la escena y saben cómo establecer su posición y orientación adecuadamente. Se puede ver su posición y orientación en la escena.	Se posiciona la cámara en la escena y saben cómo establecer su posición y orientación adecuadamente. No se puede ver ni su posición ni su orientación en la escena.	Se posiciona la cámara en la escena, pero no saben cómo controlar su posición y orientación adecuadamente. No se puede ver ni su posición ni su orientación.

Movimiento de la cámara de manera automática	La cámara puede moverse alrededor de la escena de manera suave y siguiendo un recorrido adecuado.	La cámara puede moverse alrededor de la escena de manera suave y siguiendo un recorrido.	La cámara puede moverse alrededor de la escena siguiendo un recorrido pero tiene problemas para moverse de manera suave.	La cámara puede moverse alrededor de la escena siguiendo un recorrido.	La cámara no puede moverse alrededor de la escena siguiendo un recorrido .
Movimiento manual de la cámara	La cámara puede moverse en la escena (haciendo paneo, zoom y yendo hacia arriba y hacia abajo) y la interfaz para hacerlo es natural	La cámara puede moverse en la escena (haciendo paneo, zoom y yendo hacia arriba y hacia abajo) y la interfaz para hacerlo es razonable.	La cámara puede moverse en la escena (haciendo paneo y zoom) aunque la interfaz no es buena.	La cámara puede moverse en la escena (haciendo paneo y zoom) aunque la interfaz es mala.	La cámara no puede moverse manualmente en la escena

Aspectos Cognitivos Sub Proyecto 2

Rúbricas que consideran el aspecto cognitivo:

Aspectos Cognitivos	Sobresaliente (10)	Muy Bueno (8 ó 9)	Bueno (6 ó 7)	Regular (5)	Insuficiente(≤4)
Tipos de luces	En la escena se incorporan los 3 tipos de luces pedidas y se adiciona un modelo de luz de área o semi-esférica.	En la escena se incorporan dos de los 3 tipos de luces pedidas y se adiciona un modelo de luz de área o semi-esférica.	En la escena se incorporan los 3 tipos de luces pedidas.	En la escena se incorporan al menos 2 de los 3 tipos de luces pedidas	En la escena se incorpora un solo modelo de luz.
Modelado de la luz	Cada luz se modela adecuadamente (en cuanto a cada uno de sus parámetros). Se pueden variar los parámetros de cada una de las luces de manera consistente.	Al menos el spot y otra de las dos luces se modelan adecuadamente (en cuanto a cada uno de sus parámetros) y los parámetros de ambas se pueden variar de manera consistente.	Al menos dos de las luces se modelan adecuadamente (en cuanto a cada uno de sus parámetros) y sus parámetros se pueden variar de manera consistente.	Al menos una de las luces (que no sea la direccional) se modela adecuadamente (en cuanto a cada uno de sus parámetros) y la mayoría de sus parámetros se puede variar de manera consistente.	Al menos la luz direccional se modela adecuadamente (en cuanto a cada uno de sus parámetros).

Integración de las luces	Las luces (4) se integran adecuadamente en cuanto a su intensidad y su color en el contexto de múltiples luces, permitiendo apreciar adecuadamente las características de los distintos materiales y texturas. Se consideran al menos 2 luces de cada tipo.	Las luces (3) se integran adecuadamente en cuanto a su intensidad en el contexto de múltiples luces, permitiendo apreciar adecuadamente las características de los distintos materiales y texturas. Se consideran al menos 2 luces de cada tipo.	Las luces (2) se integran adecuadamente en cuanto a su intensidad en el contexto de múltiples luces, permitiendo apreciar adecuadamente las características de los distintos materiales y texturas. Se consideran al menos 2 luces de un tipo.	Las luces (1) se integran adecuadamente en cuanto a su intensidad en el contexto de múltiples luces, permitiendo apreciar adecuadamente las características de los distintos materiales y texturas. .	Las luces no se integran adecuadamente.
Material	Los objetos se modelaron con tres materiales de apariencia diferente de acuerdo a lo planteado (satinada, perlada y brillante). La apariencia es físicamente plausible. Adicionalmente, se diseñó al menos uno de los materiales detallado en los Extra.	Los objetos se modelaron con tres materiales de apariencia diferente de acuerdo a lo planteado (satinada, perlada y brillante). La apariencia es físicamente plausible. Pueden explicar relativamente bien los modelos desarrollados para los materiales.	Los objetos se modelaron con tres materiales de apariencia diferente de acuerdo a lo planteado (satinada, perlada y brillante). Al menos la apariencia de dos de ellos es físicamente plausible. Pueden explicar los modelos desarrollados para los materiales con algunas dificultades.	Los objetos se modelaron con tres materiales de apariencia diferente de acuerdo a lo planteado (satinada, perlada y brillante). Al menos la apariencia de uno de ellos es físicamente plausible.	Los objetos se intentaron modelar con tres materiales de apariencia diferente de acuerdo a lo planteado (satinada, perlada y brillante) pero ninguno tiene una apariencia físicamente plausible. No pueden explicar los modelos desarrollados para los materiales.
Mapas de textura	Los mapas de textura no son elementales. La multitextura tiene al menos 3 capas. Se utilizan al menos dos de los mapas detallados en los Extra.	Los mapas de textura no son elementales. La multitextura tiene al menos 3 capas. Se utiliza al menos uno de los mapas detallado en los Extra.	Los mapas de textura no son elementales. La multitextura tiene al menos 3 capas.	Al menos un mapa de textura no es elemental. La multitextura es elemental y además no tiene más de 2 capas.	Todos los mapas de textura son elementales. No se generó una multitextura adecuada.

Texturas	Se aplican a los objetos los 3 tipos de texturas diferentes, de acuerdo a lo planteado (2D, procedural – mármol o madera- y multitexturas). La apariencia es físicamente plausible. Se aplica al menos una de las texturas detalladas en los Extra.	Se aplican a los objetos los 3 tipos de texturas diferentes, de acuerdo a lo planteado (2D, procedural – mármol o madera- y multitexturas). La apariencia es físicamente plausible.	Se aplican a los objetos al menos 2 tipos de texturas diferentes, de acuerdo a lo planteado. Una debe ser procedural – mármol o madera- y su apariencia debe ser físicamente plausible.	Se aplican a los objetos al menos 2 tipos de texturas diferentes, de acuerdo a lo planteado (2D, procedural – mármol o madera- y/o multi-texturas).	Sólo se logra aplicar una textura a uno de los objetos. Si es la procedural, el objeto debe tener una apariencia físicamente plausible.
Constitución y estética de la escena	La escena es muy atractiva estéticamente y permite evaluar los objetivos planteados en el proyecto. Los objetos incorporados se relacionan de manera coherente. Los objetos tienen materiales y texturas adecuados y, a su vez, bien integrados en relación a la escena.	La escena es atractiva estéticamente y permite evaluar los objetivos planteados en el proyecto. Los objetos incorporados se relacionan de manera coherente. Los objetos tienen materiales y texturas adecuadas y, a su vez, mayormente bien integrados en relación a la escena.	La escena permite evaluar los objetivos planteados en el proyecto. Los objetos incorporados se relacionan de manera coherente. Los objetos tienen materiales y texturas adecuadas y, a su vez, mayormente bien integrados en relación a la escena.	La escena permite evaluar los objetivos planteados en el proyecto. Todos los objetos incorporados pueden no relacionarse de manera coherente. Alguno de los objetos no tiene el material o la textura adecuada y, a su vez, no está bien integrado en relación a la escena.	La escena no permite evaluar los objetivos planteados en el proyecto. Los objetos incorporados no se relacionan de manera coherente, no tienen la textura adecuada o no están bien integrados en relación a la escena.
Las luces y la cámara	La cámara debe moverse de manera suave alrededor de la escena, siguiendo un recorrido predeterminado. Se pueden mover una o varias luces, eligiéndolas previamente (Esto debe cumplirse en todos los casos y no se califica).				

Aspectos Cognitivos Proyecto Final

Tanto la escena como la imagen serán calificadas principalmente por sus méritos artísticos; claramente también se evaluará su calidad técnica. Tanto las escenas como las imágenes se

ubicarán en una de las 4 categorías que se establecen. Las escenas/imágenes de la categoría 1 son las de peor calidad, mientras que las de la categoría 4 son las de mejor calidad. Dentro de cada categoría, cada escena/imagen será clasificada dentro de un rango. Cualquier contribución técnica planteada será tomada en consideración cuando se asignen las categorías/los rangos. Las contribuciones técnicas por sí solas no le darán una buena calificación. Luego, se asignará una nota a cada categoría:

1. La escena (e imagen) carece de complejidad, mérito artístico y/o exhibe artefactos serios.

La escena (e imagen) tiene problemas significativos con la textura, la iluminación, las sombras y/o la geometría. Las interacciones con la escena y sus elementos no son naturales y/o no son totalmente adecuadas.

2. La escena sigue siendo muy sencilla o tiene problemas de iluminación, de sombras o de texturas.

La escena (y las imágenes) es más coherente/organizada que la/s de la categoría anterior, pero no es (son) tan atractiva (/s) estéticamente como la/s de las categorías más altas. Incorpora interacciones relativamente adecuadas, aunque no son muy naturales o viceversa.

3. La escena (y las imágenes) tanto en esta categoría como en la categoría más alta exhibe un atractivo estético a través de un enfoque/narrativa. Se distingue(/n) por algún mérito artístico o trabajo técnico (uso efectivo de la iluminación, la geometría personalizada, las sombras o una buena composición), y posee el nivel de complejidad adecuado. Puede tener algunos problemas con la iluminación, las sombras o las texturas. Incorpora interacciones adecuadas y bastante naturales en relación con categorías anteriores.

4. La escena es (y las imágenes son) más compleja(/s) que la (/s) de las categorías anteriores y su composición es muy buena. Mérito técnico/artístico superior a través del uso efectivo de geometría personalizada, shaders personalizados y composición de escenas. Contiene (/n) una gran atención a los detalles, al uso eficaz de la iluminación y de las sombras y / o esfuerzo técnico. Fuerte atractivo artístico/estético.

Pocos o ningún artefacto visible. Incorpora interacciones muy adecuadas y naturales.

Para cada uno de los proyectos,

se considerarán para la evaluación, las rúbricas de Presentación y Exposición Oral presentadas a continuación:

Presentación	Sobresaliente (9 ó 10)	Muy bueno (7 u 8)	Aprobado (5 ó 6)	Insuficiente (≤ 4)
Portada y título	La portada y el título se ajustan muy bien a los contenidos de la presentación. El título es sugerente y muy creativo	La portada y el título se ajustan bien a los contenidos de la presentación. El título es atractivo	La portada y el título se ajustan suficientemente bien a los contenidos de la presentación.	La portada y el título no se ajustan a los contenidos de la presentación.
Índice	En el índice aparecen muy bien reflejados todos los aspectos del tema trabajado	En el índice aparecen bien reflejados todos los aspectos del tema trabajado	En el índice aparecen los aspectos principales del tema trabajado	En el índice no aparecen los aspectos principales del tema trabajado
Orden	Respetan muy bien el índice	Respetan bien el índice	Respetan el índice lo suficientemente bien	En su mayoría, no respetan el índice
Información	Se presenta muy ordenada, es coherente. Existe gran relación entre texto e imagen	Se presenta ordenada y, en su mayoría, es coherente. Casi siempre existe relación entre texto e imagen	Es mínimamente ordenada y coherente. No siempre existe relación entre texto e imagen	En muchos casos es desordenada e incoherente y no hay relación entre texto e imagen
Nivel lingüístico	Es muy apropiado para explicar a los compañeros	La mayoría de las veces es apropiado para explicar a los compañeros	Algunas veces es apropiado para explicar a los compañeros	La mayoría de las veces es inapropiado para ser entendido por los compañeros
Texto	Resume muy claramente la información esencial	Resume bien la información esencial	Resume suficientemente bien la información esencial	No resume la información esencial
Otros recursos	En la presentación aparecen imágenes, direcciones de Internet y multimedia relacionados con el tema	En la mayoría de la presentación aparecen imágenes, direcciones de Internet y multimedia relacionados con el tema	En parte de la presentación aparecen imágenes, direcciones de Internet y multimedia relacionados con el tema	Presentación pobre en imágenes, direcciones de Internet y multimedia. Si aparecen no tienen que ver con el tema o están muy poco relacionadas con éste
Ortografía	No hay errores ortográficos	La ortografía es buena. Falta algún acento.	La ortografía es suficiente, pero hay más de dos faltas de ortografía	Hay faltas de ortografía importantes

Exposición oral	Excelente (9 ó 10)	Bueno (6, 7 u 8)	Insuficiente (<6)
Domina el tema que expone	Expresa con claridad y fluidez las ideas y detalles del tema	Ocasionalmente expresa con claridad las ideas y detalles del tema	No muestra claridad y consistencia en sus ideas

Contenido	Expone el contenido concreto, sin salirse del tema	Expone el contenido concreto y en ocasiones se sale del tema	La exposición carece de contenido concreto
Material de apoyo	Presenta material de apoyo extra para hacerse entender mejor. Este material es de buena calidad, adecuado a su proyecto y hace uso de éste	Presenta muy poco material de apoyo. El material es de poca calidad, no demasiado adecuado a su proyecto o no lo usa	No presenta material de apoyo o lo que presenta es inadecuado, de mala calidad o no lo usa
Opinión personal	Da a conocer su opinión personal con respecto al tema	Da a conocer su opinión personal en forma poco clara	No da a conocer su opinión personal
Dominio de la exposición	La exposición es ordenada y el grupo se coordinó para exponer. Todo el grupo participó por igual	El grupo no mostró mucha coordinación al exponer. La exposición del grupo no fue totalmente balanceada	El grupo no mostró coordinación al exponer. La exposición del grupo no fue balanceada
Seguridad en la exposición del trabajo	Actúa con seguridad en la exposición y presentación del trabajo	No siempre actúa con seguridad en la exposición del trabajo	Durante la puesta en común no expone con seguridad su trabajo
Vocabulario	Es capaz de utilizar un vocabulario amplio y preciso	Utiliza un vocabulario limitado y no demasiado preciso	Utiliza un vocabulario limitado, repitiendo muchas palabras. Éste no es preciso
Tono de voz	Habla fuerte y claro. Se le escucha bien	Habla claro pero no siempre se le escucha bien	Habla con muy poca claridad
Postura	Su postura es natural mirando al curso en todo momento. No le da la espalda.	Su postura es natural y mira al curso, pero tiende a apoyarse en algún lugar y a no moverse naturalmente. En ocasiones da la espalda al curso.	No se dirige al curso al exponer, tiende a apoyarse en algún lugar, a no moverse naturalmente y/o da la espalda al curso.