

Asignatura: Computación Gráfica e Visualización

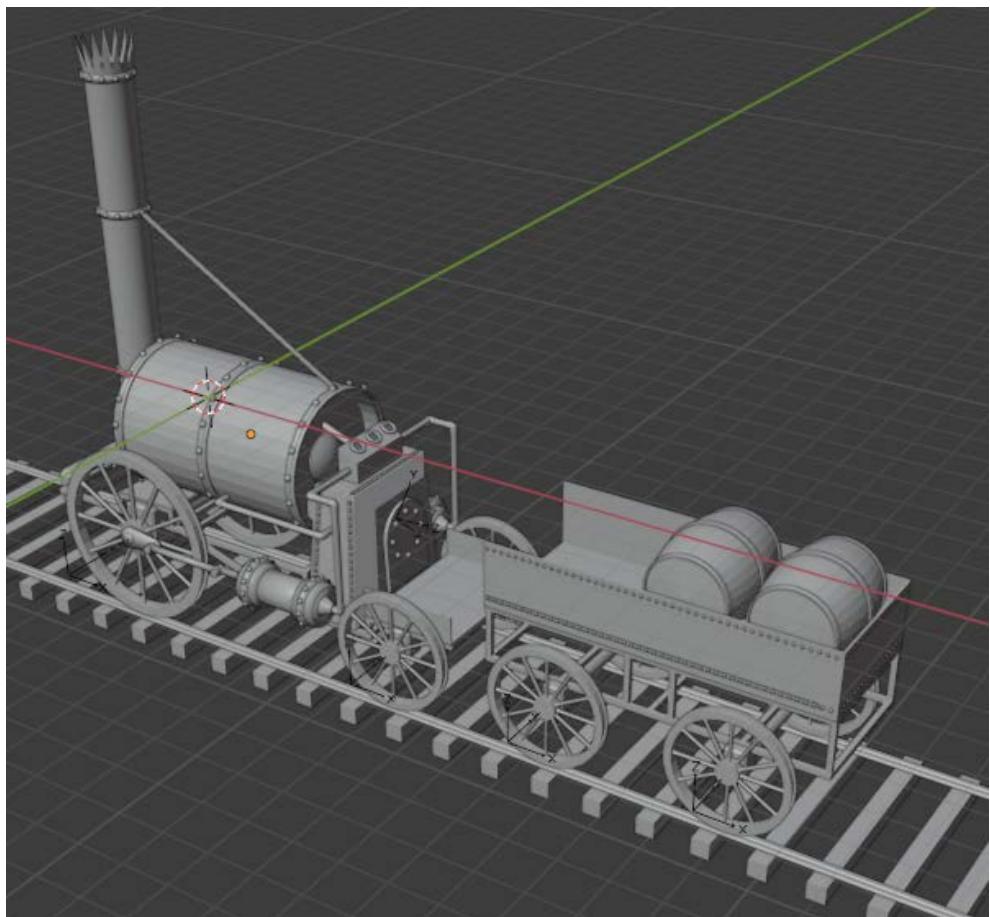
Versión de Blender: 2.8.3<sup>1</sup>

Título: Animación de “The Rocket”

Objetivos:

1. Establecer manejadores que faciliten las animaciones
2. Realizar una animación con la cámara
3. Reformar el manejo del parenting entre objetos

En este tutorial vamos a utilizar un modelo de la locomotora de la semana pasada creada por el autor original de este tutorial. Lo que vamos a hacer es realizar una animación de dicha Locomotora y renderizarla.



### Configuración Inicial

Como primer elemento asegúrese de que ha descargado y tiene disponible el modelo completo de la locomotora que está disponible en la página del curso asociada a esta lección.

---

<sup>1</sup> Tutorial adaptado de los trabajos del Prof. Neal Hirsig por el profesor Enrique Fernández Blanco para la asignatura de Computación Gráfica e Visualización de la Universidad de A Coruña. El uso del tutorial está limitado única y exclusivamente al contexto de la asignatura.

## Realizando el seguimiento de la cámara

El modelo en sí, ya cuenta con una serie de Empty Objects, los cuales nos ayudaran a realizar y controlar la animación que vamos a ejecutar. En concreto, los objetos en cuestión reciben el nombre de Drive Train Empty, Wheel Empty, (colección Engine) Wheel Empty.001 y Wheel Empty.002 (colección Vagon). De todas maneras añadiremos algunos más con el fin de facilitarnos la definición de las animaciones.

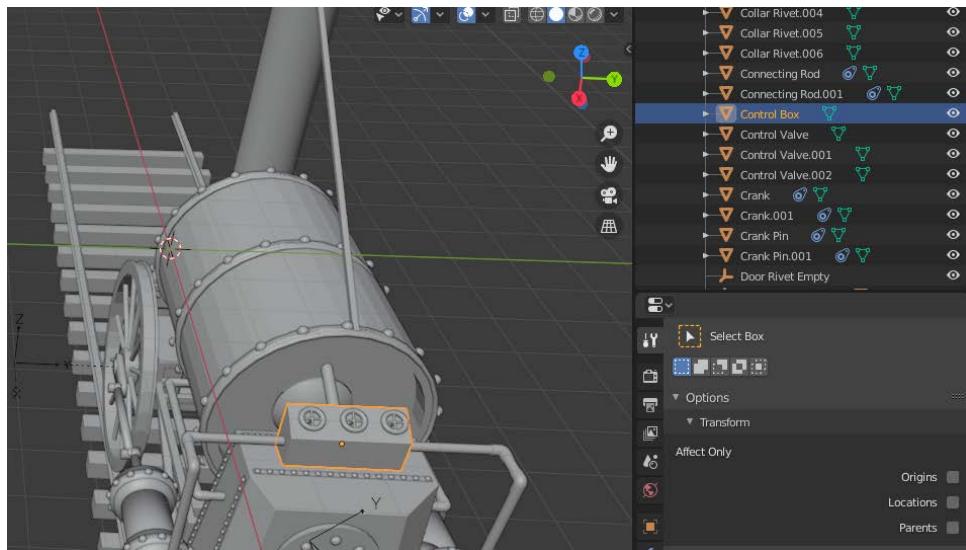


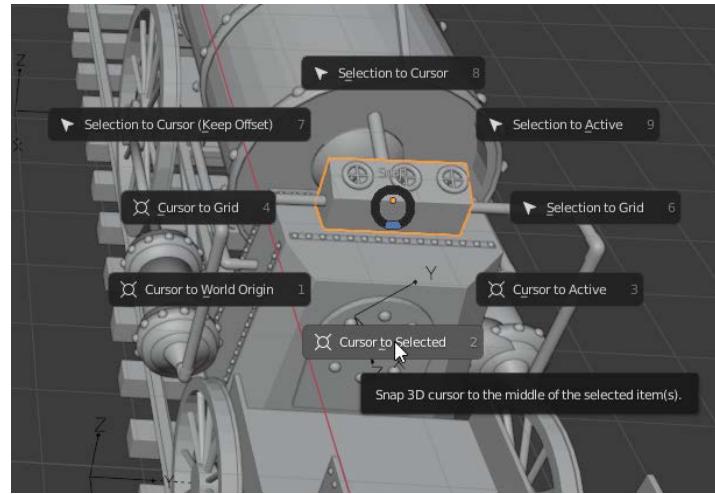
Fig. 1 Seleccionar el objeto Control Box

En primer lugar, asegúrese de que se encuentra en el Object Mode y seleccione el objeto Control Box dentro que se encuentra dentro de la Colección Train - Engine (Fig. 1). Con este objeto seleccionado, vamos a asegurarnos que su Origen esté establecido donde nos hará falta posteriormente, es decir, en el centro geométrico. Esto se puede hacer o bien con la opción que se encuentra en el menú superior izquierdo, o bien en el menú contextual que sale con el CLICK\_DERECHO del ratón (Fig. 2).



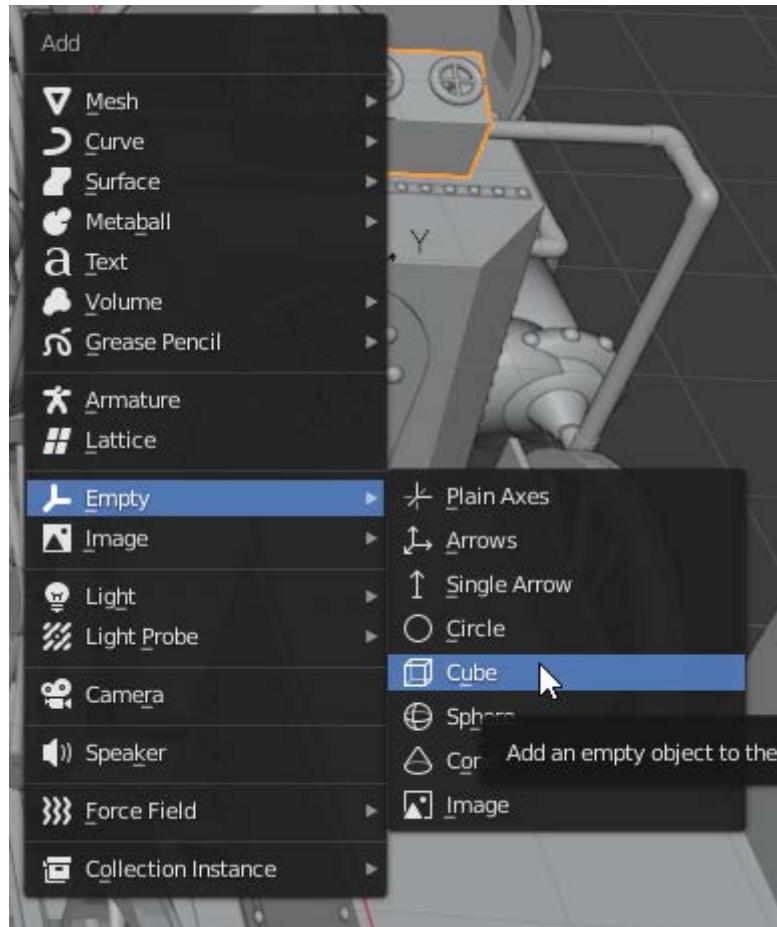
Fig. 2 Establecer el Origen al centro geométrico

Una vez que nos hemos asegurado de este punto, con el atajo de teclado SHIFT + SKEY (snap) moveremos el cursor 3D a este punto seleccionado para ello la opción "Cursor to Selected" (Fig. 3).



*Fig. 3 Cursor to Selected*

Una vez hecho esto, añadiremos un nuevo “Empty Object” a la escena, escogiendo la forma de cubo (Fig. 4) que llamaremos “Camera Focus”. La forma del Empty Object es independiente, simplemente se trata de objetos utilitarios que no se renderizaran finalmente en la escena pero que nos facilitan la visualización, comprobaciones (ejes) o bien generación de acciones pero sin preocuparnos de que salgan en la escena final. Como podrá imaginar utilizaremos este nuevo objeto para controlar la trayectoria de la cámara que realizaremos más tarde en este tutorial.



*Fig. 4 Insertar un Empty Object en forma de cubo*

Mueva este objeto a la Colección que recibe el nombre de Cámara para mantener un poco el orden de los elementos en la escena y que sea más sencillo el referirse o encontrarlos. Hecho esto, seleccione el objeto cámara y en el menú restricciones añada una restricción “Track To” (rastrear) (Fig. 5).

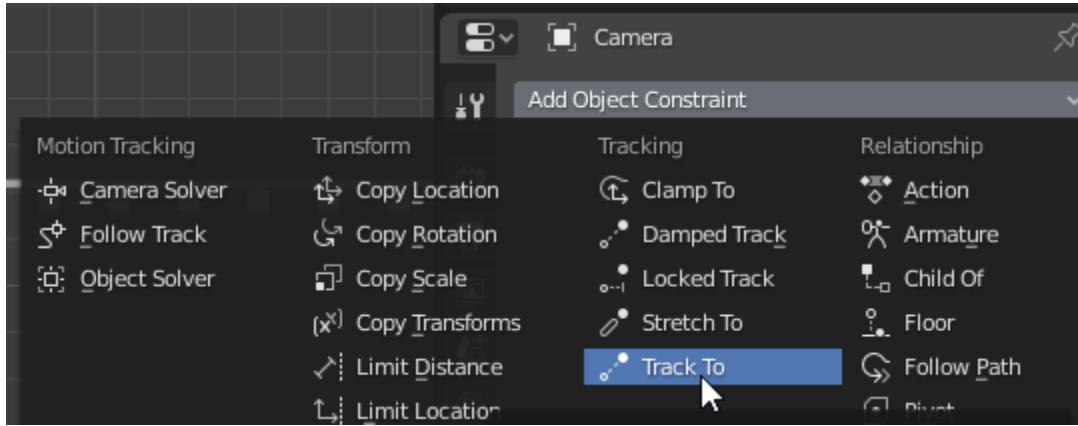


Fig. 5 Insertar una restricción Track To para la cámara

En el objetivo de dicha restricción, establezca el nuevo objeto “Camara Focus” como objetivo, la restricción TO (eje de rastreo) a “-Z” y la UP (arriba) a “Y”, Fig. 6. De esta manera, la cámara seguirá al objeto vacío que hemos creado de tal manera que el eje -Z de la cámara siempre estará mirando al objeto que se sigue y con el eje Y siempre apuntando al mismo.

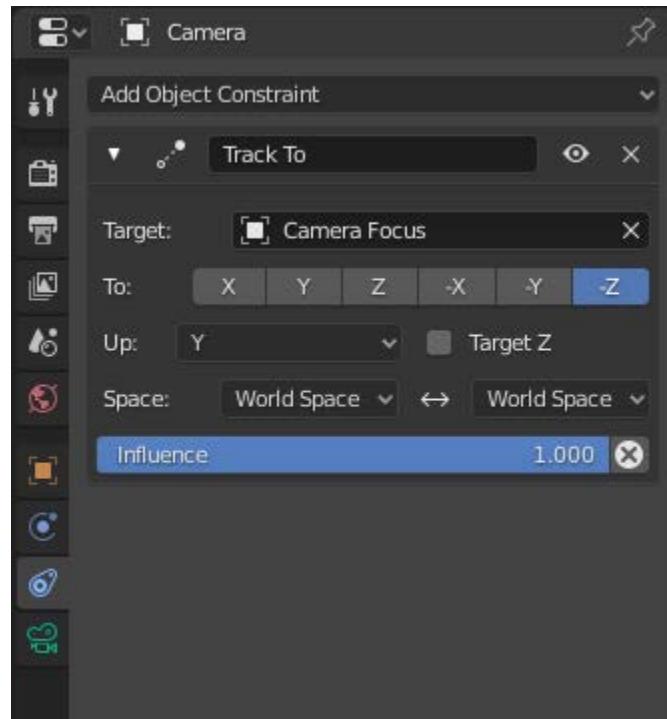
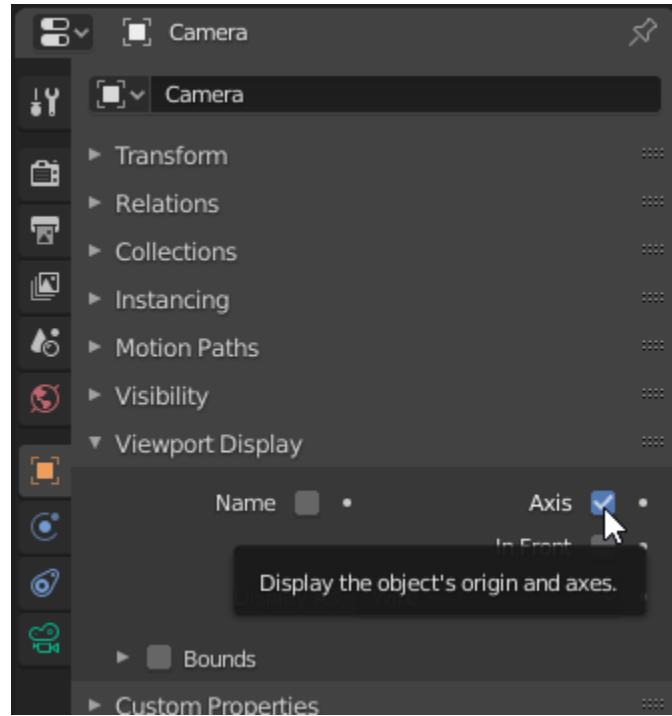


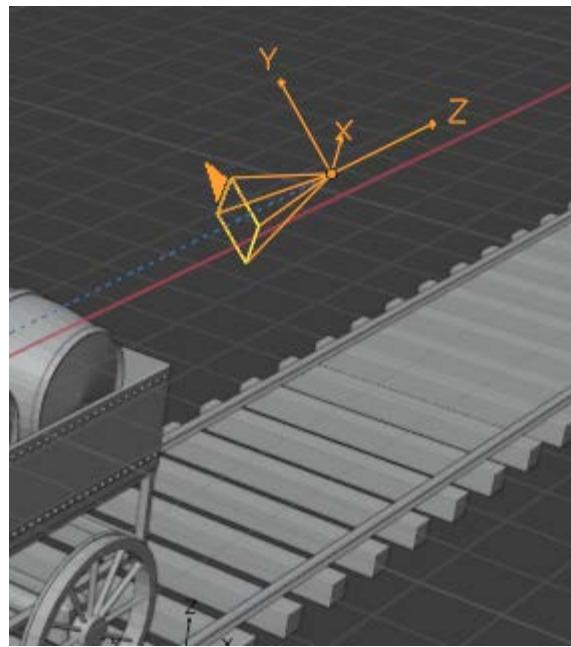
Fig. 6 Configuración de la restricción

Esto puede no ser muy evidente de primeras ya que TO hace referencia a las coordenadas locales del objeto en cuestión. Vamos a hacer una prueba rápida para que sea más evidente , vayamos a las propiedades del objeto y vamos a activar los ejes locales de la cámara como se ve en Fig. 7



*Fig. 7 Activar los ejes locales de la cámara*

Ahora en la escena la cámara debiera de tener unos pequeños ejes sobre ella que marcan los ejes locales utilizados por esta restricción (Fig. 8). Prueba a ver como se comparte al cambiar el eje TO. En cuanto a la restricción UP, muestra cuál de los 3 ejes locales será el que mire hacia arriba en todo momento. (Compruebe que la cámara no está oculta en las vistas).



*Fig. 8 Ejes locales*

Una vez establecida la restricción puede probar a mover la cámara hacia donde desee y verá que siempre apunta hacia nuestro Camera Focus. Hecho esto podemos cambiar la vista a la de la cámara para ver lo mismo que está viendo la cámara con el NUMPAD-0, Fig. 9.

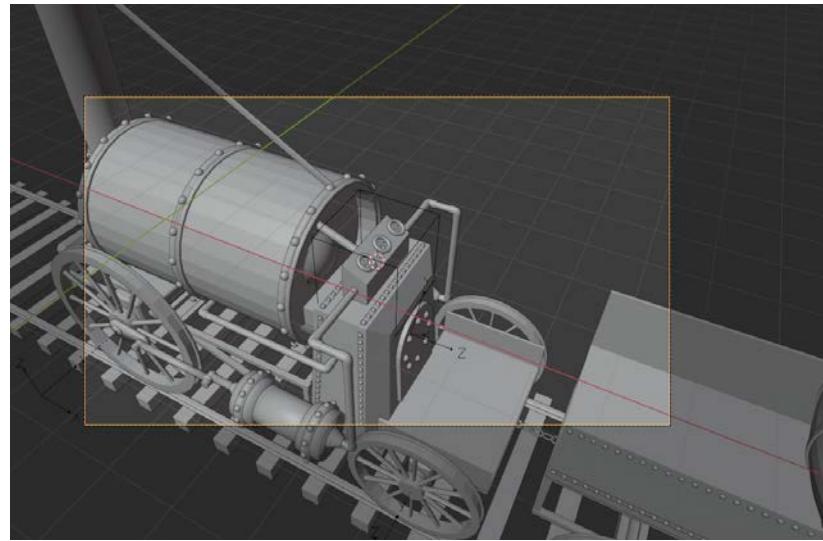


Fig. 9 Vista de la cámara

Salga de la vista de cámara. Ya que volveremos más tarde para animarla junto con el tren

### Creación del terreno

En el siguiente paso, lo que vamos a hacer es generar un terreno alrededor de la vía del tren. Para ello, en primer lugar, y ya que de momento no lo usaremos, oculte el Tren mediante el botón que se encuentra al lado de la colección correspondiente (Fig. 10).



Fig. 10 Ocultar los objetos que no vamos a utilizar de momento

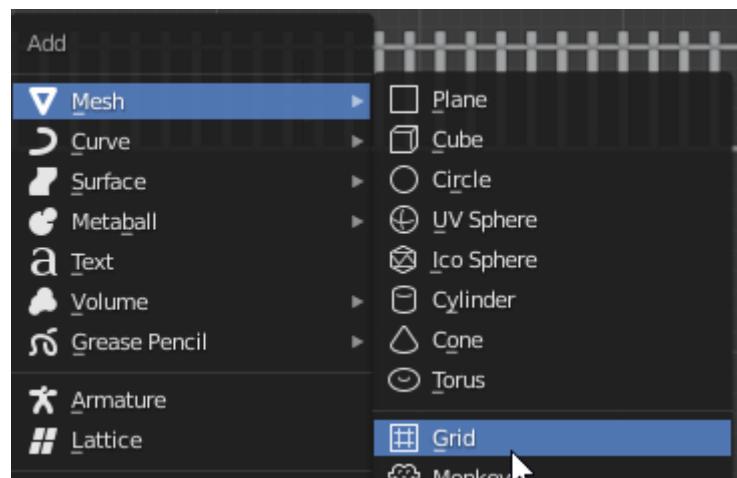


Fig. 11 Añadir un Grid a la escena

A continuación, desde la vista superior (NUMPAD-7) colocar el cursor entre los raíles del tren y añadir un elemento Grid a la escena (Fig. 11), este se utilizará para generar el mencionado terreno. Cambie al modo Wireframe de la

vista con el fin de facilitar los siguientes pasos en la colocación y escalado. Acto seguido, escale el objeto Grid de manera similar a como se ve en Fig. 12.

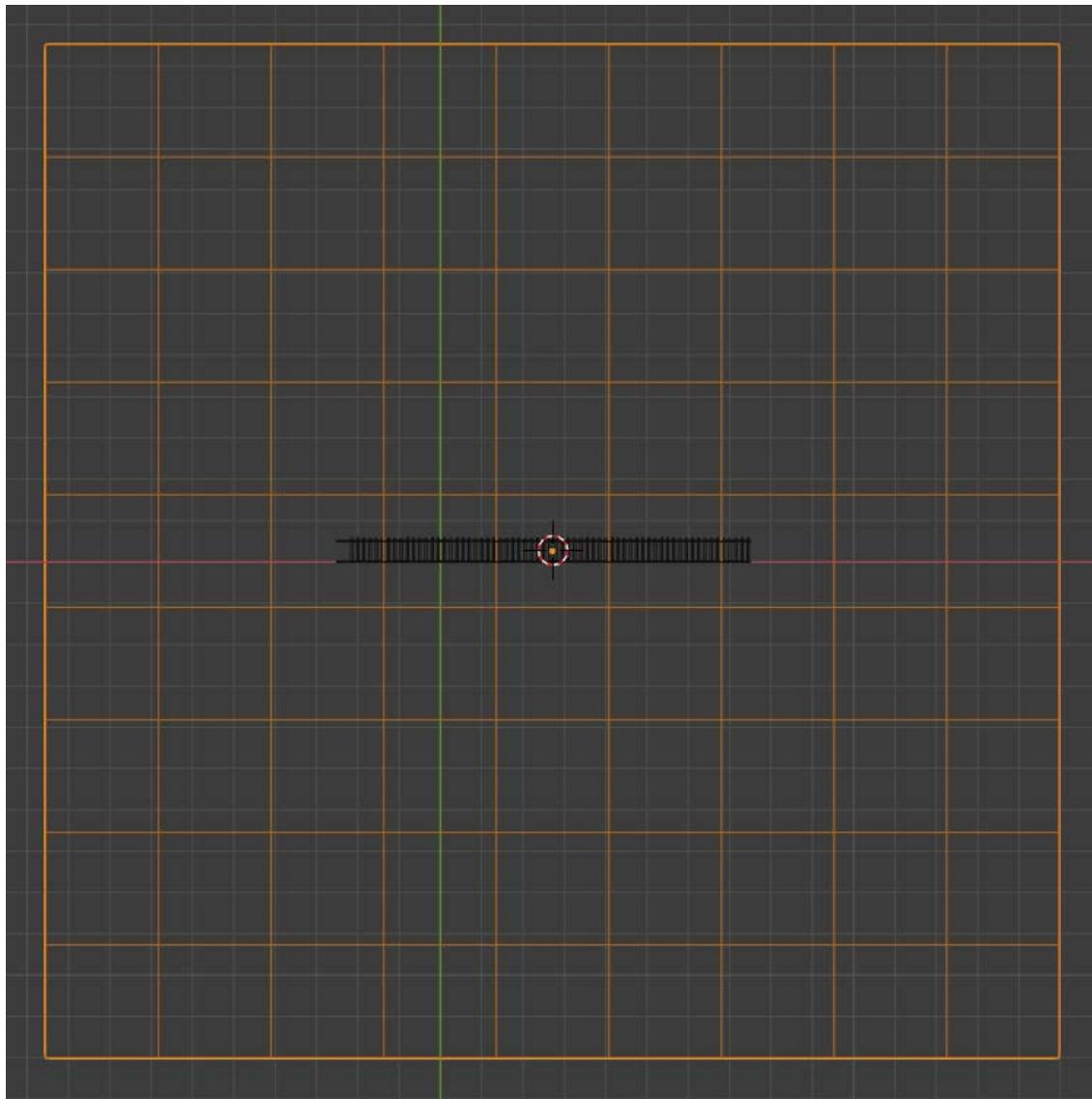


Fig. 12 Añadiendo el objeto grid del terreno a la escena

Una vez añadido, nombre el objeto como “Ground Plane”. Este objeto lo colocaremos dentro de la colección que se denomina Rails. A continuación, vaya a la vista frontal del modelo (NUMPAD-1) y coloque el Ground Plane justo por debajo de otro de los objetos de esta colección Rail Tie, que se corresponde con las traviesas de la vía. El resultado debiera de ser similar a Fig. 13

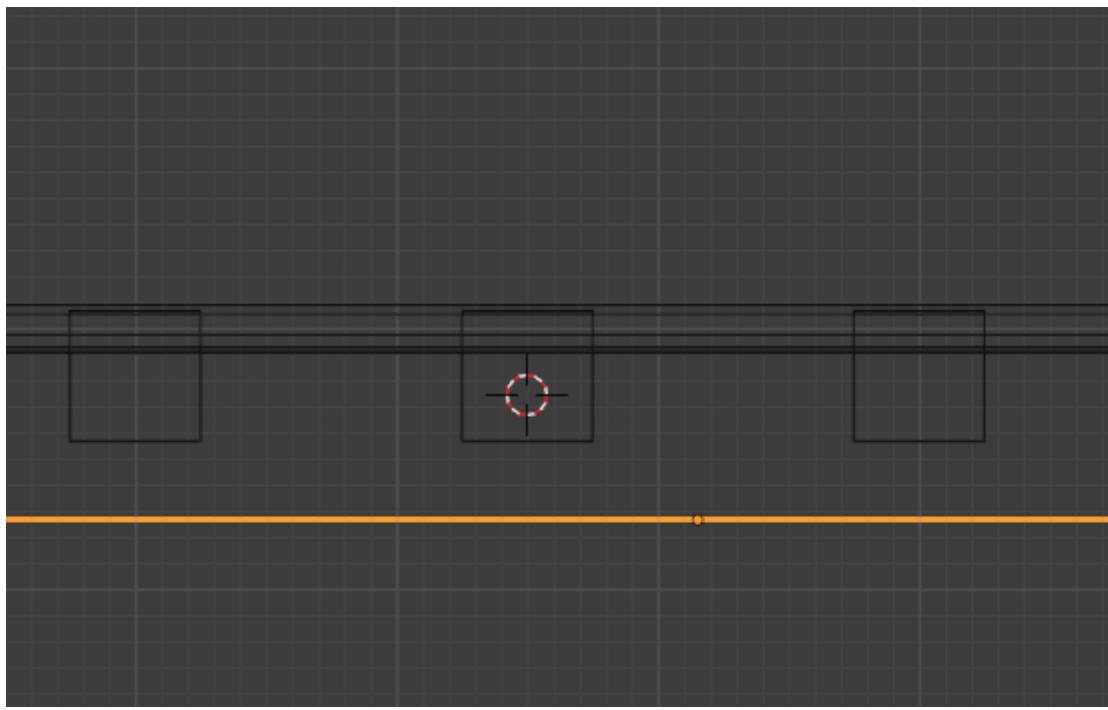


Fig. 13 Colocar el plano del suelo

Una vez hecho esto, gire la vista de tal manera que puede ver el plano de manera general. Ahora cambie al modo sólido de la vista y con el Ground Plane seleccionado entre en el modo de Edición (TAB), Fig. 14.

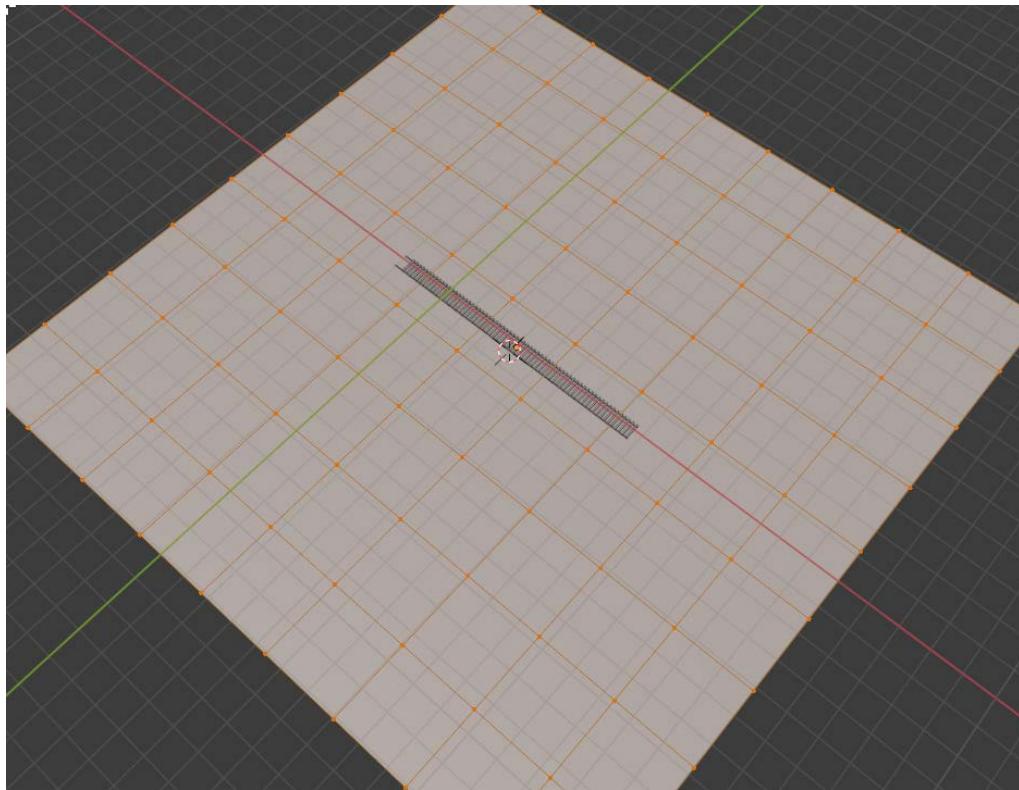


Fig. 14 Posicionar la vista y entrar en modo de edición para el terreno

Con el terreno seleccionado, en el menú contextual que sale al presionar CLICK\_DERECHO del ratón seleccionamos 2 veces subdividir (Fig. 15) la malla para obtener un resultado similar a la Fig. 16.

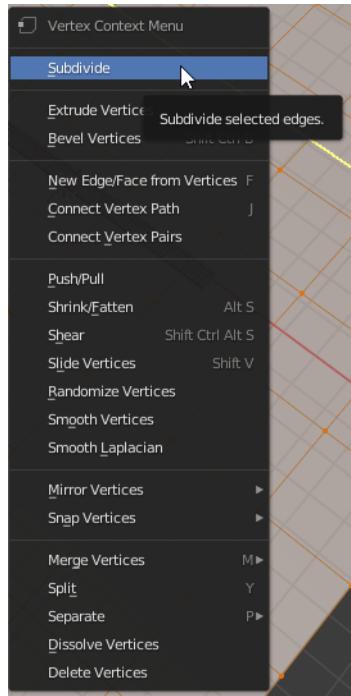


Fig. 15 Subdividir la malla 2 veces

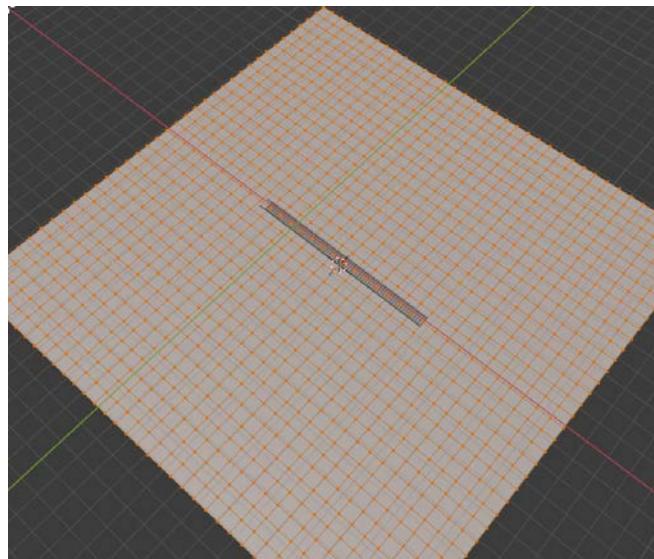


Fig. 16 Resultado de las subdivisiones de la malla

Una vez hecho esto, salir del modo de edición (TAB) y, en el módulo de los modificadores en el panel inferior derecho, añadir un Displace Modifier al Ground Plane.

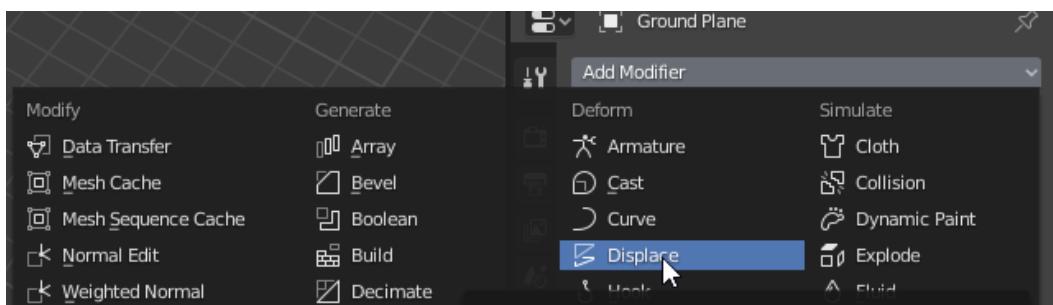


Fig. 17 Modificador Displacement

Este modificador servirá para añadirle pequeñas variaciones al terreno sin necesidad de crearlas nosotros de modo similar a una textura browniana basada en la teoría del caos, como las vistas en clase de teoría.

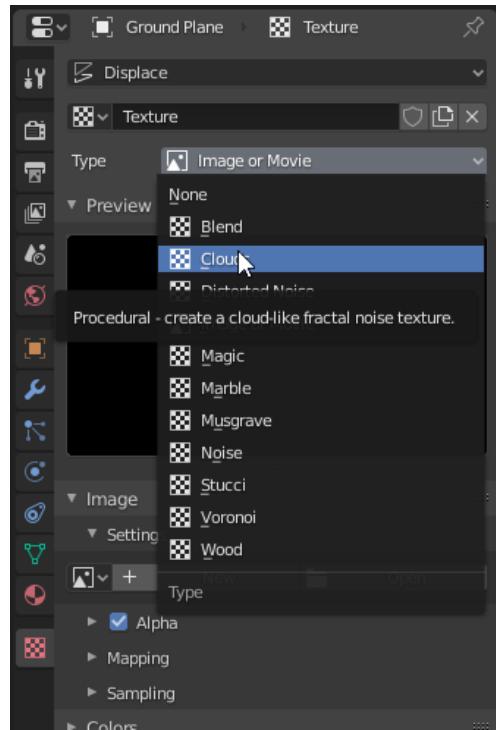


Fig. 18 Crear una textura basada en nubes

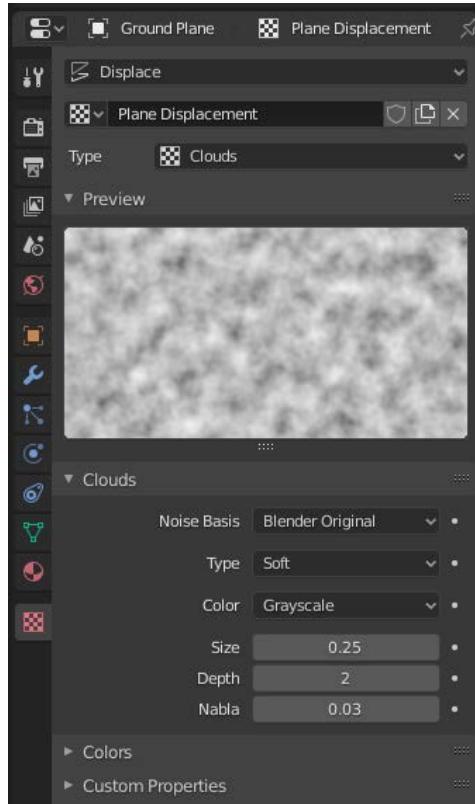


Fig. 19 Parametros de la Textura

Para conseguir ese objetivo, el primer paso es crear una textura, para ello en el menú de textura de la parte inferior derecha, crearemos un nuevo tipo. Una vez creada, en el tipo (Type) seleccionaremos el modo “Clouds” (Fig. 18) con todos los valores por defecto. Lo único que renombraremos esta textura como “Plane Displacement” (Fig. 19).

Volviendo al modificador de desplazamiento del Ground Plane seleccionaremos la textura creada y fijaremos los parámetros como figuran en la Fig. 20

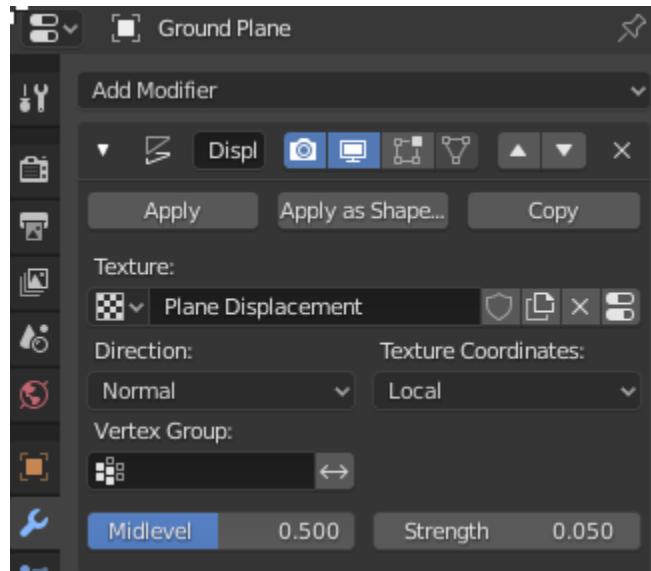


Fig. 20 Parámetros del modificador de desplazamiento

Esto provocará unos leves desplazamientos en el terreno como se ven en Fig. 21

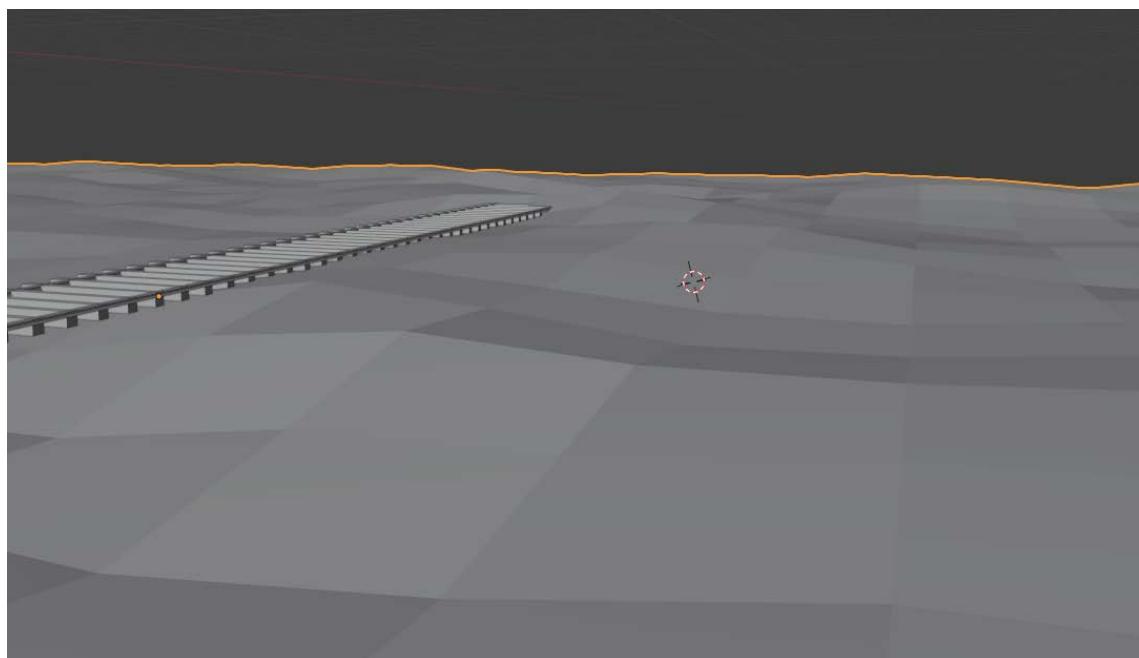


Fig. 21 Resultado del modificador de desplazamiento

## Separando el tren de tracción

En este paso vamos a separar el tren de tracción para más adelante. La razón es que este tiene una serie de restricciones, como ya vimos la semana anterior cuando lo modelamos, que hacen que sea necesario animarlo por separado. Por lo tanto vamos a crear, dentro de la Colección Engine, una colección Power Chain. Y colocaremos en su interior los siguientes elementos: Drive Train Empty, Axel Front, Wheel Front Left, Wheel Front Left.001, Crank, Crank.001, Crank Pin, Crank Pin.001, Connecting Rod, Connecting Rod.001, Linking Pin, Linking Pin.001, Piston Rod and Piston Rod.001. Así la colección debiera de quedar de manera similar a Fig. 22



*Fig. 22 Crear la colección para el Power Chain*

De esta manera tendríamos que tener separados los elementos que se pueden ver en Fig. 23

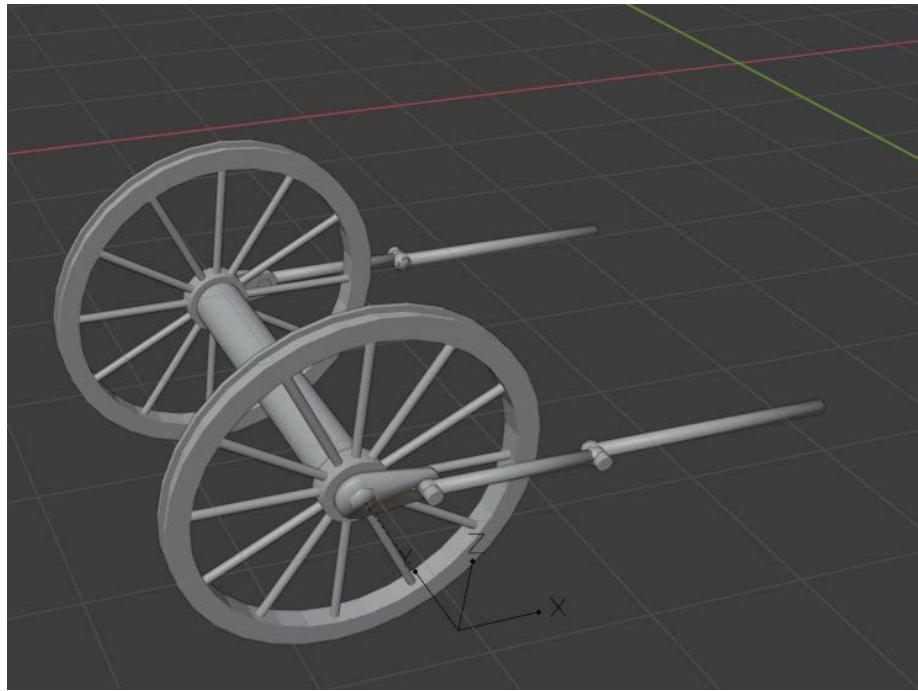


Fig. 23 Elementos del Power Chain

Si así lo desea, el resto de elementos del modelo también se pueden organizar en diversas colecciones y subcolecciones para identificar rápidamente la parte con la que se está tratando, así, por ejemplo, se podría crear una estructura similar a la que se ve en Fig. 24 y que facilitan su manipulación.

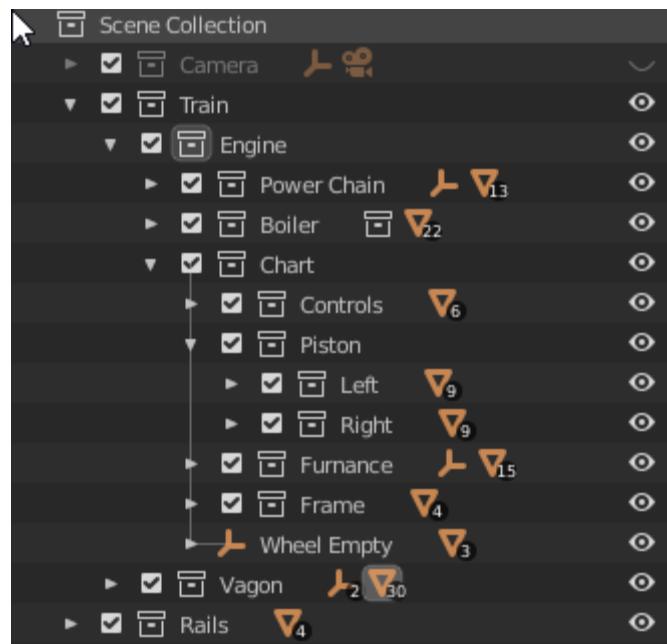


Fig. 24 Organización del modelo

A continuación quédese con todo visible menos el Power Chain y los Rails tal como se muestra, con un resultado como en Fig. 25. A continuación posicione el cursor 3D ligeramente sobre el tren como se ve en Fig. 26

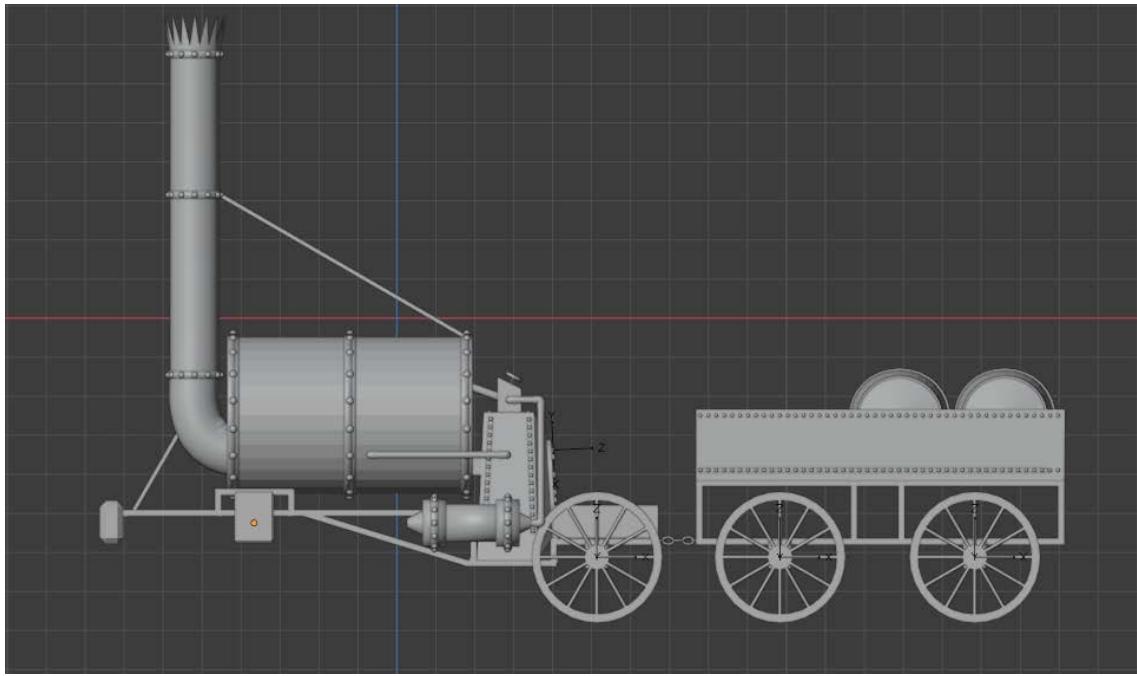


Fig. 25 Modelo básico sin los componentes inertes o con restricciones específicas

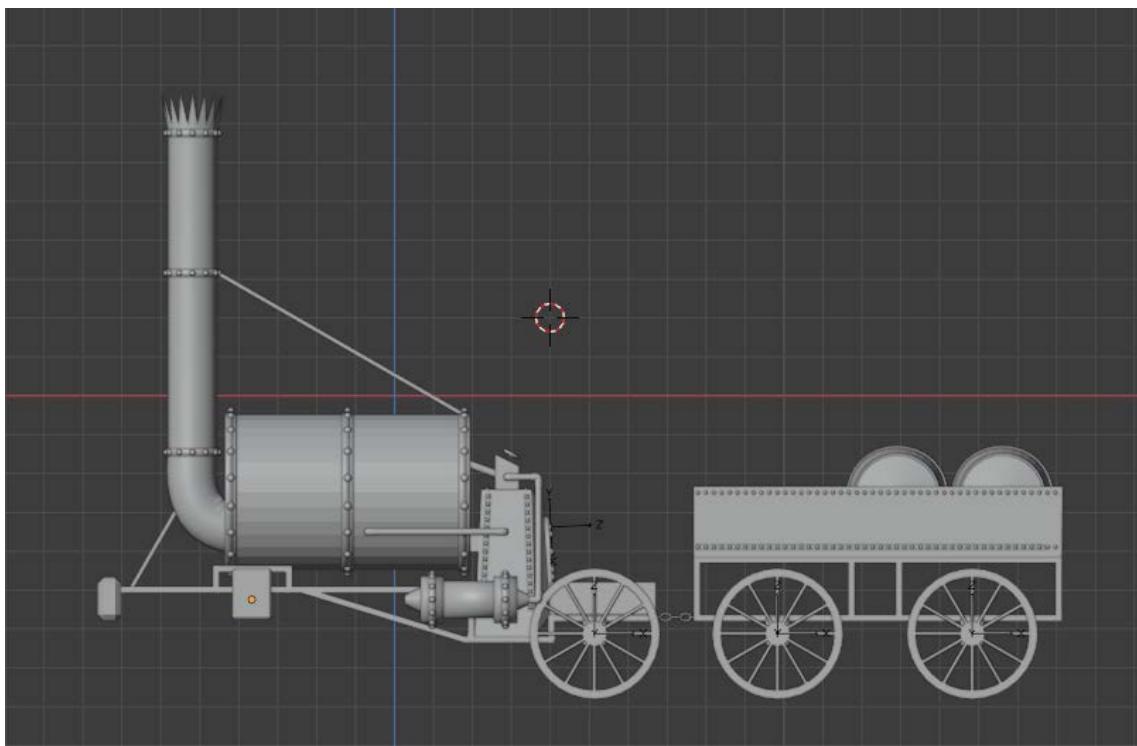


Fig. 26 Posicionar el cursor 3D

Asegurandonos que está bien centrado en el tren, compruébelo en la vista superior (NUMPAD-7). Añadiremos un nuevo Empty Object en forma de Cubo. Este Empty Object hara las veces de un mango (Fig. 27) con el que manejaremos el tren y le llamaremos “Move Train Empty” o una nomenclatura similar. Con el fin de mantener el orden, acuérdese de poner este dentro de la colección Train.

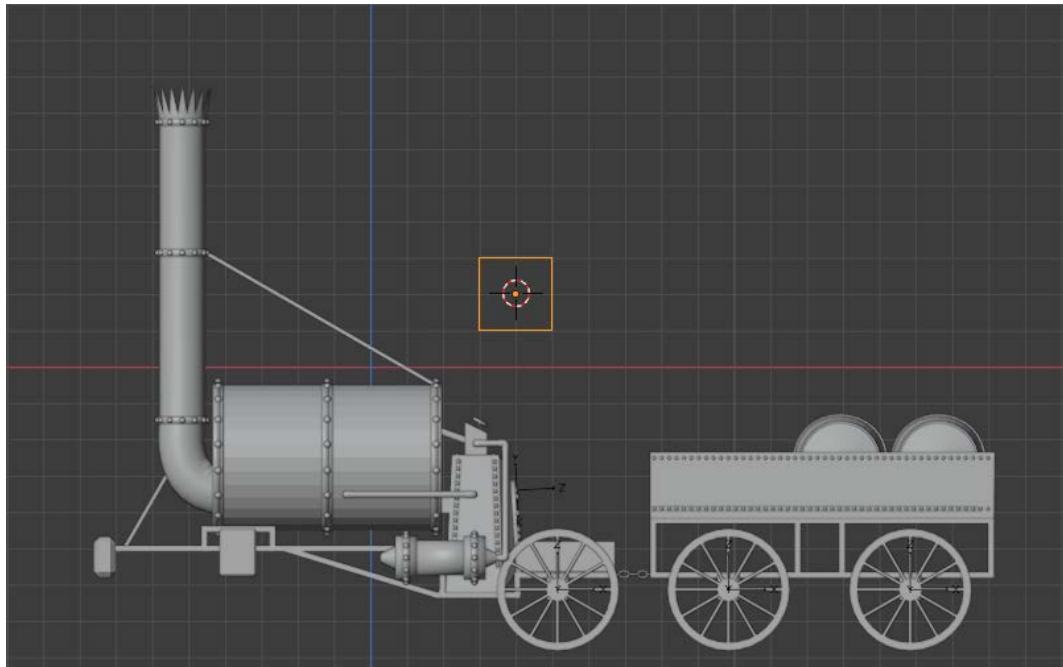


Fig. 27 Añadir el mango para manejar el tren

**OJO:** pasar a la página 17, dado que los parenting de los tres ejes ya está hecho en el modelo descargado.

En el siguiente paso necesitaremos hacer unas pequeñas configuraciones en las ruedas con el fin de animarlas. En primer lugar deseccione todos los objetos y seleccione el objeto Axel Rear. Con el fin de controlar el proceso un poco más vamos, en primer lugar a posicionarnos de tal manera que veamos el eje como en Fig. 28. En este punto, con el menú contextual (RIGHT\_CLICK), recalcular el Origen al origen geométrico del objeto para, a continuación, con el atajo SHIFT + SKEY mover el Cursor 3D al elemento Seleccionado, tal y como se ve en la figura antes mencionada.

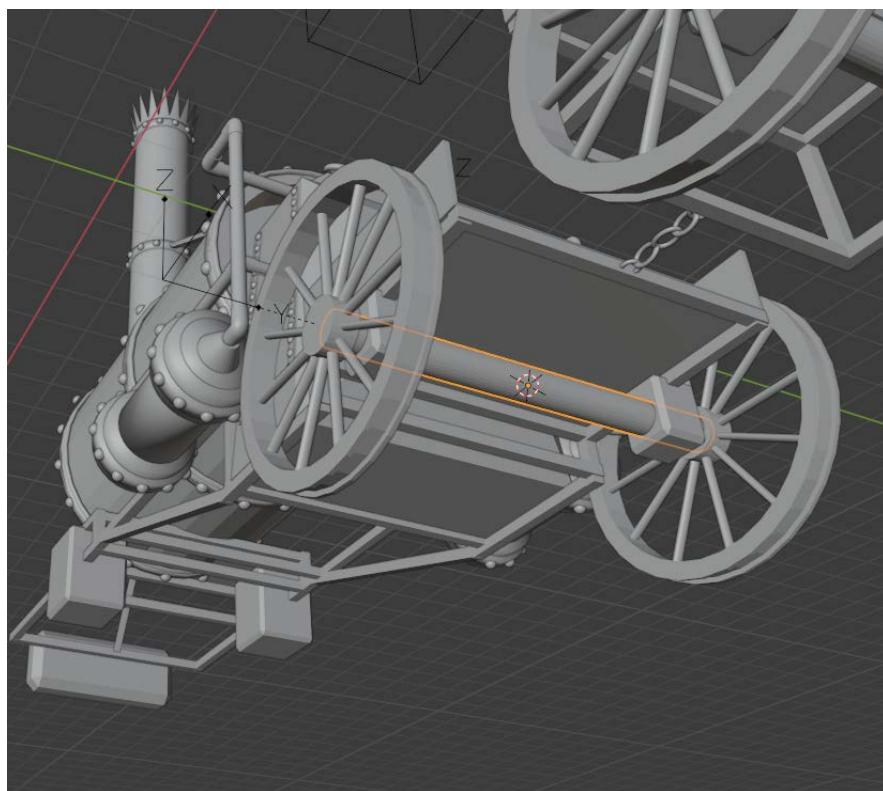


Fig. 28 Poner el cursor en el Axel Rear

En el siguiente paso seleccione el objeto *Wheel Empty* y con el atajo de teclado SHIFT + SKEY escoja la opción “Selection to Cursor”. De esta manera pondremos el *Wheel Empty* en el centro del eje, tal como se ve en Fig. 29. (Se observará un desplazamiento).

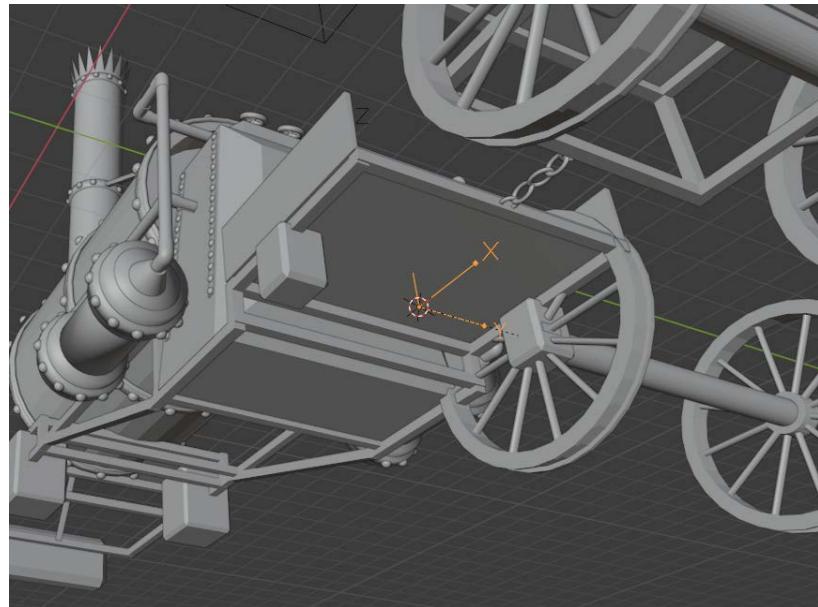


Fig. 29 Posicionar *Wheel Empty*

Deseleccione todos los objetos para a continuación realizar una nueva selección presionando la tecla SHIFT o CTRL si es en la colección, para incluir Axel Rear, Wheel Rear Left y Wheel Rear Right. Una vez hecho esto mantenga presionado CRTL y en último lugar incluya el *Wheel Empty*. Si lo ha realizado correctamente los tres últimos objetos debieran de verse en un tono naranja mientras que el elemento activo (*Wheel Empty*) debiera de verse en amarillo. Si es así, establezca un parenting al objeto con el atajo ALT + PKEY. Esto dará un resultado igual al de la Fig. 30

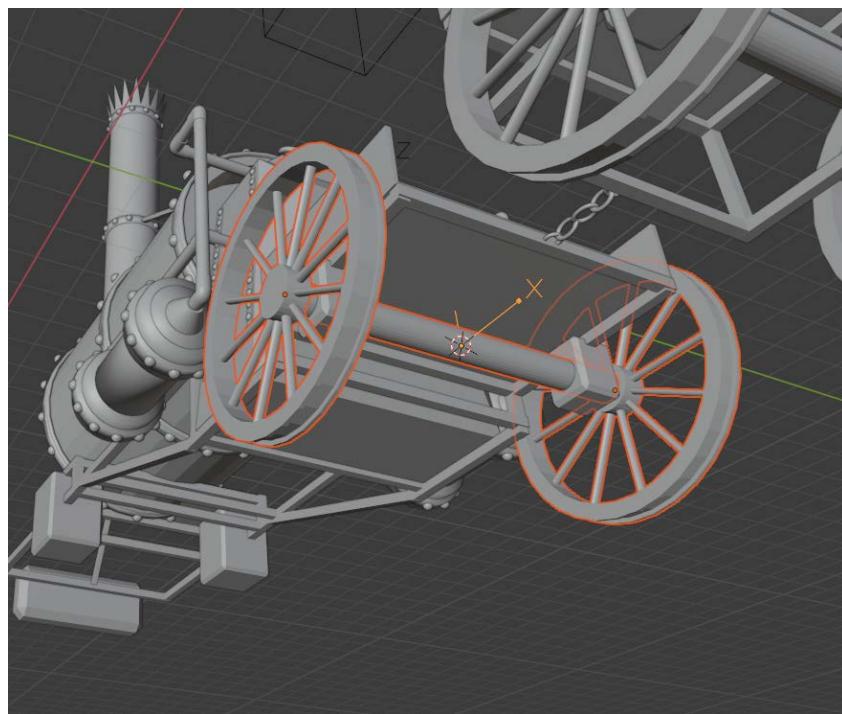


Fig. 30 Parenting the *Wheel Empty* respecto del resto de elementos del eje

Ahora seleccionamos el Wheel Empty y lo rotamos con RKEY seguido de fijar el eje con YKEY, todo el conjunto rotará al unísono. Cuando acabe de probar deshaga la rotación que haya realizado dejándola en Y =0.

*Repetiremos todo este proceso para los otros 2 ejes, es decir, calcular el centro de Axel rear.001, colocar el cursor, colocar el Wheel Empty.001 en esa posición, para a continuación realizar el parenting. Nótese que es posible que al hacer parenting el eje o las ruedas se desplacen indeseadamente hacia adelante esto es por la composición de transformaciones que ocurre cuando se realiza el parenting. Si ocurriera esto, simplemente, si no ha desplazado el cursor 3D, seleccione los elementos desplazados y posicionelos con al opción “Selection to Cursor” del atajo de teclado SHIFT + SKEY. Repita el proceso con el Wheel Empty.002 , Axel Rear.002 y los las otras 2 ruedas. El resultado debiera de ser como el que se ve en Fig. 31, con el parenting correctamente entre cada Wheel Empty y cada eje y los ejes y las ruedas correctamente posiconados.*

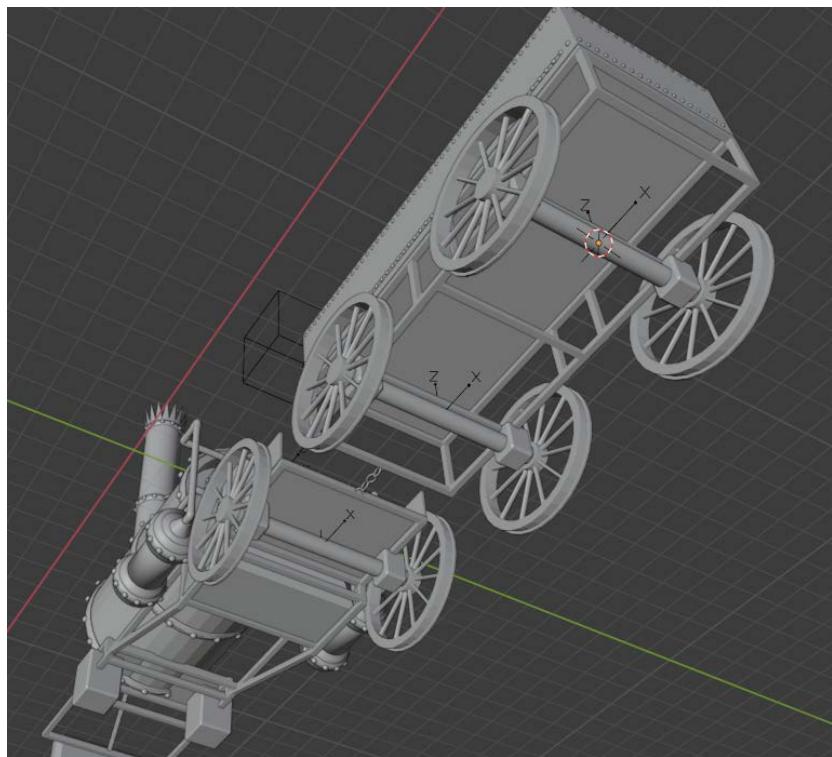


Fig. 31 Realizar el parenting de los Empty Objects con los ejes y las ruedas

A continuación, cambiando a la vista frontal (NUMPAD-1), seleccionar todos los elementos que están ahora mismo visibles menos la cámara y Move Train Empty, como se ve en Fig. 32

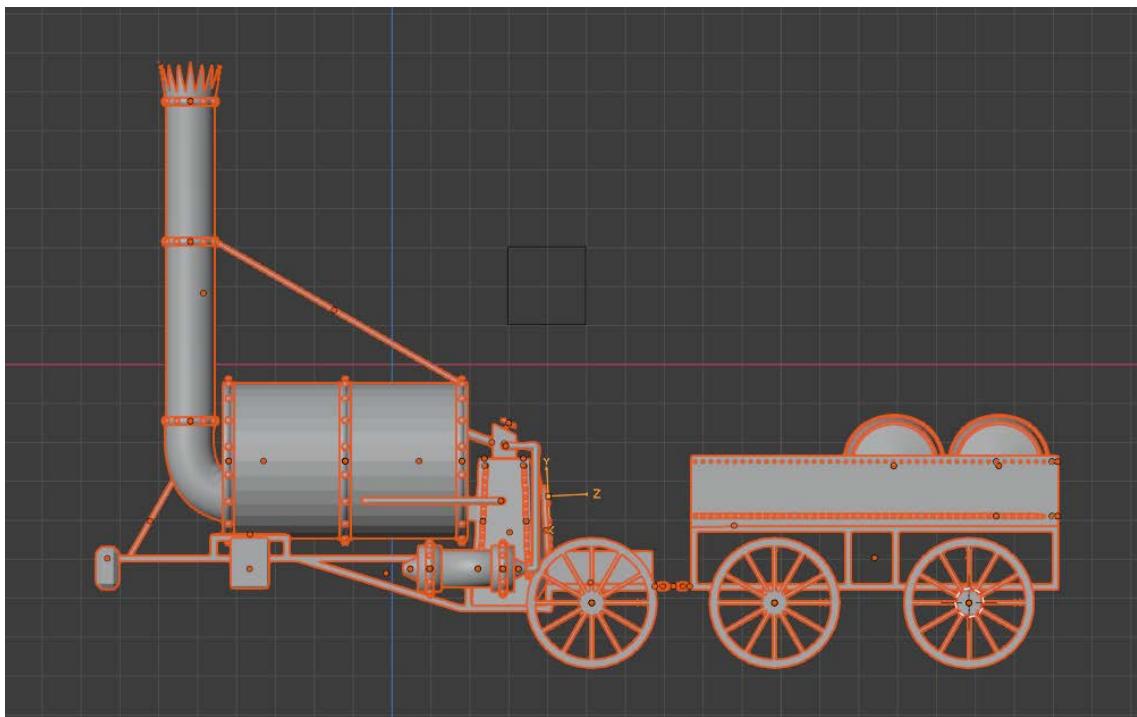


Fig. 32 Seleccionar todo el tren menos la cámara y el manejador

Una vez hecho esto, añadiremos por último a la selección el Move Train Empty manteniendo para ello pulsada la tecla SHIFT. Move Train Empty pasa a ser el elemento activo de la selección. Realizamos un *parenting*, CRTL + PKEY (mantener transformación), con el resto de los elementos del tren. El resultado debiera de ser como el de la Fig. 33

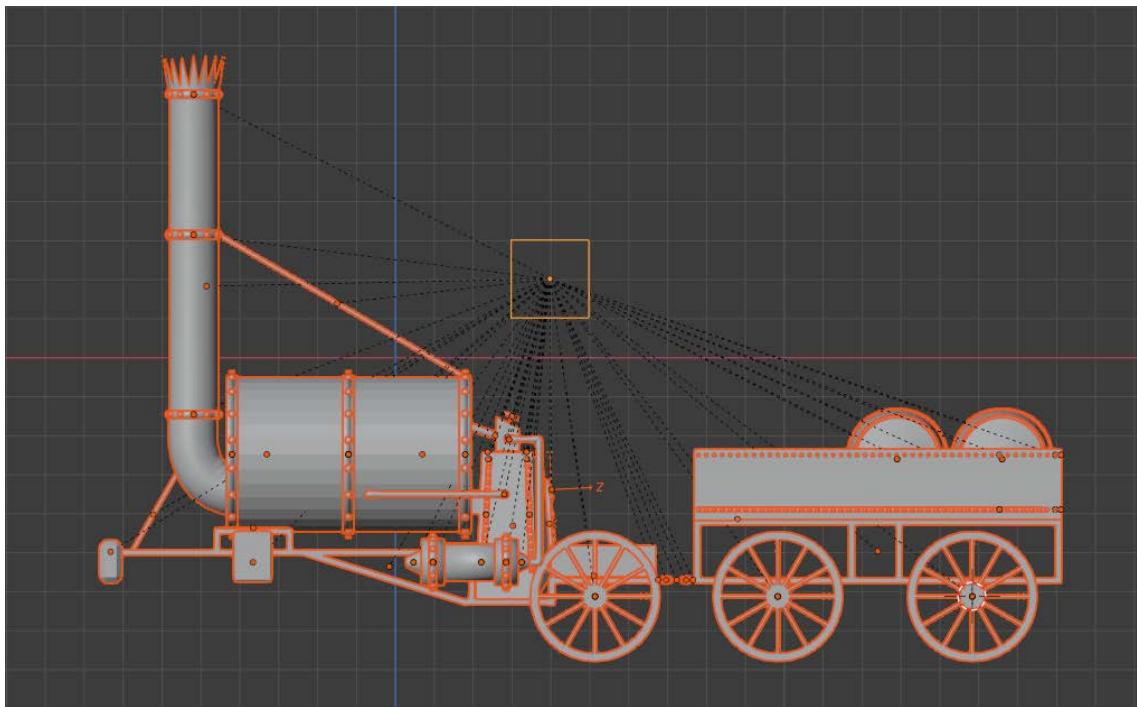


Fig. 33 Realizar el parenting del tren con el manejador

De esta manera podemos mover todo el tren sólo modificando la posición del manejador. Como prueba, deseccione todos los objetos para, acto seguido, seleccionar el Move Train Empty. Una vez se ha seleccionado presionaremos los atajos GKEY y XKEY para mover el tren a lo largo del

eje X. Fíjese que la cámara independientemente a donde se decida mover el tren, gracias a la restricción Look At, ésta sigue apuntando al objeto Camera Focus Empty, que es a su vez un hijo de Move Train Empty.

No confirme el movimiento y presione ESC para cancelarlo. Active la visualización de los raíles y el suelo mediante la activación de la colección Rails. En este punto active el modo Wireframe y posiciónese en la vista superior (NUMPAD-7).

Una vez se ha accedido a esta vista, moveremos el tren usando el objeto Move Train Empty al extremo derecho de las vías asegurándonos de que el tren se encuentra bien centrado en las mismas, como se ve en Fig. 34.

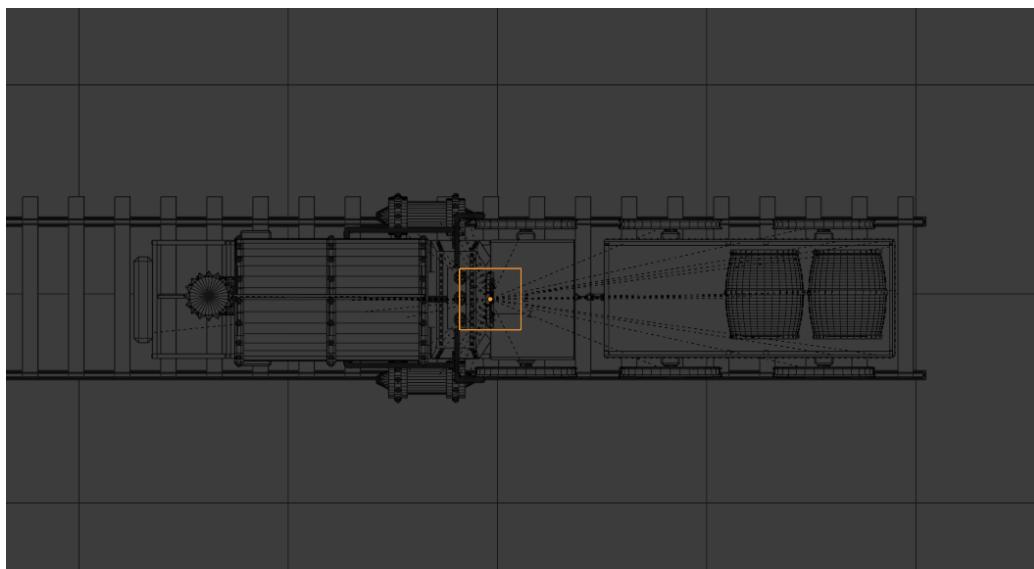


Fig. 34 Colocar el tren en el extremo derecho de las vías

Vuelva a la vista frontal y con el manejador del tren seleccionado tome nota de la posición en X de este que puede consultar en el menú de propiedades (NKEY), Fig. 35.

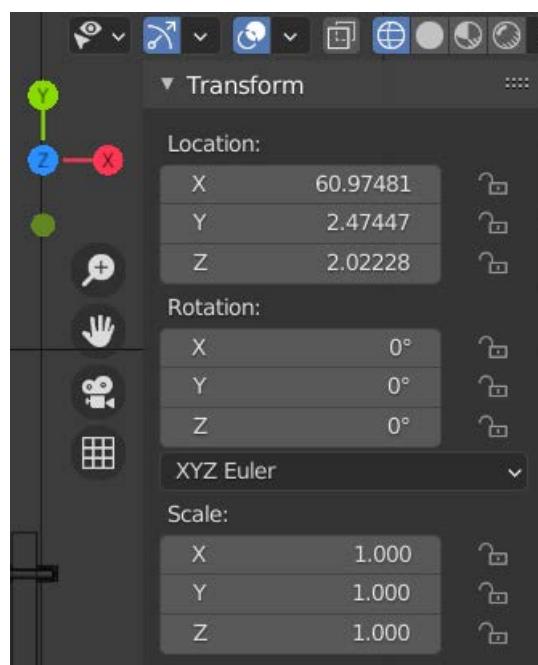


Fig. 35 Propiedades de Move Train Empty

Vamos a redondear la posición en X al entero más cercano y que será el inicio de la animación del tren, Fig. 36.

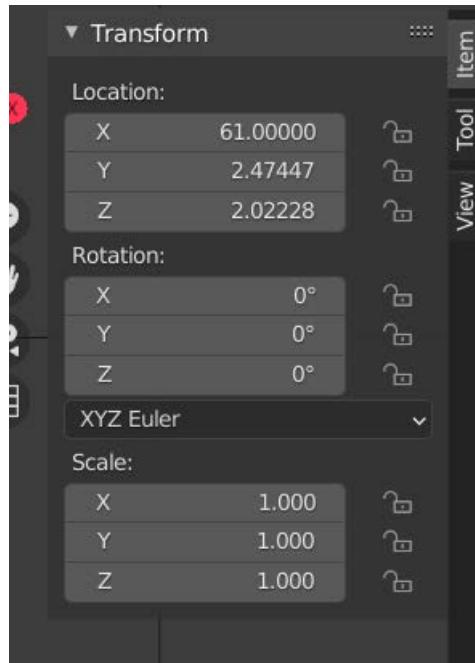


Fig. 36 Redondear la posición del empty object

Vamos a realizar la animación que tendrá este punto de inicio y que tendrá su final a 67 unidades a la izquierda. En primer lugar resté su punto de inicio a 67, en el ejemplo de la imagen es 61. Mover MOve Train Empty Object a la diferencia entre 61 y 67, es decir -6.

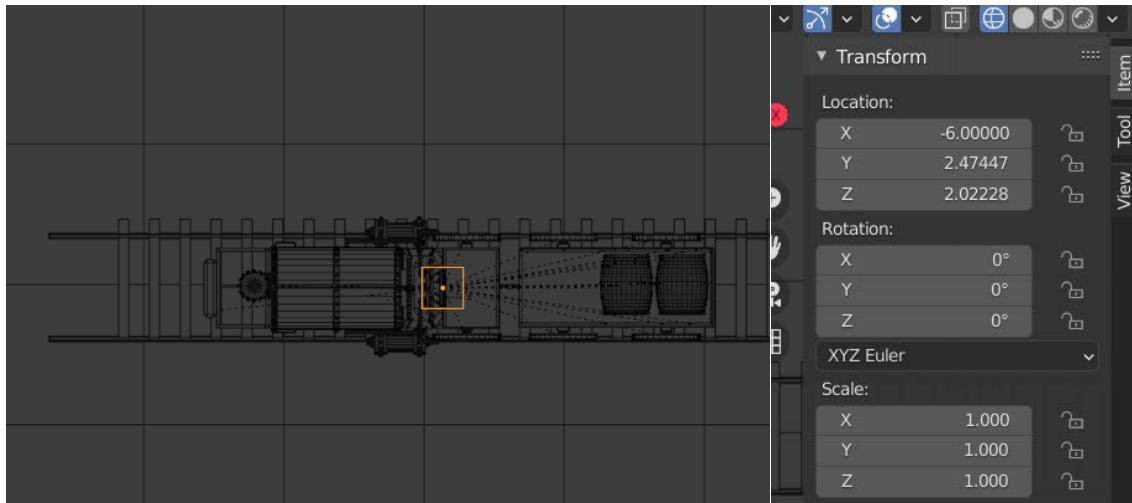


Fig. 37 Localizar el final de la animación

El resultado que debiera de ser similar al mostrado en Fig. 37, este será el punto de final de la animación.

Dimensions:	
X	3.344
Y	3.344
Z	0.301

Fig. 38 Dimensiones del Wheel Rear Left

A continuación, seleccione el objeto Wheel Rear Left y compruebe sus dimensiones en el panel de propiedades, Fig. 38. Como ve, la rueda tiene un diámetro de 3.344 unidades por lo que la circunferencia ( $\pi \times d$ ) es igual a 10.5 unidades. Por lo que cada vez que la rueda completa una rotación de 360 grados, el tren debiera moverse 10.5 unidades. Ya que queremos que se mueva hasta el punto que está a 67 unidades de distancia en X, esto implica que la rueda debe girar 360 grados 6.38 veces. Esto último es lo mismo que decir que necesitamos rotar la rueda 2297 grados.

Una última cosa a tener en cuenta es que, ya que queremos que el tren parezca ir hacia adelante, la rotación realmente debiera de ser -2297 grados.

En este caso en concreto, cuando se modeló el tren, se intentó que el tamaño del background fuese aproximadamente de 1 pie (medida americana). Como pretendemos que el tren vaya a 7 millas por hora (10266 pies por segundo) el moverse desde el origen hasta el punto a 67 unidades de distancia, debiera de tomarle al tren 6.526 segundos. Como para el vídeo vamos a tomar 24 frames por segundo, la animación desde el comienzo hasta el punto 67 debiera de tener 156.48 frames. Para poder hacer una panorámica posterior al tren, vamos añadirle unos frames extra y dejar la animación en 12 segundos o lo que es lo mismo 288 frames. Se explica aquí el razonamiento para que el estudiante identifique como crear las suyas y el efecto deseado. Fijamos ese valor de 288 como valor final en la línea del tiempo, y nos aseguraremos que el inicial está en 1, Fig. 39.

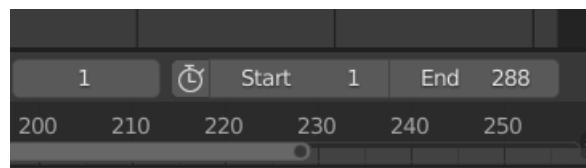


Fig. 39 Fijar el final de la animación

A continuación, vuelva a seleccionar el Move Train Empty y vuelva a ponerlo en su localización anterior, en el caso de este ejemplo es 61 (Fig. 40), pero recuerde que el suyo será diferente dependiendo de donde haya colocado el manejador inicialmente.

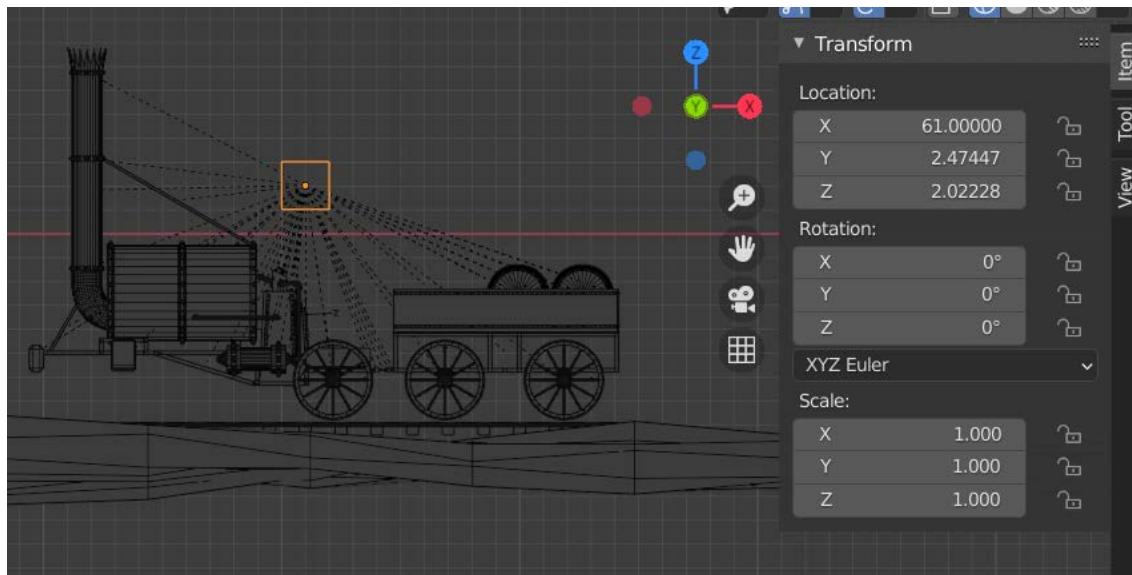


Fig. 40 Retornar al punto inicial

Asegurándose que el frame seleccionado es el 1, insertamos un keyframe con el atajo IKEY de ubicación (Location), teniendo el ratón posicionado en la ventana de la vista 3D. (Fig. 41).

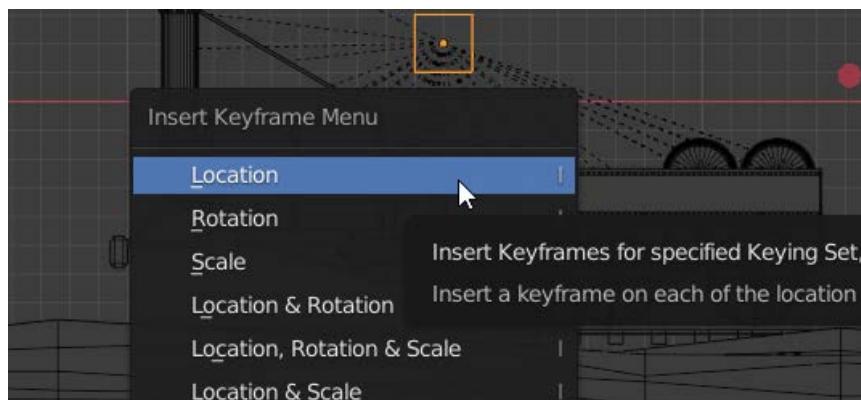


Fig. 41 Insertar un keyframe de ubicación(Location)

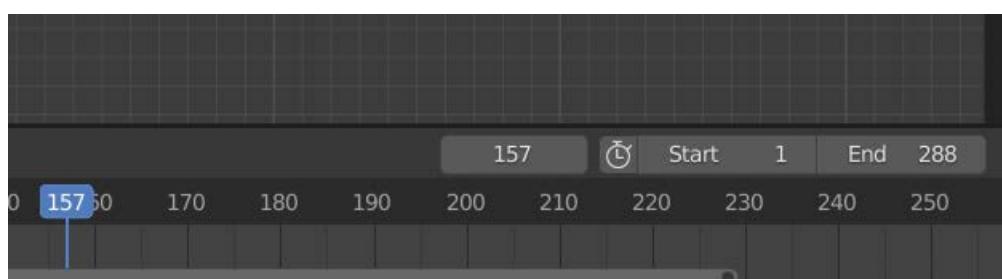


Fig. 42 Colocarse en el frame 157

Ahora vamos al frame 157, recuerde que es el que hemos calculado para finalizar la animación con la velocidad que queremos. Coloque el Move Train Empty en el punto final de la animación, que en el caso concreto de este ejemplo es el -6. Colóquelo en el que al estudiante le corresponde. Una vez en este punto, insertar un nuevo keyframe de ubicación, Fig. 43.

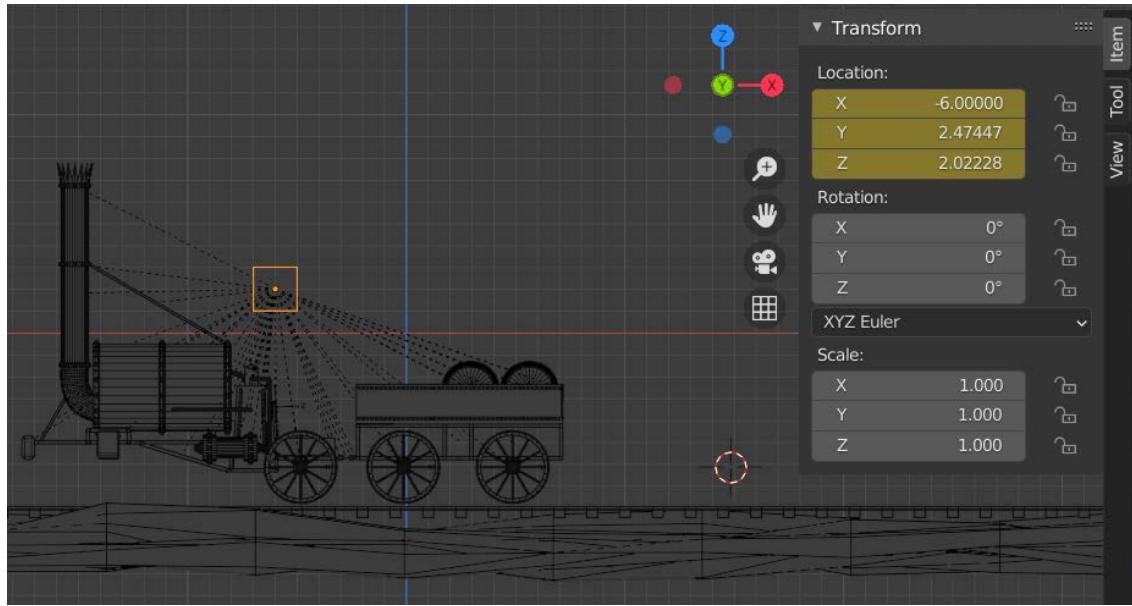


Fig. 43 Keyframe de final del movimiento

Ahora vaya al frame 288 y, con el Move Train Empty seleccionado, establezca otro Keyframe de ubicación. El resultado debiera de ser en el timeline similar al Fig. 44. De esta manera, ahora cuando le dé a Play, verá una animación en la que el tren se desplaza hasta el frame 157 y después queda quieto.

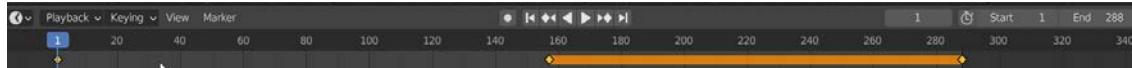


Fig. 44 Keyframes resultantes

Compruebe la animación con el botón de play en el timeline. Una vez que acabe, párelo y vuelva al frame 1. Ahora vamos a cambiar la pantalla de 3D View a Graph Editor (editor de curvas) mediante el menú en la esquina superior izquierda, Fig. 45.

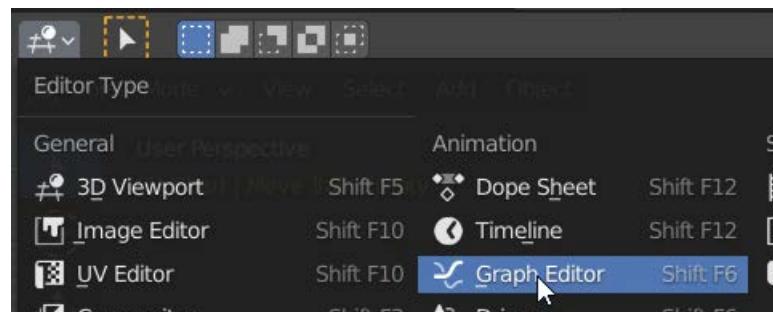


Fig. 45 Seleccionar el Graph Editor

Esto nos presenta los keyframes como un conjunto de gráficas, que es una manera alternativa a como ya hemos visto para trabajar la animación.

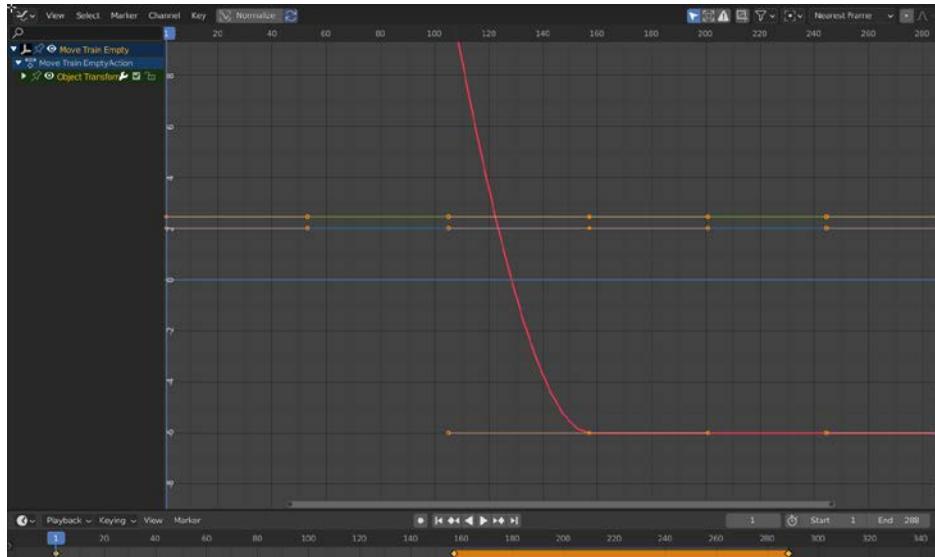


Fig. 46 Graficas de los Keyframes

Vuelva a la vista 3D, una vez aquí dese que de cuenta que, aunque el tren avance, las ruedas no giran. De esta forma, ahora necesitamos animar las ruedas. Para ello seleccione el objeto Wheel Empty, Fig. 47.

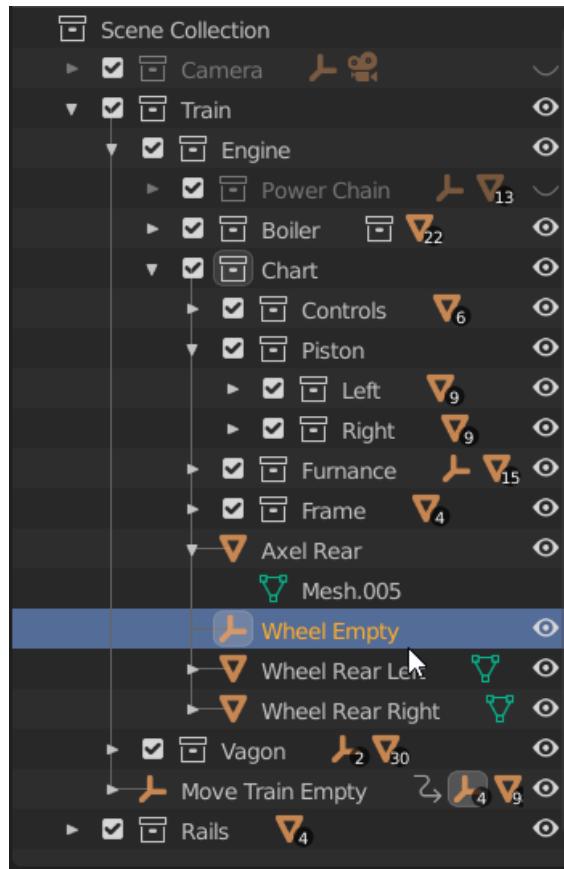


Fig. 47 Seleccionar el Wheel Empty

En las propiedades del objeto, asegúrese de que la rotación en Y está en 0 y en el frame 1. En este punto y con el Wheel Empty seleccionado, inserte un keyframe de Rotación, Fig. 48.

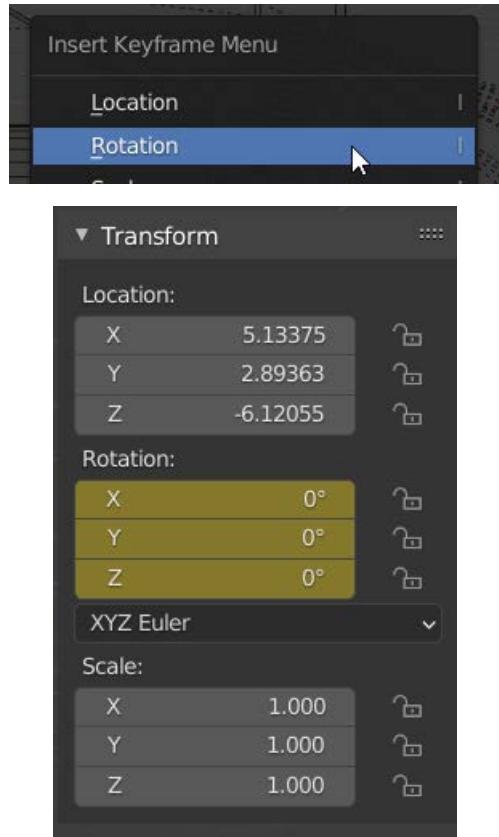


Fig. 48 Insertar un keyframe de rotación en el frame 1

Repetir el proceso para el Wheel Empty.001 y el Wheel Empty.002 y como resultado obtener que los 3 empty objects tengan un keyframe cada uno de rotación inicial.

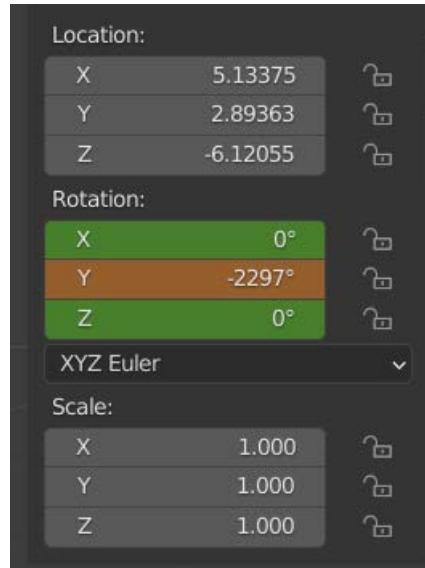


Fig. 49 Establecer la rotación en Y del final

Ahora desplazarse al frame 157 y, con el Wheel Empty seleccionado establecer una rotación de -2297 grados en Y, Fig. 49. Una vez hecho esto, establecer un keyframe de Rotación.

Repetir con los otros dos Wheel Empty y establecer los keyframes correspondientes.

Al igual que en el caso anterior, ir al keyframe 288 y establecer nuevamente keyframes de rotación para cada uno de los tres Wheel Empty.

Una vez establecido todos los keyframes, compruebe la animación con el Play. Es posible que tenga que rehacer las relaciones de parenting (páginas 15 a 17), ya que en ocasiones al hacer el parenting con el Move Train Empty los de las ruedas se borran. Una vez que esté correcto, vuelva al frame 1.

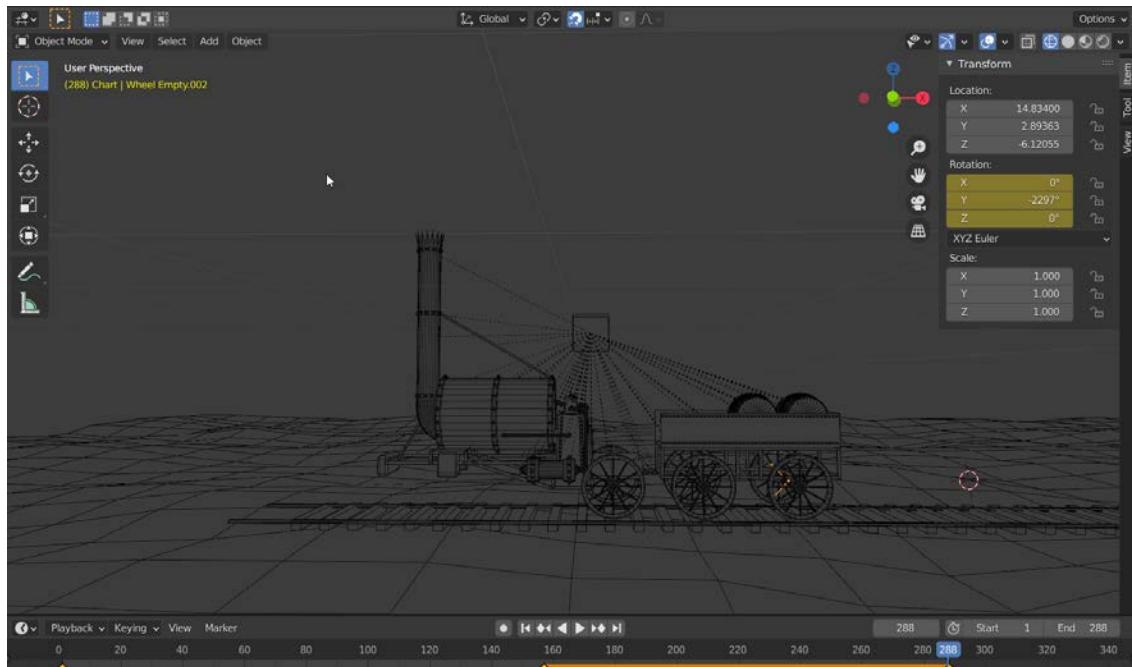


Fig. 50 Resultado con los 3 keyframes para uno de los Wheel Empty

### Animar el tren de potencia tractor

Ahora muestre el Power Chain collection, que debiera de aparecer en la parte izquierda de las vías. Una vez se muestra, seleccione el Drive Train Empty y bórrelo con XKEY. La razón es que nos va a servir, ya que tendremos que definir uno nuevo que tenga en cuenta tanto el movimiento circular como el movimiento hacia delante del objeto.

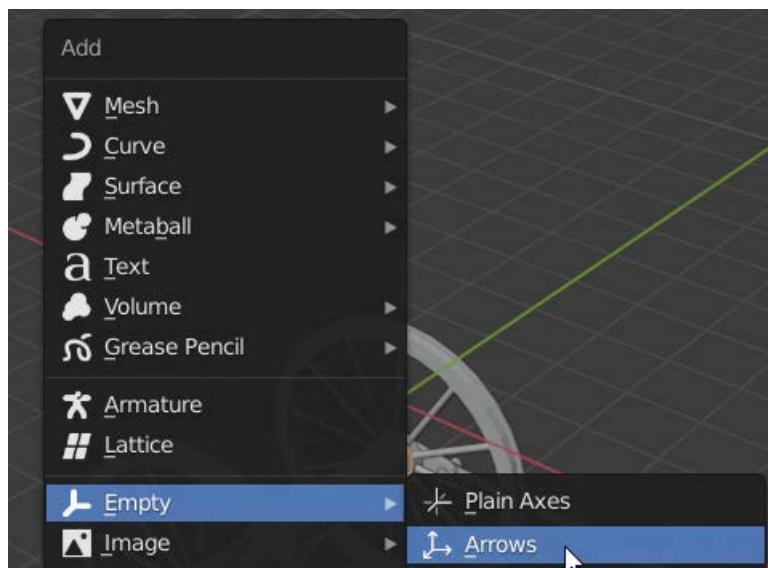


Fig. 51 Añadir un empty object

Lo primero será seleccionar el objeto Axel Front y establecer el origen según su geometría en la opción del menú contextual (RIGHT\_CLICK), para a continuación establecer la posición del cursor en dicho centro (SHIFT + SKEY). Con el cursor en este punto, añadir un Empty Object en este punto con SHIFT + AKEY, Fig. 51. Renombrar el objeto como “Drive Chain Empty” y colocarlo en la colección correcta de objetos.



Fig. 52 Parenting en el Outliner

En el siguiente paso seleccionaremos el Axel Front, para a continuación el Drive Chain Empty. Una vez hecho esto, realizaremos el parenting (CTRL + PKEY) de tal manera que el eje sea hijo del empty object, Fig. 52.

Con el Drive Chain Empty seleccionado, compruebe que la rotación y el mecanismo funcionan. Para ello seleccione el empty object y a continuación pulse, RKEY y YKEY para comprobar la relación en el eje Y.

Si, con el empty object, presionamos GKEY (traslación) y XKEY (eje X) lo podemos desplazar a lo largo de la vía.

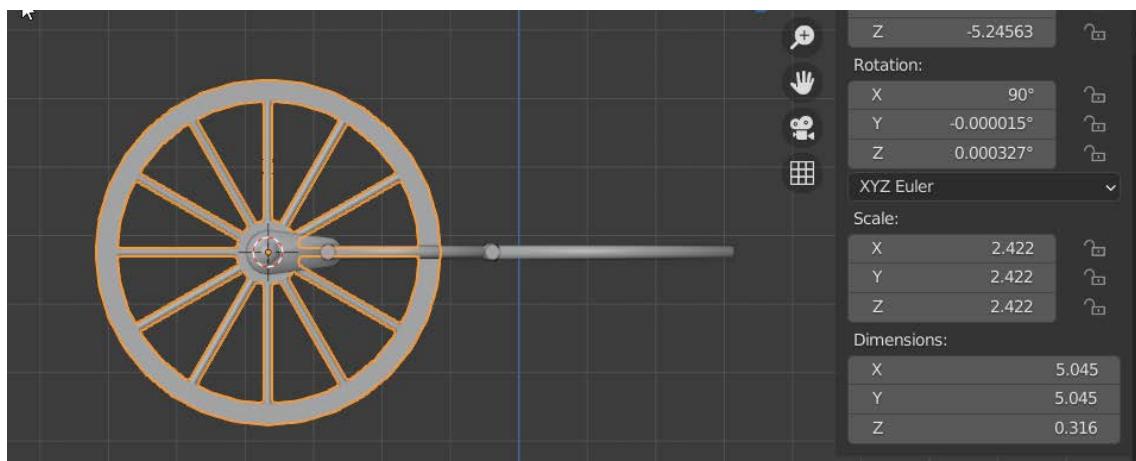


Fig. 53 Dimensiones de la rueda delantera

Bien, hecho esto, deseccione todos los objetos para seleccionar la Wheel Front Left y tomar nota del diámetro de la misma que se muestra en el panel de propiedades, en este caso 5.045 unidades, Fig. 53.

Esto implica que, como en el caso de las ruedas más pequeñas, podemos calcular el diámetro de la misma, que no es otro que 15.84 unidades. Al igual que antes, podemos determinar que debemos rotar 4.23 veces, o, lo que es lo mismo, 1523 grados, para recorrer las 67 unidades que nos separan del final del trayecto. Recuérdese que, como queremos que simule ir hacia delante, este debiera ser -1523 grados.

Vaya al frame 1 y, en la vista frontal (NUMPAD-1), coloque en el eje X de manera que ocupe la posición adecuada, como se ve en Fig. 54. Para realizarlo seleccione el Drive Empty Object y presione GKEY seguido de XKEY para desplazar el tren de potencia a su posición.

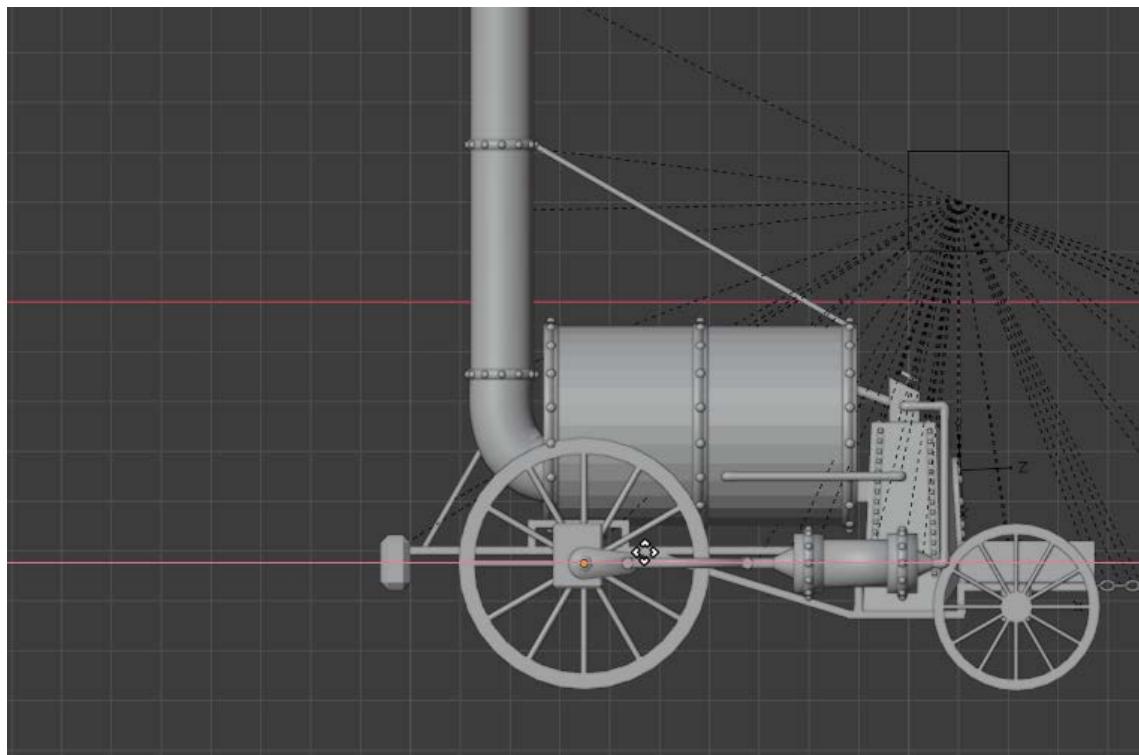


Fig. 54 Posicionar el Drive Chain

En este punto, insertar un keyframe de ubicación y rotación en el frame 1 para el empty object, Fig. 55.



Fig. 55 Insertar un keyframe de ubicación y rotación

Esto establece ambos keyframes en la línea de tiempo como en Fig. 56

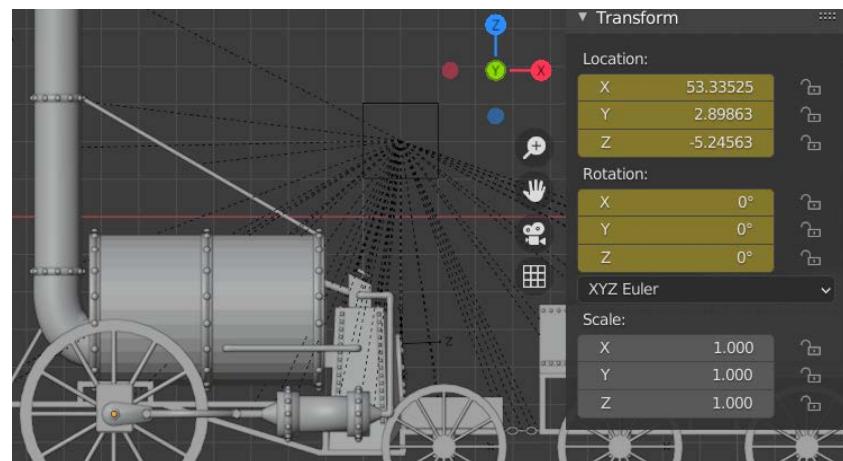


Fig. 56 Insertar keyframe para las dos propiedades

Desplazarse al frame 157 y mover en el eje X el Drive Chain Empty para que siga al resto del tren. Una vez ubicado, establecer la rotación en Y a -1523. Como se muestra en Fig. 57

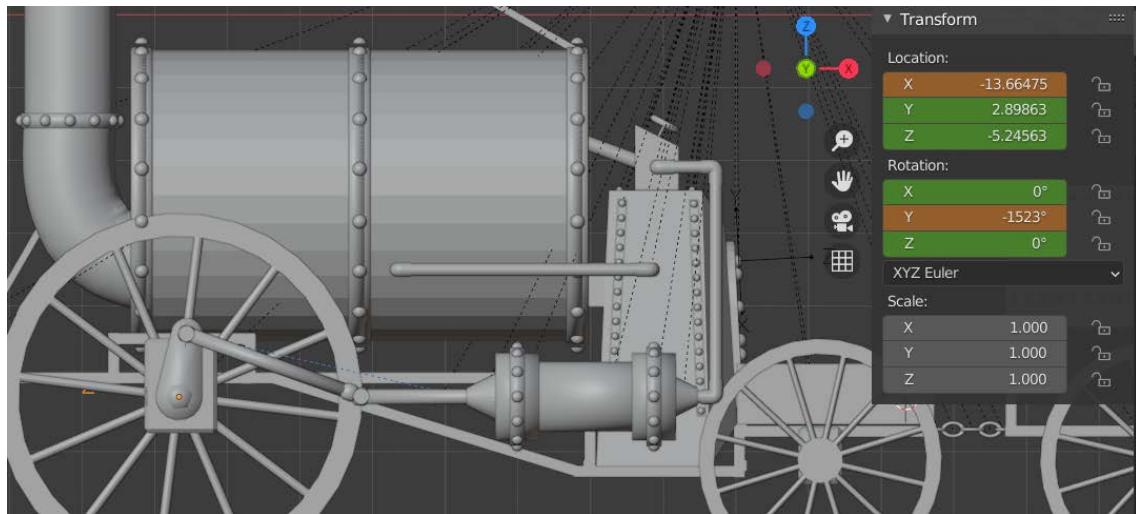


Fig. 57 Aplicar las transformaciones necesarias en el frame 157

En este punto, con el Drive Chain Empty seleccionado, establecer un nuevo keyframe de ubicación y rotación.

Ir al frame 288 y establecer otro keyframe igual con el fin de mimetizar el procedimiento que habíamos hecho con las ruedas más pequeñas.

A continuación, separar la vista ligeramente y comprobar que toda la animación funciona correctamente.

### Animar la cámara

Por último, vamos a animar el movimiento de la cámara para darle un efecto cinematográfico. Ahora mismo, si se reproduce la animación desde la vista de cámara (NUMPAD -0) veremos cómo la cámara sigue al tren en su movimiento porque la restricción "Look At" apunta al Camera Focus Empty. De no ser así, compruebe la relación de parenting y que la restricción está definida.

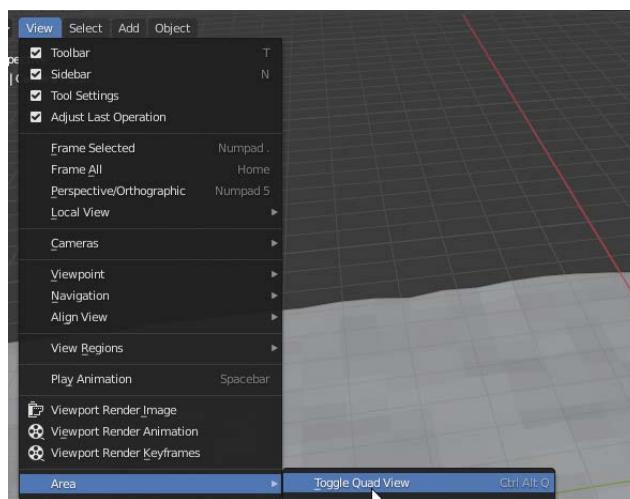


Fig. 58 Cambiar al modo en cuartos de la vista

Ahora vamos a cambiar a la vista en cuartos, para ello podemos utilizar el atajo de teclado CRTL + ALT + QKEY o el menú de vista (Fig. 58). El resultado será una subdivisión del espacio de vista en 4 subcuadrantes, donde veremos las vistas frontal, lateral, superior y una con la vista activa que en nuestro caso es la de la cámara. Esta vista es particularmente útil cuando vamos a trabajar con la cámara, ya que permite controlar todos los ángulos en una sola vista, Fig. 59.

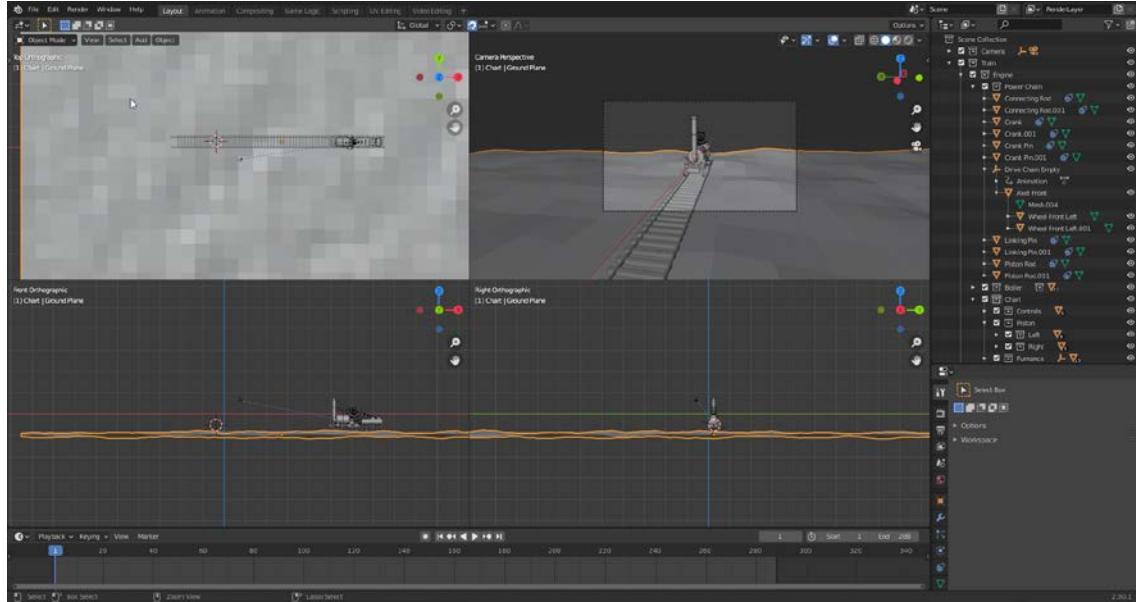


Fig. 59 Vista en cuadrantes

Posicionar el timeline en el frame 1 y, a continuación, seleccionar el objeto Camera en las vistas ortogonales como se muestra en Fig. 60. A continuación modificar la posición de dicho objeto para que se vea similar a como se ve en imagen mencionada anteriormente.

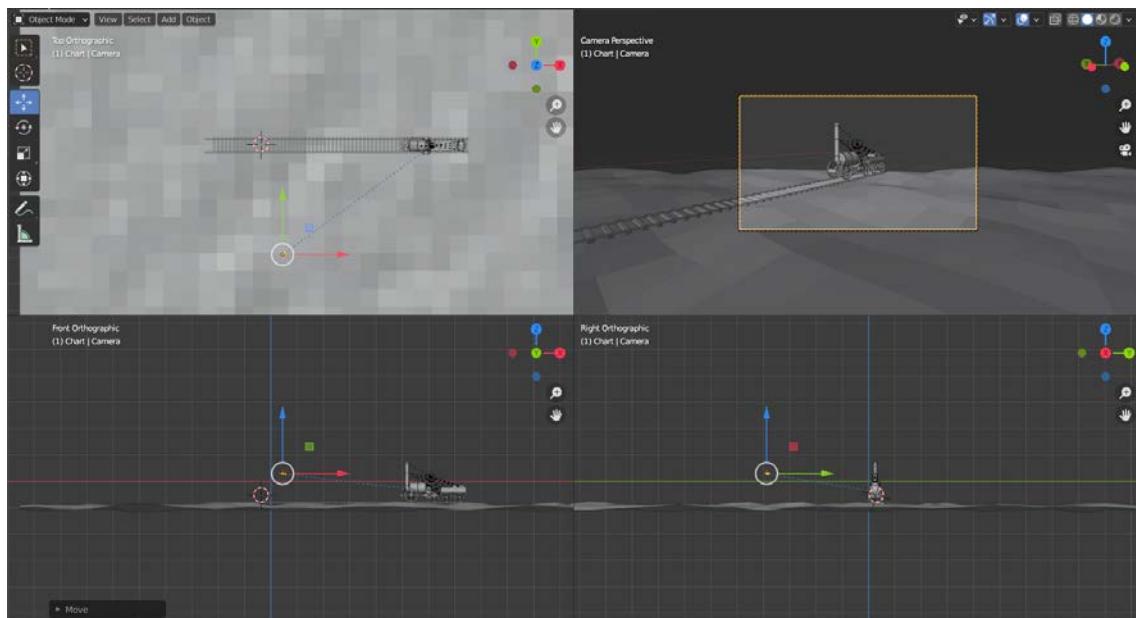


Fig. 60 Posicionar la cámara

Dicha posición es a la izquierda de las vías, un poco por delante de la mitad del camino, un poco a la derecha del eje Z y a una altura que es aproximadamente la mitad de la chimenea. El resultado en cámara debiera de ser similar a Fig. 61

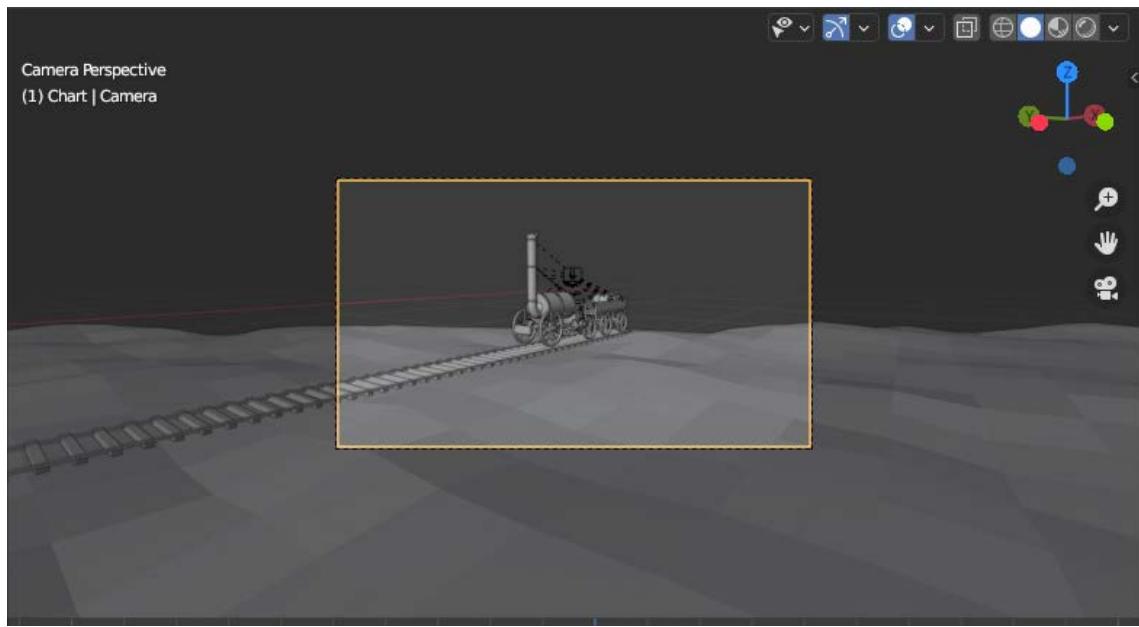


Fig. 61 Vista de la cámara

Y en el frame 157 debiera de ser similar a Fig. 62

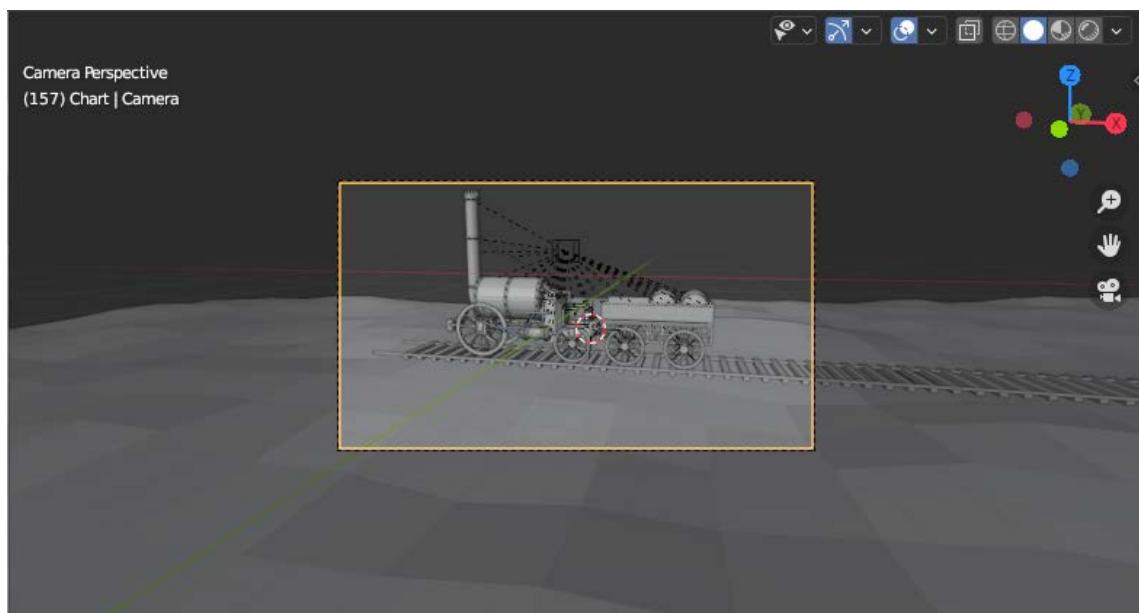


Fig. 62 Vista de la cámara en el frame 157

Puede ejecutar la animación mientras ajusta la posición de la cámara. En mi caso en concreto, la posición de la cámara ha sido la que se ve en Fig. 63

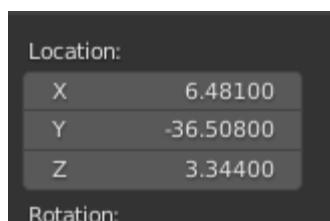


Fig. 63 Ubicación de la cámara

Esta es la posición de la cámara que utilizaremos para los primeros 157 frames de nuestra animación. Ahora vaya al frame 1 del timeline e inserte un keyframe de ubicación y rotación para el objeto Camera.

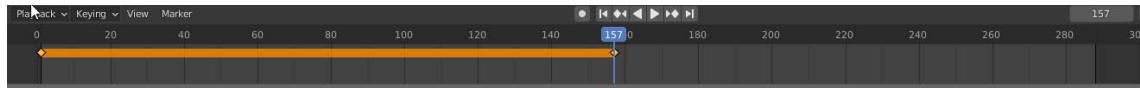


Fig. 64 Keyframes de la cámara

Ahora vaya al frame 157, e inserte otro keyframe de ubicación y rotación, cuyo resultado debiera de ser en el timeline como el que se ve en Fig. 64.

Una vez hecho esto nos iremos hasta el frame 250, en donde moveremos la cámara al otro lado del tren tal como se muestra en Fig. 65, para lo que llegará con simplemente desplazarla a lo largo del eje Y.

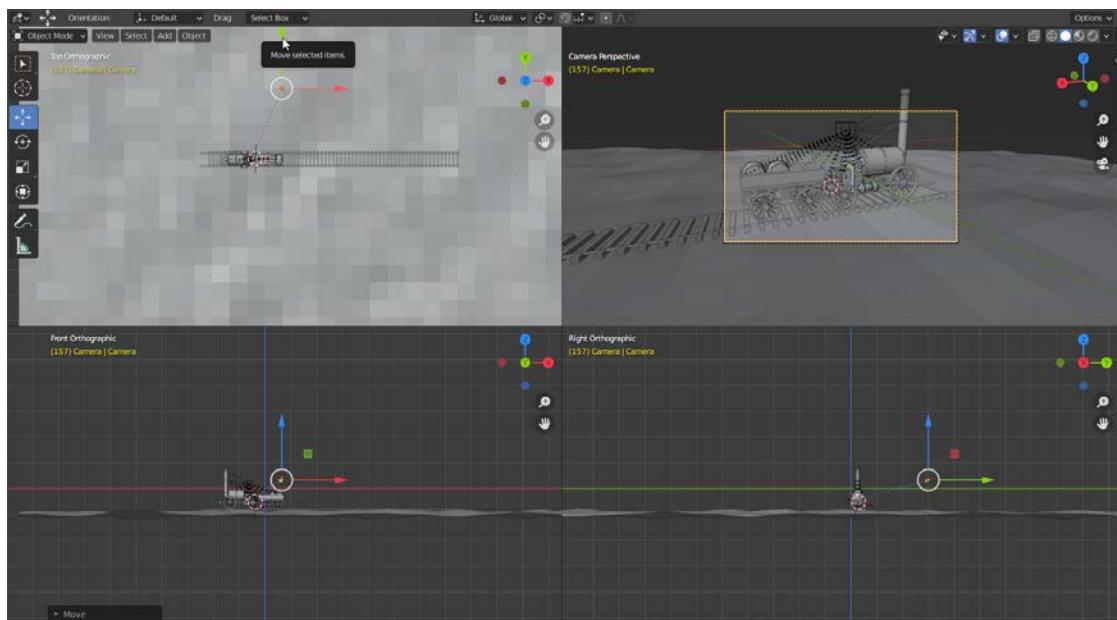


Fig. 65 Reposicionar la cámara

Inserte un keyframe de ubicación y rotación en este punto y vaya al frame 288, en donde debe de insertar nuevamente otro keyframe del mismo tipo.

Si ahora reproduce la animación de verá de ver como la cámara sigue el movimiento del tren hasta el frame 157 en donde el tren se detiene. Acto seguido, comienza un *travelling* de cámara que la desplaza al otro lado pero siempre enfocando al tren hasta el frame 250, momento en el que la cámara se queda estática hasta el final en el frame 288.

Vuelva a la vista normal con el atajo CRTL + ALT + QKEY. A continuación, si es necesario, presione NUMPAD-0 para entrar en la vista de la cámara y SPACE para reproducir la animación. Cuando quiera parar vuelva a presionar SPACE o ESC.

### Iluminación

En esta unidad no vamos a incluir materiales adicionales a los objetos ya que, por un lado, no es uno de los objetivos de la unidad y, por el otro, es algo que ya hemos hecho de manera intensiva en la lección 4. Si así lo desea, puede incluirlos posteriormente a la finalización.

### y

### Renderizado

De todas maneras sí que vamos a renderizarlo, por lo que vamos a incluir una sencilla iluminación en el ambiente de la escena. De esta manera vamos a incluir una combinación entre una lámpara de Blender y algunos efectos en el ambiente de la escena.

De todas maneras antes de proceder vamos a hacer una serie de pequeñas comprobaciones para asegurarnos de que todo sale como debe. Salga de vista de cámara NUMPAD-0 y seleccione el objeto Boiler. Tras tenerlo seleccionado, cambie al modo de Edición (TAB) y mientras tiene todos los vértices seleccionados, recalcule las normales con el atajo de teclado ALT + NKEY. De esta manera nos aseguraremos que todas las caras de las normales miran hacia fuera del modelo.

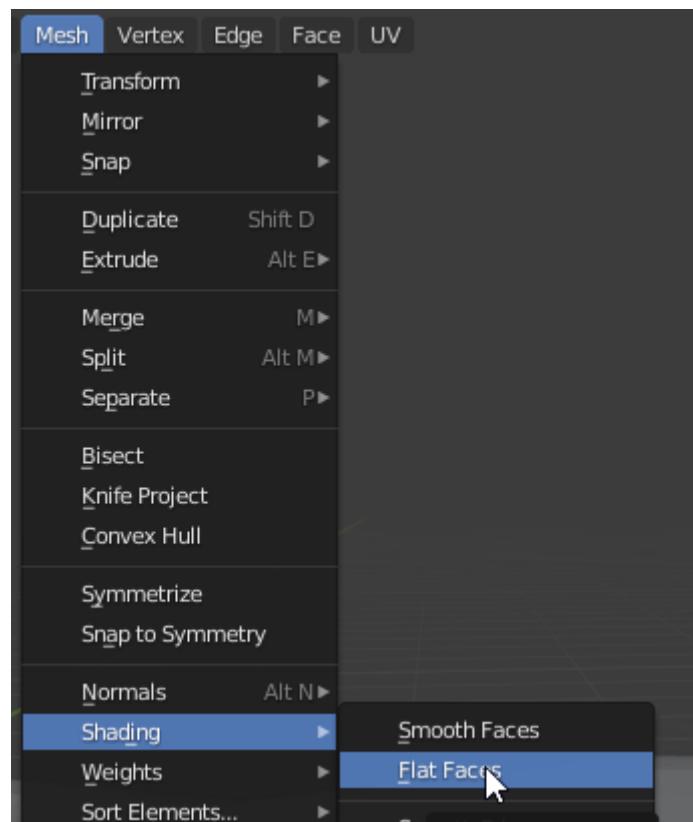


Fig. 66 Aplicar el Flat Faces a los Pistones

A continuación, salga del modo de edición (TAB) y seleccione uno de los objetos Piston. Vuelva a presionar TAB y con todos los vértices seleccionados, recalcule las normales y salga del modo edición. En esta ocasión a mayores con el objeto aun seleccionado, aplíquelo un procesado Flat Faces, Fig. 66.

Repita el procesado para el otro objeto Piston.

En el siguiente paso vamos a incluir un Punto de luz entre la locomotora y el vagón, asegurándose de estar en el frame 1, cambie a modo objeto y vista superior (NUMPAD-7). Una vez en dicha vista, coloque el cursor tal como se ve en la Fig. 67, añada un Point Lamp con el atajo SHIFT + AKEY.

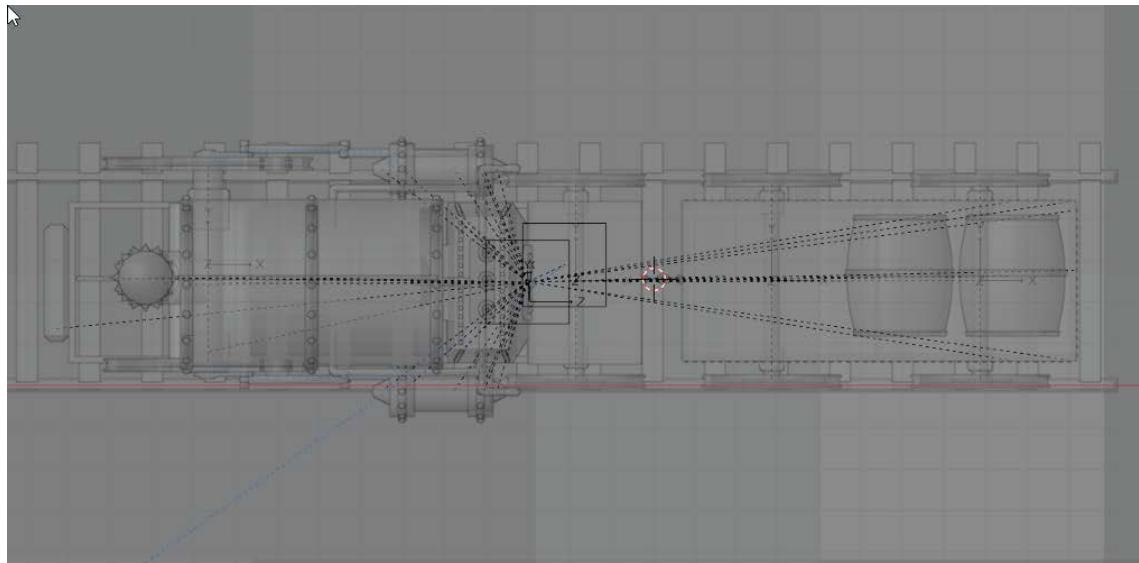


Fig. 67 Colocar un punto de luz en la locomotora

Una vez añadido el Punto de luz, vaya a la vista frontal (NUMPAD-1) y reubique la luz en el eje Z como se muestra en la Fig. 68

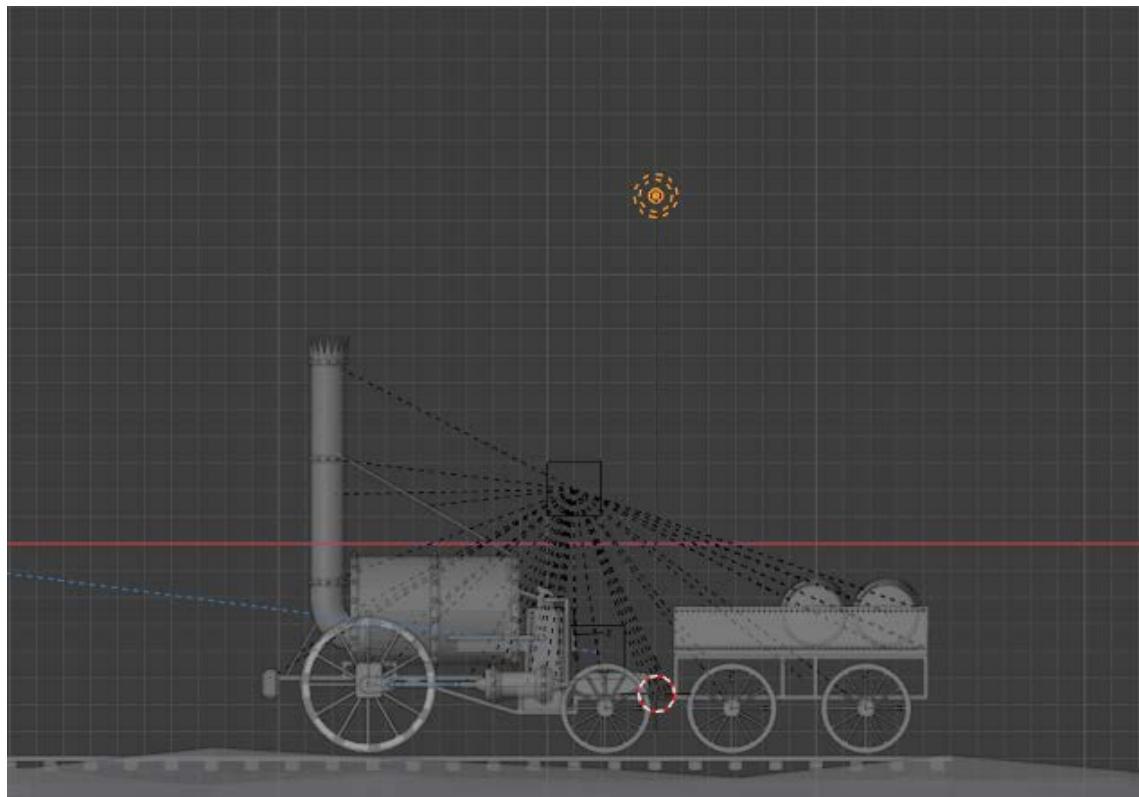


Fig. 68 Reubicar verticalmente la fuente de luz

A continuación ir a las propiedades de la fuente de luz en la esquina inferior-derecha, y establecer un valor de 15000 w para la energía de la fuente y un radio de 25.0 como se ve en Fig. 69

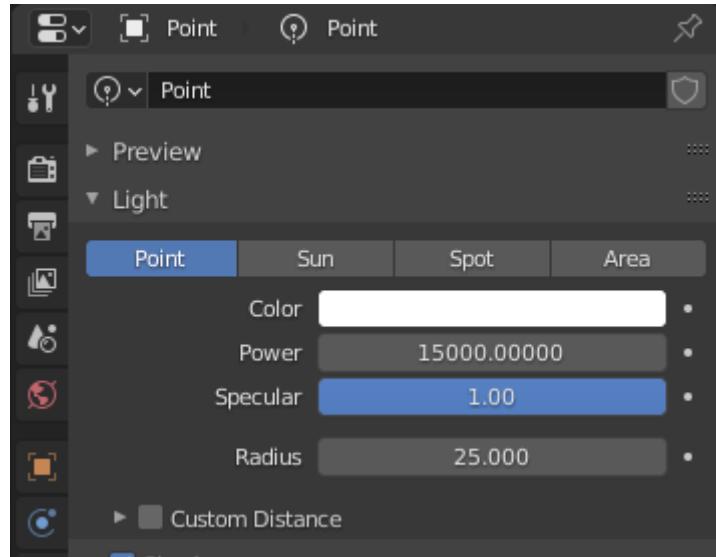


Fig. 69 Propiedades de la luz puntual

A continuación, teniendo seleccionada el punto de luz, añada a la selección el Move Train Empty y realice el parenting de la luz con este objeto con CRTL + PKEY para que la luz siga al tren en su movimiento.

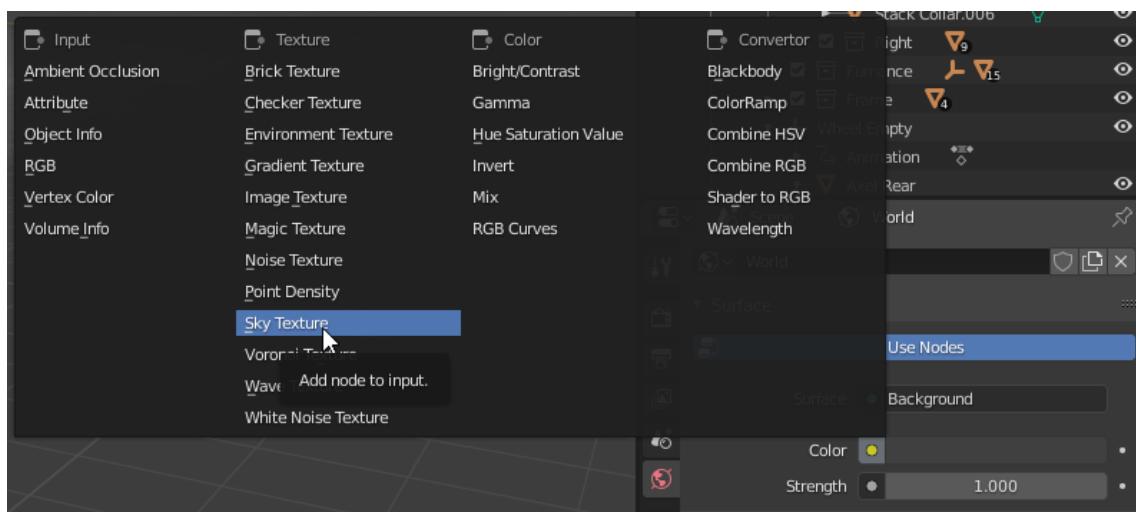


Fig. 70 usar el shader sky Texture para el color

En el siguiente paso nos iremos a las propiedades del mundo con el fin de añadirle un poco de contexto. Para ello seleccionaremos el uso de nodes y en la parte de Color seleccionaremos el Shader Sky Texture (cielo), Fig. 70.

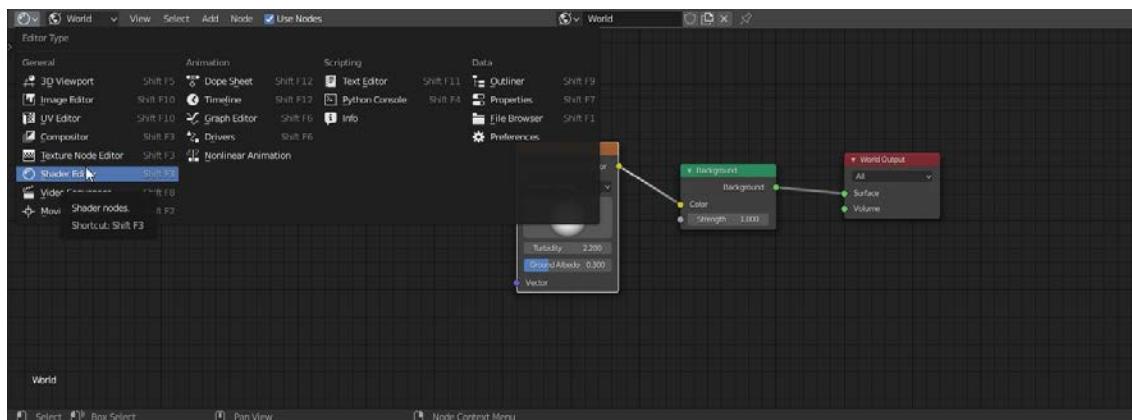


Fig. 71 Cambiar al shader Editor y escoger World en lugar de Object

Una vez hecho eso cambie amplíe la parte inferior del timeline y cambie al Shader Editor (editor de sombreado) en la versión de World (Entorno), Fig. 71

En este punto, vamos a alterar el ambiente mediante la inclusión de unos cuantos nodos o shaders. En primer lugar configure el Sky Texture para usar el Hosek/Wilkie. Si bien en la versión 2.9 se ha incluido una gran utilidad como el shader Nishita, este está más pensado para cielos diurnos.

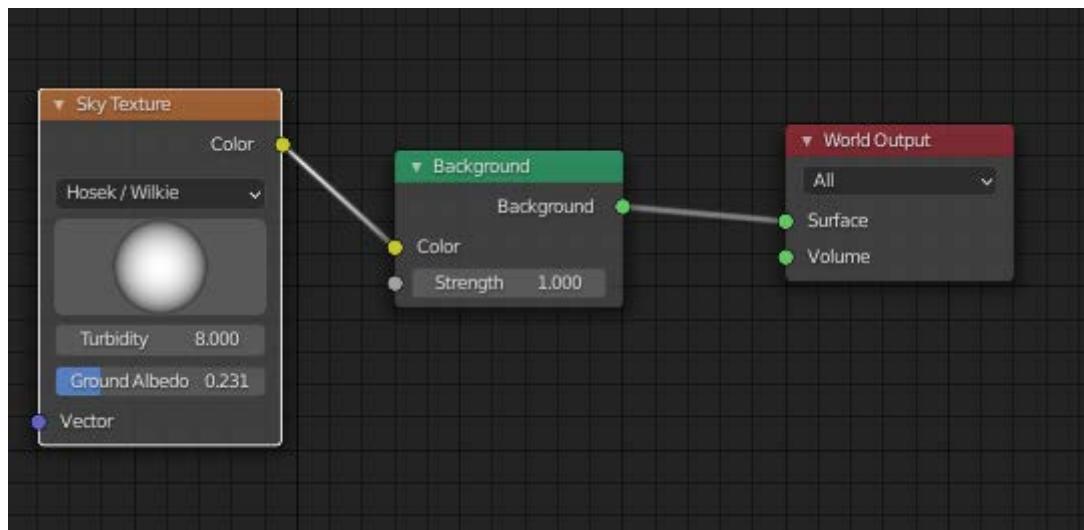


Fig. 72 Ambiente nocturno I

Por lo tanto establezca el pipeline como se muestra en Fig. 72. A continuación separe el Sky texture un poco e inserte un MixRGB (color) (SHIFT + AKEY) en el medio, escogiendo para el color 2 un tono RGB con valores (0.02, 0.02, 0.07), Fig. 73.

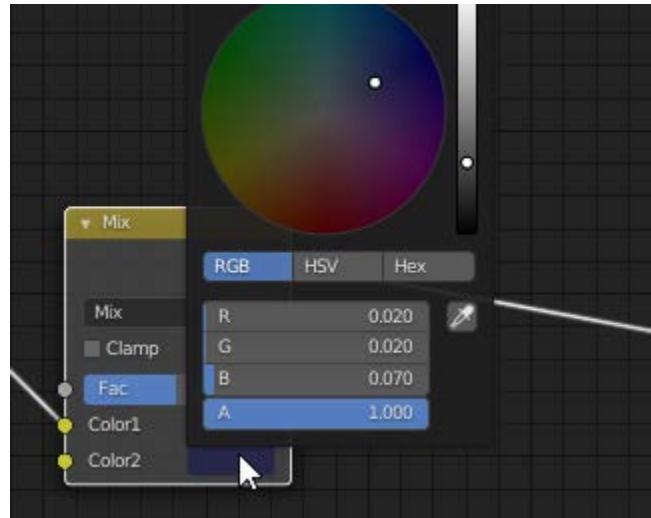


Fig. 73 Ambiente Nocturno II

Cambie el Factor a 0.975 para, a continuación, añadir un nodo (color) Hue/Saturation con un valor para Hue de 0.525, un valor para Saturation de 0.9 y un valor de Value de 0.6. Una vez hecho esto, añada un nodo (color) Gamma con un valor de 1.5 y debiera de tener un bonito tono negro azulado. Establezca por lo tanto el siguiente pipeline, Fig. 74

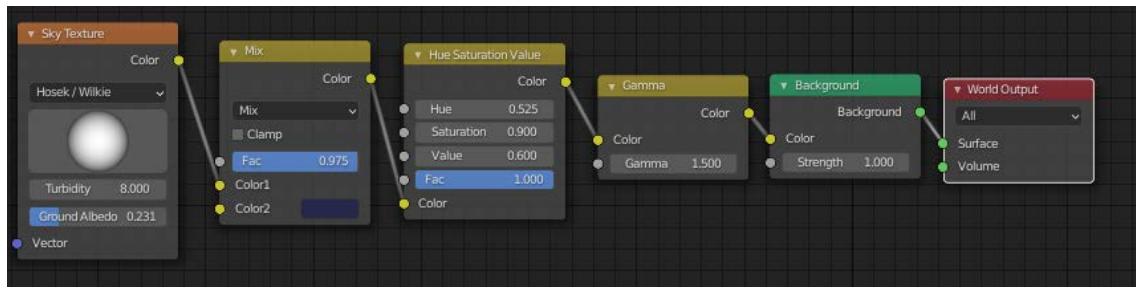


Fig. 74 Ambiente nocturno III

En el siguiente paso vamos a crear una suerte de estrellas en el cielo. Para ello añada los siguientes shader con las opciones que figuran a continuación:

1. Noise Texture, Scale = 223, Detail 16
2. ColorRamp (convertir), tipo Cardinal con posición del blanco 0.8 y posición del negro 0.7.
3. Gamma con valor 1.3
4. MixRGB, en modo Add y valor 0.5.

Establezca el Pipeline como se ve en Fig. 75

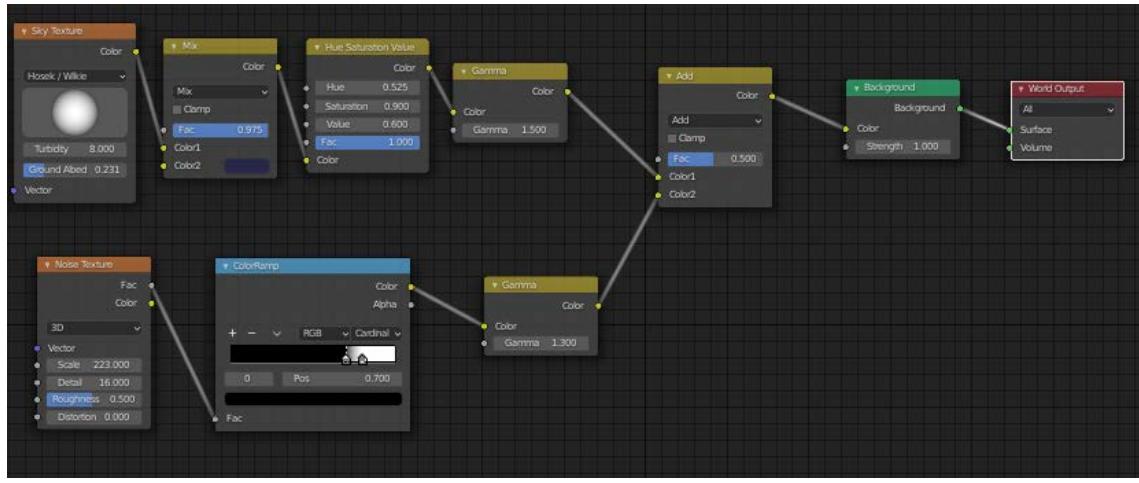


Fig. 75 Ambiente Nocturno IV

Duplicamos todo el pipeline hasta Background (selección y botón contextual duplicar) y cambiamos los valores del mismo como se ve en la Fig. 76.

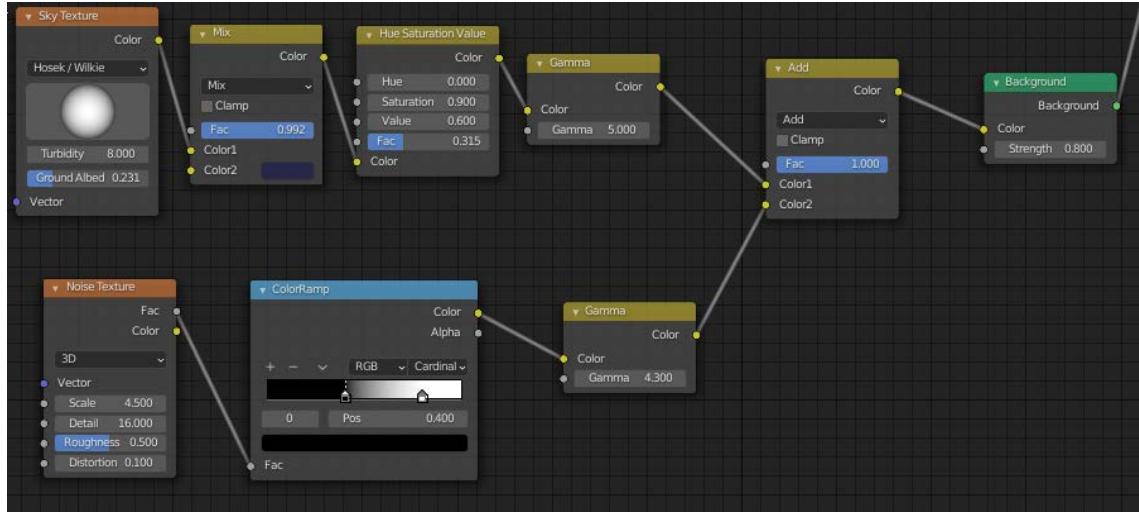


Fig. 76 Ambiente nocturno V

Para finalizar, incluimos un nodo MixShader como se ve en Fig. 77.

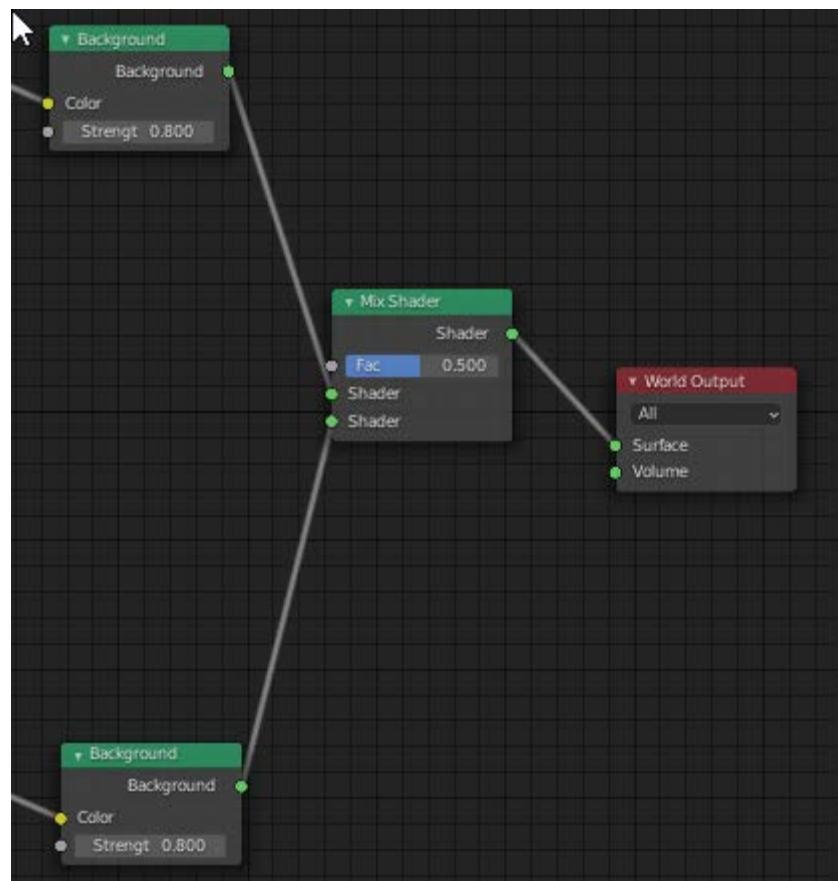


Fig. 77 Ambiente Nocturno VI

El shader resultante debería tener la forma que se ve en Fig. 78

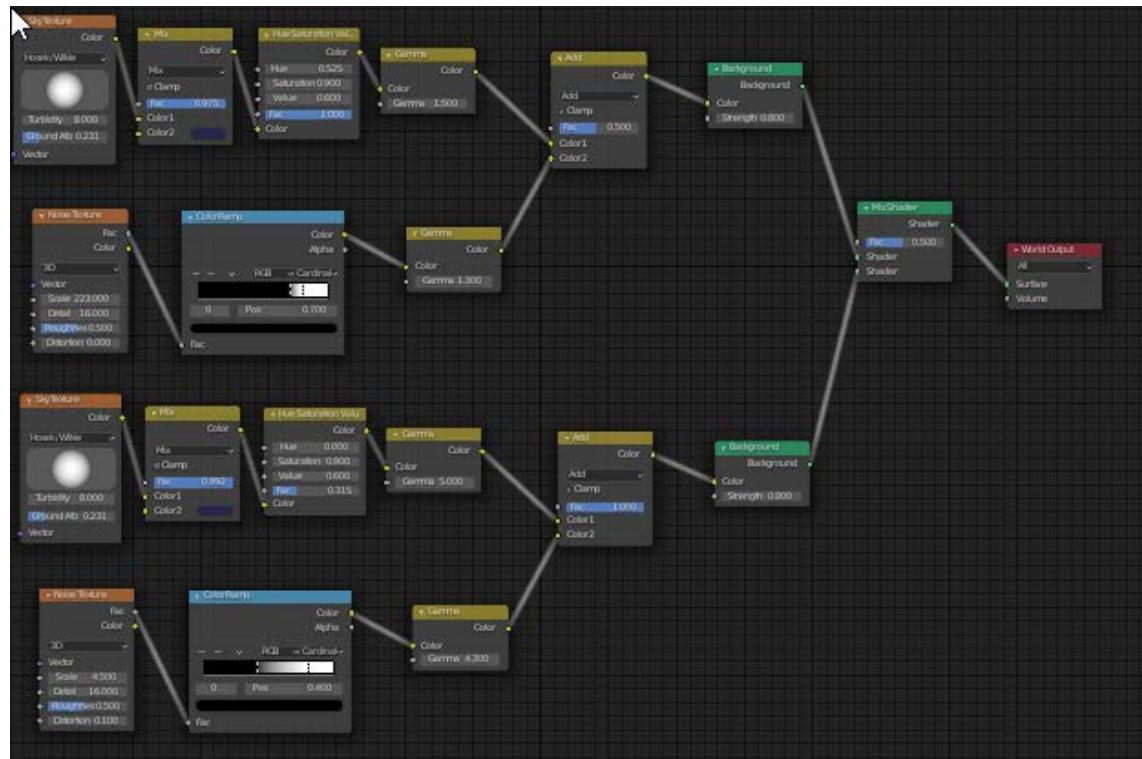
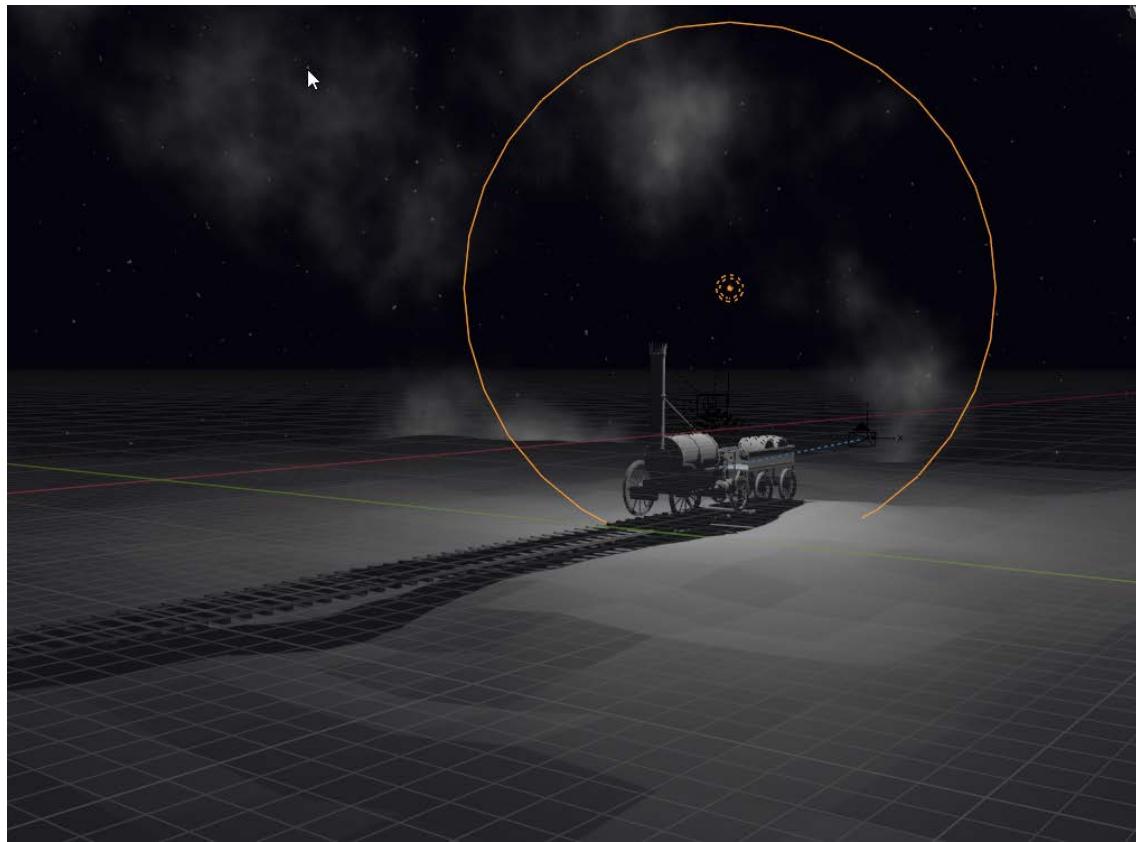


Fig. 78 Ambiente Nocturno VII

El resultado es algo como lo que se ve en Fig. 79



*Fig. 79 Resultado del cielo*

Por último, vamos a activar el Ambient Occlusion en la parte inferior derecha (Fig. 80). Este es un método que trata de simular cómo se comporta la luz en la realidad. Otras versiones más realistas serían el trazado de rayos o la iluminación por fotones pero a un gran coste computacional. Si dispone de una trajera con capacidades puede probar el trazado de rayos.

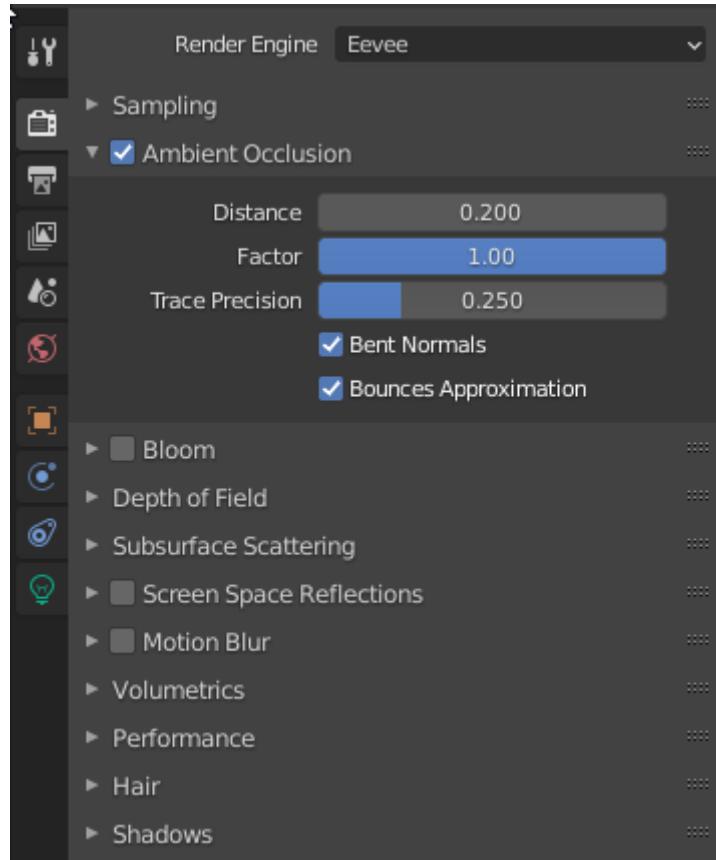


Fig. 80 Activar el Ambiente Occlusion

## Renderizado

Como último paso vamos a renderizar toda nuestra escena. Para ello iremos al menú de renderizado que se encuentra en la parte inferior derecha, y estableceremos las propiedades que se ven en Fig. 81. Acuérdese de poner un nombre al fichero y cambiar el encoder a uno de los de video.

Finalmente, presione la opción Render Animation del Menú render (procesar) o bien el atajo CRTL + F12. Esto llevará un tiempo, pero el resultado debería ser un vídeo con la animación y los efectos que acabamos de crear. Con esto finaliza el tutorial.

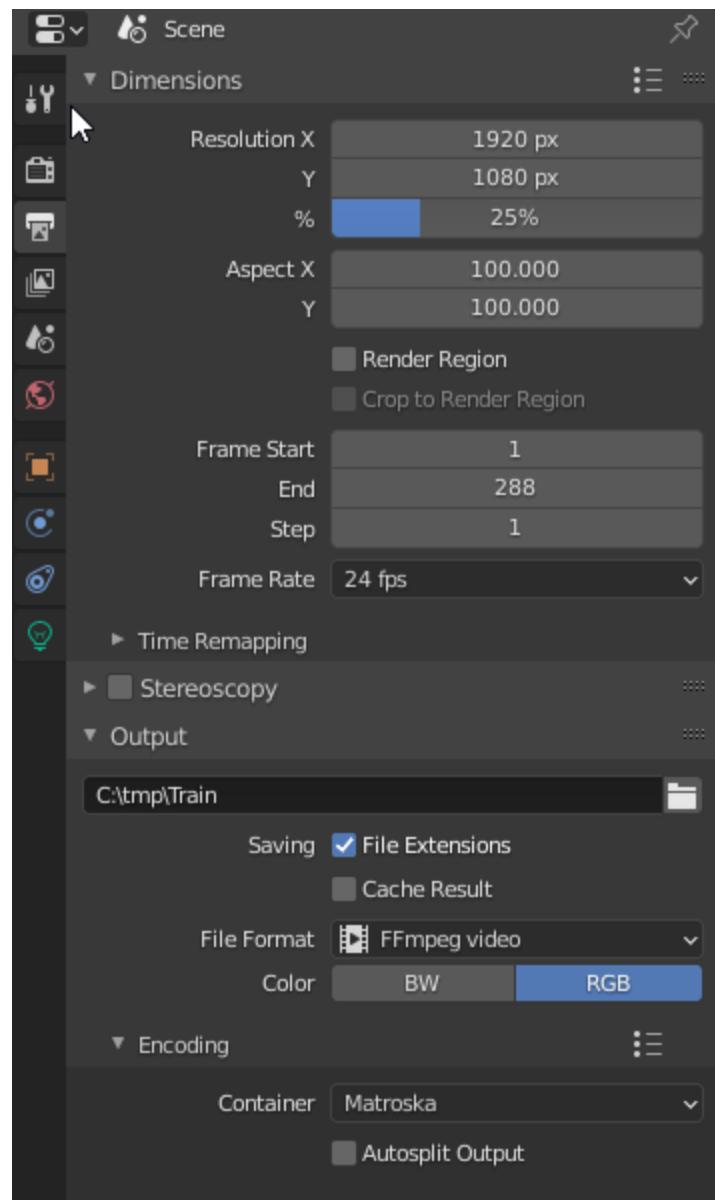


Fig. 81 Propiedades del renderizado