



FACULTAD DE COMUNICACIÓN Y ARTES AUDIOVISUALES

PRODUCCIÓN DE UNA ANIMACIÓN 3D QUE PROMUEVA  
LA IMPLEMENTACIÓN DE PARQUEADEROS CON ELEVADORES  
DE DOS NIVELES EN INSTITUCIONES Y EMPRESAS  
DEL SECTOR ECONÓMICO, FINANCIERO Y UNIVERSITARIO  
DEL CENTRO NORTE DE LA CIUDAD DE QUITO

Trabajo de titulación presentado en conformidad con los requisitos establecidos  
para optar por el título de Tecnólogo en Animación Digital Tridimensional.

Profesor Guía

Lcdo. Daniel Alberto Reyes Castro

Autor

Juan Francisco Salazar Proaño

Año

2016

## **DECLARACIÓN DEL PROFESOR GUÍA**

“Declaro haber dirigido este trabajo a través de reuniones periódicas con el (los) estudiante(s), orientando sus conocimientos y competencias para un eficiente desarrollo del tema escogido y dando cumplimiento a todas las disposiciones vigentes que regulan los Trabajos de Titulación”

Daniel Alberto Reyes Castro  
Lcdo. Artes y Tecnologías Digitales  
CC. 1713091526

### **DECLARACIÓN DE AUTORÍA DEL ESTUDIANTE**

“Declaro que este trabajo es original, de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes.”

Juan Francisco Salazar Proaño

CC. 1714075338

## **AGRADECIMIENTOS**

De manera especial destaco la colaboración de todas las personas que permitieron la cristalización de este proyecto de tesis, gracias por su apoyo, tiempo, acceso y comprensión. Esperando poder retribuir en un futuro con más trabajo y dedicación.

## **DEDICATORIA**

Dedico este proyecto a Dios, mi familia y a todos los que soñamos con alcanzar metas propuestas, venciendo todo tipo de adversidad confiando en que con esfuerzo, responsabilidad y tenacidad se logran los objetivos.

## RESUMEN

La producción audiovisual 3D en el Ecuador, en los últimos 3 años ha tenido un gran crecimiento que va innovando día a día y demandando de una acelerada y optima búsqueda de herramientas digitales para su implementación.

El diseño y manejo de la más avanzada tecnología en el campo de la animación permite su aplicación en diversos escenarios; por ejemplo, en la arquitectura, ingeniería, medicina, mecánica, entre otros, son algunos de los campos en los que se presentan avances y aportes considerables.

El trabajo de titulación enfoca su interés en presentar una animación 3D utilizando la más alta tecnología demostrando los beneficios y características del uso e implementación de una solución inteligente de parqueaderos automatizados con elevadores de dos niveles, en el centro norte de la ciudad de Quito.

Presentando un estudio del grupo objetivo que enfoca el interés, conocimiento y aceptación de los elevadores de parqueaderos o *smart parking*, asociándolo a una solución que cuida el medio ambiente (*green solution*).

## ABSTRACT

In the past 3 years, the 3D audiovisual production has considerably developed in Ecuador, experiencing daily innovation and demanding a prompt and accurate research of digital tools for its implementation.

The design and use of latest technology in the animation's field has facilitated its application in different scenarios including architecture, engineering, medicine, and mechanics, among others. Those are some areas where important improvements and substantial contributions are being manifested.

This degree project focuses its objective in displaying a 3D animation, using the highest technology and showing the characteristics and benefits of using and implementing an intelligent solution for automated parking lots with two level elevators in the north central area of Quito.

An object study is presented emphasizing the interest, knowledge and acceptations of those automated parking lots or *smart parking*; associating the project to a solution that cares about the environment (*green solution*).

## ÍNDICE

<b>Introducción</b> .....	1
<b>Capítulo I</b> .....	4
<b>La animación</b> .....	4
<b>1.1. La trascendencia de la animación</b> .....	5
1.1.1. <i>Los usos de la animación</i> .....	5
1.1.2. <i>Principios de la animación</i> .....	6
<b>1.2. El proyecto de animación</b> .....	13
<b>Capítulo II</b> .....	15
<b>Estudio del grupo objetivo</b> .....	15
<b>2.1. El público objetivo</b> .....	15
<b>2.2. Referencias de <i>smart parking</i> existentes</b> en Ecuador y otros países .....	18
2.2.1. <i>Novinnvento (Ecuador)</i> .....	18
2.2.2. <i>Keyco (Ecuador)</i> .....	19
2.2.3. <i>Eco parking (Colombia)</i> .....	20
2.2.4. <i>Arango Mariño (Colombia)</i> æ	
2.2.5. <i>PlusPark (España)</i> . .....	21
2.2.6. <i>Alse Mexicana (México). Sistema de plataformas</i> <i>deslizables con elevadores</i> . .....	22
2.2.7. <i>AXIS Smart Parking (México). Estacionamientos robotizados</i> . ....	23
2.2.8. <i>Smart Parking (México). Estacionamientos robotizados</i> .....	24
<b>2.3. Referencias de animación en 3D de <i>smart parking</i></b> . ....	25
<b>Capítulo III</b> .....	30
<b>El proyecto de animación</b> .....	30
<b>3.1. Preproducción</b> .....	30



3.1.1. <i>Fotografías de referencia</i> .....	32
3.1.1.1. Layout básico. ....	32
3.1.1.2. Set Dressing. ....	33
3.1.1.3. Storyboard. ....	34
<b>3.2. Producción</b> .....	36
3.2.1. <i>Modelado</i> .....	36
3.2.1.1. Autos modelados. ....	36
3.2.1.2. Elevadores de autos. ....	37
3.2.1.3. Light setting. ....	39
3.2.1.4. Artificial light: (luz fluorescente). ....	39
3.2.1.5. Plane light. ....	40
3.2.1.6. Sky portal. ....	40
3.2.1.7. Instancias de luces para render. ....	40
3.2.1.8. Efectos e iluminación (Shaders). ....	41
3.2.1.9. Rigging y animación. ....	41
3.2.1.10. Software utilizado 3DS MAX. ....	44
3.2.1.11. Software utilizado Fusion 360 (CAD modelling). ....	47
3.2.1.12. Software utilizado Maya 2016 modelado de componentes pequeños detalles. ....	49
3.2.1.13. Software utilizado KeyShot. ....	49
<b>3.3. Postproducción</b> .....	52
3.3.1. <i>Software utilizado Pfttrack</i> . ....	52
3.3.2. <i>Software Nuke</i> . ....	53
3.3.3. <i>Software Adobe After effects</i> . ....	55
3.3.4. <i>Software Adobe Premiere</i> . ....	56
3.3.5. <i>Backup del trabajo</i> . ....	56
<b>Conclusiones</b> .....	57
<b>Recomendaciones</b> .....	58
<b>Referencias</b> .....	59
<b>Anexos</b> .....	61

## Introducción

Este estudio enfoca su interés en el desarrollo de una propuesta para animación 3D sobre la implementación de parqueaderos con elevadores de dos niveles en instituciones de los sectores económico, financiero y universitario del centro-norte de Quito.

Los objetivos planteados en la investigación del proyecto son los siguientes:

### *Objetivo General.*

Producir una animación 3D que ejemplifique el uso de elevadores de parqueaderos en dos niveles en la ciudad de Quito.

### *Objetivos Específicos.*

- Promocionar el desarrollo e implementación de los parqueaderos inteligentes por medio de una animación 3D.
- Explicar el funcionamiento de los parqueaderos inteligentes en dos niveles, utilizando los recursos audiovisuales.
- Ejemplarizar una animación que promocióne la implementación de parqueaderos inteligentes por medio del software en 3D, con la utilización de herramientas de Postproducción.

El parque automotor de esta ciudad, según [ecuadorencifras.gob.ec](http://ecuadorencifras.gob.ec), al año 2014 registra 429.537 vehículos. Este factor está asociado con diversos problemas (contaminación, circulación vehicular y peatonal), entre los cuales también se encuentra la falta de parqueaderos o estacionamientos; problema que afecta diariamente a los habitantes que se desplazan a sus sitios de trabajo, de estudio, de entretenimiento, de alimentación.

Entre las medidas adoptadas por las autoridades locales para enfrentar el problema vehicular de Quito, se encuentran las ciclovías, el pico y placa, peatonización de calles, intercambiadores y zonas azules para el estacionamiento por horas.

La propuesta que se presenta en esta tesis dirige su atención a la implementación de parqueaderos con elevadores de dos niveles que podría ser implementada en el sector centro-norte de Quito. ¿En qué consiste la propuesta? En la animación 3D de un sistema de elevadores para ubicar los vehículos en dos niveles, lo que duplica la capacidad de estacionamiento. Así, centros comerciales, empresas, universidades, bancos, entre otras instituciones se verían beneficiadas. Este sistema permite estacionar vehículos en varios niveles, pero para esta animación 3D se ha considerado presentarlo únicamente en dos niveles.

En el mercado mundial existen empresas que implementan esta tecnología de estacionamiento; en el caso de Ecuador apenas hace tres años está ingresando. Casos concretos se los puede observar en concesionarios de la marca Chevrolet, por ejemplo, Autolandia.

El estudio se lo estructura en tres capítulos. El primero aborda aspectos conceptuales de la animación y sus usos. El segundo capítulo trata sobre el estudio de mercado, su público objetivo con enfoques cualitativos y cuantitativos, presentando las soluciones inteligentes en el Ecuador y otros países. Así también podremos encontrar detalles del transporte vertical a la operación de robots, el *ecoparking* y el *smartparking*, poniendo énfasis en el sistema de plataformas deslizables con elevadores y los estacionamientos robotizados.

El tercer capítulo presenta el proyecto de animación con el desarrollo de la preproducción, producción y posproducción de la animación 3D objeto de esta propuesta de titulación. Se detalla el flujo de trabajo (*workflow*) con modelado,

animación, texturizado, trackeo de composición, *color correction*, entre otras herramientas utilizadas para el vídeo final.

Acerca de la metodología utilizada en este estudio, desde una metodología cuantitativa se aplicó dos encuestas al grupo objetivo beneficiario (usuarios que arriendan parqueaderos en el sector económico, financiero y universitario del centro-norte de Quito). Los resultados obtenidos determinan el interés de los usuarios hacia la necesidad de estacionamientos cubiertos automatizados, entre otros aspectos relacionados con el costo, seguridad, responsabilidad de daños.

Para el sustento conceptual y teórico se accedió a fuentes bibliográficas especializadas en la animación, modelos, texturas, tutoriales y arquitectura 3D. Respecto del *software* utilizado se accedió a tecnología de punta utilizada por las grandes empresas de entretenimiento y animación digital.

## Capítulo I

### La animación.

El término animación proviene del verbo latino *animare*, que significa dar vida. Como lo explica Selby (2015, p. 32) la "animación como forma ofrece un sinfín de posibilidades a la hora de abordar tramas narrativas y el modo de describirlas. Así, por ejemplo, puede dar vida a una narración histórica o contemporáneas embelleciendo y potencializando nuestro disfrute". Este autor también sostiene que para utilizar la animación como vehículo narrativo, los creadores deben decidir dónde se encuentra la raíz del contenido.

La animación es utilizada en diversos campos del conocimiento. Aborda temas narrativos, permitiendo ver lo irreal como una fuente de inspiración y de realce visual, así como permite desarrollar la imaginación del creador y, por supuesto, del público.

La animación, según Selby (2013), "tiene el potencial de alcanzar públicos de países desarrollados, en desarrollo o emergentes de un modo que el cine de acción real no puede por razones subjetivas, culturales o técnicas. Esta forma artística que puede hacer que lo 'imposible' parezca posible y tiene el potencial para comunicarse con jóvenes y mayores por igual, con independencia de origen étnico, el sexo, la religión o la nacionalidad."

El mismo autor agrega que "Si se utiliza con inteligencia, la animación puede traspasar fronteras y aunar a los espectadores alrededor de preocupaciones e ideas temáticas, por lo que es un medio muy atractivo con el que artistas, diseñadores, productores, músicos o actores pueden comunicar historias, ideas u opiniones a cualquier escala" (*ibíd*).

¿Es posible hacer lo que dice Selby?; es decir, ¿se pueden plasmar las diversas formas de pensamientos, sueños, anhelos, preocupaciones e ideas mediante la animación? Un elemento clave consiste en determinar si el tema es adecuado y los recursos son suficientes. Para el autor de esta investigación mediante la animación lo imposible es posible. Solo hay que pensarlo, soñarlo, hacerlo y vivirlo.

## 1.1. La trascendencia de la animación.

Para Selby “La animación es un medio de entretenimiento como ningún otro. Ofreciendo una flexibilidad extraordinaria, pues el creador puede manejar y controlar cada parte del proceso.” (Selby, 2015, p. 26)

La animación, parafraseando a Selby, permite tener una versatilidad que concede una libertad creativa en grandes proporciones enfocada al entretenimiento, arte, cultura con la participación de animadores, directores y productores. Transporta al público a distintas dimensiones de la realidad (2015, p. 26).

Por ejemplo, en este proyecto se pondrá en práctica los principios de animación, con las herramientas de texturizado e iluminación que proporciona el software en 3D. Además los recursos visuales generados contribuyen a generar mayor veracidad de la propuesta mediante la secuencia de imágenes, ambientación y ubicación de los elementos utilizados.

### 1.1.1. Los usos de la animación.

El software para animación en 3D tiene una variedad de acabados con posibilidad de manipular los materiales, por ejemplo, respecto al entorno y condiciones climáticas para recrear ambientes y situaciones según las necesidades del proyecto.

La animación digital permite llevar las ideas y bocetos a secuencia de imágenes que llevan el mensaje que el animador quiere transmitir. Por ejemplo, en la medicina se recrea procesos quirúrgicos, distintos tipos de materiales y resistencias; en arquitectura, diseño de espacios según las necesidades del público objetivo; en mecánica, simulación de componentes fabricados con diversos materiales y sus características que permitan luego el ingreso a la producción concreta.

En el caso de este estudio, mediante animación 3D se simula un escenario de un parqueadero de un centro comercial que ofrece estacionamientos con elevadores de dos niveles para vehículos de gama media y baja.

### *1.1.2. Principios de la animación.*

Frank Thomas y Ollie Johnston, animadores de la época clásica de Disney, “pensaban que la creación de animaciones era solo posible si se entendían los matices y las complejidades de las leyes naturales de la física aplicadas al cuerpo humano” (Selby, 2015, p. 11).

Existen principios o leyes fundamentales de la animación, que para este estudio es importante revisarlos porque constituyen los elementos claves para una correcta puesta en escena, acción directa (pose a pose), en procura de una animación correcta y fluida.

#### *Principio 1: Encoger y estirar.*

Reconoce que los objetos tienen una flexibilidad y peso, y que cuando se mueven éstas características lo acompañan, el encogimiento simula un impacto y deformación de los cuerpos, el estiramiento ayuda a dar sensación de velocidad y rapidez.

Para visualizar este principio se puede utilizar la animación de la pelota con desplazamiento hacia la derecha (ver Figura 1).



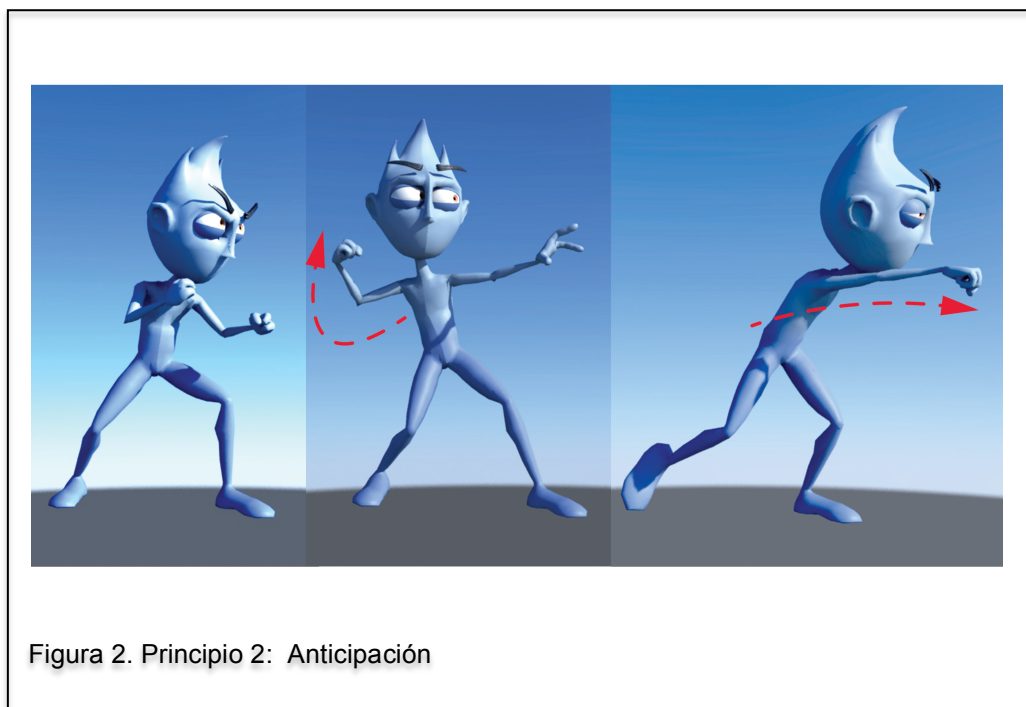
Figura 1. Principio 1: Encoger y estirar



### *Principio 2: Anticipación.*

Es la que antecede una acción que está por ocurrir. Combinan movimientos que anuncian una acción, por ejemplo, cuando un dibujo animado va a saltar de un lugar a otro, se prepara tomando impulso con una recuperación a su forma original hasta detenerlo por completo (g-blender, 2015).

La anticipación permite que el espectador pueda predeterminar qué es lo va a suceder, estableciendo la intensidad o necesidad, dando vida y características especiales al objeto de animación (ver Figura 2).



### *Principio 3: Puesta en escena.*

Consiste en ubicar las posiciones claves de los personajes u objetos a animarse, verificando la naturalidad de la animación, su iluminación y correcta posición de la cámara. Proporciona una agradable experiencia al espectador (ver Figura 3).

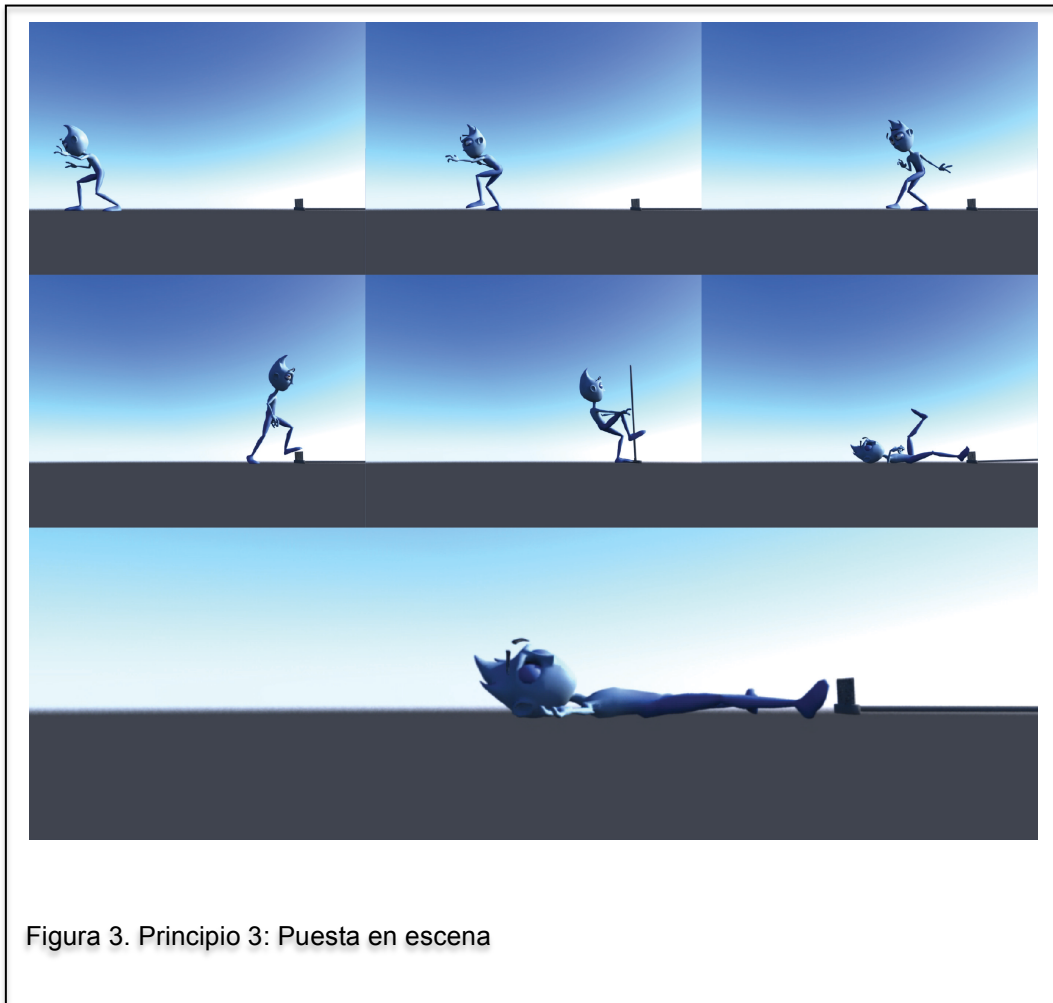


Figura 3. Principio 3: Puesta en escena

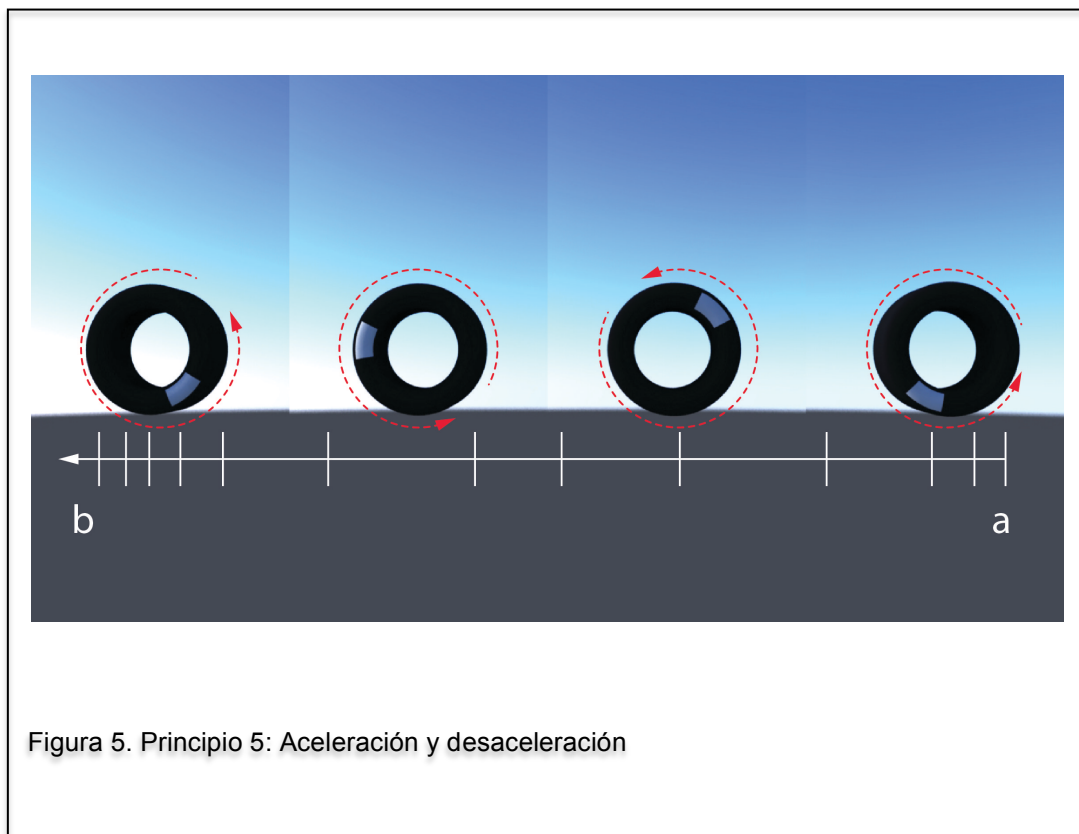
*Principio 4: Acción directa y pose a pose.*

Es donde se crea una acción continua, paso a paso en secuencias planificadas, concluyendo en un movimiento con fluidez llamado *full animation*. Son características que —bien combinadas— dan realismo y credibilidad a la animación (ver Figura 4).



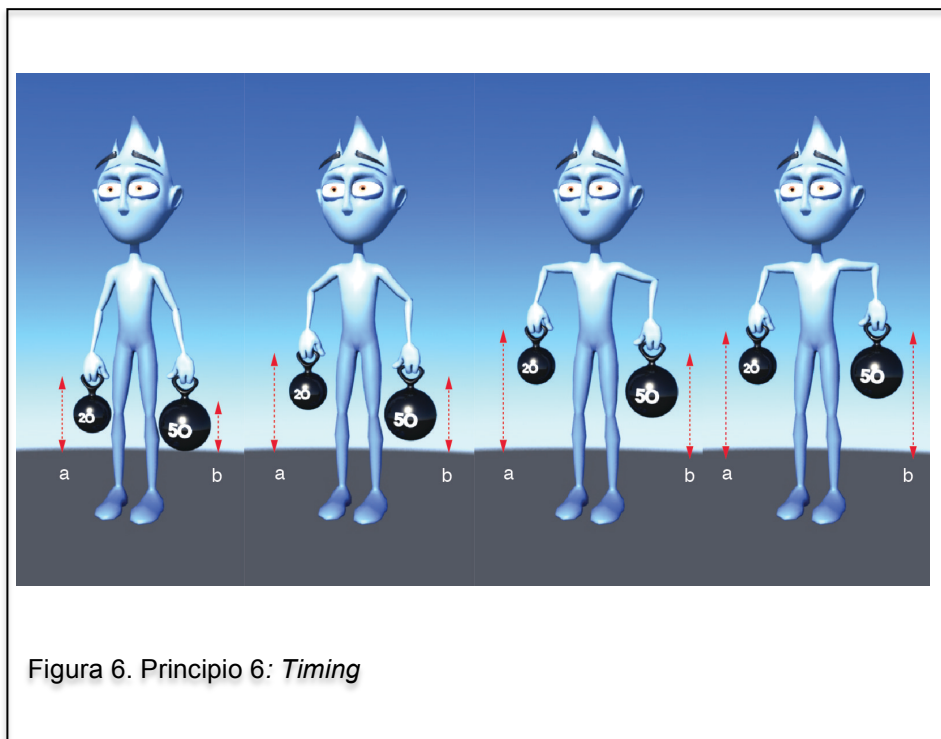
*Principio 5: Aceleración y desaceleración.*

No todas las acciones ocurren a velocidad uniforme, sino que hay períodos de aceleración y desaceleración que pretenden reflejar la acción natural de un movimiento, obtenido un buen resultado en la animación (ver Figura 5).



*Principio 6: Timing.*

Se trata de saber cuánto tiempo ha de tardar la acción de un personaje o una cosa para que ocurra; por ejemplo, el estado emocional de los personajes y su conexión con el argumento u conexión con otros (ver Figura 6).



*Principio 7: Dibujo sólido.*

Implica soltura en el tratamiento del dibujo como disciplina tridimensional, articulada con un profundo conocimiento de la anatomía y forma. Un dibujo sólido ayuda a mantener la credibilidad (Selby, 2015, p. 12).

Un dibujo sólido permite generar buenas experiencias en el espectador, como por ejemplo, un buen trabajo, seriedad, profesionalismo, cualidades que hacen que la animación se dote de veracidad (ver Figura 7).

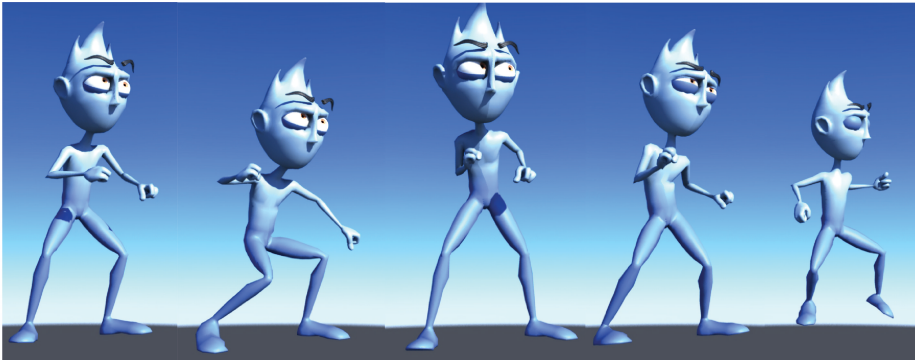


Figura 7. Principio 7: Dibujo sólido

### *Principio 8: Exageración.*

Es uno de los principios en el que se distorsiona, altera, cambia la realidad alcanzando resultados que nos pareciera imposibles al romper reglas de la física, naturalidad y de lo convencional. Este principio permite explorar en su totalidad la personalidad de los personajes, medio ambientes, situaciones y entre otras cualidades que podemos mencionar en la animación.

También se lo puede definir como características increíbles fuera de la realidad, aplicándolo al diseño físico de los personajes como la narración de la animación (ver Figura 8).



Figura 8. Principio 8: Exageración

### *Principio 9: Un modelo para la comunicación.*

La variedad de formatos de visualización hacen que la animación esté presente en el cine, series animadas, programas de televisión, noticieros y revistas familiares; creando una plataforma que expone la fusión de recursos tecnológicos como son el 3D, el sonido, las rápidas transmisiones vía satélite, las diferentes formas de acceso y suscripción, permiten tener una amplia diversidad al momento de elegir (Selby, 2015, p. 8).

La animación toma un papel fundamental al momento de explicar y aportar información de forma remota o local, como ejemplo los nuevos medios que se adaptan a una versatilidad generando material para la industria económica, de la salud y la educación.

#### 1.2. El proyecto de animación.

Todos los proyectos de animación siguen un mismo patrón de flujo de trabajo que en inglés se conoce como *Pipeline*, señala Selby (2015, p. 13). Se lo puede definir como un grupo de personas que realiza actividades específicas dentro de una producción audiovisual.

Para entender el esquema de una representación de *pipeline* se utiliza una serie de gráficos que se vinculan entre si y obtienen más visibilidad de los procesos de preproducción, producción y postproducción con sus responsables.

El orden lógico de los procesos permite tener la producción a tiempo, esto no significa que durante la producción se haya tenido que realizar ajustes de tiempo, personas, equipos, referencias, *rigging*, entre otras (ver Figura 9).

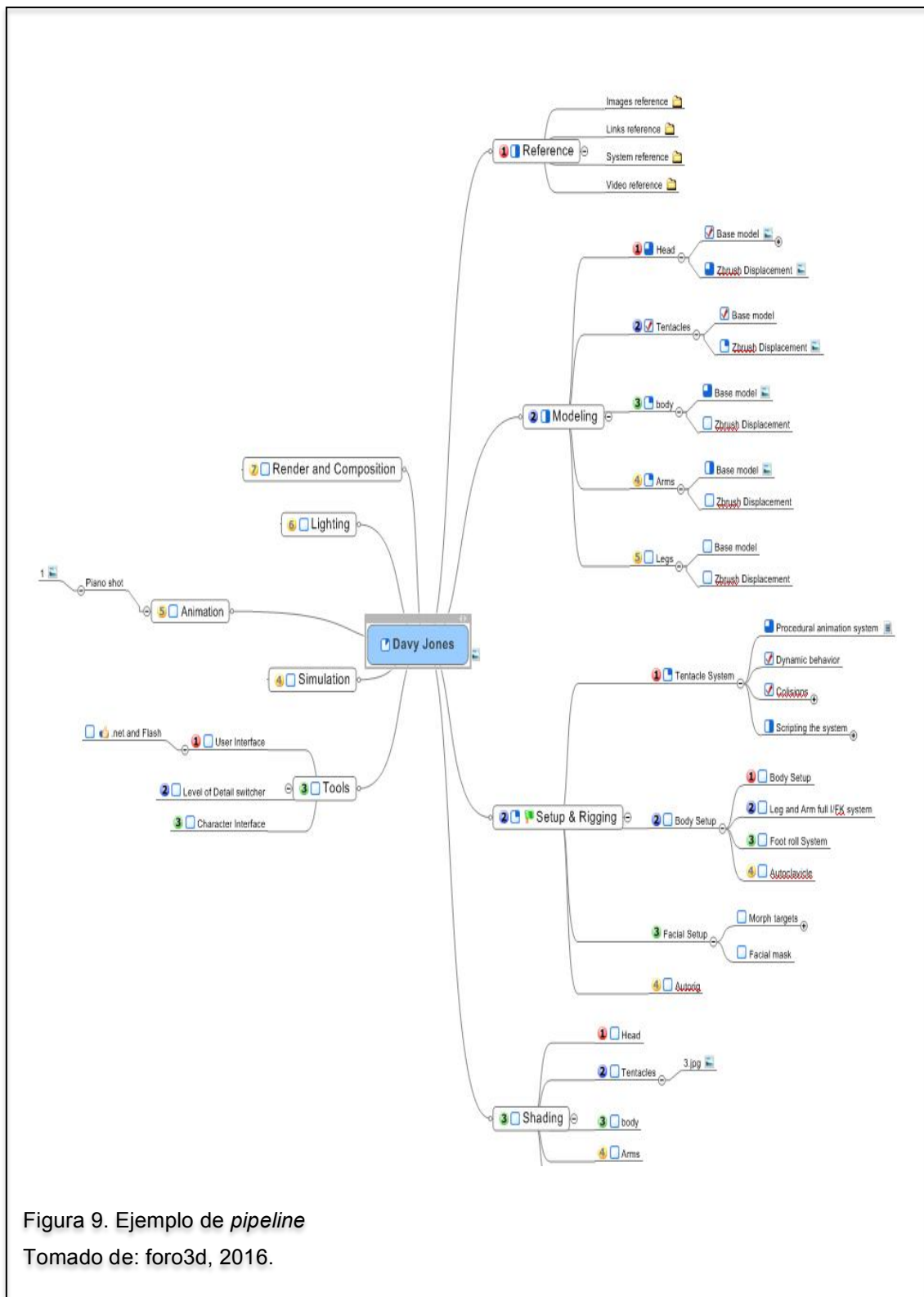


Figura 9. Ejemplo de *pipeline*  
Tomado de: foro3d, 2016.

## Capítulo II

### Estudio del grupo objetivo

Este capítulo presenta información sobre el estudio del grupo objetivo en dos escalas. La primera, orientada al universo de investigación para los fines de este estudio que se encuentra ubicado en los sectores económico, financiero y universitario del centro-norte de la ciudad de Quito, con acceso a instituciones públicas, privadas y de entretenimiento.

La segunda, dirigida a la búsqueda de información sobre empresas nacionales e internacionales que ofrecen servicios inteligentes de estacionamientos en varios niveles y con características particulares de cada una.

#### 2.1. El público objetivo.

El perfil del público objetivo requiere, entre otros, que sean personas mayores de edad, con actividad económica, profesional o de estudios que utilizan estacionamientos de forma permanente.

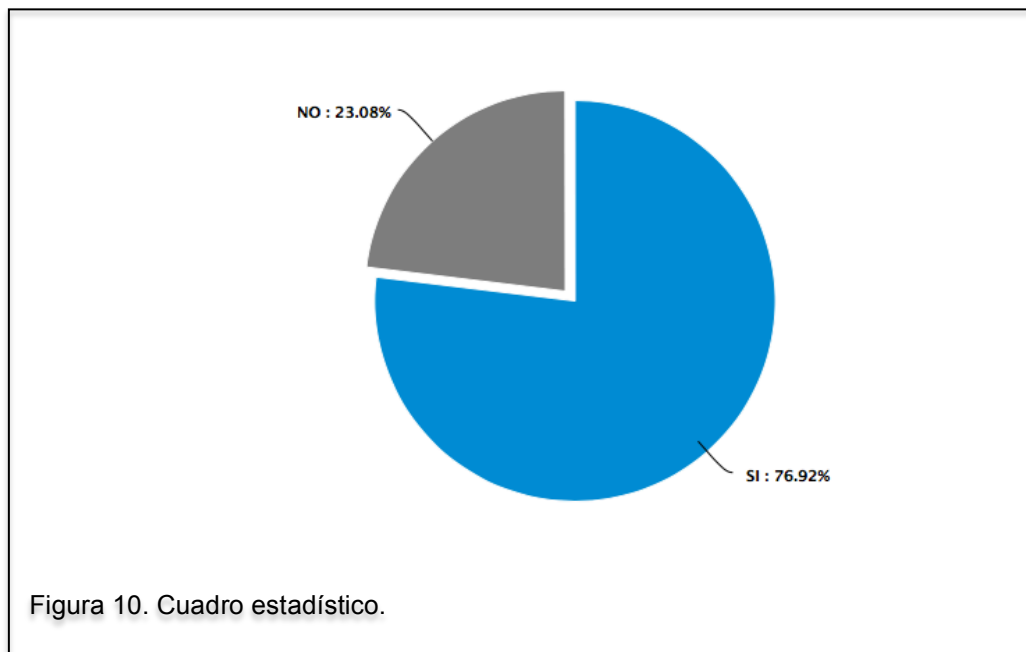
Esta investigación incorpora un componente con información directa de un representante en Ecuador de una firma de elevadores de parqueaderos inteligentes (*smart parking*): Juan Yépez, director ejecutivo de Novinnvento, ubicado en la ciudad de Quito.

A él se le consultó desde qué es y cómo funciona un *smart parking* hasta los costos, riesgos operacionales y los beneficios ecoambientales que ofrece este sistema inteligente de estacionamientos.

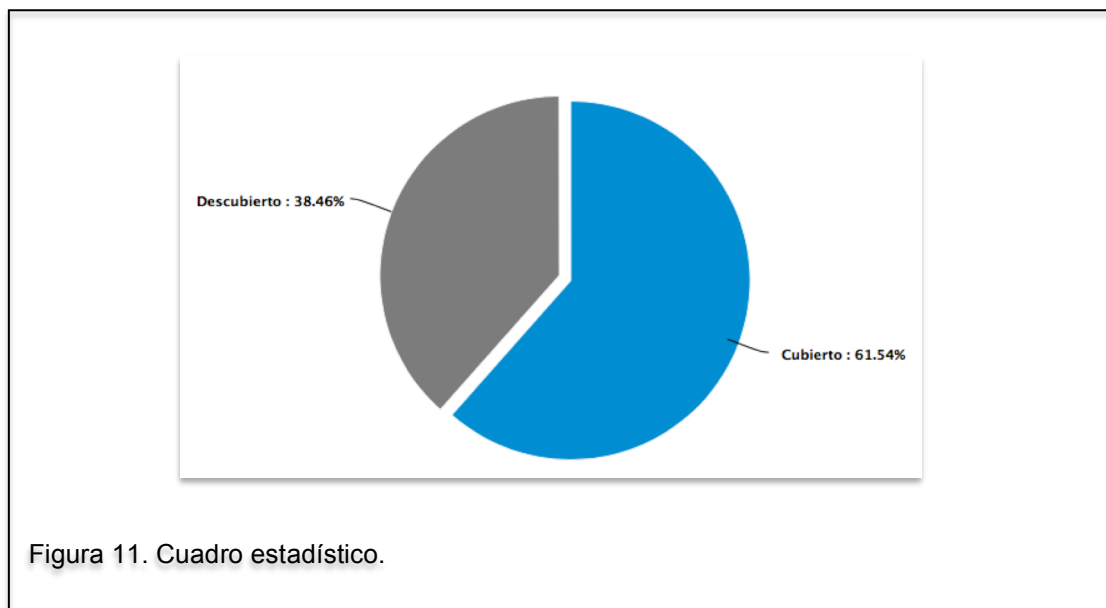
De una base de datos adquirida a la empresa Settware S.A de cuatro mil 400 mil correos electrónicos se seleccionó cuatrocientos 400 contactos, que cumplían el perfil del público objetivo de los cuales el 76,92% de los integrantes



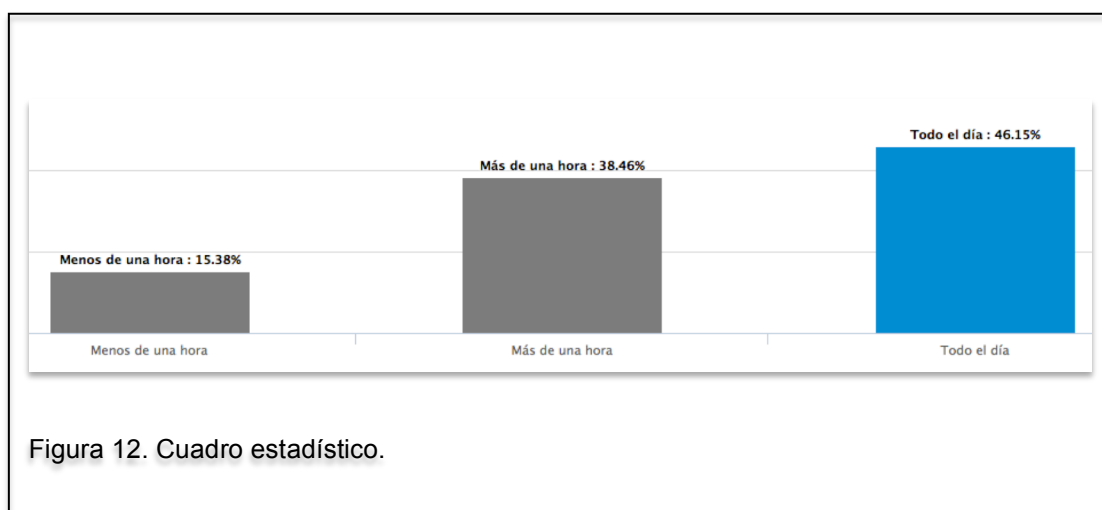
de la base de datos utiliza diariamente estacionamientos en el sector económico, financiero y universitario del centro-norte de Quito (ver Figura 10).



El 61,54% utiliza estacionamientos cubiertos, lo cual está directamente relacionado con la protección de su vehículo al no estar expuesto al ambiente (ver Figura 11).



El mayor tiempo que los vehículos permanecen en el parqueadero es 'todo el día' (46,15%) y 'más de una hora' (38,46%), es decir, existe un alto porcentaje de permanencia del vehículo en el parqueadero; esto incide notablemente en el tráfico vehicular tanto en la ciudad como a la entrada y salida de los estacionamientos (ver Figura 12).



## 2.2. Referencias de *smart parking* existentes en Ecuador y otros países.

Con el propósito de obtener información sobre la oferta del servicio de *smart parking* que existe en Ecuador y otros países, se obtuvo los datos de varias empresas que brindan este servicio.

### 2.2.1. Novinnvento (Ecuador).



Figura 13. Incremento inmediato de la capacidad vehicular.  
Tomado de: Novinnvento, 2015.

Novinnvento, empresa ecuatoriana con tecnología japonesa, de acuerdo con la información presentada en su sitio web, proporciona la solución de multiplicar parqueaderos. Argumentan: “Debido a la gran cantidad de vehículos que actualmente circulan en nuestras ciudades y al limitado espacio de parqueo que ofrecen las urbes, es cada día más urgente el disponer de soluciones que permitan estacionar un mayor número de vehículos en un mismo espacio, es decir multiplicar por 2, 3, 4, etc., la capacidad de un estacionamiento a través de soluciones verticales técnicamente desarrolladas para el efecto” (novinnvento, 2015).

En su sitio web, Novinnvento no ofrece una introducción al funcionamiento del sistema, aunque sí muestra un video que ejemplifica el funcionamiento, sin embargo, carece de datos específicos de ingeniería y requerimientos para su instalación.

### 2.2.2. Keyco (Ecuador).



La empresa ecuatoriana Keyco (Karel Electrónica y Control), con tecnología japonesa Hitachi, ofrece servicios de automatización, robótica y personalización de sistemas; además diseño e implementación de escaleras eléctricas, ascensores de carga, vehículos, camillas, entre otros.

Con su departamento de investigación y desarrollo ha implementado soluciones desde el 2005, dando inicio a la producción de ascensores a escala nacional.

### 2.2.3. Eco parking (Colombia).



Figura 15. Soluciones inteligentes de parqueadero.  
Tomado de: Ecoparking.co, 2015.

La empresa Ecoparking “comercializa, instala y brinda asesoría para la construcción de parqueaderos poniendo a disposición de sus clientes, un amplio sistema de soluciones de parqueo inteligente, automático o robotizado, para sistemas de todas las capacidades a partir de 8 celdas de parqueo” (ecoparking, 2015).

Como se muestra en la figura 19, el parqueadero en sentido horizontal, rotativo y tarifado forma parte de una solución que se acoplaba a una demanda baja o casi nula de parqueaderos. En la actualidad, las soluciones de aparcamiento deben estar planificadas para un correcto funcionamiento a corto, mediano y largo plazo, pero sobre todo que la solución no impacte en absoluto al ecosistema.

### 2.2.4. Arango Mariño (Colombia).

The image shows a screenshot of the Arango Mariño website. The header includes the company logo and contact information: "Teléfonos: (57+1) 755 1454 / 57 - Celular: (57) 314 4911482 - info@arangoingenieria.com - Bogotá - Colombia". The navigation menu includes "Inicio", "Quiénes Somos", "Nuestros Proyectos", "Recursos", and "Contáctenos". A sidebar on the left lists "Soluciones para" (Arquitectos y Constructores, Concesionarios de Vehículos, Parqueaderos Institucionales o Privados) and "Nuestros Equipos" (Montacoches, Duplicadores 2 columnas, Duplicadores 4 columnas, Plataformas Pre-fabricadas). The main content area features a large image of a car on a lift and a section titled "Duplicadores 2 columnas" with the heading "LA SOLUCIÓN INMEDIATA PARA DUPLICAR SU PARQUEADERO". A list of features includes: "2 Columnas DUPLEX retrocedidas (2 columnas en el espacio de 1) para máximo aprovechamiento del espacio y amplitud y comodidad al estacionarse", "Plataformas completas para facilidad de parqueo y evitar goteos al vehículo abajo, con piso galvanizado que no se oxida, guías laterales para llantas, topelantas trasero y rampas incorporadas.", and "Permite estacionar en reversa para máxima comodidad (hasta camionetas medianas. 1800 Kg) v hasta 2200 Kg". A small diagram of the lift system is also present.

Figura 16. La solución inmediata para duplicar parqueaderos.  
Tomado de: Arangoingenieria, 2015.

Según la información de la empresa, Arango Mariño son “Ideales para duplicar parqueaderos en: áreas abiertas o de techo alto en edificios de oficinas, residenciales, comerciales, parqueaderos públicos, concesionarios, vitrinas y centros de servicio automotriz” (arangoingenieria, 2015).

### 2.2.5. PlusPark (España).

The image is an advertisement for PlusPark 2. It features a blue car on a lift system. The text describes the product as a solution for duplicating parking spaces. The text includes: "Duplique su plaza de aparcamiento de la forma más fácil, segura y económica, sin necesidad de obra civil.", "El modelo PlusPark 2 puede instalarse en garajes privados o comunitarios, parking con operador, hoteles, talleres, concesionarios, empresas de alquiler de vehículos, coleccionistas...", "Para adaptarse a cualquier plaza de aparcamiento dispone de cuatro submodelos que combinan diferentes medidas. La posibilidad de regular su altura y los 2.500 Kg de peso que soporta su estructura le permiten adaptarse prácticamente a cualquier vehículo del mercado.", and "Su inteligente diseño aprovecha el espacio al máximo, logrando estacionar dos turismos en tan solo 2,70 metros de altura." The logo "pluspark.es" is visible in the top right corner.

Figura 17. Soluciones de aparcamiento.  
Recuperado de Pluspark.es, 2015.

Los resultados de estudios realizados por la empresa PlusPark acerca de los parqueaderos inteligentes evidencian una notable disminución en la contaminación de CO<sup>2</sup>, alrededor del 22%. Además de la disminución de ruido en el área residencial, de igual forma entre el 27% y 22% menos en caso de robos.

Según PlusPark (2015): “Este modelo está especialmente diseñado para su instalación en exteriores, duplicando su plaza de aparcamiento fácilmente y sin necesidad de obra civil. Puede instalarse en garajes privados o comunitarios, parking con operador, hoteles, talleres, concesionarios, empresas de alquiler de vehículos, coleccionistas”.

*2.2.6. Alse Mexicana (México). Sistema de plataformas deslizables con elevadores.*



Figura 18. Estacionamientos automatizados.  
Recuperado de Alsemexicana, 2015.

Según Alse Mexicana, los estacionamientos automatizados que comercializan presentan características que forman parte de una solución integral y autosustentable con responsabilidad social, que disminuyen los altos índices de contaminación, robo, tráfico y congestión vehicular. La empresa destaca:

- Gran número de espacios de estacionamiento en un mínimo de terreno.
- Tecnología de punta.
- Totalmente automatizado: no requiere de personal externo.
- Sin contaminación pues el auto se mantiene apagado.
- Seguridad para el usuario ya que conserva sus llaves.
- Seguridad para el vehículo pues se guardará en un sistema elevado.
- Estacionamiento techado.
- Rapidez y facilidad de entrega y recuperación.
- Rápida construcción en sitio de los equipos prefabricados.
- De fácil y económico mantenimiento.

### 2.2.7. AXIS Smart Parking (México). Estacionamientos robotizados.

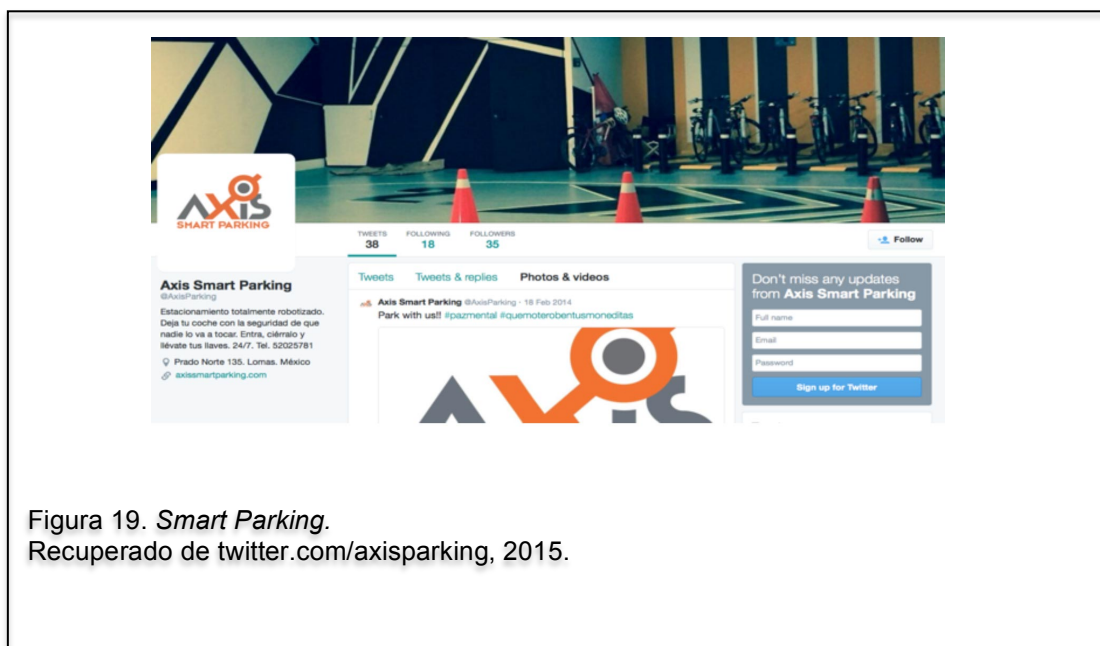


Figura 19. *Smart Parking*.  
Recuperado de [twitter.com/axisparking](https://twitter.com/axisparking), 2015.



Axis Smart Parking es una empresa dentro de la industria de estacionamiento para automóviles en Ciudad de México, D. F. Como valor agregado para sus clientes y con el fin de enfrentar la congestión vehicular cercana al parqueadero, brinda el uso gratuito de bicicletas, si el caso amerita, para utilizar las ciclo rutas de la ciudad.

### 2.2.8. Smart Parking (México). Estacionamientos robotizados.



Figura 20. Estacionamiento totalmente robotizado.  
Recuperado de My-smartparking, 2015.

La empresa uruguaya P+ Smart Parking es un sistema de estacionamiento rotatorio que permite expandir la capacidad de estacionamiento. De esa forma contribuye al aprovechamiento de entornos de espacio reducido en las zonas urbanas. Por ejemplo, al implementar este servicio en tan solo 6,5m x 5m se convierten en 32 metros cuadrados de estacionamiento.

### 2.3. Referencias de animación en 3D de *smart parking*.

En este apartado se pasa revista de información sobre animación digital con distintas técnicas que, para este estudio, constituyen un referente audiovisual a tomarse en cuenta para el diseño e implementación de una animación 3D sobre elevadores para estacionamientos inteligentes (*smart parking*).

La animación como recurso tecnológico posee características que agilitan los procesos de trabajo y economizan los costos de producción. “Además, ciertas secuencias animadas tienen la ventaja de ser bastante más económicas de producir que sus equivalentes de acción real, y pueden aportar mucha más información a la audiencia en mucho menos tiempo del que costaría hacerlo en acción real”. (La animación, 2015)

Entre los recursos a utilizar para animación de elevadores de vehículos se encuentran, por ejemplo, la animación 2D con infografías cuya función es presentar de forma rápida un esquema de los duplicadores de estacionamiento que utilicen la tecnología *smart parking*. Allí se introduce las especificaciones técnicas y una posterior revisión de los datos de interés del fabricante y, por supuesto, del usuario.

Los parqueaderos inteligentes o *smart parking* y su variante de duplicar espacios en la Ciudad de Quito, aún no se encuentran planificados como posible solución a corto plazo. Al no idealizarlos, visualizarlos o tenerlos presente como una potencial solución al problema que es la falta de parqueadero, lo vemos como innecesario y tal vez desatinado; es en ese punto cuando la animación lo puede recrear y diseñar, evidenciando positivamente los escenarios prácticos de fácil uso e implementación.



Figura 21. Movilidad en la ciudad de Quito (Metro de Quito).  
Tomado de: Matte.cg, 2015.

Matte es una agencia de publicidad ecuatoriana que produce y realiza proyectos de animación 2D y 3D, combinando los VFX (visual effects).

El proyecto desarrolla claramente la promoción de un sistema de transporte masivo como solución para la movilidad en la ciudad de Quito, demostrando que El Metro facilitará el desplazamiento acortando tiempos de traslado, además genera expectativas hacia el poder disfrutar más tiempo con la familia haciendo más rápido el retorno de los trabajos, es decir apela al ámbito emocional y vivencial.

El modelado, caracterización de personajes, escenarios, props, vehículos y entornos, son muy bien logrados destacando en su totalidad los beneficios de la realización de una animación en 3D. La iluminación y sonorización dan el toque final generando un referente positivo.



Figura 22. Sistema de aparcamiento automatizados.  
Tomado de: Exceedconstruction, 2015.

“Parking inteligente es un sistema de aparcamiento automatizados mecanizados que puede ser instalada en; áreas urbanas condensados para proporcionar una solución rápida y fiable a los problemas de aparcamiento”. (exceedconstruction, 2015).

La animación de los Smart Parking genera un innovador modelo para representar lo que aún no está construido, haciendo lo imposible totalmente posible, transmitiendo seguridad y confianza para implementar este sistema de aparcamiento.

La cromática utilizada es acertada, proponiendo una variante de color a las edificaciones, vehículos y entornos; manejando un material sin reflectividad, diferenciando dos aspectos fundamentales que son: una propuesta ecológica dando color y características propias a la vegetación y la otra es la tecnológica que se aplica en la edificación que contiene a los parqueaderos inteligentes.

Sin duda ésta animación ejemplifica correctamente la implementación de los Smart Parking.

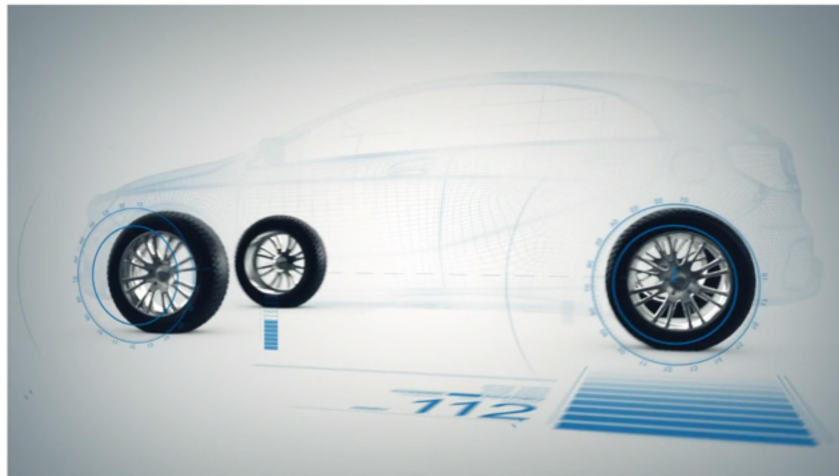


Figura 23. Tecnología en neumáticos *Goodyear*  
Tomado de (vimeo, 2015)

“(…)El neumático para invierno se caracteriza por una excelente característica de frenado, manejo y tracción sobre nieve(…)”  
(goodyear, 2015).

Claramente las características de frenado, desempeño e indiscutible tracción sobre nieve son particularidades que apreciamos en la animación que combina recursos en 2D, 3D y sonido, demostrando la tecnología en neumáticos con características de vanguardia.

La animación destaca los materiales, iluminación, recursos desarrollados en Motion Graphics con una ambientación mixta que denota sólida integración tecnológica con vanguardia que demuestra un alto nivel de investigación.



Figura 24. Duplika comercializa soluciones de aparcamiento.

Tomado de: Duplika, 2015.

”**Duplika** comercializa, instala y brinda asesoría para la construcción de parqueaderos poniendo a disposición de sus clientes, un amplio sistema de soluciones de parqueo inteligente, automático o robotizado(...). (Duplika, 2015)

En la actualidad las soluciones de aparcamiento deben estar planificadas para un correcto funcionamiento a corto, mediano y largo plazo, pero sobretodo y más importante que la solución no impacte en absoluto al ecosistema.

Por medio de la animación se puede apreciar el funcionamiento simulado de un parqueadero inteligente, el escenario representa el alto índice de entrada y salida de vehículos de un parqueadero y su fácil utilización.

La variedad en autos modelados en 3D ejemplifica que es una solución versátil y de fácil adaptación en instalaciones que permitan el buen funcionamiento.

## Capítulo III

### El proyecto de animación

#### 3.1. Preproducción

Mediante la investigación se exploran y ponen a prueba los guiones, fotografías, ideas y conceptos visuales/sonoros con el fin de preparar el material y los recursos que se utilizarán durante la animación.

Un buen **Briefing** que contenga datos sobre la necesidad del cliente, el presupuesto referencial y las limitaciones de técnicas y tiempo formarán un escenario sólido con parámetros debidamente delineados y tiempos de producción positivos. (Selby, 2015, pp. 13)

**El guión** puede basarse en la adaptación de una historia o la interpretación de un echo, resumido en pocas líneas.

**Conceptos e ideas** son los que dan lugar a los referentes visuales y sonoros con los que se tendrá un primer acercamiento y primeras impresiones a la real producción.

Una correcta **investigación** permitirá que el proyecto adquiera referentes metódicos en un ambiente de estudio adecuado que contrasten con la información inicial.

Los puntos expuestos anteriormente forman parte de un **workflow** o flujo de trabajo metódico, que ejemplifica un proceso adecuado, proponiendo énfasis en las actividades de una producción audiovisual.

En la etapa de **desarrollo** se realizan personajes, entornos y movimientos, empatando la animación con el **storyboard**, detallando un análisis del cómo se va a construir una secuencia de animación.

Los parámetros para realizar una preproducción que demuestre el uso e implementación de parqueaderos inteligentes, permitirán hacer un ejercicio positivo ejemplificando el tiempo y recursos tecnológicos para obtener un producto que encaje con los requerimientos.

Con la implementación de este sistema de aparcamiento inteligente se pretende lograr el aprovechamiento de entornos de espacio reducido en las zonas urbanas". (*smartparking*, 2015).

Un claro ejemplo de la implementación de los elevadores de vehículos se lo puede identificar en la industria automotriz que ya ha realizado implementaciones en sus talleres y *showrooms*.



### 3.1.1. Fotografías de referencia



Las fotografías que se muestran en el cuadro proporcionan referencias del funcionamiento, mecanismo, requisitos para la instalación y correcto funcionamiento.

**1a.** Sistema hidráulico.

**2a.** Motor, sistema eléctrico, rampa elevada.

**3a.** Botón de emergencia, sistema de funcionamiento manual.

#### 3.1.1.1. Layout básico.

Un *Layout* básico (la disposición/organización) con figuras primitivas, emulando los objetos que forman parte de la composición. En este caso se realiza la representación básica de los elevadores, autos y áreas del parqueadero.

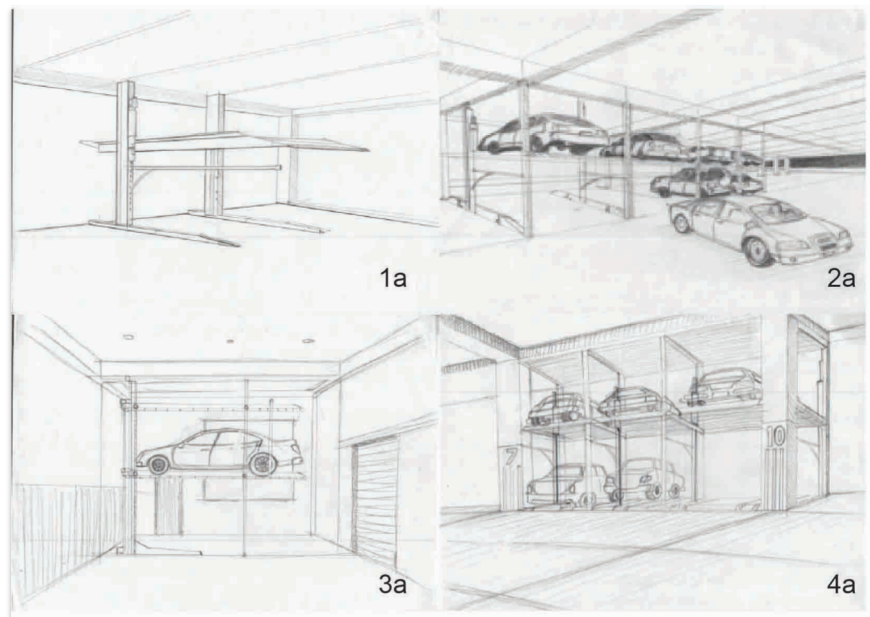


Figura 26. Bocetos de elevadores de parqueaderos.

- 1a.** Perspectiva de elevador de autos.
- 2a.** Elevadores de autos, flujo de entrada y salida.
- 3a.** Boceto de elevador de auto.
- 4a.** Elevadores de auto en perspectiva.

### 3.1.1.2. Set Dressing.

En este paso se organizan las tomas que posteriormente se producirán, la ubicación, disposición de los elementos para conseguir un realismo y lograr que las escenas sean convincentes.

Se realiza una previa ubicación de los autos en 3D por medio de la librería adquiridas en la página especializada *Evermotion.com* y posterior se realizar un primer *frame range* de prueba.



### 3.1.1.3. Storyboard.

Int. Día. / Plano general / 0.6'' segundos.

Parqueadero de un centro comercial en el 2do subsuelo, con buena iluminación, amplio y seguro, se pueden ver en un segundo y tercer plano autos que demuestran el funcionamiento de los elevadores instalados.

Int. Día. / plano medio / 0.4 '' segundos.

Auto ingresa a parqueadero a velocidad baja (10 km/h)

Int. Día. / camera tracking / 0.16'' segundos.

- Cámara interna realiza un *traking*, seguimiento al auto hasta posicionarse en el elevador de parqueadero.
- Se puede visualizar la publicidad de Novinn (pisos, domótica, amortiguación, software en un banner giratorio).
- Elevador de un segundo auto en escena empieza a subir, y en ese momento se funde a pantalla blanca para detallar los componentes (por medio de Motion Graphics 2D y 3D) del sistema de elevadores detallando de la siguiente manera:

Int. Día. / fade blanco / 0.15'' segundos.

Deconstrucción de las siguientes piezas:

- Estructura liviana y súper resistente.
- Fácil montaje.
- Capacidad de carga 2.700 Kg.
- Sensor de presencia en la parte inferior.
- El botón de emergencia sirve para detener el movimiento de la plataforma en cualquier instante.
- Motor eficiente conectado a 220 voltios.

Int. Día. / fade blanco / 0.1'' segundos.

Int. Día. / plano general vehículos / 0.3'' segundos.

Int. Día. / fade claqueta con animación de logotipo de Novinn (contactos).

## 3.2. Producción.

En la etapa de producción el proyecto va tomando forma al realizarse el trabajo gráfico, el modelado, la ilustración, la filmación y el desarrollo de grabación y sonido.

### 3.2.1. *Modelado.*

En esta etapa el proyecto toma forma al realizarse el trabajo gráfico, el modelado, la ilustración, la filmación, el desarrollo de grabación y sonido. En este caso la librería de autos y la referencia fotográfica de los elevadores de autos permite que se pueda dar inicio a la composición.

#### 3.2.1.1. *Autos modelados.*

La librería consta de cuatro (4) autos, fue adquirida en la página *Evermotion* especialista en modelado, texturizado, tutoriales e insumos 3D.

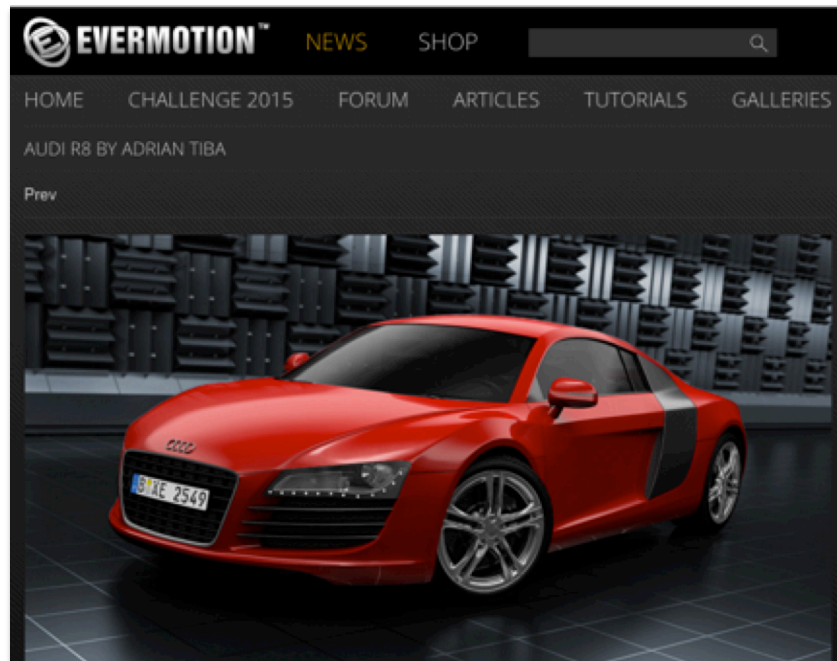


Figura 28. Evermotion modelado, texturizado, tutoriales e insumos 3d  
Tomado de: Evermotion.org, 201uidor de controles electrónicos

### 3.2.1.2. Elevadores de autos.

Los elevadores fueron modelados con las medidas, materiales, características de arquitectura y funcionalidad, ejemplificando a detalle cada una de las partes y componentes en el modelo 3D.

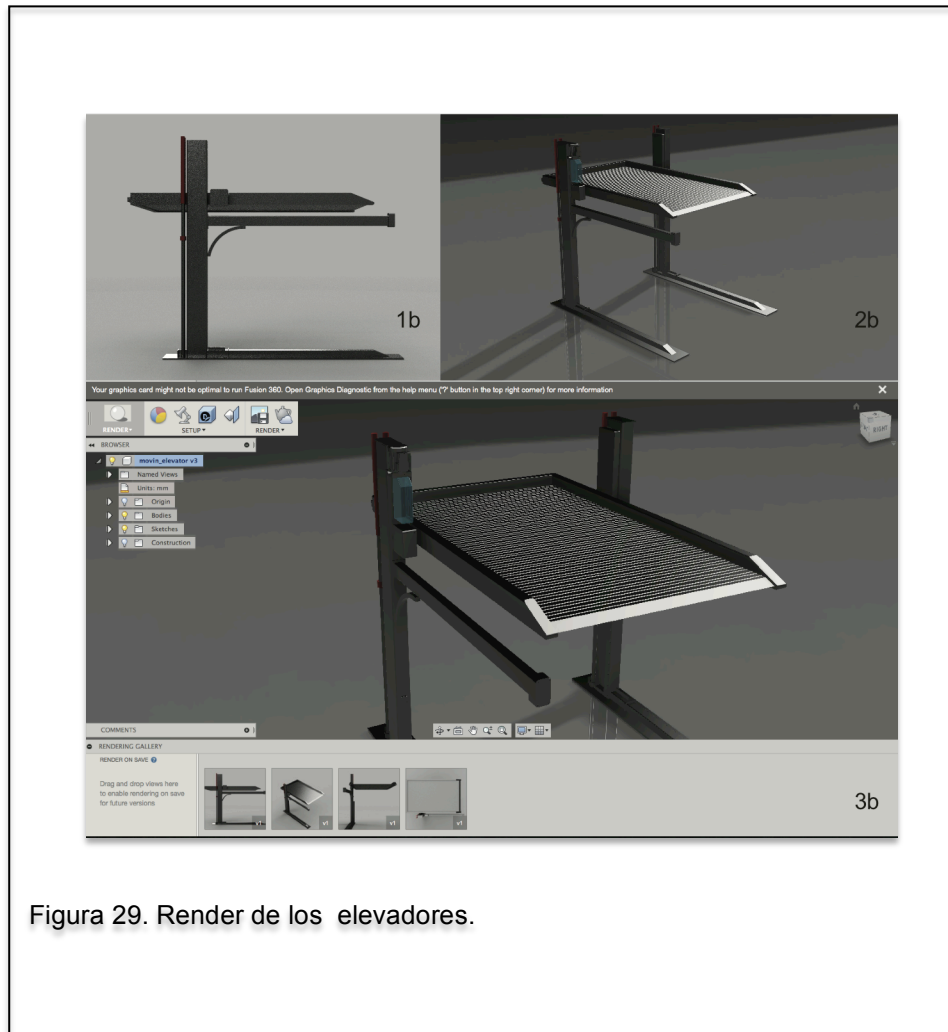


Figura 29. Render de los elevadores.

- 1b.** Vista lateral del elevador.
- 2b.** Perspectiva elevador de autos.
- 3b.** Render de elevador de autos.
- 4<sup>a</sup>.** Elevadores de auto en perspectiva.

### 3.2.1.3. Light setting.

Dentro de la composición de la escena es importante simular características de iluminación directa, indirecta, global, iluminación de relleno, ambiente con detalles de cielo simulados que tiene que ver con el *color script* seleccionado para el proyecto.



Figura 30. Color Script de referencia.  
Tomado de: Evermotion.org, 2016

### 3.2.1.4. Artificial light: (luz fluorescente).

Las luces artificiales se manejan con porcentajes diferentes de saturación y reflectancia (radiación incidencia reflejada por una superficie) destacando los niveles de coloración en la escena, con una intensidad *multiplier* de 50%, detallando la composición en R:198, G:235, B: 255 para la simulación de luz fluorescente que se destaca en la iluminación de los parqueaderos. (ver Figura 35)





Figura 31. Luz fluorescente.

#### 3.2.1.5. *Plane light.*

Ubicados en el techo de los parqueaderos permitiendo que ingrese la luz del HDRI en toda la escena.

#### 3.2.1.6. *Sky portal.*

Su característica es difuminar la luz que ingresa y se emana dentro de la escena.

#### 3.2.1.7. *Instancias de luces para render.*

Las instancias se implementan para que el conjunto de luces realicen el cálculo de render y calcule una sola vez y de manera optimizada acortando el tiempo de producción.

### 3.2.1.8. Efectos e iluminación (Shaders).

Los efectos de iluminación permiten realizar pruebas acertadas de los materiales, reflectancia, exposición, entre otras características.

Permitiendo que los *setting* o configuraciones permitan obtener un ambiente que generen credibilidad a la animación. La iluminación tiene un papel protagonista al momento de plasmar un *concept*.

Los *shaders* son parte de un procedimiento con el que se da inicio al cálculo de sombreado e iluminación en la escena, utilizando *diffuse*, *reflection*, *bump*, *reflection gloss*, que son características de la iluminación a nivel profesional con detalles arquitectónicos.

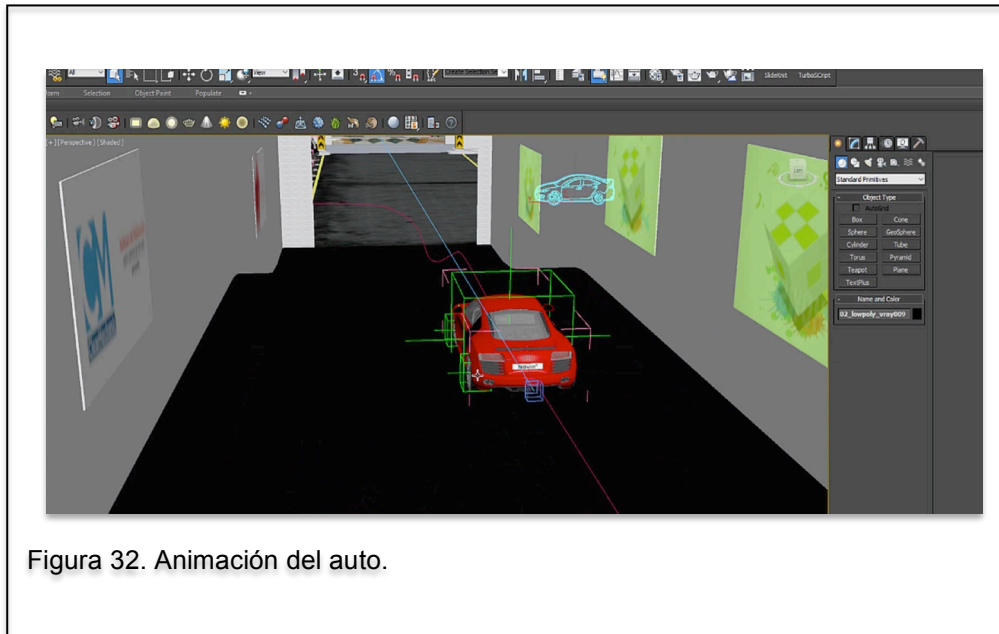
- Se generaron los siguientes pasos para una corrección de color:
  - ✓ *Color correction* para la escena.
  - ✓ Cambio de settings 32 bits en todas las imágenes.
  - ✓ Un composite con máscaras a manera de fusión.
  - ✓ V-Ray distance para dar un efecto de profundidad.

El uso de *shaders* complementa una correcta visualización de escenario, objetos y demás componentes de la escena del parqueadero.

### 3.2.1.9. Rigging y animación.

Es esta etapa se establecen los movimientos, trayectoria de los vehículos, personajes, elementos anteriormente modelados, dotando de características especiales para su movimiento.

Existen dos etapas de animación, **la primera** cuando el auto ingresa al parqueadero con una *path constraint* que delimita su movimiento.



Una parte fundamental de la animación fue el movimiento de los neumáticos del auto, ya que se lo pudo obtener con un nuevo *path constraint*, emparentándolos al movimiento anterior del vehículo, con detalles de movimiento de rotación y translación en sus ejes.

Obteniendo el movimiento de un neumático con el auto en movimiento que sigue un *path constraint* delimitado para la trayectoria de ingreso del auto al parqueadero.

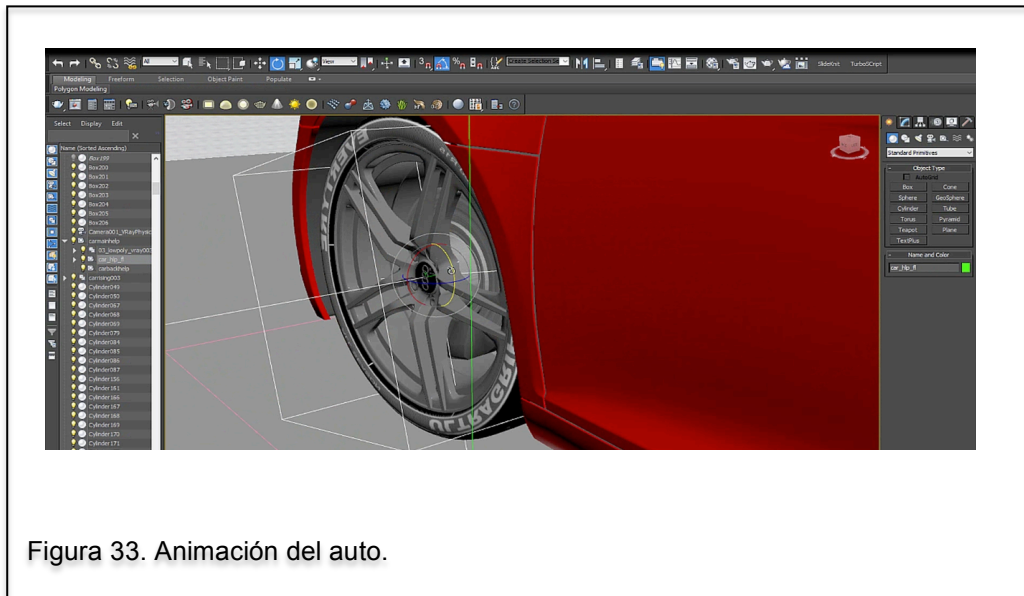


Figura 33. Animación del auto.

**La segunda parte** cuando las piezas del elevador del parqueadero empiezan a ser armadas y se forman luego de un movimiento de cámara acompañado de un *turntable* general, se puede visualizar el elevador en su totalidad.

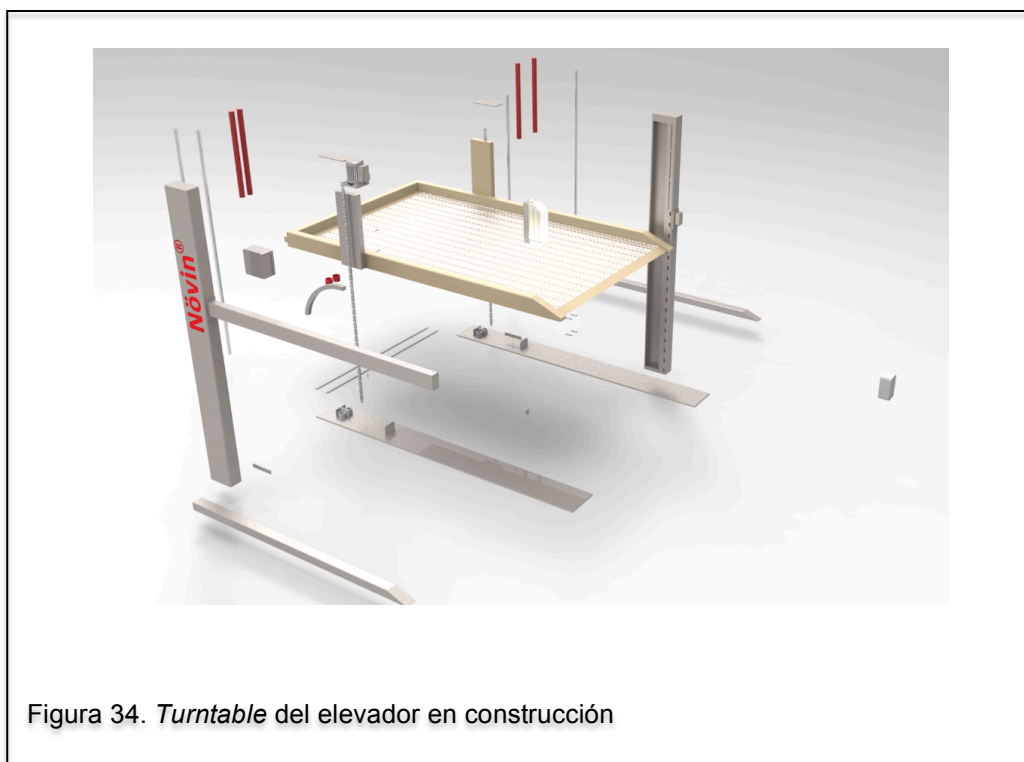


Figura 34. *Turntable* del elevador en construcción

### 3.2.1.10. Software utilizado 3DS MAX.

Software de modelado en 3D, texturizado y animación con motores de render, manejo de nodos, *plug-ins* que mejoran el flujo de trabajo, obteniendo un óptimo el resultado.

El motor de render instalado en la versión 3DS MAX 2015 es:

- *V-ray Adv. 3.2* (motor de render con su propia librería de materiales)



Las herramientas utilizadas en la composición para disponer de una variante de UV-MAPS de alta complejidad como los detallados a continuación:

- Nodos: *Triplanar textur*, (*mapping* múltiple (3) texturas con coordenadas en 3D).
- *Bercon noise* (*es una herramienta de mascara RGB alfa*) .

Estos dos nodos se utilizan en lugar de UV-MAP de alta definición y complejidad y detalle.

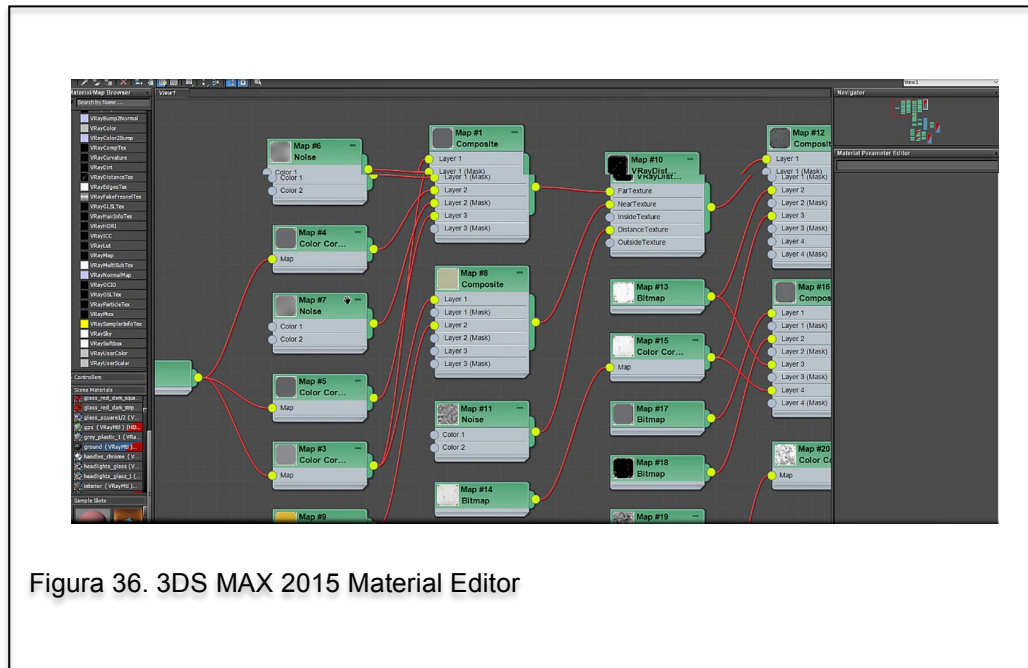


Figura 36. 3DS MAX 2015 Material Editor

3DS MAX fue utilizado en el diseño, desarrollo e implementación de los siguientes componentes de la escena:

- Piso.
- Luces.
- *Crowd simulation*, (simulación de multitudes).
- Animación de autos dentro de la escena con una curva de trayectoria del punto a-b.  
Con parámetros de *path constraint* para un movimiento que siga a la curva de animación adaptada en las 4 vistas.
- El *Rig* de animación para el movimiento del auto se diseñó con un *create point*, *point helper* que a su vez está emparentado al auto y el auto a la curva.

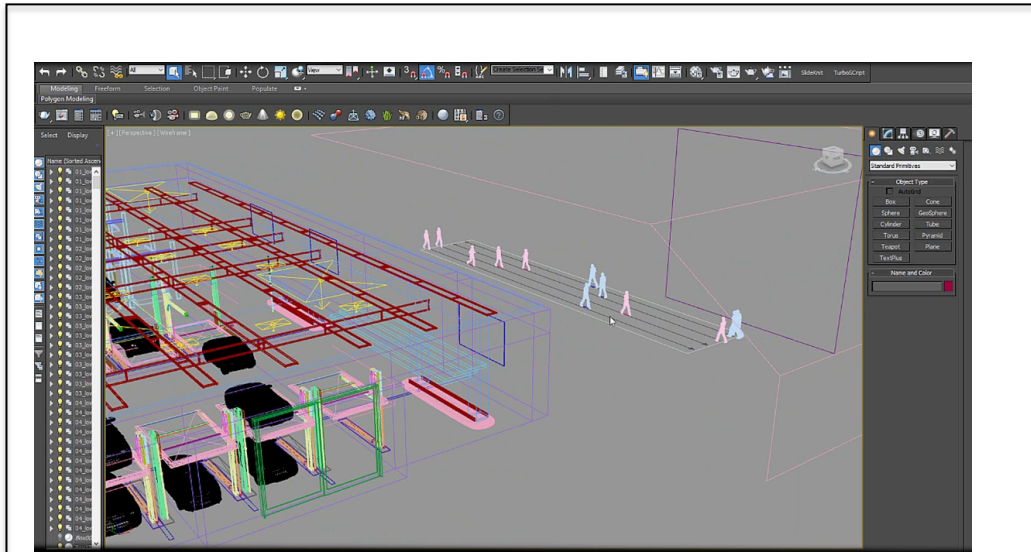


Figura 37. Crowd simulation

### 3.2.1.11. Software utilizado Fusion 360 (CAD modelling).



La herramienta utilizada para el modelado 3D que mezcla el diseño industrial y mecánico con la funcionalidad y estética del *Cad modelling* destaca la facilidad y versatilidad de múltiples recursos; se trata de la aplicación Fusion 360 (para la web), con una mezcla entre diseño funcional con detalle a precisión de ingeniería.

Fusion 360 presta una gran versatilidad al momento de diseñar y generar piezas que posteriormente tendrán la facilidad de ingresar a una línea de producción, con características y materiales reales probando sus componentes, materiales y resistencia, con un servicio de render y asistencia técnica en la nube.





Figura 39. Modelado de elevadores de parqueaderos.

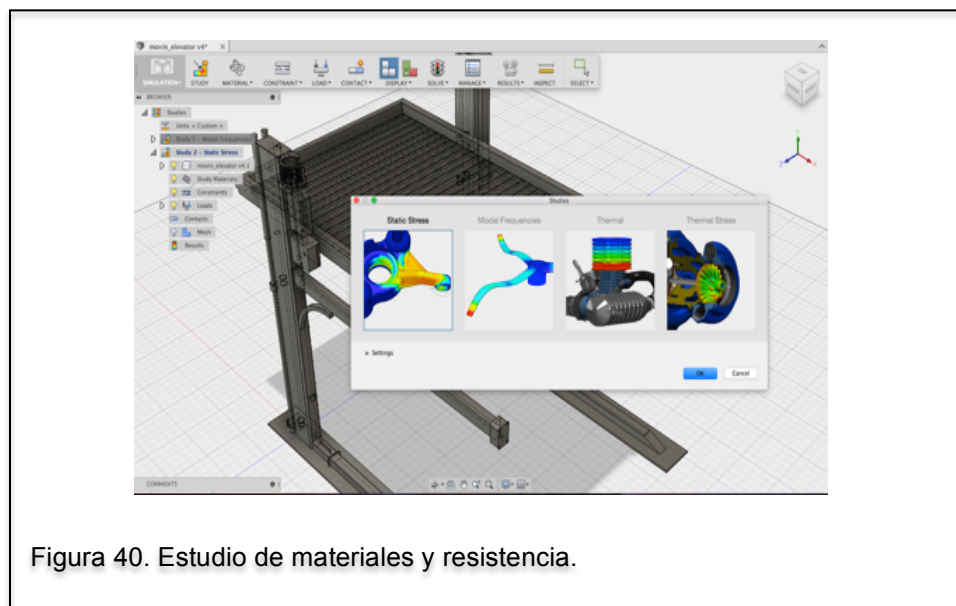
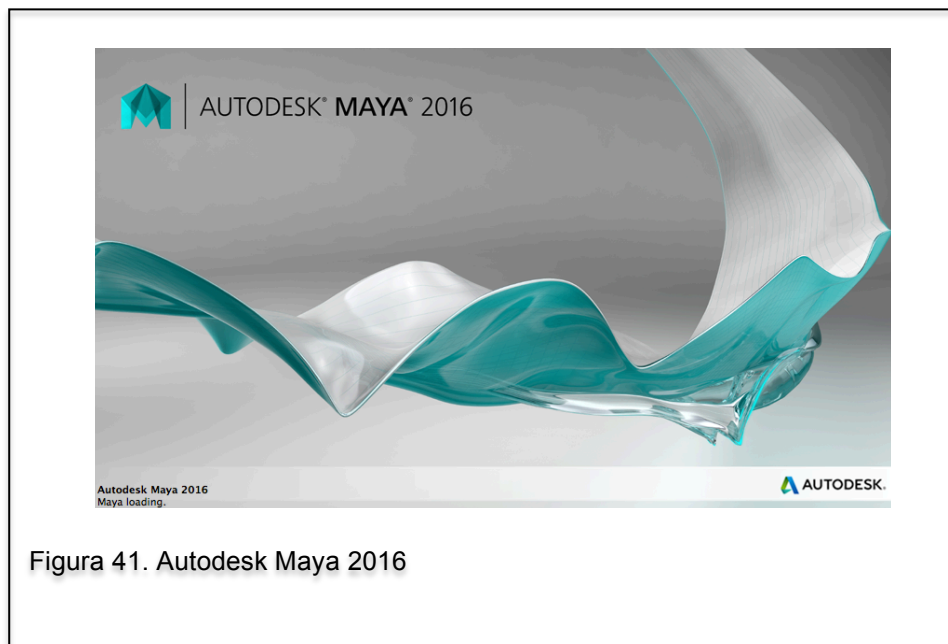


Figura 40. Estudio de materiales y resistencia.

3.2.1.12. *Software utilizado Maya 2016 modelado de componentes pequeños detalles.*



Maya 2016 es el programa utilizado en el modelado de la cadena de estabilización del sistema de elevadores, pequeños componentes como tornillos de ensamblaje y botones para el accionar de los elevadores.

2.2.1.13. *Software utilizado KeyShot.*



Programa que permite obtener resultados con calidad fotográfica con prestaciones de materiales científicamente comprobados obteniendo resultados de alta definición.

El *render* de producción del elevador, sus componentes y partes fueron diseñadas con materiales de alta gama, detalle y definición que dan realce a sus propiedades. Los elevadores de parqueadero se redefinen con materiales de su propia librería.

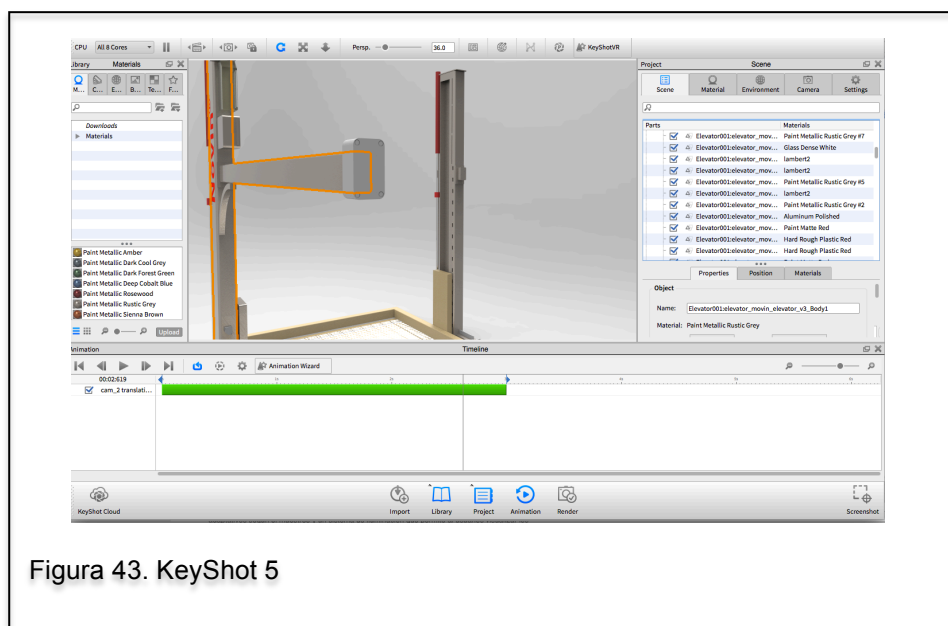
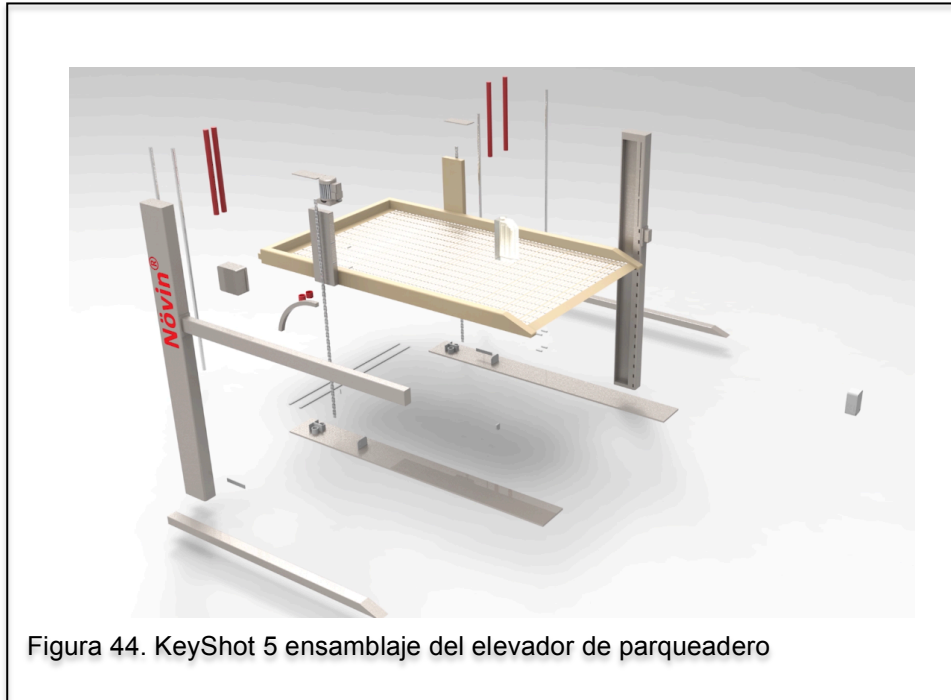


Figura 43. KeyShot 5

KeyShot esta orientado para la presentación de productos proporcionando materiales y *renders* en tiempo real con detalles importantes en su *environment* provenientes de un HDRI.

La cámara física que tiene el keyShot tiene características de un equipo profesional para obtener resultados con variación en su exposición y variedad en los tipos de lentes.

La animación del ensamblaje de las piezas con tiempo de *render* mínimos permite tener una producción de alta calidad en tiempos cortos.



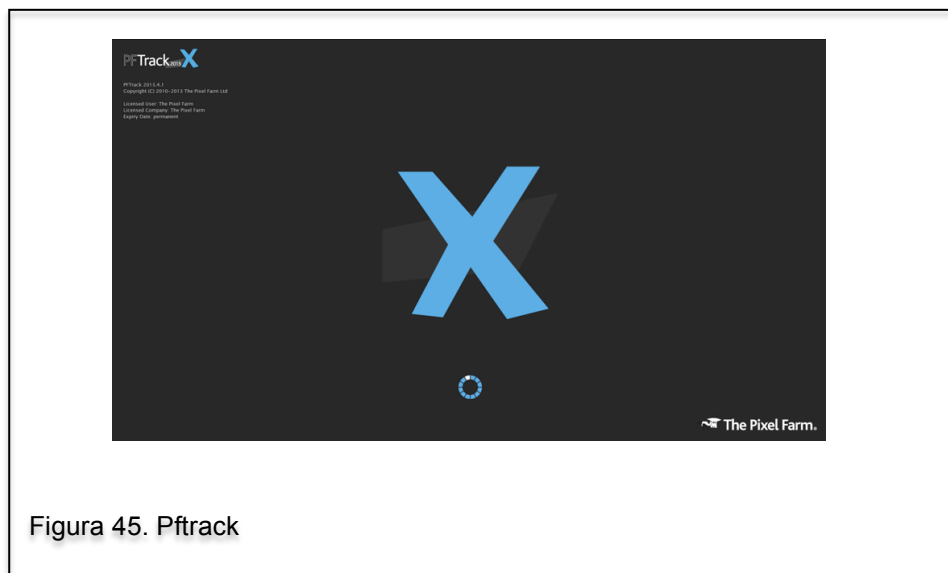
### 3.3. Postproducción.

En esta etapa se recopila todo el material finalizado y grabado, fusionándolo en un solo producto añadiendo efectos especiales, claquetas, *bumpers*, dejando todo listo para su presentación.

Es importante realizar pruebas y correcciones de color eliminando cualquier inconsistencia que se presente al momento de realizar el material para su presentación.

Así mismo los títulos y créditos se incorporan como parte de agradecimientos a personas, instituciones, extras, productores, profesionales que formaron parte del grupo humano de trabajo.

#### 3.3.1. Software utilizado Pfttrack.



Se realizó el *track* de un espacio 2D y se obtuvo una data variable que refleja facilidad de orientación de la escena para la incorporación de elementos que enriquecen la escena del parqueadero y los autos.

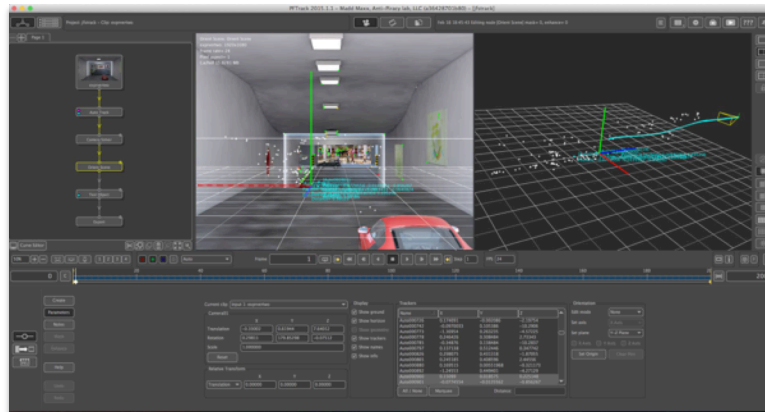


Figura 46. Pftrack

### 3.3.2. Software Nuke.



Figura 47. Nuke

Se dio inicio a la composición, ajuste de re-iluminación, *Set dressing* componentes extras de la escena que se detallan a continuación:

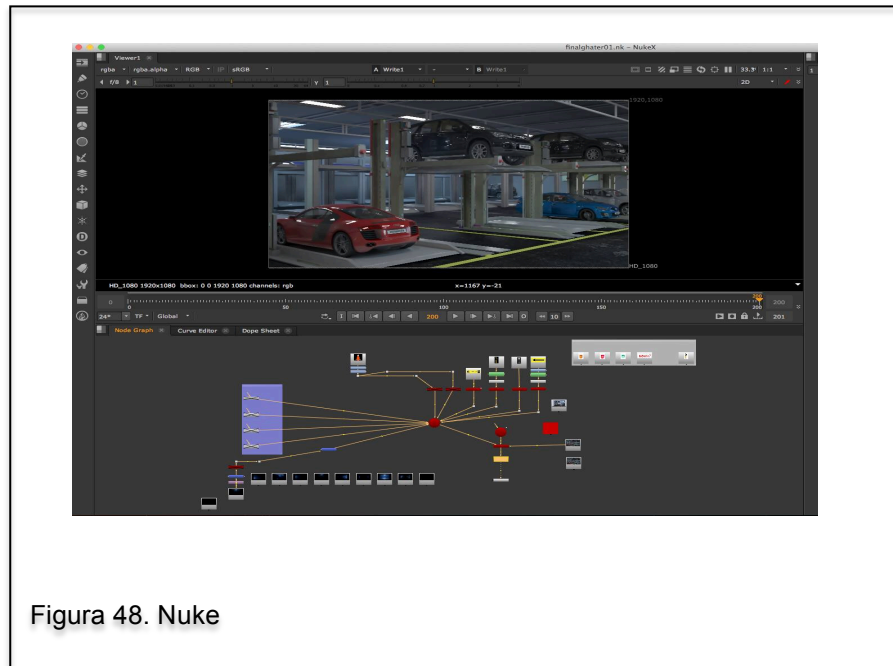
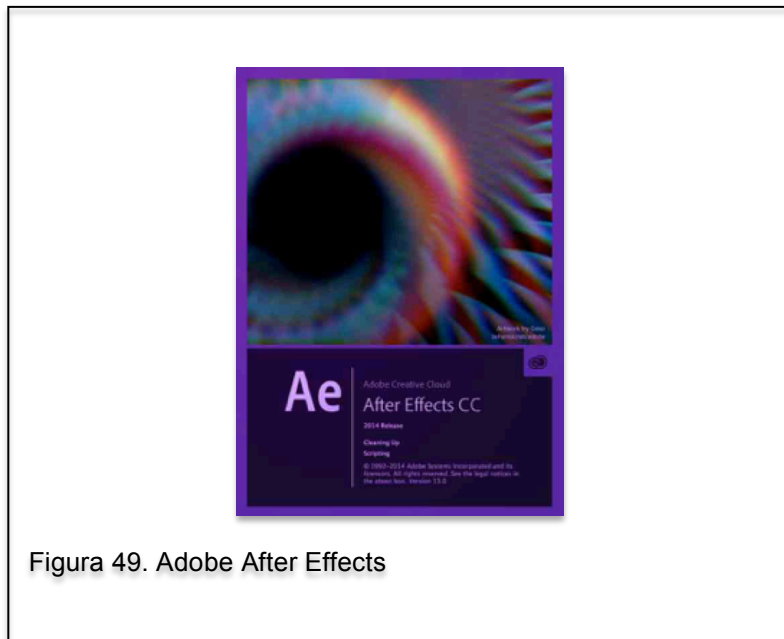


Figura 48. Nuke

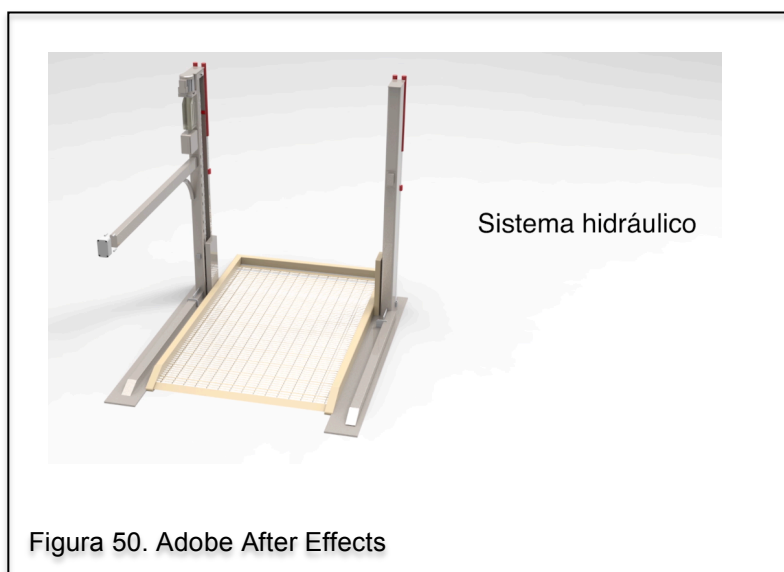
- Primera etapa de *grading color* (color, saturación, curvas).
- Ensamble de todos los pre-render.
- Tracking de Pftrack, para ser aplicado en la nueva composición (pythno).
- Todos los elementos trackeados se incorporaron en la nueva escena obteniendo una fusión de todos los elementos.

### 3.3.3. Software Adobe After effects.



Utilizado para el desarrollo de *Motion Graphics* con los textos de interés para los elevadores de parqueaderos, incorporando a su vez un *motion blur* y tener un desenfoque intencional, consolidando la escena en movimiento.

El inicio de post producción en general, etapa *media de grading* y composición de textos en escena.





### 3.3.4. Software Adobe Premiere.



El software de composición de audio, video y *grading* final con elementos creados en su composición final, se incorporan al video para su presentación.

El audio escogido para la presentación tiene todas las cualidades del uso de autor *Royalty free music*, asegurando la presentación, uso y difusión del material audiovisual.

### 3.3.5. Backup del trabajo.

Realizar una copia de seguridad ya que los computadores durante, luego y al finalizar el *render*, son vulnerables, propensos a perder una conexión y reinician sus sistemas operativos antes de finalizar los proceso. Lo convierte en un adecuado.

## Conclusiones.

Al dar inicio a este proyecto de titulación se desconocía un sinnúmero de opciones, posibilidades y herramientas que ofrece la tecnología que hoy por hoy tenemos a nuestro alcance.

Basado en herramientas tan cotidianas como canales de video especializados, tutoriales, blogs técnicos, referencias de proyectos, líneas de producción, cursos *online*, entre otras; se trazó un camino que tuvo una curva de aprendizaje continuo por más de 8 meses de búsqueda diaria e incansable, replanteando y reforzando los recursos disponibles para obtener un producto de calidad y referencia.

La propuesta que se presenta en esta tesis es una animación 3D de un sistema de elevadores para ubicar los vehículos en dos niveles, este sistema utiliza tecnología de vanguardia que permite ser tomada como referente para implementarlo en áreas de salud, entretenimiento, arquitectura, nutrición, etc.

Se demuestra que con un adecuado manejo de herramientas y recursos se pueden combinar perfectamente las ideas y necesidades.

La animación dirige su atención a la implementación de parqueaderos con elevadores de dos niveles destacando su funcionamiento, tecnología, fácil montaje y otros detalles; con una sobria animación tipo *motion graphics* que hace más visible su utilidad y funcionamiento.

Así, centros comerciales, empresas, universidades, bancos, entre otras instituciones se verían beneficiadas adoptando este sistema como una variante a una solución que cuida el medio ambiente.

## Recomendaciones

El proyecto de titulación entrega las siguientes recomendaciones para una ejecución exitosa durante las fases preproducción, producción y postproducción de la animación 3D.

Es fundamental realizar la investigación a detalle de todo el objeto de estudio, recopilando información, detectando los aspectos principales y referencias de interés, generando insumos para el desarrollo de la producción.

El software utilizado para el modelado es FUSION 360, que entre otras es una de las mejores aplicaciones en la nube para realizar *Cad modelling* (elementos con detalle de ingeniería), por lo que se recomienda su uso.

El uso de 3DS MAX y sus múltiples prestaciones como es el motor de render V-Ray y su propia librería de materiales, permite obtener resultados de calidad en pisos, luces, *Crowd simulation*, entre otros. Por lo que se recomienda como una opción al momento de decidir el software para realizar el render.

Para obtener acabados y materiales de alta definición en tiempo real, se recomienda la utilización del programa *KeyShot*, que proporciona características tanto en animación, materiales, entornos HDRI, entre otros beneficios que destacan a esta herramienta.

Es importante mencionar que los recursos tecnológicos avanzan día a día demandando de entrenamiento y búsqueda continua de la mejor tecnología.

## Referencias.

- Alsemexicana.com (2015). *Estacionamientos automatizados*. 21 de abril de <http://www.alsemexicana.com/documentos/Estacionamientos%20Automatizados.pdf>
- Andrrew, S (2013). *La animación*. Barcelona, España: Art Blumes, S.L.
- Arango M. (2015). *Soluciones para parqueaderos*. Recuperado el 21 de abril de 2015 de <http://www.arangoingenieria.com>.
- Axis Smart Parking. Internet: <https://twitter.com/axisparking>. Recuperado el 23/2/2016.
- Blume.net (2015). *La animación*. Recuperado el 21 de abril de <http://www.blume.net/catalogo/1010-la-animacion-9788498016673.html>
- Duplika.com.co (2015). *Comercializamos, instalamos y brindamos asesoría para la construcción de parqueaderos*. Recuperado el 21 de abril de 2015 de <http://duplika.com.co>.
- Ecuadorencifras.gob.ec (2016). *Anuario de estadística de transporte*. Recuperado el 23 de febrero de 2016 de <http://goo.gl/vqhilE>
- Evermotion.org (2016). *HDModels Cars vol. 3*. Recuperado el 2 de febrero de 2016 de <http://goo.gl/P75b2P>
- Exceedconstruction.net (2015). *Smart solutions*. Recuperado el 21 de abril de 2015 de <http://www.exceedconstruction.net/>.
- Foro3d.com (2016). *¿Qué es el pipeline?*. Recuperado el 1 marzo de 2015 de <http://www.foro3d.com/f12/que-es-el-pipeline-49174.html>
- Matte.cg (2015). *Metro de Quito*. Recuperado el 21 de abril de 2015 de <http://www.matte.cg/project/metro-de-quito/>.
- My-smartparking.com (2015). *Una solución inteligente*. Recuperado el 21 de abril de 2015 de <http://my-smartparking.com/>.
- Novinnvento.com (2015). *Elevadores de parqueadero*. Recuperado el 21 de abril de 2015 de <http://www.novinnvento.com/parqueos.html>

- Revistalideres.com 2015. *Keyco, del transporte vertical a la operación de robots*. Recuperado el 21 de abril de <http://www.revistalideres.ec/lideres/keyco-transporte-vertical-operacion-robots.html>.
- Sonjachristoph.blogspot.com (2016). *Environment Artist*. Recuperado el 14 de febrero de 2016 de <http://goo.gl/bFZ65c>
- Sonjachristoph.blogspot.com (2016). *Environment Artist*. Recuperado el 14 de febrero de 2016 de <http://goo.gl/bFZ65c>
- Vimeo.com (2015). *Der neue UltraGrip 9*. Recuperado el 21 de abril de 2015 de <http://www.vimeo/102392624>.
- Vimeo.com (2015). *DYPC - Smart Parking® in Kuwait*. Recuperado el 31 marzo de 2015 de <https://vimeo.com/97282637>.
- Youtube.com (2016). 1. *Squash & Stretch - 12 Principles of Animation*. Recuperado el 25 de febrero de 2016 de <https://goo.gl/3BTloA>.
- (*ibíd*). 2. *Anticipation - 12 Principles of Animation*. Recuperado el 25 de febrero de 2016 de <https://goo.gl/x7RPwg>
- (*ibíd*). 3. *Staging - 12 Principles of Animation*. Recuperado el 25 de febrero de 2016 de <https://goo.gl/Sq6ytC>
- (*ibíd*). 4. *Straight Ahead & Pose to Pose - 12 Principles of Animation*. Recuperado el 25 de febrero de 2016 de <https://goo.gl/Yw4pGQ>
- (*ibíd*). 5. *Slow In & Slow Out - 12 Principles of Animation*. Recuperado el 25 de febrero de 2016 de <https://goo.gl/YPiivH>
- (*ibíd*). 6. *Timing - 12 Principles of Animation - 12 Principles of Animation*. Recuperado el 25 de febrero de 2016 de <https://goo.gl/upxbXs>
- (*ibíd*). 7. *Solid Drawing - 12 Principles of Animation*. Recuperado el 25 de febrero de 2016 de <https://goo.gl/Yw4pGQ>
- (*ibíd*). 8. *Exaggeration - 12 Principles of Animation*. Recuperado el 25 de febrero de 2016 de <https://goo.gl/p2yynk>

## **Anexos**


# Anexo 1


## Cronograma de actividades

#	Actividades/Tareas	Junio				Julio				Agosto				Septiembre				Octubre				Noviembre			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	<b>Introducción</b>																								
	- Elaboración, Tabulación y Conclusiones de Encuestas	■	■	■	■																				
	- Desarrollo de Entrevistas	■	■	■	■																				
2	<b>Marco Teórico Referencial</b>			■	■	■																			
3	<b>Pre-Producción</b>																								
	- Story Board							■	■																
	- Animatic							■	■	■															
	- Concepto							■	■	■															
	- Diseño de ambientes y recursos visuales							■	■	■															
4	<b>Producción</b>																								
	- Modelado 3D									■	■	■	■	■											
	- Animación									■	■	■	■	■	■										
5	<b>Post Producción</b>																								
	- Composición														■	■									
	- VFX														■	■	■	■							
	- Edición														■	■	■	■	■						
	- Render														■	■	■	■	■	■					
	- Sonorización														■	■	■	■	■	■	■				
6	<b>Conclusiones y Recomendaciones</b>																								
7	<b>Referencias Bibliográficas</b>																								
8	<b>Anexos</b>																							■	

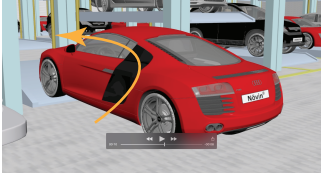
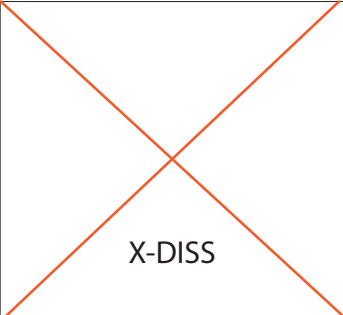
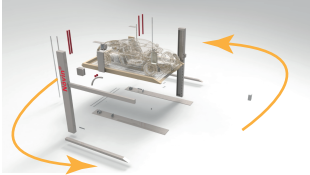
## Anexo 2

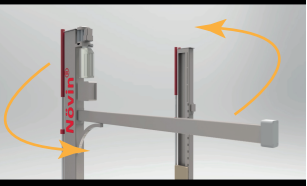
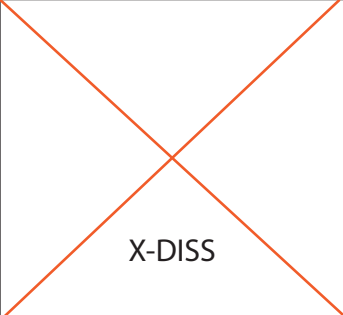
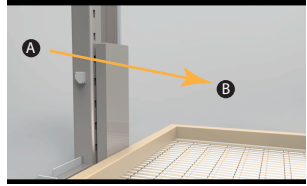
### Storyboard

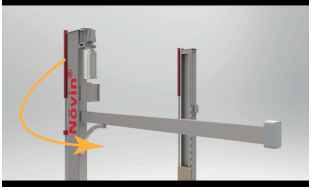
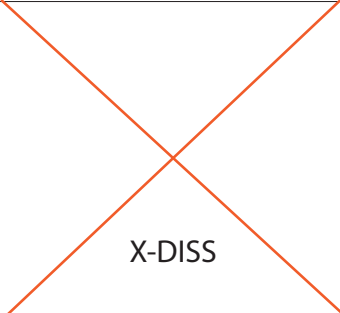
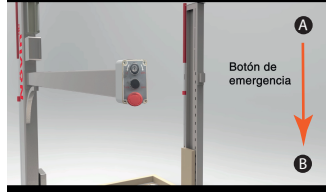
Titulo: <b>ANIMACIÓN 3D NOVIN</b>		Episodio # <b>Exterior Ciudad, edificios</b>	Pág. 1
FADE IN	<p>Ext. Día. / plano general / 0.4 ''segundos.</p>  <p>UDLA 2016</p>	FADE OUT	
	<p>Texto ( UDLA 2016) Ciudad en el fondo como BG.</p>		


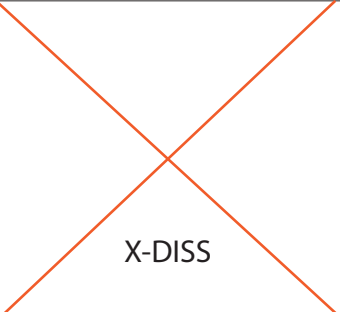

Titulo: <b>ANIMACIÓN 3D NOVIN</b>		Episodio # <b>INGRESO DE AUTOMOVIL</b>	Pág. 2
<p>Int. Día. / Plano general / 0.6 ''segundos.</p> 	<p>Int. Día. / plano medio / 0.4 ''segundos.</p> 	<p>Int. Día. / camera tracking / 0.6 ''segundos.</p> 	
<p>Parqueadero de centro comercial en el 2do subsuelo, con buena iluminación, amplio y seguro, se pueden ver en un segundo y tercer plano autos que demuestran el funcionamiento de los elevadores instalados.</p>	<p>Auto ingresa a parqueadero a velocidad baja (10 km/h)</p>	<p>Cámara interna realiza un tracking, seguimiento al auto hasta posicionarse en el elevador de parqueadero.</p> <p>•Se puede visualizar la publicidad de Novinn (pisos, domótica, amortiguación, software en un banner giratorio).</p>	


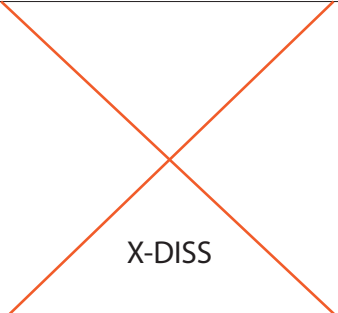
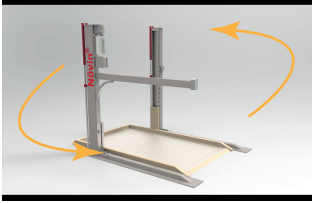



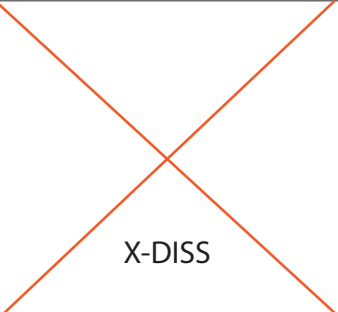
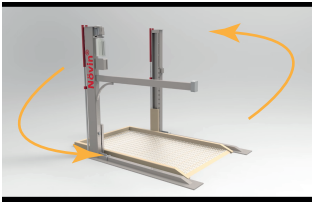
Titulo: ANIMACIÓN 3D NOVIN	Episodio #	Pág. 3
<p>Int. Día. / Plano general / 0.4''segundos.</p> 	 <p>X-DISS</p>	<p>Int. Día. / Plano general / 0.6''segundos.</p> 
<p>Automóvil ingresa lentamente a la rampa, como acción complementaria auto a la derecha se eleva en el sistema de elevadores.</p>	<p>Transición de disolver de una escena a otra</p>	<p>Elevadores del parqueaderos realizando un <i>turntable</i> Por medio de Motion Graphics 2D y 3D) del sistema de elevadores detallando de la siguiente manera</p> <p>Estructura liviana y súper resistente. Fácil montaje Capacidad de carga 2.700 Kg.</p>


Titulo: ANIMACIÓN 3D NOVIN	Episodio #	Pág. 4
<p>Int. Día. / Plano general / 0.3''segundos.</p> 	 <p>X-DISS</p>	<p>Int. Día. / Plano general / 0.4''segundos.</p> 
<p>Elevadores del parqueaderos realizando un <i>turntable</i></p> <p>Motor eficiente conectado a 220 voltios.</p>	<p>Transición de disolver de una escena a otra</p>	<p>Sensor de presencia en la parte inferior.</p>

Titulo: ANIMACIÓN 3D NOVIN	Episodio #	Pág. 5
<p>Int. Día. / Plano general / 0.34'' segundos.</p> 	 <p>X-DISS</p>	<p>Int. Día. / Plano general / 0.34'' segundos.</p> 
<p>Elevadores del parqueaderos realizando un <i>turntable</i></p> <p>Mecanismo de pistones</p>	<p>Transición de disolver de una escena a otra</p>	<p>El botón de emergencia sirve para detener el movimiento de la plataforma en cualquier instante.</p>

Titulo: ANIMACIÓN 3D NOVIN	Episodio #	Pág. 6
<p>Int. Día. / Plano general / 0.25'' segundos.</p> 	 <p>X-DISS</p>	<p>Int. Día. / Plano general / 0.25'' segundos.</p> 
<p>Plano general de parqueadero de autos, con elevadores en dos niveles</p>	<p>Transición de disolver de una escena a otra</p>	<p>Plano general de parqueadero de autos, con elevadores en dos niveles</p>

Titulo: <b>ANIMACIÓN 3D NOVIN</b>	Episodio #	Pág. 7
<p>Int. Día. / Plano general / 0.25'' segundos.</p> 	 <p>X-DISS</p>	<p>Int. Día. / Plano general / 0.7'' segundos.</p> 
<p>Plano general de parqueadero de autos, con elevadores en dos niveles</p>	<p>Transición de disolver de una escena a otra</p>	<p>Elevadores del parqueaderos realizando un <i>turntable</i></p>

Titulo: <b>ANIMACIÓN 3D NOVIN</b>	Episodio #	Pág. 8
<p>Int. Día. / Plano general / 0.25'' segundos.</p> 	 <p>X-DISS</p>	<p>Int. Día. / Plano general / 0.7'' segundos.</p> 
<p>Plano general de parqueadero de autos, con elevadores en dos niveles</p>	<p>Transición de disolver de una escena a otra</p>	<p>Elevadores del parqueaderos realizando un <i>turntable</i></p>

Titulo: ANIMACIÓN 3D NOVIN	Episodio #	Pág. 9
<p data-bbox="279 344 544 367">Int. Día. / Plano general / 0.4''segundos.</p> 	<p data-bbox="699 472 836 501">FADE OUT</p>	
<p data-bbox="309 674 596 770">Elevadores del parqueaderos realizando un <i>turntable</i> Elevadores del parqueaderos en dos niveles Novin</p>		