

# TFG

---

## LOST KINGDOM MINIATURES.

Modelado digital para impresión 3D.

Presentado por Adrián Pérez-Montejano J.

Tutora: Eva Sales Ortiz

Facultat de Belles Arts de Sant Carles

Grado en Bellas Artes

Curso 2016-2017



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA  
FACULTAT DE BELLES ARTS DE SANT CARLES

## RESUMEN

Este TFG expone el proceso creativo íntegro de diseño, modelado 3D y producción de una serie de 39 miniaturas de fantasía, escala 28 mm, de la facción de Enanos del Caos, impresa mediante tecnología 3D y reproducida en resina de poliuretano. La impresión 3D de las piezas, debido al alto coste de la maquinaria, es la única tarea delegada en una empresa externa.

El éxito de la campaña de financiación, planteada a través de la fórmula del *crowdfunding*, ha hecho posible que este proyecto trascienda el mero desarrollo de los modelos para convertirse en un prototipo eficaz de reproducción y distribución de las miniaturas. Basándonos en modelos de trabajo de otras empresas del mismo ámbito, hemos desarrollado una infraestructura tanto física para la producción, como de promoción en las redes sociales, con el fin de establecer las bases para una relación a largo plazo con los aficionados y posibles clientes.

## PALABRAS CLAVE

*Miniaturas 28 mm, Modelado 3D, Impresión 3D, Casteo, Resina, Silicona, Wargames.*

## SUMMARY

This TFG exposes the entire creative process of design, 3D modeling and production of a 39 fantasy miniatures serie, 28 mm scale, of the Chaos Dwarf faction, printed using 3D technology and reproduced in polyurethane resin. The 3D printing, due to the high cost of the machinery, is the only task delegated to an external company.

The funding campaign success, raised through the crowdfunding formula, has change this project to simple models development to become an effective prototype of reproduction and distribution of miniatures. Based on working models of other companies in the same area, we have developed a physical infrastructure for production and promotion in social networks, in order to establish the bases for a long-term relationship with fans and customers.

## KEY WORDS

*28 mm miniatures, 3D modelling, 3D printing, Casting, Resin, Silicon, Wargames.*

# ÍNDICE

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	<b>5</b>
<b>2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA</b>	<b>6</b>
2.1. OBJETIVOS	6
2.2. METODOLOGÍA	6
<b>3. MARCO TEÓRICO Y REFERENTES</b>	<b>8</b>
3.1. MARCO TEÓRICO	8
3.1.1. <i>MINIATURAS DE FANTASÍA</i>	8
3.1.2. <i>EVOLUCIÓN DEL PROCESO DE MODELADO                     Y REPRODUCCIÓN DE MINIATURAS</i>	10
3.2. REFERENTES	11
3.2.1. <i>ESTILÍSTICO-CONCEPTUAL</i>	11
3.2.1.1. GAMES-WORKSHOP	11
3.2.1.2. CREATURE CASTER	12
3.2.1.3. RAGING HEROES	12
3.2.1.4. MOM MINIATURAS	12
3.2.2. <i>PRODUCCIÓN Y DESARROLLO</i>	13
3.2.2.1. IMPRESIÓN 3DA	13
3.2.2.2. RESINLAB MODELS	13
3.2.2.3. BIG CHILD PRODUCTIONS	13
<b>4. LOST KINGDOM MINIATURES</b>	<b>14</b>
4.1. DISEÑO	14
4.1.1. <i>CONCEPT ART</i>	14
4.2. PRODUCCIÓN 3D Y REPRODUCCIÓN	15
4.2.1. <i>MODELADO 3D</i>	15
4.2.1.1. MODELADO BASE	15
4.2.1.2. RIGGING	17
4.2.1.3. DETALLE	17
4.2.1.4. CORTE Y ENCASTRE	20

4.2.1.5. 3D PRINT EXPORTER	21
<b>4.2.2. IMPRESIÓN 3D</b>	<b>21</b>
4.2.2.1. REPARACIÓN DE MALLA	22
4.2.2.2. SOPORTES	23
4.2.2.3. IMPRESIÓN 3D	23
4.2.2.4. PREPARACIÓN Y LIJADO	24
<b>4.2.3. CASTEO</b>	<b>24</b>
4.2.3.1. PRODUCCIÓN MOLDES	24
4.2.3.2. VERTIDO RESINA	26
<b>4.3. DIFUSIÓN WEB</b>	<b>29</b>
<b>4.3.1. PÁGINA WEB</b>	<b>29</b>
4.3.1.1. PROMOCIÓN	30
4.3.1.2. VENTA	31
4.3.1.3. ENVÍO	33
<b>4.4. OTROS FORMATOS LOST KINGDOM</b>	<b>34</b>
<b>4.4.1. CÓMIC</b>	<b>34</b>
<b>5. CONCLUSIONES</b>	<b>35</b>
<b>6. BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>37</b>

# 1. INTRODUCCIÓN

Este TFG aborda la creación de miniaturas destinadas al coleccionismo o juego de wargames de fantasía. En concreto, el modelado de un ejército completo de enanos del caos (llamado Magmhôrin por su relación con el fuego y la lava), compuesto por 39 miniaturas de resina multi-componente, compatibles con los juegos de wargames actuales tales como “La Novena Era”, “Age of Sigmar”, “Kings of war” o “Frostgrave”.

El origen de este proyecto está relacionado con un interés personal por la fantasía clásica de Tolkien (El señor de los anillos), así como por el mundo de las miniaturas creado por Games Workshop “Warhammer”. Más concretamente, el coleccionismo de la facción del “Caos”, dentro de todas las marcas de miniaturas de escala 28-30 mm, y la incapacidad de encontrar unos Enanos del caos que cumplieren los cánones que consideramos apropiados.

Utilizando como base lo aprendido en la asignatura de Modelado 3D para videojuegos, la idea es desarrollar las miniaturas utilizando Zbrush y programas de corrección de malla como Magics. Una vez completada esta fase, se pasará a la impresión mediante la técnica de estereolitografía. Para el modelado, el proceso es bastante sencillo, ya que podemos trabajar desde casa. Sin embargo, la parte final del proceso resulta más compleja, incluyendo las fases de producción de las piezas, financiación del proyecto y creación de la marca Lost Kingdom. Todo el recorrido metodológico, dividido por fases, se desarrolla específicamente en el apartado de Metodología.

Inicialmente, el planteamiento de este TFG era el diseño y realización de las piezas para uso propio. Sin embargo, el proyecto fue evolucionando y creciendo, de manera que surgió la idea de comercializarlas debido a la gran demanda que estaba teniendo por redes sociales. De esta manera se llevaron a cabo diversos estudios de mercado, decidiéndonos por el sistema de financiación por *crowdfunding*.

La pregunta más lógica es el motivo de esta elección y qué aportará a este sector tan explotado. La respuesta es clara: mientras que las grandes empresas utilizan sus recursos económicos para llevar el detalle a otro nivel, pero a expensas de unos precios desorbitados, las pequeñas empresas descuidan el acabado con tal de buscar unos precios más bajos y competitivos. Por tanto, este proyecto busca unificar los últimos métodos de modelado digital e impresión 3D para el desarrollo de miniaturas de alta calidad, pero buscando unos precios más económicos. El *target* del producto abarca todas las edades, ya que cualquiera puede pintar o jugar con estas miniaturas.

La duración de este proyecto es a largo plazo, y no únicamente como TFG, ya que el proyecto, tras su éxito en el *crowdfunding* y tras tener una financiación superior al 300%, ha trascendido los límites del Trabajo Fin de Grado para concretarse en una empresa profesional, cuya meta es la creación, desarrollo, y puesta a la venta de nuevos modelos.

Debido al uso de tecnologías poco convencionales en este campo (lo tradicional es el modelado a mano), el coste en la producción es más elevado de lo habitual, alrededor de los 150-200 euros la impresión de una única figura, a lo que se suman los gastos en moldes y reproducción de cada miniatura. Esto también fluctúa atendiendo a la calidad de la silicona o la venta al por menor o por mayor de la resina.

En resumen, la inversión inicial ha sido de aproximadamente 24.000 euros para llevar a cabo la impresión, producción y envío de unas 5.000 figuras, convirtiendo así un proyecto inicial de escultura digital en una salida laboral real, plenamente constituida y que abarca todos los pasos para convertir, reproducir y distribuir las piezas.

## 2. OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

### 2.1. OBJETIVOS

El **objetivo principal** de este TFG es realizar una serie de miniaturas de Fantasía basada en la raza de enanos del Caos, compuesta por 2 regimientos de 13 unidades de infantería, 1 regimiento de 5 unidades de caballería, 2 monstruos alados con generales montados, 4 kits de armas y cabezas alternativas y 6 héroes a pie. Un total de 39 figuras (con opción a montar más del doble haciendo uso de variaciones y los kits) impresas en 3D mediante estereolitografía en resina fotosensible y reproducidas en resina de poliuretano.

Los **objetivos secundarios**, derivados del objetivo principal, y que han ido creciendo según el proyecto iba avanzando, son los siguientes:

- Elaborar una metodología de trabajo específica, que abarque desde el diseño en 2D de la figura hasta la producción final de cada pieza.
- Consolidar los conocimientos adquiridos durante el Grado sobre modelado 3D, y aplicarlos en un proyecto profesional.
- Profundizar sobre la tecnología de impresión 3D .
- Crear una marca propia de miniaturas, y desarrollar su imagen corporativa.
- Plantear una estrategia de financiación del proyecto a través del sistema *crowdfunding*.
- Desarrollar una infraestructura propia de producción y distribución de las miniaturas.

### 2.2. METODOLOGÍA

Este proyecto arranca con una fase inicial de investigación y documentación exhaustiva relacionada con el trasfondo de los Enanos del Caos: tipologías de

miniaturas, diseños, artistas, escala, mitología clásica, historia de civilizaciones arcaicas, etc.

Una vez concluida esta fase, y bien situados en el estado de la cuestión, iniciamos la fase de diseño en 2D de los 39 modelos que compondrán la serie. En esta parte del proceso trabajamos con papel y lápiz, mediante bocetos y dibujos preparatorios que definirán los aspectos fundamentales y también los más concretos de la morfología de cada figura.

A continuación, en la fase de modelado 3D, los bocetos iniciales se trasladan al universo digital haciendo uso del programa de Pixologic, Zbrush 4R7, y siguiendo una serie de etapas que podemos resumir en:

1. modelado base
2. rigging
3. detallado
4. corte y encastre

Una vez todas las piezas de la serie están modelizadas en 3D, pasamos a la fase de impresión 3D, exportándolas en .STL mediante “Print exporter”, y procediendo a la reparación de malla con el programa Magics, antes de enviarlas a Impresión 3DA, que es la empresa que finalmente imprime los modelos.

Concluida la fase de modelado, comienza la fase de producción dividida en dos etapas: la creación de moldes y las coladas o vertido de resina.

A partir de aquí, y una vez completada la producción de los 39 modelos base iniciales que componen la serie, desarrollaremos diversos procesos complementarios que surgen desde la voluntad de profesionalización del proyecto, y que plantean la producción en serie y comercialización de las miniaturas.

Para ello, arranca la fase de búsqueda de financiación del proyecto a través de la plataforma de financiación Indiegogo, a modo de *crowdfunding*, con el título de “Lost Kingdom Miniatures: Magmhôrin Realm”. En ella, se incluye una explicación detallada del proyecto y una serie de opciones de participación (mecenazgo) en el que los interesados realizarían la pre-compra de un producto todavía por desarrollar, y con un plazo de consecución predeterminado (en este caso, Primavera de 2017).

Paralelamente, se desarrolla la fase de creación de la marca Lost Kingdom, tanto la imagen corporativa como la implementación de su identidad digital (tienda *online*, redes sociales), que serán la base para la concreción del proyecto inicial en una empresa real, que diseña, produce, vende y distribuye sus miniaturas.

## 3. MARCO TEÓRICO Y REFERENTES

### 3.1. MARCO TEÓRICO

#### 3.1.1. MINIATURAS DE FANTASÍA

El mundo de las miniaturas es tan extenso como variado, desde réplicas de trenes a escala 1:100 a figuras bélicas de la segunda guerra mundial. En este caso, la idea es la creación de miniaturas de escala 28 mm de índole fantástica. Son muchas las compañías dedicadas a este menester, desde la conocidísima *Games Workshop*, tan grande que participa en bolsa, hasta pequeñas empresas dirigidas por una única persona.

*“El mundo es oscuro y peligroso: un lugar azotado por las guerras”<sup>1</sup>*

El diseño de nuestras miniaturas viene íntimamente ligado con el estilo y trasfondo del mundo Warhammer creado por *Games Workshop*, pero debido a los cambios acontecidos en los últimos años por parte de la empresa en estos campos, merece la pena hacer una pequeña síntesis de estas características. Las distintas razas conforman los aspectos de la Luz y la Oscuridad o el Bien y el Mal, y son las clásicas de la Fantasía tradicional: elfos, enanos, ogros, orcos y goblins, no muertos, etc., presentes en las historias populares y fuente de inspiración para clásicos como *El señor de los Anillos* o juegos como *Dungeons and dragons*.

Esta empresa, como forma de evitar el constante plagio y el uso indiscriminado de terminología similar a la utilizada por ellos, decidieron dar un giro de timón y crear un estilo propio, fácilmente reconocible por su escala mayor y su aspecto más futurista, haciendo de nexo de unión con su Línea de Ciencia ficción.

Dicho esto, nuestra línea de diseño se mueve en el estilo clásico, a una escala de 28mm, basándose en las distintas facciones o reinos que hemos comentado, pero con el componente añadido de una proporción más realista y menos forzada. Generalmente, debido a problemas con el pintado, las cabezas y manos de las miniaturas a esta escala están sobredimensionadas, lo que recibe el nombre de 28 mm escala heroica, mientras que en nuestros modelos hemos intentado mantener un canon más proporcionado.

Para iniciar el proyecto, barajamos cuál de estas facciones sería la más interesante de diseñar, tanto por el hecho de estar bastante olvidada por la mayoría de compañías, como por no tener ni la calidad ni la seriedad que el trasfondo de estos seres trasmite. Así, nos decantamos finalmente por los Enanos del Caos.

---

<sup>1</sup> PIRINEN, T., & PRIESTLEY, RICK. *Warhammer: Reino del Caos*. p.4.



*“Se ha predicho que el mismísimo tiempo llega a su fin. En el norte se alza un poder diferente de cualquier otro. La mano del Caos ha arrojado una enorme e impenetrable sombra sobre el mundo. Y no puede ser rechazada ni derrotada.”<sup>2</sup>*

La facción del Caos ha sido el niño mimado de la gran mayoría de empresas que hacen miniaturas de fantasía. Y no es de extrañar, ya que sus garras se extienden por todo el mundo, afectando a todas las razas, permitiendo una gran creatividad por parte de los artistas, dotando a enanos, hombres bestia, demonios y bárbaros, de terribles mutaciones, poderosas armas, y monstruos inimaginables a los que controlar. Aunque los demonios y bárbaros son una constante en las marcas de miniaturas, parece ser que los hombres bestia y los enanos han quedado relegados a un segundo plano.

El trasfondo de esta raza a nivel general, está relacionado con el interior de la tierra, la minería, el uso del fuego y la lava, y una tremenda habilidad con la mecánica para la construcción de armas de fuego.

Teniendo esa base como referencia, quisimos darles nuestro propio enfoque, llamándolos Magmhôrin (Enanos de Magma) y dándoles su propia, aunque breve historia. Este trasfondo lo creamos como parte de la introducción de la que sería la campaña de financiación. Resumiendo, el texto, narra como las razas que conformarían la facción de la Luz o el Bien, tras una gran guerra, sepultan a toda la civilización bajo tierra, dándolos por extintos durante siglos. Para su sorpresa, los Magmhôrin, sobreviven y se hacen poderosos nutriéndose de las entrañas de la tierra, tanto por su riqueza en materiales como por su contenido en magia, resurgiendo de entre las cenizas dispuestos a reclamar venganza contra aquellos que los derrotaron siglos atrás.



Carlos Fernández, 2016. Ilustración para Lost Kingdom Miniatures.

<sup>2</sup> KELLY, P. & REYNOLDS, A. *Warhammer: Tormenta del Caos*. p.8

### 3.1.2. EVOLUCIÓN DEL PROCESO DE MODELADO Y REPRODUCCIÓN DE MINIATURAS.

El origen concreto de las miniaturas es desconocido, aunque la teoría más extendida es la de que militares utilizarán piezas talladas en madera para hacer estrategias sobre un tablero durante las guerras, como forma de preparar el futuro ataque. Una vez terminada la guerra, estas figuras pasarían a manos de sus descendientes a modo de juguete, derivando en lo que hoy se conoce como “soldados de plomo”.

En 1775, Johann Gottfried Hilpert (1748–1832) y su hermano Johann Georg Hilpert (1733–1811), los producirían en serie como juguete en Nurémburg, Alemania. Reproducidos en estaño y con una altura aproximada de 25 mm y un peso de un cuarto de kilo, solo se hacían en dos dimensiones.

A finales de siglo, aparecieron en Francia las primeras miniaturas tridimensionales producidas en plomo, por ser más barato que el estaño. Durante el siglo XIX, la producción de miniaturas fue ganando nuevos terrenos, no limitándose únicamente al histórico, pero siempre con un componente bélico.

Ya entrado el siglo XX, apareció la masilla verde (masilla epoxi-bicomponente) que permitía una mejor forma de trabajo y una mayor resistencia. Debido a la toxicidad del plomo al contacto con la piel, se pasó al casteo con el denominado “metal blanco”.



Games Workshop 2004-2008.  
Paladín del caos, Comparación entre  
resina (izda) y metal blanco (dcha)  
en el mismo modelo.

A mediados de los 90 se comenzaron a producir las primeras cajas de regimientos de plástico, con poses muy sencillas y monopieza. No sería hasta finales de siglo cuando se sacarían las primeras cajas de plástico multi-componente.

Los procedimientos de trabajo artesanales pasaron a automatizarse, teniendo un control absoluto sobre la matricería en plástico. Esta forma de

trabajo se continuó hasta 2005, donde se comenzó a trabajar con la resina de poliuretano.

A partir de este año, también se empezaron a presentar miniaturas cada vez más complejas y con un despiece superior a las anteriores debido a los inicios de la tecnología 3D.

Todos estos cambios, así como la adquisición de esta tecnología en auge y con un coste mayor, supuso un aumento sustancial de los precios, criticado por muchos, aunque también un salto notable, en el diseño y calidad de los modelos.

## 3.2. REFERENTES

### 3.2.1 ESTILÍSTICO-CONCEPTUAL

Las nuevas tecnologías llevan ya algún tiempo utilizándose en el mundo de las miniaturas, aunque a día de hoy el modelado tradicional sigue siendo la forma más habitual de trabajo, sobre todo cuando hablamos de pequeñas empresas.

Hace unos años no se veían apenas *renders* de miniaturas fuera de las grandes empresas, pero a raíz de la aparición de unas cuantas marcas que trabajaban de forma digital, la gran mayoría han decidido innovar.

Es por este motivo por el que nos vamos a decantar por algunas de esas marcas de miniaturas como referentes, sobre todo a nivel de trasfondo, estilo y diseño de los modelos. Empresas que decidieron arriesgar y que siguen un procedimiento similar al descrito anteriormente.

#### 3.2.1.1 GAMES WORKSHOP

La marca que más me ha influido en el trasfondo de nuestro proyecto, es decir, el motivo, la temática y el estilo de mis diseños, es sin lugar a duda, el gigante *Games Workshop*. Esta empresa, tan grande y exitosa que cotiza en bolsa, lleva aproximadamente 30 años creando miniaturas de fantasía y ciencia ficción, siendo el referente estrella del resto de compañías. A lo largo de estos últimos años, han ido modificando su estilo de trabajo, perdiendo en gran medida su relación con el aficionado y centrándose demasiado en el ámbito empresarial. Sus precios se han inflado sobremanera, llegando el punto que muchos aficionados con un nivel de vida medio, no se lo puede permitir. De esta manera, han surgido un gran número de marcas alternativas, a un precio medianamente asequible, pero que en muchos casos, no alcanzan la calidad del gigante empresarial.

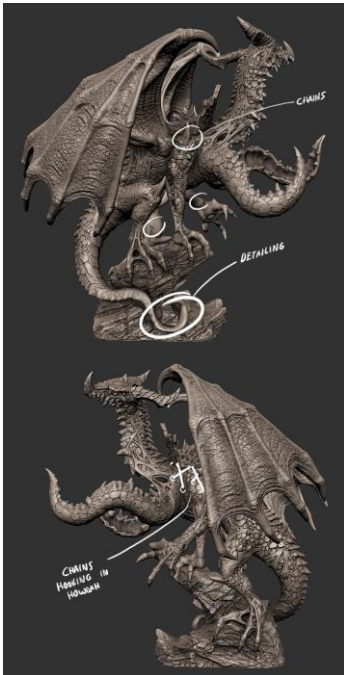
Este proyecto justamente busca llegar a un equilibrio entre el precio y la calidad y aunar la marca con los aficionados, haciéndolos partícipes de sus ideas y decisiones.

#### 3.2.1.2 CREATURE CASTER

En cuanto a la parte digital del proyecto, la marca que más nos ha inspirado a trabajar de esta manera ha sido *Creature Caster*, un proyecto personal del



Games Workshop 2013. Infernal Guard Command Group. Disponible en su página asociada Forgeworld.



Creature Caster, 2015. Possessed dragon render  
Modificación para informar a los mecenas.

escultor Jeremy Glenn, que con sus videos y actualizaciones constantes sobre su *kickstarter* nos ha enseñado muchas cosas sobre el proceso de trabajo a seguir, tanto a la hora de trato con los mecenas, como al nivel de calidad y precio al que poder aspirar.

Un trabajo impecable, brillante, cercano y a un precio muy atractivo para todos los bolsillos, ya que, a pesar del tamaño de sus miniaturas, el precio es más que razonable.

El único inconveniente de este proyecto ha sido el continuado retraso en la entrega debido a la sobredemanda inesperada que tuvo. Un punto sobre el que reflexionar, y tener muy presente para nuestra campaña.

### 3.2.1.3 RAGING HEROES

Aunque con la marca anterior ya aprendimos algunos conceptos sobre la impresión 3D, un buen referente para entender el funcionamiento y la relación de este proceso con los mecenas del *kickstarter*, es la marca *Raging Heroes*, de una escala y detalle similares a los de nuestro proyecto.

Nos resultó muy inspirador su forma de publicar las novedades, su contenido o de *renders*, detalles, etc. que permiten ver a los aficionados como va lucionando el proyecto, y como mencionábamos al principio, el hecho destrar las impresiones finales, permite ver la calidad final de producto, y tiva a los mecenas a seguir participando en el proyecto.



Raging Heroes: Toughest girls of the galaxy render, 2016. Actualización campaña kickstarter.

### 3.2.1.4 MOM MINIATURAS

Algo fundamental en este proceso, fue la relación calidad precio de la marca *Mom miniaturas*, con sus modelos distintos y originales, creada hace apenas un par de años, así como los consejos de su creador Manuel Olmedo, que ha demostrado que se puede mantener una muy buena calidad a un precio muy asequible.



Mom Miniaturas, Groog Azote de Reyes, 2016.

El único inconveniente de este referente para nuestro proyecto es que sigue un modelado tradicional. Pero como punto a favor, cabe decir que pudimos ponernos en contacto con él, siendo un gran aliciente para continuar con este proyecto adelante, instruyéndonos en algunos de los procedimientos inherentes a la producción y venta de miniaturas de resina.

### **3.2.2 PRODUCCIÓN Y DESARROLLO**

#### **3.2.2.1 IMPRESIÓN 3DA**

Esta empresa almeriense de impresión 3D es una de las mejores consideradas de Europa, y su creador, David Arévalo, ha sido de gran ayuda en este proyecto. No solo por encargarse de la impresión de todos los modelos, sino por enseñarnos a trabajar para imprimir, y a utilizar Magics, permitiéndonos preparar las figuras con mayor soltura y conocimiento.

Ha sido un referente en el uso de los soportes, el lijado y limpiado de las miniaturas, así como consejero sobre las distintas técnicas o formas de trabajo para trabajar digitalmente.

#### **3.2.2.2 RESINLAB MODELS**

Su creador, Enrique Millán, es un referente sobre el trabajo bien hecho cuando hablamos de casteo en resina. Su amplia experiencia y conocimiento sobre la resina, la silicona, su comportamiento y las técnicas y maquinaria necesaria para su correcto uso nos ha sido de gran ayuda con la producción. No solo por su forma de trabajar, sino por compartirlo con nosotros y por mostrar interés en resolver nuestras dudas de forma clara y sobretodo, didáctica.

También nos ha aconsejado en los momentos de frustración, y nos ha sabido dirigir por el camino correcto cuando ha sido necesario.

#### **3.2.2.3 BIGCHILD PRODUCTIONS**

A pesar de llevar apenas 5 años en marcha, esta empresa madrileña trabaja con algunas de las marcas más importantes del mundo en cuanto a juegos de mesa y *wargames* se trata.

Han sido un gran referente en su manera de distribuir el trabajo, ya que se encargan de todo el proceso, desde el diseño, hasta el casteo de las miniaturas. Dándonos muy buenos consejos e ideas para implementarlas en nuestra manera de trabajar.

Su creador, José Manuel Palomares, también nos ha aportado su experiencia y conocimiento en más de una ocasión.

## 4. LOST KINGDOM MINIATURES

### 4.1. DISEÑO

#### 4.1.1. CONCEPT ART

Este primer contacto con el diseño de la que finalmente será una figura en tres dimensiones, solemos llevarlo a cabo de una manera sumamente esquemática, aunque detrás haya un proceso de investigación más que importante. Las figuras, llevan a sus espaldas una gran cantidad de imágenes tomadas como referencia. En el caso de los Enanos Magmhôrin, nos hemos centrado principalmente en las culturas de la Antigua Persia y Mesopotamia, así como en el estilo Samurái para determinadas armas indumentarias, o peinados.

Además, hemos hecho un estudio intensivo de los modelos ya existentes, los distintos estilos dentro del propio ejército, las proporciones del cuerpo respecto a las cabezas y extremidades, así como los tocados, tipos de armas, cascos y escudos, etc. Esta parte es de suma importancia, aportándole realismo a los modelos, ya que se puede establecer relaciones rápidas al ver estos detalles.

Son rasgos característicos de los Enanos del Caos las runas caóticas, los símbolos de calaveras con un trueno, relacionado con su pasión por las armas de fuego, los símbolos relacionados con el toro, ya que a pesar de ser devotos del Caos, su dios personal está simbolizado por un gigante toro alado.

Una vez clara la idea se comienza haciendo unos bocetos rápidos y poco detallados de la figura a nivel global con la indumentaria y armas, en los que se puede apreciar la postura de esta, así como los detalles característicos, tanto del rostro como de la morfología de la figura. Para esto, hacemos uso tanto del papel, como de Photoshop, atendiendo a la disposición que tengamos en el. Trabajando sobre esta base se concluirían las partes importantes de la figura, y servirían de guía visual durante todo el proceso de modelado en 3D. Un buen trabajo previo sobre el papel, puede evitar que nos quedemos atascados en un modelo, ya que tener una idea en detalle permite un esculpido mucho más rápido.

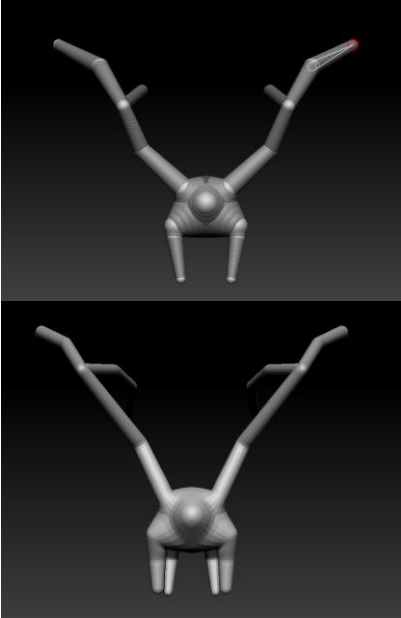
### 4.2. PRODUCCIÓN

#### 4.2.1. MODELADO 3D

Para llevar a cabo el modelado en 3D de forma digital utilizamos el programa Zbrush 4R7. Este programa tiene múltiples opciones de trabajo, desde realizar la base de nuestro personaje mediante *zspheres* hasta trabajar directamente sobre alguna de sus plantillas base utilizando la herramienta Dynamesh de la que hablaré más adelante.



Adrián Pérez-Montejano J. 2016.  
Fragmentos del cuaderno de  
trabajo. Diseños del Lahma-suh.



Adrián Pérez-Montejano J. 2016.  
Creación de la forma inicial con  
Zspheres y Adaptive Skin.

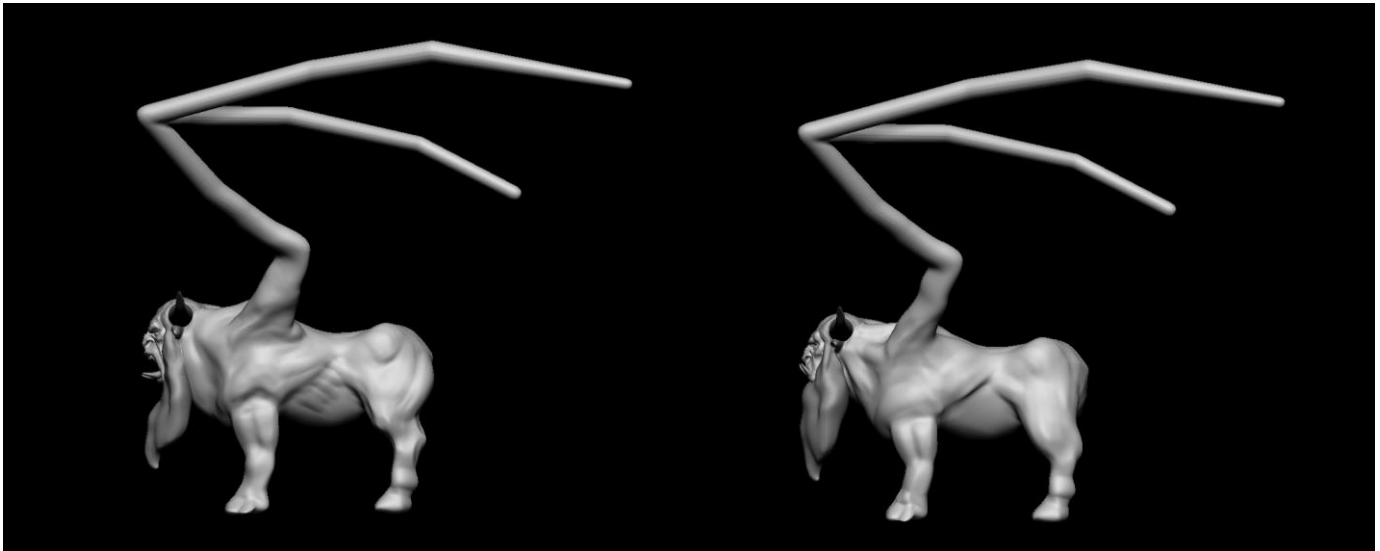
#### 4.2.1.1 MODELADO BASE

En esta ocasión nos decantamos por utilizar las *Zspheres* para construir de forma básica el esquema de este personaje. Utilizando la herramienta de *Transpose* y las opciones de *Move*, *Size* o *Rotation*, vamos colocando las esferas unidas entre sí en la disposición que mejor nos convenga. Durante este proceso y en los apartados siguientes trabajaremos siempre en simetría, hasta que no se diga lo contrario, siendo una forma rápida y efectiva de modelar, sin tener que estar constantemente tomando medidas y haciendo correcciones. Una vez terminada esta composición inicial, creamos una malla poligonal mediante la herramienta *Adaptive Skin*, que formaría toda la superficie de las esferas anteriores y que nos permite trabajar directamente sobre ella utilizando una serie de pinceles.

Cada escultor 3D tiene sus propios trucos, pero los pinceles más utilizados por regla general suelen ser: *Clay Buildup*, *Move*, *Inflat* y *Smooth* entre otros. Haciendo uso de estos y otros muchos pinceles, iremos generando el volumen y la anatomía de nuestro personaje, siempre de lo general a lo particular. Empezaremos con un nivel de subdivisión bajo, para ir creciendo en polígonos conforme vayamos aumentando el nivel de precisión que queremos dar, pudiendo llegar a alcanzar unas cotas muy altas de detalle y definición. Para el modelado estático generalmente empezamos trabajando con alrededor de 10.000 polígonos para terminar detallando entre 1 y 2 millones de polígonos, muy distinto al sector de los videojuegos, donde está muchísimo más limitado. Pero a pesar de todas las ventajas, podemos encontrarnos con que nuestra malla poligonal tenga errores o que la disposición no sea la más indicada para el modelado de nuestro personaje, por lo que utilizaremos las herramientas *Dynamesh*, *Zremesher* y *Project*.

Posiblemente estas sean las herramientas que más nos han servido a la hora de mantener la malla de forma ordenada. La herramienta *Dynamesh* nos permite una disposición por igual de polígonos a lo largo de toda la malla, lo que nos da la libertad de poder trabajar estirando o contrayendo a nuestro gusto, ya que en el momento en que necesitásemos recuperar el control por un estiramiento excesivo que nos deformase la malla, solo tendríamos que volver a utilizar *Dynamesh*. El único inconveniente de esta herramienta es que la malla generada es más fea y menos ordenada que la malla generada por *Zremesher*.

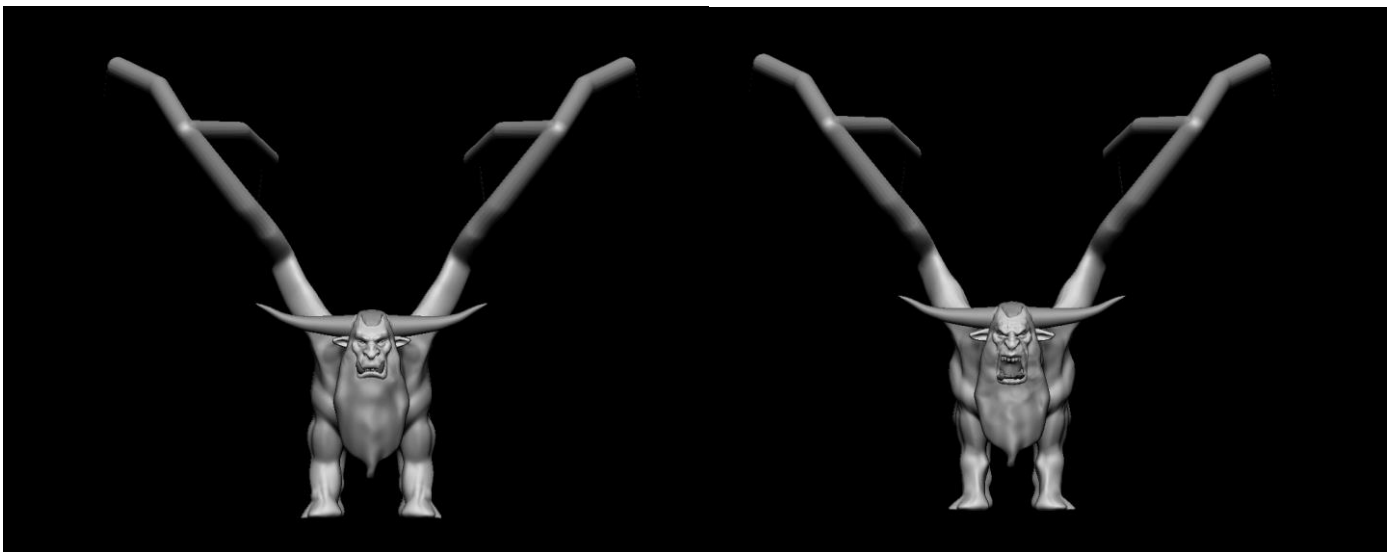
Esta herramienta nos permite tener una malla poligonal totalmente ordenada. Para ello, una vez tenemos nuestro modelo (este paso se puede realizar siempre que lo necesitemos), crearemos, utilizando la opción (dentro de *Zremesher*) de *Polypaint* una serie de indicaciones en forma de color sobre la densidad requerida de polígonos en cada zona en concreto. Si queremos ayudar todavía más a esta retopología automática, le daremos una serie de guías utilizando la herramienta de *Zremesher guides*. El propio programa nos permite la opción de marcar si queremos la mitad o el doble de los polígonos que tenemos, pero siempre es recomendable trabajar manualmente las cantidades en función de los requerimientos. Si antes de realizar la retopología pulsamos



Adrián Pérez-Montejano J. 2016.  
Anatomía base del modelo.

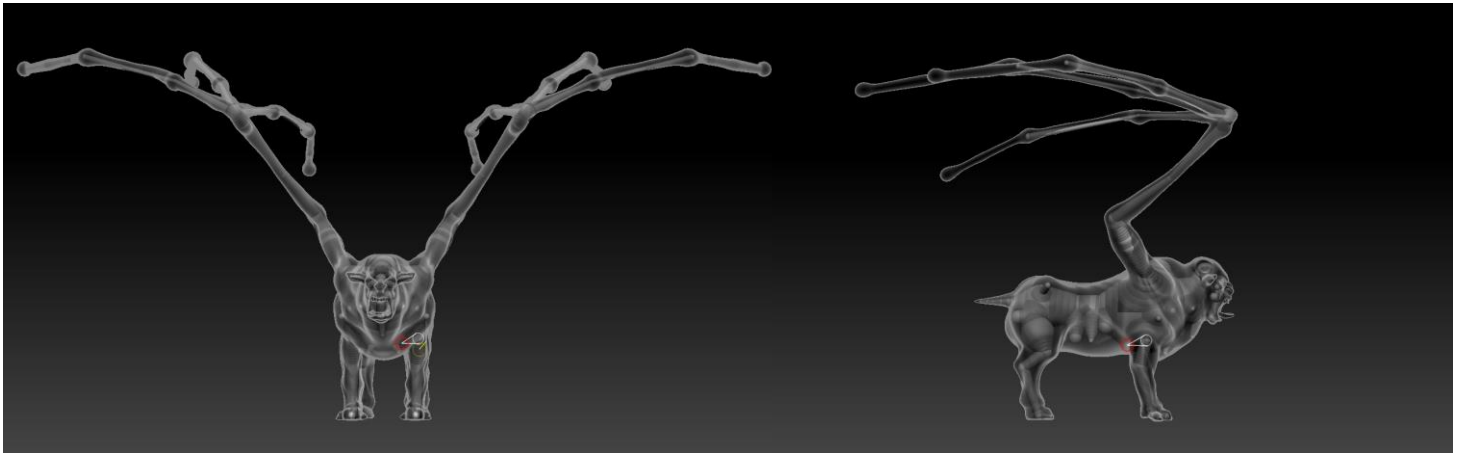
“X” para trabajar en simetría, nuestro modelo, incluso si no es simétrico, formará una copia de nuestro lado izquierdo a modo de espejo sobre el lado derecho. Esta opción es muy útil cuando trabajamos con armaduras que hemos sacado directamente por extracción.

Una vez puesto el número de polígonos al que queremos simplificar nuestro modelo, nos crea una maya ordenada, pero que al subdividir pierde totalmente la definición que tenía en un primer momento. En un inicio esto fue un problema ya que había que corregir una y otra vez la pérdida de detalle. Como solución a esto, tenemos la opción (dentro de *Subtool*) de proyectar un modelo, que hemos duplicado con anterioridad, y que posee todo el detalle original, sobre nuestro modelo nuevo, con la malla perfectamente organizada.



Adrián Pérez-Montejano J. 2016.  
Anatomía base del modelo.





Adrián Pérez-Montejano J. 2016.  
Transpose Master.

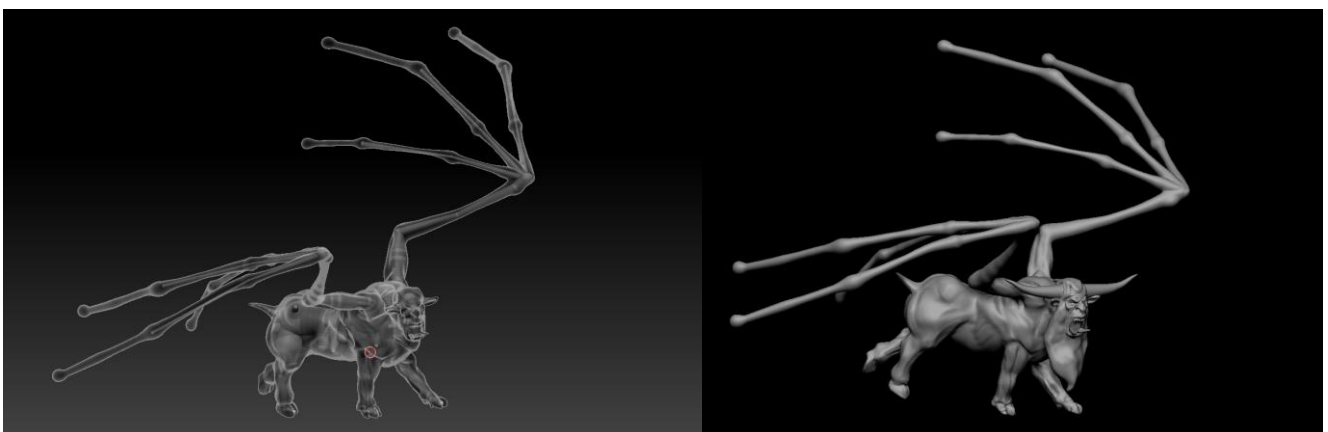
#### 4.2.1.2 RIGGING

La herramienta *Rigging* nos permite, junto con la opción *Transpose Master*, crear un esqueleto mediante *Zspheres* en el interior de nuestro personaje, para después moverlo y posarlo en la posición que deseemos. Aunque el movimiento está ligado al esqueleto que hemos creado, este afecta a la malla atendiendo a su cercanía o lejanía, por lo que es recomendable ir comprobando como afecta. Debido a esto, es recomendable trabajar en el nivel más bajo de subdivisión, porque de no hacerlo, es muy posible que la geometría que tengamos se rompa, ya que es más costoso generar el movimiento de una gran cantidad de polígonos que de unos pocos.

Durante este proceso podemos generar *Layers* que van a grabar las acciones que hagamos, facilitando volver a un término intermedio o incluso hacer distintas combinaciones entre los movimientos que hemos trabajado.

Una vez tenemos la pose deseada, crearíamos una nueva malla con *Adaptative Skin*, aunque haciendo uso de *Transpose Master*, podemos transmitir todos estos cambios a nuestras *Subtools*.

Adrián Pérez-Montejano J. 2016.  
Posado mediante Transpose  
Master.



#### 4.2.1.3 DETALLADO

Teniendo nuestra figura ya posada, pasaremos a arreglar las deformaciones



Adrián Pérez-Montejano J. 2016.  
Detallado del modelo.

generadas en la malla, así como un estudio más exhaustivo de la musculatura en esa postura en concreto. Utilizando la herramienta *Mask*, podemos seleccionar una superficie sobre la cual, al utilizar la opción *Extract*, nos genera una nueva subtool con una forma similar a la de la máscara y sobre la que podemos trabajar de manera independiente. Si queremos unir ambas subtools utilizamos la opción de *Merge*, aunque la malla no quedará unida, si no que se formarán dos poligrupos bien diferenciados. Estos poligrupos nos permiten separar el modelo en distintas piezas utilizando la opción *Split*. Haciendo uso de estas herramientas, crearemos los accesorios de la figura. Tienen múltiples usos, aunque en este caso, las he utilizado a la hora de generar accesorios sobre el modelo base, como puede ser el pelo, barba o las armaduras.

Como el procedimiento no es muy distinto al utilizado para el modelado para videojuegos hasta este punto, cabe destacar la ausencia de mapas de normales y UV's por regla general, ya que no son necesarios. Pero sí que son de gran utilidad si trabajamos en escalas superiores que nos permitan texturizar elementos como ropa, o cotas de malla, donde utilizando la herramienta *Surface*, y un mapa de UV's podemos organizar y direccionar la textura que deseamos colocar.

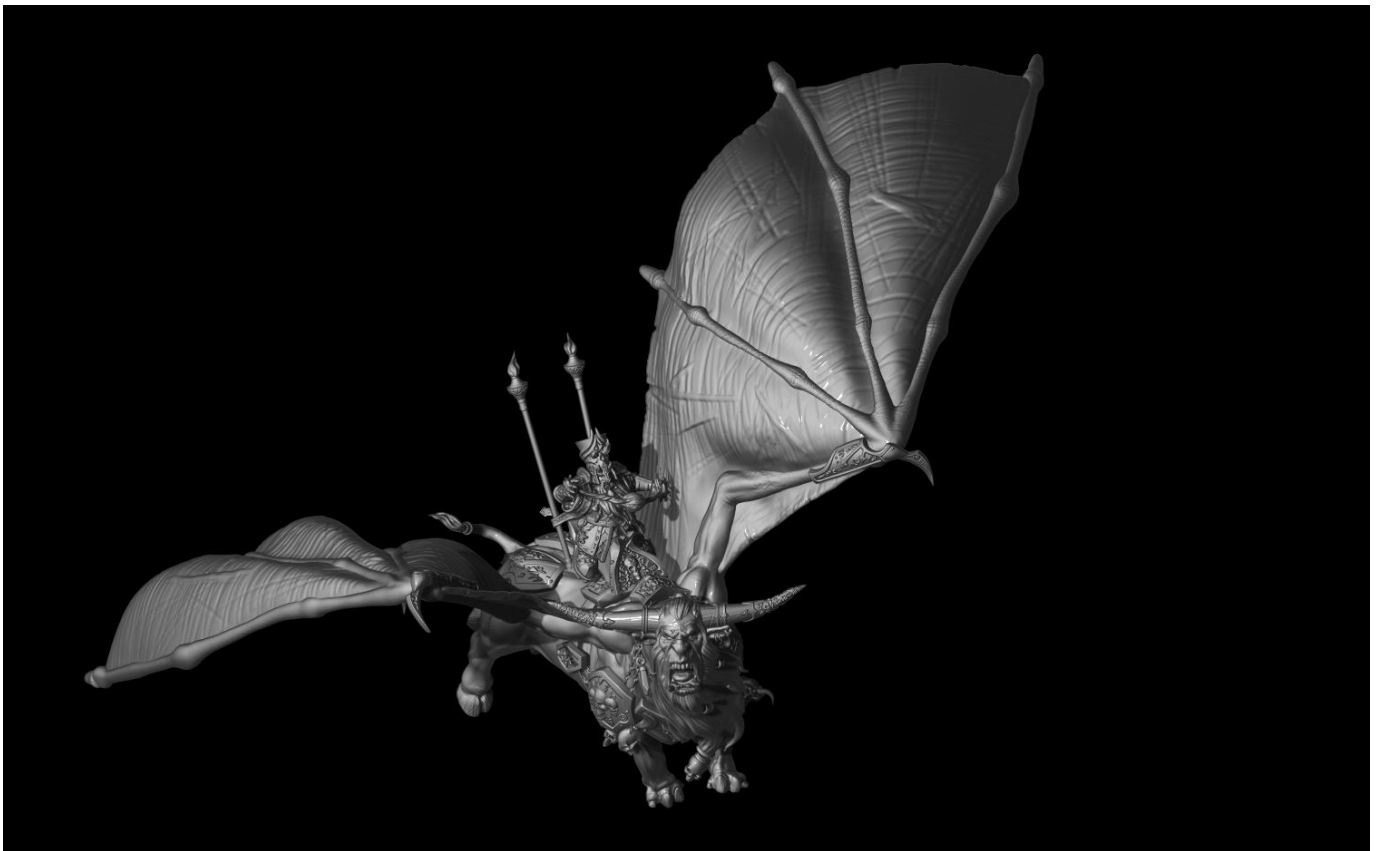
Otro detalle importante relacionado con la escala y el detallado, es el concepto de impresión 3D, y es que es muy importante conocer cuáles son las limitaciones de la impresora con la que trabajamos, pues no tiene sentido, hacer detalles tan pequeños que no se van a percibir al ojo humano, o que por las propias características del sistema de impresión va a ser totalmente imposible de reproducir. Debido al método de adición por capas de las impresoras 3D, estas tienden a engrosar levemente nuestro modelo, así como a suavizar los

bordes y aristas. Es por este motivo por el que se marca sobremanera los detalles, profundizando en los surcos e intentando generar ángulos de 90º que supongan un relieve más que notable a manos de un pintor inexperto.

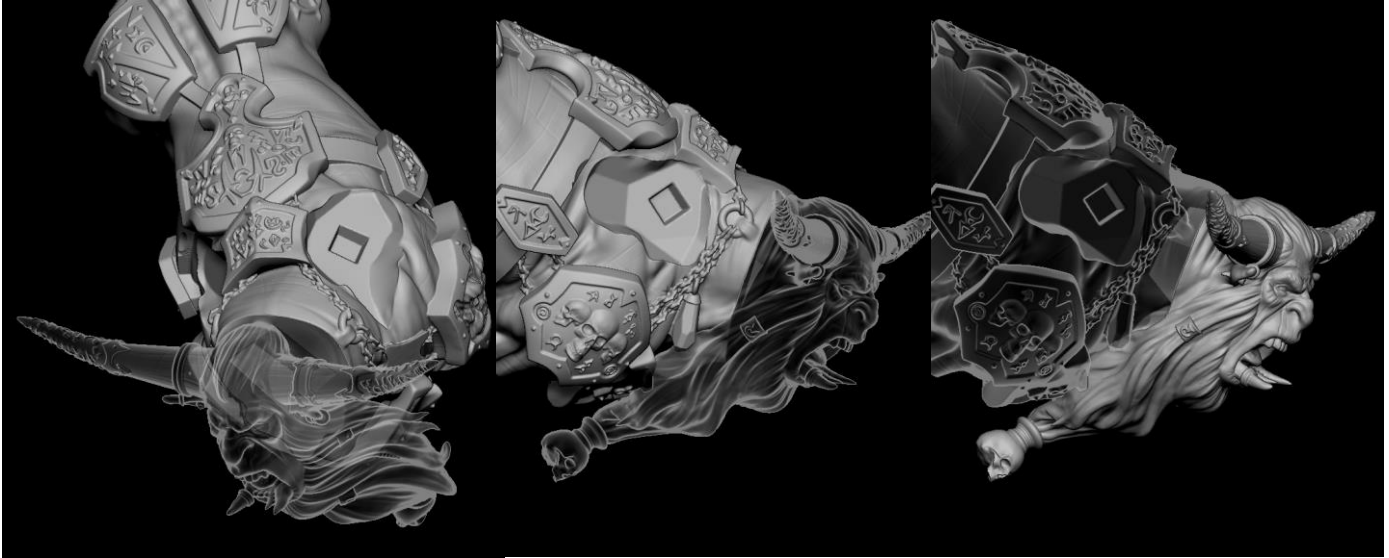
Para poder imprimir sin problemas, es importante que nuestro modelo terminado no supere el 1-1'5 millones de polígonos, siempre en función del tamaño y del nivel de detalle, por lo que esa cifra para un modelo de una sola pieza con emblemas y relieves sería aceptable, mientras que si hablamos de piezas separadas lo normal sería del orden de 50-100 mil polígonos para rostro y extremidades y 200-500 mil para el cuerpo.

Por último, y aunque no está relacionado con la escultura per se, utilizamos las luces del propio programa para crear los *renders* que utilizaremos a modo de muestra en nuestras redes sociales o campañas de financiación. El programa permite el pintado de los modelos, aunque no suele ser demasiado utilizado, ya que el resultado que los posibles clientes desean ver es sobre el modelo físico final

Adrián Pérez-Montejano J. 2016.  
Anatomía final y composición definitiva del modelo con su respectivo jinete.



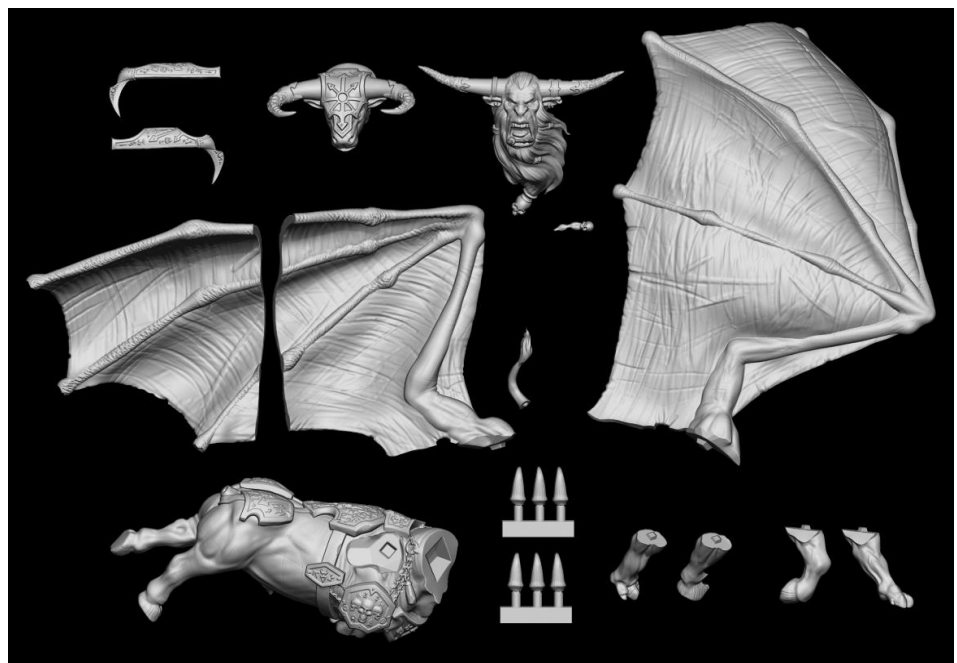
#### 4.2.1.4 CORTE Y ENCASTRE



Adrián Pérez-Montejano J. 2016.  
Corte y encastre de la cabeza y alas,  
mediante macho-hembra.

Finalizado el modelo, pasamos a la última fase de este proceso, que es el corte de la figura para llevar a cabo la impresión.

Lo primero, por tanto, sería el estudio de la figura, para ver cuál es la mejor forma de producir esa figura en concreto, que partes podrían dificultar en el proceso de creación del molde, tanto en el aspecto compositivo, como en el proceso de vertido y vaciado.



Adrián Pérez-Montejano J. 2016.  
Despiece del modelo antes de  
imprimir.

Para hacer un corte correcto, es necesario crear distintos poligrupos a un buen nivel de detalle, tener una copia del modelo, y generar un Edge Loop basado en los poligrupos. De esta manera, evitamos el corte en sierra y en cambio obtenemos un corte limpio y generalmente recto, aunque el problema

que genera es la pérdida de detalle, motivo por el que necesitamos proyectar de nuevo la pieza en cuestión.

Separadas las distintas piezas se puede trabajar con operaciones booleanas tanto para añadir machos a una de las piezas como hembras en la parte contraria.

#### 4.2.1.5 PRINT EXPORTER

Finalizando el apartado de Modelado, exportaríamos las piezas por separado utilizando este *plug-in*, utilizándolo para generar la escala que nosotros creamos conveniente. Con la opción de escalar en *mm* o *inches*, podemos tomar un objeto como referente para la escala creando un cubo al que le daremos una altura específica y que servirá para referenciar el resto de *tools*. Si por el contrario queremos que todas las piezas tengan el mismo tamaño, podemos trabajar con las opciones avanzadas para conseguir el tamaño deseado.

Mediante esta herramienta, convertiríamos un archivo ztool o zproject con el que hemos estado trabajando durante este tiempo, en un archivo .STL, con el que podremos trabajar en el programa de edición de malla o en cualquier otro programa que trabaje 3D.

Este *plug-in* es la única manera hasta la fecha de importar archivos .STL o similares a Zbrush, cosa totalmente necesaria si trabajamos con otros programas 3D como Cinema 4D, 3dsmax, Magics o Netfabb.

#### 4.2.2. IMPRESIÓN 3D

Exceptuando la reparación de malla, este proceso lo llevó a cabo la empresa Impresión 3DA para todos los modelos relacionados con la campaña *Magmhôrin Realm*, ya que hemos adquirido recientemente la impresora Solus 3D<sup>3</sup>, de la empresa micron 3D, y estamos a la espera de recibirla y ponerla a prueba. Esta impresora trabaja por estereolitografía, una técnica de impresión que utiliza resina sensible a la luz UV para ir creando por capas la forma de nuestro modelo. En este caso concreto, en lugar de utilizar un sistema de láser, utiliza un proyector (DLP) alcanzando unas cotas de detalle mucho más refinadas que sus antecesoras. Para poder imprimir la pieza maestra que utilizaremos para la creación de los moldes es necesario seguir una serie de pasos con el modelo. Una vez exportado el archivo adecuado desde Zbrush, archivo .STL u .OBJ, abrimos la interfaz del programa de reparación de malla, en este caso Magics.

---

<sup>3</sup> <http://www.micron3d.com/es/solus3d>



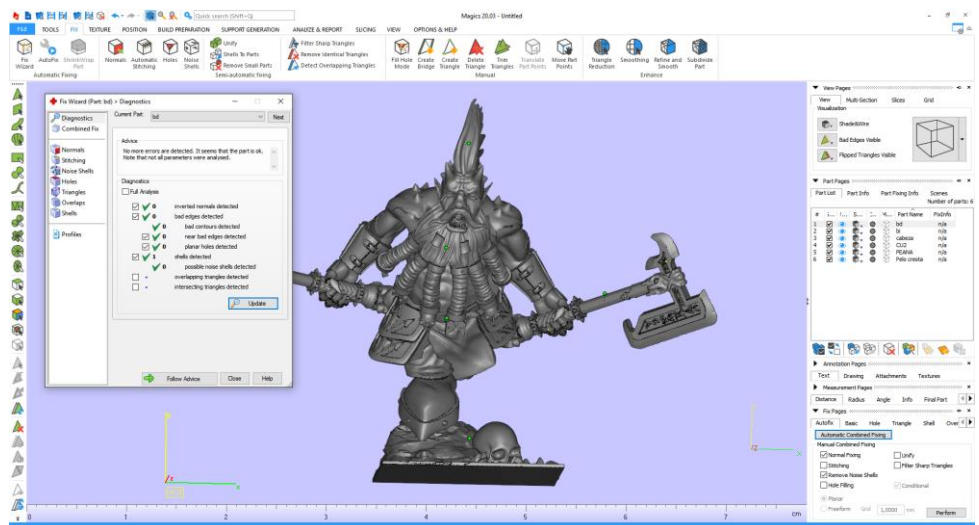
Solus 3D Printer. Sistema DLP

#### 4.2.2.1. REPARACIÓN MALLA

La forma más sencilla de comprobar que la figura está preparada para soportar es haciendo uso de la reparación automática, aunque si no es capaz de reparar todos los errores, pasaríamos a una reparación manual.

Las opciones más comunes que tenemos que controlar son: las normales de la figura, los agujeros, los polígonos superpuestos y la Shell de la figura. Corregidos todos estos apartados, la figura está preparada para ser enviada. También podemos modificar la escala nuevamente o realizar operaciones booleanas si fuera necesario. Por ejemplo, para ahuecar el interior del cuerpo del toro alado, para no tener que gastar tanta resina.

Hasta aquí todo este proceso lo llevamos a cabo nosotros mismos.

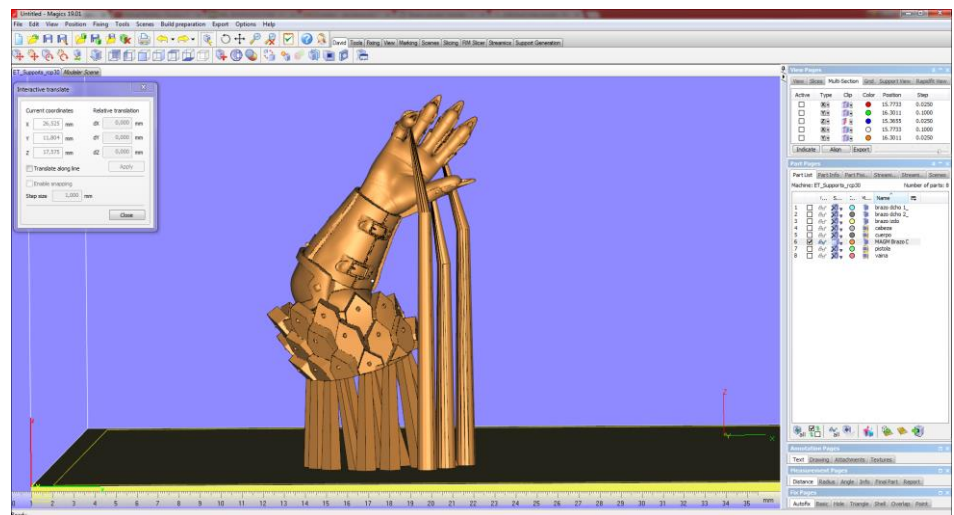


Adrián Pérez-Montejano J. 2016. Magics. Preparación y arreglo de malla.

#### 4.2.2.2. SOPORTADO

El proceso de creación de los soportes es confidencial, aunque nos han cedido alguna imagen como muestra. La premisa de este proceso es la creación de estructuras que permitan la impresión de las partes del modelo que quedan al aire. Por norma general, pondremos como base del modelo la parte más ancha y menos detallada, que suele coincidir con los puntos de anclaje, ya que las formas son más planas y geométricas.

Esa zona principal, será la portadora de la mayor cantidad de soportes mientras que, en el resto de la figura se buscará poner la menor cantidad posible para evitar la pérdida de detalles.



Soportes para impresión.  
Impresión 3DA, 2016.

#### 4.2.2.3. IMPRESIÓN 3D

Como comentamos en el apartado anterior, esta parte también la lleva a cabo la misma empresa y aunque sabemos la técnica, no sabemos detalles específicos.

La técnica utilizada es la estereolitografía (SLA), cuyo método de trabajo consiste en la foto-polimerización de resina fotosensible. Esta es una impresión de alta calidad a un tamaño de 25 micras, haciendo uso de la impresora Aureus, de Envisiontec.

Impresión 3DA, 2016. Modelos finales impresos.



Con la nueva impresora Solus, el tamaño de la capa que podemos alcanzar es de 10 micras, por lo que esperamos mantener el nivel de detalle a pesar de ser una impresora nivel usuario, y no tan orientada a la impresión industrial de joyería como lo es la Aureus.

#### 4.2.2.4. PREPARACIÓN Y LIJADO

Impreso el modelo, es necesaria su limpieza con alcohol a distintas diluciones con agua para eliminar la resina sobrante. Retirado dicho sobrante, se haría un lavado con agua. Una vez seca, procederíamos a cortar los soportes y al lijado de las piezas. Totalmente lisas las uniones con los soportes, se pondría a curar bajo luz UV unas 4-8 horas para que se endurezca la pieza, dejándola a punto para la creación de los moldes.

Esta última parte del proceso la llevamos nuevamente nosotros a cabo, haciendo uso de unos pequeños alicates, hojas de modelismo, papel de agua, o un pincel de fibra de vidrio a modo de lija de precisión.

#### 4.2.3. CASTEO

Sin lugar a duda, esta parte del proceso ha sido la más ardua. La creación de un molde de silicona eficiente, de fácil uso, y que sea ampliamente reutilizable es una lucha constante y que sigue librándose hoy en día.

##### 4.2.3.1. PRODUCCIÓN DE MOLDES

En un inicio, los moldes los hacíamos de dos partes, haciendo uso de piezas de lego, plastilina, y palitos de madera como palillos, tacos o reutilizando piezas de resina de otros modelos. Para crear el recipiente que contendría el molde,



Adrián Pérez-Montejano J. 2016.  
Primeros moldes con plastilina y  
piezas lego (arriba).





Glaspol composites. 2016. Silicona RTV 3481 usada para los moldes (abajo).

utilizábamos las piezas de lego a modo de sarcófago, pero únicamente dándole dos o tres piezas de altura para poder trabajar con la plastilina cómodamente.

Poniendo una base de plastilina, embebíamos aproximadamente la mitad de la figura en esta, y con herramientas de modelaje se sellaban los bordes de la pieza. Los bebederos se colocaban en la que sería la parte superior del molde, generalmente la parte frontal. Para conectar los bebederos con las piezas se hacía uso de palitos, tacos o demás.

Para que ambas partes del molde casaran con facilidad la mejor solución era crear diferencias en la topología de la zona adyacente a la figura, creando huecos, que más tarde conformarían el espacio para el macho de silicona. Hecho esto, se completaba el sarcófago hasta tener una altura de aproximadamente el doble de la cantidad de silicona vertida, ya que cuando se somete al vacío, la silicona aumenta su volumen significativamente. Finalmente, toda la superficie que no fuese la propia figura se untaba con vaselina industrial para evitar que la silicona se pegase.



Adrián Pérez-Montejano J. 2017. "Hervido" de la silicona al hacer el vacío.

El principal inconveniente de este método era la dureza de las líneas de molde, y la necesidad de tener que esperar 48 horas para tener un molde completo. Además, teníamos la dificultad añadida de tener que retirar el sarcófago, la plastilina y las piezas necesarias, así como tener que volver a crear el recipiente para poder verter la otra mitad del molde, teniendo que aplicar la vaselina otra vez para evitar que se pegasen ambas partes de la silicona.

Tras numerosas pruebas con los sarcófagos, cortes, e intentos de conseguir mejores resultados, llegamos al actual método de trabajo, aunque de una forma menos elaborada que la actual. Para evitar problemas con las gomas que sujetaban ambas partes del molde, se optó por un molde cilíndrico que repartiese las fuerzas de la goma por igual en toda la superficie y no solo en los bordes como en un molde cuadrado. En adición, utilizamos tuberías de pvc de distintos diámetros para utilizarlos como sarcófago, evitando tener que utilizar tantas comas que podían suponer cambios en la presión interna. Además, el molde pasó a hacerse de una sola vez, poniendo las piezas con sus bebederos en vertical y embebiéndolas por completo en la silicona. Una vez curada la silicona, con una cuchilla de modelar se abre un único lateral, extrayendo la

figura maestra y dejando el negativo de la figura sin ningún tipo de desperfecto ocasionado por la plastilina.

Después de meses perfeccionando la técnica, hemos llegado al punto de hacer moldes masivos con multitud de piezas para sacar figuras completas en tandas de 4 o 5 figuras, aumentando notablemente la producción y disminuyendo el tiempo por consecuencia. Para esto, los moldes, a parte de tener piezas en la parte más externa del molde, también las tiene en su parte interna, cortándolo en porciones como si de un queso se tratase.



Adrián Pérez-Montejano J. 2017.  
Moldes finales multipieza.

Actualmente, estamos barajando la opción de crear matrices directamente impresas en 3D, evitándonos tener que montarlas manualmente, y dotando de una mayor coherencia a la profesionalización de este proyecto. De igual manera, los moldes seguirían un nuevo patrón de trabajo, con sarcófagos con apertura por tornillos y bebederos preparados para evitar la fuga de resina durante su “hervido”, que explicaré en el apartado 4.2.3.2 Vertido de resina. Para ello, teniendo en cuenta las medidas del sarcófago, hacemos una base de madera que deje aproximadamente 1,5 cm por cada lado y otro 1,5 cm de altura respecto al sarcófago, creando una especie de pedestal sobre el que pondríamos los maestros. Al verter la silicona y dejarla curar, obtendríamos un molde con un reborde alrededor, creando una “piscina” en la que al “hervir” la resina no la perderíamos, sino que al devolver la presión a la normalidad, los bebederos reabsorberían lo necesario, sin dejar huecos o faltas.

#### 4.2.3.2. VERTIDO DE RESINA

La resina utilizada es resina de poliuretano compuesta por dos componentes principales: el polioli y el isocionato, ambos líquidos, que endurecen al mezclarse a partes iguales. Añadido a estos, se puede mezclar un

tinte o colorante para darle un color determinado a la resina, ya que sin este, el color natural sería beige.

Aunque parece simple, el estudio del comportamiento de la resina es bastante complejo. El tiempo de trabajo con la resina en estado líquido una vez



Easycomposites, 2016. Cámara con capacidad para 26L y bomba de vacío (izda).

Glaspol composites, 2016. Resina de poliuretano bicomponente de utilizada para el casting de los modelos (dcha).

mezclados los dos componentes que es de apenas 90 segundos, 120 en invierno, y unos 45-60 en verano, debido al cambio de temperatura. De hecho, estamos planteando el adquirir un refrigerador de suelo o portátil para mantener ambos componentes a una temperatura adecuada en los meses más calurosos, de forma que no tengamos que parar la producción debido a esto.

Por este motivo, el trabajo con ella ha sido complejo, con mucho ensayo y error, tanto con el tipo de resina, como con los colorantes, tiempo de vaciado, etc., buscando el punto exacto para conseguir que la resina pierda la mayor cantidad de aire posible, pero evitando que solidifique en el proceso.

De igual forma que la silicona aumenta su volumen con el proceso de vaciado, la resina también sufre un proceso similar, en el que aumenta su volumen con una gran cantidad de burbujas de forma que “hierve”, mientras el molde se contrae. Cuando esta colapsa, deja de crecer para continuar “hirviendo” de forma violenta. En ese punto es cuando podemos asegurar de manera precisa que la resina está correctamente. Cuando volvemos a instaurar el flujo de aire, el molde vuelve a expandirse, haciendo que la resina llegue a todos los huecos del negativo de la figura, por pequeños que sean.

En caso de que en este negativo haya alguna zona que no tenga una salida de aire de fácil acceso, hay muchas probabilidades de encontrarnos con una burbuja, ya que a pesar de hacerse el vacío, no se ha encontrado una vía de escape, evitando que llegue la resina a ese punto. Para facilitar la salida del aire y disminuir la tensión superficial de la resina, utilizamos polvos de talco, que espolvoreamos homogéneamente con un pincel y retiramos el exceso con aire a presión.

A los pocos minutos la resina ya ha endurecido, pero se recomienda mantener el molde sin abrir hasta pasados al menos veinte minutos, punto en el que la resina es lo bastante rígida como para evitar deformaciones antes

estirones o apretones. Este punto de moldeabilidad también es muy importante, ya que en función del tipo de pieza, sobre todo para piezas delicadas, es conveniente sacarlas un poco antes, ya que se evitan roturas, aunque puede dar lugar a pequeñas deformaciones en la posición de un arma, cuerno o similar, que son fácilmente corregidos manualmente aplicando calor o simplemente llevándolos a su posición inicial si todavía está tierna la resina.

Todo este aprendizaje ha sido fruto de una gran investigación, así como del ensayo y error, poniendo a prueba numerosos consejos y técnicas. La perfección en el casteo con resina es muy complejo y prácticamente inalcanzable.

Hemos planteado la inyección de plástico, ya que da muy buenos resultados y el tiempo de trabajo de este tipo de máquinas es altamente eficiente. Para alcanzar a ver las dimensiones de la rapidez de estos robots, podríamos decir que la producción en serie de las 5000 miniaturas que hemos realizado a lo largo de estos 6 meses, podría llevarse a cabo en apenas unos días. El gran inconveniente, a fecha de hoy, es que el presupuesto para este tipo de trabajo a una escala como la nuestra es prácticamente imposible de asumir (decenas de miles de euros), ya que la inyección plástica se amortiza con el número de tiradas, generalmente al por mayor. Por ese motivo, terminamos descartándola y decidimos derivar parte de la producción a empresas ya establecidas y que se dedican en exclusividad al casteo de miniaturas en resina, que aunque es un poco más cara y más laboriosa, permite unas tiradas más acordes a nuestro nivel actual.

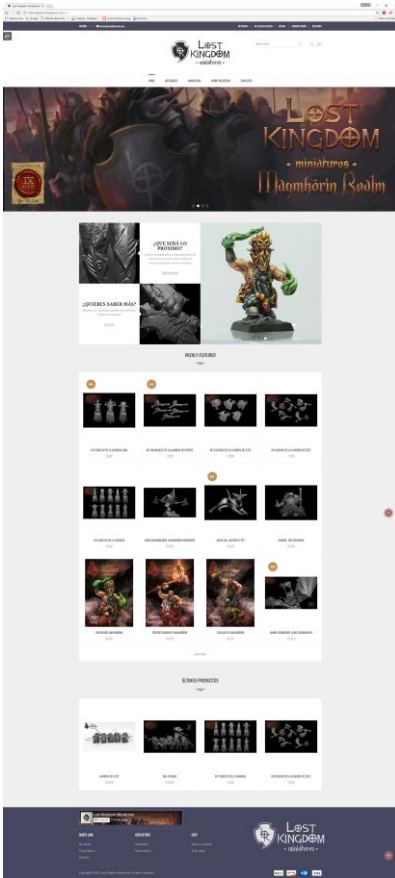
Por nuestra parte, continuaremos mejorando lo ya presente, explorando nuevos terrenos, técnicas y materiales, hasta alcanzar un alto nivel de calidad.

Adrián Pérez-Montejano J. 2017.  
Unidades casteadas en resina para  
los regimientos de infantería.  
Actualización para la página de  
Facebook de Lost Kingdom  
Miniatures.



### 4.3. DIFUSIÓN WEB

#### 4.3.1. TIENDA ONLINE



Adrián Pérez-Montejano J. 2017.  
Pagina principal de  
lostkingdomminiatures.com.

La creación de la tienda *online* se hizo utilizando Prestashop 1.6.1, una plataforma *ecommerce* gratuita, del estilo de *wordpress*, con la que puedes utilizar plantillas predeterminadas, sobre las que realizar modificaciones para personalizarlas hasta conseguir tu propia versión de tienda *online* y que dispone de un *backoffice* desde el que poder operar con un gran abanico de opciones, tanto para la colocación de productos como para el control sobre los pedidos, registros, mensajería interna, etc.

Para adquirir los conocimientos necesarios, se realizó el curso de *Desarrollo de tiendas online con Prestashop*, impartido por el CFP de la UPV. Así mismo, la asignatura de *Diseño y desarrollo web* cursada durante este último curso, nos ha abierto la puerta a realizar cambios directamente sobre el código, dotándonos de conocimientos sobre lenguaje html, php y javascript, permitiendo realizar modificaciones más profundas sobre la plantilla usada (en este caso la plantilla AZ Miracle adquirida en themeforest).

Una vez adquirido el *hosting* y los dominios [lostkingdomminiatures.es](http://lostkingdomminiatures.es) y [lostkingdomminiatures.com](http://lostkingdomminiatures.com)<sup>4</sup> en [www.1&1.es](http://www.1&1.es), decidimos quedarnos con el segundo para el posicionamiento global de la tienda (el .es lo mantenemos en nuestro poder para evitar copias). Tras numerosos cambios, llegamos al resultado final, con un sistema de venta por catálogo muy intuitivo y fácil de seguir.

A pesar de esto, la forma de presentar los modelos no es el idóneo, ya que estamos a la espera de recibir los modelos pintados. De esta manera, los seguidores y posibles clientes pueden ver de una forma real como podría quedar pintada finalmente su figura sobre el tablero de juego o expositor.

La presentación final también incluirá un video en 360º de cada miniatura pintada, y un link a la página Sketchfab, donde se puede subir la escultura 3D y embeberla en la descripción de la tienda *online*, de forma que permite interactuar con su interfaz para observar cada modelo desde cualquier ángulo o distancia.

<sup>4</sup> <http://lostkingdomminiatures.com>



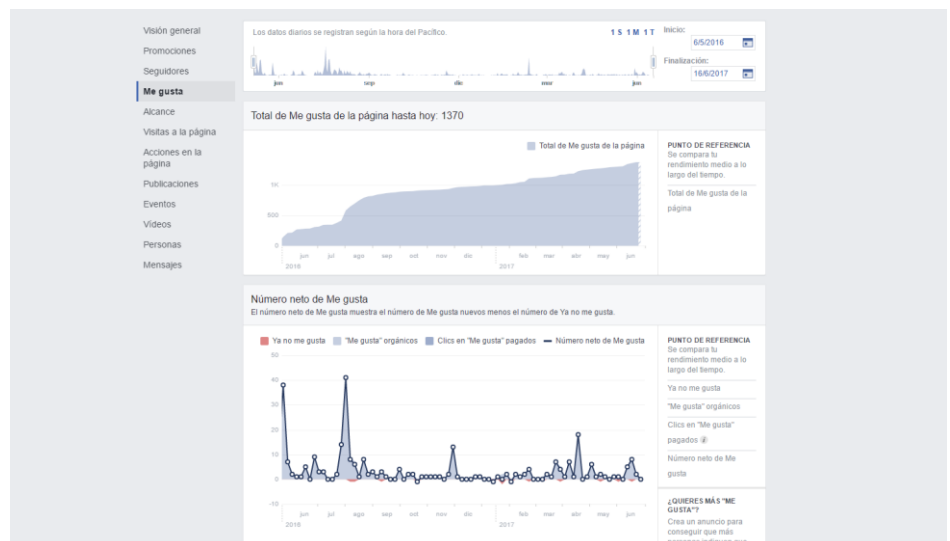
Adrián Pérez-Montejano J. 2017. Ilustraciones finales para los modelos 3 en 1. Actualización para la página de Facebook de Lost Kingdom Miniatures.

#### 4.3.1.1. PROMOCIÓN

Desde el inicio de este proyecto en Abril-Mayo de 2016, la presencia en redes sociales ha sido continua, sobretudo en Facebook<sup>5</sup> donde se encuentra la página principal de contacto e interacción con los seguidores y posibles clientes. Es aquí donde se realizan las actualizaciones de forma periódica, tanto del crowdfunding mientras se encontraba en desarrollo como de las novedades acontecidas en la tienda online o cambios en el diseño o producción de las miniaturas.

El crecimiento ha sido constante durante estos meses, teniendo un crecimiento exponencial los días antes del lanzamiento del crowdfunding

Adrián Pérez-Montejano J. 2017. Estadísticas del número de seguidores de la página de Facebook



<sup>5</sup> <https://www.facebook.com/LostKingdomMiniatures/>

debido a una serie de campañas de publicidad que incitaban a “compartir” el contenido de la página.

A fecha actual superamos los 1400 seguidores, y tenemos una presencia activa en foros relacionados con los *wargames* como “The 9th Age”, “Chaos Dwarf Online”, “Warhammer Aquí”, así como apariciones en blogs de prestigio como “Beasts of war” o “Fanhammer”. También hemos realizado entrevistas para diversos blogs y para el *podcast* “Turno Cuatro”, especializado en *Wargames*.

También tenemos cuentas de Twitter, Pinterest y Youtube, pero nuestra actividad en estas plataformas es mucho más escueta.

#### 4.3.1.2. VENTA

En un principio, se pensó en sacar cada modelo de forma individual para evitar gastos desmedidos y hacer una valoración del nivel de ventas. Pero en vista de la buena acogida decidimos sacar una campaña completa de financiación.

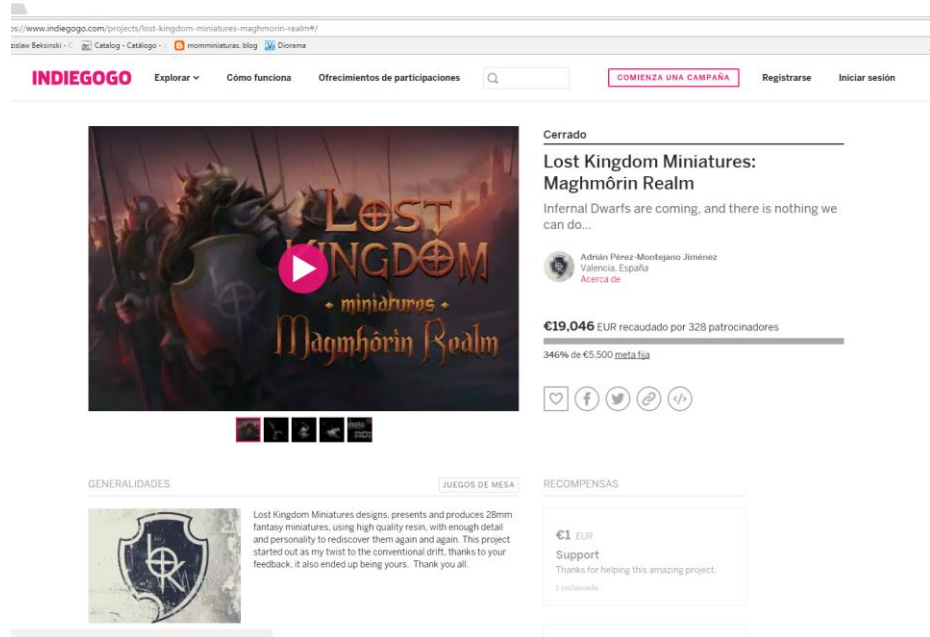
El proceso de preparación tardo aproximadamente un mes y medio; hacer ilustraciones, publicitar el producto, montar y maquetar la explicación y *perks* del *crowdfunding*, etc. La plataforma elegida fue Indiegogo, en lugar de la conocida kickstarter, ya que Indiegogo era usada recurrentemente por el sector de las miniaturas y *wargames*. Como referentes para la presentación del producto y la distribución de los *perks*, tomamos como referencia campañas de *Creature Caster* y *Raging Heroes*, ambos *crowfundings* por encima de los 300.000 dólares. Aunque no aspirábamos ni a una centésima parte, nos parecieron buenos modelos a seguir.

Tras su lanzamiento el 1 de agosto de 2016, apenas, el proyecto apenas tardó 3 días en alcanzar la cantidad mínima necesaria para llevarlo a cabo, 5500 euros. A lo largo del mes se fueron desbloqueando todos los *freebies* (regalos que se dan a los participantes y que se desbloquean al alcanzar una cifra en concreto), hasta llegar al punto de tener que hacer desbloqueables extra, para incentivar la participación, alcanzando los 19.046 euros y las 328 órdenes una vez finalizado el periodo de participación<sup>6</sup>. Un 346% de financiación sobre la cantidad que pedíamos. El gasto promedio fue de 118 euros para un total de 160 mecenas de todo el mundo.

Una vez cerrado el plazo para hacerse mecenas de este proyecto, el día 1 de Septiembre, no se aceptaron nuevos pedidos, aunque sí se permitió hacer pequeños cambios a los participantes. Durante los meses siguientes posteamos actualizaciones para mantener a los mecenas informados sobre la evolución del proyecto.

---

<sup>6</sup> <https://www.indiegogo.com/projects/lost-kingdom-miniatures-maghmorin-realm>



Adrián Pérez-Montejano J. 2016. Campaña de financiación Lost Kingdom Miniatures: Maghmôrin Realm en Indiegogo. 2016.



Adrián Pérez-Montejano J. 2017. Almacén de Lost Kingdom Miniatures.

Cumplidos los plazos prometidos (establecidos Primavera de 2017 como fecha de entrega), se inauguró la tienda *online* el 30 de Mayo de 2017. Debido a las limitaciones de nuestras infraestructuras y personal, decidimos limitar el *stock*, para no vernos sobrepasados por la cantidad de pedidos de forma descontrolada, y evitar tener que dar plazos de entrega muy largos. La apertura fue un completo éxito y en apenas 2 horas se habían agotado los productos estrella, alcanzando los 2000 euros en el primer día. Tras un par de días dando problemas, decidimos poner la tienda en *estado de mantenimiento* para solventarlos.

Arreglados los problemas y errores, volvimos a poner la tienda en funcionamiento, aunque estamos a la espera de reponer el *stock*, así como de reparar y recastear algunos de nuestros modelos más requeridos.

El sistema de compra es muy sencillo, añadiendo los productos al carrito, pudiendo seleccionar la cantidad deseada, siempre que esté disponible, y siguiendo una serie de pasos característicos de una pasarela de pago enlazada con Paypal, permitiendo al usuario una compra rápida y segura.



#### 4.3.1.3. ENVÍO

Para el *crowdfunding* se dio la opción de envío gratuito, sin seguimiento ni responsabilidades, o envío certificado, con seguimiento, y sobre el cual nos hacíamos responsables. El volumen de paquetes era abundante, por lo que decidimos contactar con varias compañías de transporte.

Aunque en un primer momento firmamos con *SEUR*, al final decidimos cambiar a *Correos* por su mejor servicio y precio más económico. El hecho de



Adrián Pérez-Montejano J. 2017.  
Actualización de envíos para la página de  
Facebook de Lost Kingdom Miniatures.

tener envíos a todo el mundo encarecía los costes al trabajar con *SEUR*, ya que aunque su servicio era más exhaustivo, no era tan intuitivo y de fácil seguimiento como *Correos*.

El proceso de empaquetado requiere la lectura del pedido, el embalaje de las piezas con sus cajas de cartón y almohadillas de goma espuma para su protección y finalmente, la elaboración de la etiqueta pertinente con los datos del destinatario. Los paquetes suelen variar entre los 100 gramos y 1'5kg.

## 4.4. OTROS FORMATOS LOST KINGDOM

### 4.4.1. EL CÓMIC

Como parte de la asignatura de *Narrativa secuencial: Cómic*, y en agradecimiento a los casi 1000 seguidores que teníamos en la página de Facebook, decidimos conmemorar esa fecha creando un cómic relacionado con la temática y emblema de este proyecto. Como consecuencia, elegimos a Khûrin, the Disowned, uno de los personajes que habíamos lanzado en la campaña, y sobre el cual contaríamos parte de su trasfondo.

Este cómic titulado *Disowned: origins*, de 17 páginas a todo color narra el ascenso de Khûrin entre las filas de los Enanos del Caos, para convertirse en un renombrado capitán de la Guardia de Élite, hasta que una serie de sucesos lo hacen verse desterrado y abandonado a su suerte. Sigue un estilo totalmente en la línea del cómic americano, y un *tempo* casi de novela gráfica, realizando *flashbacks* y desarrollando una historia paralela en el tiempo presente.

Traducido al inglés, debido a la cantidad de seguidores que tenemos en el extranjero, se publicó en ambos idiomas en la página [www.issuu.com](http://www.issuu.com), ya que



Adrián Pérez-Montejano J. 2016  
Páginas 11&17 de *Disowned: Origins* (arriba). Presentación del comic en [issuu.com](http://issuu.com) (dcha).



permite visualizar los pdf como si se tratara de un cómic real, pasando las páginas como si de un tomo físico se tratase.<sup>7</sup>

Su lanzamiento fue el 12 de enero de 2017, al poco de superar los 1000 seguidores en Facebook. La idea es establecerlo como una tradición al alcanzar los 2000 seguidores. Aunque queda por determinar si continuaremos las aventuras de este desafortunado y poderoso enano, o si por el contrario, trataremos el trasfondo de otro personaje.

<sup>7</sup><https://issuu.com/lkminiatures/docs/disowned-espanol.compressed>

## 5. CONCLUSIONES

Desde el arranque de este proyecto, fuimos plenamente conscientes del nivel de implicación requerido para llevarlo a cabo, motivo por el cual empezamos a trabajar en él con más de un año de antelación sobre la fecha de presentación del TFG. El esfuerzo y sacrificio para cumplir con todas las metas autoimpuestas han sido titánicos: el continuo aprendizaje, tanto en el modelado como en la producción; las incontables horas de trabajo haciendo coladas; la paciencia haciendo moldes; la resignación cuando se retrasan los plazos de entrega o no salen las cosas a la primera; o todos esos pequeños contratiempos que pueden arruinar tanta preparación. Pero cuando, llegados a este punto, reflexionamos sobre todo lo que hemos aprendido, hasta dónde hemos llegado, y todo lo que queda por delante, la satisfacción del trabajo bien hecho es más que suficiente.

No solo se ha cumplido con el **objetivo principal** de crear 39 figuras modeladas digitalmente, impresas mediante estereolitografía y reproducidas en resina de poliuretano, sino que este proyecto se ha convertido en una salida profesional real. Y no sólo a nivel personal, ya que, tras mucho tiempo en solitario, ya somos 3 los trabajadores de Lost Kingdom Miniatures. Además, nuestro empeño en respetar al cliente ha hecho que nos convirtamos en un referente en los *crowdfunding* de miniaturas por entregar en el plazo adecuado, y con el nivel de calidad mostrado desde el principio, consolidando una forma de trabajo basada en escuchar a nuestros clientes y seguidores.

En cuanto a los **objetivos secundarios**, también los consideramos superados con creces. Hemos elaborado una metodología de trabajo específica para este proyecto, abarcando desde el diseño en 2D de la figura hasta la producción final de cada pieza impresa. Esto nos ha servido para consolidar los conocimientos adquiridos durante el Grado sobre modelado 3D, y aplicarlos en un proyecto de una magnitud profesional, al nivel de empresas con muchos años en el sector. También nos ha forzado a profundizar sobre la tecnología de impresión 3D, llegando al punto de encargarnos nosotros mismos de este apartado, hasta ahora llevado a cabo por una empresa especializada.

Junto con todo esto, hemos creado una marca de miniaturas propia, de la que hemos tenido que desarrollar su imagen corporativa, así como distintas variantes gráficas para las diferentes razas.

Hemos planteado una estrategia de financiación del proyecto a través del sistema *crowdfunding*, y no solo hemos alcanzado la meta propuesta, sino que la hemos superado en un 300%. Además, se ha creado una tienda *online* a través de la cual podemos continuar con este proyecto y seguir desarrollando futuras facciones o ejércitos. Para desarrollarnos de manera apropiada y eficaz, se ha ido conformando una infraestructura propia de producción y distribución de las miniaturas, donde mediante un sistema de almacenaje y pedido, se puede enviar cualquier encargo en unos pocos días.

En definitiva, un proceso de trabajo largo y complejo, una forma de abrirnos camino en este campo tan amplio que es el modelado digital estático, y que nos ha abierto numerosas puertas, tanto para realizar trabajos de modelado por encargo, como la opción de realizar trabajos de impresión 3D y casteo de miniaturas en resina para terceros. Aunque el esculpido 3D como *freelance* es ya un hecho y hemos trabajado para distintas compañías tanto a nivel nacional como internacional, aun no estamos preparados para ofrecer servicios de impresión y casteo, pero los conocimientos aprendidos con este proyecto son una excepcional manera de sentar la base para abarcar la mayor cantidad de salidas profesionales posibles, junto a la ya existente presencia en el mercado de la empresa Lost Kingdom Miniatures.

## 6. BIBLIOGRAFÍA

### • MONOGRAFÍAS

- SPENCER, S.** *ZBrush Digital Sculpting Human Anatomy*. USA, 2010.
- SPENCER, S.** *ZBrush Character Creation: Advanced Digital Sculpting*. USA: John Wiley & Sons Ltd, 2011(2nd Revised edition).
- PIRINEN, T., & PRIESTLEY, RICK.** *Warhammer: Reino del Caos*. BARCELONA, Games-Workshop S.L. 1998.
- KELLY, P. & REYNOLDS, A.** *Warhammer: Tormenta del Caos*. BARCELONA, Scyla Editores S.A. 2005.

### • TRABAJOS FINAL DE GRADO

- DELGADO ALARCÓN, C.** *Desarrollo de un personaje animado 3D a 3D* [Trabajo final de grado]. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2015.
- GARCERA MORENO, M.** *Diseño de personaje para animación. Magode, la Bruja* [Trabajo final de grado]. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2015.
- LIZARÁN MORAGA, G.** *“Jon McIntre” Diseño de personajes para preproducción de videojuego* [Trabajo final de grado]. Valencia: Universitat Politècnica de València, 2015.

### • WEB

- SERGIOPATIN99.** Tutoriales 3D. En *You Tube*. You Tube, 2014-06-27 [consulta: 2016-03-24],  
Disponible en:  
<<https://www.youtube.com/playlist?list=PL5lLeXhUMSwyKdvRBAUukWcungVfGj6f>>
- UM3DLab.** Tutorials-Model Cleanup & Processing. En *You Tube*. You Tube, 2013-02-14 [consulta: 2016-04-16],  
Disponible en:  
<<https://www.youtube.com/playlist?list=PLB1B2F71B7FD7D6F2>>
- CG3DANK.** CG and 3D tutorials – more!!!!. En *You Tube*. You Tube, 2014-12-13 [consulta: 2016-05-28],  
Disponible en:  
<<https://www.youtube.com/channel/UCalwbxPPFqjz1VtNylggGXg>>
- David Bentley.** Chain brush creation in Zbrush. En *You Tube*. You Tube, 2016-05-14 [consulta: 2016-06-01],  
Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=Lqq4C8Y6dW>

**Alex Yaremchuk.** Make braided rope in Zbrush. En *You Tube*. You Tube, 2013-12-23 [consulta: 2016-06-16],

Disponible en:

< <https://www.youtube.com/watch?v=3rLugNbZnj4>>

**Pixologic.** Zbrush company. En *You Tube*. You Tube, 2008-05-07 [consulta: 2016-09-15],

Disponible en:

<<https://www.youtube.com/user/ZBRUSHatPIXOLOGIC/featured>>

**Cannedmushrooms.** 0235 Zbrush Arranging elements. En *You Tube*. You Tube, 2009-06-09 [consulta: 2016-10-17],

Disponible en:

<<https://www.youtube.com/watch?v=wEu7cy7BaTs>

**Cannedmushrooms.** 0234 Zbrush Illustrator to zbrush. En *You Tube*. You Tube, 2016-06-09 [consulta: 2016-10-17],

Disponible en:

< <https://www.youtube.com/watch?v=Jno6ALCS-i0>>

**Barruz Studio.** Zbrush tutoriales. En *You Tube*. You Tube, 2016-08-30 [consulta: 2017-03-26],

Disponible en:

<https://www.youtube.com/channel/UCCPzxvw2zonMNwfniszcdQw>

**Barruz Studio (BLOG).** Blog de escultura digital y modelado 3D. 2016-10-17 [consulta: 2017-04-08],

Disponible en:

< <http://www.barruzstudio.com/blog/>>

**Sketchfab.** 3D models and design. 2012-04-28 [consulta: 2017-05-20],

Disponible en:

< <https://sketchfab.com/>>