

Proyecto PIMOCAL.

Entregable E1.2

Módulo software para el modelado de materiales virtuales de calzado.

Paquete de trabajo: 1

Modelado de materiales reales de calzado

Mes: 4 Tipo: P Difusión: PU Medio Previsto: O

Una vez definido el modelo de representación de materiales, se ha implementado especificando las propiedades avanzadas que dotan de alto grado de realismo al material, cuando éste pasa a calcularse en el motor de renderizado.

1.2.1. Modelo de capas BSDF: casos de estudio

A continuación se ilustra, con los diferentes tipos de materiales analizados para el sector calzado, el modelo interno de capas descrito en el entregable anterior, que utiliza el sistema de materiales desarrollado. En las siguientes capturas del módulo software queda ilustrado el sistema de capas BSDF, así como la estructura que nos permite modelar con alto grado de realismo los materiales presentes en el sector.

Ante o Serraje

Al ser completamente lambertianos, el valor de Roughness de estos materiales se establece con un valor muy alto, 90-97 sobre 100. Presentan una serie de manchas no uniformes con un tono de color más oscuro que en la parte no manchada. El primer color se trata en una capa BSDF como si de un material independiente se tratase, y en una segunda capa BSDF, se une a este primer color, el segundo color. Esto se consigue mediante el uso de mapas de pesos en las capas. A continuación se ilustra el sistema descrito con un ejemplo.

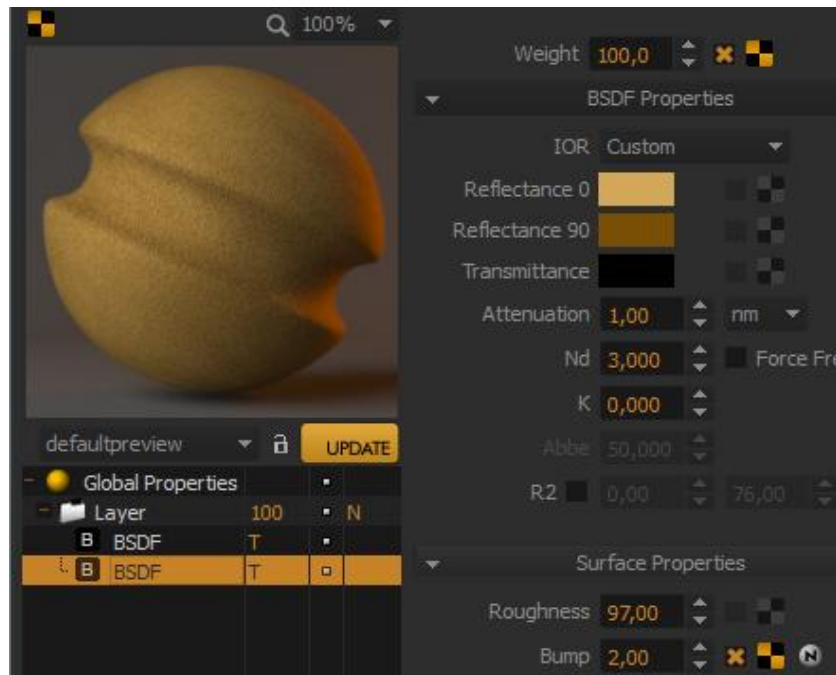


Figura 1. Ante. Primera capa: color claro



Figura 2. Ante. Segunda capa: color oscuro

Nobuck

Al ser un material muy parecido al ante, se establecen dos capas similares al material anterior para definirlo, cambiando la textura base. Este tipo de material presenta un brillo mayor. Para el control de dicho brillo se añade una capa a la que se le da un peso del 10% en la que se

utiliza un valor de Roughness bajo (20-30) para conseguir un brillo uniforme por todo el material.

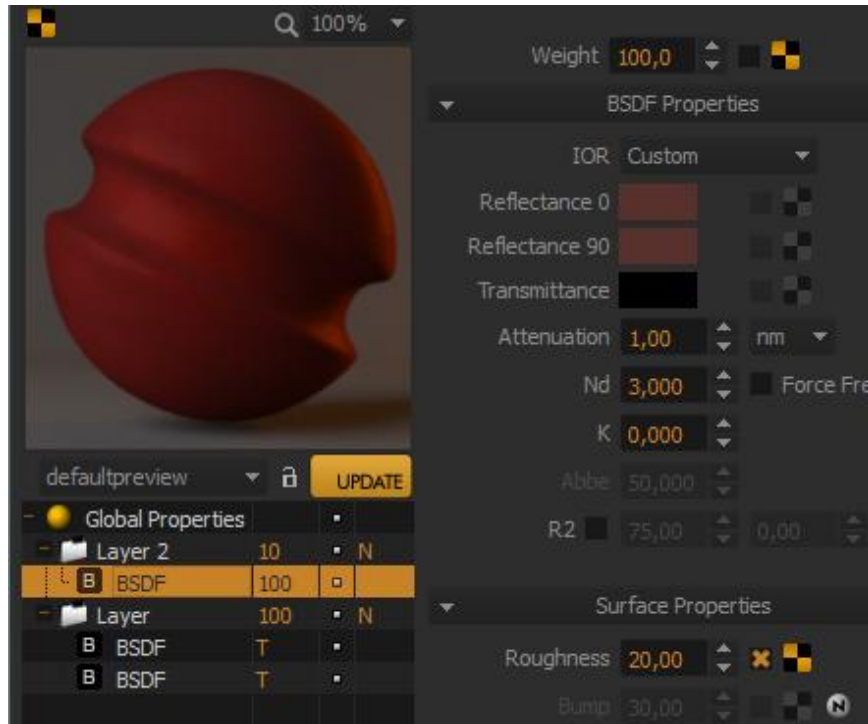


Figura 3. Nobuck. Capa de brillo

BoxCalf (piel vacuno) y Cordovan (piel de caballo)

Este tipo de materiales se caracterizan por ser muy difusos a la luz y presentar prácticamente un aspecto liso lo que implica valores de Roughness muy altos.

Pueden ser representados por una única capa en la que, opcionalmente, se puede proporcionar un pequeño mapa de relieve (en este mapa radica la principal diferencia entre el material vacuno y el caballo). También es posible el uso de una capa adicional para controlar el brillo con valores de Roughness bajos en materiales de tipo boxcalf especialmente brillantes.

Todo ello puede verse en el siguiente material cordovan brillante ejemplo.



Figura 4. Cordovan. Capa base

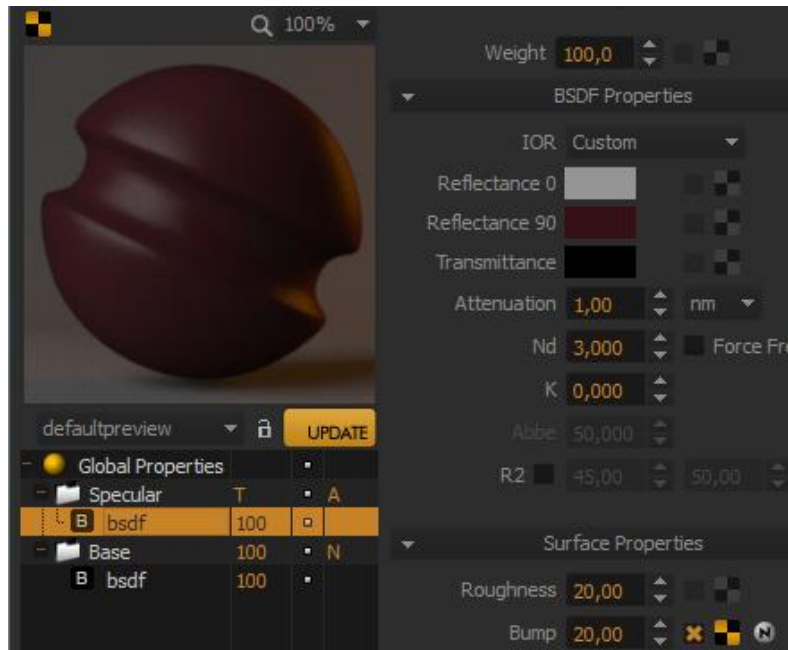


Figura 5. Cordovan. Capa de brillo

Ciervo y Alligator (caimán)

Se caracterizan por ser muy difusos a la luz y presentar muchas hendiduras y grietas. En nuestro sistema de modelado, dichos materiales pueden ser representados por una única capa con valor de Roughness alto (90-100), en la que se ha de proporcionar un mapa de relieve que consiga reflejar la gran diversidad de profundidades en forma de grietas que presenta este tipo de material. Es por ello que el bump de estos tipos de material adquiere valores altos (60-80).

También es posible el uso de una capa adicional para controlar el brillo en materiales especialmente brillantes. Dicha capa como en casos anteriores deberá tener valores de Roughness bajos (20-50) para conseguir el efecto brillo deseado.

A continuación se ilustra el material tipo, modelado con un material ciervo de brillo intermedio.

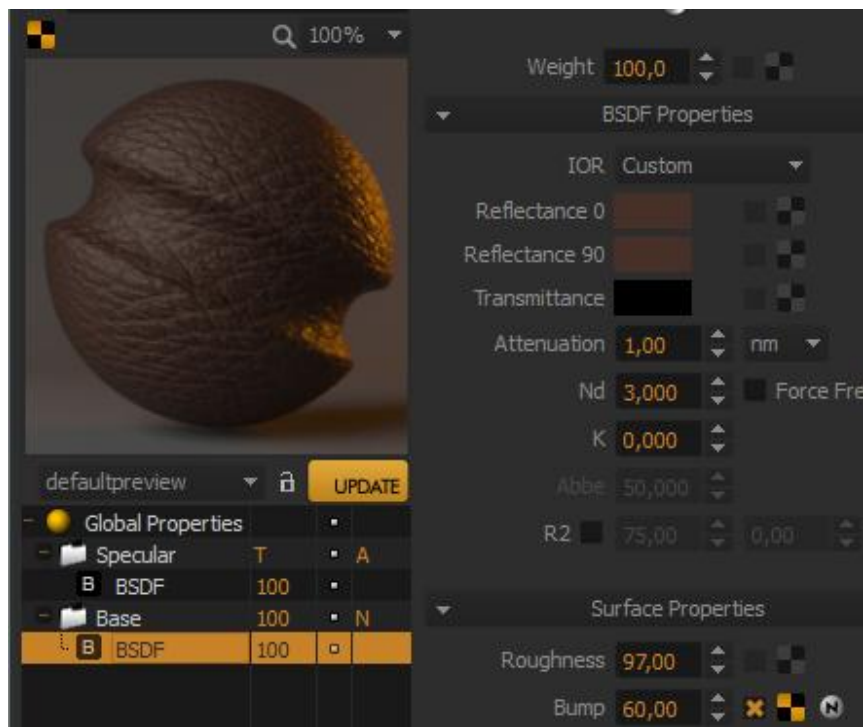


Figura 6. Ciervo. Capa base

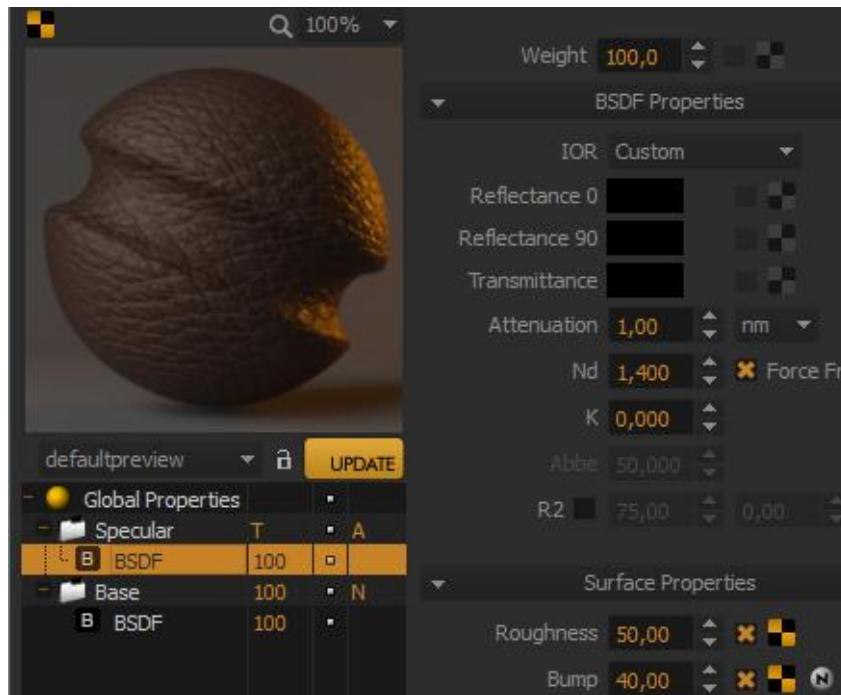


Figura 7. Ciervo. Capa de brillo

Charol

En este tipo de materiales que en la práctica se comportan casi como un espejo, establecer un valor muy bajo de rugosidad o Roughness es fundamental (comúnmente por debajo de 10). Esto lo hacemos en una capa para el brillo como en materiales anteriores y en otra definimos el color o textura del material con un Roughness alto (90-100).



Figura 8. Charol. Capa base

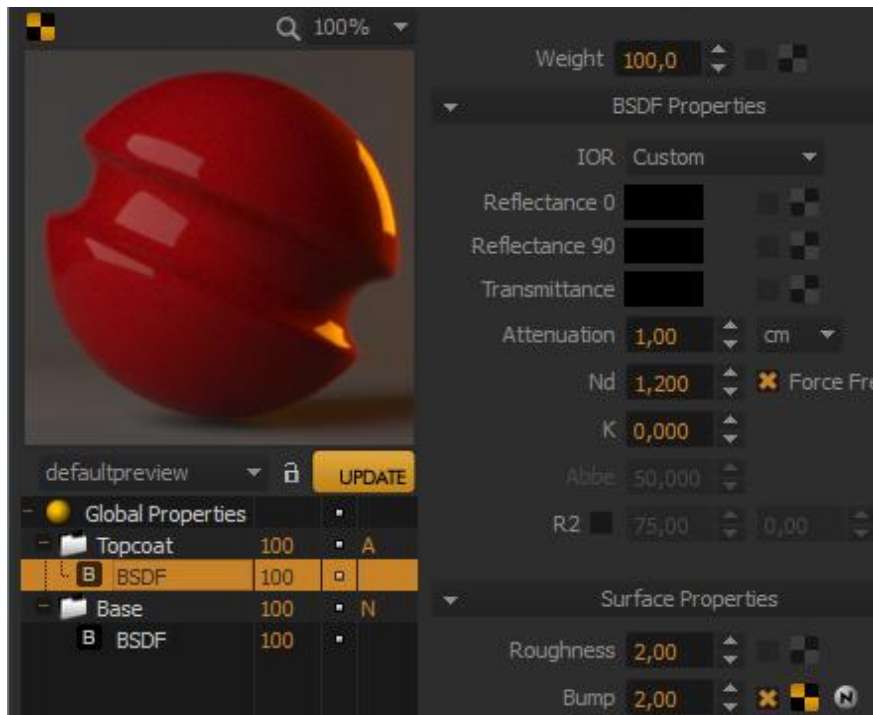


Figura 9. Charol. Capa de brillo

Glitter

Este tipo de material presenta una peculiaridad que es el brillo en varios colores. Esto puede conseguirse combinando capas con diferentes pesos y colores. Para determinar ese brillo se utilizará una capa con un valor de roughness muy bajo (0-10).

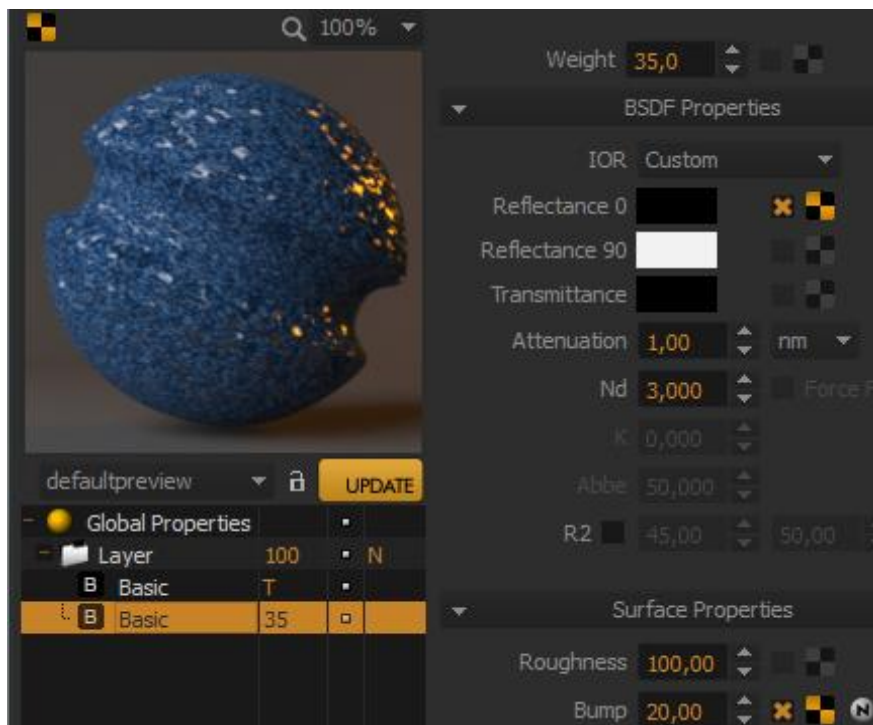


Figura 10. Glitter. Capa base

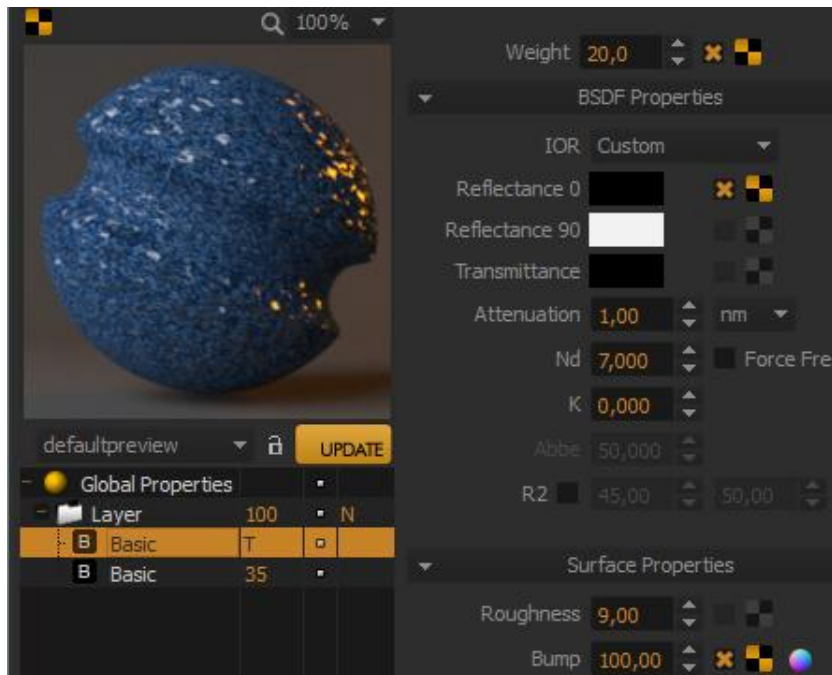


Figura 11. Glitter. Definición por potencia y por temperatura

Pieles de forro

Existe multitud de tipos de pieles para forro, pero comúnmente se utiliza material de tipo cuero que ya ha sido analizado anteriormente (piel de vacuno) y en ocasiones material de tipo pelo. Este último es más difícil de modelar y el uso de mapas de bump con mucho contraste es fundamental para conseguir el efecto relieve propio del mismo.

A continuación, se ilustra el sistema de capas utilizado para modelar el forro de tipo cuero.

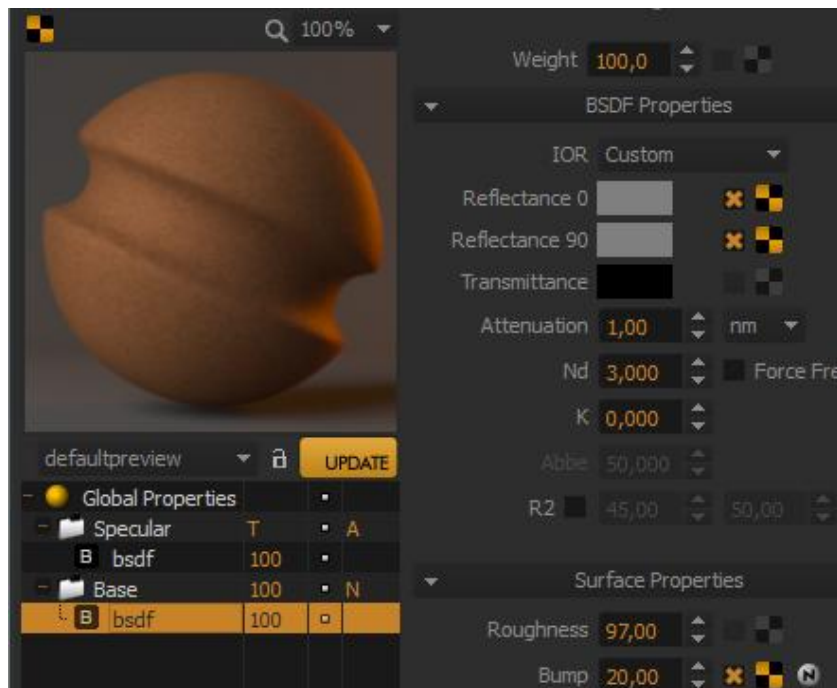


Figura 12. Forro. Capa base

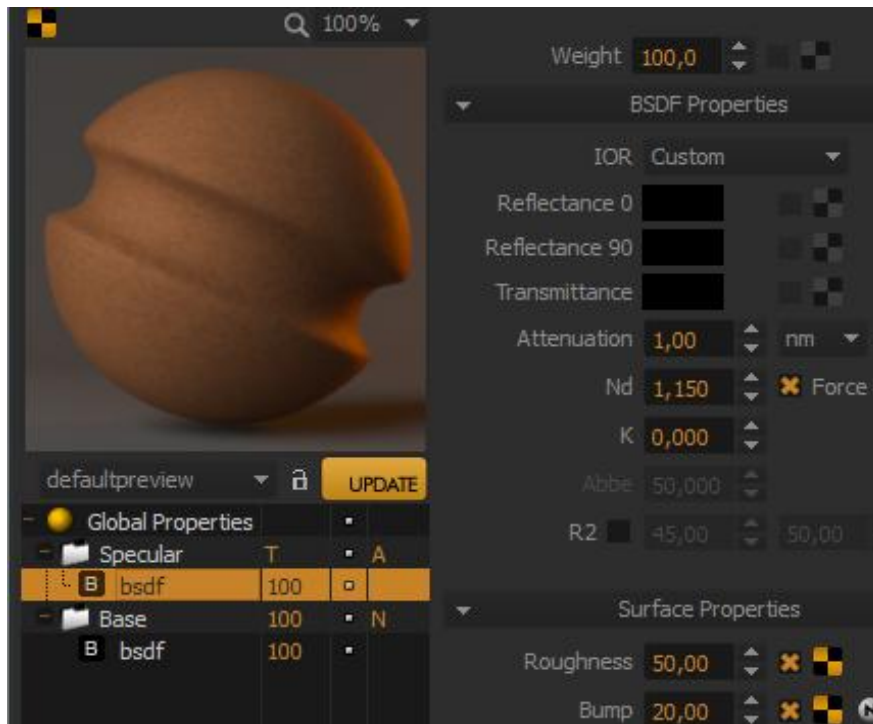


Figura 13. Forro. Capa de brillo

Metales

Cada metal presenta unas características físicas muy diferentes. Tienen en común que prácticamente todos los metales presentan un ND extremadamente bajo, y un valor de Roughness igualmente bajo. A continuación se ilustra un material que emula la plata.



Figura 14. Metales: plata. Capa base

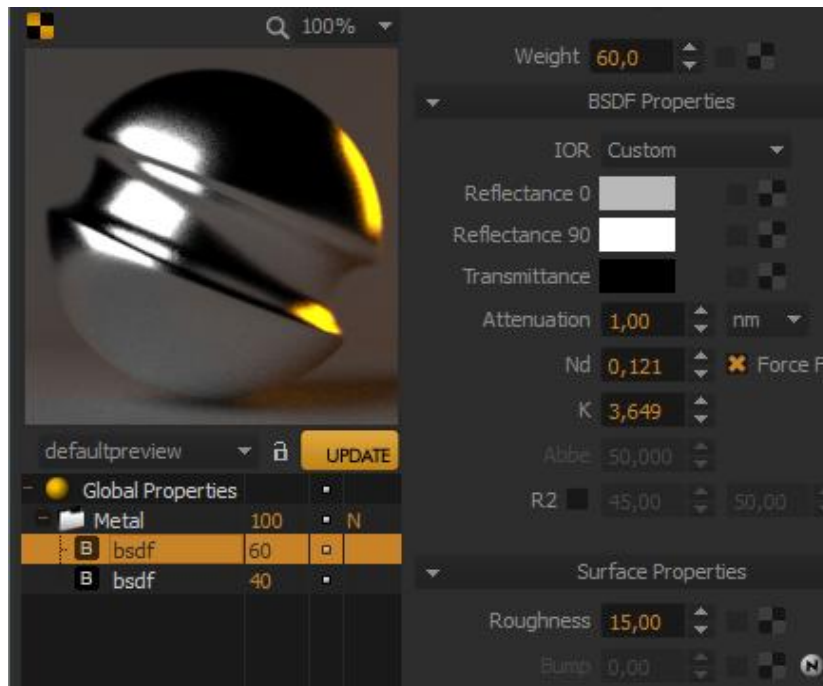


Figura 15. Metales: plata. Capa de brillo

Hilos y cordones

Se caracterizan por ser muy difusos a la luz y presentar muchas hendiduras en muchos casos. En nuestro sistema de modelado, dichos materiales pueden ser representados por una única capa con Roughness alto (90-100), en la que se ha de proporcionar un mapa de relieve que consiga reflejar la naturaleza del cosido o del hilo a virtualizar. A continuación, se ilustra el material tipo modelado con un material de tipo cordonera.

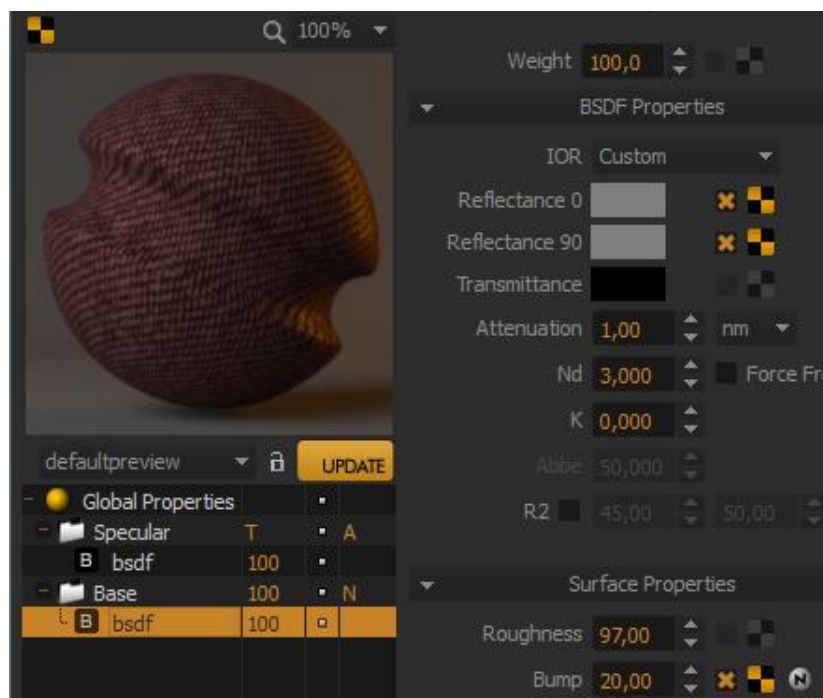


Figura 16. Cordones. Capa base

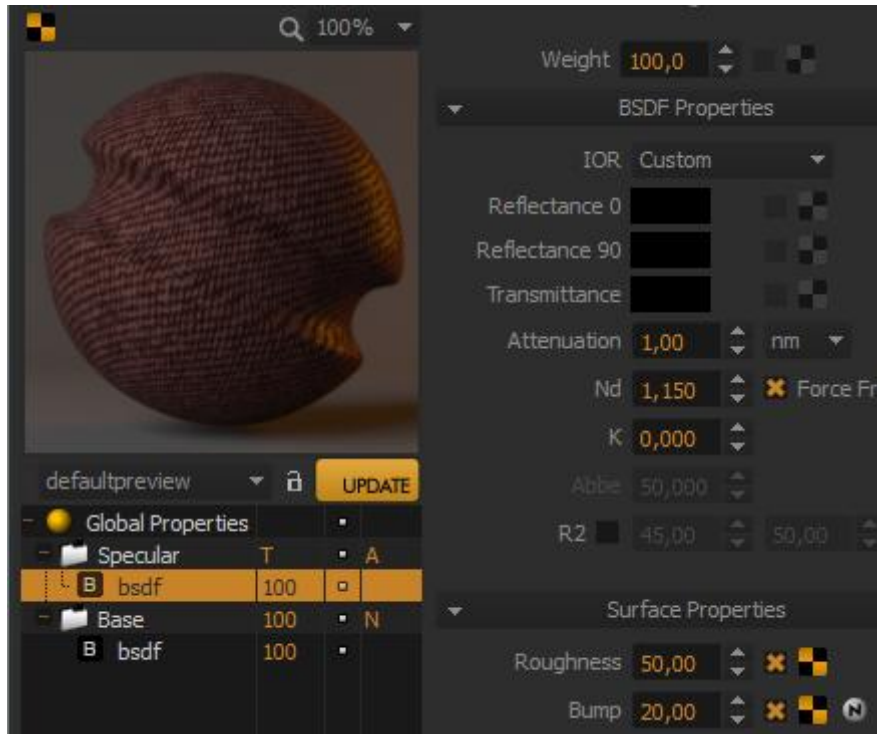


Figura 17. Cordones. Capa de brillo

Acabados de canto y suela

Al existir mucha variabilidad de materiales para los acabados finales del calzado, éstos pueden ser caracterizados por alguno de los asistentes que se han desarrollado (goma, madera, texturizado, etc.) y que serán tratados en el apartado siguiente del presente documento.

1.2.2 Asistentes para el modelado rápido de materiales realistas

Debido al nivel de complejidad del sistema de modelado propuesto para un usuario de calzado, se han agrupado las características físicas de los materiales más relevantes del sector calzado, de modo que el usuario final siempre puede modelar una estructura de material básica con la que empezar el modelado del material objetivo.

En los asistentes se ofrecen propiedades simplificadas que pueden afectar a una o más capas del modelo de representación. En todo momento, el usuario puede acceder al sistema de capas BSDF propuesto y retocar cualquier parámetro de modelado físico. Con el objetivo de ilustrar el software desarrollado, se muestran los diferentes asistentes incorporados.



Figura 18. Listado de asistentes

Emisores

Son materiales que se utilizan en la elaboración de escenas de renderizado y son la base para construir entornos en los que visualizar los materiales modelados.

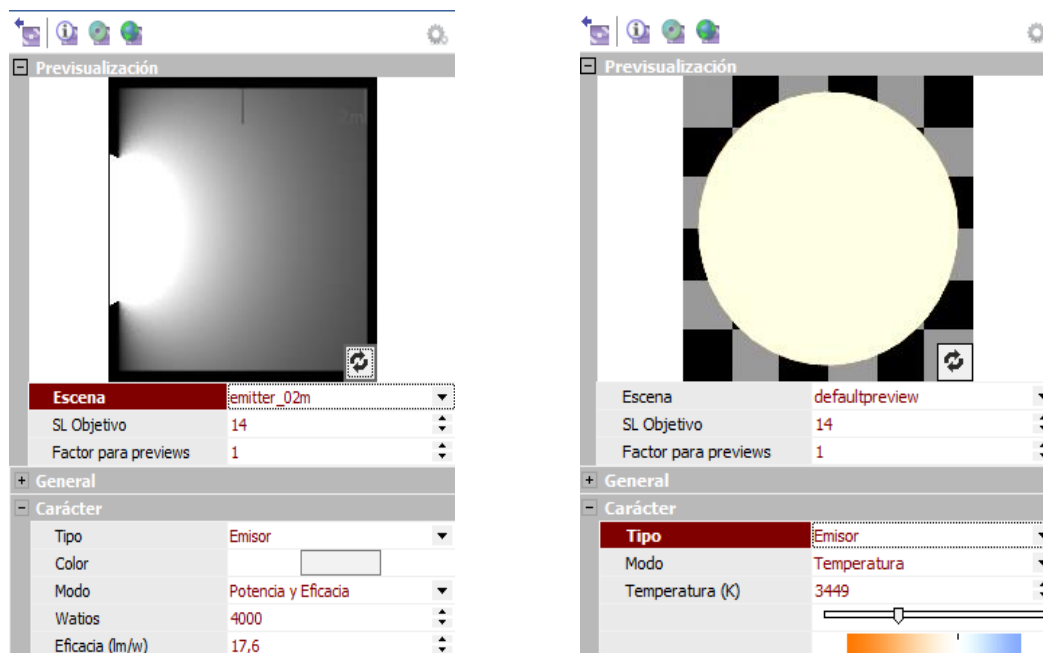


Figura 19. Emisores. Definición por potencia y por temperatura

Metales

Como ya ha sido explicado en el entregable anterior, cada metal presenta unas características físicas muy diferentes. Se ha hecho un esfuerzo por recopilar los principales metales existentes y facilitar de este modo la virtualización de materiales físicamente válidos.

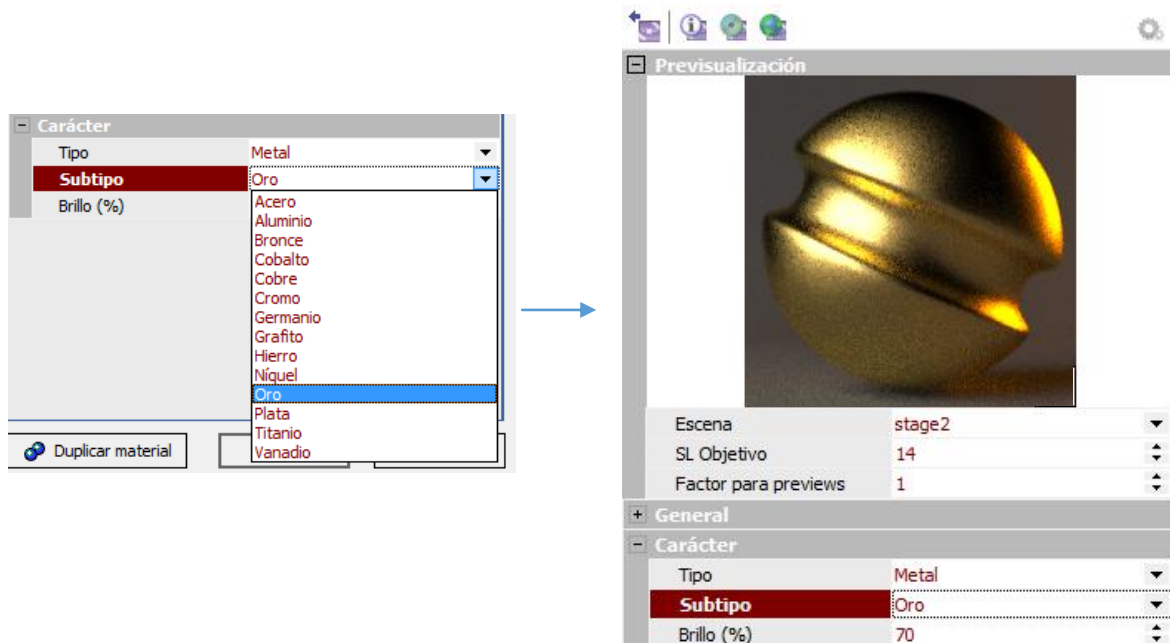


Figura 20. Metales. Subtipos de metales y ejemplo de oro con su sistema de capas generado

Texturizado

Se ha observado que, a grandes rasgos, existen muchos tipos de materiales en los cuales su diferenciación es básicamente la textura principal. El asistente de texturizado posibilita la creación de capas para brillo y textura de forma que se resalte ésta y dé un aspecto de mayor realismo.

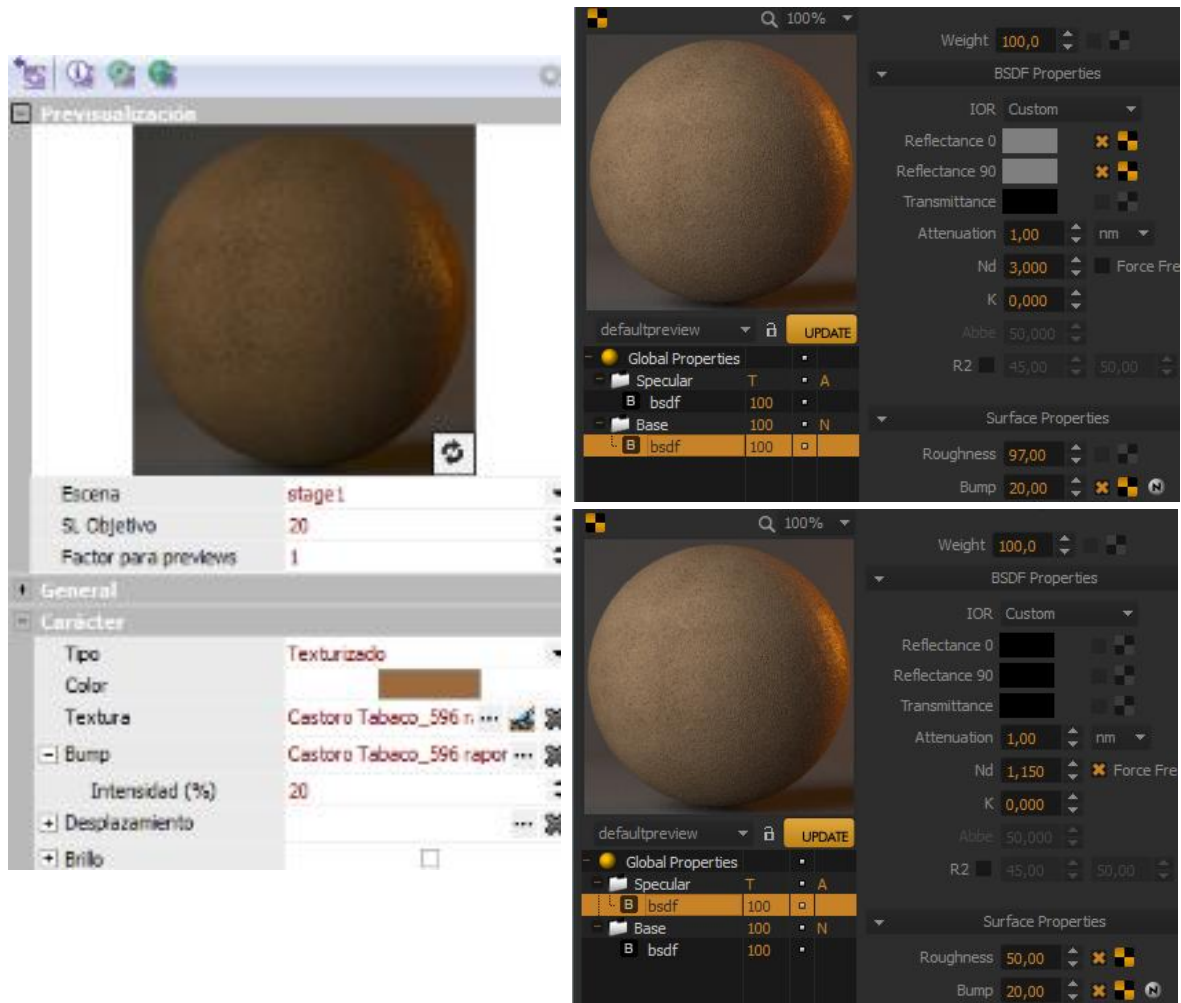


Figura 21. Texturizado y su sistema de capas BSDF

Antik

Este asistente es una modificación del asistente de texturizado para conseguir el efecto antik. Para ello se añaden dos capas adicionales para controlar los brillos específicos que caracterizan este material. Como puede verse en la primera imagen, este complejo sistema de capas es transparente para el usuario, y sólo si éste lo requiere, puede realizar un ajuste más preciso, para lo cuál ha de comprender en profundidad el significado de cada capa.

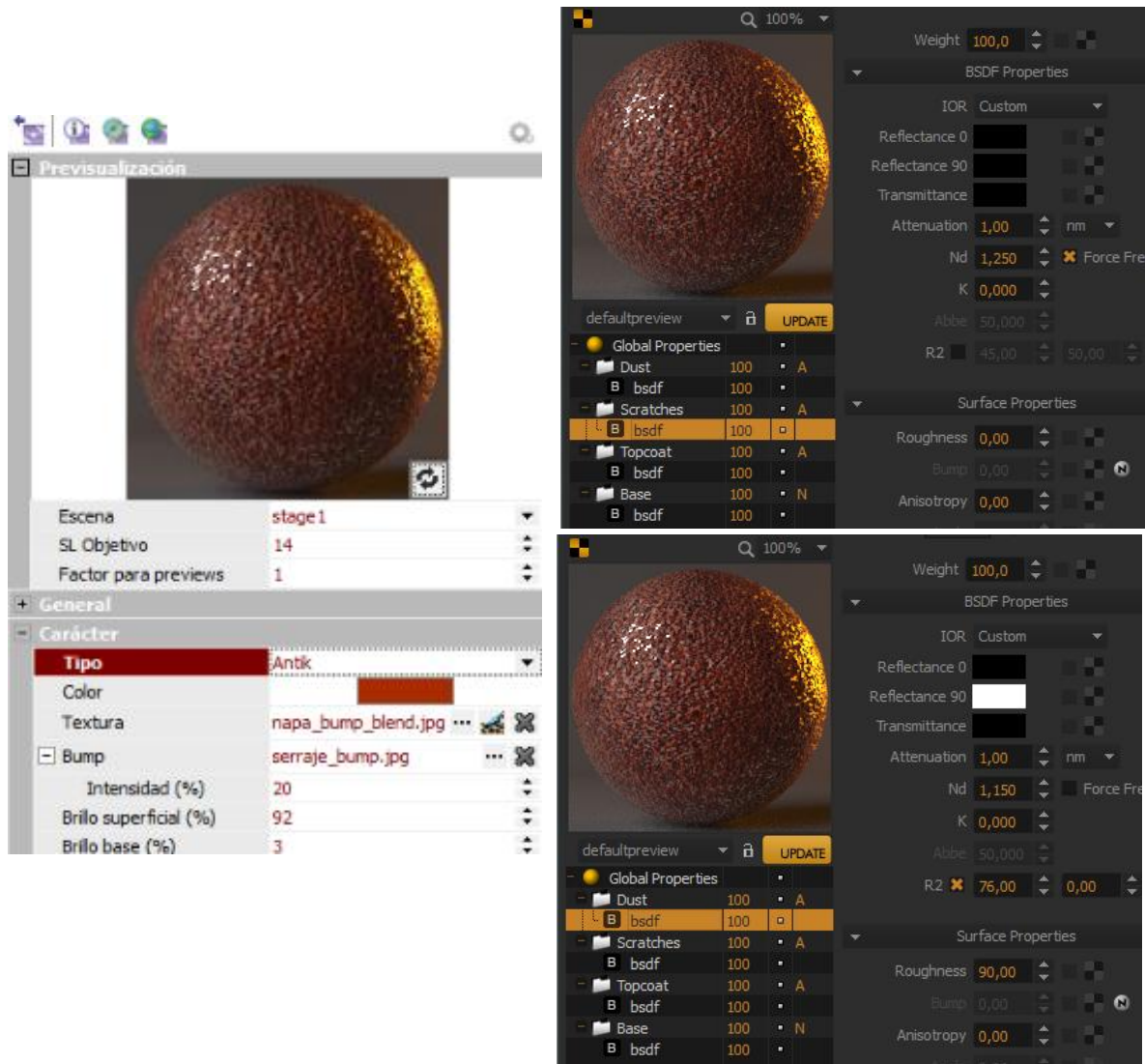


Figura 22. Antik y su sistema de capas BSDF

Charol

El brillo de tipo charol se consigue utilizando una capa en modo aditivo que tenga valores de ND y Roughness bajos, y otra en dónde se establece el color o textura de base. La mayor diferencia con un material de tipo plástico, es que el Roughness es mucho más bajo siendo próximo a 0, consiguiéndose de este modo reflexiones de tipo espejo. Las otras capas adicionales que se observan, son para conseguir un brillo un poco más suave en ciertas zonas del material, y en la mayoría de los casos pueden ser incluso omitidas.

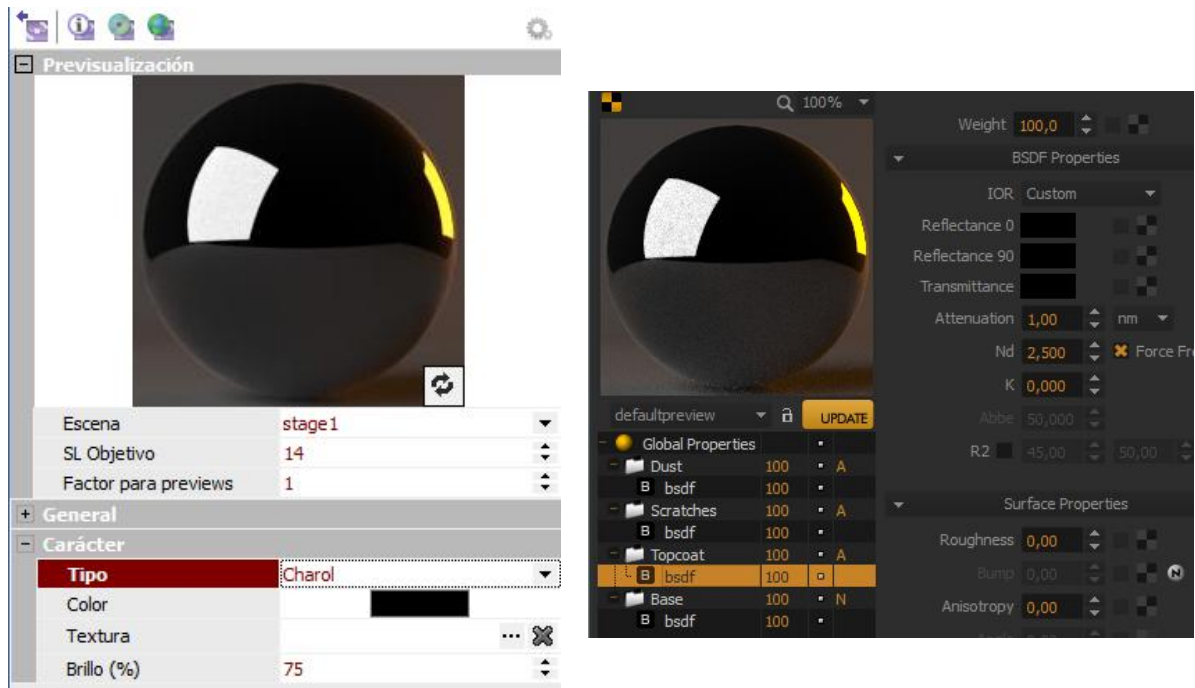


Figura 23. Charol y su sistema de capas BSDF

Terciopelo

Se trata de un tipo de material muy característico en calzado, en el que se aprecian varios colores y un brillo muy difuminado. El usuario establece el color principal y nuestro asistente genera un material con degradado de color y valores de brillo adecuados.

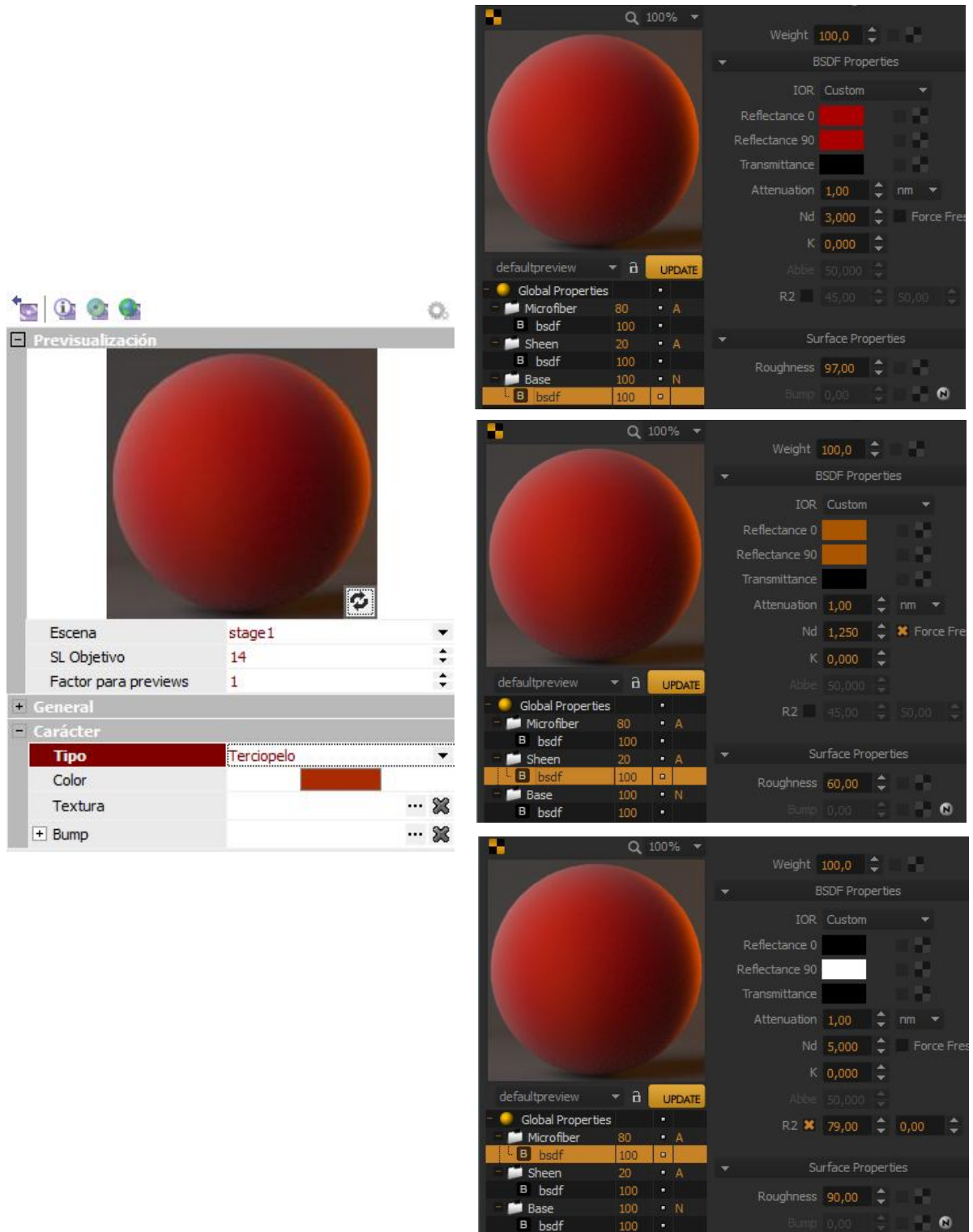


Figura 24. Terciopelo y su sistema de capas BSDF

Goma

Este asistente es una modificación del asistente de texturizado para conseguir el efecto goma. Para ello se modifica el valor de Roughness de la capa de brillo poniendo un valor bajo (20-30) y el peso de las capas en la fusión. Como puede verse en las siguientes imágenes el sistema de capas es transparente para el usuario.

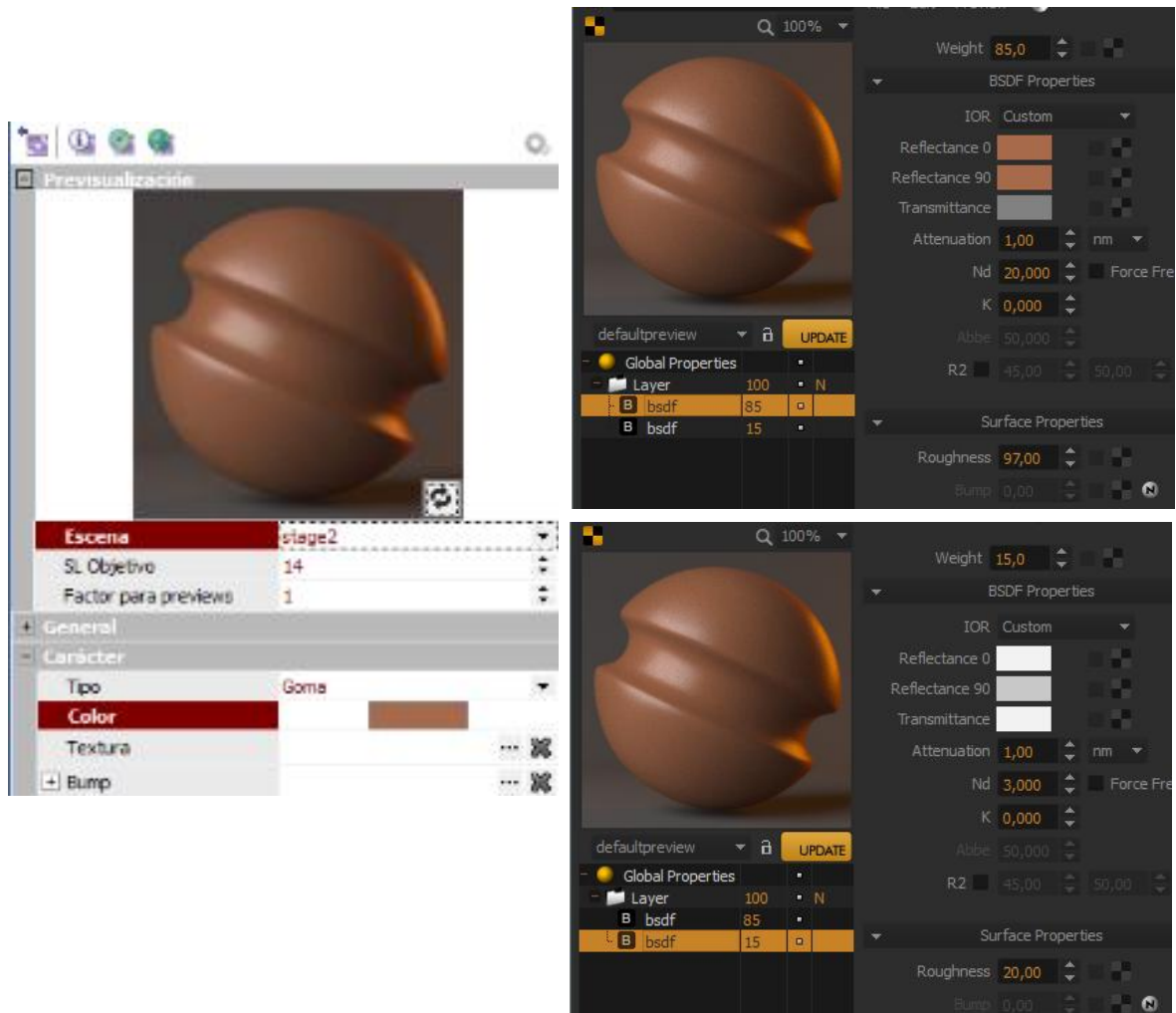


Figura 25. Goma y su sistema de capas BSDF

Satinado

Al igual que el caso del terciopelo, se trata de un tipo de material muy característico en el que se aprecian varios colores y un brillo muy difuminado. El usuario establece el color principal y nuestro asistente genera un material con degradado de color y valores de brillo adecuados.

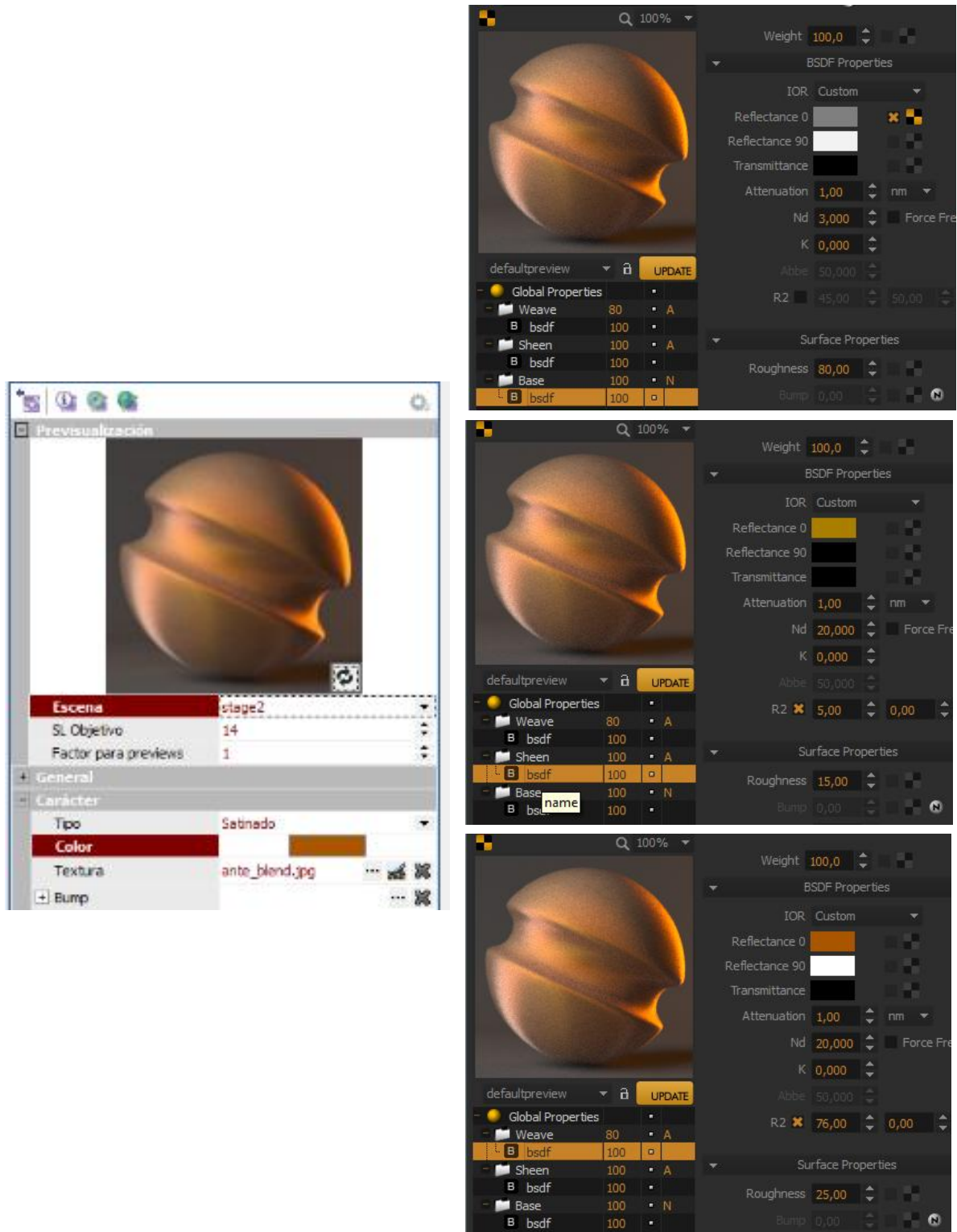


Figura 26. Satinado y su sistema de capas BSDF

Plástico

El brillo de tipo plástico se consigue utilizando una capa en modo aditivo que tenga un ND y un Roughness bajo y otra en donde se establece el color o textura de base.

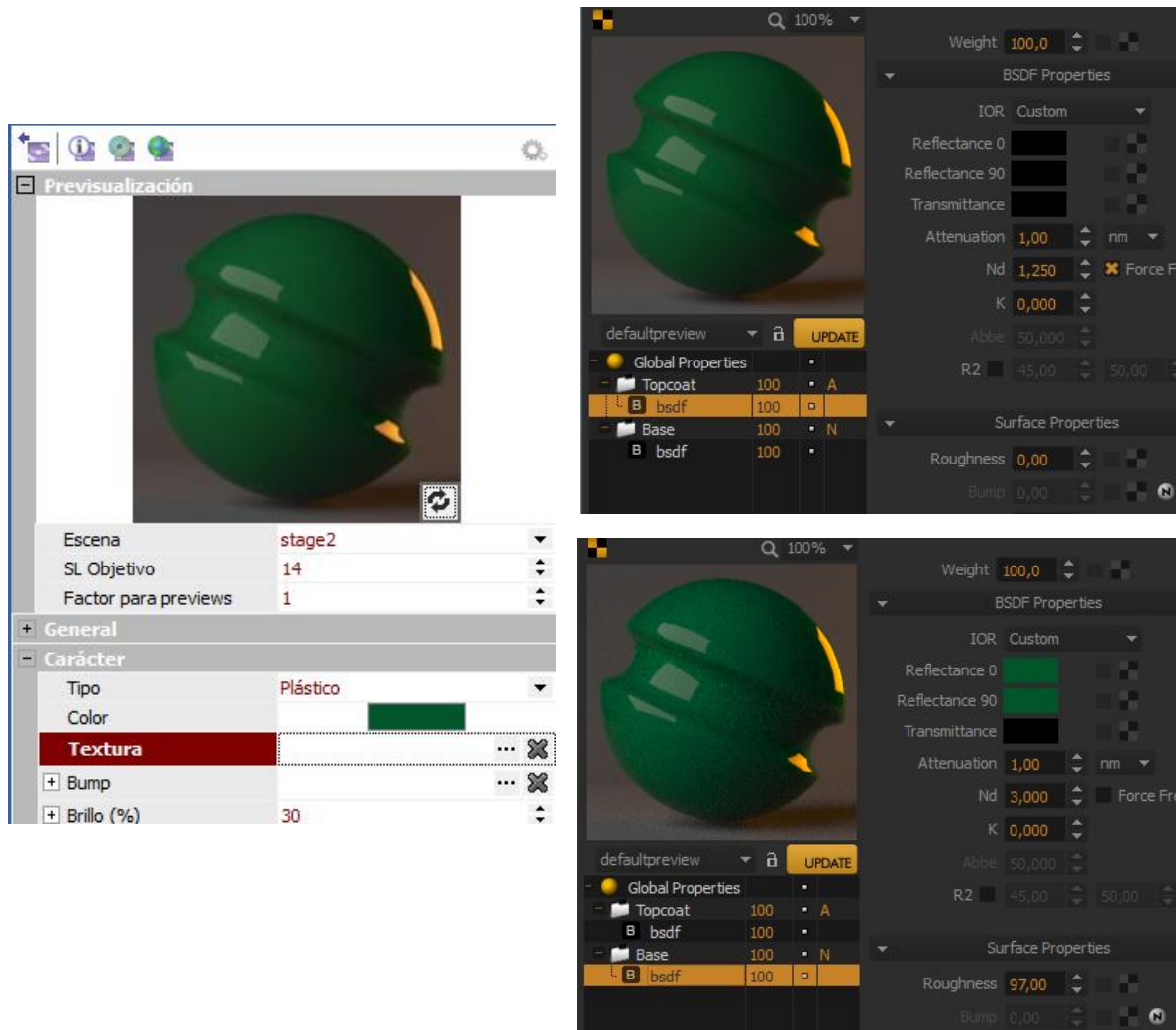


Figura 27. Plástico y su sistema de capas BSDF

Externo

Posibilitan la edición libre del sistema de capas BSDF al usuario final, que modela físicamente el material virtual.

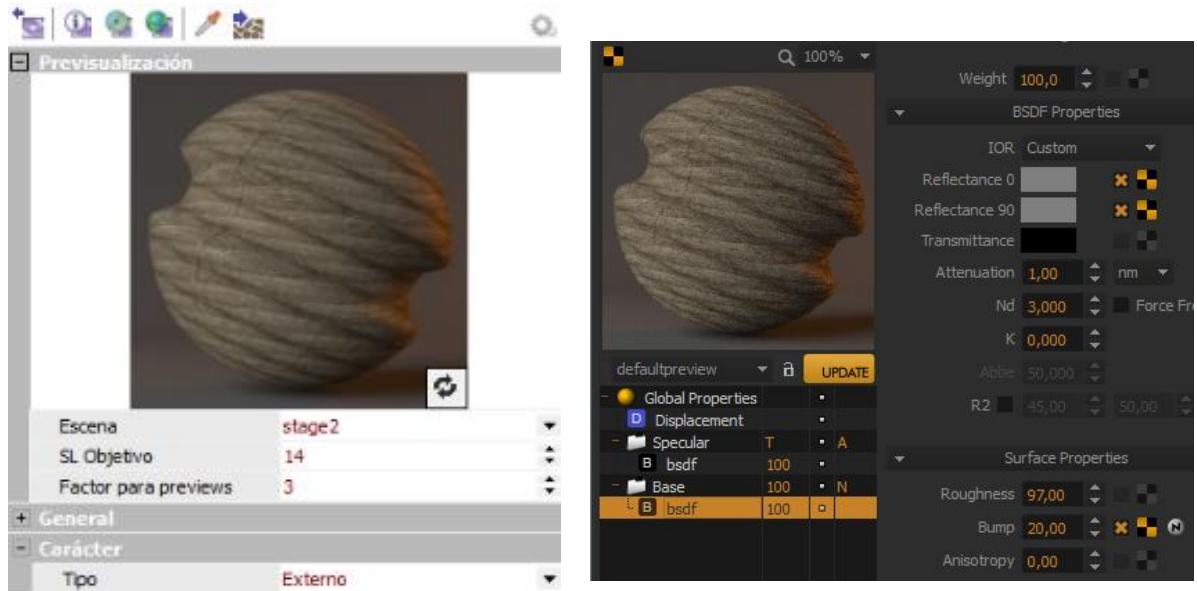


Figura 28. Externo

1.2.3 Implementación de efectos de acabado en materiales de calzado

Para conseguir realizar los efectos de retoque que pueden aparecer en materiales de calzado (desgaste, rotos, envejecidos, pulidos, barnizados, etc.), se han implementado modos de fusión de capas (normal, multiplicar, trama, etc.) que permiten fusionar las texturas base de los materiales, con texturas de efectos y con colores simples.

También han sido implementadas herramientas para simular efectos de retoque de textura, tales como el recorte con rotación, la elaboración de texturas repetibles (seamless), y la equalización del brillo.

En primer lugar se muestra la herramienta de creación de material a partir de la selección de color y textura. En esta herramienta es posible la selección de color desde valores en diferentes modos: RGB, HSL, CMYK,... así como la edición de los parámetros básicos de la textura: brillo, contraste, saturación, inversión, espejos... La edición de estos valores es fundamental para la fusión de texturas con otras texturas y con colores para la consecución final de texturas con efectos realistas.

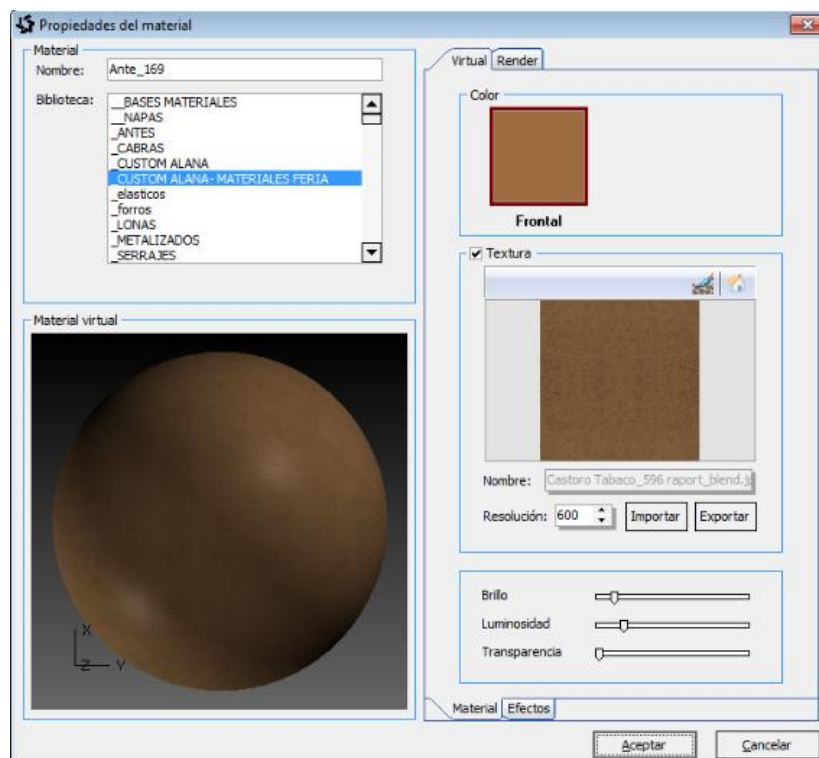


Figura 29. Selección de color y textura y ajustes básicos como la resolución en la geometría

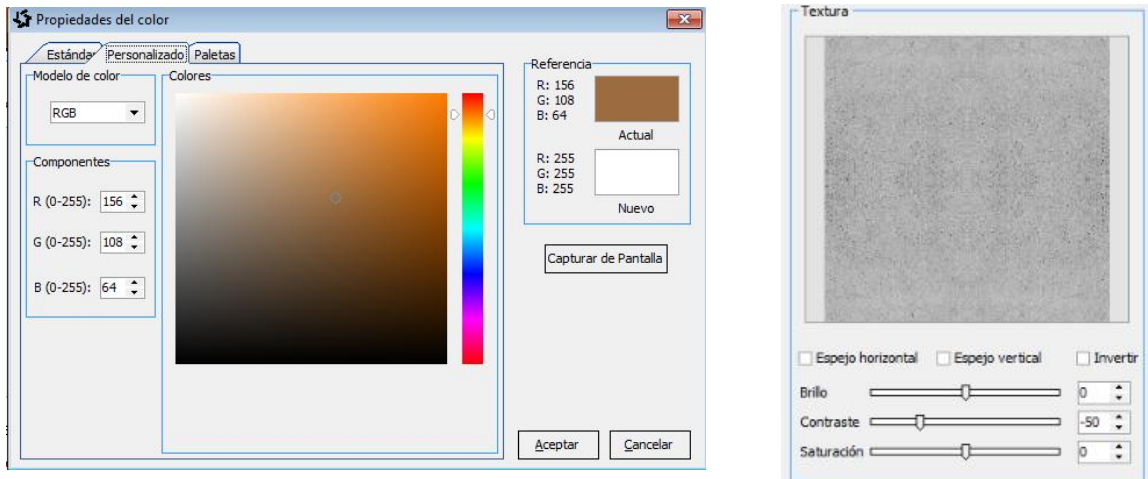


Figura 30. Formularios de selección de color y textura base

Se ha determinado, tras un análisis detallado en cuanto a la fusión de texturas con color, que los mejores algoritmos de fusión de imágenes son “Multiplicar” y “Superponer”. Dichos algoritmos mantienen de forma óptima el tramado de la textura y el color seleccionado. Se ha posibilitado que el usuario pueda decidir el grado de presencia de color o de textura en la combinación final, dependiendo si decide darle más peso a un algoritmo u otro. A continuación, se ilustra mediante una captura ejemplo del software, la funcionalidad implementada.

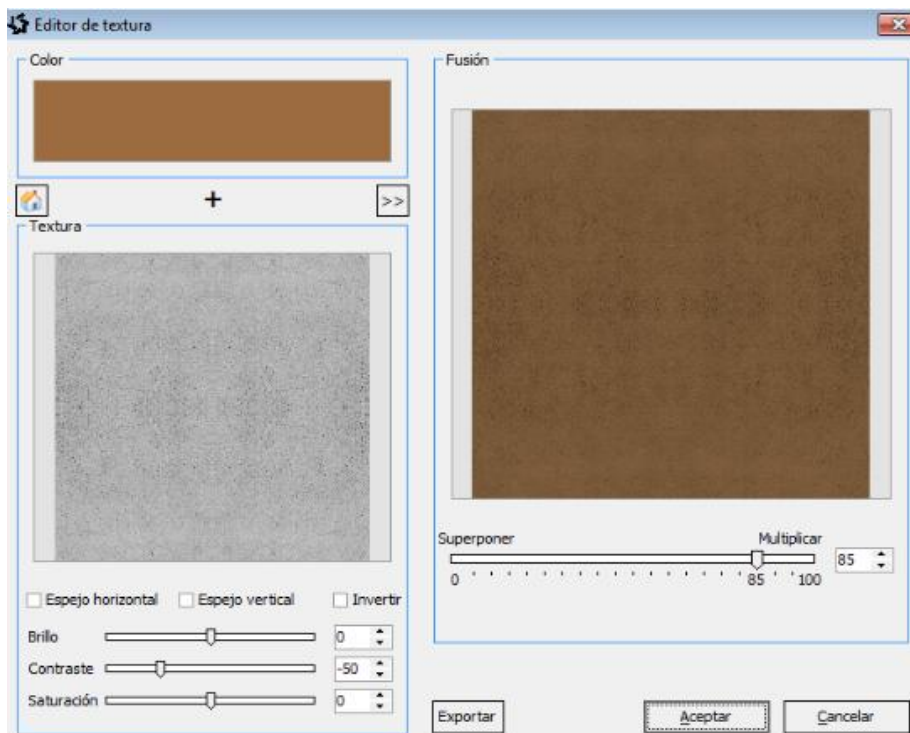


Figura 31. Fusión de textura y color mediante algoritmos de fusión de imágenes

Es importante destacar que el proceso de elección de una textura es complejo, ya que la mayoría de las texturas de las que un usuario puede disponer mediante el escaneado de muestras, carecen del aspecto final real. Esto hecho es debido a que en el proceso de

fabricación se pueden introducir acabados como son: el pulido, el manchado o el efecto de desgaste, por citar algunos ejemplos.

Se ha implementado un editor software mediante el cual poder generar texturas a partir de la fusión de una o varias texturas de filtros. Seguidamente se ilustra software desarrollado con una serie de ejemplos prácticos.

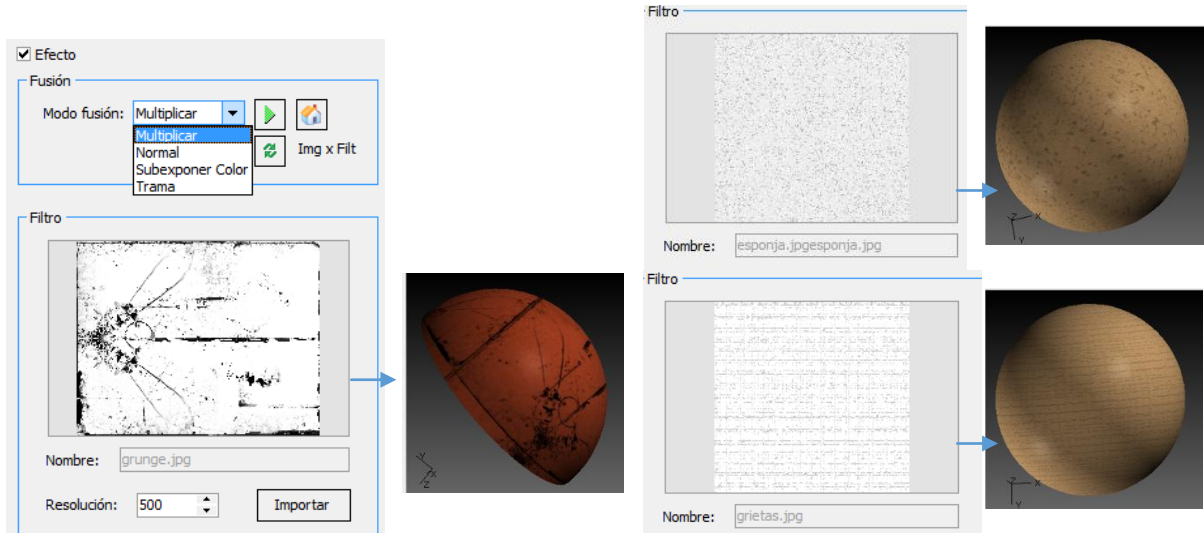


Figura 32. Creación de efectos en texturas

Otro aspecto que cabe mencionar en la generación de texturas para el modelado de materiales, es que en los procesos de obtención de las mismas es muy frecuente que éstas no sean repetibles, o que aparezcan secciones que no nos interesen para nuestro material final. También es posible que la luz con la que se ha hecho el escaneo de la textura no sea uniforme, que los bordes sean muy bruscos o que la repetición no sea simétrica. Es por ello que se ha implementado una herramienta para el tratamiento de estos casos. A continuación se ilustra con un ejemplo real con estos efectos de retoque.

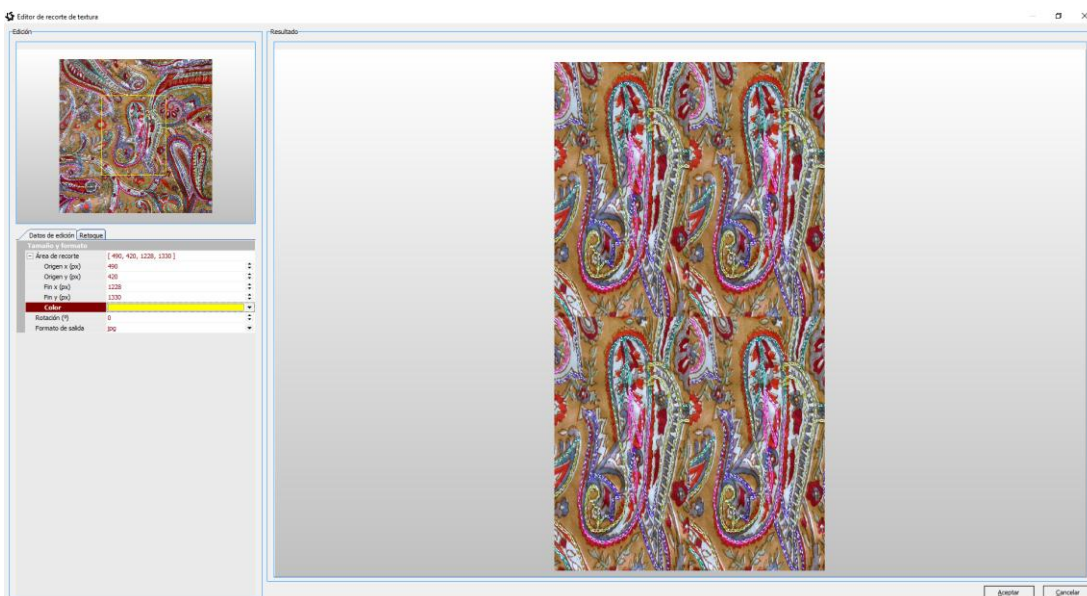


Figura 33. Uso de retoque para la generación de nuevas texturas a partir de recortes

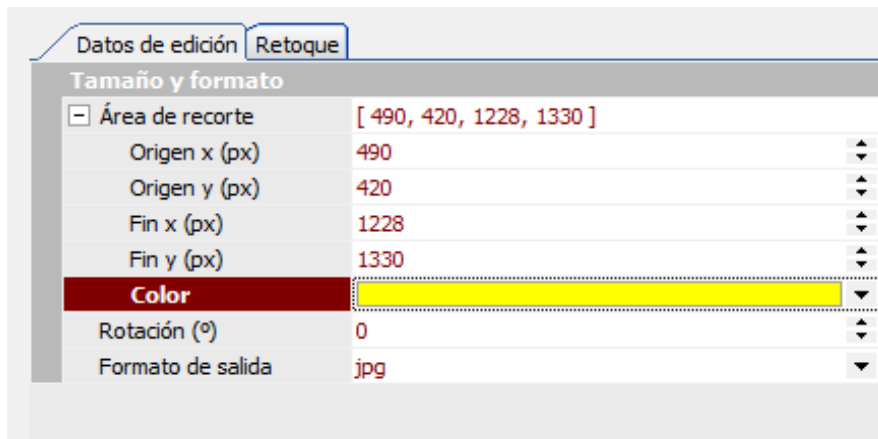


Figura 34. Parámetros para el correcto recorte de texturas

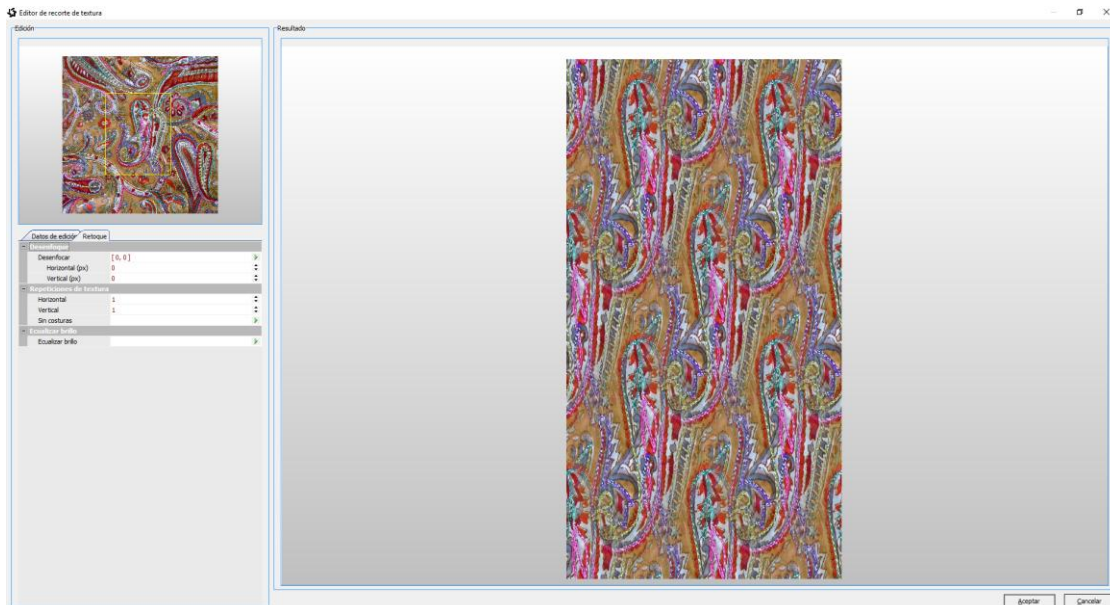


Figura 35. Textura retocada mediante el uso de algoritmos de seamless, desenfoque y ecuilización de brillo

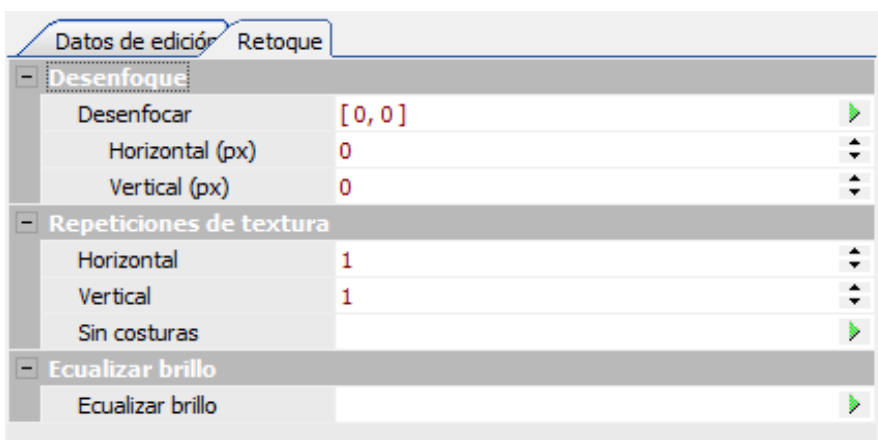


Figura 36. Parámetros y algoritmos para el retoque de texturas implementados