

### Fundamentos para una Captura Facial

A continuación se explica cómo se conforma el cráneo humano para su mayor comprensión, ya que se desarrolla *un esqueleto facial* a medida de cada personaje y a necesidad de la animación.

El conocimiento principal para desarrollar esta actividad se trata del estudio de *la Anatomía Facial*, con ello se pueden colocar los marcadores de forma correcta en los músculos que generan el movimiento.

El cráneo humano consta de huesos faciales y huesos craneales (imagen 1), su forma subraya la apariencia del individuo. El total de los huesos del cráneo forman múltiples cavidades; la más grande es para albergar el cerebro y las más pequeñas para albergar los ojos, los oídos, la nariz y la boca. En la parte frontal inferior del cráneo se encuentra la cara (imagen 1), se compone de 14 huesos y los denominamos huesos faciales. El maxilar o hueso superior de la mandíbula son dos huesos unidos. El músculo maestro comienza desde el arco cigomático y se adhiere a la parte inferior de la mandíbula.

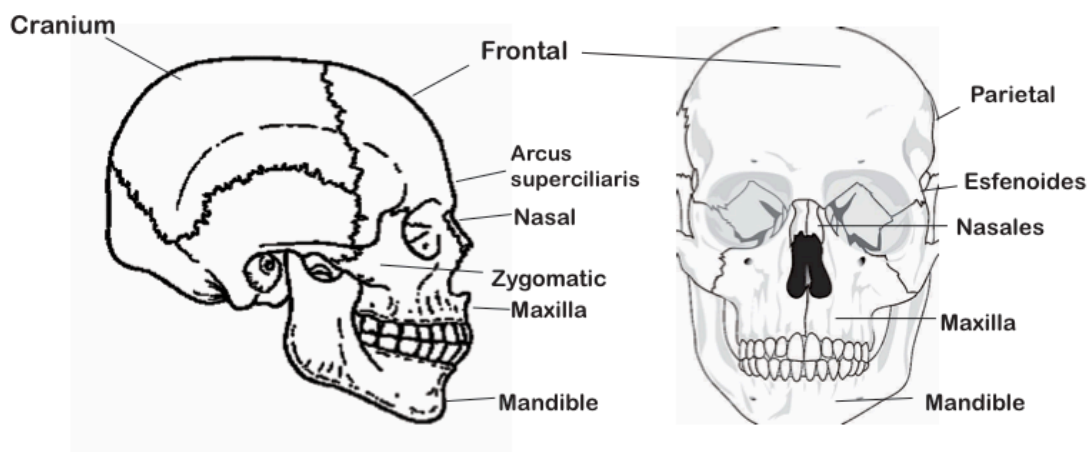


Imagen 1. Principales huesos faciales

## Captura Facial

Nuestra mandíbula se mueve en tres direcciones. Así, podemos mover nuestras mandíbulas de arriba hacia abajo, de adelante a atrás y de derecha a izquierda. Pero a menudo, hablando de animación de un personaje, simplificamos y restringimos el movimiento de la mandíbula inferior de un personaje 3D al hacer que la articulación de la mandíbula tenga solo un grado de libertad.

Hay otros músculos que están involucrados al masticar y mover la lengua, el *Temporalis* (imagen 2) es uno de ellos, además de ser uno de los principales músculos de la cara. Todos los músculos relacionados con masticar y la deglución de alimentos se encuentran en el costado del cráneo y en el área de la garganta. Los músculos faciales cubren la parte frontal del cráneo, los huesos faciales, la grasa, el cartílago y otros tipos de tejidos en la cara. Las combinaciones de estos músculos crean lo que llamamos rasgos faciales (Imagen 2).

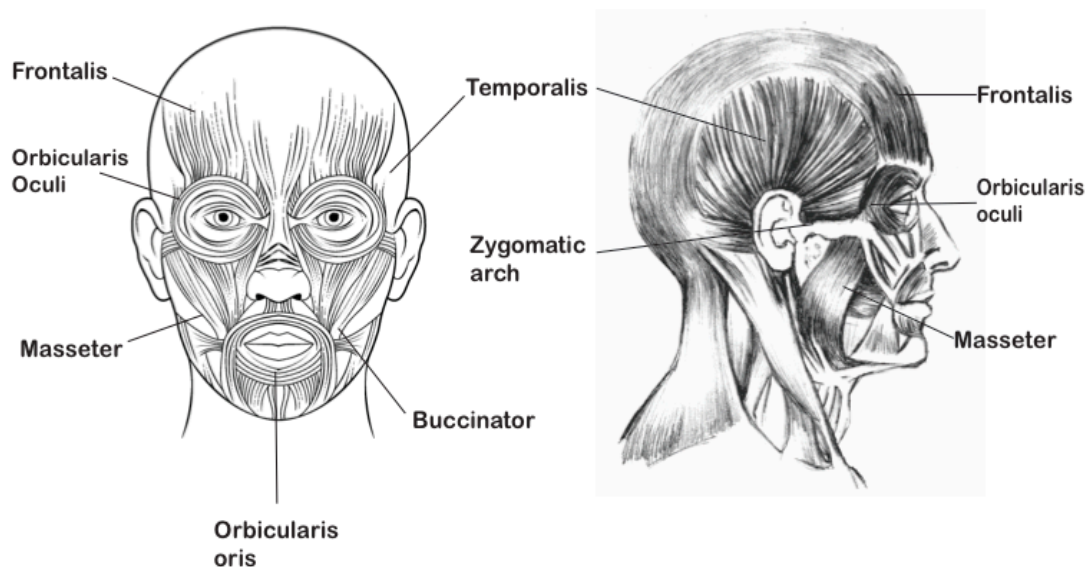


Imagen 2. Principales huesos faciales

## Captura Facial

El músculo *orbicularis oris*, es el músculo circular alrededor de la boca. Todos los otros músculos alrededor de la boca se usan para abrir la boca, mientras que el *orbicularis oris* cierra la boca como, por ejemplo, para hacer sonar un silbato. Adyacente al *orbicularis oris*, el músculo buccinador es delgado, rectangular y converge una parte relativamente grande de la mejilla. Sin embargo, es el músculo que levanta las cejas y es importante en las expresiones faciales.



La animación se puede realizar de dos formas mediante la *Captura de Movimiento Facial* (imagen 3) y por un *Control Rigg*<sup>1</sup>(imagen 4), en el cual se sobreponen curvas sobre el esqueleto para formar controles de movimiento y poder facilitar su selección de cada uno de los huesos sin afectar el esqueleto por error.

Existen aplicaciones para desarrollar la automatización dentro de los programas de *Autodesk* como *HumanIK*, *QuickRigg*, *VICON* con su algoritmo en la creación *Labelling*, también aplicaciones en línea como *MIXAMO* y *Character Generator* con las cuales se acelera el tiempo de producción.

En el entorno 3D se presenta la forma de realizar una transferencia de datos de un marcador grabado mediante un video usando la herramienta del *Tracking*. De la cual los *Locator* que mandaran la información de los ejes *X*, *Y* el cual es el principio de la *Captura de*

---

<sup>1</sup> MoCap for Artist, Pag. 151

## Captura Facial

*Movimiento* con marcadores solo que agrega el eje Z, y así se representa tridimensionalmente la captura.

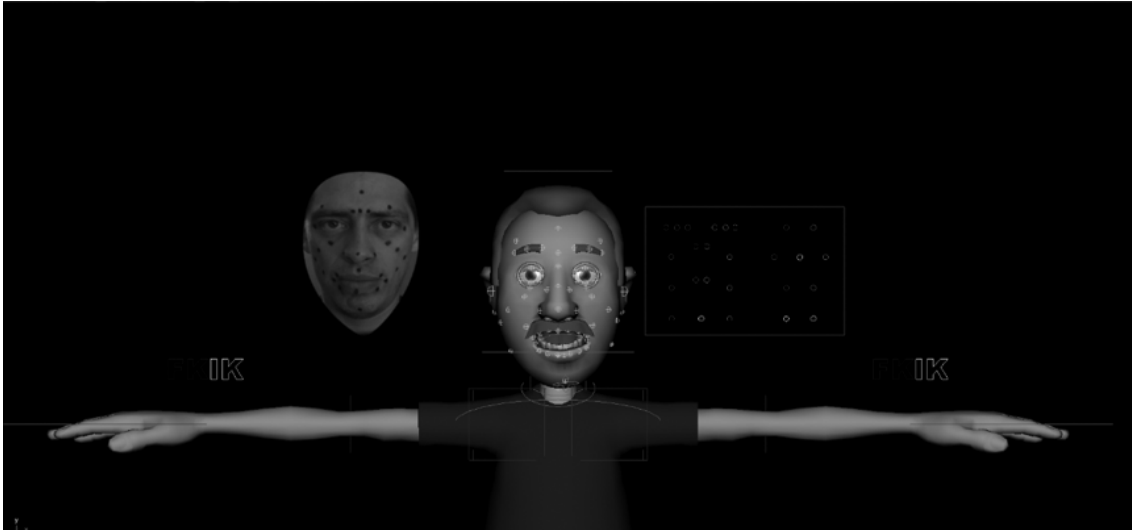


Imagen 4. Secuencia de marcadores + Tracking + Personaje + Control Rig

Para poder animar a un personaje 3D con *Controles*, lo primero que se tiene que hacer es realizar el *Rig Facial* que sirve para manipular la geometría del modelo por medio de *Joins*, *Curvas*, *constrains*, *Locator*.

En este apartado se desarrolla un ejercicio de conocimiento avanzado, se describe el material necesario, la información básica y tips para poder llevar a cabo una *Captura de Movimiento Facial* a través de una secuencia de imágenes, usando el *Tracking* de las marcas faciales para su interpretación y transferencia de datos al modelo a través del *Control Rigg* caracterizado, así obteniendo una mayor fluidez y movimiento orgánico.

Para desarrollar estas actividades se recomienda un conocimiento básico en la creación de *esqueletos faciales*, el manejo de nodo en *Maya*, en *After Effects* estabilizando video, en *MatchMover* el proceso de *Trackeo*, estos son los programas que se utilizan en esta actividad para este proyecto.

## Captura Facial

Al igual que en todos los procesos se necesita realizar una referencia de lo que se quiere obtener del proyecto, así se tiene la idea exacta de lo que se necesita enlistando cada una de ellas para su elaboración, se comienza desde el *script*, *los bocetos*, *el guion*, *storyboard*, etc., concentrando la información en *la carpeta de producción*.

Los requerimientos para realizar esta actividad son los siguientes:

- Colocar marcaje facial a un Actor.
- Grabar movimientos.

Programas:

- *MatchMove 2014*.
- *After Effects CC*.
- *Maya Student*.

## **Captura facial Artesanal** (con Locator)

Se ejemplifica el proceso de análisis y tratamiento de datos para manipular controles faciales asignados a un modelo mediante *Constrains* a través de Locator.

El primer paso, es crear una carpeta raíz donde se concentrará toda la información desarrollada de cada proceso. Como segundo paso a realizar, es grabar un video con una cámara DSL, dispositivo móvil o webcam, el cual es referencia de la animación deseada y como material didáctico, ya que con él se realizará toda la manipulación de marcas y del mismo proceso se obtiene la información a transferir a los controles por medio de *Tracking*.

## Captura Facial

Los pasos a realizar serán los siguientes:

- Crear una secuencia del video en formato *targa* (imagen 6).
- Realizar tracking de las marcas del *Actor* (imagen 7).
- Conversión de formato en *Tracksperanto* (imagen 8).
- Emparentar los marcadores a los controles (imagen 9).
- Refinar animación.

En *After Effects* se estabilizará la imagen para evitar información errónea (imagen 5), posteriormente se realiza una máscara en el área que no es de interés, de esta forma el rostro quedará descubierto. Al terminar el proceso se exporta en *secuencia .tga* y se importa a *MatchMover*, donde se agregará *Locator* a cada una de las marcas del *Actor* para realizar el proceso de *Tracking*.

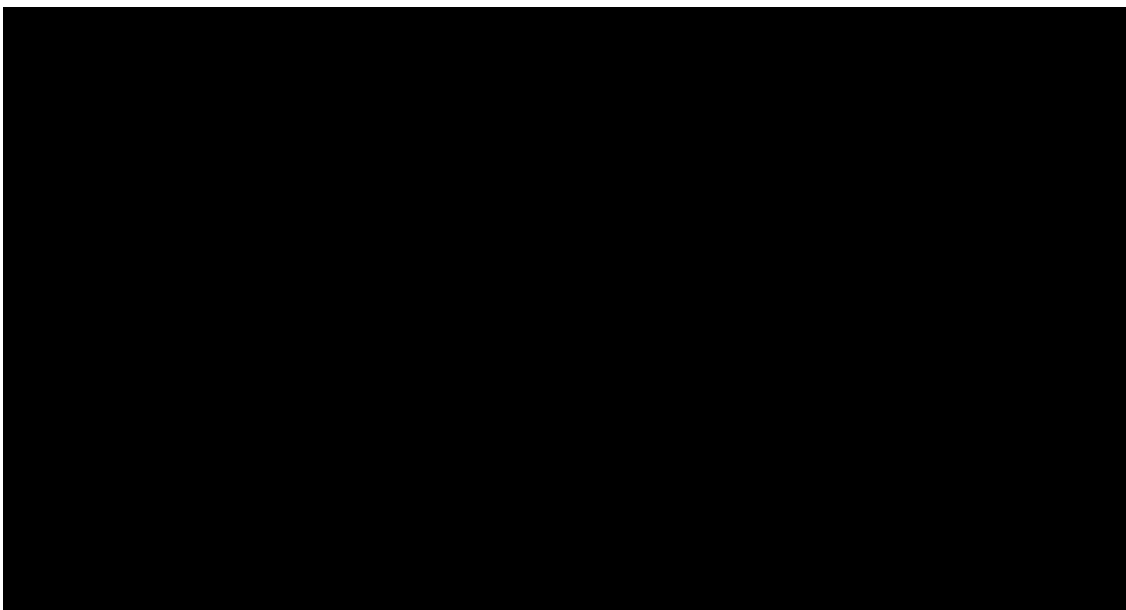


Imagen 5. Video referencia del *Actor* con el *MarkerSet Facial* sin ningún tratamiento

Se realiza la configuración de la composición en *AF* con la que se trabajará en la escena y se importa el video, por consiguiente, se estabiliza la imagen para evitar movimientos no deseados y se agrega

## Captura Facial

una *máscara* en el área que no se desea trabajar(imagen 6), lo ideal sería con un círculo oval quedando así, solo el rostro del *Actor*.

Posteriormente, exportaremos el proyecto en formato de secuencia *targa* para realizar el *Trackeo* en *Match Mover*.



Imagen 6. Mascara en área no deseada dejando la cara y las marcas

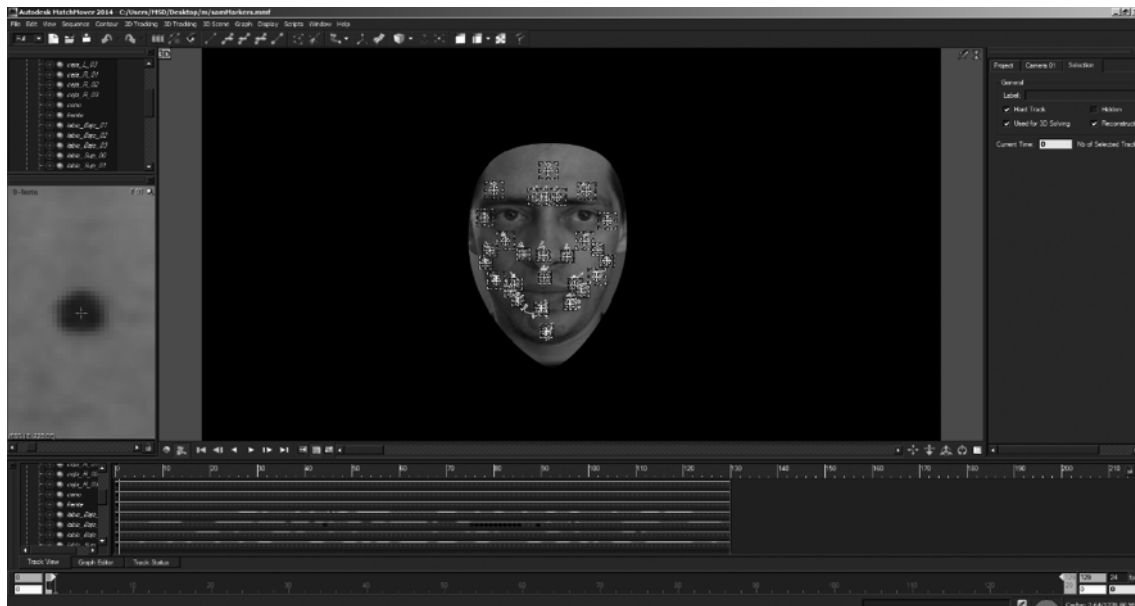
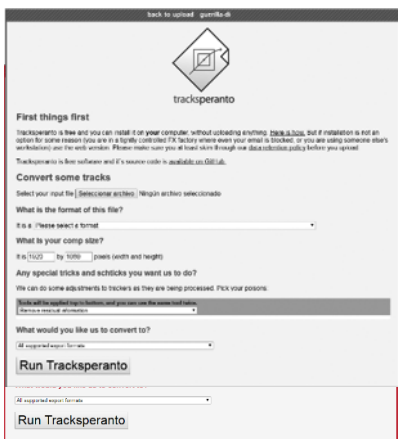


Imagen 7. Locator después de terminar el proceso de *Tracking*

## Captura Facial



Se importa la secuencia a *MatchMover* y en cada marca se agrega un *Locator* con el que se realiza el *Tracking*. Al terminar, se exporta la secuencia en formato *REAOVIZ ASCII Point Tracks (\*rz?)*, la cual se usa para el análisis en la aplicación en línea de *Tracksperanto*. El siguiente proceso se puede realizar desde la computadora

instalando la paquetería necesaria de **Tracksperanto**, o en su defecto con su aplicación web. Se realiza el proceso en línea donde se sube el archivo, se manipula y se descarga en “*Maya ASCII scene with Locators on an image plane*”.

Imagen 8. <http://tracksperanto.querilla-di.org>

A continuación, una vez que se importa a *Maya* el *modelo* con el que se va a trabajar, se ocultan los accesorios como el pelo, *props*, la ropa, etc.

Se importa el archivo final de *Tracksperanto* para emparentar los *Locator* al *Control Set up*, y con eso concluye el proceso de *Captura de Movimiento Facial por medio de Locator*.

El último paso es, crear un esqueleto con la nomenclatura recomendada y complementar la animación facial con animación corporal, ya sea a treves de *captura de movimiento* y animación por medio de controles.

Se utilizaran las marcas cercanas a el control a emparentar, por ejemplo:



## Captura Facial

Referencia de imagen 1 y 9 – el Ceño se emparentara a el control del a frente; en la boca tenemos seis, tres superiores y inferiores se emparenta el labio superior a un control al igual que el labio inferior, y asi sucesivamente con las marcas restantes.

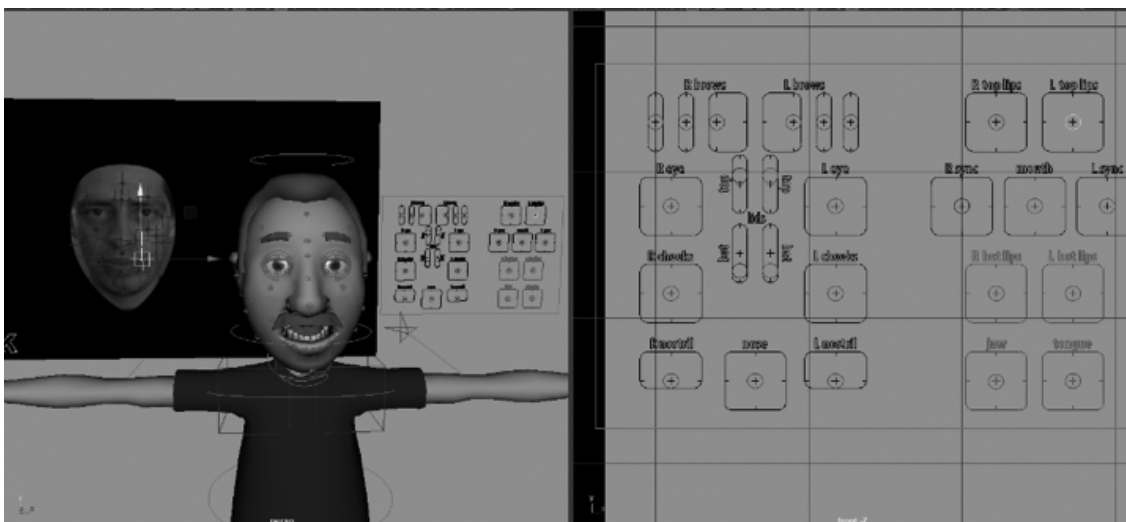


Imagen 9. Conexión de Marcadores a los controles faciales.

Con el ejercicio anterior, se obtiene el conocimiento necesario para desarrollar el proceso de *Captura Facial* con una cámara *DSLR* y una computadora por medio del *Trackeo*, con esta habilidad se pueden desarrollar proyectos robustos y de alta calidad al mismo tiempo que que se le tiene que invertir tiempo en *Post Produccion*.<sup>2</sup>

Se mostró una breve descripción de los pasos a seguir para desarrollar *una captura facial* usando un sistema sencillo y fácil de adquirir.

A continuación, se explica como realizar una captura con un sistema y paquetería de la compañía *VICON*, los programas para realizar una *Captura Facial* son, *CARA Live* y *CARA Post*.

<sup>2</sup> [https://www.youtube.com/watch?v=qA1oxkJ2MaM&list=PLKmkwMqL7HO\\_1YjhxF3G-CpeX9nL1Pez-](https://www.youtube.com/watch?v=qA1oxkJ2MaM&list=PLKmkwMqL7HO_1YjhxF3G-CpeX9nL1Pez-)

### ***Captura Facial con VICON CARA Live y Post***

Algunos ejemplos de películas y videojuegos que utilizan este sistema de captura son: *El planeta de los simios*, *Tomb Rider*, *FiFFa*, *Gear of Waras*, entre varios títulos más.

Al realizar una *captura facial* con estos programas se considera que se trata de un nivel intermedio de dificultad, ya que el técnico debe contar con conocimiento en la creación de esqueletos, así como la nomenclatura de huesos, la transferencia de datos al modelo, el conocimiento de programas como *MB* y *CARA*. El *HeadSet* tiene la capacidad de soportar cuatro cámaras HD, las luces con regulador para incrementar la luz en la cara del *Actor* con sus dos soportes agarrados al casco que tienen la capacidad de organizar los cables para poder realizar los movimientos con una facilidad sorprendente, además de contar con un hardware que tiene la capacidad de transmitir tanto vía alámbrica como inalámbrica llamado *Logger* y usando dos programas de apoyo (Imagen 10).



El primer programa por usar es, *CARA Live* que realiza la grabación de todos los *Takes* que se usan en la escena, el segundo programa que se usa para pulir la captura y para facilitar la exportación para implementarse en *MB*. Este paso se podría considerar parte de la *producción* dentro de los procesos en *CARA Live*, posteriormente los resultados se transferirán a *CARA Post*. Con el *HeadSet* ensamblado correctamente y las cámaras dirigidas a cierto

## Captura Facial

cuadrante de la cara para poder capturar las marcas en el rostro del *Actor*, y con ayuda del programa *CARA Live* se calibrará el sistema.

Lo primero será, identificar las partes del *Sistema de Captura Facial VICON CARA*, las piezas principales que son: *el logger*, la estructura, el transmisor, los brazos, las barras de soporte de las cuatro cámaras y sus respectivos cables.

Los tips que se muestran a continuación, facilitarán su uso y su manipulación en la interfaz y como optimizar los procesos de *producción*.

Lo primero que se tiene que realizar antes de la captura, será realizar el ensamble del soporte para las cámaras y del *Brimp*<sup>3</sup>, el cual nos ayuda a calibrar y orientar el rostro del personaje, se prosigue en la conexión del *Logger*<sup>4</sup> hacia la computadora y a las cámaras.

Al terminar este proceso se coloca las marcas faciales en puntos específicos que serán las que se capturan con ayuda del programa *CARA Live*.



Imagen 11. Head Set VICON CARA

---

<sup>3</sup> Plantilla para ajustar los parámetros para la Captura Facial

<sup>4</sup> Unidad de almacenamiento inalámbrica y portátil para el sistema Facial

## Captura Facial

Ya que se cuenta con el *Set Up Facial* que usará el *Actor*, se procede a orientar las cámaras hacia los cuadrantes de la cara, dependerá del número de cámaras con las que se cuente,. en este proyecto se utilizaron cuatro, dos del lado izquierdo y dos del lado derecho, al ser dos en la parte superior e inferior con el fin de crear una especie de rectángulo como área de captura, ayudado por el programa de *CARA Live* para su enfoque; el ajuste de parámetros de las cámaras y rutas de las carpetas pel proyecto como exportar el archivo final en *c3d* o *fbx*.

El *Cara Post* es un sistema de captura de movimiento que permite la localización y reconstrucción de un objeto de manera automática específicamente para el equipo de *Captura Facial*.

Los *Blops* son marcas que utiliza el sistema, se colocan en la superficie del objeto a capturar con la finalidad de representar su espacio tridimensional. Las marcas son visibles a las cámaras por el contraste que se genera entre la superficie del objeto y estas; posteriormente, se transforman en *detecciones (detections)*, también llamadas *puntos de asociación* para finalizar la comparación entre marcas y bordes del objeto.

El programa permite visualizar anomalías (hoyos, fallas, etc.) para ser procesados y encontrar la mejor solución para que la animación se vea fluida y orgánica. Los procesos son tan sencillos que lo único que puede complicar la captura es la nomenclatura de las *Blops*<sup>5</sup> a capturar, y que se usara como referencia para transferir la información a un modelo listo para animar, con formatos de *c3d* o *fbx*, el archivo se puede exportar a otros programas su manipulación .

---

<sup>5</sup> Marcas representativas en pantalla que tiene nuestro actor de forma física

## Captura Facial



Imagen 12. Sistema de Captura Facial con cuatro cámaras (VICON)

El siguiente paso a seguir, es la calibración de las cámaras mediante el programa *CARA Live*, se coloca el *HeadSet* en la base con el programa abierto y en la interfaz de *CARA Video* donde se manipulan los parámetros, las características de la línea de tiempo, el nivel de comunicación entre el *Logger* y sistema (imagen 11).

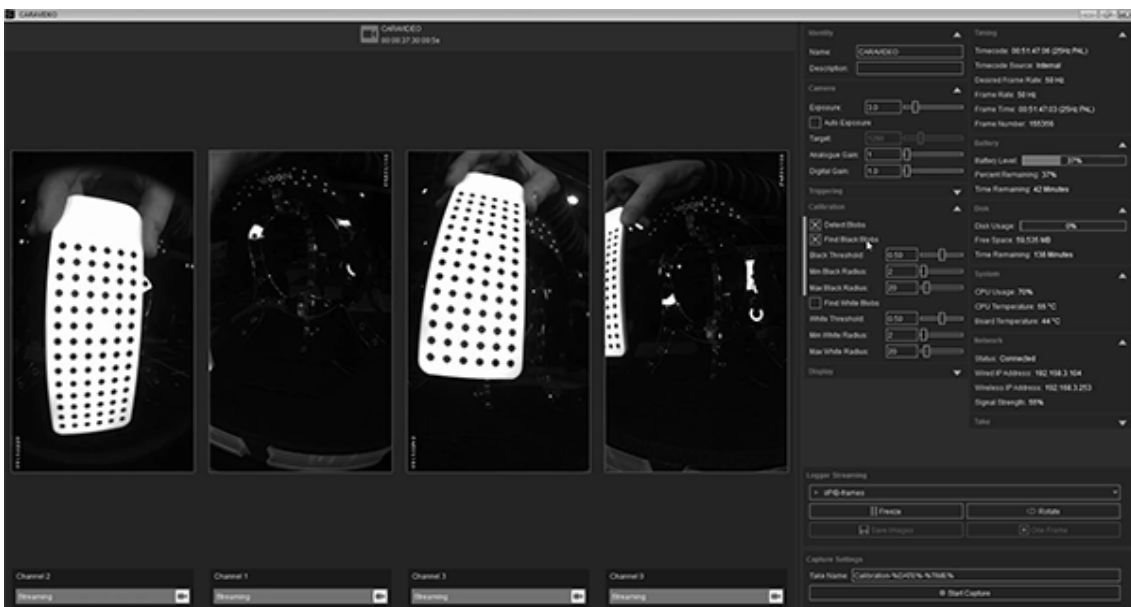


Imagen 13. Interfaz para calibrar las cámaras y ver la comunicación entre el sistema

## Captura Facial

Lo siguiente es, verificar el foco de las cámaras desde el panel de "Calibración". Se recomienda cambiar el nombre a *Calibrate* y dar clic en *Start Capture* con ayuda de nuestra paleta de calibracion (imagen 13) realizando movimientos de atrás hacia delante de un lado a otro y rotando en diferentes posiciones dentro del área de captura que nos muestran en pantalla, así se detiene la captura y almacena automáticamente para su revisión en la pestaña de *Remote Capture*. Este archivo se usa como base para la *Captura Facial del Actor*. Una vez que ya se encuentra ensamblado el *Head Set* se ajustará a las características craneales del *Actor* (imagen 12), el cual tendrá libertad de movimiento para interpretar la escena.



Imagen 14. Vista general de CARA Post

El siguiente paso es, la colocación de marcas faciales sobre el *Actor*, que serán detectadas y transferidas a un modelo 3D. Cada captura de personaje es diferente, ya que se crea de forma personalizada.

Se recomienda seguir la nomenclatura predeterminada del programa e importar en un documento *txt*, las marcas necesitan ser ordenadas en forma de lista descendente, es decir, un renglón por cada hueso/Blops.

## Captura Facial



Imagen 15. Head Set ensamblado

### Nomenclatura:

- RFHD (Right front head).
- RBHD (Right back head).
- LFHD (Left front head).
- LBHD (Left back head).
- RNO (Right nose).
- NOSE (Nose).
- LNO (Left nose).
- Mounth.

Una vez que se descargue el material en la carpeta raíz se abre *CARA Post* para realizar la detección de *Blobs* para iniciar el proceso de limpieza y creación de malla.

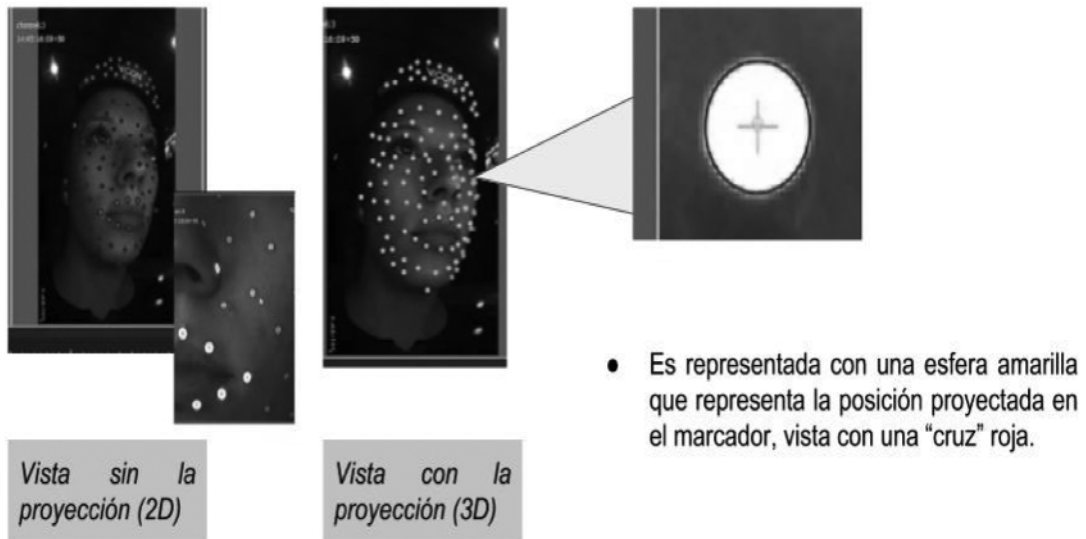


Imagen 16. *Blobs*

Se abre el archivo *Pico*, formato generado de la captura facial, y se configuran los parámetros necesarios para la detección del *MarkerSet*

## Captura Facial

Facial en la pestaña *Blob Parametries*, se realiza el ajuste de tamaño máximo y mínimo de la marca, la foco de detección de las marcas, cambiar a negro las marcas, etc (imagen 15).

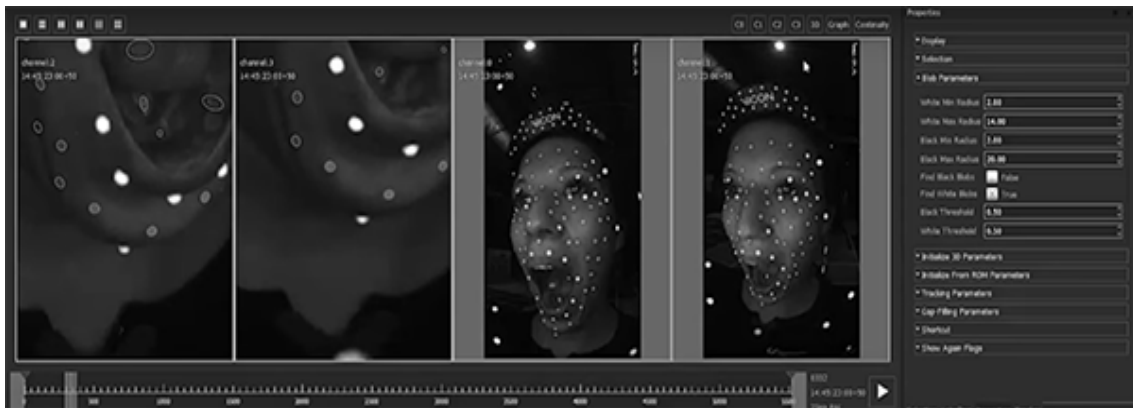


Imagen 17. Detección de más marcas faciales

Con ayuda de la herramienta de medición *Star Meangramament*<sup>6</sup>, será más exacta la configuración (imagen 16).

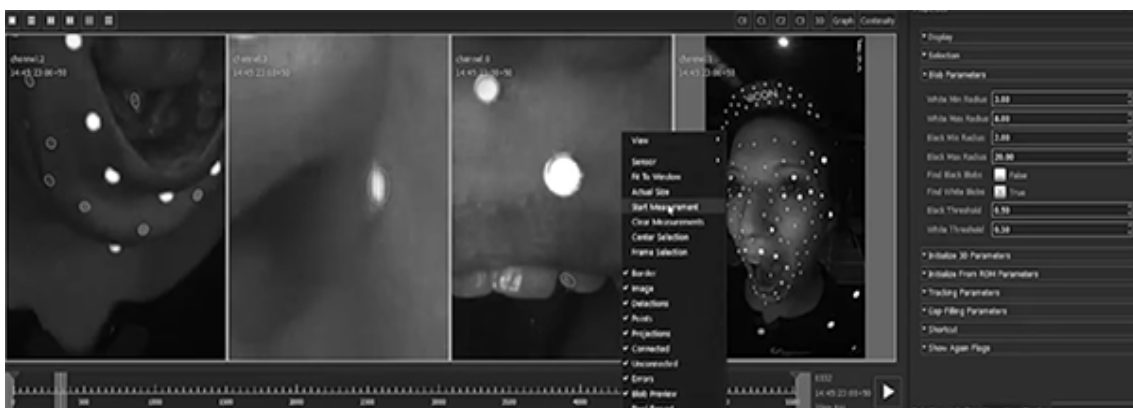


Imagen 18. *Star Meangramament*

Después de que se haya captado la imagen por las cuatro cámaras (imagen 18), se aplica el proceso de detección de marcas sobre el rostro de sujeto. Este proceso define la detección de marcas o "Blobs" alrededor de las marcas de la cara del Actor, después de verificar que

<sup>6</sup> se da clic derecho sobre la pantalla encima de una marca para que despliegue un menú emergente en la cual se seleccón la herramienta.



## Captura Facial

todas las marcas sean visibles, se deberá dar clic derecho y seleccionar la opción "*Blob Preview*", una vez más se confirma que los puntos sean visibles.

Es necesario crear los puntos de *detección*. Seleccionar el menú "*Process*". Cuando termine el proceso se obtendrán los *Blobs* (imagen 19).



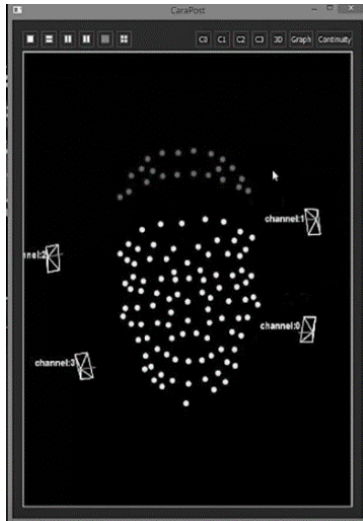
Imagen 19. Vista general de CARA Post - *Blobs*

El paso a seguir, es crear el borde (*Brim*) de las marcas capturadas, y así cargar la calibración realizada para posteriormente limpiar las capturas.

Se necesita importar un archivo de calibración, creado previamente en *CARA Live* "*Import XCP*".

Ahora es necesario indicarle al programa las marcas que están asociadas al *Brim*, del menú "*Process*" se selecciona la opción "*Initialize Default Calibration Brim (V2.0)*" para iniciar el proceso de calibración. Se abre una nueva vista "*New Floating Workspace*" para ver el modelo y *Brim* representado por puntos en 3D.

## Captura Facial



Del modelo 3D (Imagen 18), se selecciona uno de los marcadores del *Brim*, el mismo punto debe ser seleccionado en las diferentes vistas (imagen 19) y al terminar de seleccionar todas las marcas se presiona "M" (*Merge*) para asociar entre sí las marcas, repita el proceso las veces que sean **necesarias**. Este proceso creará un promedio de cada macara en referenciai de las cuatro camaras y la detecccion de las marcas, mientras mas camaras observen las demas marcas sera mas preciso el procesamiento.

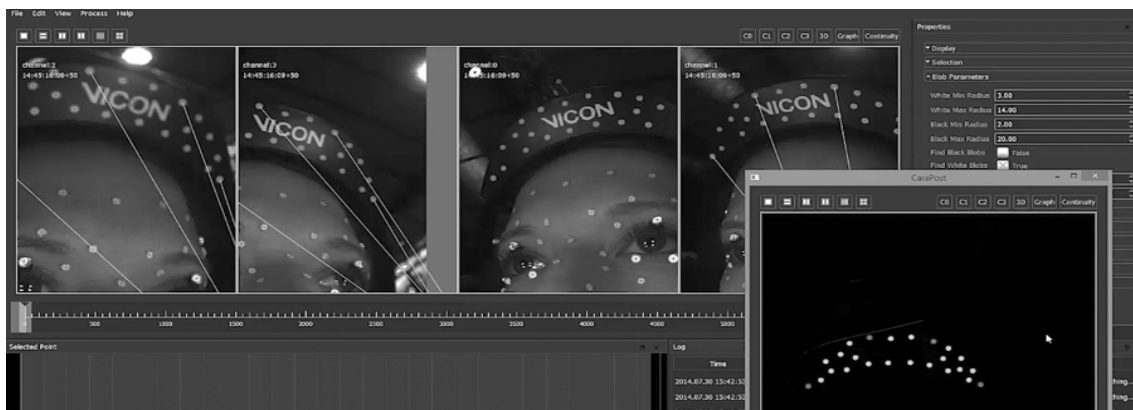


Imagen 21. Construcción de marcas en el espacio 3D

Del menú "*Process*" se selecciona la opción "*Solve Calibration Brim*", las marcas del *Brim* ahora deben de ser moradas excepto por algunos puntos azules que se deban eliminar (Ctrl + delete), ya que no es parte de nuestra captura.

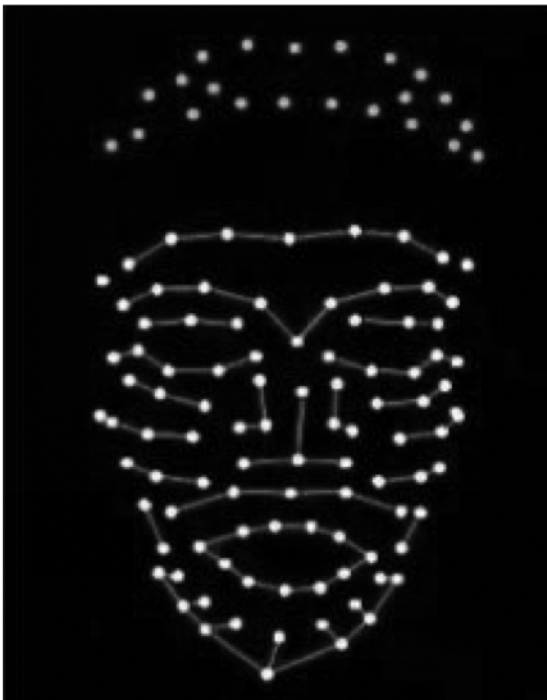
A continuacion, el procesoso sera en el rostro del *Actor* con las marcas vistas en las cuatro camaras, una vez seleccionadas se aprita la tcla *F* la cual asociara las marcas entre si. Conforme se avance en el proceso la silueta empezara aparecer en la ventana flotante que representan las marcas posicionadas en el rostro del *Actor* mas el *Brim*.

## Captura Facial

Se puede seleccionar una guía base de marcadores en la calibración, por ejemplo: cejas, pomulo ceño y manibula por asociación los faltantes automatizados. Cuando se termine este proceso se deberá actualizar la calibración abriendo el menú "Process" nuevamente y seleccionar la opción "Bundle Current Frame" (*Unconstrained*).

Aplicado la herramienta "inicializar", desde el menú de "Process" se selecciona "Initialize 3D". donde nos mostrará en pantalla las marcas del Actor. Y así realiza la calibración y asociación de las marcas con mayor exactitud y aparecerá el resto de las marcas.

¿Y si el sistema ha marcado el brillo de los ojos como punto de asociación? En este caso, solo se debe seleccionar el punto y presione "Ctrl + D" para eliminarlos.



El siguiente proceso por realizar será la creación de la malla (imagen 20. Mesh), con la cual se realiza la asociación de las marcas a los huesos correctos por medio de un archivo donde se nombro cada una de las *marcas/Blops* que usa nuestro Actor correctamente y compatible con MB. Se selecciona una misma marca en las vistas y en *Labelling*, para realizar el emparentamiento y etiquetado correcto de las marcas. Lo

siguiente es realizar la malla con la que se va a trabajar, que dará la forma de la cara del Actor (*Stick Mesh - S*).

## Captura Facial

Al terminar el proceso de creación de la malla, que agruparán las marcas para realizar un promedio entre ellas para su mejor representación en el espacio.

Después, realizar el *Tracking* de las marcas para guardar dicha información en la base de datos y ser transferible a un esqueleto.

Al reproducir en las cuatro vistas de las cámaras, tanto visual como en la ventana del Graph Editor, si se encuentra algún error se tendrá que modificar manualmente el *Tracking*, mediante la herramienta de *Fill Gaps* de forma automática repara el problema y editando de forma manual cuando se no detecte alguna marca (imagen 21).

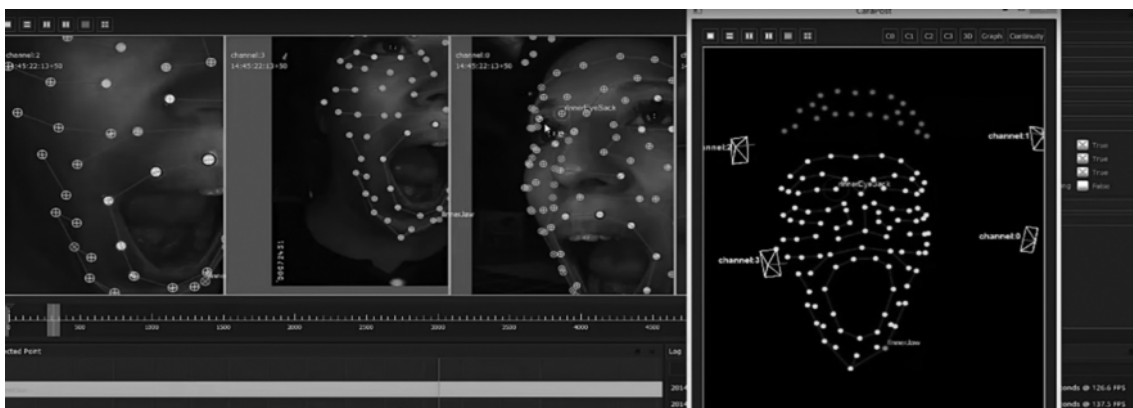


Imagen 23. Optimización de marcas no detectadas

Si se requiere **realizar alguna modificación** en caso de que se traslapen las marcas creando una sola, con la opción *Edit* se puede corregir un posible error.

Como se muestra en la siguiente imagen, el error se corrige de forma manual y limiando la deteccion.

## Captura Facial

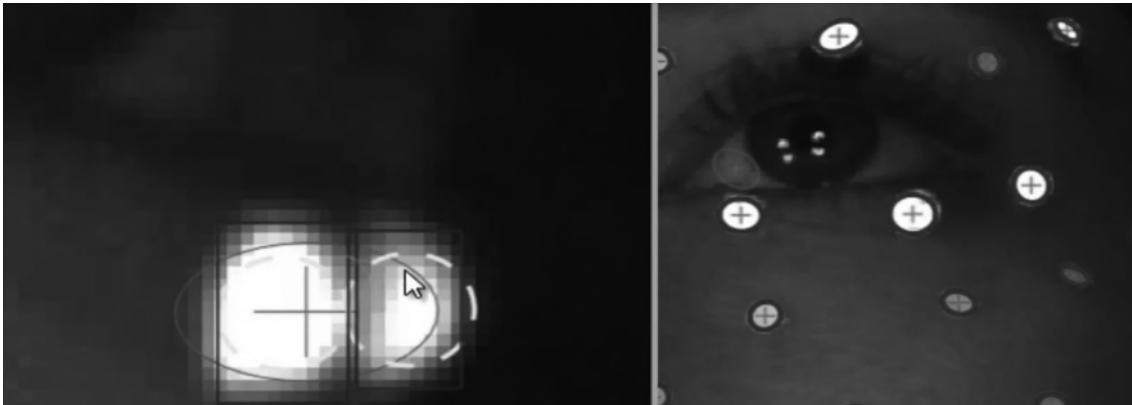


Imagen 24. Corrección y edición de marcas

Una vez, realizado el análisis de las marcas y corrección en la malla, se debe realizar la búsqueda de *Gaps*, errores o falta de información capturada. Se puede realizar de manera automatizada y de forma manual.

La lista para ser exportada la captura se deberá ver en el *Graph Editor* de una manera similar a la malla que se presenta, a continuación (imagen 23).

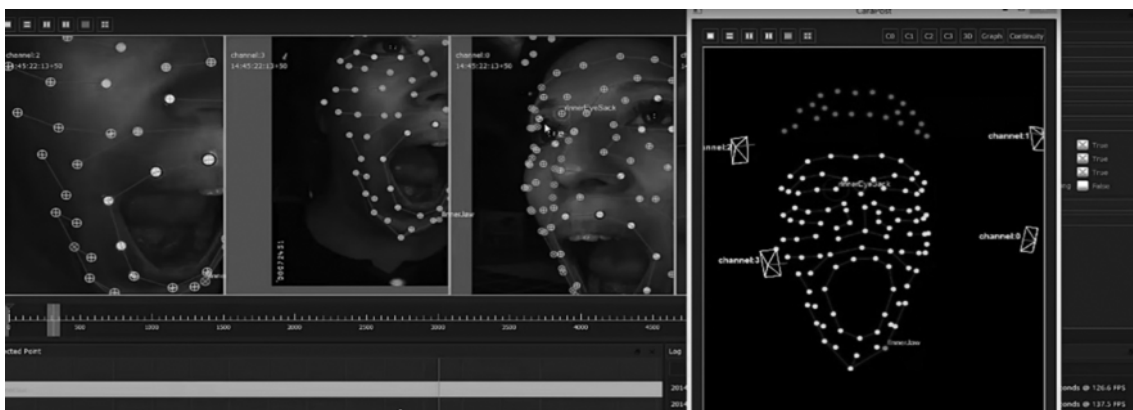


Imagen 25. Captura lista para exportar

El ultimo paso a realizar en *CARA Post* es exportar las escenas capturadas, con la limpieza hecha por cada escena, optimizadas para su uso con MB, Maya o cualquier otro programa 3D. En este caso se exporta en formato *c3s* y *fbx*, el cual se puede usar con los esqueletos

## Captura Facial

ya caracterizados en *MotionBuilder*, compatible para poder realizar animaciones completas con la unión de las escenas capturadas y mejoradas complementando la animación con captura corporal.

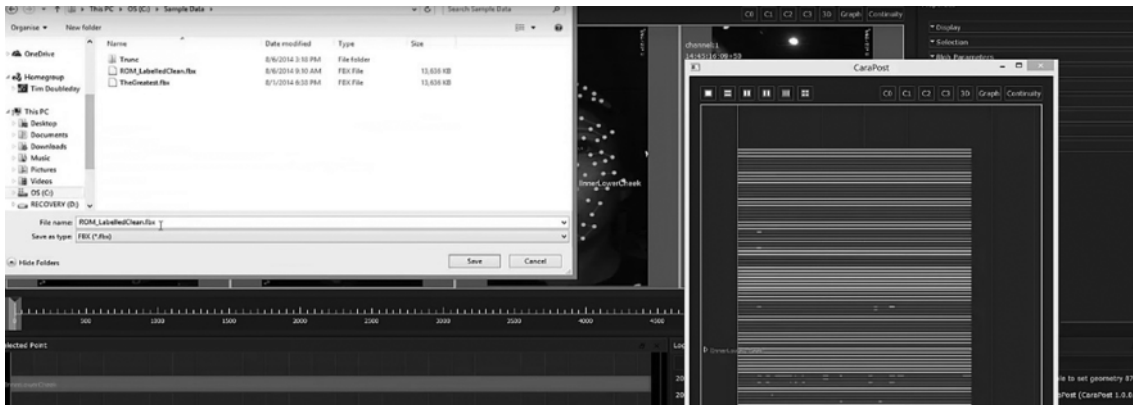


Imagen 26. Se exporta en *.fbx* o *.c3d*, para importar a Blade

Se muestra en pantalla, una captura realizada en *CARA Live*, se importa en *Blade* para realizar ajustes para estabilizar la captura y agregar captura corporal si es que se requiere (imagen 25). Al terminar se exporta una vez más en los formatos *c3d* y *fbx*.

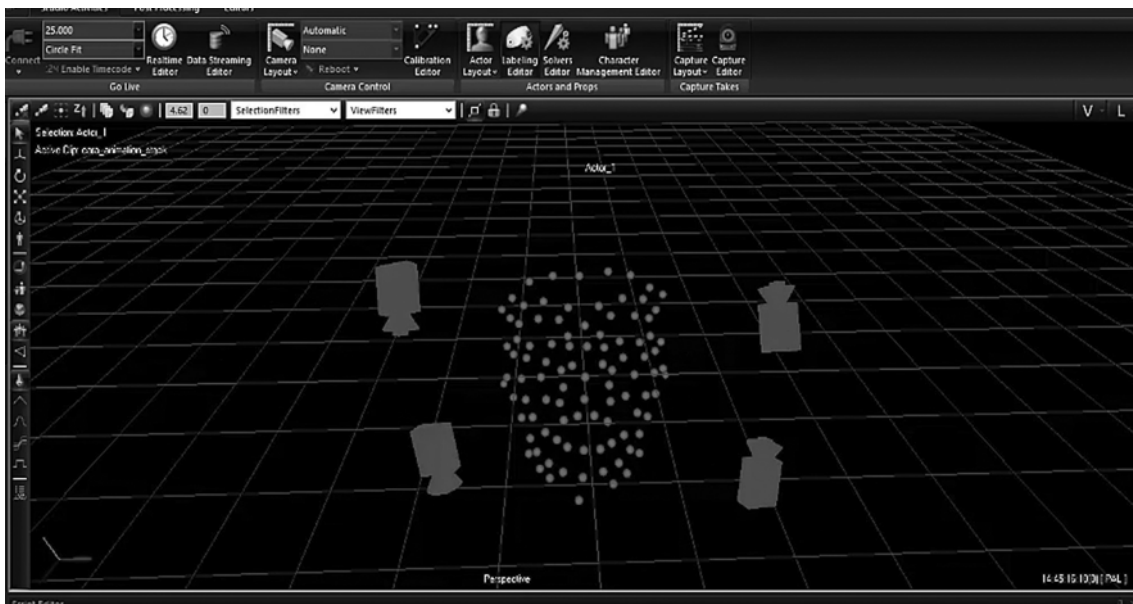


Imagen 27. Se estabiliza el marcaje

Mostramos en pantalla cómo se representa la captura dentro de Maya y lista para usar.

## Captura Facial

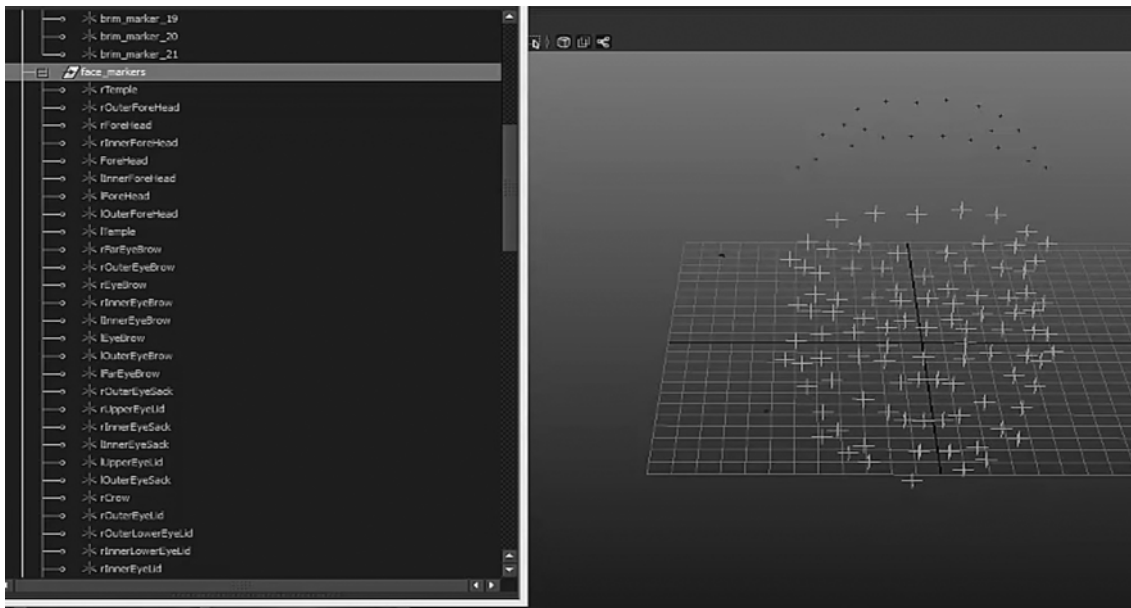


Imagen 28. Captura lista para manipularse en la animación

Con esta información descrita, anteriormente, el usuario puede desarrollar una captura facial con cualquiera de los dos los procesos descritos, además de haber adquirido la información necesaria para manipular y navegar dentro de la interfaz de programa CARA.

Con ello, se cumple uno de los objetivos secundarios de este documento, donde se transmite el conocimiento necesario para su uso, manipulación y comparación entre sistemas, ya que la información sobre este tipo de técnicas y nuevas tecnologías sigue siendo difícil de adquirir.

Para el desarrollo de nuevas alternativas, se recomienda usar procesos mixtos para complementar y mejorar la captura, por ejemplo, la captura facial realizada en el primer ejercicio y finalizada de manera manual por medio de los *Control Rigg* o hacer uso de complementos como el *Kinect* para realizar capturas, como se describe en el apartado dedicado en este documento de *MB*.