

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE CÓMPUTO

SOFTWARE DE APOYO AL ANÁLISIS RADIOLÓGICO DE
TOMOGRAFÍAS AXIALES
COMPUTARIZADAS
TT 2016-B018

Manual de usuario

Alumnos:

León Díaz Raúl Alberto
Osnaya Gómez Alexis Alan
Ríos López José Alberto
Santiago Nieves Edgar Augusto

Directores:

Franco Martínez Edgardo
Rosas Trigueros Jorge Luis

Contenido

Lista de Figuras	3
1. Antes de empezar	5
1.1. Requerimientos mínimos del equipo de cómputo	5
2. Instalación	6
2.1. Instalación de Python	6
2.2. Ejecución	9
3. Comienzo Rápido	10
3.1. Ventana Principal	10
4. Uso de la aplicación	14
4.1. Configurar rutas	14
4.2. Abrir archivo	15
4.3. Distancia	16
4.4. Rotar	18
4.5. Cambiar contraste	19
4.6. Umbralizar	21
4.7. Seleccionar región	22
4.8. Clasificar	24
4.9. Segmentar	25
4.10. Exportar	27
4.11. Visualización en 3D	28
5. Contacto	30

Lista de Figuras

Figura 1 Descarga de Python.....	6
Figura 2 Ejecución de archivo Python.....	6
Figura 3 Selección usuario Python.	7
Figura 4 Selección carpeta Python.	8
Figura 5 Finalizar instalación Python.	8
Figura 6 Ejecución de SAARTAC.....	9
Figura 7 Herramientas.....	10
Figura 8 Íconos.....	11
Figura 9 Tres ventanas desplegadas.	12
Figura 10 Textos que se despliegan.	13
Figura 11 Opción de configuración	14
Figura 12 Opción de ruta.....	15
Figura 13 Opción de abrir archivo.	15
Figura 14 Opción de selección de ruta.	16
Figura 15 Opción de distancia.....	17
Figura 16 Selección de dos puntos en la imagen.	17
Figura 17 Visualización de distancia en mm.....	18
Figura 18 Opción de rotar	18
Figura 19 Visualización de imagen rotada.	19
Figura 20 Opción de contraste.....	20
Figura 21 Opción de configuración de contraste.	20
Figura 22 Opción de umbralizacion	21
Figura 23 Opción de umbralización personalizada.	22
Figura 24 Opción de seleccionar.....	22
Figura 25 Opción de tirajes.	23
Figura 26 Visualización de región seleccionada.	23
Figura 27 Opción de clasificación.	24
Figura 28 Opción de configurar grupos.....	25

Figura 29 Se despliega cuantos centros restan del lado derecho.	25
Figura 30 Opción de región creciente.	26
Figura 31 Selección de semilla.	26
Figura 32 Opción de Split and Merge.	27
Figura 33 Opción de exportar.....	28
Figura 34 Opción de 3D.	28
Figura 35 Visualización en 3D.....	29

1. Antes de empezar

El software de apoyo para el análisis radiológico de tomografías axiales computarizadas es una aplicación que tiene como finalidad ayudar al usuario para analizar tac's brindandole diferentes técnicas de procesamiento de imágenes para apoyarlo a un diagnóstico final.

Para usar la aplicación de forma correcta se recomienda.

- Contar con una serie de archivos DICOM en una carpeta.
- Dicha carpeta debe contener solo archivos en formato DICOM.
- En caso de contener muchos archivos en la carpeta, se recomienda separar manualmente la cantidad de archivos con el fin de poder hacer tratamientos de forma veloz.
- Contar con conocimientos básicos para el estudio y análisis de tomografías.

1.1. Requerimientos mínimos del equipo de cómputo

Para el correcto funcionamiento del sistema es necesario contar con un equipo de cómputo que cumpla con las siguientes características.

Requisitos	Descripción
Procesador	Procesador 1.8 GHz.
RAM	Memoria RAM de 2GB.
Espacio en disco	100MB
Memoria de video	16MB
Sistema Operativo	Windows 7 o posterior.

2. Instalación

2.1. Instalación de Python

Debido a que la aplicación usa un proceso generado en Python es necesario descargarlo en tu computadora. Los pasos para descargarlo son los siguientes:

- Ejecutar el archivo de instalación como se puede observar en la figura

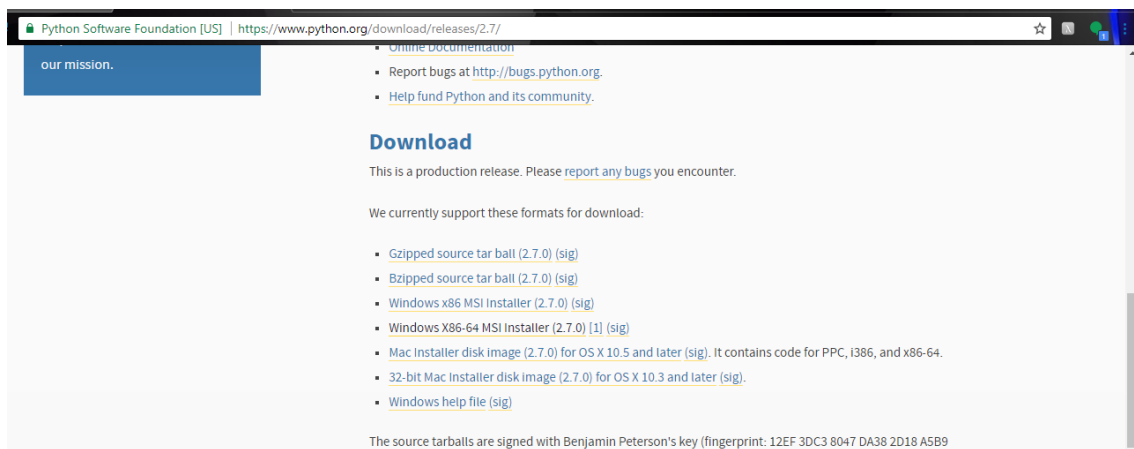


Figura 1 Descarga de Python.

- Ejecutar el archivo de instalación de Python como se puede observar en la figura 2.

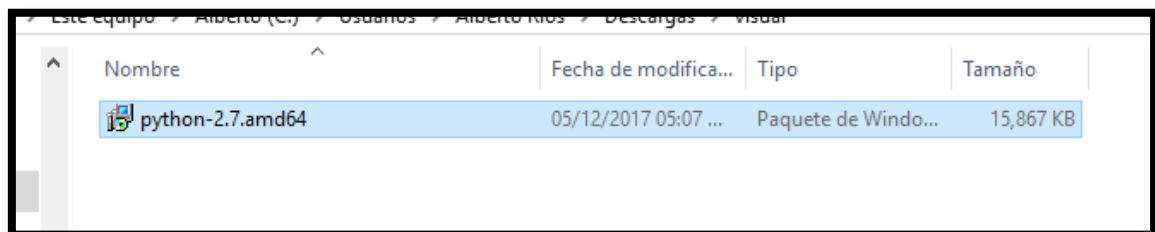


Figura 2 Ejecución de archivo Python.

- Seleccionar para que usuarios en el sistema será instalado Python como se puede ver en la figura 3.

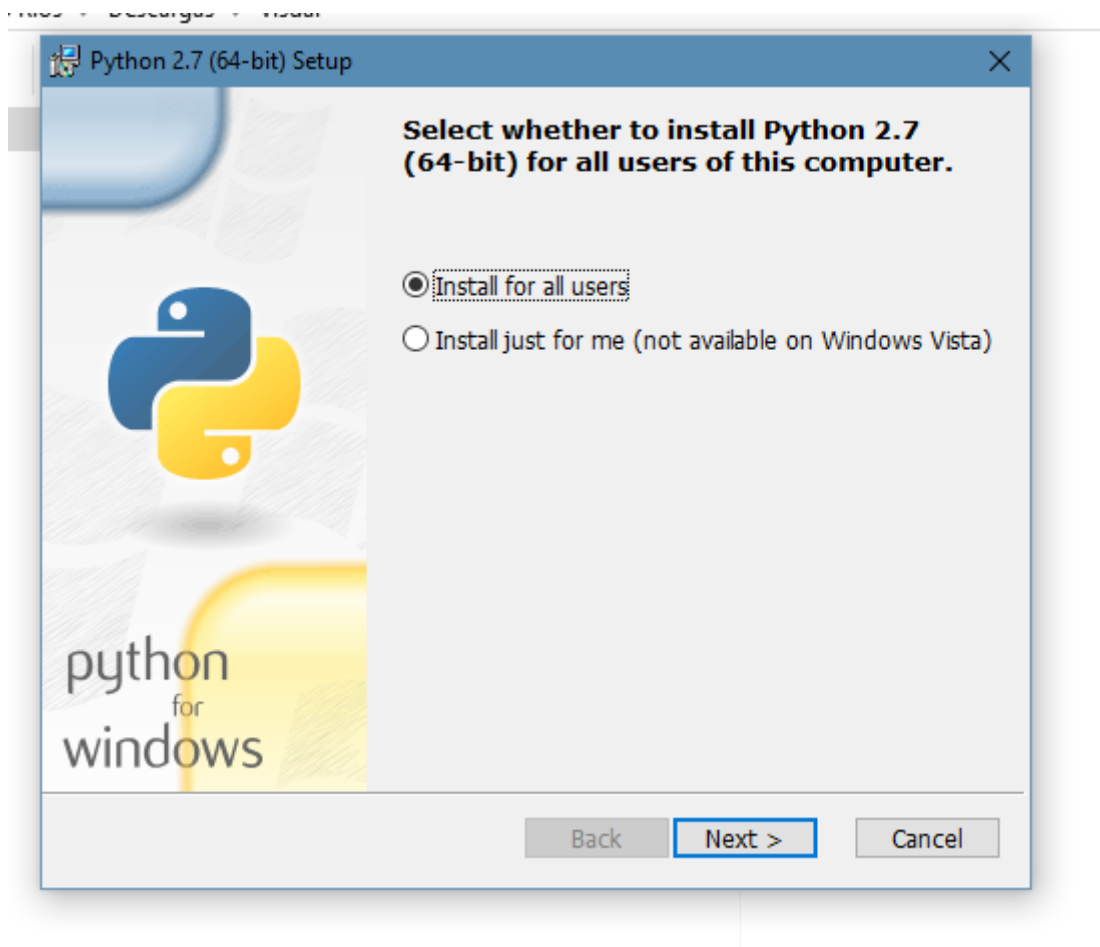


Figura 3 Selección usuario Python.

- Escoger carpeta en donde será instalado Python como se puede ver en la figura 4.

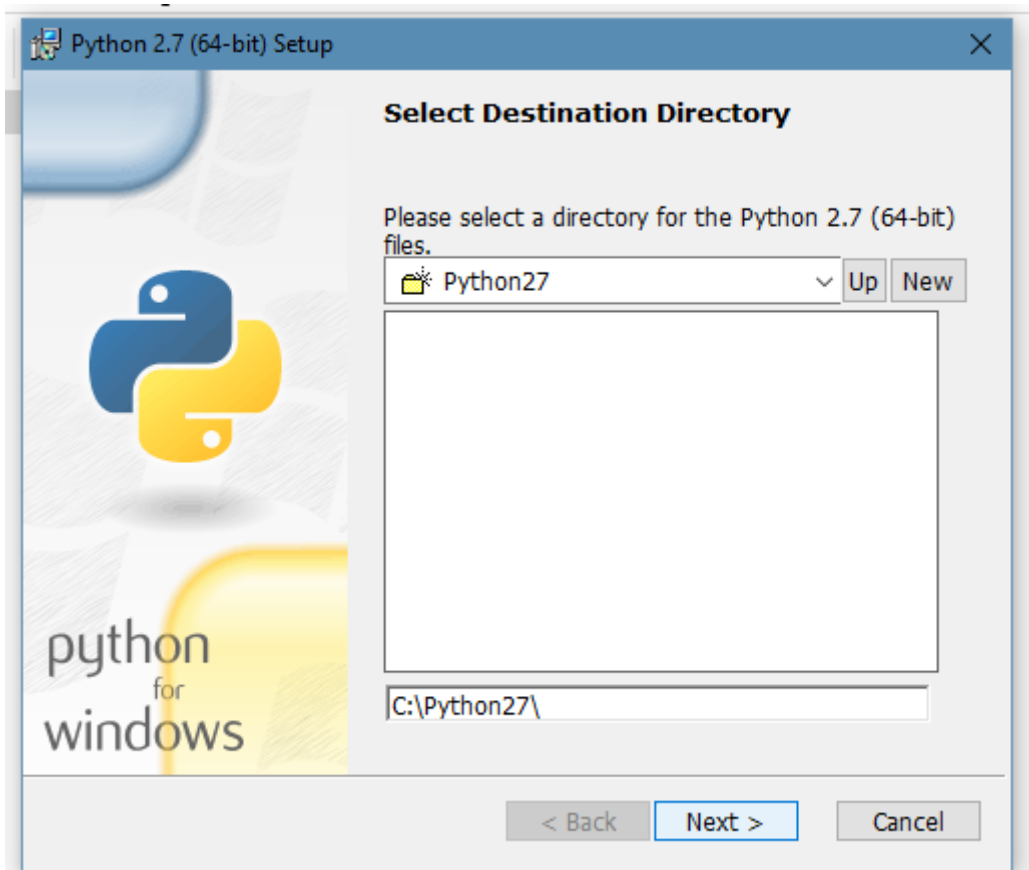


Figura 4 Selección carpeta Python.

- Para acabar con la instalación le damos click a la opción “Finalizar” como se observa en la figura 5.

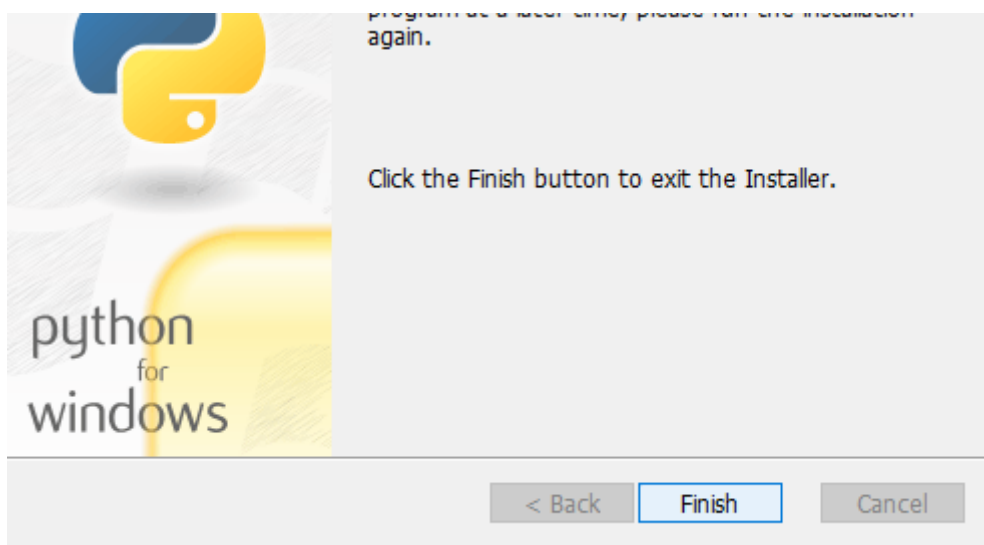
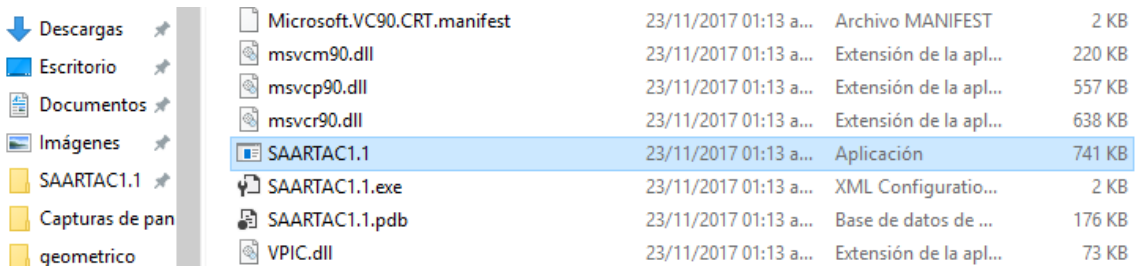


Figura 5 Finalizar instalación Python.

2.2. Ejecución

Introduzca el CD o USB que contenga la aplicación y ejecutar al archivo SAARTAC1 que es de tipo aplicación como se muestra en la figura 6.



Descargas	Microsoft.VC90.CRT.manifest	23/11/2017 01:13 a...	Archivo MANIFEST	2 KB
Escritorio	msxcm90.dll	23/11/2017 01:13 a...	Extensión de la apl...	220 KB
Documentos	msxcp90.dll	23/11/2017 01:13 a...	Extensión de la apl...	557 KB
Imágenes	msxcr90.dll	23/11/2017 01:13 a...	Extensión de la apl...	638 KB
SAARTAC1.1	SAARTAC1.1	23/11/2017 01:13 a...	Aplicación	741 KB
Capturas de pan	SAARTAC1.1.exe	23/11/2017 01:13 a...	XML Configuratio...	2 KB
geometrico	SAARTAC1.1.pdb	23/11/2017 01:13 a...	Base de datos de ...	176 KB
	VPIC.dll	23/11/2017 01:13 a...	Extensión de la apl...	73 KB

Figura 6 Ejecución de SAARTAC.

3. Comienzo Rápido

A continuación se mostrará el contenido de la ventana principal, así como la funcionalidad de cada uno de los botones que la conforman.

3.1. Ventana Principal

La ventana principal se compone de una barra de herramientas, una barra de atajos, tres ventanas de visualización y cinco etiquetas las cuales se describen a continuación.



Figura 7 Herramientas.

1. Opción para abrir archivos dicom, configurar rutas, exportar imagen, salir del sistema.
2. Opción para poder seleccionar una región de la imagen.
3. Opción para poder tomar la distancia entre dos puntos o rotar la imagen.
4. Opción que brinda tejidos recomendados para poder modificar el contraste visualizado dependiendo el tejido.
5. Opción que permite umbralizar con base a la escala de Hounsfield.
6. Opción para clasificar la imagen teniendo dos métodos que pueden ser automáticos o manuales.
7. Opción para segmentar la imagen teniendo un método automático y otro manual.
8. Opción que despliega datos del sistema, así como de contacto.

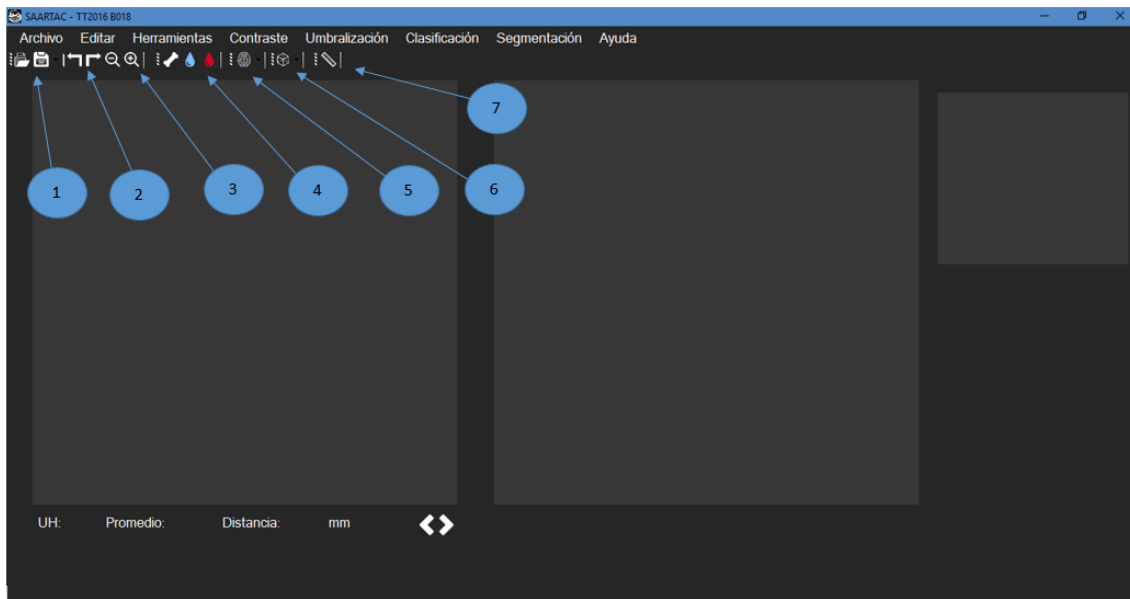


Figura 8 Íconos.

1. Atajo para abrir o exportar la imagen.
2. Atajo para rotar la imagen original.
3. Atajo para incrementar o decrementar el valor de zoom.
4. Atajo para umbralizar la imagen teniendo tres tejidos importantes (hueso compacto, agua, sangre).
5. Atajo de clasificación.
6. Atajo para la reconstrucción 3D teniendo cuatro opciones (agua, grasa, hueso, sangre).
7. Atajo para sacar una medición sobre la imagen.

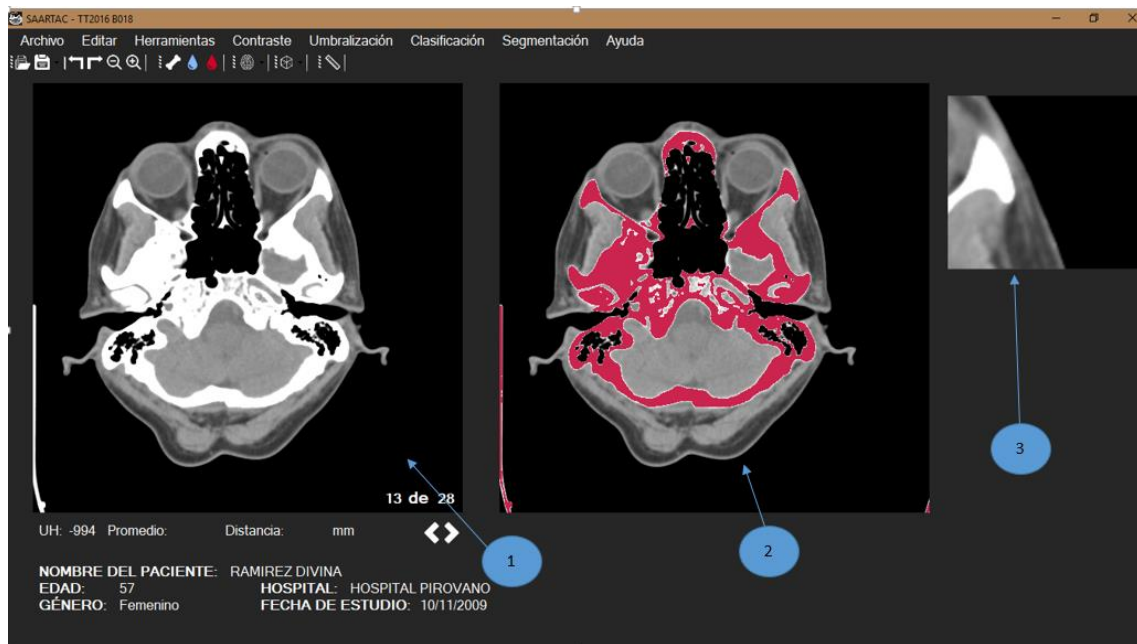


Figura 9 Tres ventanas desplegadas.

1. Ventana en donde se muestra la imagen original.
2. Ventana en donde se muestra la imagen con algún tratamiento.
3. Ventana en donde se muestra la imagen con un zoom aplicado.

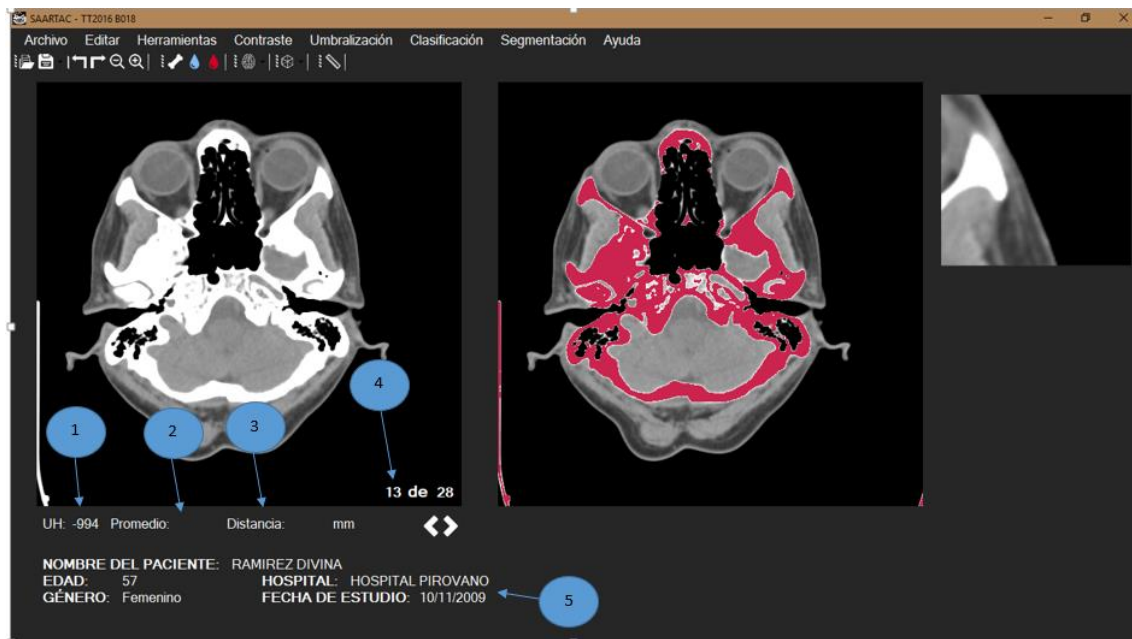


Figura 10 Textos que se despliegan.

1. UH por pixel.
2. Promedio UH por región.
3. Distancia de un punto a otro.
4. Número de tiraje.
5. Datos del paciente.

4. Uso de la aplicación

En esta sección se describirán los pasos para un buen manejo de la aplicación, se detallarán las opciones más comunes que tiene diseñado el sistema.

4.1. Configurar rutas

Para el correcto funcionamiento de la aplicación se debe configurar la ruta en donde se encuentra tu archivo ejecutable de python, así como el archivo de decodificación sum.py. Así mismo se puede configurar tanto el número de procesos dependiendo de los procesadores que cuente tu equipo como el número de iteraciones que tendrán los algoritmos para una mayor precisión. Se mostrarán esos pasos a continuación:

Se abre la opción de configuración como se puede ver en la figura 1

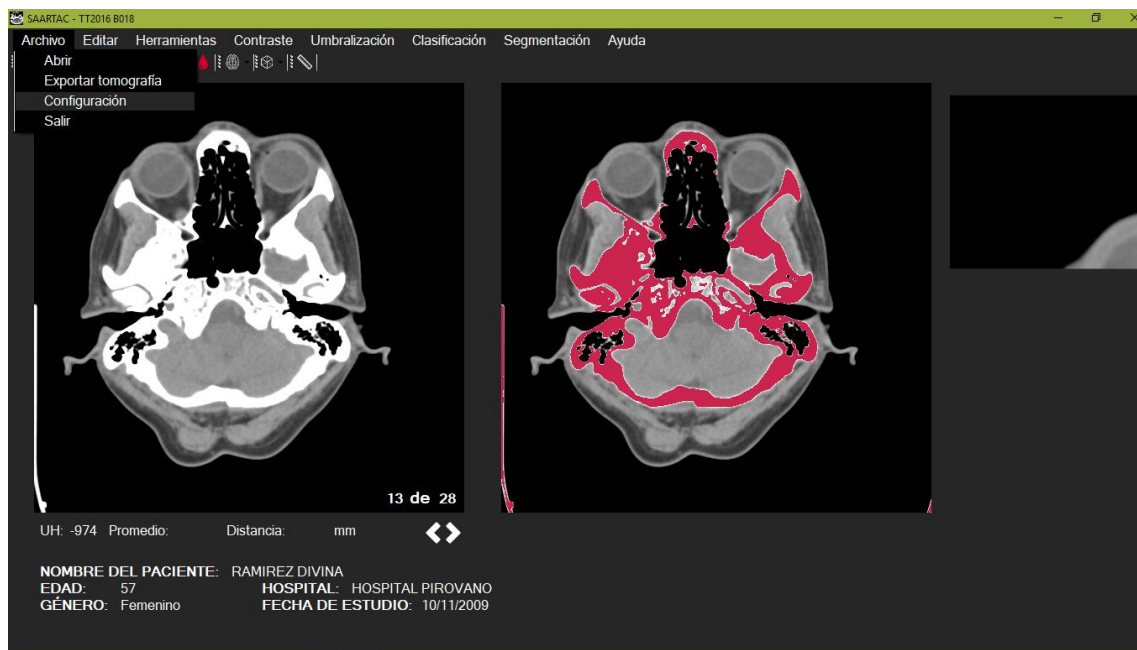


Figura 11 Opción de configuración

Se seleccionan las dos rutas y se puede cambiar el número de procesos y de iteraciones, además se da la opción de depreciar el aire en los tratamientos (fig. 12).

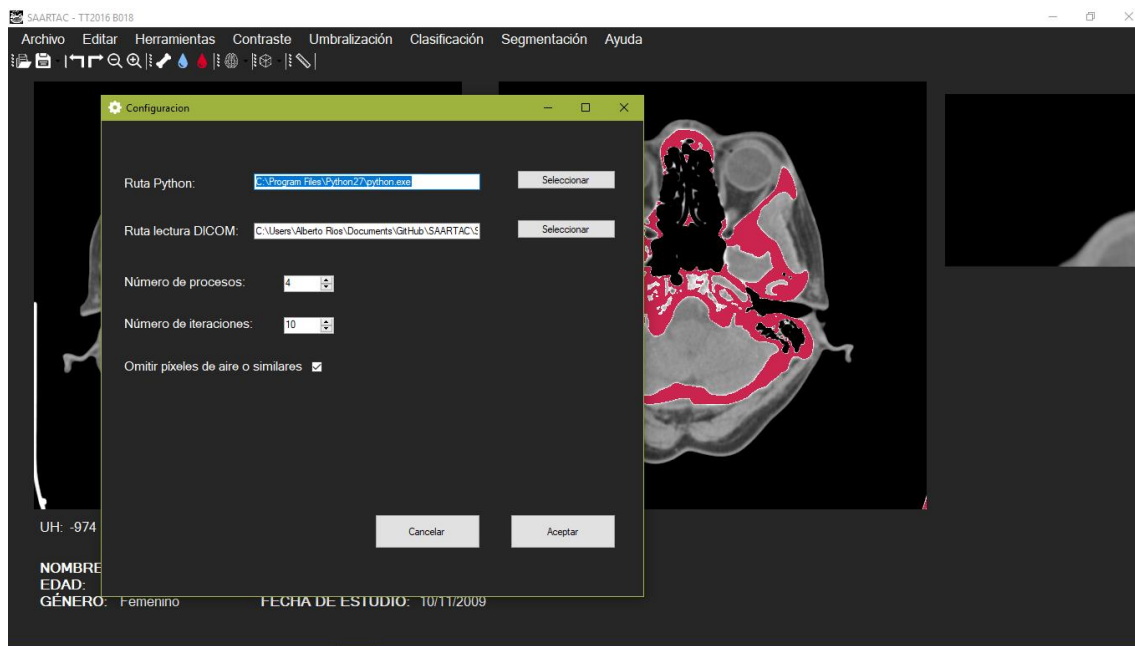


Figura 12 Opción de ruta.

4.2. Abrir archivo

Para poder visualizar un conjunto de archivos DICOM debemos seleccionar la opción en la barra de herramientas "Archivo" y a continuación "Abrir" (fig. 13).



Figura 13 Opción de abrir archivo.

Se debe seleccionar la carpeta en donde estarán contenidos los archivos en formato DICOM (fig. 14).

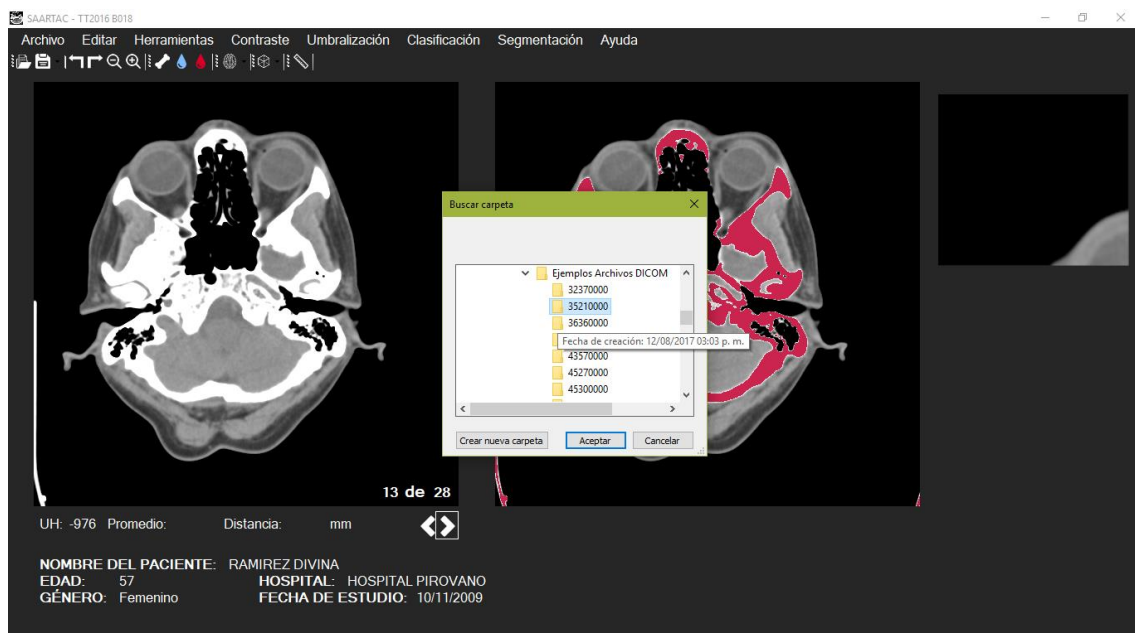


Figura 14 Opción de selección de ruta.

4.3. Distancia

Teniendo ya abiertos un conjunto de archivos DICOM se podrá sacar la distancia entre dos puntos. Esto se logrará oprimiendo la opción de "Distancia" que se encuentra en la barra de herramientas en la opción de "Herramientas" (fig. 15).



Figura 15 Opción de distancia.

A continuación se deben seleccionar dos puntos en la imagen y posteriormente se trazará una línea de color rojo entre ellos (fig. 16).



Figura 16 Selección de dos puntos en la imagen.

Para finalmente mostrar la distancia.



Figura 17 Visualización de distancia en mm.

4.4. Rotar

Una vez que tengamos abiertos los archivos DICOM se podrá hacer una sencilla rotación de 90 grados a la derecha o a la izquierda. Esto se logra seleccionando la opción "Rotar 90° Derecha" ó "Rotar 90° Izquierda" desde la opción de "Herramientas" (fig. 18).



Figura 18 Opción de rotar

Para finalmente mostrar una imagen rotada.

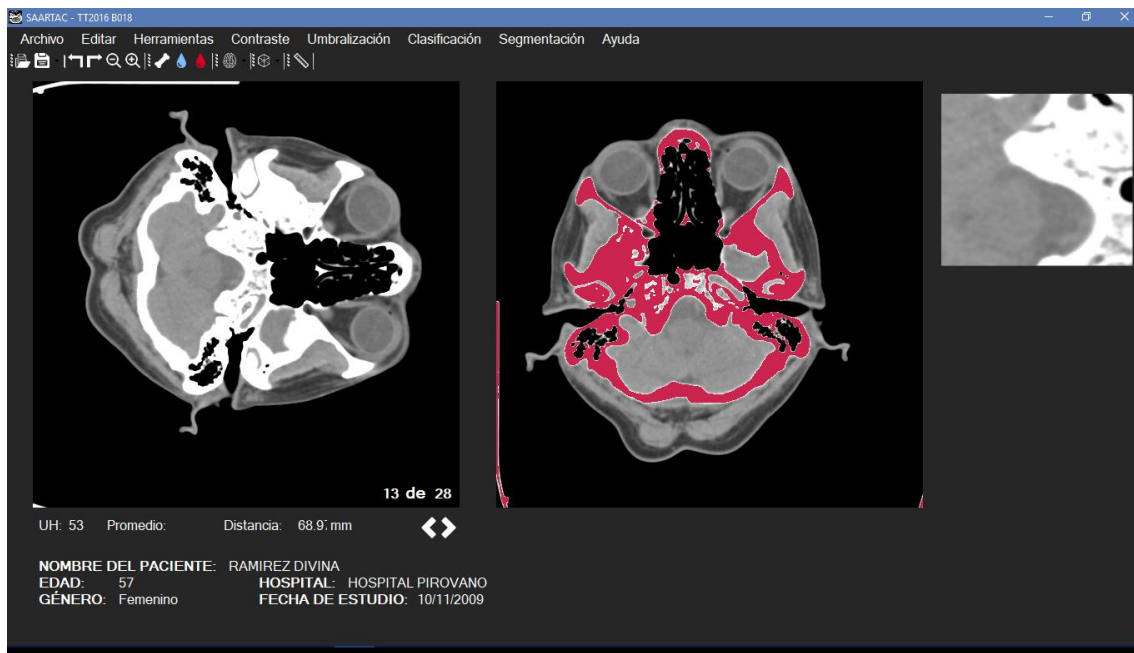


Figura 19 Visualización de imagen rotada.

4.5. Cambiar contraste

Se podrá modificar el contraste en el cual se presenta la imagen en escala de grises siempre y cuando estén abiertos los archivos DICOM en la opción "Contraste". En donde se desplegarán un conjunto de tejidos con sus respectivas ventanas (fig. 20).



Figura 20 Opción de contraste.

En las mismas opciones se podrá personalizar el contraste, desplegando una ventana de configuración en el lado derecho.



Figura 21 Opción de configuración de contraste.

4.6. Umbralizar

Las imágenes se podrán umbralizar con el método de umbral por definición con base a la escala de Hounsfield. Para umbralizar algún tejido o sustancia seleccionamos la opción de "Umbralización" en donde se desplegarán varias opciones (fig. 22).

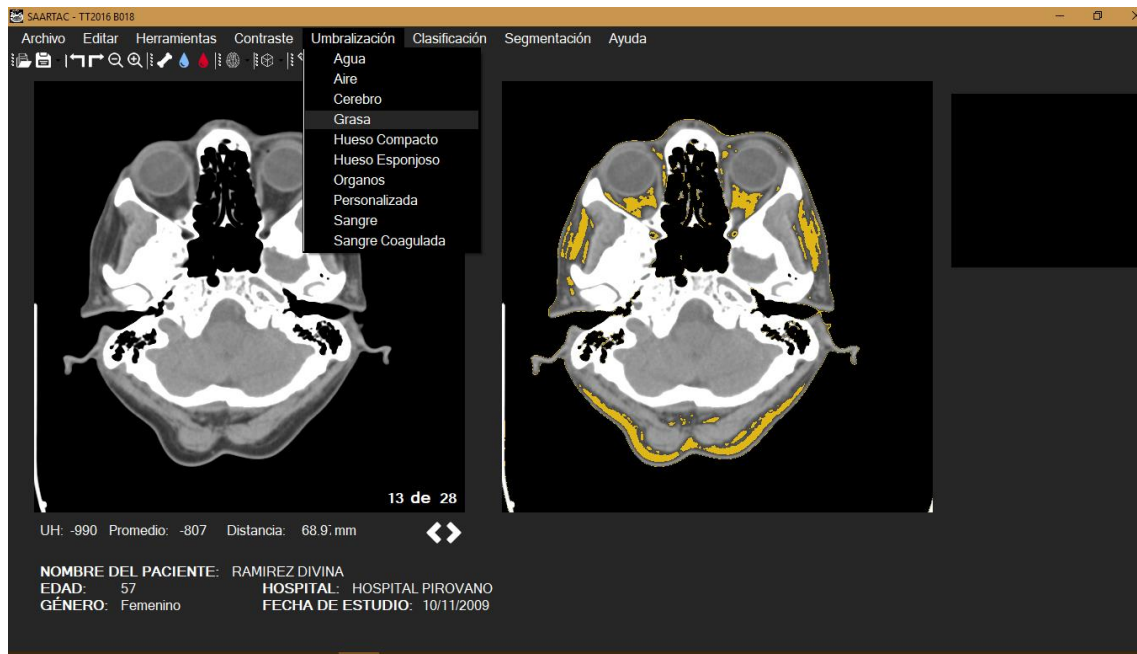


Figura 22 Opción de umbralizacion

De la misma manera se podrá umbralizar con un centro y una ventana personalizada que da el usuario.

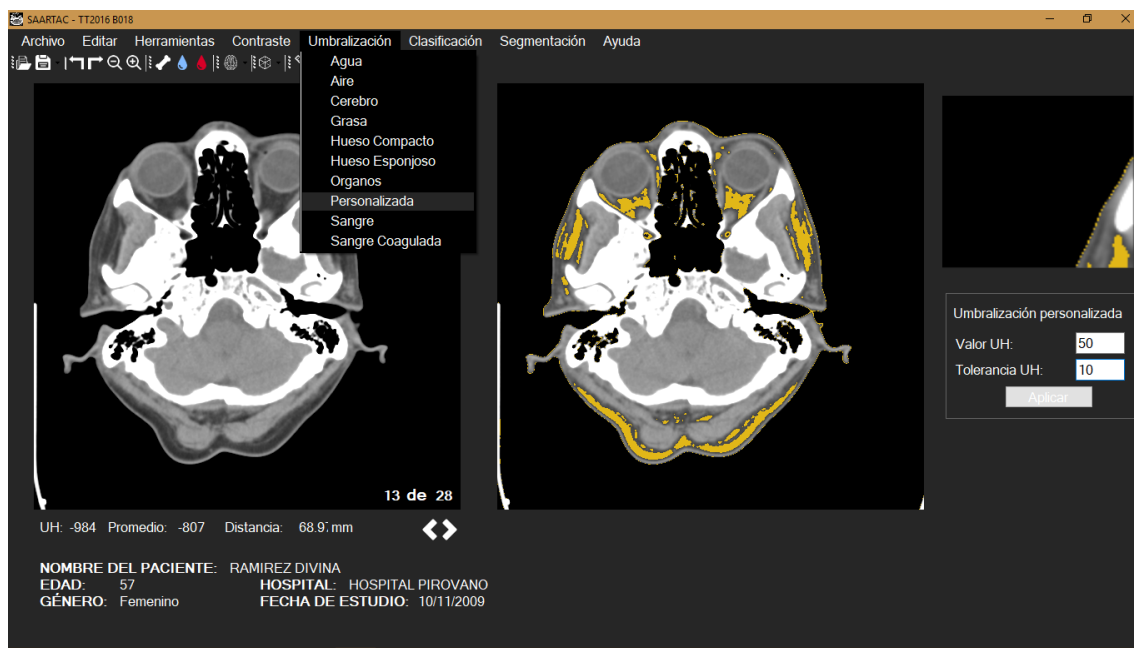


Figura 23 Opción de umbralización personalizada.

4.7. Seleccionar región

Si se desea realizar los tratamientos de clasificación o segmentación sobre una región en específico se podrá habilitar la opción de "Seleccionar" desde la herramienta de "Editar".

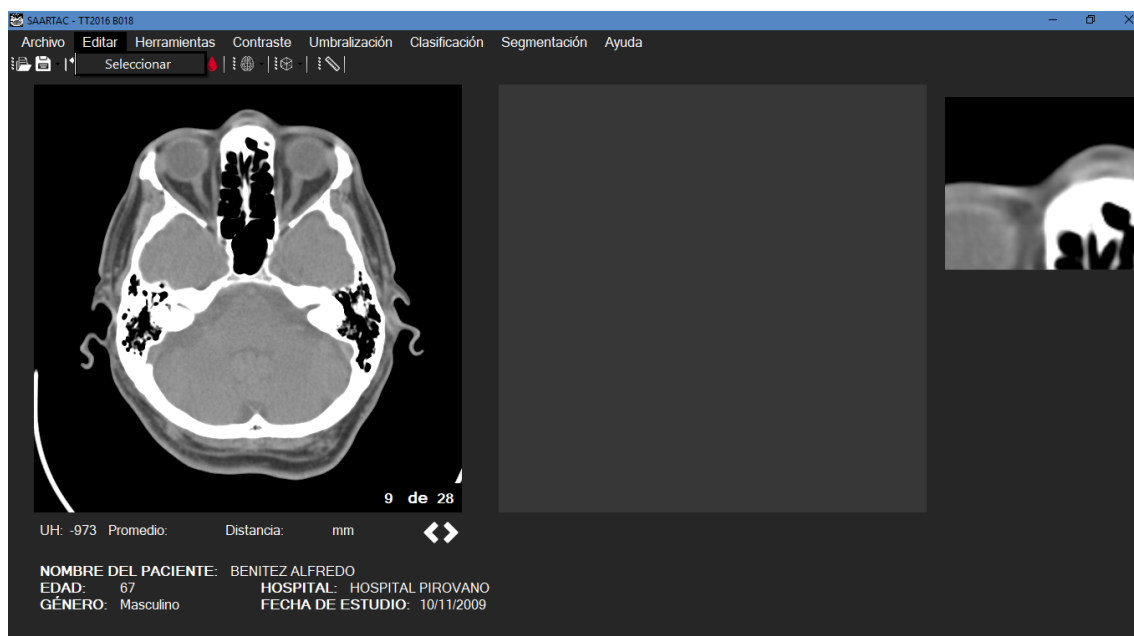


Figura 24 Opción de seleccionar.

Se escoge el número de tirajes en donde se desea hacer la selección (fig. 25).

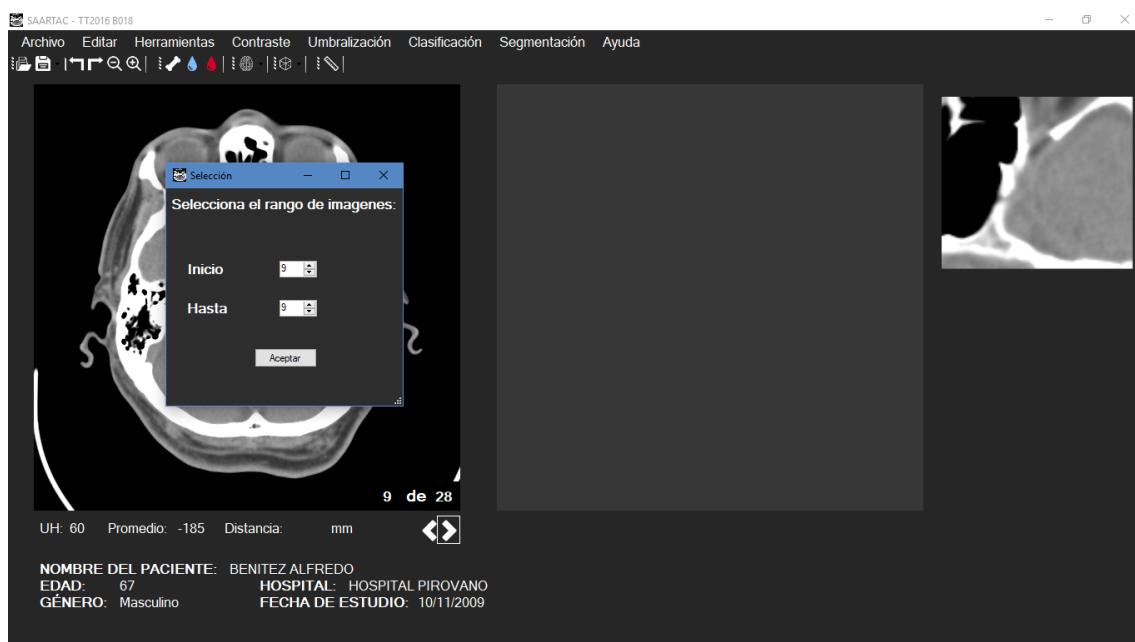


Figura 25 Opción de tirajes.

Dándole click izquierdo a un punto en la imagen y sin soltar el click llevarlo hasta otro punto formando un área en forma de cuadrilátero para posteriormente ver del lado derecho la región seleccionada.

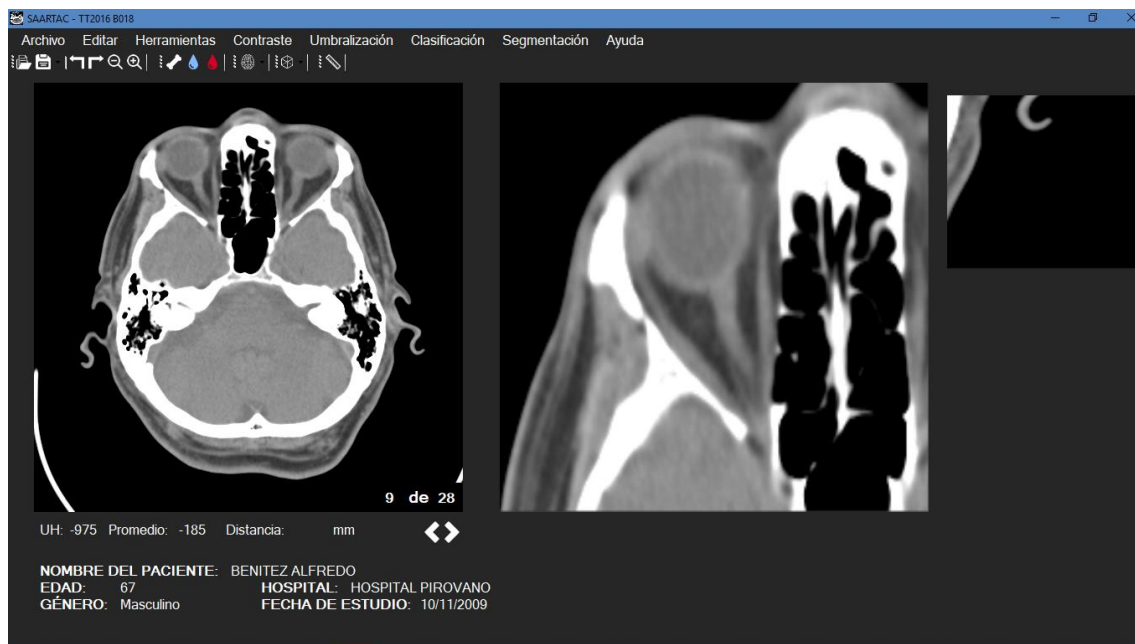


Figura 26 Visualización de región seleccionada.

4.8. Clasificar

Teniendo los archivos DICOM abiertos se podrán separar regiones con base a la similitud de UH que hay entre los píxeles con dos técnicas automáticas siendo la primera el método Kmeans y la segunda el método FuzzyCMeans desde la opción de "Clasificación". Se desplegará debajo de la imagen tratada los colores que se formaron con su respectivo rango.

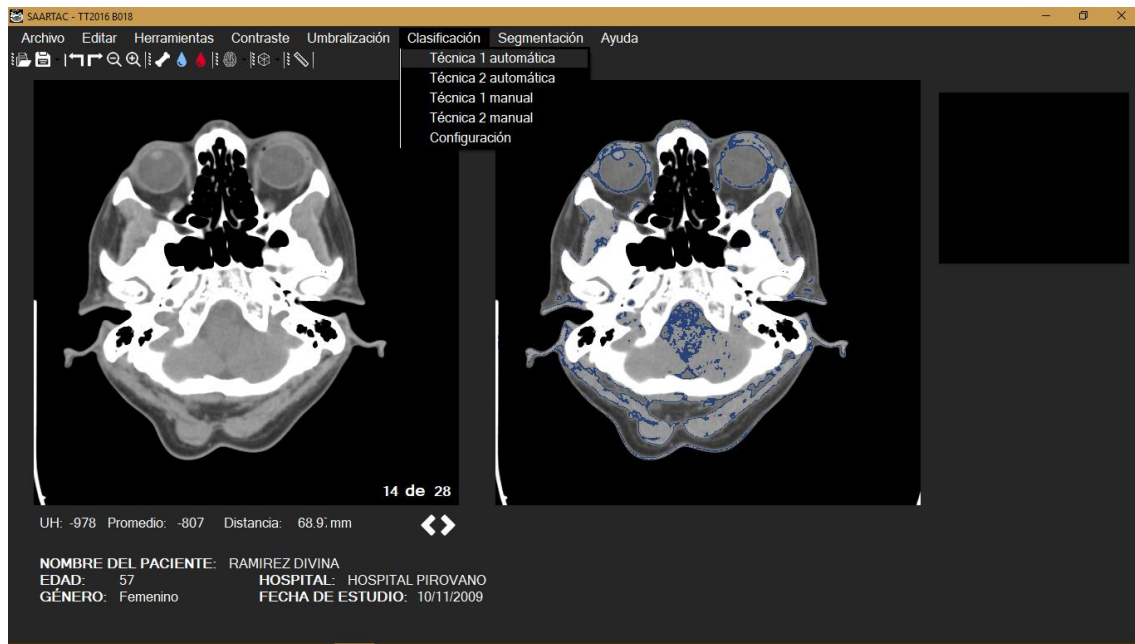


Figura 27 Opción de clasificación.

Siendo métodos de agrupaciones se puede modificar el número de estos grupos seleccionando la opción de configuración en donde se desplegará una ventana del lado derecho para configurar dichos centros en cualquiera de las dos técnicas (fig. 28).

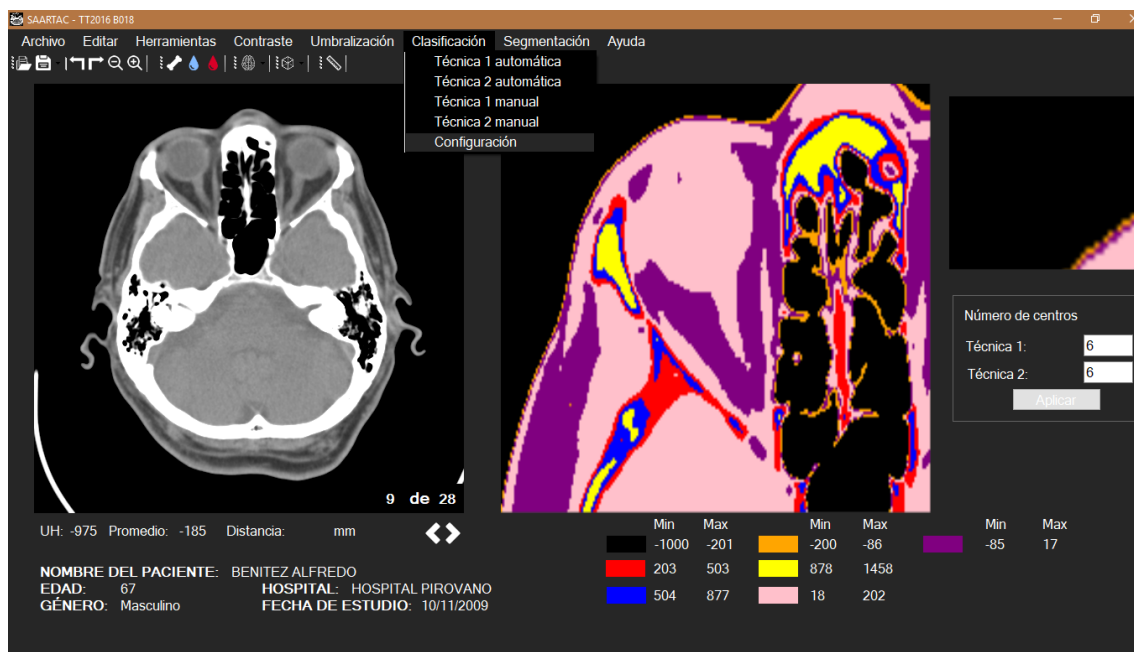


Figura 28 Opción de configurar grupos.

Se pueden escoger los centros en ambos métodos seleccionando la opción manual, una vez seleccionada esta opción se colocan los centros restantes en la ventana del lado izquierdo, dándole click a la imagen para asignar el centro.

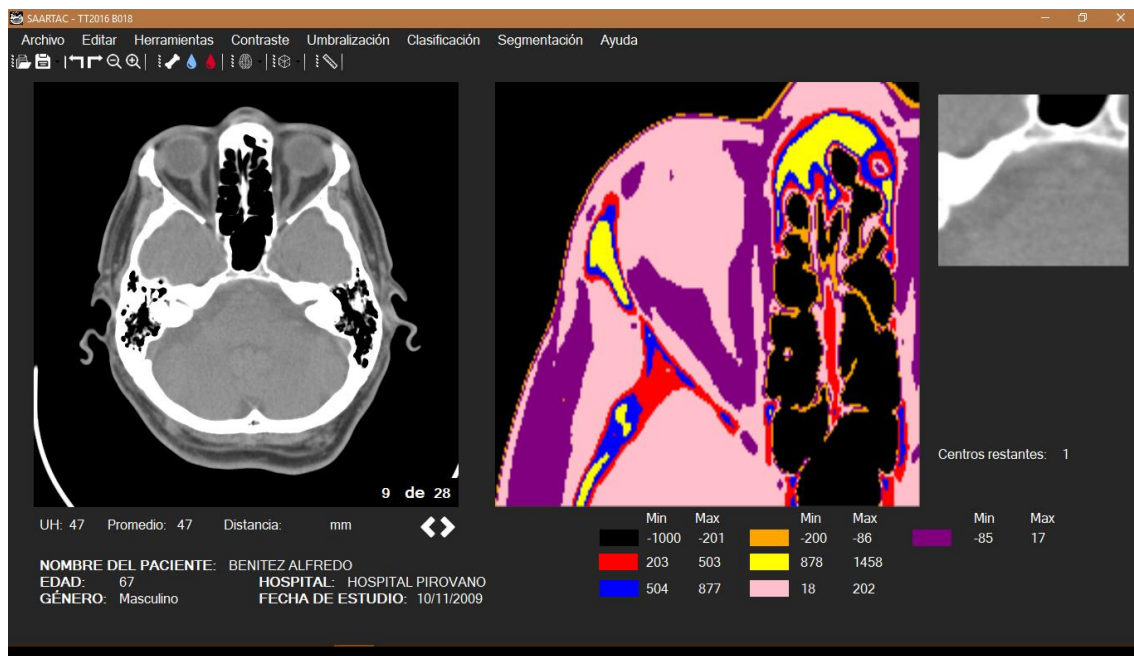


Figura 29 Se despliega cuantos centros restan del lado derecho.

4.9. Segmentar

Con los archivos DICOM abiertos se podrá segmentar la imagen de forma automática o de forma manual, siendo los métodos de split and merge y región creciente respectivamente. Se

selecciona la opción de "Segmentación" y posteriormente el método. Para el caso de Región creciente se contarán con tres niveles de precisión (fig. 30).

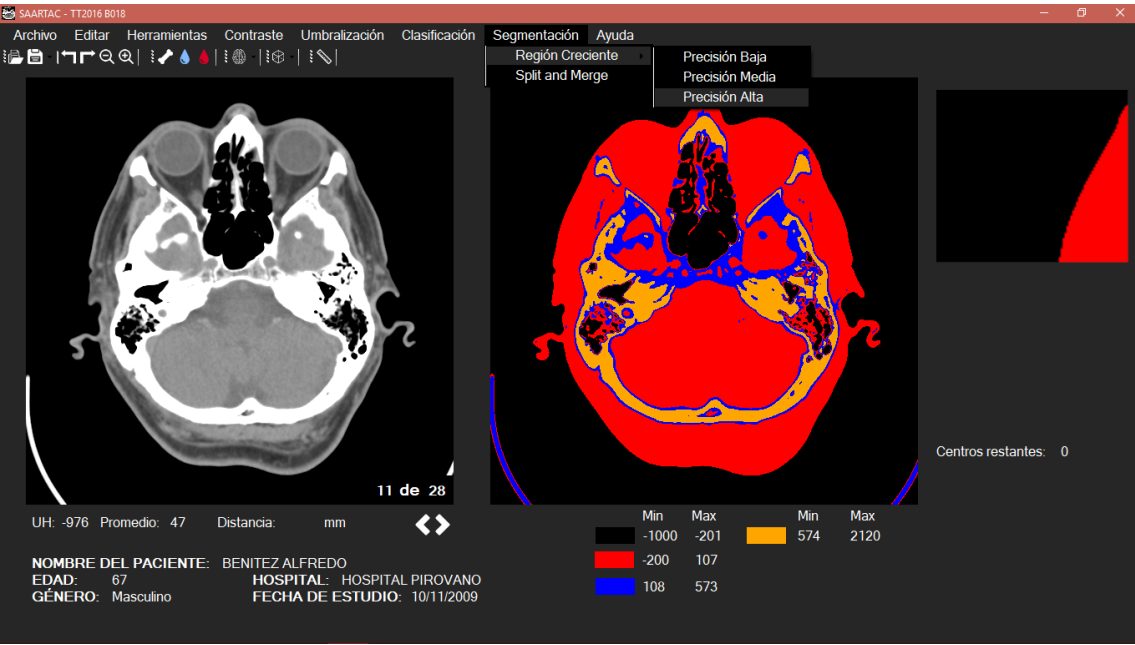


Figura 30 Opción de región creciente.

Una vez seleccionada la opción se deberá escoger un punto sobre la ventana izquierda de la imagen.

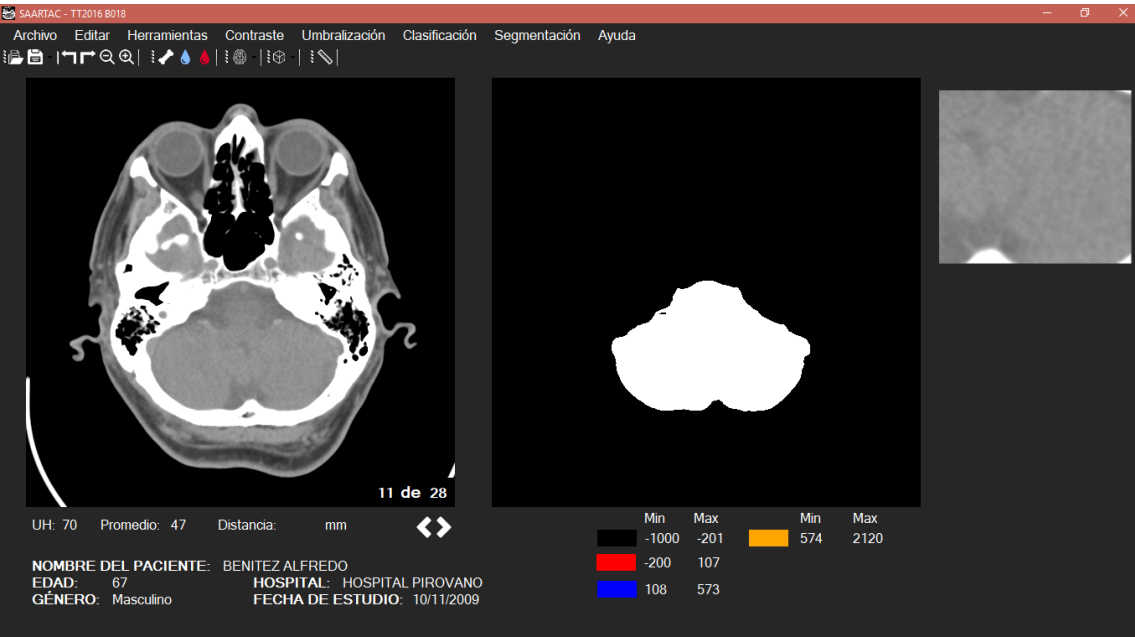


Figura 31 Selección de semilla.

Si queremos segmentar la imagen de forma automática se seleccionar la opción de "Split and Merge" como podemos observar en la figura 32.

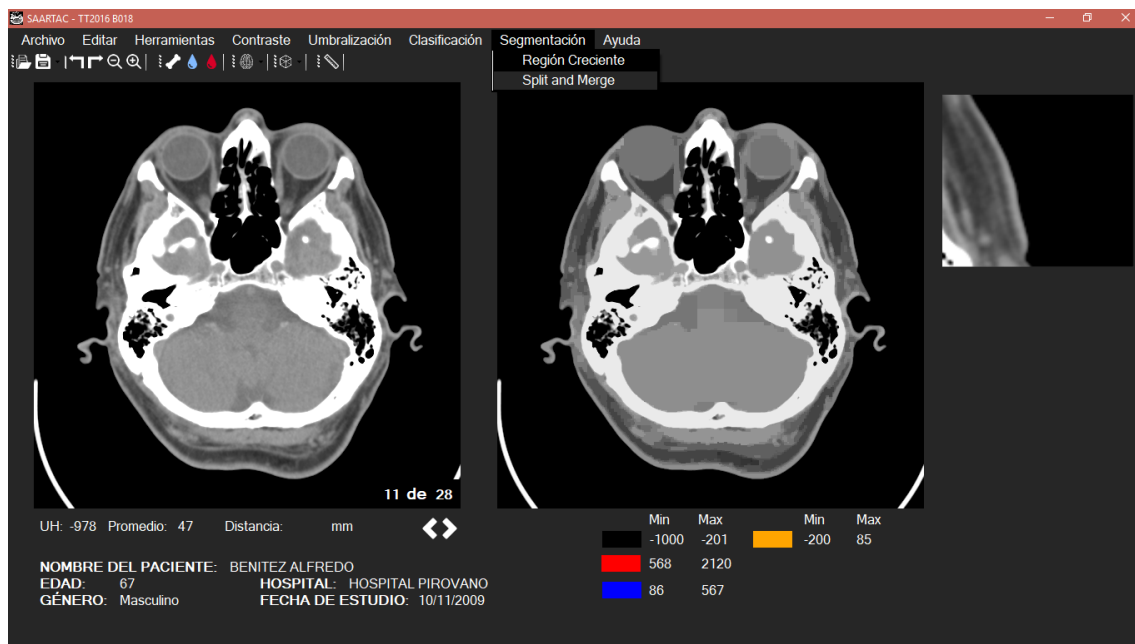


Figura 32 Opción de Split and Merge.

4.10. Exportar

Se podrán exportar tanto la imagen original como la imagen tratada a un formato de imagen más común como lo es JPG o PNG. Esto se logra seleccionando la opción de "Exportar tomografía" desde la herramienta de "Archivo".

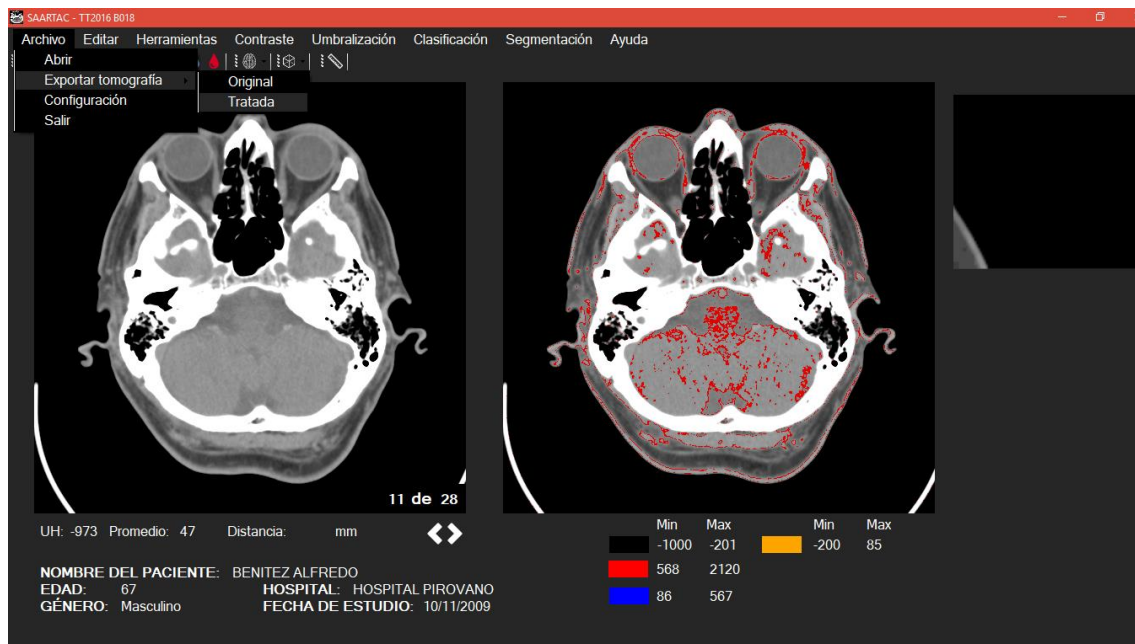


Figura 33 Opción de exportar.

4.11. Visualización en 3D

La visualización en 3D es posible una vez teniendo abiertos los archivos DICOM, desde el icono en forma de cubo se podrá reconstruir en 3D el tejido seleccionado en donde estos pueden ser agua, grasa, hueso y sangre (fig. 34).

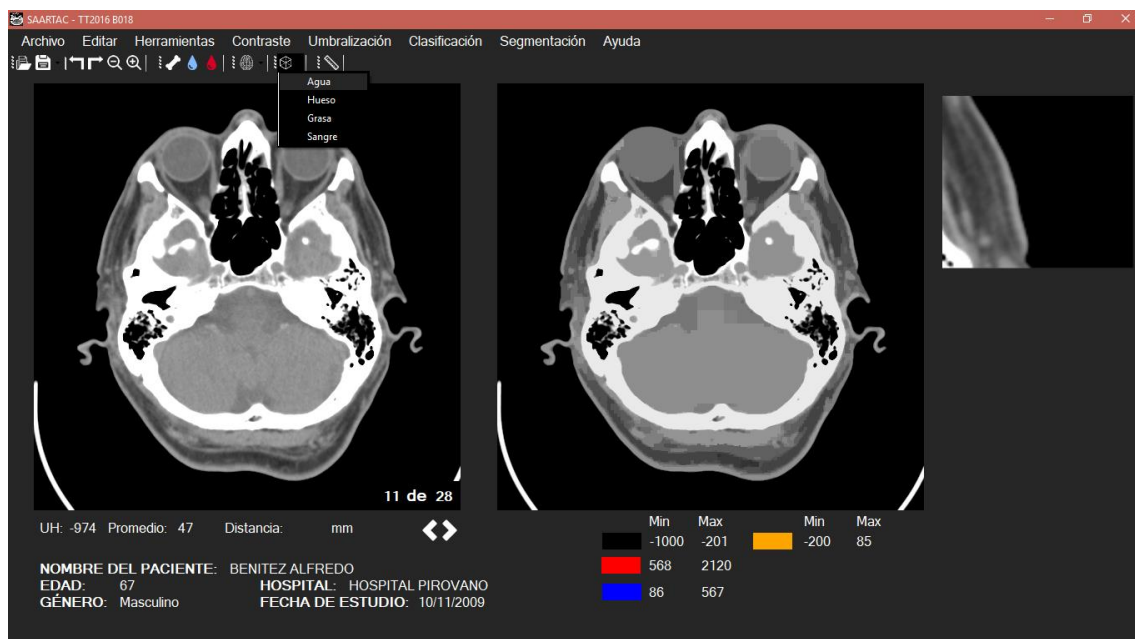


Figura 34 Opción de 3D.

Para finalmente desplegar una imagen en 3D en una ventana emergente.

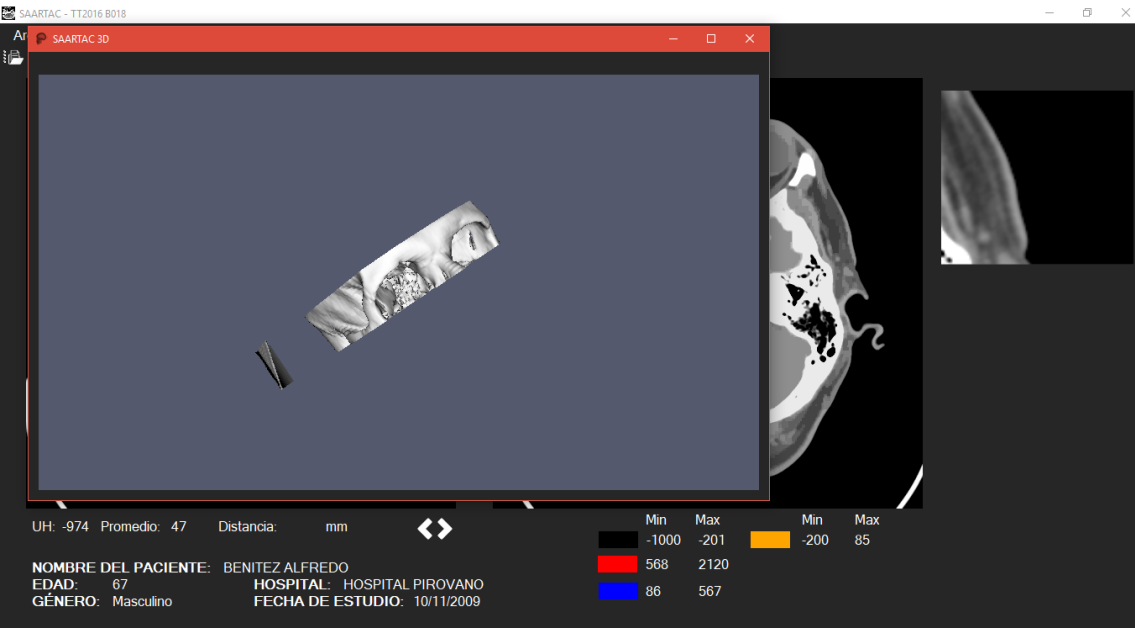


Figura 35 Visualización en 3D.

5. Contacto

Si usted experimenta problemas con la aplicación no dude en contactarse a la siguiente dirección de correo: esantiago1300@alumno.ipn.mx. preguntando por cualquiera de los desarrolladores cuyos nombres se encuentran en la opción de "Acerca de SAARTAC" en la herramienta de "Ayuda".

Envíe un correo a la dirección con una descripción detallada de su problema, indicando en el asunto de correo dicho problema de forma clara para poderle dar seguimiento al mismo.