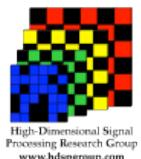


## Ejemplos de Uso

# Reconstrucción de Datos Sísmicos ReDs

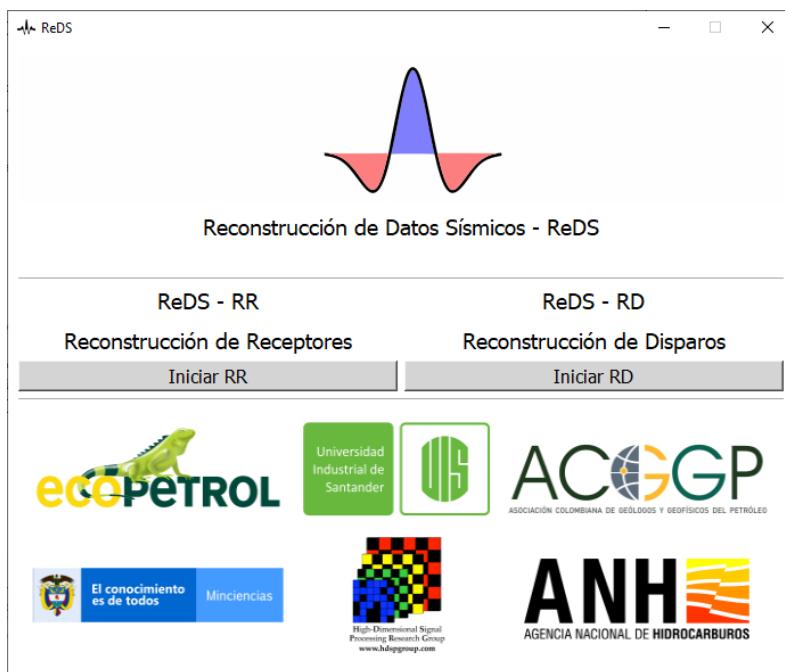
Version 2022.12



Emmanuel Martínez  
Crisóstomo A. Barajas-Solano

13 de diciembre de 2022





## Resumen

La herramienta software Reconstrucción de Datos Sísmicos – ReDs hace parte del proyecto 9836 – “Nuevas tecnologías computacionales para el diseño de sistemas de adquisición sísmica 3D terrestre con muestreo compresivo para la reducción de costos económicos e impactos ambientales en la exploración de hidrocarburos en cuencas terrestres colombianas”.

El proyecto 9836 está adscrito a la Convocatoria para la financiación de proyectos de investigación en geociencias para el sector de hidrocarburos, desarrollado por la alianza Universidad Industrial de Santander (UIS), ECOPETROL y la Asociación Colombiana de Geólogos y Geofísicos del Petróleo (ACGGP).

Este proyecto es financiado por MINCIENCIAS y la Agencia Nacional de Hidrocarburos (ANH). Los derechos y licencias de uso sobre esta aplicación software están reservados a las entidades aportantes.



# Índice

<b>Presentación</b>	<b>7</b>
<b>1. Reconstrucción de Datos Sísmicos</b>	<b>7</b>
<b>2. Ajuste de Parámetros</b>	<b>10</b>
<b>3. Comparación de Algoritmos</b>	<b>13</b>
<b>4. Reconstrucción de Disparos</b>	<b>17</b>



# Presentación

La siguiente guía contiene un conjunto de ejemplos sobre el uso de la aplicación ReDs. Para la descripción detallada de cada uno de los elementos de la aplicación ReDs, y su interfaz gráfica, por favor sírvase revisar el *Manual de Usuario* incluido con esta guía.

## 1. Reconstrucción de Datos Sísmicos

Este ejemplo ilustra como realizar la reconstrucción de datos sísmicos.

1. Inicie la aplicación ReDs y en la pantalla de inicio escoja la opción *Iniciar RR*.
2. Ubique, en la parte superior de la aplicación, el botón del menú principal

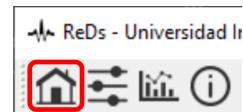


Figura 1: Botón del menú principal.

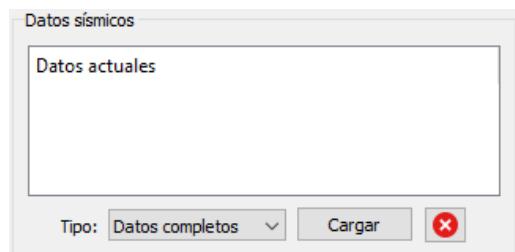


Figura 2: Cargando un dato sísmico.

3. En el extremo izquierdo, en el panel *Datos Sísmicos*, haga click en el botón *Cargar*
4. En la ventana *Abrir dato sísmico*, como se observa en la figura 3, donde el usuario podrá seleccionar un dato sísmico. Para este ejemplo cargaremos *data.npy*. La aplicación ReDs reconoce las extensiones *.npy* y *.mat* para cargar datos sísmicos.

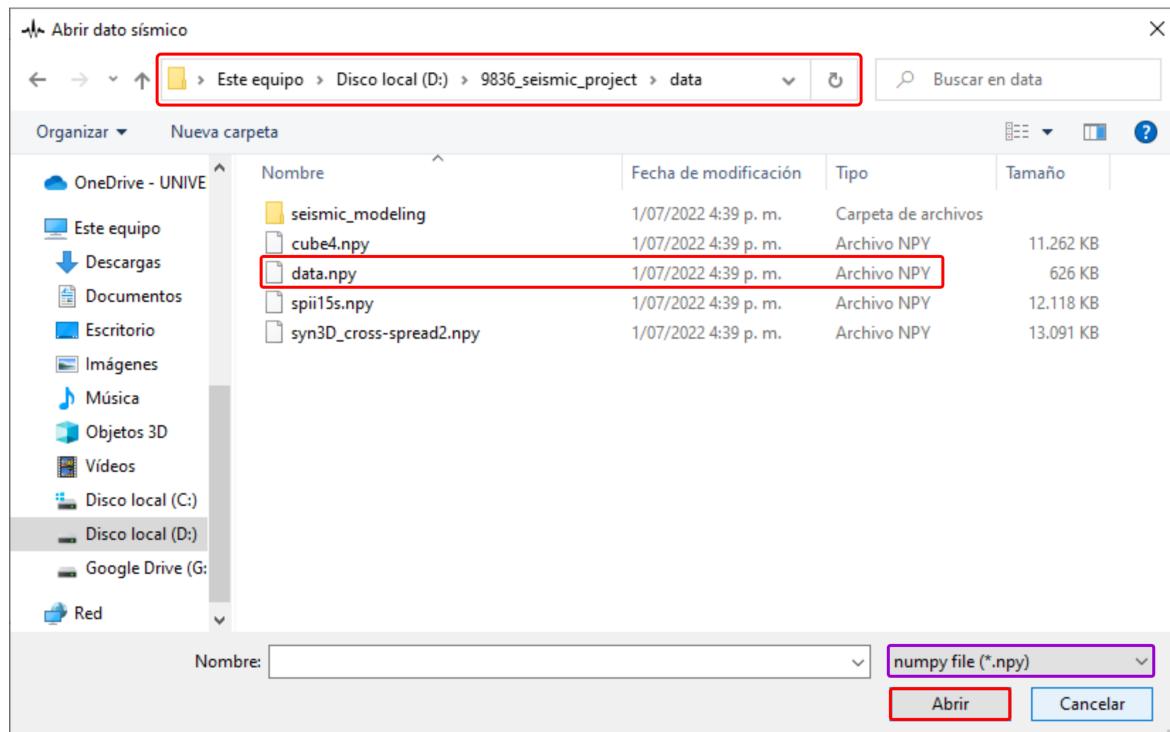


Figura 3: Ventana de selección de dato sísmico.

5. En el panel *Algoritmos*, extremo izquierdo, seleccione uno de los 4 algoritmos de reconstrucción. Para este ejemplo usaremos el algoritmo FISTA y los valores de parámetros por defecto.
6. En el mismo panel, establezca el valor de *Máxima iteración* en 300.
7. En el panel *Submuestreo*, establezca el submuestro tipo *Aleatorio* y una compresión del 50 %.

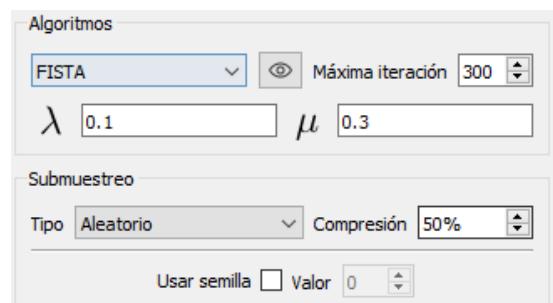


Figura 4: Botón del menú principal.



Figura 5: Panel de experimentos.

8. Seleccione un archivo para guardar los resultados de la reconstrucción con el botón ubicado en el panel *Experimentos*. En la ventana *Guardar reconstrucciones* introduzca el nombre *nuevo\_experimento*, tal como se observa en la figura 6.

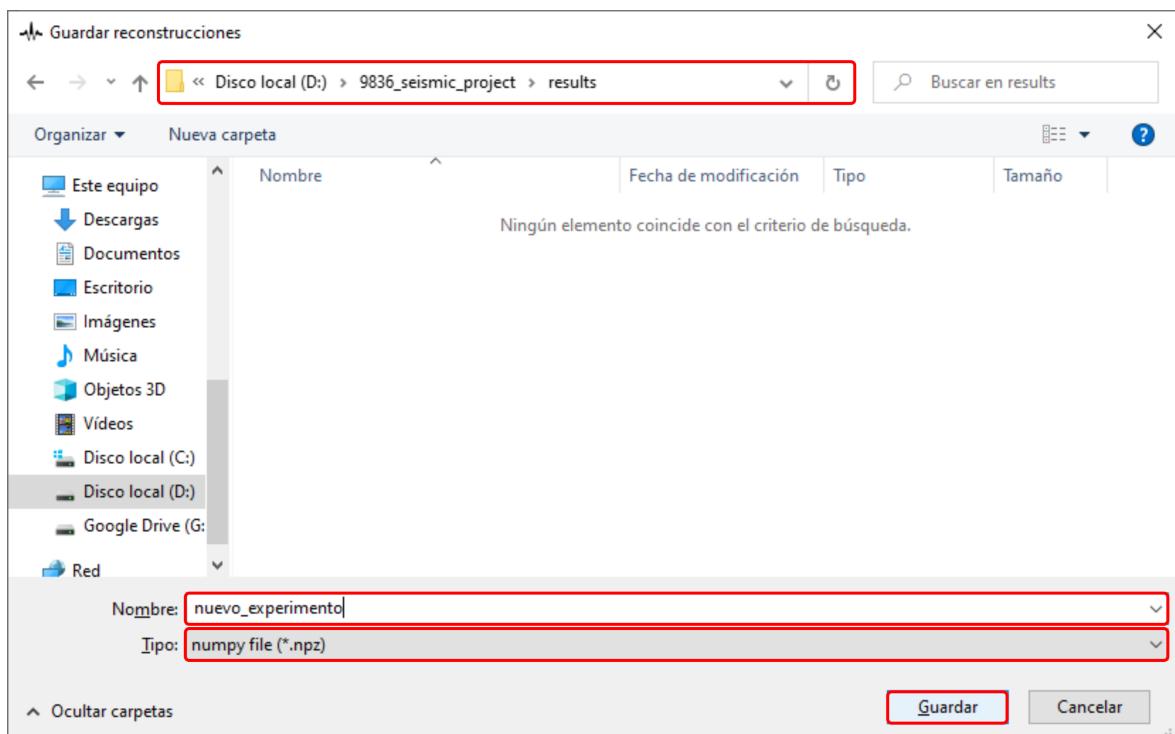


Figura 6: Ventana de guardado de resultados.

9. Inicie la reconstrucción pulsando el botón . En la barra de progreso, a la izquierda de dicho botón, se podrá ver el progreso del actual experimento, como se observa en la figura 7.

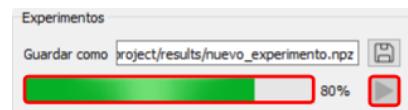


Figura 7: Ejecución de un experimento en tiempo real.

10. Los resultados de la reconstrucción se presentan en el panel derecho de la aplicación. En esta subventana se observa el rendimiento actual del experimento, como se muestra en la figura 8, mediante una gráfica con dos ejes: el **eje izquierdo** representa el índice de similaridad estructural (SSIM); y el **eje derecho** representa la proporción máxima de señal a ruido (PSNR) de las trazas reconstruidas con respecto a las verdaderas. En general, ambas métricas cuantifican la degradación de la calidad de la imagen.

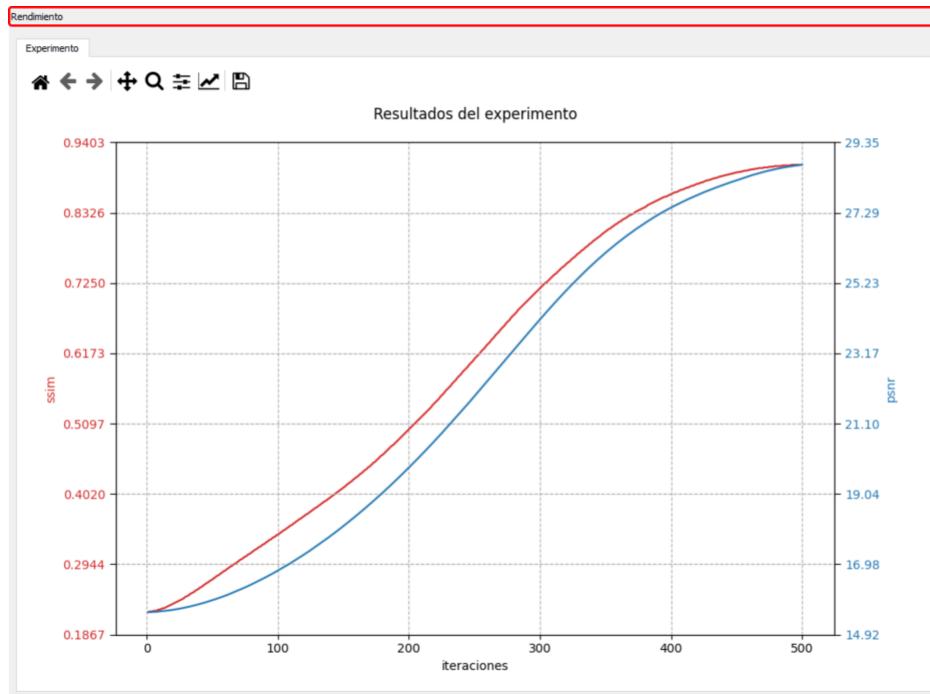


Figura 8: Rendimiento de un experimento realizado.

11. Los resultados cuantitativos del experimento se observan en el subpanel de *Reporte de Reconstrucción*, como se muestra en la figura 9. Esta gráfica se divide en 4 secciones:

- I. *Referencia*. Esta gráfica es el disparo sísmico completo, el cual se usa como referencia para comparar contra la reconstruida, tanto cuantitativa como cualitativamente.
- II. *Medidas*. Esta gráfica es el disparo sísmico submuestreado, y es la que pasa a través de los algoritmos para reconstruir las líneas de receptores faltantes.
- III. *Reconstruido*. Esta gráfica contiene el disparo sísmico reconstruida.
- IV. *Traza*. Esta gráfica contiene una de las trazas reconstruidas comparada contra la de referencia.

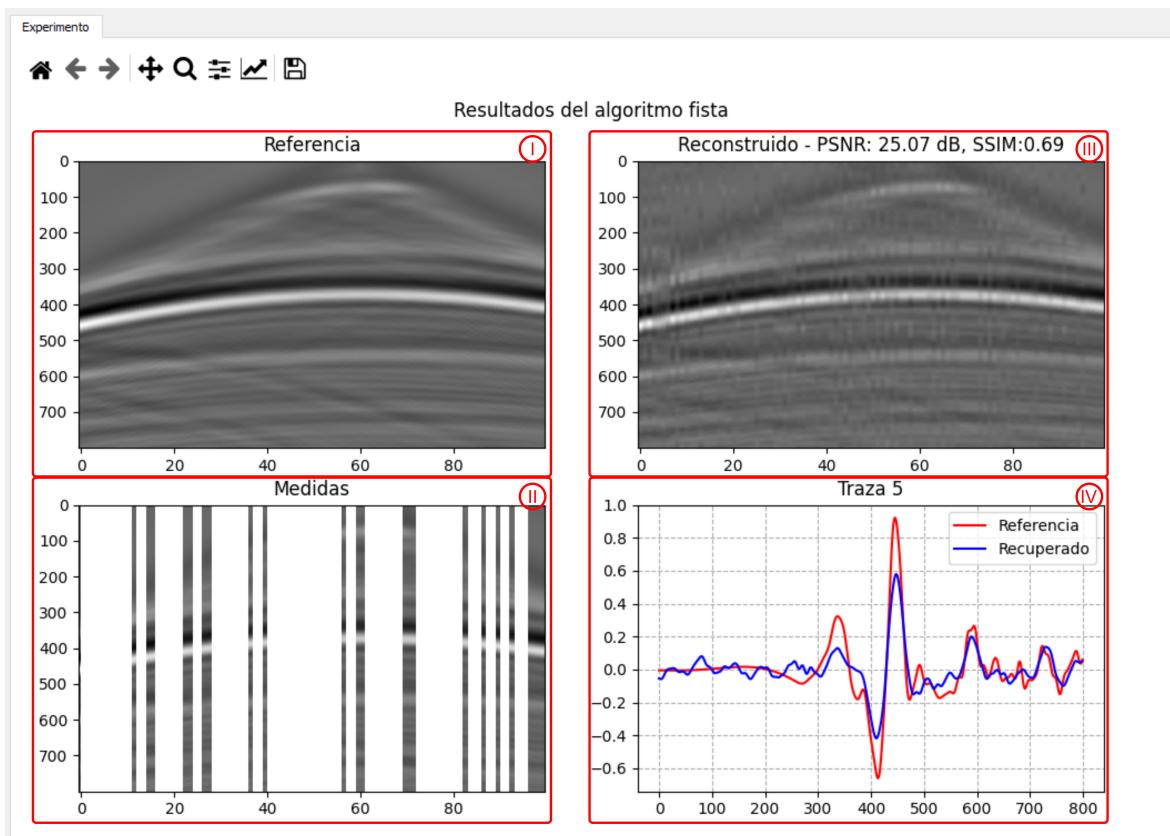


Figura 9: Reporte cuantitativo de un experimento realizado.

## 2. Ajuste de Parámetros

Este ejemplo ilustra como realizar un ajuste de parámetros

1. Inicie la aplicación ReDs y en la pantalla de inicio escoja la opción *Iniciar RR*.
2. Ubique, en la parte superior de la aplicación, el botón del menú de ajuste de parámetros.

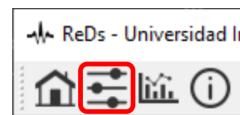


Figura 10: Botón del menú de ajuste de parámetros.

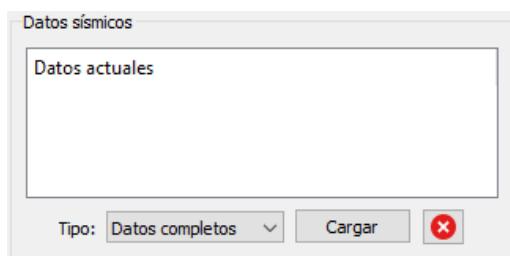


Figura 11: Cargando un dato sísmico.

3. En el extremo izquierdo, en el panel *Datos Sísmicos*, haga click en el botón *Cargar*
4. En la ventana *Abrir dato sísmico*, como se observa en la figura 3, donde el usuario podrá seleccionar un dato sísmico. Para este ejemplo cargaremos *data.npy*. La aplicación ReDs reconoce las extensiones *.npy* y *.mat* para cargar datos sísmicos.

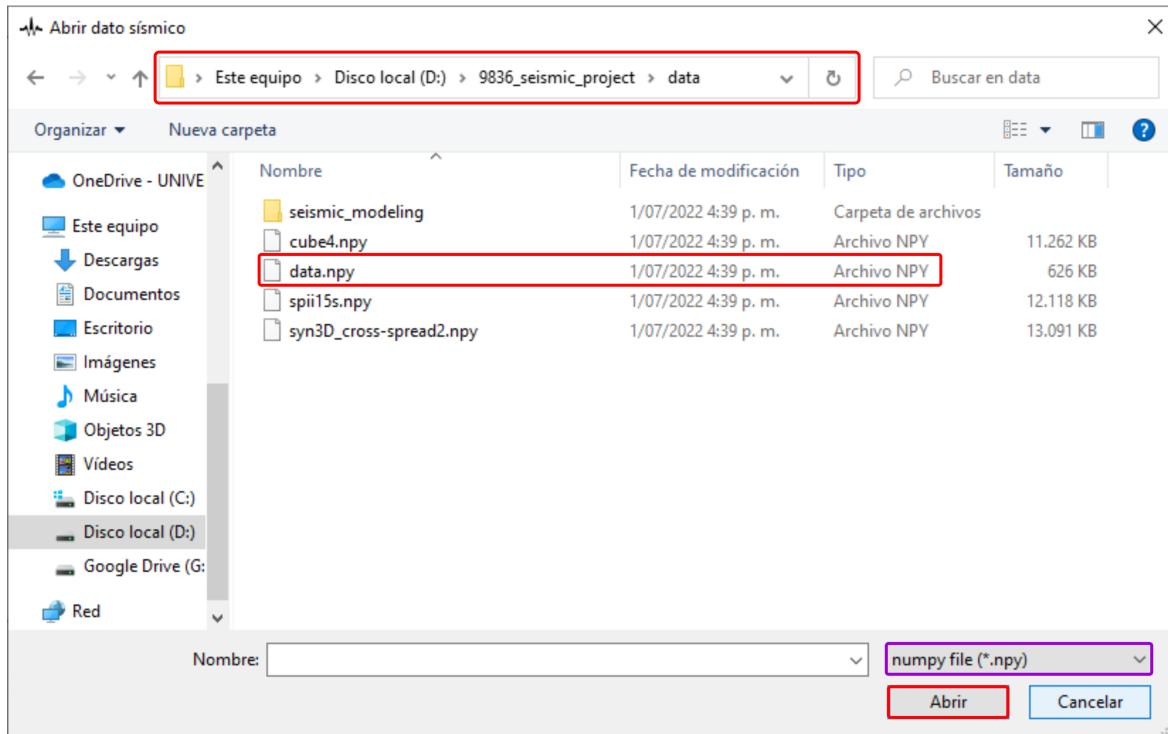


Figura 12: Ventana de selección de dato sísmico.

5. En el panel izquierdo *Algoritmo* escoja uno de los cuatro algoritmos de reconstrucción. Para este caso escogeremos FISTA.
6. Establezca 300 iteraciones como valor máximo

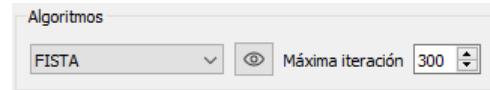


Figura 13: Algoritmo a ajustar

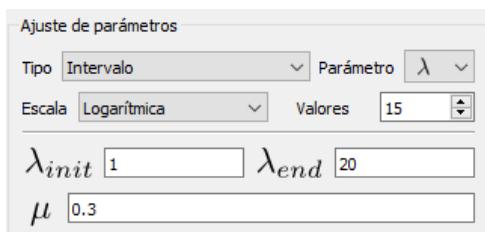


Figura 14: Menú de ajuste de parámetros.

7. En el panel izquierdo *Ajuste de parámetros* Cambie la opción *Escala* a *Logarítmica*, y la cantidad de *Valores* a 15.
8. Cambie el rango de valores del parámetro  $\lambda$ , y el valor de  $\mu$ , tal como se indica en la figura 14



Figura 15: Panel de experimentos.

9. Seleccione un archivo para guardar los resultados de la reconstrucción con el botón ubicado en el panel *Experimentos*. En la ventana *Guardar reconstrucciones* introduzca el nombre *nuevo\_experimento*, tal como se observa en la figura 16.

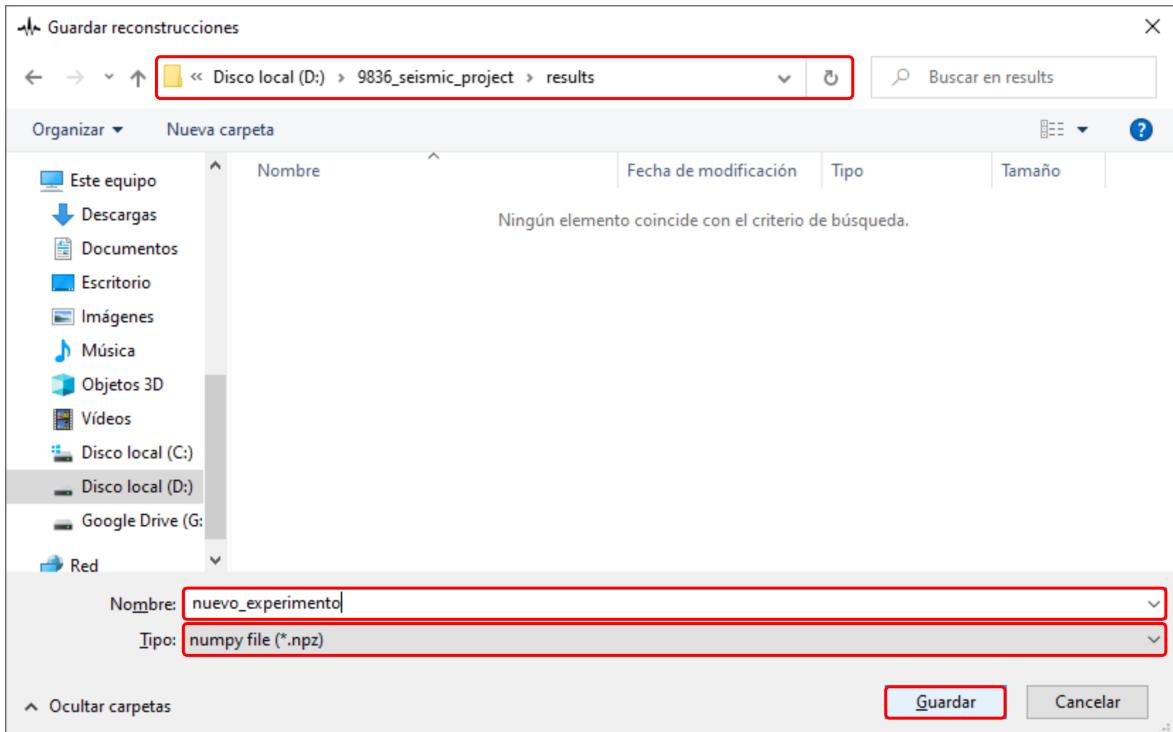


Figura 16: Ventana de guardado de resultados.

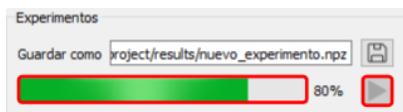


Figura 17: Ejecución de un experimento en tiempo real.

10. Inicie la reconstrucción pulsando el botón ►. En la barra de progreso, a la izquierda de dicho botón, se podrá ver el progreso del actual experimento, como se observa en la figura 17.
11. Los resultados obtenidos para este ajuste de parámetros se observan en la figura 18. Por inspección, se observa que el valor óptimo  $\mu^* \approx 0,39$ .

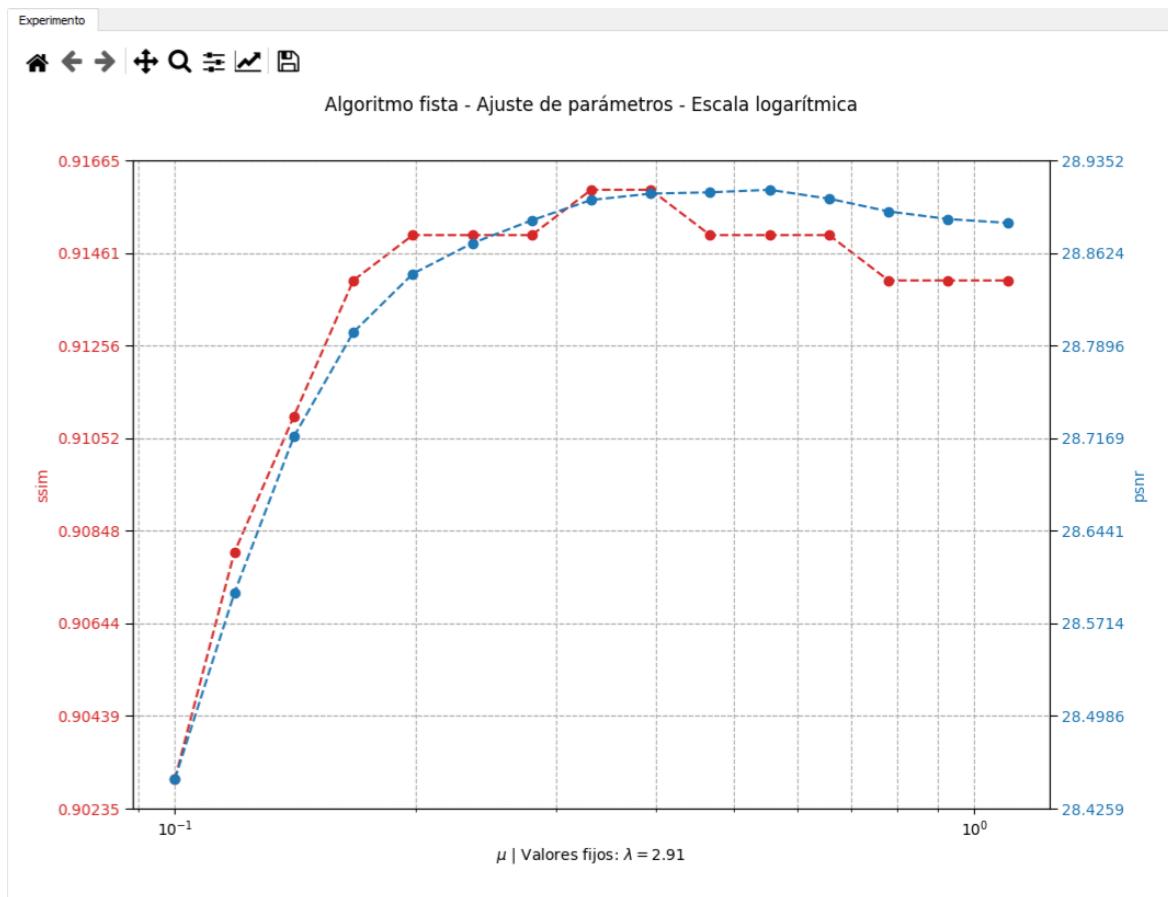


Figura 18: Ajuste del parámetro  $\mu$  para el algoritmo FISTA.

### 3. Comparación de Algoritmos

Este ejemplo ilustra como realizar una comparación de algoritmos

1. Inicie la aplicación ReDs y en la pantalla de inicio escoja la opción *Iniciar RR*.
2. Ubique, en la parte superior de la aplicación, el botón del menú de comparación de algoritmos.

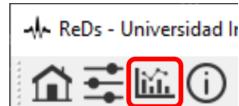


Figura 19: Modo de comparación de algoritmos.

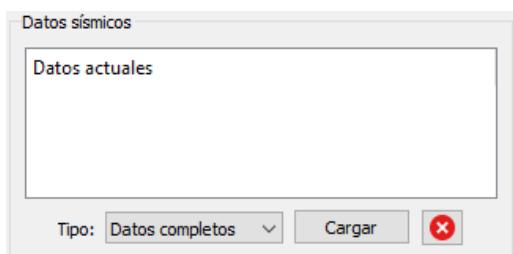


Figura 20: Cargando un dato sísmico.

3. En el extremo izquierdo, en el panel *Datos Sísmicos*, haga click en el botón *Cargar*
4. En la ventana *Abrir dato sísmico*, como se observa en la figura 21, donde el usuario podrá seleccionar un dato sísmico. Para este ejemplo cargaremos *data.npy*. La aplicación ReDs reconoce las extensiones *.npy* y *.mat* para cargar datos sísmicos.

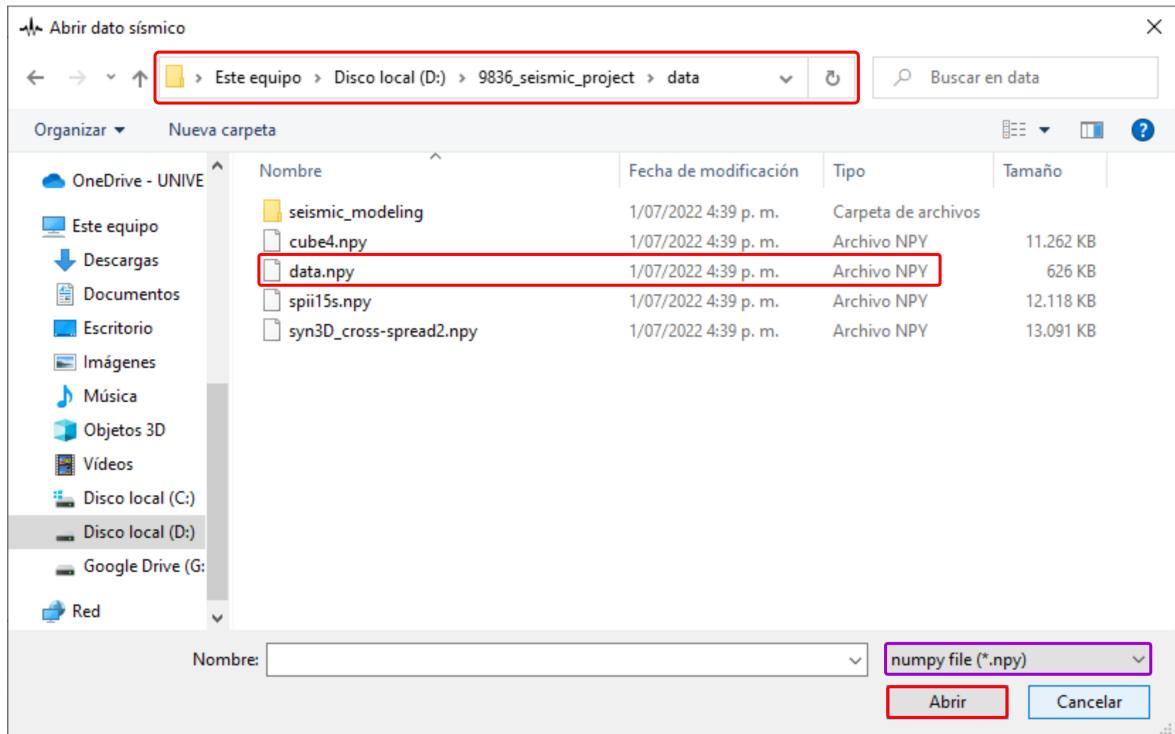


Figura 21: Ventana de selección de dato sísmico.

5. En el panel derecho *Comparaciones* mantenga la configuración por defecto. Puede cambiar los valores para cada uno de los parámetros de los cuatro algoritmos de reconstrucción. En total son 9 parámetros a establecer: 2 para FISTA, 1 para GAP, 3 para TwIST y 3 para ADMM.

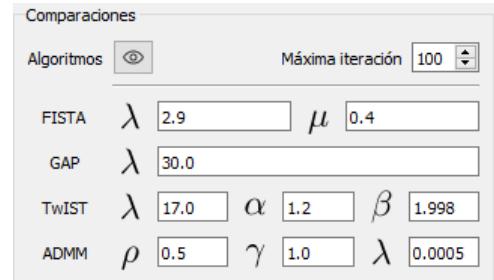


Figura 22: Configuración de algoritmos.

6. Seleccione un archivo para guardar los resultados de la reconstrucción con el botón ubicado en el panel *Experimentos*. En la ventana *Guardar reconstrucciones* introduzca el nombre *nuevo\_experimento*, tal como se observa en la figura 24.



Figura 23: Panel de experimentos.

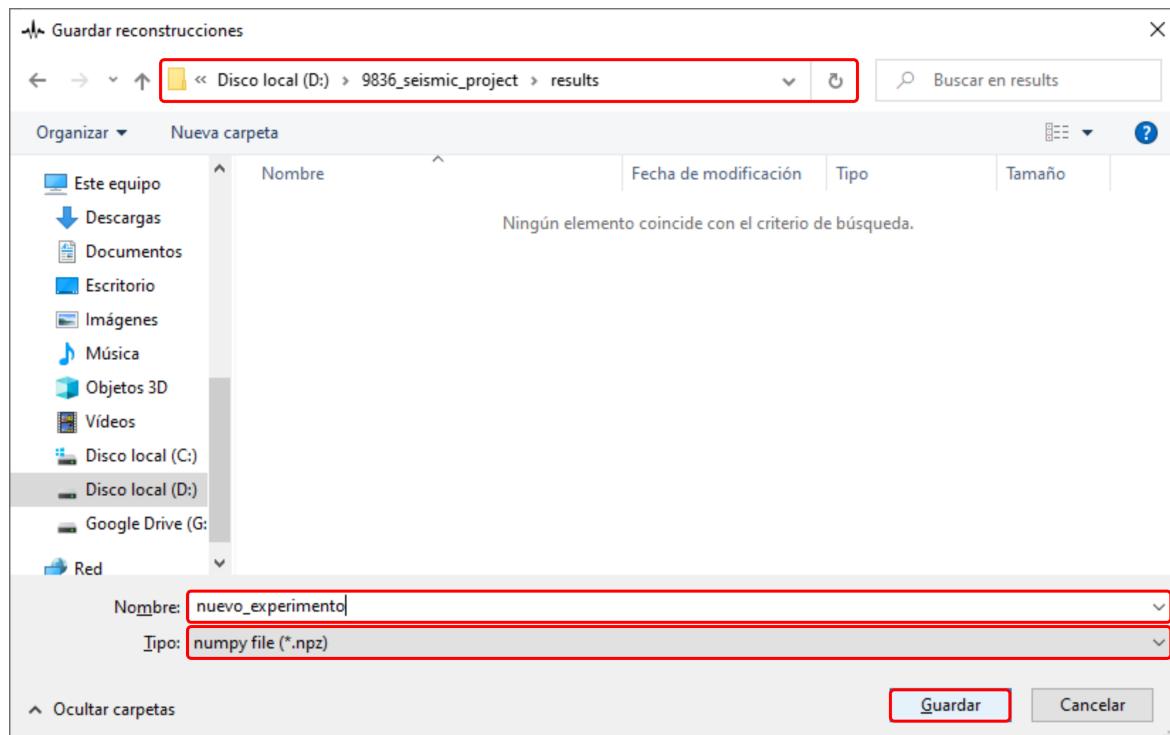


Figura 24: Ventana de guardado de resultados.

7. Inicie la reconstrucción pulsando el botón ►. En la barra de progreso, a la izquierda de dicho botón, se podrá ver el progreso del actual experimento, como se observa en la figura 25.

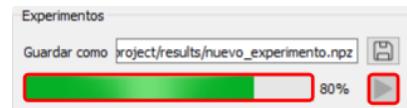


Figura 25: Ejecución de un experimento en tiempo real.

8. La solución de la comparación de algoritmos se presenta en las pestañas Rendimiento y Reporte de reconstrucción, tal como se muestra en las figuras 26 y 27 respectivamente.

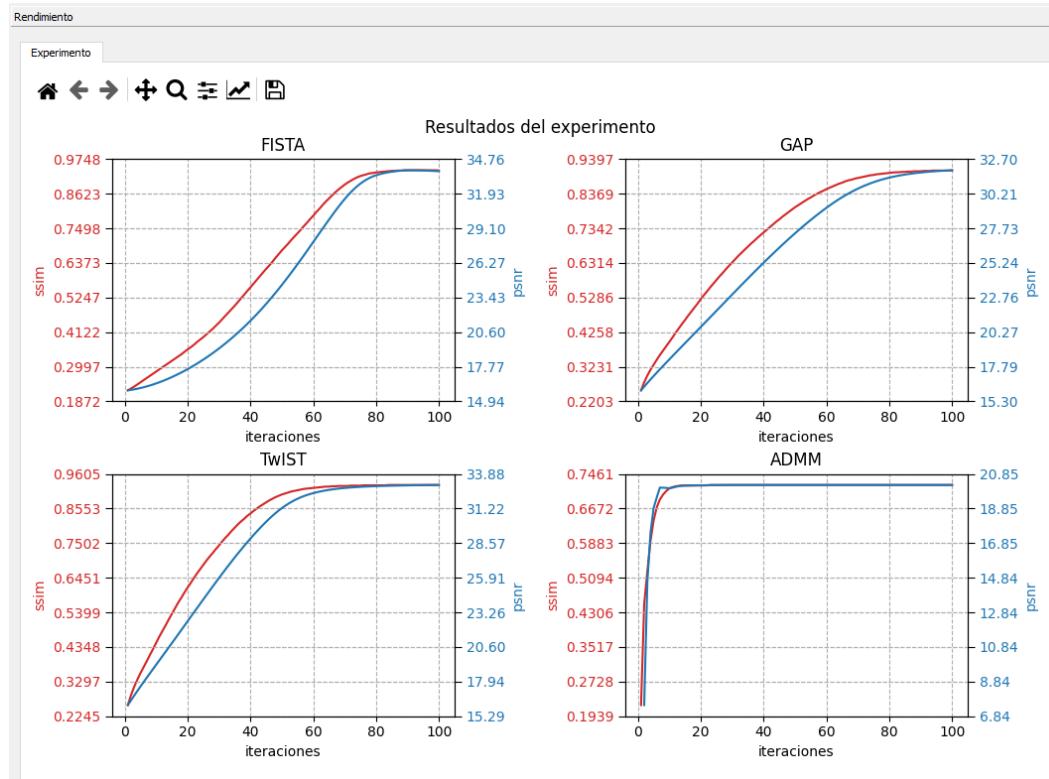


Figura 26: Rendimiento de la comparación de algoritmos

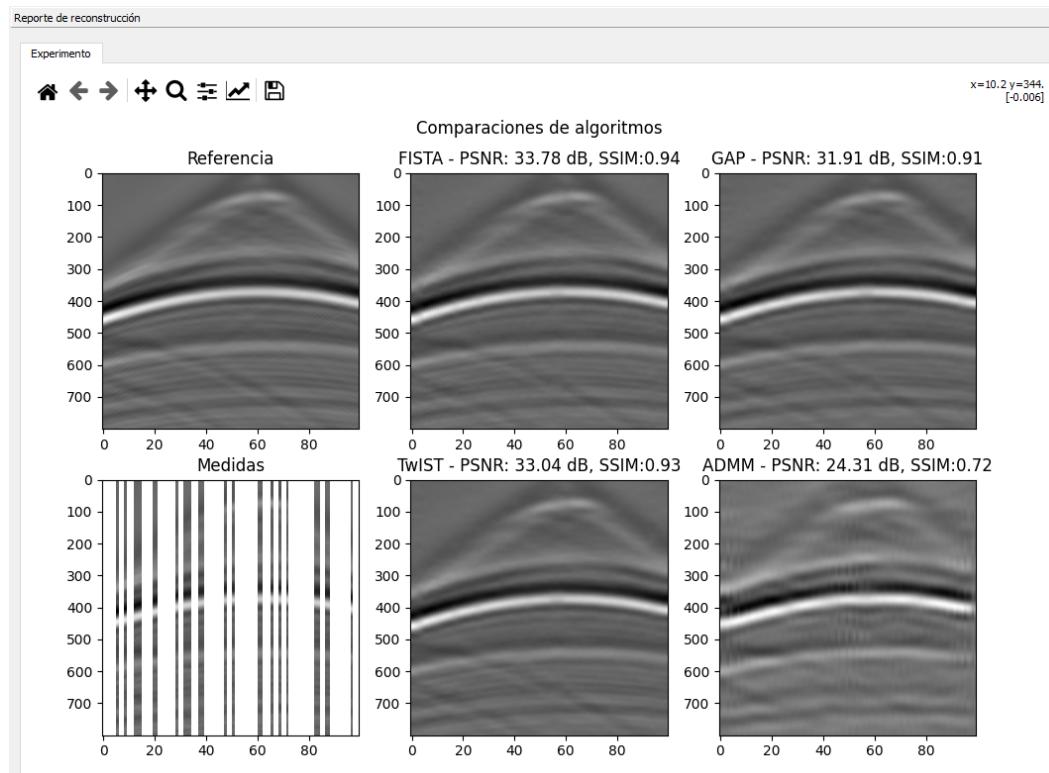


Figura 27: Reporte de reconstrucción de la comparación de algoritmos

## 4. Reconstrucción de Disparos

Este ejemplo ilustra como realizar una reconstrucción de disparos.

1. Inicie la aplicación ReDs y en la pantalla de inicio escoja la opción *Iniciar RD*.

2. En el extremo izquierdo, en el panel *Datos Sísmicos*, haga click en el botón *Cargar*

3. En la ventana *Abrir dato sísmico*, como se observa en la figura 29, donde el usuario podrá seleccionar un dato sísmico. Para este ejemplo cargaremos *data.npy*. La aplicación ReDs reconoce las extensiones *.npy* y *.mat* para cargar datos sísmicos.

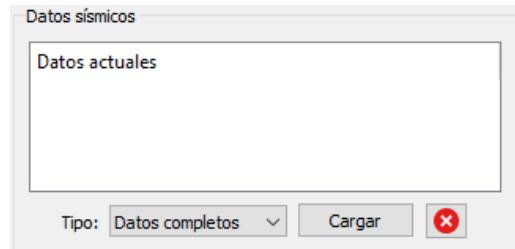


Figura 28: Cargando un dato sísmico.

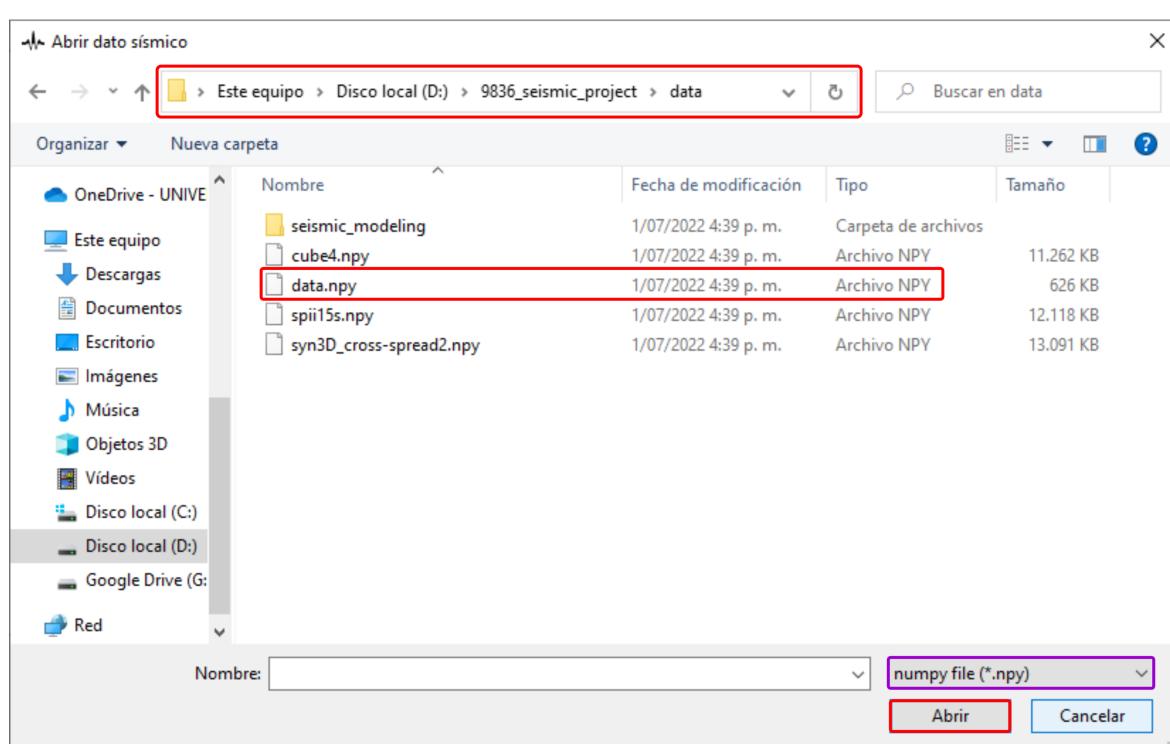


Figura 29: Ventana de selección de dato sísmico.

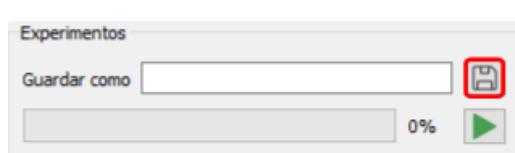


Figura 30: Panel de experimentos.

4. Seleccione un archivo para guardar los resultados de la reconstrucción con el botón ubicado en el panel *Experimentos*. En la ventana *Guardar reconstrucciones* introduzca el nombre *nuevo\_experimento*, tal como se observa en la figura 30.

5. Inicie la reconstrucción pulsando el botón . En la barra de progreso, a la izquierda de dicho botón, se podrá el progreso del actual

experimento, como se observa en la figura 31.

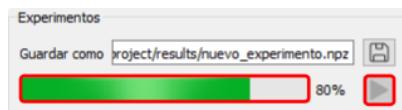


Figura 31: Ejecución de un experimento en tiempo real.

6. La solución de la reconstrucción de disparos se presenta en las pestañas Rendimiento y Reporte de reconstrucción, tal como se muestra en las figuras 32 y 33 respectivamente.

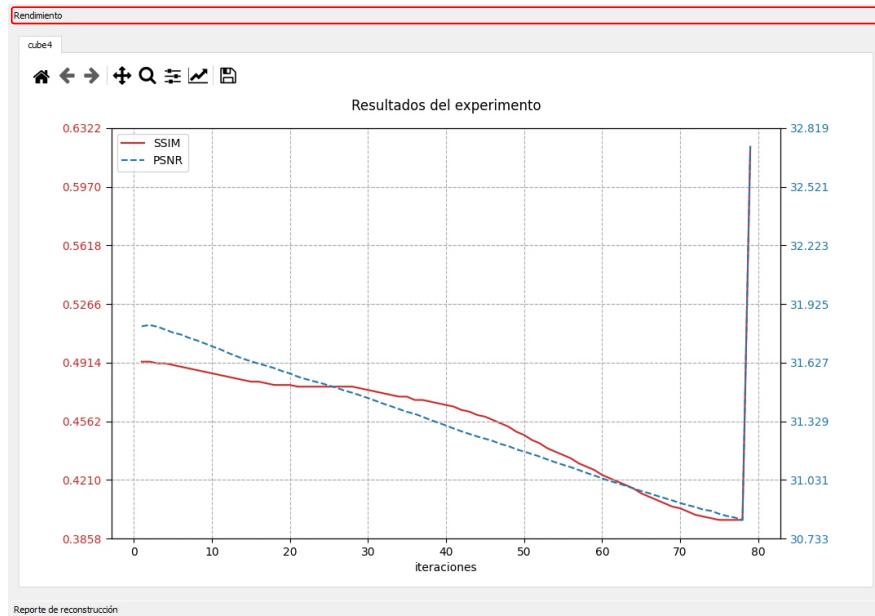


Figura 32: Rendimiento de la reconstrucción de disparos

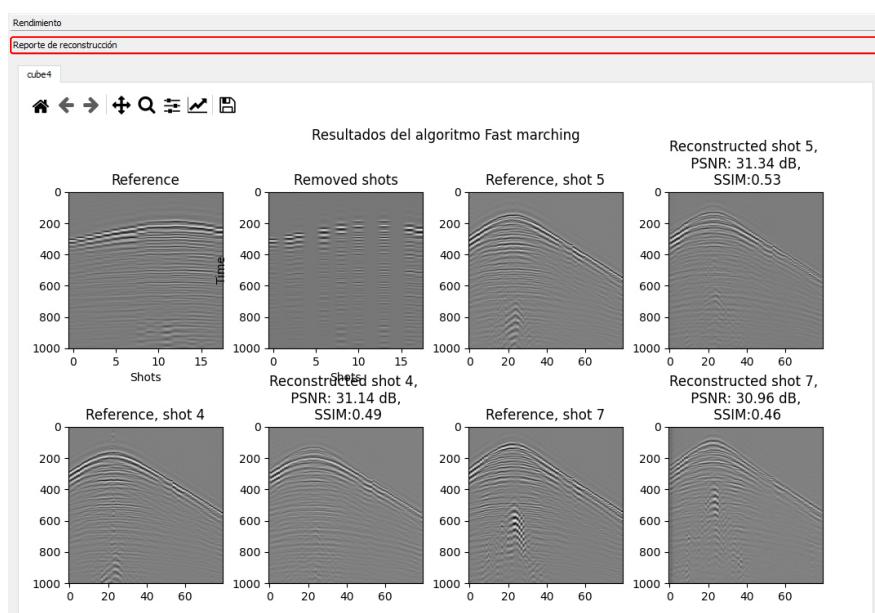


Figura 33: Reporte de la reconstrucción de disparos