

DISEÑO DE UNA INTERFAZ GRÁFICA PARA EL ANÁLISIS POR
ELEMENTOS FINITOS DE LA RESPUESTA DE DOS VÉRTEBRAS
LUMBARES SOMETIDAS A CARGA COMBINADA.

MANUAL DE USUARIO

Autor: JORGE ELIECER RANGEL VERA

Director: Ph.D. SEBASTIÁN ROA PRADA

Ingeniero Mecánico

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE BUCARAMANGA

FACULTAD INGENIERÍA MECATRÓNICA
BUCARAMANGA

2017

CONTENIDO

CONTENIDO.....	2
TABLA DE ILUSTRACIONES	3
1. MANUAL DE USUARIO.....	4
1.1. FILE Y HOME	5
1.2. RESET TO DEFAULT VALUES.....	6
1.3. STRESS, DISPLACEMENT	6
1.4. ANIMATION.....	7
1.5. REPORT.....	7
1.6. SECCIÓN DE GRÁFICOS	8
1.7. PROPIEDADES Y CONDICIONES A SIMULAR.....	9
1.8. REGISTRO DE PROCESO	10
1.9. EJEMPLO.....	11

TABLA DE ILUSTRACIONES

Figura 1 Interfaz gráfica	4
Figura 2 Pestaña File	5
Figura 3 Herramientas adicionales	5
Figura 4 Valores default	6
Figura 5 Simulación desplazamiento	7
Figura 6 Reporte App	8
Figura 7 Sección de gráficos.....	8
Figura 8 Propiedades variables	9
Figura 9 Cargas cotidianas	10
Figura 10 Registro de proceso.....	10
Figura 11 Abrir App	11
Figura 12 Configuración propiedades.....	11
Figura 13 Simular Kid on Shoulder	12
Figura 14 Resultado simulación.....	12
Figura 15 Mostrar desplazamiento.....	13
Figura 16 Resultado desplazamiento	13
Figura 17 Crear animación.....	14
Figura 18 Crear reporte.....	14
Figura 19 Guardar App.....	14
Figura 20 Retomar Valores default	15
Figura 21 Limpiar interfaz.....	15
Figura 22 Cerrar App.....	16

1. MANUAL DE USUARIO

La interfaz gráfica permite simular diversas situaciones a las cuales podrían someterse el par de vértebras. Dicha aplicación se desarrolló para uso de la medicina con la finalidad de determinar en qué situación se encuentra el paciente, que tanto está afectado el sistema lumbar y los tratamientos a seguir.

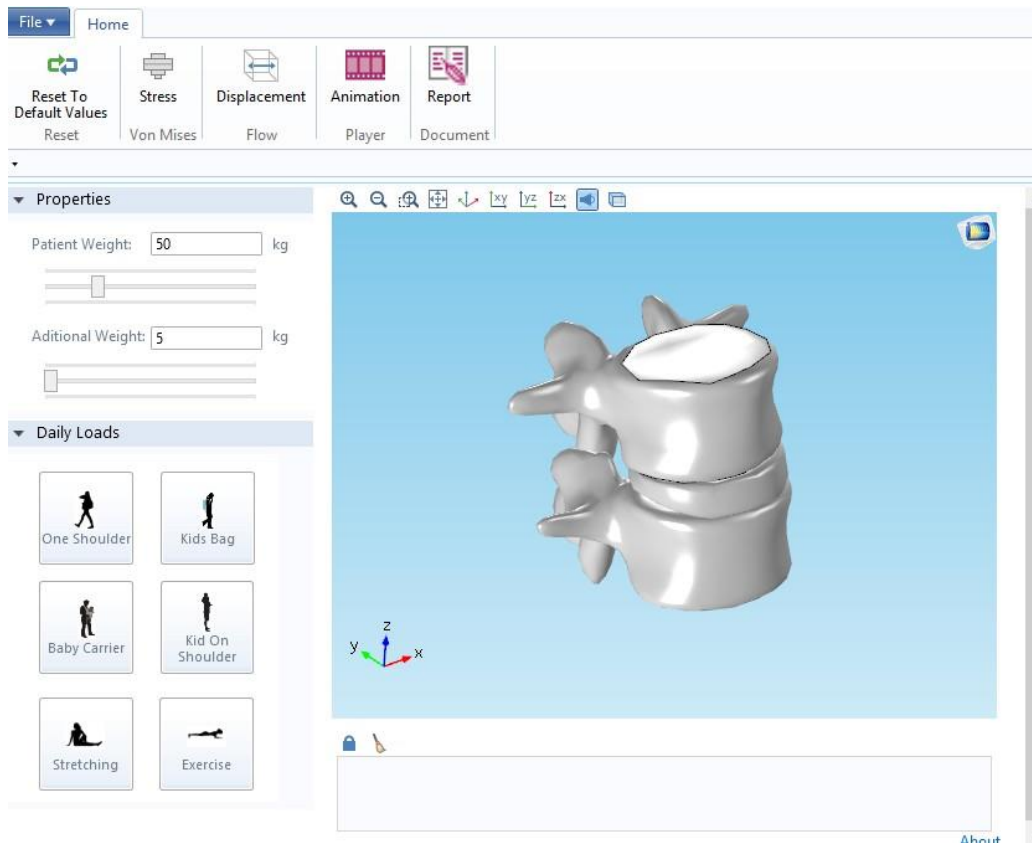


Figura 1 Interfaz gráfica

1.1. FILE Y HOME

La interfaz gráfica posee dos pestañas, la pestaña de file y la pestaña de home. La primera tiene tres herramientas básicas que permiten al usuario guardar la simulación o finalizar la aplicación. Dichas herramientas son: guardar aplicación, guardar aplicación como y salir.

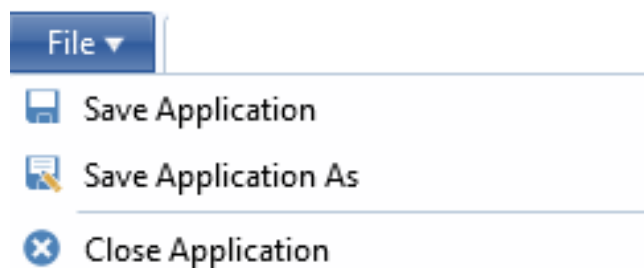


Figura 2 Pestaña File

La pestaña de home tiene las herramientas que necesita el usuario para el desarrollo, visualización de una simulación y optimización tareas. Dichas herramientas son: Reset To Default Values, Stress, Displacement, Animation, Report.

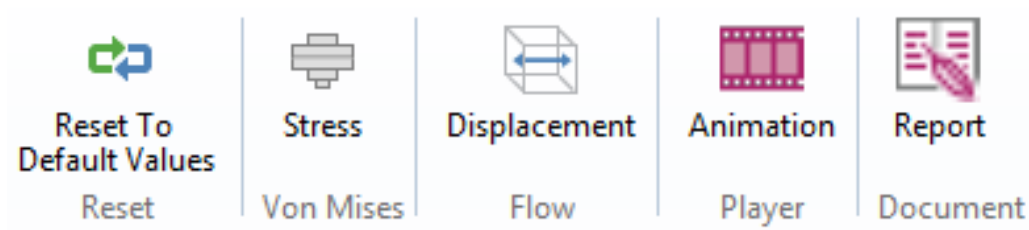
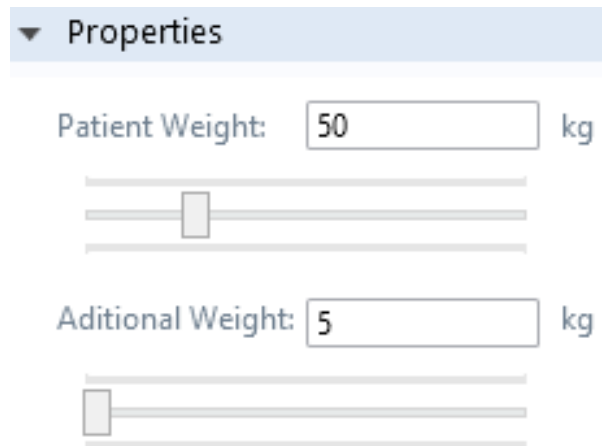


Figura 3 Herramientas adicionales

1.2. RESET TO DEFAULT VALUES

Permite retornar los valores que por defecto están configurados para la aplicación de propiedades y sección de gráficos.



▼ Properties

Patient Weight: kg

Additional Weight: kg

Figura 4 Valores default

1.3. STRESS, DISPLACEMENT

Tienen como función la visualización de los resultados de simulación. Para desarrollar la simulación, se deberá hacer clic en el resultado que se quiere visualizar. El botón de Displacement genera el resultado del desplazamiento que sufre el sistema al estar sometido a las cargas. Dicho desplazamiento se representa por medio de flechas de diferente magnitud.

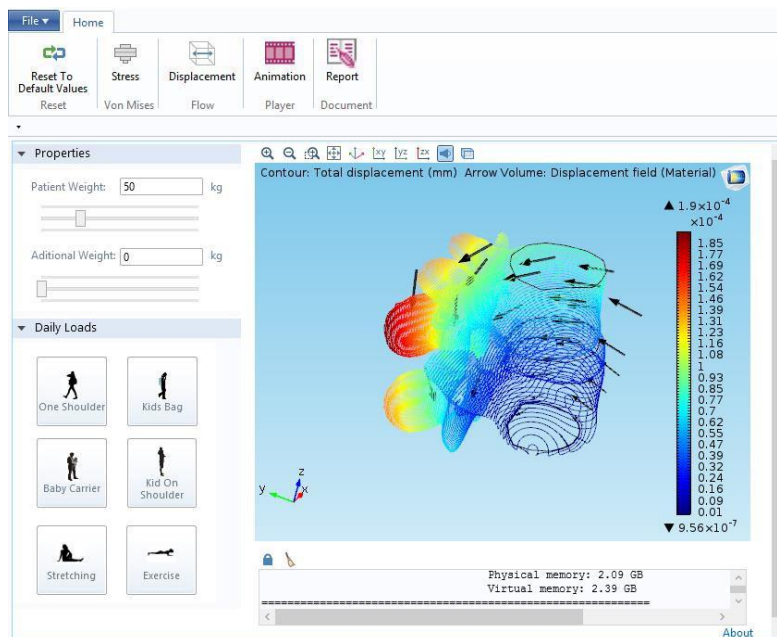


Figura 5 Simulación desplazamiento

El botón de Stress tiene como función visualizar el estado de esfuerzo en el que se encuentra el conjunto de vértebras, desarrollando la teoría de falla de Von Mises.

1.4. ANIMATION

Permite al usuario reproducir un video de la simulación anterior, donde se puede apreciar de forma más clara le desplazamiento y deformación que sufre el conjunto de vértebra s al estar sometido a las cargas de situaciones cotidianas.

1.5. REPORT

Crea un documento automático en el cual se encuentra información general de la simulación, como cargas aplicadas, valores de propiedades, condiciones de frontera, mallado, etc.

App

Date

Apr 28, 2016 7:52:42 PM

Figura 6 Reporte App

1.6. SECCIÓN DE GRÁFICOS

Contiene un gráfico el cual por defecto tendrá la geometría de las vértebras, y donde se visualizarán los resultados obtenidos de cada simulación, incluyendo el video utilizando el botón de Player.

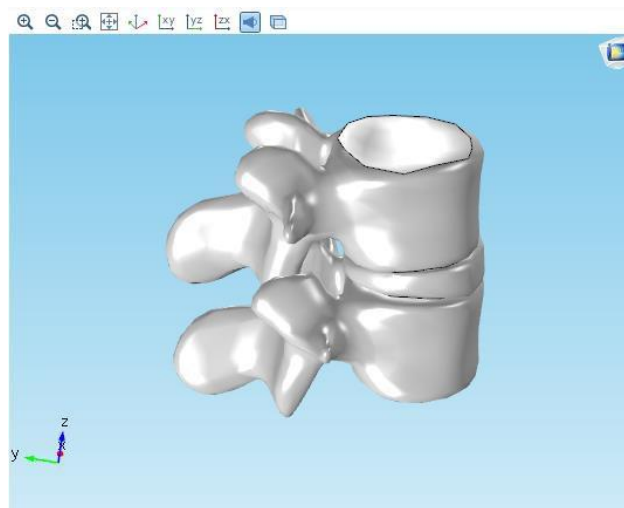
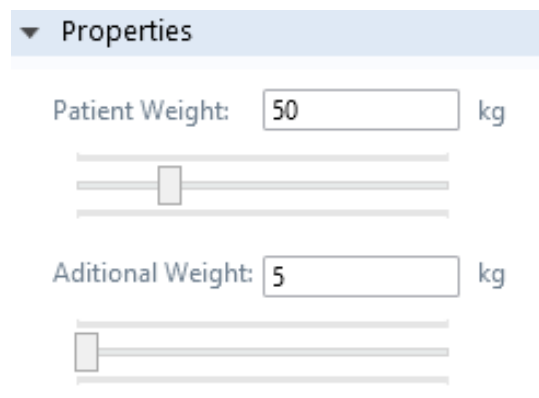


Figura 7 Sección de gráficos

1.7. PROPIEDADES Y CONDICIONES A SIMULAR

La aplicación tiene dos espacios determinados para las propiedades y condiciones que se quieren analizar. Properties, se encarga de variar el peso adicional al cual está sometido el sistema, y el peso del paciente; los pesos se pueden variar de forma numérica o utilizando una barra. Daily Loads simula diferentes situaciones cotidianas como: cargar bolsos y maletas, llevar un niño sobre los hombros o con un cargador en el pecho, realizar ejercicio físico, etc.



▼ Properties

Patient Weight: 50 kg

Additional Weight: 5 kg

Figura 8 Propiedades variables

Cada uno de estos botones corresponde a un estado de esfuerzo diferente al cual estará sometido el conjunto de vértebras. Al hacer clic sobre un botón, la app automáticamente desarrollara la simulación con las condiciones predeterminadas y las propiedades previamente establecidas por el usuario.

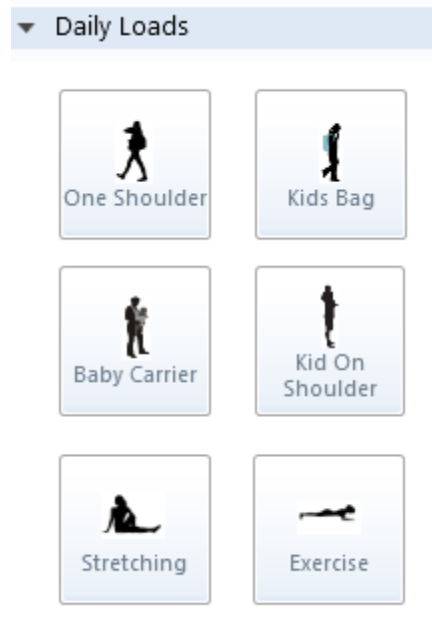


Figura 9 Cargas cotidianas

1.8. REGISTRO DE PROCESO

La sección de registro de proceso muestra las características específicas de la simulación, como tiempo de cómputo, memoria física, memoria virtual, etc.

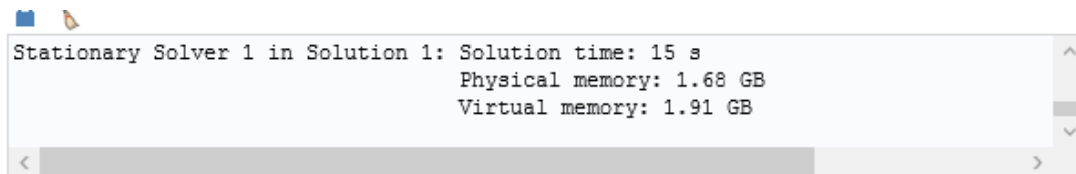


Figura 10 Registro de proceso

1.9. EJEMPLO

1. Abrir la app haciendo doble clic en el icono de acceso directo.



Figura 11 Abrir App

2. En la interfaz gráfica se configuran las propiedades de peso del paciente y peso adicional al cual estará sometido, sección de Properties.
 - a. Configurar peso del paciente en 90 Kg
 - b. Configurar el peso adicional en 15 Kg

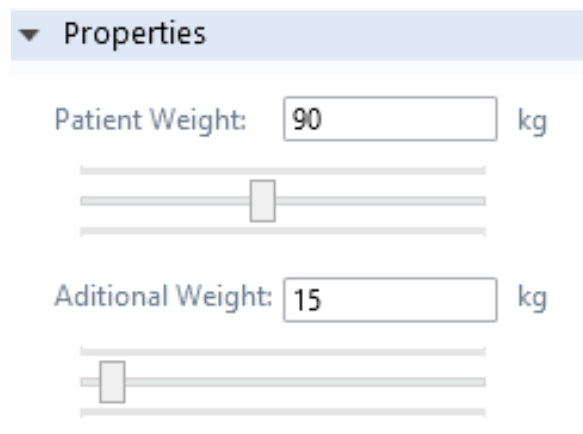
La imagen muestra una interfaz de usuario con un menú desplegable 'Properties' que está abierto. Hay dos secciones de configuración de peso. La primera se llama 'Patient Weight' y tiene un campo de entrada con el número '90' y la unidad 'kg' a su derecha. Debajo del campo hay un control deslizante horizontal con un cursor que indica el valor de 90. La segunda se llama 'Additional Weight' y tiene un campo de entrada con el número '15' y la unidad 'kg' a su derecha. Debajo del campo hay otro control deslizante horizontal con un cursor que indica el valor de 15.

Figura 12 Configuración propiedades

3. Posteriormente se hace clic en las opciones disponibles de Daily Loads para simular la situación correspondiente del paciente.
 - a. Se simulará la situación donde una persona de 90 kg levanta un niño de 15 Kg sobre sus hombros.

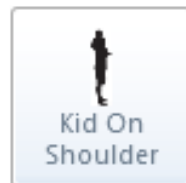


Figura 13 Simular Kid on Shoulder

4. La aplicación arrojará como resultado el correspondiente análisis de la simulación en la Sección de gráficos.

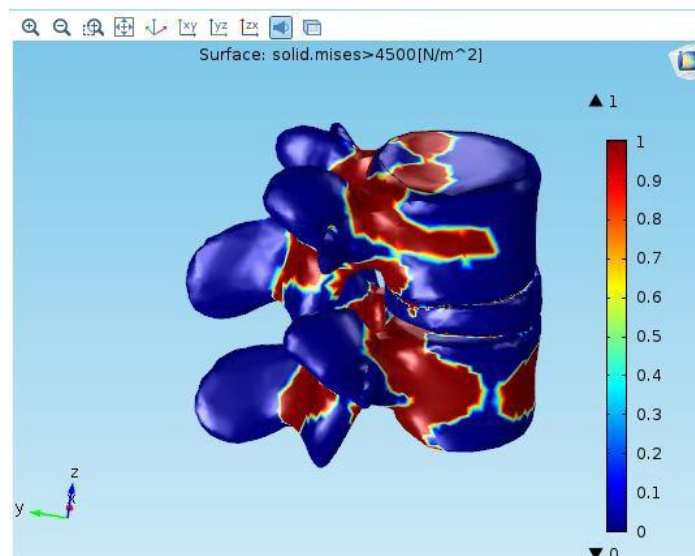


Figura 14 Resultado simulación

5. Se pueden visualizar dos resultados diferentes, el esfuerzo; utilizando el botón de Stress, y el desplazamiento; que sufre el sistema utilizando el botón de Displacement.
 - a. Hacer clic en el botón de Displacement

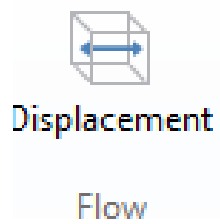


Figura 15 Mostrar desplazamiento

6. Se visualiza el desplazamiento que sufre el conjunto de vértebras lumbares en el paciente al levantar un niño en sus hombros.

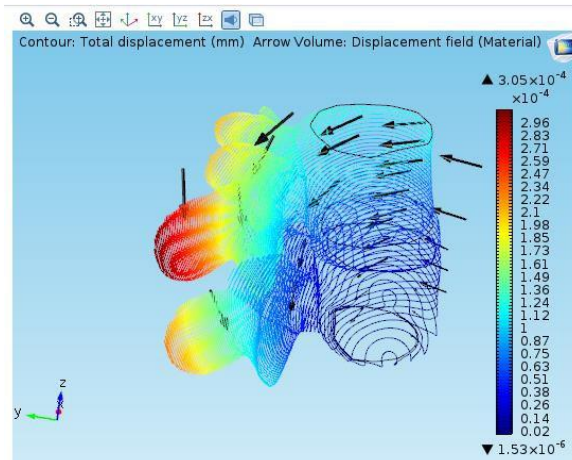


Figura 16 Resultado desplazamiento

7. Hacer clic en el botón de Animation para reproducir la animación del esfuerzo al cual se somete el paciente.

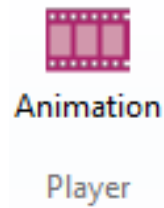


Figura 17 Crear animación

8. Pulsar el botón de Report para generar un archivo .doc el cual genera un resumen de la configuración y la simulación realizada.

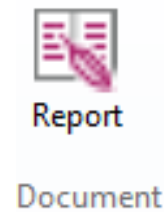


Figura 18 Crear reporte

9. Hacer clic en la pestaña de File y después en Save Application As.

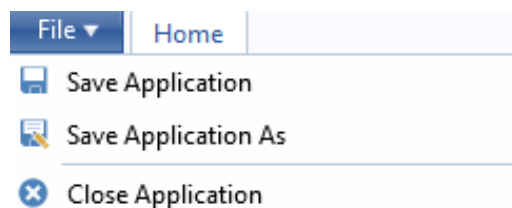


Figura 19 Guardar App

10. Volver a la app y pulsar en Reset To Default Values para volver a los valores por defecto del peso del paciente, peso adicional y limpiar la sección de gráficos.

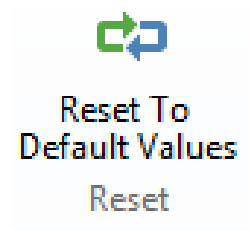


Figura 20 Retomar Valores default

11. Volver a la app y seleccionar Reset To Default Values para volver a los valores por defecto del peso del paciente, peso adicional y limpiar la sección de gráficos.

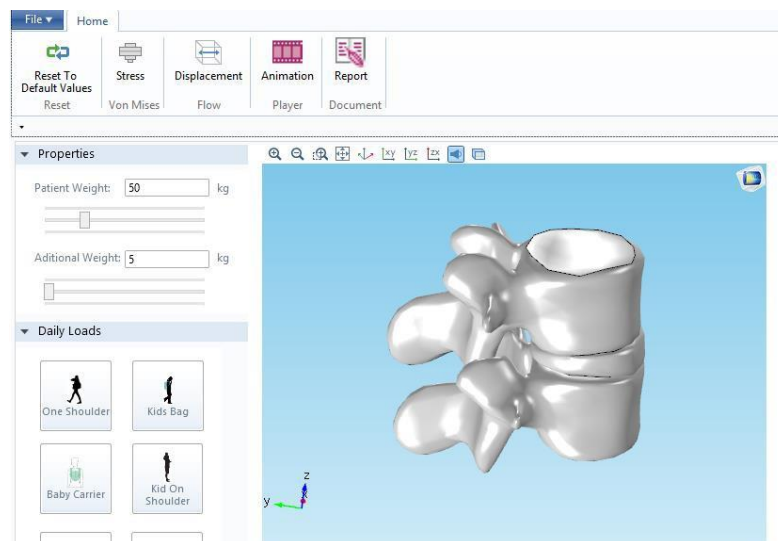


Figura 21 Limpiar interfaz

12. Hacer clic nuevamente en la pestaña de File y pulsar en Close Application para salir de la aplicación.

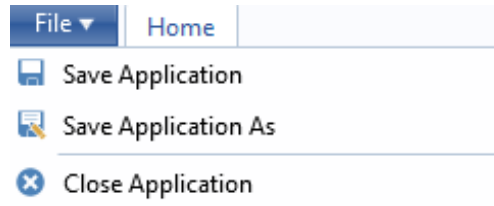


Figura 22 Cerrar App