

ANDRES GUILLERMO BOBADILLA COULSON

Directores:

Jairo Francisco Useche Vivero

Jairo Serrano Castañeda

**Universidad Tecnológica de Bolívar
Facultad de Ingenierías
Programa de Ingeniería de Sistemas
Cartagena**

Enero de 2018

Software Calculo de Fatiga en los Materiales

ANDRES BOBADILLA COULSON

Trabajo de grado para optar al título de

Ingeniero de Sistemas

Directores:

Jairo Francisco Useche Vivero

Jairo Serrano Castañeda

Universidad Tecnológica de Bolívar

Facultad de Ingenierías

Cartagena

Enero 27 de 2018

Resumen

En Ingeniería cuando un metal está sometido a cargas cíclicas es posible que, aunque el estado tensional en todo instante sea relativamente inocuo, el material acabe por romperse. Este tipo de fallo, que no está contemplado por ninguno de los modelos estudiados hasta ahora es, además, especialmente peligroso: los criterios de fallo no lo predicen, no se manifiesta exteriormente hasta la rotura y, cuando ésta ocurre, es similar a la de los materiales frágiles, donde aparecen fisuras que se propagan rápidamente hasta el fallo. Este fenómeno se conoce como fatiga y es necesario considerarlo sobre todo cuando se diseñan máquinas o estructuras que bajo servicio estarán sometidas a ciclos de carga (vehículos, máquinas rotatorias, estructuras sometidas a viento. . .) o térmicos [1].

Para la Universidad Tecnológica de Bolívar en la Facultad de Ingeniería, en el campo de la Ciencia de los Materiales es de suma importancia contar con un Software de estas características para satisfacer la necesidad específica del cálculo de Fatiga en los Materiales, para ello se solicitó ayuda al Programa de Ingeniería de Sistemas para dar solución a esta necesidad, la respuesta a esta solicitud es el software Cálculo de Fatiga, el cual permite a partir de datos de presión en un tiempo definido calcular el daño de esta sobre materiales, y para ello se recurre a gráficos de histograma, espectros de presión, gráficas 3d, entre otros.

Agradecimientos

Agradecemos al Decano de la Facultad de Ingenieria en su momento el Profesor Jairo F. Useche, M.Sc., Dr.Eng. M.E y al Director de Programa de Ingenieria de Sistemas el Profesor Jairo Serrano Castañeda.

Contents

1	Introducción	6
2	Software Calculo de Fatiga	7
3	Manual de usuario	9
4	Conclusiones y trabajo a futuro	20
4.1	Conclusiones	20
4.2	Trabajo a futuro	20

Capítulo 1.

Introducción

El Software Calculo de Fatiga tiene como objetivo principal, la agilidad del calculo de fatiga usando algoritmos y métodos como Rainflow y la muestra de este tipo de información por medio de graficas, permitiéndoles al usuario llegar a una conclusión y posible solución a los problemas que pueden afectar los materiales en un futuro.

Capítulo 2.

Software Calculo de Fatiga

Este Software es una versión básica que es dirigido por la Facultad de Ingeniería de la Universidad Tecnológica. Este documento provee una visión global del software desarrollado que ayudara a obtener información sobre el daño que ocasiona la presión atmosférica sobre los materiales.

El Software en su primera versión será para entorno de escritorio y esta codificado en lenguaje Python y se especializa en calcular la fatiga en los materiales dado ciertos datos de presión durante un periodo de tiempo definido, expresando los resultados mediante gráficos.

El Software se compone de tres partes esencialmente, dejando espacio a futuras extensiones y otorgando las bases para una pronta migración a un ambiente web.

La primera parte del software es la carga del archivo principal donde estan todas los datos de presion que se desean analizar, la extension de este es (.pres) siguiendo así una sintaxis acorde a lo que se desea realizar, como resultado de esta parte obtenemos dos graficos que exponen los siguientes datos, el primer grafico es un histograma frecuencia indica en que region se encuentra los datos mas repetidos de la muestra que estamos analizando, el segundo es un especto de frecuencia de presion.

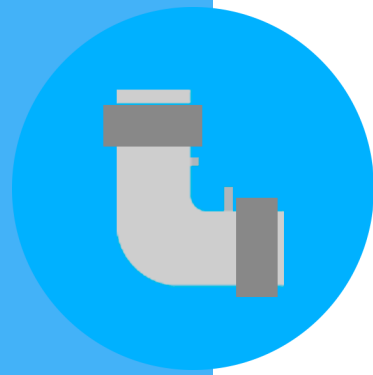
En la segunda parte del software, se centra en encontrar los esfuerzos alternante y esfuerzo medio, con ellos se construyen los histogramas de esfuerzo medio, esfuerzo alternante y por ultimo se construye un histograma en 3d con la relacion entre ellos.

Por ultimo la tercera parte nos presenta un grafico que representa la curva de sensibilidad.

Capítulo 3.

Manual de usuario

Para constancia del desarrollo del nuevo Software Calculo de Fatiga Se muestra a continuación el Manual de usuario de este llamado Fatiga.



Fatiga

Materialles



TABLA DE CONTENIDO

MANUAL DE USUARIO.....	3
INTRODUCCIÓN	4
REQUISITOS DEL SISTEMA	5
CONCEPTOS PRELIMINARES PARA CONOCER EL SISTEMA	6
MENU Y FUNCIONALIDADES.....	7
• <i>Menú de navegación.....</i>	<i>7</i>
CONCLUSIONES	10

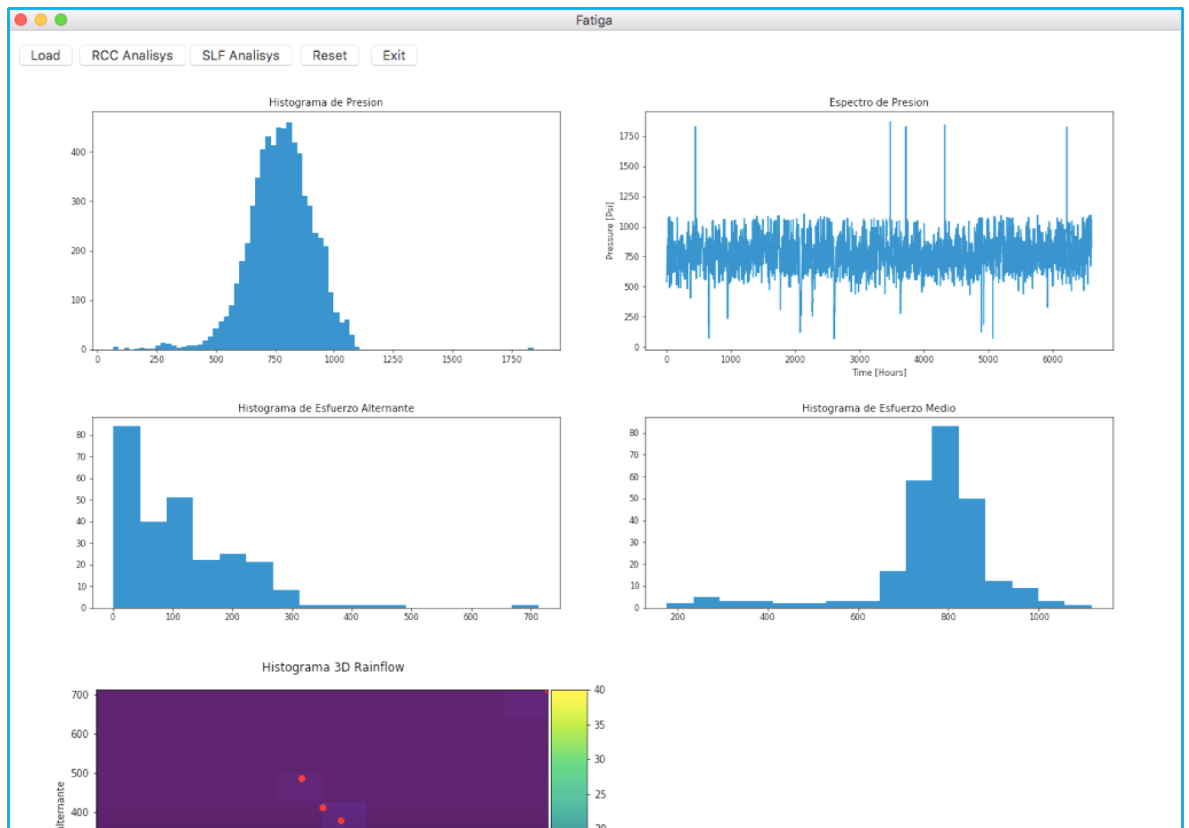


Manual de Usuario

Software Fatiga de Materiales

MANUAL DE USUARIO

El presente manual lo ayudará a gestionar de manera ágil y sencilla nuestro Sistema FATIGA DE MATERIALES. Sígalo paso a paso para lograr una utilización correcta de este.





Manual de Usuario

Software Fatiga de Materiales

INTRODUCCIÓN

El Sistema FATIGA DE MATERIALES es una pieza de software cuya función principal es la agilidad del calculo de fatiga usando algoritmos y métodos como Rainflow y la muestra de este tipo de información por medio de graficas, permitiéndoles al usuario llegar a una conclusión y posible solución a los problemas que pueden afectar los materiales en un futuro.



Manual de Usuario

Software Fatiga de Materiales

REQUISITOS DEL SISTEMA

- Una computadora con Python (2.7 o 3.0)
- El ejecutable del programa fatiga.



Manual de Usuario

Software Fatiga de Materiales

CONCEPTOS PRELIMINARES PARA CONOCER EL SISTEMA

Antes de conocer el sistema debemos tener en cuentas los siguientes conceptos:

- **Fatiga:** La fatiga es el proceso de cambio estructural permanente, progresivo y localizado que ocurre en un material sujeto a tensiones y deformaciones **VARIABLES** en algún punto o puntos y que produce grietas o la fractura completa tras un número suficiente de fluctuaciones
- **Esfuerzo medio:** Diferencia algebraica entre el esfuerzo máximo y mínimo en un ciclo de carga fluctuante
- **Esfuerzo alternante:** Un esfuerzo variando entre dos máximos valores, pero de signo contrario.
- **Rainflow:** Método usado en el análisis de datos de fatiga para reducir un espectro de tensión variable en un conjunto de reversiones de tensión simples.
- **Presión:** Fuerza que ejerce un gas, un líquido o un sólido sobre una superficie.
- **Metal:** Es un material en el que existe un solapamiento entre la banda de valencia y la banda de conducción en su estructura electrónica.
- **Histograma:** Gráfico de la representación de distribuciones de frecuencias, en el que se emplean rectángulos dentro de unas coordenadas.
- **Espectro de frecuencia:** Grafico de intensidad frente a frecuencia de una onda particular.



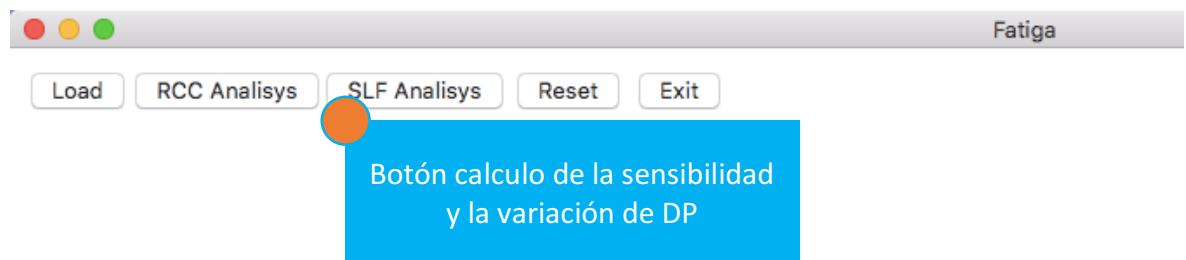
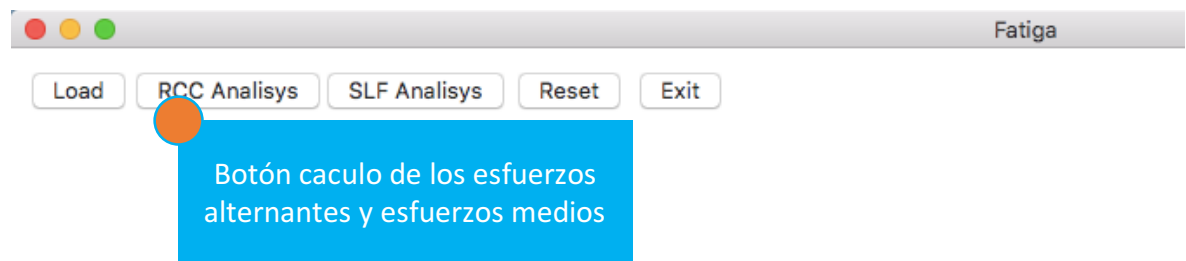
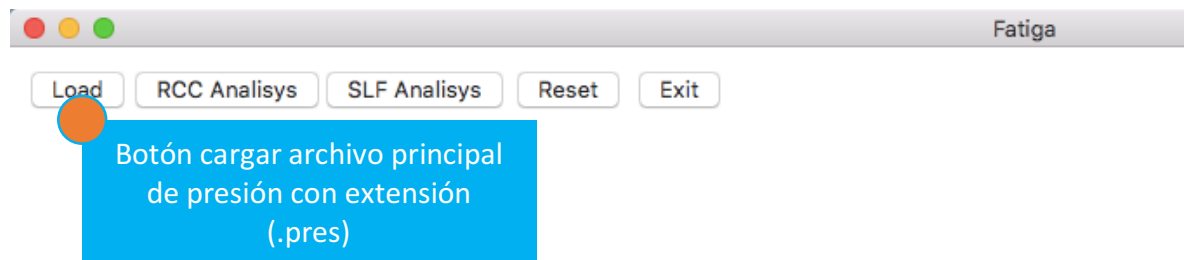
Manual de Usuario

Software Fatiga de Materiales

MENU Y FUNCIONALIDADES

- **Menú de navegación**

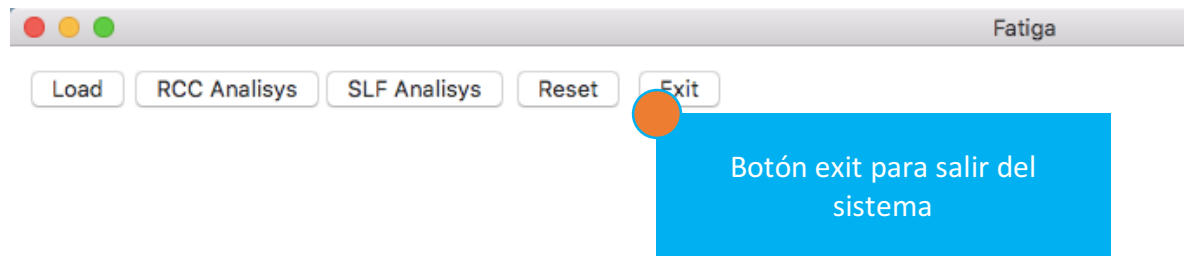
Este es el menú que le permitirá a los usuarios navegar en cada sección del sistema.





Manual de Usuario

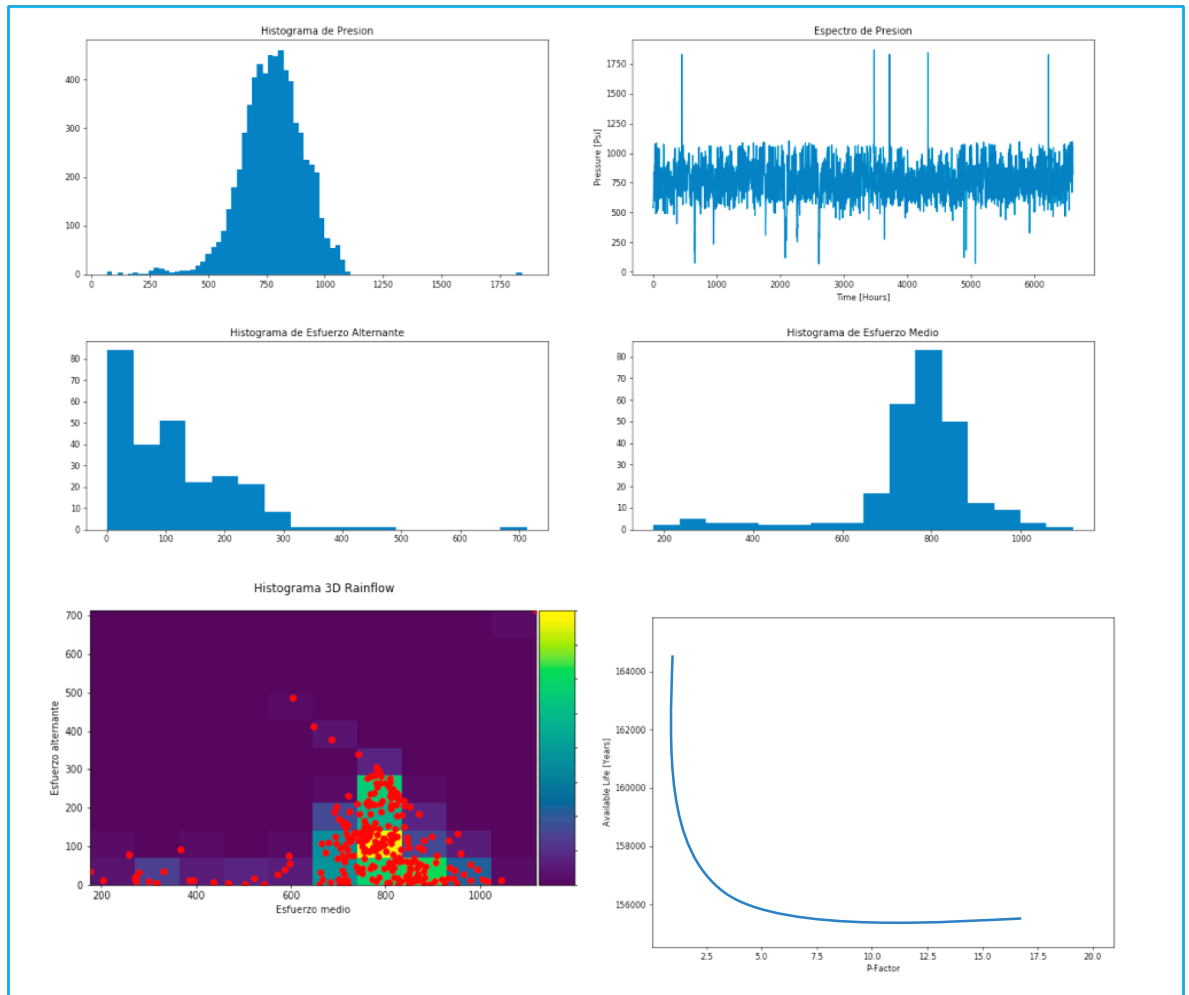
Software Fatiga de Materiales





Manual de Usuario

Software Fatiga de Materiales





Manual de Usuario

Software Fatiga de Materiales

CONCLUSIONES

FATIGA es un sistema intuitivo que provee al usuario una interfaz gráfica cuyos iconos indican su accionar, está desarrollado para que quien lo manipule entienda rápidamente sus funcionalidades, para sacar un mejor provecho a la herramienta es necesario entender los conceptos previos y tener claros los términos y métodos usados para este tipo tareas, este software satisface una necesidad específica en el campo de la ciencia de los materiales y por ello es de gran ayuda para los investigadores de esta rama de la ingeniería.

Capítulo 4.

Conclusiones y trabajo a futuro

4.1 Conclusiones

El software implementado es una herramienta de gran ayuda para este campo en la universidad ya permite mayor rapidez en los estudios, así mismo le permite al usuario llegar a una solución, ya sea para tomar decisiones o seguir en los estudios de este tema.

4.2 Trabajo a futuro

Como trabajo futuro se propone mejorar la interfaz gráfica migrándola a un entorno web con esto se permite tener mayor disponibilidad a la hora de realizar cálculos y tomar muestras para el estudio, así como siembra las bases para extender la funcionalidad de este en el campo de la Ciencia de los Materiales.

Bibliography

- [1] I. R. Ollerros. Mecánica de sólidos. *Universidad Politécnica de Madrid*, 2016.