

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA NACIONAL  
FACULTAD REGIONAL SAN NICOLAS**

**INGENIERIA EN ELECTRONICA**

**PROYECTO INTEGRADOR**

**TECNICAS DIGITALES III**

**DETECTOR DE FALLAS DE MOTORES  
ELECTRICOS**

Integrantes:

- Costa Mariano
- Gamito Jorge

Docentes:

- Profesor: Poblete Felipe
- Auxiliar: Gonzalez Mariano

**AÑO 2006**

## INDICE

|   |    |
|---|----|
| OBJETIVOS DEL PROYECTO.....                     | 3  |
| MATERIAS INTEGRADAS.....                        | 3  |
| POSIBLES APLICACIONES.....                      | 3  |
| PROFESORES ENTREVISTADOS.....                   | 3  |
| BIBLIOGRAFÍA.....                               | 3  |
| INTRODUCCIÓN.....                               | 5  |
| PROGRAMACIÓN EN MATLAB.....                     | 6  |
| COEFICIENTE DE CORRELACIÓN.....                 | 7  |
| DESARROLLO.....                                 | 8  |
| • Menú de Carga de Datos:.....                  | 8  |
| ○ Cargar la ubicación de los archivos:.....     | 8  |
| ○ Menú de análisis:.....                        | 9  |
| ✓ Análisis de Corriente:.....                   | 9  |
| ✓ Análisis de Tensión:.....                     | 14 |
| ✓ Análisis de Potencia:.....                    | 16 |
| ✓ Análisis de Velocidad:.....                   | 17 |
| ✓ Análisis de FFT de Corriente:.....            | 19 |
| ✓ Análisis de FFT de Tensión:.....              | 20 |
| ✓ Análisis de FFT de Potencia:.....             | 22 |
| ✓ Análisis Completo:.....                       | 23 |
| ✓ Análisis de Correlación:.....                 | 23 |
| ✓ Volver a Menú de Carga.....                   | 25 |
| ○ Volver al Menú Principal.....                 | 25 |
| • Volver a Matlab.....                          | 26 |
| • Salir de Matlab.....                          | 26 |
| CARACTERÍSTICAS DE LOS ARCHIVOS DE ENTRADA..... | 26 |
| PROBLEMAS AFRONTADOS.....                       | 27 |
| POSIBLES MEJORAS.....                           | 28 |
| ANEXO: CODIGO MATLAB.....                       | 29 |

## **OBJETIVOS DEL PROYECTO**

Los motores eléctricos juegan un papel muy importante en la industria moderna, ya sea en procesos continuos, intermitentes o de velocidad variable. Las fallas imprevistas pueden producir interrupciones en procesos cuyos costos de producción son elevados, ocasionando así grandes pérdidas económicas. Esto puede evitarse mediante el diagnóstico prematuro de la falla. Este diagnóstico puede hacerse en línea (sin retirar el motor del proceso), o retirando el motor para poder inspeccionarlo y ensayarlo. El diagnóstico en línea es el que concentra mayor atención en los grupos de investigación académicos o privados. La detección, diagnóstico y cuantificación de la falla en línea permite planificar las interrupciones en los procesos disminuyendo el tiempo de mantenimiento y las pérdidas. Las fallas más comunes en los motores de inducción son: cortocircuitos en estator, barras rotas y excentricidad (estática o dinámica). Estas fallas producen anomalías en: corrientes de estator, par, temperatura de funcionamiento y sonido del motor. Se han desarrollado varias técnicas para detectar estos síntomas y diagnosticar así el tipo de falla presente, algunas tan precisas como para cuantificar y localizar el desperfecto.

Muchas de estas técnicas están basadas o respaldadas en la deducción y estudio de modelos matemáticos que describen el funcionamiento del motor en condiciones de falla. Estos modelos, luego de ser validados en la práctica, pueden ser utilizados para obtener datos precisos mediante la simulación por ordenador eliminando la necesidad de recurrir a numerosos ensayos.

El presente trabajo se basa en la detección de fallas para motores eléctricos de corriente continua mediante el desarrollo de un software bajo Matlab. Este hace hincapié en la detección de fallas por disparos de tiristores y análisis de correlación utilizando la corriente que circula por el motor a partir de archivos de tipo texto en los que se encuentran los valores de corriente, tensión y velocidad a través del tiempo.

## **MATERIAS INTEGRADAS**

- Informática II.
- Maquinas e Instalaciones Eléctricas
- Probabilidad y Estadística.

## **POSIBLES APLICACIONES**

- Diagnóstico de fallas en motores industriales y convencionales.
- Ser utilizado como herramienta fundamental en el mantenimiento preventivo de máquinas eléctricas.

## **PROFESORES ENTREVISTADOS**

- Guillermo Campomar (Tiempos de muestreo)
- Aldo De Pauli (Fallas reales en motores, posibles causas de disparos incorrectos de tiristores, análisis de espectros, toma de datos, información relacionada con el proyecto)

## **BIBLIOGRAFÍA**

- *Tutoriales de Matlab adquiridos en Internet.*
  - **Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales Universidad Politécnica de Madrid.** Javier García de Jalón, José Ignacio Rodríguez, Jesús Vidal
  - **Escuela Superior de Ingenieros Industriales.** Universidad de Navarra.

- **Intro a Matlab.** Ender José Lopez Méndez
- **University of Rhode Island Department of Electrical and Computer Engineering**
  
- *Información sobre fallas en motores.*
  - **Diagnóstico de Motores Eléctricos Mediante Análisis Espectral de Corrientes.**  
**Universidad de los Andes.** Hugo Caballero y José Huertas
  - **Facultad de Ingeniería UNRC. GEA**
  - **Análisis de las corrientes del motor de inducción con falla en el estator.** Santiago Giaccone, Guillermo Bossio y Guillermo García
  
- *Ayuda de Matlab*
  
- *Apuntes Probabilidad*
  - **Correlación.** Ing. Dorbessan

## INTRODUCCIÓN

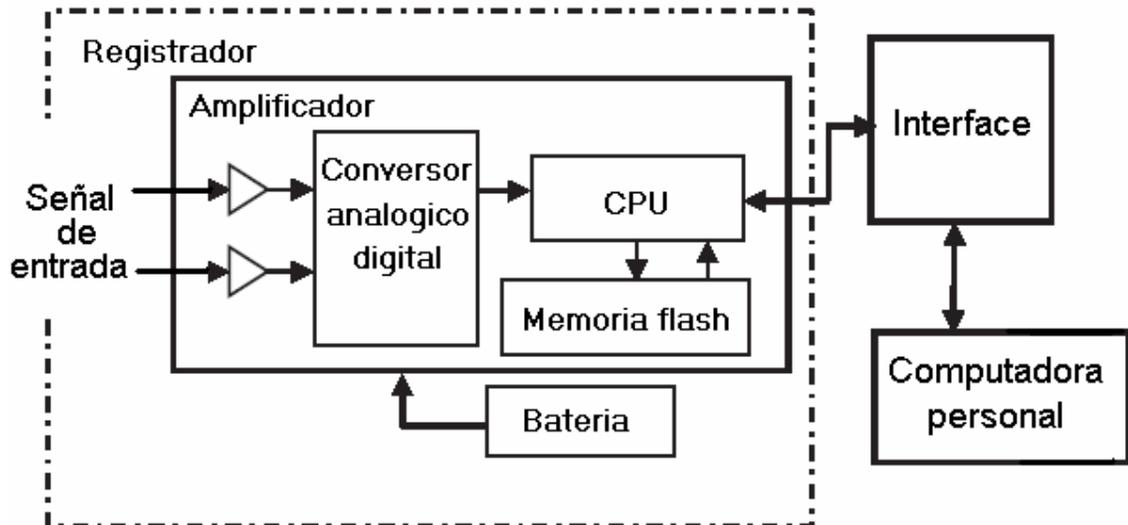


Fig 1

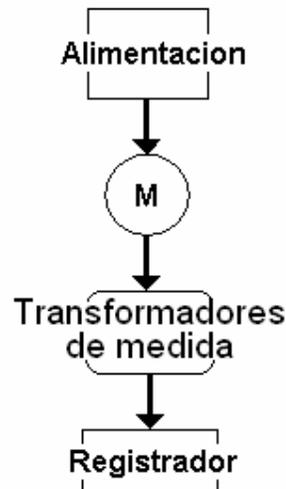


Fig 2

El software toma los datos de un registrador, este genera un archivo tipo txt con valores de corriente, tensión y velocidad a través del tiempo. El diagrama en bloques del mismo se muestra en la figura 1. Dicho Registrador se conecta al motor previamente utilizando dos transformadores de medida, uno de tensión y otro de corriente, debido a que su entrada está acotada y no permite grandes valores de tensión ni de corriente, su diagrama en bloques se muestra en la figura 2.

El análisis por disparo de tiristores se detecta mediante el análisis de la corriente del motor durante el tiempo de muestra, en el que se procede a detectar los picos negativos de la onda (se toma, por margen de seguridad, picos menores que -1 en la amplitud). Dichos picos negativos, se manifestarán en forma de círculos que se marcan en la gráfica como puntos incorrectos, estos son provocados por el disparo de los tiristores en forma inversa, es decir, se disparan en reversa. Esta situación puede ser ocasionada por problemas en el disparo de los mismos, que en funcionamiento correcto deberían ser todos en sentido positivo y de diferente amplitud.

Además del resultado que proporciona este análisis en pantalla, se creará un archivo (de extensión .m), el cual almacenará todos los resultados brindados por el software.

El análisis de correlación se basa en la comparación punto a punto de las variaciones de la corriente respecto del tiempo entre dos o tres motores. Como condición necesaria debemos tener en cuenta que las ondas a correlacionar deberán estar en fase, de lo contrario el análisis dará una respuesta incorrecta. Este análisis presentará en pantalla si su correlación es correcta o no, es decir, el grado de similitud entre las muestras.

Además del resultado que proporcionan estos dos análisis en la pantalla, se crearán dos archivos (de extensión .m.) en los cuales se almacenan todos los resultados brindados por el software.

## **PROGRAMACIÓN EN MATLAB**

MATLAB nace como una solución a la necesidad de mejores y más poderosas herramientas de cálculo para resolver problemas de cálculo complejos en los que es necesario aprovechar las amplias capacidades de proceso de datos de grandes computadores.

El nombre MATLAB viene de "matix laboratory" (laboratorio matricial). MATLAB fue originalmente escrito para proveer acceso fácil al software matricial desarrollado por los proyectos LINPACK y EISPACK, que juntos representan el estado del arte del software para computación matricial. Hoy MATLAB es usado en una variedad de áreas de aplicación incluyendo procesamiento de señales e imágenes, diseño de sistemas de control, ingeniería financiera e investigación médica. La arquitectura abierta facilita usar MATLAB y los productos que lo acompañan para explorar datos y crear herramientas personalizadas que proveen visiones profundas tempranas y ventajas competitivas.

MATLAB es un entorno de computación y desarrollo de aplicaciones totalmente integrado orientado para llevar a cabo proyectos en donde se encuentren implicados elevados cálculos matemáticos y la visualización gráfica de los mismos. MATLAB integra análisis numérico, cálculo matricial, proceso de señal y visualización gráfica en un entorno completo donde los problemas y sus soluciones son expresados del mismo modo en que se escribirían tradicionalmente, sin necesidad de hacer uso de la programación tradicional.

MATLAB dispone también en la actualidad de un amplio abanico de programas de apoyo especializados, denominados Toolboxes, que extienden significativamente el número de funciones incorporadas en el programa principal. Estos Toolboxes cubren en la actualidad prácticamente casi todas las áreas principales en el mundo de la ingeniería y la simulación, destacando entre ellos el 'toolbox' de proceso de imágenes, señal, control robusto, estadística, análisis financiero, matemáticas simbólicas, redes neurales, lógica difusa, identificación de sistemas, simulación de sistemas dinámicos, etc. es un entorno de cálculo técnico, que se ha convertido en estándar de la industria, con capacidades no superadas en computación y visualización numérica.

De forma coherente y sin ningún tipo de fisuras, integra los requisitos claves de un sistema de computación técnico: cálculo numérico, gráficos, herramientas para aplicaciones específicas y capacidad de ejecución en múltiples plataformas. Esta familia de productos proporciona al estudiante un medio de carácter único, para resolver los problemas más complejos y difíciles.

El Lenguaje de Computación Técnica MATLAB es un ambiente de computación técnica integrada que combina computación numérica, gráficos y visualización avanzada y un lenguaje de programación de alto nivel.

Sea cual fuere el objetivo, un algoritmo, análisis, gráficos, informes o simulación, MATLAB lo lleva allí. El lenguaje flexible e interactivo de MATLAB permite a ingenieros y científicos expresar sus ideas técnicas con simplicidad. Los poderosos y amplios métodos de cómputo numérico y graficación permiten la prueba y exploración de ideas alternativas con facilidad, mientras que el ambiente de desarrollo integrado facilita producir resultados prácticos fácilmente.

Matlab es la fundación numérica y gráfica para todos los productos de The MathWorks. MATLAB combina computación numérica, gráficos 2D y 3D y capacidades de lenguaje en un único ambiente fácil de usar.

Con su amplio rango de herramientas para modelar sistemas de control, análisis, simulación y procesamiento de prototipos, MATLAB es el sistema ideal para desarrollar sistemas avanzados de control. Usted puede modelar su sistema de control usando las cajas de herramientas para el diseño de controles avanzados de MATLAB - Control System, Robust Control,  $\mu$ -Analysis and Synthesis, Model Predictive Control, QTF Control Design y LMI control. Posteriores análisis y refinamientos pueden ser efectuados estableciendo una simulación interactiva en Simulink, y luego sintonizar automáticamente los parámetros usando el Nonlinear Control Design Blockset. Finalmente, usted puede generar código C para correr en controladores incrustados con Real Time Workshop.

Combinando MATLAB con Signal Processing Toolbox, Wavelet Toolbox y un conjunto de herramientas complementarias - tales como Image Processing, Neural Network, Fuzzy Logic, Statistics y otras - usted puede crear un ambiente de análisis personalizado de señales y desarrollo de algoritmos DSP. Para simulación y desarrollo de prototipos usted puede agregar Simulink y el DSP Blockset para modelar y simular sus sistemas DSP, y luego usar Real-Time Workshop para generar código C para su hardware designado.

Matlab posee librería de estadística la que le da un rango ancho de herramientas para realizar cálculos estadísticos. Proporciona una única mezcla de facilidad gráfica de uso y programabilidad. Los despliegues gráficos interactivos le permitieron aplicar métodos estadísticos fácilmente y de forma consistente, mientras el lenguaje de MATLAB le permite fácilmente crear los acostumbrados métodos estadísticos y de análisis.

## **COEFICIENTE DE CORRELACIÓN**

El Coeficiente de Correlación es un índice estadístico dado por el análisis de correlación que permite definir de forma más concisa la relación entre dos variables. Su resultado es un valor que fluctúa entre  $-1$  (correlación perfecta de sentido negativo) y  $+1$  (correlación perfecta de sentido positivo). Cuanto más cercanos al 0 sean los valores, indican una mayor debilidad de la relación o incluso ausencia de correlación entre las dos variables.

Básicamente un desarrollo de este tipo es utilizado para mantenimiento preventivo ya que con un ensayo periódico de los motores los análisis van delatando mínimos errores.

## DESARROLLO

El software trabaja bajo el entorno de Matlab, por lo cual es indispensable disponer del mismo para su funcionamiento. En cuanto a las versiones del Matlab, no hay problemas, se encuentra programado en la versión 7.0, pero no posee ningún tipo de impedimento para ser utilizado en versiones anteriores, salvo que el mismo Matlab no lo permita. Lo ideal hubiese sido programarlo en versiones anteriores, para así, si poder ser utilizado en todas las superiores. Lo único que necesitamos para el inicio del software es picar sobre el acceso directo que ofrece el programa, en donde podremos acceder directamente al menú del mismo en Matlab.

Para comenzar a analizar algún o algunos motores, necesitamos que la información de los mismos estén en archivos separados, es decir, uno por cada motor, y que en ellos se encuentren los datos del tiempo, corriente, tensión y velocidad. Es interesante que el archivo que posea los datos de cualquier motor tenga como nombre de archivo algún tipo de nomenclatura que me permita identificar los datos con el mismo, esto es solo una sugerencia, ya que el software realiza gráficos y en los mismos se dispone de un leyenda, la cual toma el nombre del archivo para indicar que traza es, dicha sugerencia es por cuestión de simplemente por cuestión de simplicidad. Otro punto a tener en cuenta es que el software nos va a pedir la ubicación de estos archivos, con lo que es necesario ingresar en forma seguida y mediante el teclado, la ruta de acceso correspondiente.

El programa de detección de fallas de motores eléctricos crea dos archivos durante el análisis, en estos se dispone de dos tipos de información. En el archivo "error\_corriente" se hallan los tiempos de disparo erróneos de los tiristores como así también otro tipo de información. En "error \_ correlación" se almacenan los valores obtenidos de ejecutar la correlación (una de las opciones del software) entre los archivos a analizar. Ambos archivos se encuentran en la misma ubicación que el programa, por lo que para tener acceso a ellos solo basta con hacer doble clic sobre los nombres antes descriptos.

Una vez aclarado algunas condiciones de funcionamiento, nos disponemos a explicar el completo desarrollo del software. Como se ha mencionado anteriormente, para iniciar el software, picamos en el acceso directo y se ingresara al programa. Se ejecutara el Matlab y posteriormente el menú principal, en cual consta de tres opciones, vale aclarar que para poder acceder a las opciones es necesario teclear el número de la opción y presionar la tecla ENTER. Ellas son:

- **Menú de Carga de Datos:** ofrece cargar hasta tres archivos para comparar, o simplemente analizar solo uno.

```
#####
#####          MENU DE OPCIONES          #####
#####
1) Menu de Carga de Datos
2) Volver a Matlab
3) Salir de Matlab

Elija la opción deseada:
```

Esta opción a su vez ofrece dos opciones más:

- **Cargar la ubicación de los archivos:** permite cargar la ubicación de los archivos.

```
#####
#####          MENU DE CARGA          #####
#####
```

- 1) Cargar la ubicacion de los archivos
- 2) Volver a Menu Principal

Elija la opción deseada:

Aquí aparecerá un mensaje en pantalla que nos pedirá la cantidad de archivos a ingresar (se recuerda que solo se permite un máximo de tres archivos) y a continuación pedirá que se ingrese la dirección completa del archivo tantas veces como cantidad de archivos se ingresaron para comparar. Aquí se muestra un ejemplo:

```
#####
#####          MENU DE CARGA          #####
#####
```

- 1) Cargar la ubicacion de los archivos
- 2) Volver a Menu Principal

Elija la opción deseada: 1

Ingrese la cantidad de archivos a analizar simultáneamente: 3

Dirección del archivo: d:\matlab7\work\proyecto\osciladorfase.m  
 Dirección del archivo: d:\matlab7\work\proyecto\osciladorfase\_b.m  
 Dirección del archivo: d:\matlab7\work\proyecto\osciladorfase\_a.m

- **Menú de análisis:** Una vez ingresadas las direcciones correctamente, se pasara automáticamente al menú de análisis, que abarca varias opciones, las cuales se pueden ver a continuación:

```
#####
#####          MENU DE ANALISIS          #####
#####
```

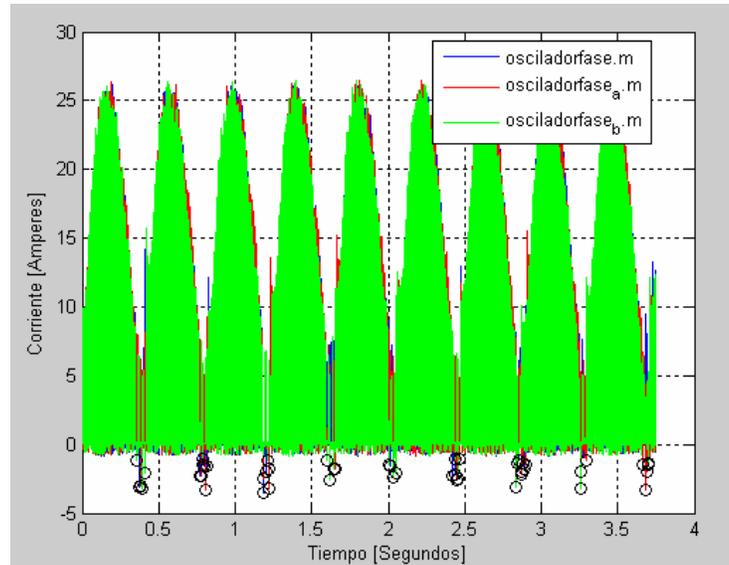
- 1) Análisis de Corriente
- 2) Análisis de Tensión
- 3) Análisis de Potencia
- 4) Análisis de Velocidad
- 5) Análisis de FFT de Corriente
- 6) Análisis de FFT de Tensión
- 7) Análisis de FFT de Potencia
- 8) Análisis Completo
- 9) Análisis de Correlacion
- 10) Volver a Menu de Carga

Elija la opción deseada:

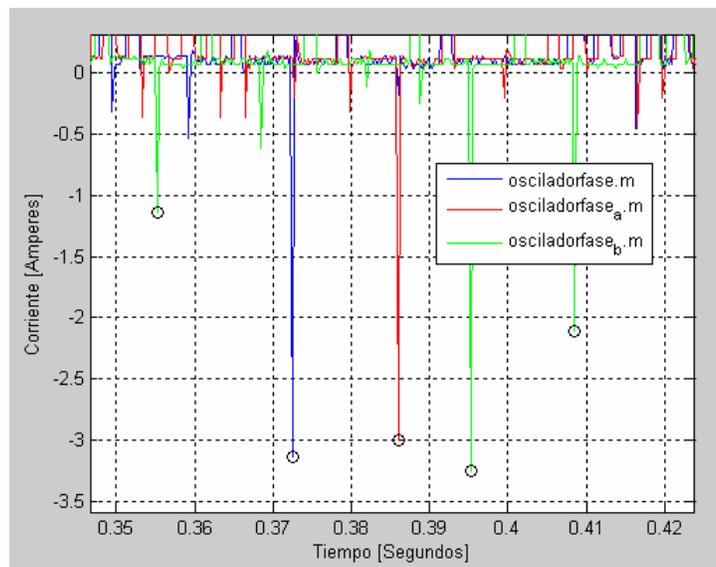
- ✓ **Análisis de Corriente:** aparecerá automáticamente la gráfica de las variaciones de la corriente a través del tiempo en forma individual si se eligió un análisis individual o una gráfica compuesta si se eligió la opción de ingresar más de un archivo. Dicha gráfica remarca con círculos los valores negativos que se tienen en cuenta como posible falla, además las leyendas indicaran con nombres y colores de que motor se trata. Si se quiere mas detalle, se puede mover, o hacer zoom sobre la gráfica.  
 Para mayor información, el programa guarda una copia de la medición en un archivo de extensión m con los nombres de los archivos, el tiempo para la que se dieron los picos negativos y la cantidad, esto sirve para verificar el valor exacto del tiempo y del pico. Dicho archivo registrara también la fecha y hora en la que se realizo el análisis para llevar un control.

A continuación se deberá presionar una tecla para continuar.

**Ejemplo de comparación de tres archivos en donde se observa la gráfica de corriente (los picos negativos corresponden a fallas de tiristores).**



**Haciendo zoom para ver con mejor claridad los primeros picos negativos se tiene:**



**Archivo de salida correspondiente al análisis anterior**

Picos negativos menores que -1 se dan en:

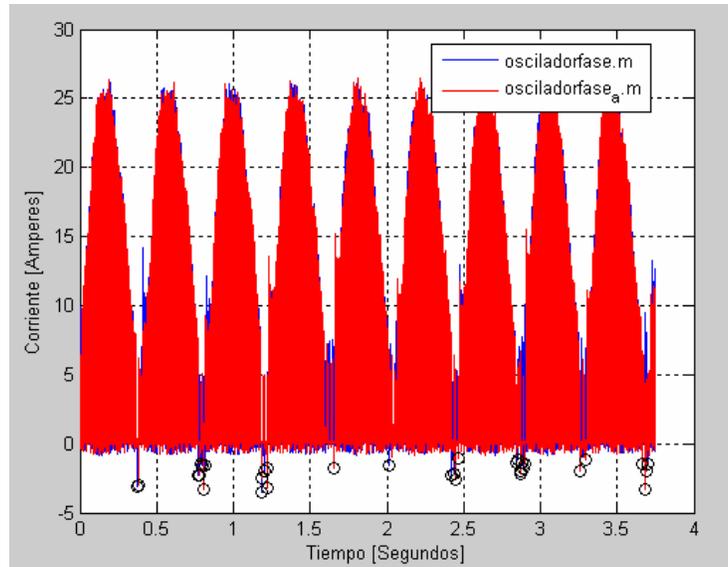
| Tiempo   | osciladorfase.m | osciladorfase_a.m | osciladorfase_b.m |
|----------|-----------------|-------------------|-------------------|
| 0.355250 |                 |                   | -1.140000         |
| 0.372500 | -3.140000       |                   |                   |
| 0.386000 |                 | -3.000000         |                   |
| 0.395250 |                 |                   | -3.250000         |
| 0.408500 |                 |                   | -2.110000         |
| 0.772000 | -2.250000       |                   |                   |

|          |           |           |           |
|----------|-----------|-----------|-----------|
| 0.778750 |           | -2.320000 |           |
| 0.784500 |           |           | -1.040000 |
| 0.785500 | -1.430000 |           |           |
| 0.798750 | -1.540000 |           |           |
| 0.805500 |           | -3.360000 |           |
| 0.812000 | -1.540000 |           |           |
| 1.184750 |           | -2.540000 |           |
| 1.185000 | -3.500000 |           |           |
| 1.198250 | -1.930000 |           |           |
| 1.210500 |           |           | -1.180000 |
| 1.224750 |           | -3.250000 |           |
| 1.225000 | -1.790000 |           |           |
| 1.600000 |           |           | -1.140000 |
| 1.613250 |           |           | -2.640000 |
| 1.646750 |           |           | -1.820000 |
| 1.654000 |           | -1.820000 |           |
| 2.006250 |           |           | -1.500000 |
| 2.014000 | -1.610000 |           |           |
| 2.033000 |           |           | -2.360000 |
| 2.046250 |           |           | -2.040000 |
| 2.423750 | -2.290000 |           |           |
| 2.437000 | -2.180000 |           |           |
| 2.439000 |           |           | -1.110000 |
| 2.442500 |           | -2.640000 |           |
| 2.452250 |           |           | -2.540000 |
| 2.463750 | -1.040000 |           |           |
| 2.469250 |           | -1.070000 |           |
| 2.838500 |           |           | -3.110000 |
| 2.843250 | -1.320000 |           |           |
| 2.856500 | -1.140000 |           |           |
| 2.868500 |           | -2.140000 |           |
| 2.873000 | -2.000000 |           |           |
| 2.882000 |           | -1.360000 |           |
| 2.893250 | -1.790000 |           |           |
| 2.895250 |           | -1.430000 |           |
| 3.254500 |           | -2.000000 |           |
| 3.258000 |           |           | -3.180000 |
| 3.294500 |           | -1.210000 |           |
| 3.667250 |           | -1.460000 |           |
| 3.680500 |           | -3.320000 |           |
| 3.693750 |           | -2.000000 |           |
| 3.697500 |           |           | -1.360000 |
| 3.702500 | -1.430000 |           |           |

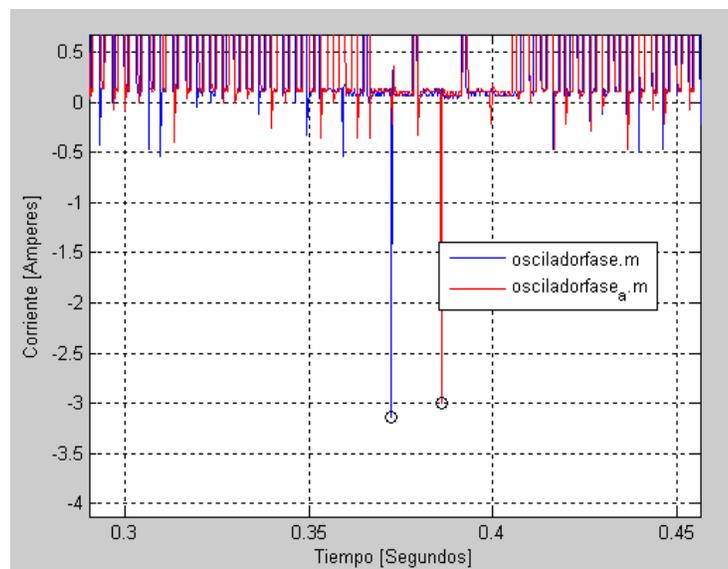
Hay 17 picos menores que -1 en osciladorfase.m  
 Hay 16 picos menores que -1 en osciladorfase\_a.m  
 Hay 16 picos menores que -1 en osciladorfase\_b.m

Análisis realizado el 20/12/2006 a las 20:9:19

***Ejemplo de comparación de dos archivos en donde se observa la gráfica de corriente (los picos negativos corresponden a fallas de tiristores).***



*Haciendo zoom para ver con mejor claridad los primeros picos negativos se tiene:*



**Archivo de salida correspondiente al análisis anterior**

Picos negativos menores que -1 se dan en:

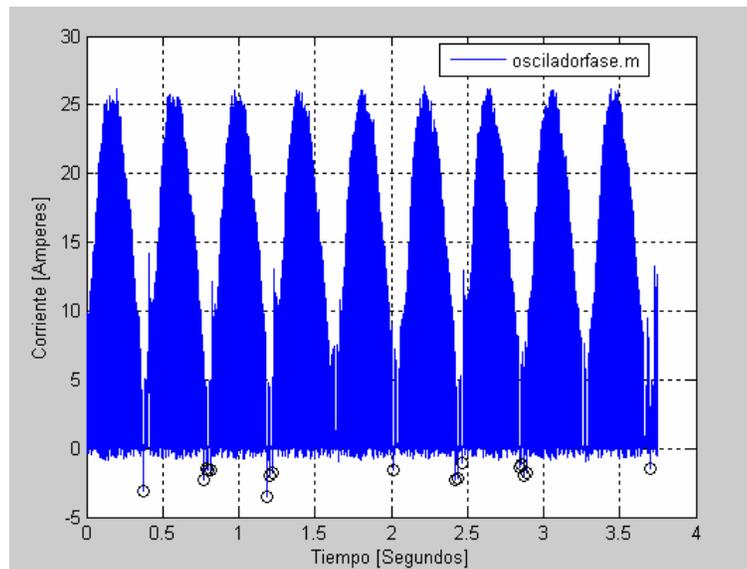
| Tiempo   | osciladorfase.m | osciladorfase_a.m |
|----------|-----------------|-------------------|
| 0.372500 | -3.140000       |                   |
| 0.386000 |                 | -3.000000         |
| 0.772000 | -2.250000       |                   |
| 0.778750 |                 | -2.320000         |
| 0.785500 | -1.430000       |                   |
| 0.798750 | -1.540000       |                   |
| 0.805500 |                 | -3.360000         |
| 0.812000 | -1.540000       |                   |
| 1.184750 |                 | -2.540000         |
| 1.185000 | -3.500000       |                   |
| 1.198250 | -1.930000       |                   |
| 1.224750 |                 | -3.250000         |
| 1.225000 | -1.790000       |                   |

|          |           |           |
|----------|-----------|-----------|
| 1.654000 |           | -1.820000 |
| 2.014000 | -1.610000 |           |
| 2.423750 | -2.290000 |           |
| 2.437000 | -2.180000 |           |
| 2.442500 |           | -2.640000 |
| 2.463750 | -1.040000 |           |
| 2.469250 |           | -1.070000 |
| 2.843250 | -1.320000 |           |
| 2.856500 | -1.140000 |           |
| 2.868500 |           | -2.140000 |
| 2.873000 | -2.000000 |           |
| 2.882000 |           | -1.360000 |
| 2.893250 | -1.790000 |           |
| 2.895250 |           | -1.430000 |
| 3.254500 |           | -2.000000 |
| 3.294500 |           | -1.210000 |
| 3.667250 |           | -1.460000 |
| 3.680500 |           | -3.320000 |
| 3.693750 |           | -2.000000 |
| 3.702500 | -1.430000 |           |

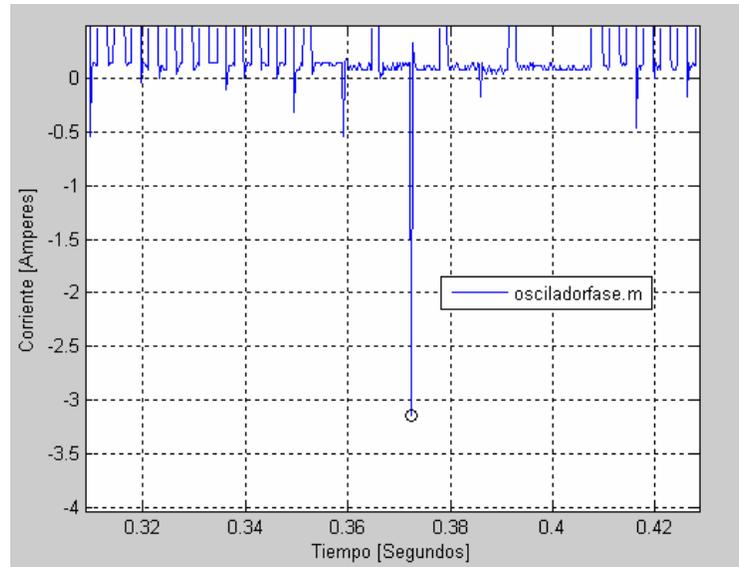
Hay 17 picos menores que -1 en osciladorfase.m  
 Hay 16 picos menores que -1 en osciladorfase\_a.m

Analisis realizado el 22/12/2006 a las 16:55:30

*Ejemplo de un archivo en donde se observa la gráfica de corriente (los picos negativos corresponden a fallas de tiristores).*



*Haciendo zoom para ver con mejor claridad el primer pico negativo se tiene:*



### **Archivo de salida correspondiente al análisis anterior**

Picos negativos menores que -1 se dan en:

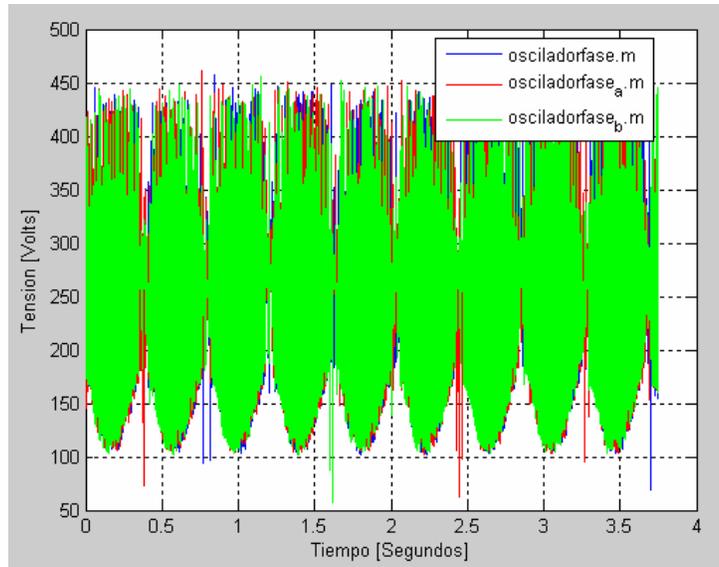
| Tiempo   | osciladorfase.m |
|----------|-----------------|
| 0.372500 | -3.140000       |
| 0.772000 | -2.250000       |
| 0.785500 | -1.430000       |
| 0.798750 | -1.540000       |
| 0.812000 | -1.540000       |
| 1.185000 | -3.500000       |
| 1.198250 | -1.930000       |
| 1.225000 | -1.790000       |
| 2.014000 | -1.610000       |
| 2.423750 | -2.290000       |
| 2.437000 | -2.180000       |
| 2.463750 | -1.040000       |
| 2.843250 | -1.320000       |
| 2.856500 | -1.140000       |
| 2.873000 | -2.000000       |
| 2.893250 | -1.790000       |
| 3.702500 | -1.430000       |

Hay 17 picos menores que -1 en osciladorfase.m

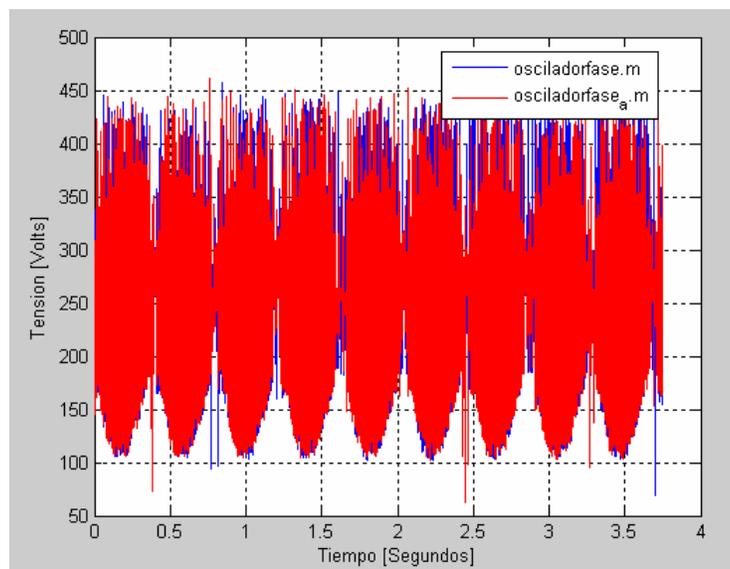
Análisis realizado el 22/12/2006 a las 17:33:6

- ✓ **Análisis de Tensión:** aparecerá automáticamente la gráfica de las variaciones de la tensión a través del tiempo en forma individual si se eligió un análisis individual o una gráfica compuesta si se eligió la opción de ingresar más de un archivo. Dicha gráfica contiene leyendas que indican con nombres y colores de que motor se trata. Si se quiere mas detalle, se puede mover, o hacer zoom sobre la gráfica. A continuación se deberá presionar una tecla para continuar.

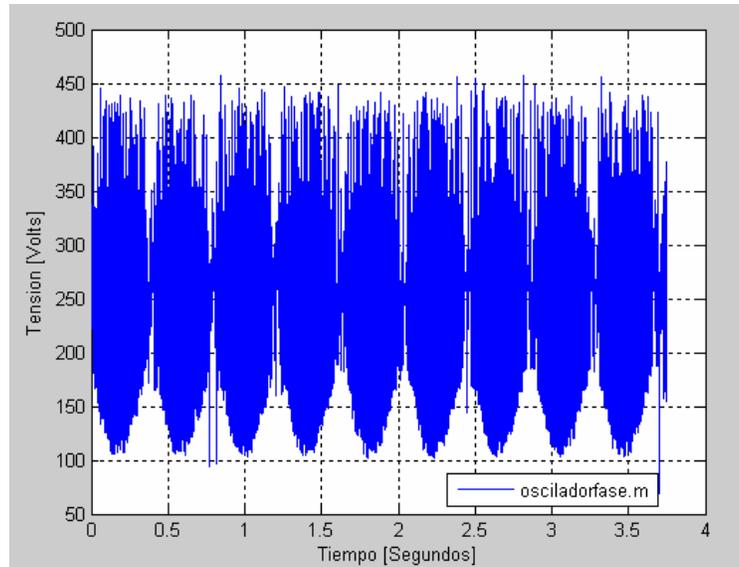
**Ejemplo de comparación de tres archivos en donde se observa la gráfica de tensión**



*Ejemplo de comparación de dos archivos en donde se observa la gráfica de tensión*



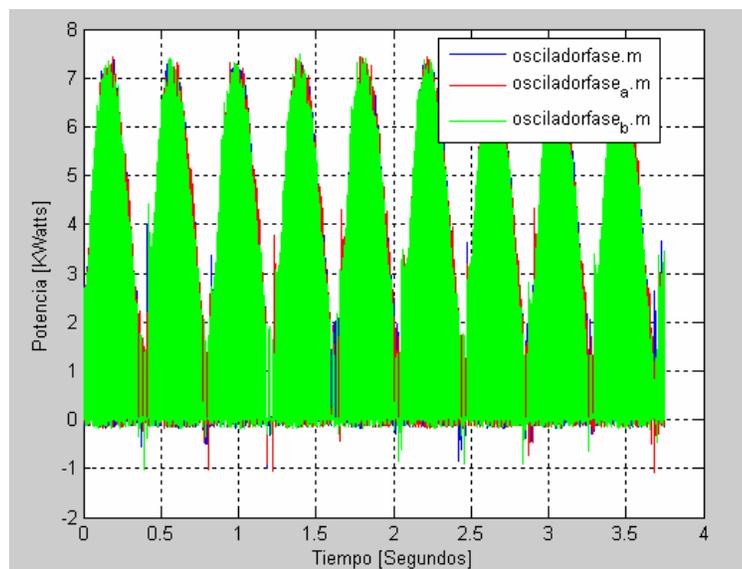
*Ejemplo de un archivo en donde se observa la gráfica de tensión*



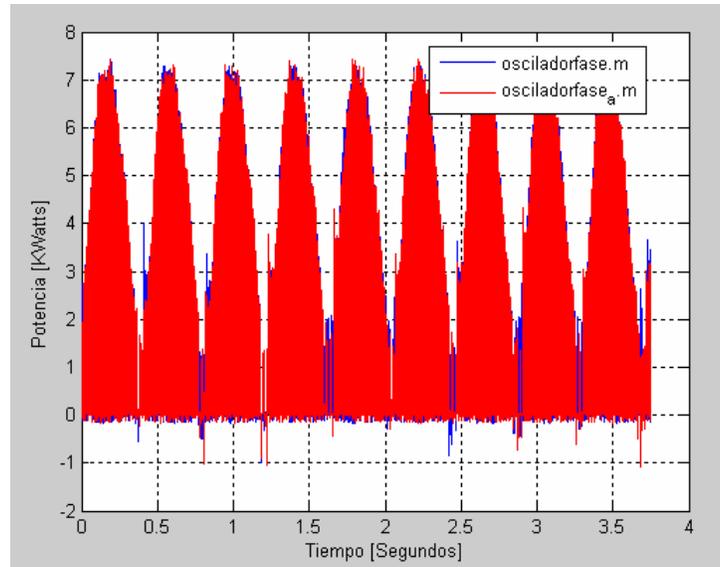
- ✓ **Análisis de Potencia:** aparecerá automáticamente la gráfica de las variaciones de la potencia a través del tiempo en forma individual si se eligió un análisis individual o una gráfica compuesta si se eligió la opción de ingresar más de un archivo. Estos valores de la potencia se obtienen realizando la multiplicación de la corriente con la tensión en cada instante de tiempo. Dicha gráfica contiene leyendas que indican con nombres y colores de que motor se trata. Si se quiere mas detalle, se puede mover, o hacer zoom sobre a gráfica.

A continuación se deberá presionar una tecla para continuar.

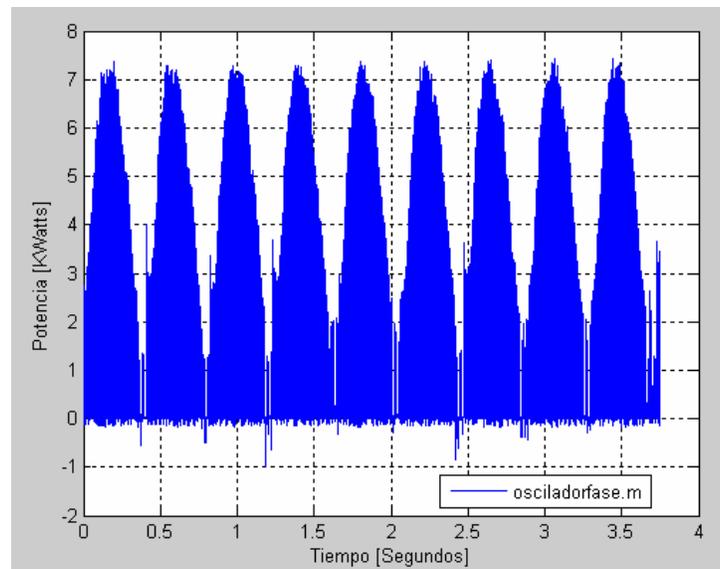
*Ejemplo de comparación de tres archivos en donde se observa la gráfica de potencia*



*Ejemplo de comparación de dos archivos en donde se observa la gráfica de potencia*

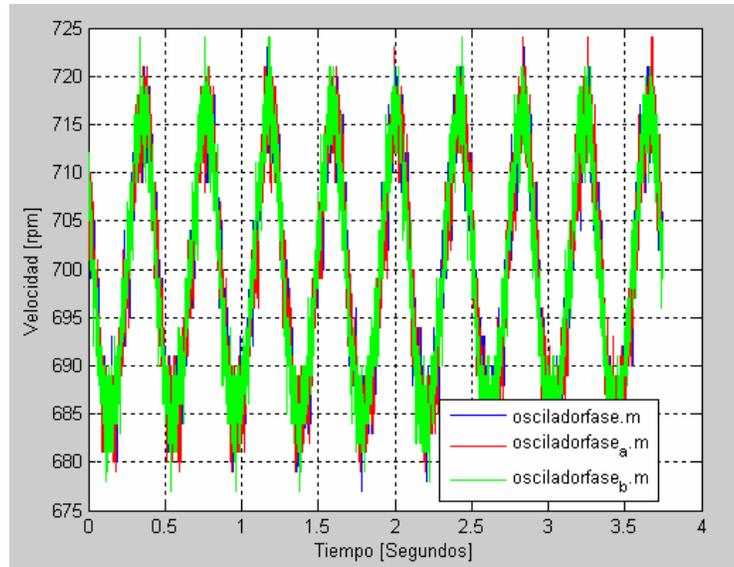


*Ejemplo de un archivos en donde se observa la gráfica de potencia*

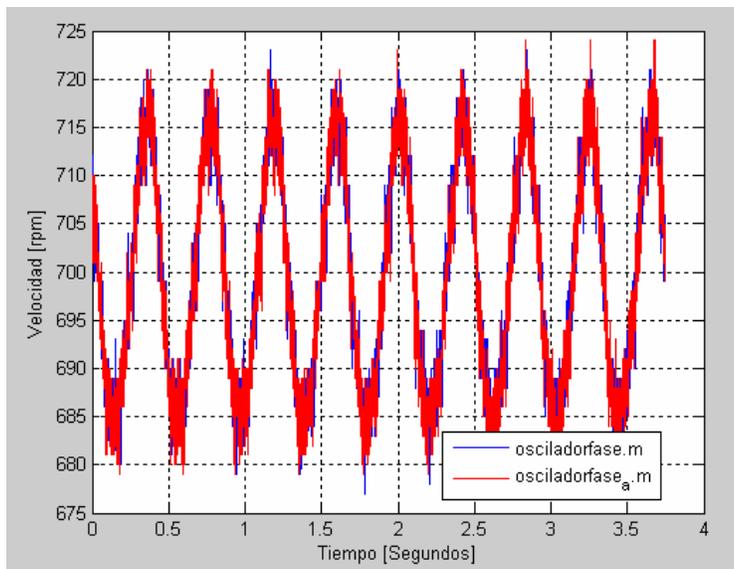


- ✓ **Análisis de Velocidad:** aparecerá automáticamente la gráfica de las variaciones de la velocidad a través del tiempo en forma individual si se eligió un análisis individual o una gráfica compuesta si se eligió la opción de ingresar más de un archivo. Dicha gráfica contiene leyendas que indican con nombres y colores de que motor se trata. Si se quiere mas detalle, se puede mover, o hacer zoom sobre la gráfica. A continuación se deberá presionar una tecla para continuar.

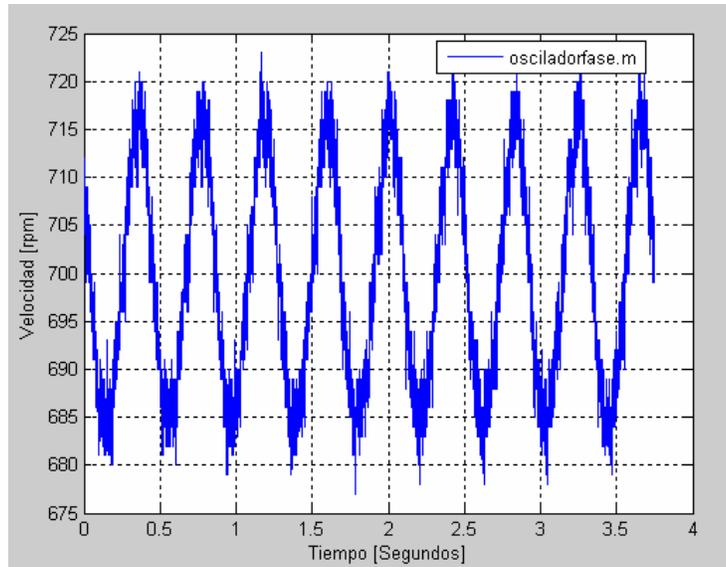
*Ejemplo de comparación de tres archivos en donde se observa la gráfica de velocidad*



*Ejemplo de comparación de tres archivos en donde se observa la gráfica de velocidad*

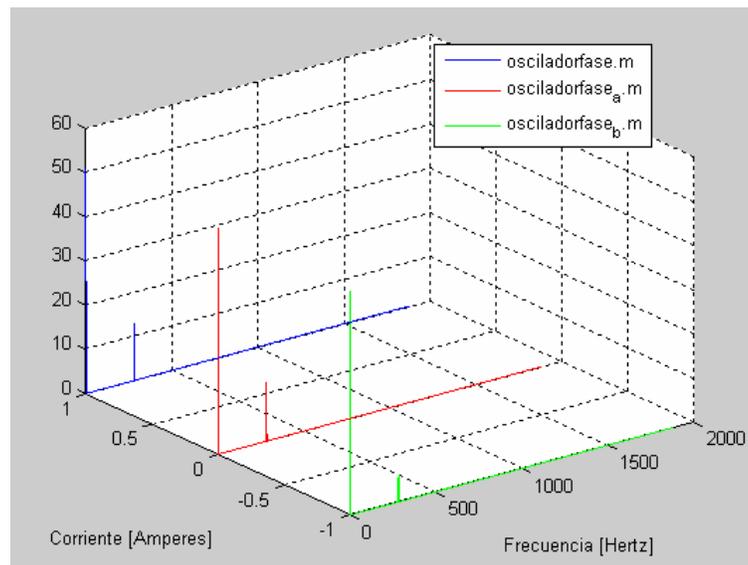


*Ejemplo de un archivo en donde se observa la gráfica de velocidad*

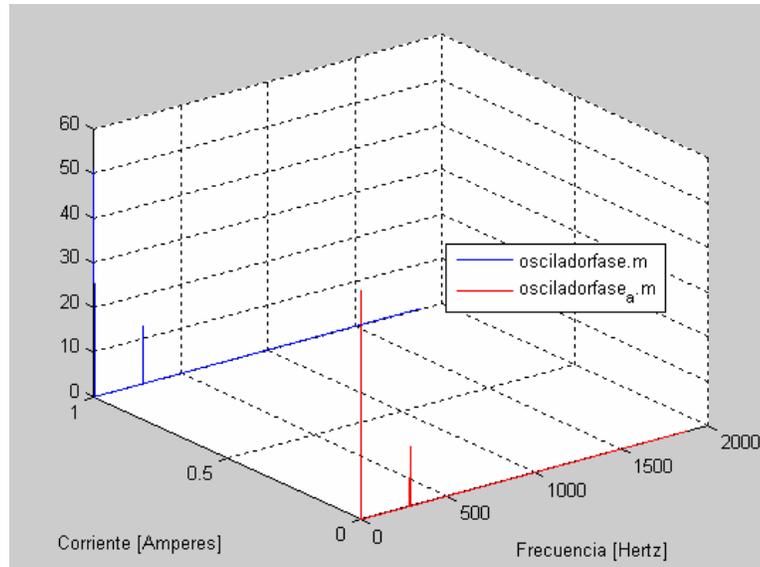


- ✓ **Análisis de FFT de Corriente** aparecerá automáticamente la gráfica de las variaciones de la transformada rápida de Fourier de la corriente en función de la frecuencia en forma individual en dos dimensiones si se eligió un análisis individual o una gráfica compuesta en tercera dimensión si se eligió la opción de ingresar más de un archivo. Dicha gráfica contiene leyendas que indican con nombres y colores de que motor se trata. Si se quiere mas detalle, se puede mover, rotar o hacer zoom sobre la gráfica. A continuación se deberá presionar una tecla para continuar.

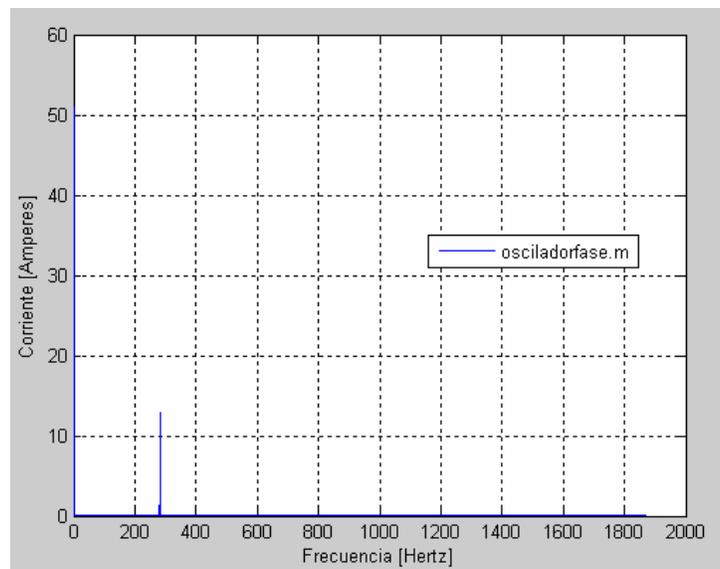
*Ejemplo de comparación de tres archivos en donde se observa la gráfica de FFT de la corriente*



*Ejemplo de comparación de dos archivos en donde se observa la gráfica de FFT de la corriente*

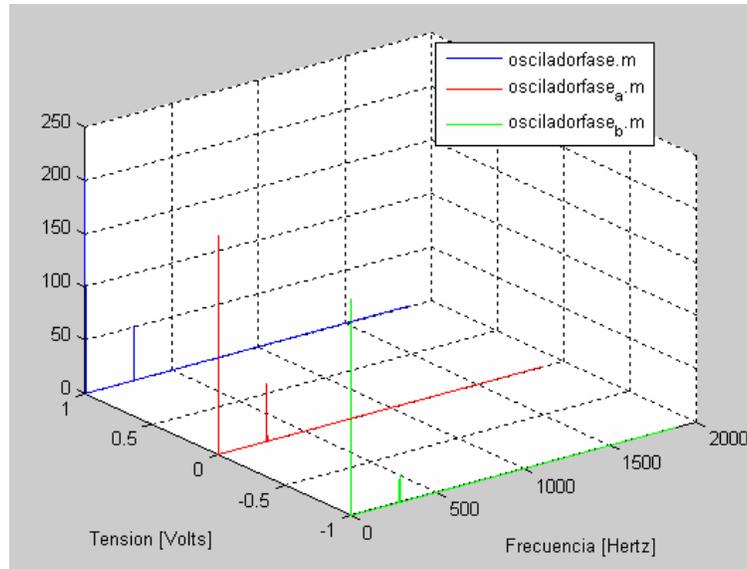


*Ejemplo un archivo en donde se observa la gráfica de FFT de la corriente*

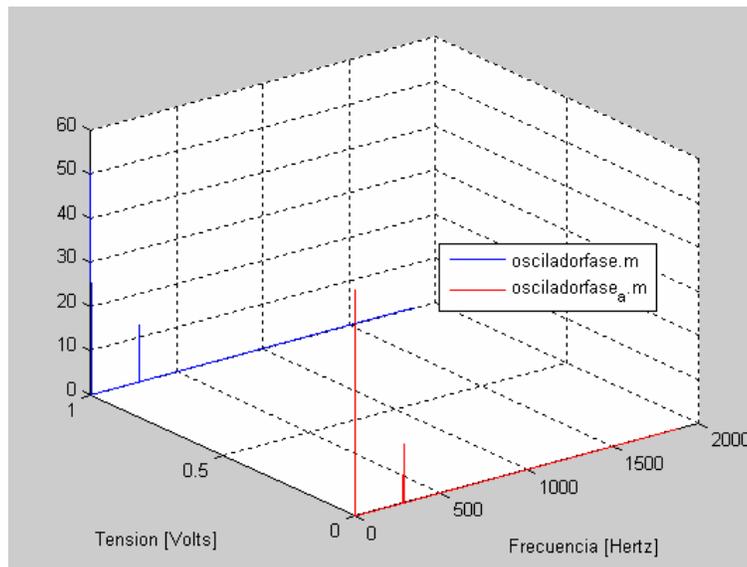


- ✓ **Análisis de FFT de Tensión** aparecerá automáticamente la gráfica de las variaciones de la transformada rápida de Fourier de la tensión en función de la frecuencia en forma individual en dos dimensiones si se eligió un análisis individual o una gráfica compuesta en tercera dimensión si se eligió la opción de ingresar más de un archivo. Dicha gráfica contiene leyendas que indican con nombres y colores de que motor se trata. Si se quiere mas detalle, se puede mover, rotar o hacer zoom sobre la gráfica. A continuación se deberá presionar una tecla para continuar.

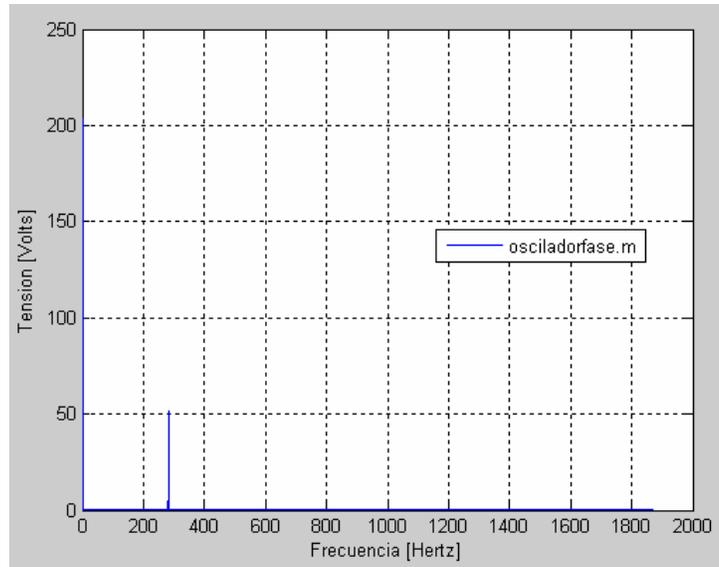
*Ejemplo de comparación de tres archivos en donde se observa la gráfica de FFT de la tensión*



*Ejemplo de comparación de tres archivos en donde se observa la gráfica de FFT de la tensión*

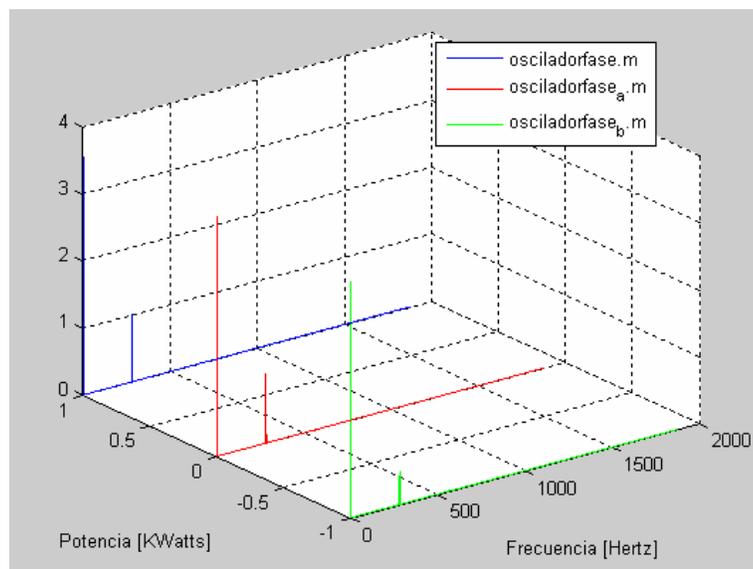


*Ejemplo de un archivo en donde se observa la gráfica de FFT de la tensión*

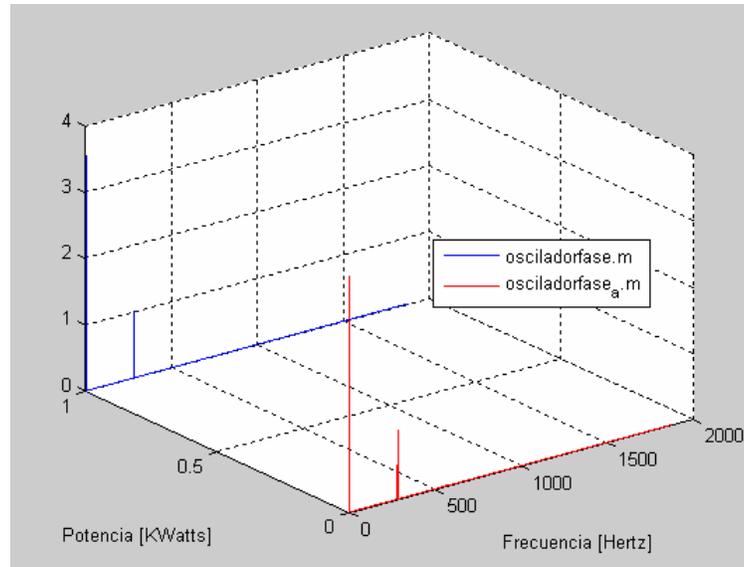


- ✓ **Análisis de FFT de Potencia** aparecerá automáticamente la gráfica de las variaciones de la transformada rápida de Fourier de la potencia en función de la frecuencia en forma individual en dos dimensiones si se eligió un análisis individual o una gráfica compuesta en tercera dimensión si se eligió la opción de ingresar más de un archivo. Dicha gráfica contiene leyendas que indican con nombres y colores de que motor se trata. Si se quiere mas detalle, se puede mover, rotar o hacer zoom sobre la gráfica. A continuación se deberá presionar una tecla para continuar.

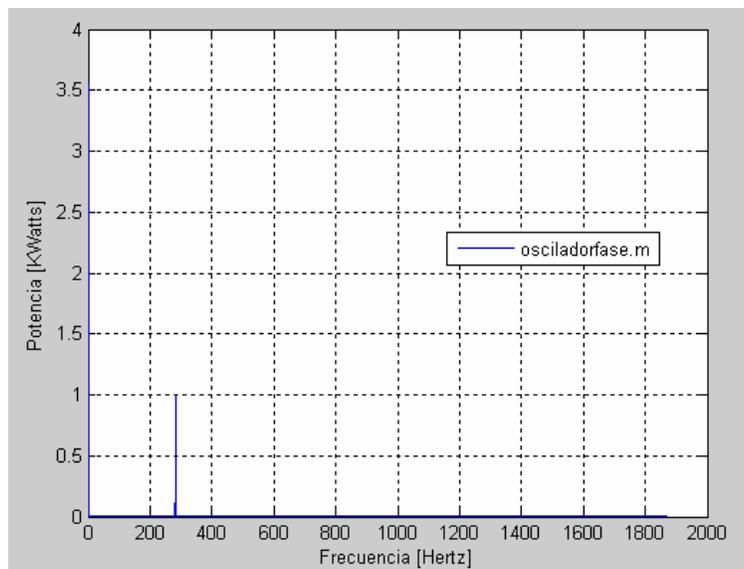
*Ejemplo de comparación de tres archivos en donde se observa la gráfica de FFT de la potencia*



*Ejemplo de comparación de dos archivos en donde se observa la gráfica de FFT de la potencia*



*Ejemplo de un archivo en donde se observa la gráfica de FFT de la potencia*



- ✓ **Análisis Completo:** realizará un análisis de los archivos ingresados que abarca los 7 análisis anteriores individuales incluyendo la creación del archivo de extensión m comentado en el principio del desarrollo.
- ✓ **Análisis de Correlación:** realiza la correlación entre dos o tres motores. Dicho análisis permite determinar cuán similares son las gráficas incluidas en el análisis con un coeficiente que va de -1 a 1. Esto es muy importante debido a que tomando mediciones periódicas, se puede llegar a determinar la posible futura falla, y evitar la rotura del motor. En caso de que sean tres los motores cargados, analizará todas las combinaciones posibles, por ejemplo en el caso que sean tres motores analizara el 1 con el 2, el 2 con el 3 y el 3 con el 1.  
El análisis se muestra en pantalla con tres posibilidades de diagnóstico: “Correcto”, “posible falla” o “No se puede determinar por este método” para cada segundo. El diagnóstico tomado como “posible falla” tiene en cuenta aquel análisis de correlación que

dio menor que 0.4; el tomado como “correcto” contempla un análisis de correlación con un número mayor a 0.7 y el tomado como “No se puede determinar por este método” corresponde a aquel análisis de correlación que dio entre 0.4 y 0.7. Igualmente los resultados de la correlación son salvados en un archivo de extensión m incluyendo el día y la hora en la que se realizo el análisis.

***Ejemplo de comparación de tres archivos en donde se observan los resultados en pantalla del análisis de correlación***

```
Correlacion entre "osciladorfase.m" y "osciladorfase_a.m"

Durante [0 seg - 1 seg]: Correcto
Durante [1 seg - 2 seg]: Correcto
Durante [2 seg - 3 seg]: Posible Falla
Durante [3 seg - 4 seg]: Posible Falla

Correlacion entre "osciladorfase.m" y "osciladorfase_b.m"

Durante [0 seg - 1 seg]: No se puede determinar por este metodo
Durante [1 seg - 2 seg]: Posible Falla
Durante [2 seg - 3 seg]: Posible Falla
Durante [3 seg - 4 seg]: Posible Falla

Correlacion entre "osciladorfase_a.m" y "osciladorfase_b.m"

Durante [0 seg - 1 seg]: Posible Falla
Durante [1 seg - 2 seg]: No se puede determinar por este metodo
Durante [2 seg - 3 seg]: Correcto
Durante [3 seg - 4 seg]: Correcto

Presione cualquier tecla para continuar...
```

***El archivo con extensión m de este mismo análisis esta compuesto por:***

```
Valores de la Correlacion de a Corriente:

Correlacion entre "osciladorfase.m" y "osciladorfase_a.m"

Durante [0 seg - 1 seg]: 0.836554
Durante [1 seg - 2 seg]: 0.828373
Durante [2 seg - 3 seg]: 0.151776
Durante [3 seg - 4 seg]: -0.175579

Correlacion entre "osciladorfase.m" y "osciladorfase_b.m"

Durante [0 seg - 1 seg]: 0.564753
Durante [1 seg - 2 seg]: 0.189103
Durante [2 seg - 3 seg]: -0.146881
Durante [3 seg - 4 seg]: -0.205782

Correlacion entre "osciladorfase_a.m" y "osciladorfase_b.m"

Durante [0 seg - 1 seg]: 0.196111
Durante [1 seg - 2 seg]: 0.559015
Durante [2 seg - 3 seg]: 0.863064
Durante [3 seg - 4 seg]: 0.960169

Análisis realizado el 20/12/2006 a las 23:12:46
```

***Ejemplo de comparación de dos archivos en donde se observan los resultados en pantalla del análisis de correlación. Estos archivos corresponden a dos señales que poseen un mismo desfase, es decir, son distintas pero están en fase.***

Correlación entre "osciladorfase.m" y "osciladorfase\_a.m"

Durante [0 seg - 1 seg]: Correcto  
Durante [1 seg - 2 seg]: Correcto  
Durante [2 seg - 3 seg]: Posible Falla  
Durante [3 seg - 4 seg]: Posible Falla

Presione cualquier tecla para continuar...

***El archivo con extensión m de este mismo análisis esta compuesto por:***

Valores de la Correlacion de la Corriente:

Correlacion entre "osciladorfase.m" y "osciladorfase\_a.m"

Durante [0 seg - 1 seg]: 0.836554  
Durante [1 seg - 2 seg]: 0.828373  
Durante [2 seg - 3 seg]: 0.151776  
Durante [3 seg - 4 seg]: -0.175579

Analisis realizado el 22/12/2006 a las 17:15:22

***Ejemplo de comparación de dos archivos en donde se observan los resultados en pantalla del análisis de correlación. Estos archivos corresponden a dos señales que poseen un desfase, es decir, son distintas y se encuentran desfasadas.***

Correlación entre "osciladorfase.m" y "oscilador\_a.m"

Durante [0 seg - 1 seg]: Posible Falla  
Durante [1 seg - 2 seg]: Correcto  
Durante [2 seg - 3 seg]: Correcto  
Durante [3 seg - 4 seg]: Posible Falla

Presione cualquier tecla para continuar...

***El archivo con extensión m de este mismo análisis esta compuesto por:***

Valores de la Correlación de la Corriente:

Correlación entre "osciladorfase.m" y "oscilador\_a.m"

Durante [0 seg - 1 seg]: 0.115931  
Durante [1 seg - 2 seg]: 0.762810  
Durante [2 seg - 3 seg]: 0.834949  
Durante [3 seg - 4 seg]: 0.226884

Análisis realizado el 22/12/2006 a las 9:36:40

Vemos que es imprescindible que los archivos a analizar se encuentren en fase, ya que el análisis de correlación tiene en cuenta la fase que posee cada uno. Si analizamos archivos con un cierto desfase, obtendremos una respuesta del análisis de correlación que va a hacer errónea, ya que todos los demás análisis que realiza este software no dependen del desfase.

✓ **Volver a Menú de Carga**

○ **Volver al Menú Principal**

- Volver a Matlab
- Salir de Matlab

## CARACTERISTICAS DE LOS ARCHIVOS DE ENTRADA

Este software utiliza archivos de datos en formato de texto otorgados por un registrador y empleando los siguientes elementos:

- Registrador oscilográfico
- Pinzas de corriente efecto hall
- Puntas diferenciales de tensión
- Transformadores de tensión
- Transformadores de corriente

He aquí un ejemplo de una medición con el registrador:

```

0.000000 0.001100 -1.311000 -71.700000
0.000250 0.000700 -1.318000 -71.400000
0.000500 0.001400 -1.325000 -71.500000
0.000750 -0.006400 -0.507000 -71.600000
0.001000 0.000000 -1.579000 -71.600000
0.001250 0.001800 -1.311000 -71.500000
0.001500 0.001400 -1.300000 -71.400000
0.001750 0.001400 -1.293000 -71.100000
0.002000 0.000700 -1.304000 -71.300000
0.002250 0.000700 -1.314000 -71.500000
0.002500 0.000700 -1.321000 -71.800000
0.002750 0.000700 -1.321000 -71.500000
0.003000 0.000400 -1.307000 -71.300000
0.003250 0.000700 -1.296000 -71.300000
0.003500 0.000700 -1.293000 -71.300000
0.003750 0.001100 -1.293000 -71.400000
0.004000 0.001100 -1.296000 -71.600000
0.004250 0.000700 -1.307000 -71.600000
0.004500 0.000700 -1.318000 -71.400000
0.004750 0.000700 -1.314000 -71.400000
0.005000 0.000700 -1.300000 -71.400000
0.005250 0.000700 -1.289000 -71.400000
0.005500 0.001100 -1.286000 -71.400000
0.005750 0.000700 -1.286000 -71.200000
0.006000 0.000700 -1.293000 -71.100000
0.006250 0.000700 -1.304000 -71.100000
0.006500 0.007900 -1.975000 -71.200000
0.006750 0.048200 -1.482000 -71.400000
0.007000 0.063200 -1.393000 -71.400000
0.007250 0.063900 -1.289000 -71.600000
0.007500 0.050000 -1.157000 -71.500000
0.007750 0.020000 -0.954000 -71.500000
0.008000 0.002100 -1.275000 -71.600000
0.008250 0.000400 -1.293000 -71.600000
0.008500 0.001100 -1.314000 -71.600000
0.008750 0.001100 -1.311000 -71.800000
0.009000 0.001100 -1.300000 -71.800000
0.009250 0.001100 -1.296000 -71.800000
0.009500 0.001100 -1.289000 -71.800000
0.009750 0.001100 -1.296000 -71.900000
0.010000 0.001100 -1.296000 -71.800000
...      ...      ...      ...      hasta 15000 muestras

```

Observamos cuatro columnas, las cuales nos dan los valores de tiempo, corriente, tensión y velocidad respectivamente. De todas formas a estos valores debemos afectarlos por un factor de escala. Debemos tener en cuenta que es de suma importancia registrar las señales en fase, debido a que el análisis de correlación daría un resultado erróneo, ya que compara punto por punto las ondas teniendo en cuenta el instante de tiempo en que ocurren.

## **PROBLEMAS AFRONTADOS**

A lo largo del desarrollo del proyecto se han ido presentando diversos problemas, los cuales hemos solucionado. Algunos de ellos fueron:

- **Interpretación de las mediciones**

Hubo que hacer varios ensayos sobre las mediciones hasta llegar a interpretar la información proporcionada por cada columna y a su vez la escala correcta. Para ello debimos consultar a Aldo De Pauli, quien nos suministró gran parte de nuestra bibliografía y conocimientos.

- **Lenguaje Matlab**

Costó familiarizarse con el código, si bien tiene un cierto grado de similitud con los lenguajes dados en años anteriores, posee diferentes palabras reservadas por lo que hubo que explorar la ayuda del Matlab.

- **Escala de la FFT**

Se tuvieron inconvenientes con el tamaño de las muestras, ya que para el cálculo de la transformada rápida de Fourier es determinante. Además se manifestaron problemas con la frecuencia de muestreo. Para poder realizar las gráficas de FFT de forma correcta recibimos la ayuda de Guillermo Campomar.

- **Correlación**

Matlab posee varios tipos de análisis de correlaciones, por lo que hubo que investigar y probar cual era el más conveniente, para luego poder inferir sobre la condición en que se encuentra el motor.

- **Desfasajes de las señales**

Con el análisis de correlación nos dimos cuenta de que los resultados no eran los esperados, producto del desfasaje de las muestras. De aquí, que tuvimos que crear nuevos archivos de mediciones para lograr que las señales estén en fase, sin alterar la onda, realizando un corrimiento de la señal.

- **Optimización de tiempos**

A medida que se desarrollaba el software, como es lógico, la cantidad de líneas de programa aumentaban, generando una demora en la compilación y ejecución del programa. Hubo partes en la que el tiempo de demora era demasiado grande, lo que se solucionó optimizando los bucles "for".

- **Archivo batch**

Debido a que para ejecutar el programa era necesario abrir Matlab e ingresar la función menú, creímos conveniente la creación de un archivo con extensión bat para facilitar el acceso. Para ello tuvimos que investigar en internet.

## **POSIBLES MEJORAS**

- **Detección de más fallas**

Una de las posibles mejoras es que analice las excentricidades, barras cortadas, rotura de engranajes, etc.

- **Motores de corriente alterna**

Otra de las posibles mejoras es añadir al software un análisis de fallas de motores de corriente alterna, ya que éste analiza sólo motores de corriente continua.

- **Cambios de escala y cantidad de muestras**

Una de las limitaciones del software es la escala y la cantidad de muestras (15000), que viene predefinida para facilitar los cálculos y de esta forma darle más énfasis al objetivo propuesto.

- **Mejorar la interfase**

Otra de las mejoras es la visualización, debido a que el software se encuentra bajo Matlab y no permite una mejor resolución.

## ANEXO: CODIGO MATLAB

```

function menu
clc; %BORRA LA PANTALLA
fprintf('\n\n')
fprintf('#####\n')
fprintf('##### MENU DE OPCIONES #####\n')
fprintf('#####\n\n')
fprintf('1) Menu de Carga de Datos \n')
fprintf('2) Volver a Matlab \n')
fprintf('3) Salir de Matlab \n')

r = input('\n Elija la opcion deseada: ');
%ESPERA A QUE SE PRESIONE UNA TECLA Y LUEGO VALIDAR CON ENTER, LO ALMACENA EN "r"
if (r==1) | (r==2) | (r==3)
    if r==1
        cargar %LLAMA A LA FUNCION "cargar"
    end
    if r==2
        clc;
    end
    if r==3
        exit
    end
else menu
end

function cargar
clc;
fprintf('\n\n')
fprintf('#####\n')
fprintf('##### MENU DE CARGA #####\n')
fprintf('#####\n\n')
fprintf('1) Cargar la ubicacion de los archivos \n')
fprintf('2) Volver a Menu Principal \n')
r = input('\n Elija la opcion deseada: ');

if (r==1) | (r==2)
    if r==1
        n = input('\nIngrese la cantidad de archivos a analizar simultaneamente: ');
        if n==1
            direccion1 = input('\n Direccion del archivo: ','s');
            direccion2 = '0';
            direccion3 = '0';
            analisis(direccion1,direccion2,direccion3,n)
        end
        if n==2
            direccion1 = input('\n Direccion del archivo: ','s');
            direccion2 = input(' Direccion del archivo: ','s');
            direccion3 = '0';
            analisis(direccion1,direccion2,direccion3,n)
        end
        if n==3
            direccion1 = input('\n Direccion del archivo: ','s');
            direccion2 = input(' Direccion del archivo: ','s');
            direccion3 = input(' Direccion del archivo: ','s');
            analisis(direccion1,direccion2,direccion3,n)
        end
    end
    if r==2
        menu
    end
else cargar
end

function analisis(direccion1,direccion2,direccion3,n)
clc;
fprintf('\n\n')
fprintf('#####\n')
fprintf('##### MENU DE ANALISIS #####\n')

```

```

fprintf('#####\n\n')
fprintf('1) Analisis de Corriente \n')
fprintf('2) Analisis de Tension \n')
fprintf('3) Analisis de Potencia \n')
fprintf('4) Analisis de Velocidad \n')
fprintf('5) Analisis de FFT de Corriente \n')
fprintf('6) Analisis de FFT de Tension \n')
fprintf('7) Analisis de FFT de Potencia \n')
fprintf('8) Analisis Completo \n')
fprintf('9) Analisis de Correlacion \n')
fprintf('10) Volver a Menu de Carga \n')
r = input('\n Elija la opcion deseada: ');

if (r==1) | (r==2) | (r==3) | (r==4) | (r==5) | (r==6) | (r==7) | (r==8) | (r==9) | (r==10)

    if r==1
        corriente(direccion1,direccion2,direccion3,n)
        analisis(direccion1,direccion2,direccion3,n)
    end
    if r==2
        tension(direccion1,direccion2,direccion3,n)
        analisis(direccion1,direccion2,direccion3,n)
    end
    if r==3
        potencia(direccion1,direccion2,direccion3,n)
        analisis(direccion1,direccion2,direccion3,n)
    end
    if r==4
        velocidad(direccion1,direccion2,direccion3,n)
        analisis(direccion1,direccion2,direccion3,n)
    end
    if r==5
        ffti(direccion1,direccion2,direccion3,n)
        analisis(direccion1,direccion2,direccion3,n)
    end
    if r==6
        fftt(direccion1,direccion2,direccion3,n)
        analisis(direccion1,direccion2,direccion3,n)
    end
    if r==7
        fftp(direccion1,direccion2,direccion3,n)
        analisis(direccion1,direccion2,direccion3,n)
    end
    if r==8
        completo(direccion1,direccion2,direccion3,n)
        analisis(direccion1,direccion2,direccion3,n)
    end
    if r==9
        correlacion(direccion1,direccion2,direccion3,n)
        analisis(direccion1,direccion2,direccion3,n)
    end
    if r==10
        cargar
    end
end
else analisis(direccion1,direccion2,direccion3,n)
end

#####
%
%          CALCULO DE LA CORRIENTE
%
#####

function corriente(direccion1,direccion2,direccion3,n)
clc;
if n==1
    x=load(direccion1);
    x(:,2)=x(:,2).*100;    &TOMO LA SEGUNDA COLUMNA Y LA MULTIPLICO POR LA ESCALA
    ix=x(:,2);

    q=length(direccion1);    &PARA IDENTIFICAR EL NOMBRE DEL ARCHIVO Y LUEGO UTILIZARLO
EN

```

```

m=1;                                &LA LEYENDA DEL GRAFICO
arch1=('                             ');
for i=q:-1:1,
    if direccion1(i)=='\
        h(m)=i;
        m=m+1;
    end
end
r=max(h);
m=1;
for j=(r+1):q,
    arch1(m)=direccion1(j);
    m=m+1;
end
end
#####
if n==2
    x=load(direccion1);
    y=load(direccion2);
    x(:,2)=x(:,2).*100;
    ix=x(:,2);
    y(:,2)=y(:,2).*100;
    iy=y(:,2);

    q=length(direccion1);
    m=1;
    arch1=('                             ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion1(i)=='\
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch1(m)=direccion1(j);
        m=m+1;
    end

    q=length(direccion2);
    m=1;
    arch2=('                             ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion2(i)=='\
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch2(m)=direccion2(j);
        m=m+1;
    end
end
#####
if n==3
    x=load(direccion1);
    y=load(direccion2);
    z=load(direccion3);
    x(:,2)=x(:,2).*100;
    ix=x(:,2);
    y(:,2)=y(:,2).*100;
    iy=y(:,2);
    z(:,2)=z(:,2).*100;
    iz=z(:,2);
    q=length(direccion1);
    m=1;
    arch1=('                             ');

```

```

for i=q:-1:1,
    if direccion1(i)=='\
        h(m)=i;
        m=m+1;
    end
end
r=max(h);
m=1;
for j=(r+1):q,
    arch1(m)=direccion1(j);
    m=m+1;
end

q=length(direccion2);
m=1;
arch2=(' ');
for i=q:-1:1,
    if direccion2(i)=='\
        h(m)=i;
        m=m+1;
    end
end
r=max(h);
m=1;
for j=(r+1):q,
    arch2(m)=direccion2(j);
    m=m+1;
end

q=length(direccion3);
m=1;
arch3=(' ');
for i=q:-1:1,
    if direccion3(i)=='\
        h(m)=i;
        m=m+1;
    end
end
r=max(h);
m=1;
for j=(r+1):q,
    arch3(m)=direccion3(j);
    m=m+1;
end
end

t=x(:,1);

#####
%
%          GRAFICA DE LA CORRIENTE
%
#####

figure('name', 'CORRIENTE');
if n==1
    plot(t,ix,'b')
    legend(arch1,'Location','Best')
    hold on
    hora=fix(clock);          &GUARDA EN "hora" LA HORA Y DIA ACTUAL
    [fi,texto] = fopen('c:\matlab\work\proyecto\error_corriente.m','w');
% CREA UN ARCHIVO PARA GUARDAR LOS VALORES DE LA CORRIENTE
    fprintf(fi,' Picos negativos menores que -1 se dan en:\n\n');
    fprintf(fi,' Tiempo      %s      \n',arch1);
    a=0;
    b=0;
    c=0;
    for j = 1:15000,&BUSCA LOS PICOS MENORES QUE -1, LOS MARCA Y LOS GUARDA EN EL
ARCHIVO
        if ix(j)<-1
            plot(t(j),ix(j),'ko')

```

```

        %text(t(j),ix(j),'MAL','FontSize',8)
        %text(t(j),i(j),' \uparrow MAL','FontSize',10)
        a=a+1;
        fprintf(fi,'%f      %f\n',t(j),ix(j));
    end
    end
    fprintf(fi,'\nHay %d picos menores que -1 en %s',a,arch1);
    fprintf(fi,'\n\nAnálisis realizado el %d/%d/%d a las
%d:%d:%d',hora(3),hora(2),hora(1),hora(4),hora(5),hora(6));
    st = fclose(fi);

elseif n==2
    plot(t,ix,'b')
    hold on
    plot(t,iy,'r')
    legend(arch1,arch2,'Location','Best')
    hold on
    hora=fix(clock);
    [fi,texto] = fopen('c:\matlab\work\proyecto\error_corriente.m','w');
    fprintf(fi,' Picos negativos menores que -1 se dan en:\n\n');
    fprintf(fi,' Tiempo      %s      %s\n',arch1,arch2);
    a=0;
    b=0;
    c=0;
    for j = 1:15000,
        if ix(j)<-1
            plot(t(j),ix(j),'ko')
            %text(t(j),ix(j),'MAL','FontSize',8)
            %text(t(j),i(j),' \uparrow MAL','FontSize',10)
            a=a+1;
            fprintf(fi,'%f      %f\n',t(j),ix(j));
        end
        if iy(j)<-1
            plot(t(j),iy(j),'ko')
            b=b+1;
            fprintf(fi,'%f      %f\n',t(j),iy(j));
        end
    end
    end
    fprintf(fi,'\nHay %d picos menores que -1 en %s',a,arch1);
    fprintf(fi,'\nHay %d picos menores que -1 en %s',b,arch2);
    fprintf(fi,'\n\nAnálisis realizado el %d/%d/%d a las
%d:%d:%d',hora(3),hora(2),hora(1),hora(4),hora(5),hora(6));
    st = fclose(fi);

else
    plot(t,ix,'b')
    hold on
    plot(t,iy,'r')
    hold on
    plot(t,iz,'g')
    legend(arch1,arch2,arch3,'Location','Best')
    hold on
    hora=fix(clock);
    [fi,texto] = fopen('c:\matlab\work\proyecto\error_corriente.m','w');
    fprintf(fi,' Picos negativos menores que -1 se dan en:\n\n');
    fprintf(fi,' Tiempo      %s      %s      %s\n',arch1,arch2,arch3);
    a=0;
    b=0;
    c=0;
    for j = 1:15000,
        if ix(j)<-1
            plot(t(j),ix(j),'ko')
            %text(t(j),ix(j),'MAL','FontSize',8)
            %text(t(j),i(j),' \uparrow MAL','FontSize',10)
            a=a+1;
            fprintf(fi,'%f      %f\n',t(j),ix(j));
        end
        if iy(j)<-1
            plot(t(j),iy(j),'ko')
            b=b+1;

```

```

                fprintf(fi,'%f                                %f\n',t(j),iy(j));
            end
            if iz(j)<-1
                plot(t(j),iz(j),'ko')
                c=c+1;
                fprintf(fi,'%f
%f\n',t(j),iz(j));
            end
            end
            fprintf(fi,'\nHay %d picos menores que -1 en %s',a,arch1);
            fprintf(fi,'\nHay %d picos menores que -1 en %s',b,arch2);
            fprintf(fi,'\nHay %d picos menores que -1 en %s',c,arch3);
            fprintf(fi,'\n\nAnálisis realizado el %d/%d/%d a las
%d:%d:%d',hora(3),hora(2),hora(1),hora(4),hora(5),hora(6));
            st = fclose(fi);

end
ylabel('Corriente [Amperes]')
xlabel('Tiempo [Segundos]')
grid
fprintf(' Presione cualquier tecla para continuar...')
pause

#####
%
%                                CALCULO DE LA TENSION
%
#####

function tension(direccion1,direccion2,direccion3,n)
clc;
if n==1
    x=load(direccion1);
    x(:,3)=x(:,3).*-200;
    ux=x(:,3);

    q=length(direccion1);
    m=1;
    arch1=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion1(i)=='\
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch1(m)=direccion1(j);
        m=m+1;
    end
end
#####
if n==2
    x=load(direccion1);
    y=load(direccion2);
    x(:,3)=x(:,3).*-200;
    ux=x(:,3);
    y(:,3)=y(:,3).*-200;
    uy=y(:,3);

    q=length(direccion1);
    m=1;
    arch1=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion1(i)=='\
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
end

```

```

r=max(h);
m=1;
for j=(r+1):q,
    arch1(m)=direccion1(j);
    m=m+1;
end

q=length(direccion2);
m=1;
arch2=(' ');
for i=q:-1:1,
    if direccion2(i)=='\
        h(m)=i;
        m=m+1;
    end
end
r=max(h);
m=1;
for j=(r+1):q,
    arch2(m)=direccion2(j);
    m=m+1;
end
end
#####
if n==3
    x=load(direccion1);
    y=load(direccion2);
    z=load(direccion3);
    x(:,3)=x(:,3).*-200;
    ux=x(:,3);
    y(:,3)=y(:,3).*-200;
    uy=y(:,3);
    z(:,3)=z(:,3).*-200;
    uz=z(:,3);

    q=length(direccion1);
    m=1;

    arch1=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion1(i)=='\
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch1(m)=direccion1(j);
        m=m+1;
    end

    q=length(direccion2);
    m=1;
    arch2=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion2(i)=='\
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch2(m)=direccion2(j);
        m=m+1;
    end

    q=length(direccion3);
    m=1;

```

```

    arch3=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion3(i)=='\
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch3(m)=direccion3(j);
        m=m+1;
    end
end

t=x(:,1);

#####
%
%           GRAFICA DE LA TENSION
%
#####

figure('name', 'TENSION');
if n==1
    plot(t,ux,'b')
    legend(arch1,'Location','Best')
elseif n==2
    plot(t,ux,'b')
    hold on
    plot(t,uy,'r')
    legend(arch1,arch2,'Location','Best')
else
    plot(t,ux,'b')
    hold on
    plot(t,uy,'r')
    hold on
    plot(t,uz,'g')
    legend(arch1,arch2,arch3,'Location','Best')
end
ylabel('Tension [Volts]')
xlabel('Tiempo [Segundos]')
grid
fprintf(' Presione cualquier tecla para continuar...')
pause

#####
%
%           CALCULO DE LA POTENCIA
%
#####

function potencia(direccion1,direccion2,direccion3,n)
clc;

if n==1
    x=load(direccion1);
    x(:,3)=x(:,3).*-200;
    ux=x(:,3);
    x(:,2)=x(:,2).*100;
    ix=x(:,2);
    px=ux.*ix/1000;

    q=length(direccion1);
    m=1;
    arch1=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion1(i)=='\
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
end

```

```

end
r=max(h);
m=1;
for j=(r+1):q,
    arch1(m)=direccion1(j);
    m=m+1;
end
end
#####
if n==2
    x=load(direccion1);
    y=load(direccion2);
    x(:,3)=x(:,3).*-200;
    ux=x(:,3);
    y(:,3)=y(:,3).*-200;
    uy=y(:,3);
    x(:,2)=x(:,2).*100;
    ix=x(:,2);
    y(:,2)=y(:,2).*100;
    iy=y(:,2);
    px=ux.*ix/1000;
    py=uy.*iy/1000;

    q=length(direccion1);
    m=1;
    arch1=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion1(i)=='\ '
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch1(m)=direccion1(j);
        m=m+1;
    end

    q=length(direccion2);
    m=1;
    arch2=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion2(i)=='\ '
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end

    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch2(m)=direccion2(j);
        m=m+1;
    end
end
#####
if n==3
    x=load(direccion1);
    y=load(direccion2);
    z=load(direccion3);
    x(:,3)=x(:,3).*-200;
    ux=x(:,3);
    y(:,3)=y(:,3).*-200;
    uy=y(:,3);
    z(:,3)=z(:,3).*-200;
    uz=z(:,3);
    x(:,2)=x(:,2).*100;
    ix=x(:,2);
    y(:,2)=y(:,2).*100;

```

```

iy=y(:,2);
z(:,2)=z(:,2).*100;
iz=z(:,2);
px=ux.*ix/1000;
py=uy.*iy/1000;
pz=uz.*iz/1000;

q=length(direccion1);
m=1;
arch1=(' ');
for i=q:-1:1,
    if direccion1(i)=='\ '
        h(m)=i;
        m=m+1;
    end
end
r=max(h);
m=1;
for j=(r+1):q,
    arch1(m)=direccion1(j);
    m=m+1;
end

q=length(direccion2);
m=1;
arch2=(' ');
for i=q:-1:1,
    if direccion2(i)=='\ '
        h(m)=i;
        m=m+1;
    end
end
r=max(h);
m=1;
for j=(r+1):q,
    arch2(m)=direccion2(j);
    m=m+1;
end

q=length(direccion3);
m=1;
arch3=(' ');
for i=q:-1:1,
    if direccion3(i)=='\ '
        h(m)=i;
        m=m+1;
    end
end
r=max(h);
m=1;
for j=(r+1):q,
    arch3(m)=direccion3(j);
    m=m+1;
end
end

t=x(:,1);

#####
%
%          GRAFICA DE LA POTENCIA
%
#####
###

figure('name', 'POTENCIA');
if n==1
    plot(t,px,'b')
    legend(arch1,'Location','Best')
elseif n==2
    plot(t,px,'b')
    hold on

```

```

        plot(t,py,'r')
        legend(arch1,arch2,'Location','Best')
else
    plot(t,px,'b')
    hold on
    plot(t,py,'r')
    hold on
    plot(t,pz,'g')
    legend(arch1,arch2,arch3,'Location','Best')
end
ylabel('Potencia [KWatts]')
xlabel('Tiempo [Segundos]')
%axis([0 3000 0 50]);
grid
fprintf(' Presione cualquier tecla para continuar...')
pause

#####
%
%                CALCULO DE LA VELOCIDAD
#####

function velocidad(direccion1,direccion2,direccion3,n)
clc;
if n==1
    x=load(direccion1);
    x(:,4)=x(:,4).*-10;
    vx=x(:,4);

    q=length(direccion1);
    m=1;
    arch1=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion1(i)=='\ '
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch1(m)=direccion1(j);
        m=m+1;
    end
end
#####
if n==2
    x=load(direccion1);
    y=load(direccion2);
    x(:,4)=x(:,4).*-10;
    vx=x(:,4);
    y(:,4)=y(:,4).*-10;
    vy=y(:,4);

    q=length(direccion1);
    m=1;
    arch1=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion1(i)=='\ '
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch1(m)=direccion1(j);
        m=m+1;
    end
end

```

```

q=length(direccion2);
m=1;
arch2=(' ');
for i=q:-1:1,
    if direccion2(i)=='\ '
        h(m)=i;
        m=m+1;
    end
end
r=max(h);
m=1;
for j=(r+1):q,
    arch2(m)=direccion2(j);
    m=m+1;
end
end
#####
if n==3
    x=load(direccion1);
    y=load(direccion2);
    z=load(direccion3);
    x(:,4)=x(:,4).*-10;
    vx=x(:,4);
    y(:,4)=y(:,4).*-10;
    vy=y(:,4);
    z(:,4)=z(:,4).*-10;
    vz=z(:,4);

    q=length(direccion1);
    m=1;
    arch1=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion1(i)=='\ '
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch1(m)=direccion1(j);
        m=m+1;
    end

    q=length(direccion2);
    m=1;
    arch2=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion2(i)=='\ '
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch2(m)=direccion2(j);
        m=m+1;
    end

    q=length(direccion3);
    m=1;
    arch3=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion3(i)=='\ '
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);

```

```

    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch3(m)=direccion3(j);
        m=m+1;
    end
end
t=x(:,1);

#####
%
%           GRAFICA DE LA VELOCIDAD
%#####

figure('name', 'VELOCIDAD');
if n==1
    plot(t,vx,'b')
    legend(arch1,'Location','Best')
elseif n==2
    plot(t,vx,'b')
    hold on
    plot(t,vy,'r')
    legend(arch1,arch2,'Location','Best')
else
    plot(t,vx,'b')
    hold on
    plot(t,vy,'r')
    hold on
    plot(t,vz,'g')
    legend(arch1,arch2,arch3,'Location','Best')
end
ylabel('Velocidad [rpm]')
xlabel('Tiempo [Segundos]')
%axis([0 4 670 730])
grid
fprintf(' Presione cualquier tecla para continuar...')
pause

#####
%
%           FFT DE LA CORRIENTE
%#####

function ffti(direccion1,direccion2,direccion3,n)
clc;
if n==1
    x=load(direccion1);
    x(:,2)=x(:,2).*100;
    ix=x(:,2);

    q=length(direccion1);
    m=1;
    arch1=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion1(i)=='\ '
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch1(m)=direccion1(j);
        m=m+1;
    end
    IX=fft(ix,15000);
    IIX=IX.*conj(IX)/300e6;
    f=3750*(0:7500)/15000;
end
#####
if n==2
    x=load(direccion1);

```

```

y=load(direccion2);
x(:,2)=x(:,2).*100;
ix=x(:,2);
y(:,2)=y(:,2).*100;
iy=y(:,2);

q=length(direccion1);
m=1;
arch1=(' ');
for i=q:-1:1,
    if direccion1(i)=='\
        h(m)=i;
        m=m+1;
    end
end
r=max(h);
m=1;
for j=(r+1):q,
    arch1(m)=direccion1(j);
    m=m+1;
end

q=length(direccion2);
m=1;
arch2=(' ');
for i=q:-1:1,
    if direccion2(i)=='\
        h(m)=i;
        m=m+1;
    end
end
r=max(h);
m=1;
for j=(r+1):q,
    arch2(m)=direccion2(j);
    m=m+1;
end
IX=fft(ix,15000);
IIX=IX.*conj(IX)/300e6;
f=3750*(0:7500)/15000;
IY=fft(iy,15000);
IIY=IY.*conj(IY)/300e6;
end
#####
if n==3
    x=load(direccion1);
    y=load(direccion2);
    z=load(direccion3);
    x(:,2)=x(:,2).*100;
    ix=x(:,2);
    y(:,2)=y(:,2).*100;
    iy=y(:,2);
    z(:,2)=z(:,2).*100;
    iz=z(:,2);

    q=length(direccion1);
    m=1;
    arch1=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion1(i)=='\
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch1(m)=direccion1(j);
        m=m+1;
    end
end

```

```

q=length(direccion2);
m=1;
arch2=(' ');
for i=q:-1:1,
    if direccion2(i)=='\
        h(m)=i;
        m=m+1;
    end
end
r=max(h);
m=1;
for j=(r+1):q,
    arch2(m)=direccion2(j);
    m=m+1;
end

q=length(direccion3);
m=1;
arch3=(' ');
for i=q:-1:1,
    if direccion3(i)=='\
        h(m)=i;
        m=m+1;
    end
end
r=max(h);
m=1;
for j=(r+1):q,
    arch3(m)=direccion3(j);
    m=m+1;
end

IX=fft(ix,15000);
IIX=IX.*conj(IX)/300e6;
f=3750*(0:7500)/15000;
IY=fft(iy,15000);
IIY=IY.*conj(IY)/300e6;
IZ=fft(iz,15000);
IIZ=IZ.*conj(IZ)/300e6;
end

t=x(:,1);
uno=ones(7501,1);
dos=zeros(7501,1);
tres=(ones(7501,1)*-1);

#####
%
%          GRAFICA DE LA FFT DE LA CORRIENTE
%
#####

figure('name', 'FFT DE LA CORRIENTE');
if n==1
    plot(f,IIX(1:7501),'b')
    legend(arch1,'Location','Best')
elseif n==2
    plot3(f,uno,IIX(1:7501),'b')
    hold on
    plot3(f,dos,IIY(1:7501),'r')
    legend(arch1,arch2,'Location','Best')
else
    plot3(f,uno,IIX(1:7501),'b')
    hold on
    plot3(f,dos,IIY(1:7501),'r')
    hold on
    plot3(f,tres,IIZ(1:7501),'g')
    legend(arch1,arch2,arch3,'Location','Best')
end
ylabel('Corriente [Amperes]')
xlabel('Frecuencia [Hertz]')
%axis([0 2000 0 0.2]);

```

```

grid
fprintf(' Presione cualquier tecla para continuar...')
pause

#####
%                               FFT DE LA TENSION
#####

function fftt(direccion1,direccion2,direccion3,n)
clc;
if n==1

    x=load(direccion1);
    x(:,2)=x(:,2).*-200;
    ux=x(:,2);

    q=length(direccion1);
    m=1;
    arch1=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion1(i)=='\
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch1(m)=direccion1(j);
        m=m+1;
    end
    UX=fft(ux,15000);
    UUX=UX.*conj(UX)/300e6;
    f=3750*(0:7500)/15000;
end
#####
if n==2
    x=load(direccion1);
    y=load(direccion2);
    x(:,2)=x(:,2).*100;
    ux=x(:,2);
    y(:,2)=y(:,2).*100;
    uy=y(:,2);

    q=length(direccion1);
    m=1;
    arch1=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion1(i)=='\
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch1(m)=direccion1(j);
        m=m+1;
    end

    q=length(direccion2);
    m=1;
    arch2=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion2(i)=='\
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
end

```

```

r=max(h);
m=1;
for j=(r+1):q,
    arch2(m)=direccion2(j);
    m=m+1;
end
UX=fft(ux,15000);
UUX=UX.*conj(UX)/300e6;
f=3750*(0:7500)/15000;
UY=fft(uy,15000);
UUY=UY.*conj(UY)/300e6;
end
#####
if n==3
    x=load(direccion1);
    y=load(direccion2);
    z=load(direccion3);
    x(:,2)=x(:,2).*-200;
    ux=x(:,2);
    y(:,2)=y(:,2).*-200;
    uy=y(:,2);
    z(:,2)=z(:,2).*-200;
    uz=z(:,2);

    q=length(direccion1);
    m=1;
    arch1=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion1(i)=='\
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch1(m)=direccion1(j);
        m=m+1;
    end

    q=length(direccion2);
    m=1;
    arch2=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion2(i)=='\
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch2(m)=direccion2(j);
        m=m+1;
    end

    q=length(direccion3);
    m=1;
    arch3=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion3(i)=='\
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch3(m)=direccion3(j);
        m=m+1;
    end

```

```

end
UX=fft(ux,15000);
UUX=UX.*conj(UX)/300e6;
f=3750*(0:7500)/15000;
UY=fft(uy,15000);
UUY=UY.*conj(UY)/300e6;
UZ=fft(uz,15000);
UUZ=UZ.*conj(UZ)/300e6;
end

t=x(:,1);
uno=ones(7501,1);
dos=zeros(7501,1);
tres=(ones(7501,1)*-1);

#####
%
%          GRAFICA DE LA FFT DE LA TENSION
%
#####

figure('name', 'FFT DE LA TENSION');
if n==1
    plot(f,UUX(1:7501),'b')
    legend(arch1,'Location','Best')
elseif n==2
    plot3(f,uno,UUX(1:7501),'b')
    hold on
    plot3(f,dos,UUY(1:7501),'r')
    legend(arch1,arch2,'Location','Best')
else
    plot3(f,uno,UUX(1:7501),'b')
    hold on
    plot3(f,dos,UUY(1:7501),'r')
    hold on
    plot3(f,tres,UUZ(1:7501),'g')
    legend(arch1,arch2,arch3,'Location','Best')
end
ylabel('Tension [Volts]')
xlabel('Frecuencia [Hertz]')
%axis([0 2000 0 50]);

grid
fprintf(' Presione cualquier tecla para continuar...')
pause

#####
%
%          FFT DE LA POTENCIA
%
#####

function fftp(direccion1,direccion2,direccion3,n)
clc;
if n==1
    x=load(direccion1);
    x(:,3)=x(:,3).*-200;
    ux=x(:,3);
    x(:,2)=x(:,2).*100;
    ix=x(:,2);
    px=ux.*ix/1000;

    q=length(direccion1);
    m=1;
    arch1=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion1(i)=='\ '
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    end
    r=max(h);
    m=1;

```

```

    for j=(r+1):q,
        arch1(m)=direccion1(j);
        m=m+1;
    end
    PX=fft(px,15000);
    PPX=PX.*conj(PX)/300e6;
    f=3750*(0:7500)/15000;
end
#####
if n==2
    x=load(direccion1);
    y=load(direccion2);
    x(:,3)=x(:,3).*-200;
    ux=x(:,3);
    y(:,3)=y(:,3).*-200;
    uy=y(:,3);
    x(:,2)=x(:,2).*100;
    ix=x(:,2);
    y(:,2)=y(:,2).*100;
    iy=y(:,2);
    px=ux.*ix/1000;
    py=uy.*iy/1000;

    q=length(direccion1);
    m=1;
    arch1=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion1(i)=='\ '
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch1(m)=direccion1(j);
        m=m+1;
    end

    q=length(direccion2);
    m=1;
    arch2=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion2(i)=='\ '
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch2(m)=direccion2(j);
        m=m+1;
    end
    PX=fft(px,15000);
    PPX=PX.*conj(PX)/300e6;
    f=3750*(0:7500)/15000;
    PY=fft(py,15000);
    PPY=PY.*conj(PY)/300e6;
end
#####
if n==3
    x=load(direccion1);
    y=load(direccion2);
    z=load(direccion3);
    x(:,3)=x(:,3).*-200;
    ux=x(:,3);
    y(:,3)=y(:,3).*-200;
    uy=y(:,3);
    z(:,3)=z(:,3).*-200;

```

```

uz=z(:,3);
x(:,2)=x(:,2).*100;
ix=x(:,2);
y(:,2)=y(:,2).*100;
iy=y(:,2);
z(:,2)=z(:,2).*100;
iz=z(:,2);
px=ux.*ix/1000;
py=uy.*iy/1000;
pz=uz.*iz/1000;

q=length(direccion1);
m=1;
arch1=(' ');
for i=q:-1:1,
    if direccion1(i)=='\
        h(m)=i;
        m=m+1;
    end
end
r=max(h);
m=1;
for j=(r+1):q,
    arch1(m)=direccion1(j);
    m=m+1;
end

q=length(direccion2);
m=1;
arch2=(' ');
for i=q:-1:1,
    if direccion2(i)=='\
        h(m)=i;
        m=m+1;
    end
end
r=max(h);
m=1;
for j=(r+1):q,
    arch2(m)=direccion2(j);
    m=m+1;
end

q=length(direccion3);
m=1;
arch3=(' ');
for i=q:-1:1,
    if direccion3(i)=='\
        h(m)=i;
        m=m+1;
    end
end
r=max(h);
m=1;
for j=(r+1):q,
    arch3(m)=direccion3(j);
    m=m+1;
end

PX=fft(px,15000);
PPX=PX.*conj(PX)/300e6;
f=3750*(0:7500)/15000;
PY=fft(py,15000);
PPY=PY.*conj(PY)/300e6;
PZ=fft(pz,15000);
PPZ=PZ.*conj(PZ)/300e6;
end

t=x(:,1);
uno=ones(7501,1);

```

```

dos=zeros(7501,1);
tres=(ones(7501,1)*-1);

#####
%
%          GRAFICA DE LA FFT DE LA POTENCIA
%
#####

figure('name', 'FFT DE LA POTENCIA');
if n==1
    plot(f,PPX(1:7501),'b')
    legend(arch1,'Location','Best')
elseif n==2
    plot3(f,uno,PPX(1:7501),'b')
    hold on
    plot3(f,dos,PPY(1:7501),'r')
    legend(arch1,arch2,'Location','Best')
else
    plot3(f,uno,PPX(1:7501),'b')
    hold on
    plot3(f,dos,PPY(1:7501),'r')
    hold on
    plot3(f,tres,PPZ(1:7501),'g')
    legend(arch1,arch2,arch3,'Location','Best')
end
ylabel('Potencia [KWatts]')
xlabel('Frecuencia [Hertz]')
%axis([0 3000 0 50]);
grid
fprintf(' Presione cualquier tecla para continuar...')
pause

#####
%
%          CALCULO COMPLETO
%
#####

function completo(direccion1,direccion2,direccion3,n)
clc;
if n==1
    x=load(direccion1);
    x(:,4)=x(:,4).*-10;
    vx=x(:,4);
    x(:,3)=x(:,3).*-200;
    ux=x(:,3);
    x(:,2)=x(:,2).*100;
    ix=x(:,2);
    px=ux.*ix/1000;

    q=length(direccion1);
    m=1;
    arch1=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion1(i)=='\ '
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch1(m)=direccion1(j);
        m=m+1;
    end
    PX=fft(px,15000);
    PPX=PX.*conj(PX)/300e6;
    UX=fft(ux,15000);
    UUX=UX.*conj(UX)/300e6;
    IX=fft(ix,15000);
    IIX=IX.*conj(IX)/300e6;
    f=3750*(0:7500)/15000;

```

```

end
#####
if n==2
    x=load(direccion1);
    y=load(direccion2);
    x(:,4)=x(:,4).*-10;
    vx=x(:,4);
    x(:,3)=x(:,3).*-200;
    ux=x(:,3);
    x(:,2)=x(:,2).*100;
    ix=x(:,2);
    px=ux.*ix/1000;

    y(:,4)=y(:,4).*-10;
    vy=y(:,4);
    y(:,3)=y(:,3).*-200;
    uy=y(:,3);
    y(:,2)=y(:,2).*100;
    iy=y(:,2);
    py=uy.*iy/1000;

    q=length(direccion1);
    m=1;
    arch1=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion1(i)=='\ '
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch1(m)=direccion1(j);
        m=m+1;
    end

    q=length(direccion2);
    m=1;
    arch2=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion2(i)=='\ '
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch2(m)=direccion2(j);
        m=m+1;
    end

    PX=fft(px,15000);
    PPX=PX.*conj(PX)/300e6;
    UX=fft(ux,15000);
    UUX=UX.*conj(UX)/300e6;
    IX=fft(ix,15000);
    IIX=IX.*conj(IX)/300e6;

    PY=fft(py,15000);
    PPY=PY.*conj(PY)/300e6;
    UY=fft(uy,15000);
    UUY=UY.*conj(UY)/300e6;
    IY=fft(iy,15000);
    IIY=IY.*conj(IY)/300e6;

    f=3750*(0:7500)/15000;
end

```

```

#####
if n==3
    x=load(direccion1);
    y=load(direccion2);
    z=load(direccion3);
    x(:,4)=x(:,4).*-10;
    vx=x(:,4);
    x(:,3)=x(:,3).*-200;
    ux=x(:,3);
    x(:,2)=x(:,2).*100;
    ix=x(:,2);
    px=ux.*ix/1000;

    y(:,4)=y(:,4).*-10;
    vy=y(:,4);
    y(:,3)=y(:,3).*-200;
    uy=y(:,3);
    y(:,2)=y(:,2).*100;
    iy=y(:,2);
    py=uy.*iy/1000;

    z(:,4)=z(:,4).*-10;
    vz=z(:,4);
    z(:,3)=z(:,3).*-200;
    uz=z(:,3);
    z(:,2)=z(:,2).*100;
    iz=z(:,2);
    pz=uz.*iz/1000;

    q=length(direccion1);
    m=1;
    arch1=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion1(i)=='\ '
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch1(m)=direccion1(j);
        m=m+1;
    end

    q=length(direccion2);
    m=1;
    arch2=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion2(i)=='\ '
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch2(m)=direccion2(j);
        m=m+1;
    end

    q=length(direccion3);
    m=1;
    arch3=(' ');
    for i=q:-1:1,
        if direccion3(i)=='\ '
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
end

```

```

r=max(h);
m=1;
for j=(r+1):q,
    arch3(m)=direccion3(j);
    m=m+1;
end
PX=fft(px,15000);
PPX=PX.*conj(PX)/300e6;
UX=fft(ux,15000);
UUX=UX.*conj(UX)/300e6;
IX=fft(ix,15000);
IIX=IX.*conj(IX)/300e6;

PY=fft(py,15000);
PPY=PY.*conj(PY)/300e6;
UY=fft(uy,15000);
UUY=UY.*conj(UY)/300e6;
IY=fft(iy,15000);
IIY=IY.*conj(IY)/300e6;

PZ=fft(pz,15000);
PPZ=PZ.*conj(PZ)/300e6;
UZ=fft(uz,15000);
UUZ=UZ.*conj(UZ)/300e6;
IZ=fft(iz,15000);
IIZ=IZ.*conj(IZ)/300e6;

f=3750*(0:7500)/15000;
end

t=x(:,1);
uno=ones(7501,1);
dos=zeros(7501,1);
tres=(ones(7501,1)*-1);

#####
%
%           GRAFICA DE LA VELOCIDAD
%
#####

figure('name', 'VELOCIDAD');
if n==1
    plot(t,vx,'b')
    legend(arch1,'Location','Best')
elseif n==2
    plot(t,vx,'b')
    hold on
    plot(t,vy,'r')
    legend(arch1,arch2,'Location','Best')
else
    plot(t,vx,'b')
    hold on
    plot(t,vy,'r')
    hold on
    plot(t,vz,'g')
    legend(arch1,arch2,arch3,'Location','Best')
end
ylabel('Velocidad [rpm]')
xlabel('Tiempo [Segundos]')
%axis([0 4 670 730])
grid

#####
%
%           GRAFICA DE LA TENSION
%
#####

figure('name', 'TENSION');
if n==1
    plot(t,ux,'b')
    legend(arch1,'Location','Best')
elseif n==2

```

```

    plot(t,ux,'b')
    hold on
    plot(t,uy,'r')
    legend(arch1,arch2,'Location','Best')
else
    plot(t,ux,'b')
    hold on
    plot(t,uy,'r')
    hold on
    plot(t,uz,'g')
    legend(arch1,arch2,arch3,'Location','Best')
end
ylabel('Tension [Volts]')
xlabel('Tiempo [Segundos]')
grid

#####
%
%           GRAFICA DE LA CORRIENTE
#####

figure('name', 'CORRIENTE');
if n==1
    plot(t,ix,'b')
    legend(arch1,'Location','Best')
    hold on
        hora=fix(clock);
        [fi,texto] = fopen('d:\matlab\work\proyecto\error_corriente.m','w');
        fprintf(fi,' Picos negativos menores que -1 se dan en:\n\n');
        fprintf(fi,' Tiempo      %s      \n',arch1);
        a=0;
        b=0;
        c=0;
        for j = 1:15000,
            if ix(j)<-1
                plot(t(j),ix(j),'ko')
                %text(t(j),ix(j),'MAL','FontSize',8)
                %text(t(j),i(j),' \uparrow MAL','FontSize',10)
                a=a+1;
                fprintf(fi,'%f      %f\n',t(j),ix(j));
            end
        end
        fprintf(fi,'\nHay %d picos menores que -1 en %s',a,arch1);
        fprintf(fi,'\n\nAnálisis realizado el %d/%d/%d a las
%d:%d:%d',hora(3),hora(2),hora(1),hora(4),hora(5),hora(6));
        st = fclose(fi);
elseif n==2
    plot(t,ix,'b')
    hold on
    plot(t,iy,'r')
    legend(arch1,arch2,'Location','Best')
    hold on
        hora=fix(clock);
        [fi,texto] = fopen('d:\matlab\work\proyecto\error_corriente.m','w');
        fprintf(fi,' Picos negativos menores que -1 se dan en:\n\n');
        fprintf(fi,' Tiempo      %s      %s\n',arch1,arch2);
        a=0;
        b=0;
        c=0;
        for j = 1:15000,
            if ix(j)<-1
                plot(t(j),ix(j),'ko')
                %text(t(j),ix(j),'MAL','FontSize',8)
                %text(t(j),i(j),' \uparrow MAL','FontSize',10)
                a=a+1;
                fprintf(fi,'%f      %f\n',t(j),ix(j));
            end
            if iy(j)<-1
                plot(t(j),iy(j),'ko')
                b=b+1;
            end
        end
    end
end

```

```

                fprintf(fi,'%f                                %f\n',t(j),iy(j));
            end
        end
        fprintf(fi,'\nHay %d picos menores que -1 en %s',a,arch1);
        fprintf(fi,'\nHay %d picos menores que -1 en %s',b,arch2);
        fprintf(fi,'\n\nAnálisis realizado el %d/%d/%d a las
%d:%d:%d',hora(3),hora(2),hora(1),hora(4),hora(5),hora(6));
        st = fclose(fi);

else
    plot(t,ix,'b')
    hold on
    plot(t,iy,'r')
    hold on
    plot(t,iz,'g')
    legend(arch1,arch2,arch3,'Location','Best')
    hold on
        hora=fix(clock);
        [fi,texto] = fopen('d:\matlab7\work\proyecto\error_corriente.m','w');
        fprintf(fi,' Picos negativos menores que -1 se dan en:\n\n');
        fprintf(fi,' Tiempo      %s      %s      %s\n',arch1,arch2,arch3);
        a=0;
        b=0;
        c=0;
        for j = 1:15000,
            if ix(j)<-1
                plot(t(j),ix(j),'ko')
                %text(t(j),ix(j),'MAL','FontSize',8)
                %text(t(j),i(j),' \uparrow MAL','FontSize',10)
                a=a+1;
                fprintf(fi,'%f                                %f\n',t(j),ix(j));
            end
            if iy(j)<-1
                plot(t(j),iy(j),'ko')
                b=b+1;
                fprintf(fi,'%f                                %f\n',t(j),iy(j));
            end
            if iz(j)<-1
                plot(t(j),iz(j),'ko')
                c=c+1;
                fprintf(fi,'%f
%f\n',t(j),iz(j));
            end
        end
        fprintf(fi,'\nHay %d picos menores que -1 en %s',a,arch1);
        fprintf(fi,'\nHay %d picos menores que -1 en %s',b,arch2);
        fprintf(fi,'\nHay %d picos menores que -1 en %s',c,arch3);
        fprintf(fi,'\n\nAnálisis realizado el %d/%d/%d a las
%d:%d:%d',hora(3),hora(2),hora(1),hora(4),hora(5),hora(6));
        st = fclose(fi);

end
ylabel('Corriente [Amperes]')
xlabel('Tiempo [Segundos]')
grid

#####
%
%          GRAFICA DE LA POTENCIA
#####

figure('name', 'POTENCIA');
if n==1
    plot(t,px,'b')
    legend(arch1,'Location','Best')
elseif n==2
    plot(t,px,'b')
    hold on
    plot(t,py,'r')
    legend(arch1,arch2,'Location','Best')
else

```

```

    plot(t,px,'b')
    hold on
    plot(t,py,'r')
    hold on
    plot(t,pz,'g')
    legend(arch1,arch2,arch3,'Location','Best')
end
ylabel('Potencia [KWatts]')
xlabel('Tiempo [Segundos]')
%axis([0 3000 0 50]);
grid

#####
%
%           GRAFICA DE LA FFT DE LA CORRIENTE
#####

figure('name', 'FFT DE LA CORRIENTE');
if n==1
    plot(f,IIX(1:7501),'b')
    legend(arch1,'Location','Best')
elseif n==2
    plot3(f,uno,IIX(1:7501),'b')
    hold on
    plot3(f,dos,IIY(1:7501),'r')
    legend(arch1,arch2,'Location','Best')
else
    plot3(f,uno,IIX(1:7501),'b')
    hold on
    plot3(f,dos,IIY(1:7501),'r')
    hold on
    plot3(f,tres,IIZ(1:7501),'g')
    legend(arch1,arch2,arch3,'Location','Best')
end
ylabel('Corriente [Amperes]')
xlabel('Frecuencia [Hertz]')
%axis([0 2000 0 0.2]);
grid

#####
%
%           GRAFICA DE LA FFT DE LA TENSION
#####

figure('name', 'FFT DE LA TENSION');
if n==1
    plot(f,UUX(1:7501),'b')
    legend(arch1,'Location','Best')
elseif n==2
    plot3(f,uno,UUX(1:7501),'b')
    hold on
    plot3(f,dos,UUY(1:7501),'r')
    legend(arch1,arch2,'Location','Best')
else
    plot3(f,uno,UUX(1:7501),'b')
    hold on
    plot3(f,dos,UUY(1:7501),'r')
    hold on
    plot3(f,tres,UUZ(1:7501),'g')
    legend(arch1,arch2,arch3,'Location','Best')
end
ylabel('Tension [Volts]')
xlabel('Frecuencia [Hertz]')
%axis([0 2000 0 50]);
grid

#####
%
%           GRAFICA DE LA FFT DE LA POTENCIA
#####

figure('name', 'FFT DE LA POTENCIA');
if n==1

```

```

        plot(f,PPX(1:7501),'b')
        legend(arch1,'Location','Best')
elseif n==2
    plot3(f,uno,PPX(1:7501),'b')
    hold on
    plot3(f,dos,PPY(1:7501),'r')
    legend(arch1,arch2,'Location','Best')
else
    plot3(f,uno,PPX(1:7501),'b')
    hold on
    plot3(f,dos,PPY(1:7501),'r')
    hold on
    plot3(f,tres,PPZ(1:7501),'g')
    legend(arch1,arch2,arch3,'Location','Best')
end
ylabel('Potencia [KWatts]')
xlabel('Frecuencia [Hertz]')
%axis([0 3000 0 50]);
grid
fprintf(' Presione cualquier tecla para continuar...')
pause

#####
%
%                CORRELACION DE LA CORRIENTE
#####

function correlacion(direccion1,direccion2,direccion3,n)
clc;
if n==1
    fprintf('\n No se puede realizar la Correlacion de un solo archivo')
    fprintf('\n Presione cualquier tecla para continuar...')
    pause
end
fprintf('Analizando la Correlacion entre los archivos ingresados...')

#####
if n==2
    x=load(direccion1);
    y=load(direccion2);
    x=x(:,2);
    y=y(:,2);
    t=x(:,1);
#####

    q=length(direccion1);
    m=1;
    for i=q:-1:1,
        if direccion1(i)=='\ '
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch1(m)=direccion1(j);
        m=m+1;
    end
    q=length(direccion2);
    m=1;
    for i=q:-1:1,
        if direccion2(i)=='\ '
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,

```

```

        arch2(m)=direccion2(j);
        m=m+1;
    end
    a=1;
    b=1;
    c=1;
    d=1;
    for i = 1:15000,
        if i<3751
            x1(a)=x(i);
            y1(a)=y(i);
            a=a+1;
        end
        if (i>3750) & (i<7501)
            x2(b)=x(i);
            y2(b)=y(i);

            b=b+1;
        end
        if (i>7500) & (i<11251)
            x3(c)=x(i);
            y3(c)=y(i);
            c=c+1;
        end
        if i>11250
            x4(d)=x(i);
            y4(d)=y(i);
            d=d+1;
        end
    end

    xy1=corrcoef(x1,y1);           &CALCULA EL COEFICIENTE DE CORRELACION
    xy2=corrcoef(x2,y2);
    xy3=corrcoef(x3,y3);
    xy4=corrcoef(x4,y4);
    xy1=xy1(1,2);                 &LO FILTRO, USO EL QUE ME INTERESA
    xy2=xy2(1,2);
    xy3=xy3(1,2);
    xy4=xy4(1,2);

    clc;
    fprintf(' Correlacion entre "%s" y "%s" \n',arch1,arch2);
    if xy1<0.4 fprintf('\n Durante [0 seg - 1 seg]: Posible Falla');
    elseif xy1>0.7 fprintf('\n Durante [0 seg - 1 seg]: Correcto');
    else fprintf('\n Durante [0 seg - 1 seg]: No se puede determinar por este metodo');
    end
    if xy2<0.4 fprintf('\n Durante [1 seg - 2 seg]: Posible Falla');
    elseif xy2>0.7 fprintf('\n Durante [1 seg - 2 seg]: Correcto');
    else fprintf('\n Durante [1 seg - 2 seg]: No se puede determinar por este metodo');
    end
    if xy3<0.4 fprintf('\n Durante [2 seg - 3 seg]: Posible Falla');
    elseif xy3>0.7 fprintf('\n Durante [2 seg - 3 seg]: Correcto');
    else fprintf('\n Durante [2 seg - 3 seg]: No se puede determinar por este metodo');
    end
    if xy4<0.4 fprintf('\n Durante [3 seg - 4 seg]: Posible Falla');
    elseif xy4>0.7 fprintf('\n Durante [3 seg - 4 seg]: Correcto');
    else fprintf('\n Durante [3 seg - 4 seg]: No se puede determinar por este metodo');
    end
    %LO ANTERIOR REALIZA LA TOMA DE DECISIÓN Y LO UBICA EN LA PANTALLA
    %LO SIGUIENTE HACE LO MISMO, PERO LO ALMACENA EN UN ARCHIVO DE EXTENSION .m
    hora=fix(clock);
    [fi,texto] = fopen('c:\matlab\work\proyecto\error_correlacion.m','w');
    fprintf(fi,' Valores de la Correlacion de la Corriente:\n');

    fprintf(fi,'\n Correlacion entre "%s" y "%s" \n',arch1,arch2);
    fprintf(fi,'\n Durante [0 seg - 1 seg]: %f',xy1);
    fprintf(fi,'\n Durante [1 seg - 2 seg]: %f',xy2);
    fprintf(fi,'\n Durante [2 seg - 3 seg]: %f',xy3);
    fprintf(fi,'\n Durante [3 seg - 4 seg]: %f',xy4);
    fprintf(fi,'\n\n Analisis realizado el %d/%d/%d a las
%d:%d:%d',hora(3),hora(2),hora(1),hora(4),hora(5),hora(6));

```

```

    st = fclose(fi);

    fprintf('\n\n Presione cualquier tecla para continuar...')
    pause
end
#####
if n==3
    x=load(direccion1);
    y=load(direccion2);
    z=load(direccion3);
    x=x(:,2);
    y=y(:,2);
    z=z(:,2);
    t=x(:,1);
#####
    q=length(direccion1);
    m=1;
    for i=q:-1:1,
        if direccion1(i)=='\
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch1(m)=direccion1(j);
        m=m+1;
    end
    q=length(direccion2);
    m=1;
    for i=q:-1:1,
        if direccion2(i)=='\
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch2(m)=direccion2(j);
        m=m+1;
    end
    q=length(direccion3);
    m=1;
    for i=q:-1:1,
        if direccion3(i)=='\
            h(m)=i;
            m=m+1;
        end
    end
    r=max(h);
    m=1;
    for j=(r+1):q,
        arch3(m)=direccion3(j);
        m=m+1;
    end
    a=1;
    b=1;
    c=1;
    d=1;
    for i = 1:15000,
        if i<3751
            x1(a)=x(i);
            y1(a)=y(i);
            z1(a)=z(i);
            a=a+1;
        end
        if (i>3750) & (i<7501)
            x2(b)=x(i);

```

```

        y2(b)=y(i);
        z2(b)=z(i);
        b=b+1;
    end
    if (i>7500) & (i<11251)
        x3(c)=x(i);
        y3(c)=y(i);
        z3(c)=z(i);
        c=c+1;
    end
    if i>11250
        x4(d)=x(i);
        y4(d)=y(i);
        z4(d)=z(i);
        d=d+1;
    end
end

xyl=corrcoef(x1,y1);
xz1=corrcoef(x1,z1);
yz1=corrcoef(y1,z1);

xy2=corrcoef(x2,y2);
xz2=corrcoef(x2,z2);
yz2=corrcoef(y2,z2);

xy3=corrcoef(x3,y3);
xz3=corrcoef(x3,z3);
yz3=corrcoef(y3,z3);

xy4=corrcoef(x4,y4);
xz4=corrcoef(x4,z4);
yz4=corrcoef(y4,z4);

xyl=xy1(1,2);
xy2=xy2(1,2);
xy3=xy3(1,2);
xy4=xy4(1,2);

xz1=xz1(1,2);
xz2=xz2(1,2);
xz3=xz3(1,2);
xz4=xz4(1,2);

yz1=yz1(1,2);
yz2=yz2(1,2);
yz3=yz3(1,2);
yz4=yz4(1,2);

clc;
fprintf(' Correlacion entre "%s" y "%s" \n',arch1,arch2);
if xyl<0.4 fprintf('\n Durante [0 seg - 1 seg]: Posible Falla');
elseif xyl>0.7 fprintf('\n Durante [0 seg - 1 seg]: Correcto');
else fprintf('\n Durante [0 seg - 1 seg]: No se puede determinar por este metodo');
end
if xy2<0.4 fprintf('\n Durante [1 seg - 2 seg]: Posible Falla');
elseif xy2>0.7 fprintf('\n Durante [1 seg - 2 seg]: Correcto');
else fprintf('\n Durante [1 seg - 2 seg]: No se puede determinar por este metodo');
end
if xy3<0.4 fprintf('\n Durante [2 seg - 3 seg]: Posible Falla');
elseif xy3>0.7 fprintf('\n Durante [2 seg - 3 seg]: Correcto');
else fprintf('\n Durante [2 seg - 3 seg]: No se puede determinar por este metodo');
end
if xy4<0.4 fprintf('\n Durante [3 seg - 4 seg]: Posible Falla');
elseif xy4>0.7 fprintf('\n Durante [3 seg - 4 seg]: Correcto');
else fprintf('\n Durante [3 seg - 4 seg]: No se puede determinar por este metodo');
end

fprintf('\n\n Correlacion entre "%s" y "%s" \n',arch1,arch3);

```

```

if xz1<0.4 fprintf('\n Durante [0 seg - 1 seg]: Posible Falla');
elseif xz1>0.7 fprintf('\n Durante [0 seg - 1 seg]: Correcto');
else fprintf('\n Durante [0 seg - 1 seg]: No se puede determinar por este metodo');
end
if xz2<0.4 fprintf('\n Durante [1 seg - 2 seg]: Posible Falla');
elseif xz2>0.7 fprintf('\n Durante [1 seg - 2 seg]: Correcto');
else fprintf('\n Durante [1 seg - 2 seg]: No se puede determinar por este metodo');
end
if xz3<0.4 fprintf('\n Durante [2 seg - 3 seg]: Posible Falla');
elseif xz3>0.7 fprintf('\n Durante [2 seg - 3 seg]: Correcto');
else fprintf('\n Durante [2 seg - 3 seg]: No se puede determinar por este metodo');
end
if xz4<0.4 fprintf('\n Durante [3 seg - 4 seg]: Posible Falla');
elseif xz4>0.7 fprintf('\n Durante [3 seg - 4 seg]: Correcto');
else fprintf('\n Durante [3 seg - 4 seg]: No se puede determinar por este metodo');
end

fprintf('\n\n Correlacion entre "%s" y "%s" \n', arch2, arch3);
if yz1<0.4 fprintf('\n Durante [0 seg - 1 seg]: Posible Falla');
elseif yz1>0.7 fprintf('\n Durante [0 seg - 1 seg]: Correcto');
else fprintf('\n Durante [0 seg - 1 seg]: No se puede determinar por este metodo');
end
if yz2<0.4 fprintf('\n Durante [1 seg - 2 seg]: Posible Falla');
elseif yz2>0.7 fprintf('\n Durante [1 seg - 2 seg]: Correcto');
else fprintf('\n Durante [1 seg - 2 seg]: No se puede determinar por este metodo');
end
if yz3<0.4 fprintf('\n Durante [2 seg - 3 seg]: Posible Falla');
elseif yz3>0.7 fprintf('\n Durante [2 seg - 3 seg]: Correcto');
else fprintf('\n Durante [2 seg - 3 seg]: No se puede determinar por este metodo');
end
if yz4<0.4 fprintf('\n Durante [3 seg - 4 seg]: Posible Falla');
elseif yz4>0.7 fprintf('\n Durante [3 seg - 4 seg]: Correcto');
else fprintf('\n Durante [3 seg - 4 seg]: No se puede determinar por este metodo');
end

hora=fix(clock);
[fi, texto] = fopen('c:\matlab\work\proyecto\error_correlacion.m', 'w');
fprintf(fi, ' Valores de la Correlacion de a Corriente:\n');

fprintf(fi, '\n Correlacion entre "%s" y "%s" \n', arch1, arch2);
fprintf(fi, '\n Durante [0 seg - 1 seg]: %f', xy1);
fprintf(fi, '\n Durante [1 seg - 2 seg]: %f', xy2);
fprintf(fi, '\n Durante [2 seg - 3 seg]: %f', xy3);
fprintf(fi, '\n Durante [3 seg - 4 seg]: %f', xy4);

fprintf(fi, '\n\n Correlacion entre "%s" y "%s" \n', arch1, arch3);
fprintf(fi, '\n Durante [0 seg - 1 seg]: %f', xz1);
fprintf(fi, '\n Durante [1 seg - 2 seg]: %f', xz2);
fprintf(fi, '\n Durante [2 seg - 3 seg]: %f', xz3);
fprintf(fi, '\n Durante [3 seg - 4 seg]: %f', xz4);

fprintf(fi, '\n\n Correlacion entre "%s" y "%s" \n', arch2, arch3);
fprintf(fi, '\n Durante [0 seg - 1 seg]: %f', yz1);
fprintf(fi, '\n Durante [1 seg - 2 seg]: %f', yz2);
fprintf(fi, '\n Durante [2 seg - 3 seg]: %f', yz3);
fprintf(fi, '\n Durante [3 seg - 4 seg]: %f', yz4);
fprintf(fi, '\n\n Analisis realizado el %d/%d/%d a las
%d:%d:%d', hora(3), hora(2), hora(1), hora(4), hora(5), hora(6));
st = fclose(fi);

fprintf('\n\n Presione cualquier tecla para continuar...')
pause
end

```

