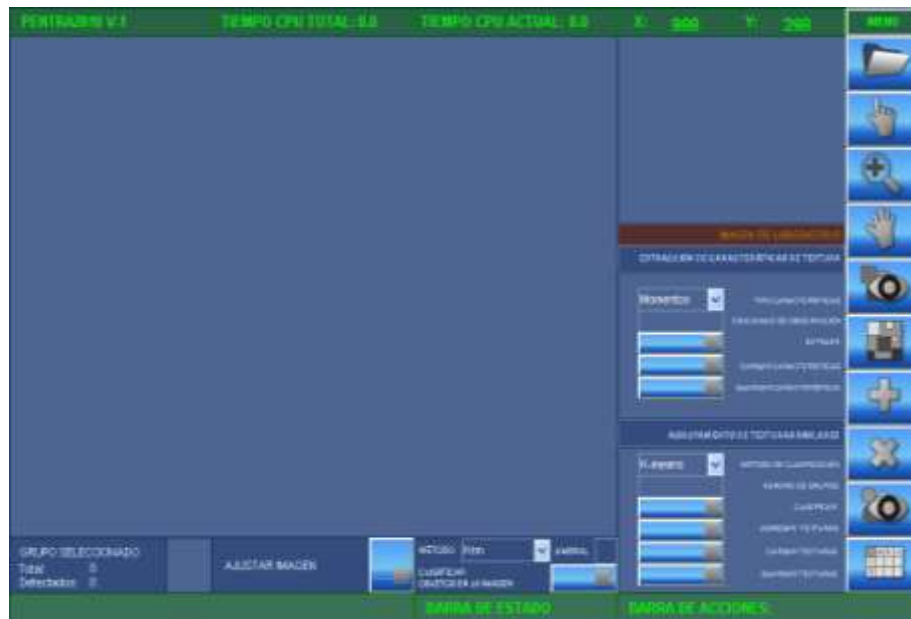


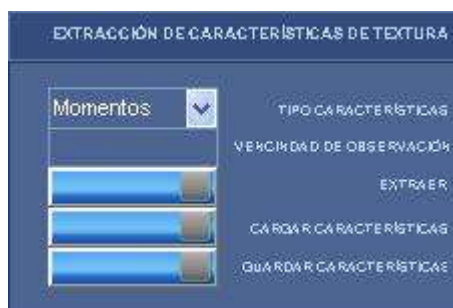
## Manual del Programa.

Para la instalación del programa debe ejecutarse el archivo ENT\_pkg.exe, que aparece en Entrenamiento\ENT\distrib y esperar que termine la instalación. Posteriormente se ejecuta el archivo ENT.exe, que se encuentra en Entrenamiento\ENT\src, de esa forma se abre la primera pantalla de la aplicación, que permite realizar el proceso de entrenamiento y obtener la matriz de aprendizaje a partir de una colección de imágenes de prueba.

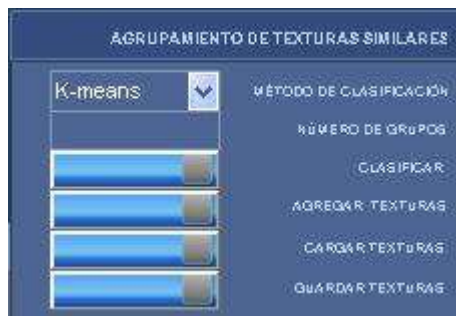


La pantalla está dividida en las siguientes partes:

**Extracción de Características de Textura.** En esta parte se realiza todo el proceso de extracción de características de la imagen por uno de los tipos de características que aparecen en la lista, de igual forma se especifica el tamaño de la vecindad de observación, y se da la posibilidad de cargar y guardar las características extraídas.












**Agrupamiento de Texturas Similares.** Se realiza el agrupamiento de las texturas que sean semejantes mediante los dos métodos de clasificación que se proponen, así mismo se ofrecen funcionalidades como agregar, cargar y guardar texturas.



**Clasificar Objetos en la Imagen.** Es donde se brinda la posibilidad al usuario de realizar una prueba sobre el conocimiento adquirido en las etapas de extracción y agrupamiento, realizando la detección de los objetos de interés sobre una nueva imagen.



**Menú.** En este aparecen diferentes funcionalidades como:

	Abrir Imagen: permite obtener una imagen.
	Seleccionar grupos: permite escoger el grupo que pertenece a la zona deseada.
	Zoom: que permite realizar un acercamiento sobre las zonas que se desean seleccionar.
	Pam: facilita la visualización de la zona a la cual se le ha realizado el zoom, pues permite moverla a la posición deseada.
	Ver selección: muestra cuáles son las áreas que pertenecen al grupo seleccionado.
	Grupos: muestra todos los grupos obtenidos luego del agrupamiento.
	Ver imagen original: permite observar la imagen original.
	Añadir grupo seleccionado: permite incorporar el grupo escogido.
	Eliminar grupo seleccionado: permite eliminar un grupo escogido.

Además en la parte superior de la pantalla se muestran: Tiempo CPU Total (en segundos) para mostrar el tiempo en que se realizaron los procesos de extracción y

agrupamiento de texturas, así como Tiempo CPU Actual (en segundos) que es el tiempo que demora en realizarse el proceso que se está analizando.

TIEMPO CPU TOTAL: 0.0

TIEMPO CPU ACTUAL: 0.0

Para realizar el análisis de una imagen se deben seguir los siguientes pasos:

1. Hacer clic sobre la herramienta Abrir Imagen.
2. Seleccionar el método de extracción de características que se desea aplicar haciendo clic en Tipos de características y especificar el tamaño que tendrá la ventana de observación (un número impar).
3. Hacer clic en Extraer características.

En este punto puede cargar las características de una imagen que haya analizado previamente, haciendo clic en Cargar características (e ignorando los pasos 1 y 2) y buscando el lugar donde está guardada; o guardar las características que acaba de extraer haciendo clic en Guardar características, escogiendo el lugar donde lo va a guardar.

4. Selecciona el método de clasificación por el cual desea realizar el agrupamiento (K-means o  $\beta_0$ -conexo), especificar en el caso del K-means el número de grupos a formar y en el caso del  $\beta_0$ -conexo el umbral de semejanza.
5. Hacer clic en Clasificar.
6. Hacer clic sobre la opción Seleccionar grupos.
7. Para señalar los grupos de interés se selecciona con el puntero del ratón el grupo específico, haciendo clic sobre el mismo e la imagen. En el cuadrado que está en la parte inferior de la pantalla se muestra el color del grupo seleccionado.
8. Visualizar las áreas que pertenecen al grupo escogido haciendo clic en Ver selección.
9. Seleccionar la opción Grupos para volver a mostrar todos los grupos obtenidos.
10. Hacer clic en Añadir grupo seleccionado, para incorporar el grupo escogido. Para deshacer la selección se emplea la opción Eliminar grupo seleccionado.
11. Repetir los pasos 6, 7 y 8 hasta tener incorporados todos los grupos que pertenecen a las zonas de interés.
12. Posteriormente hacer clic en Agregar texturas para añadir a la matriz de aprendizaje los grupos escogidos como pertenecientes a las texturas de interés.

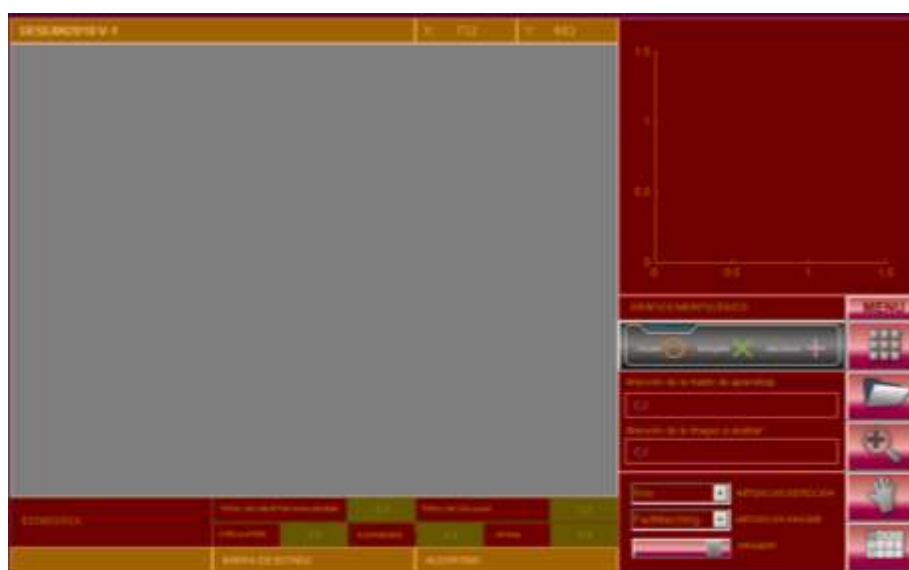
En este punto también puede cargar una matriz de aprendizaje (e ignorar los pasos del 3 al 10), haciendo clic en Cargar texturas, buscando el lugar donde

está guardada la misma; o guardar las texturas que acaba de agregar haciendo clic en Guardar texturas, y escogiendo el lugar donde se va a guardar.

Luego de haber realizado la extracción de las características, la clasificación de los grupos y la selección de las texturas pertenecientes a las zonas de interés, puede realizar una prueba sobre una nueva imagen para ver si el conocimiento adquirido es suficiente para detectar objetos que pertenezcan a dichas zonas. Para ello debe seguir los siguientes pasos:




1. Hacer clic sobre la opción Abrir Imagen.
2. Seleccionar el método de detección (Knn o Votación) haciendo clic en Métodos de detección y especificar el umbral en Parámetro de la detección.
3. Hacer clic en Detectar para comenzar la clasificación de los objetos en la nueva imagen.

En la segunda etapa del proceso se realiza la detección y clasificación de objetos en nuevas imágenes. Se ejecuta el archivo DET.exe para abrir la segunda pantalla de la aplicación, que se encuentra en Detección\DET\src.



Esta pantalla consta de las siguientes partes:

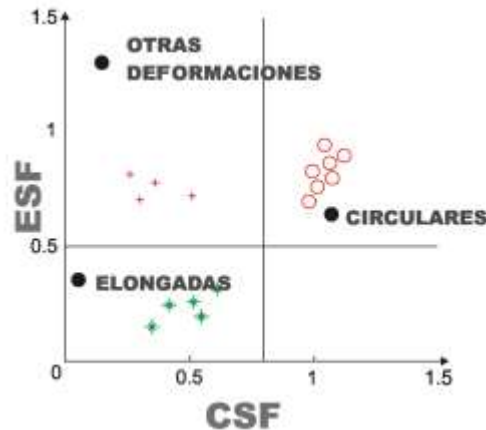
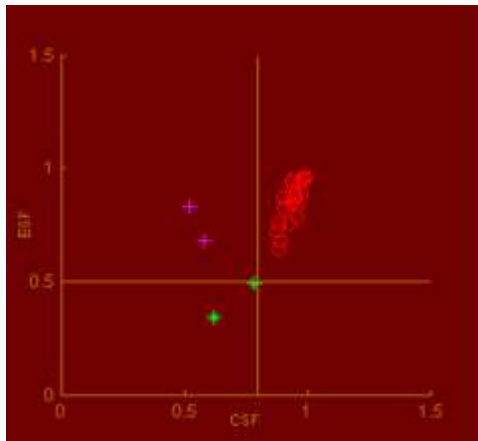
**Menú.** En este aparecen opciones tales como:

	Cargar Matriz de Aprendizaje: Se carga una matriz de aprendizaje obtenida como resultado del proceso realizado en la primera pantalla.
	Abrir imagen: permite obtener una imagen.
	Zoom: que permite realizar un acercamiento sobre las zonas que se desean seleccionar.



Pam: facilita la visualización de la zona a la cual se le ha realizado el zoom, pues permite moverla a la posición deseada.

**Gráfico de Clasificación Morfológica.** Espacio en la pantalla dedicado a mostrar gráficamente los resultados obtenidos del análisis morfológico.



**Simbología.** Muestra el significado de cada uno de los símbolos que aparecen en el gráfico de clasificación morfológica.



**Direcciones.** Muestra el directorio donde se encontraban la matriz de aprendizaje obtenida para realizar el proceso y la dirección de la imagen a analizar.

dirección de la matriz de aprendizaje  
D:\Ciencia de la

dirección de la imagen a analizar  
D:\Ciencia de la

**Métodos.** Aparecen los diferentes métodos de detección como el Knn y Votación, así como los métodos de análisis: FastMarching, LevelSet y FastMarching con LevelSet, por los cuales se realizará el análisis a la imagen escogida sobre la matriz de aprendizaje obtenida.

Knn ▼ MÉTODO DE DETECCIÓN

FastMarching ▼ MÉTODO DE ANÁLISIS

ANALIZAR

**Estadística.** Aparece en la parte inferior de la pantalla y en la misma se muestran los resultados obtenidos del análisis morfológico como son: total de objetos analizados,

total de células, y el total de células clasificadas en los diferentes tipos: circulares, elongadas y de otras formas.

TOTAL DE OBJETOS ANALIZADOS		0.0	TOTAL DE CÉLULAS		26
CIRCULARES	22	ELONGADAS	2	OTRAS	2

Para proceder al análisis morfológico de los objetos detectados en la imagen, para ello debe seguir los siguientes pasos:

1. Hacer clic en Cargar Matriz de Aprendizaje.
2. Hacer clic en Abrir imagen.
3. Seleccionar el método de detección por el cual desea realizar el análisis.
4. Escoger el Método de Análisis, mediante el cual se obtienen los bordes de los objetos y se clasifican los mismos realizando el análisis morfológico previsto.
5. Hacer clic en Analizar.

Finalmente se muestran tanto en Gráfico de Clasificación Morfológica como en Estadística los resultados obtenidos.