APÉNDICE A: GUIA DE USUARIO:

Se repasa aquí el funcionamiento del programa y de las interfaces, según el orden en que van apareciendo durante la ejecución del programa.

Para empezar escriba en MATLAB: "intent1", (nombre de la pantalla), y aparece la correspondiente pantalla. (En general, las pantallas aparecen escribiendo su nombre).

Las pantallas de MATLAB están al final de la guia de usario, según el orden en el que van apareciendo, y con el nombre que aquí se les da.Después están los dibujos de los mecanismos. Esta primera interface recoge: el TIPO de mecanismo, (del 1 al 9), que se puede consultar pulsando el botón VER DIBUJO; los parámetros DMAX DMIN IGMAX e IGMIN, asi como los datos sobre la CINEMÁTICA DEL SEGUIDOR O DE LA VÁLVULA,y finalmente las REVOLUCIONES. Un botón ayuda aparece al lado de la información que pretende explicar. Pulsando estos botones aprecen las siguientes pantallas, que se explican por si mismas:

1-Para explicar TIPO, DMAX, DMIN, IGMAX, IGMIN. (pantalla "ay_intent1_1")
2-Para explicar los datos sobre la CINEMÁTICA DEL SEGUIDOR O DE LA VÁLVULA. (pantalla "ay_intent1_2"). Para cuando la curva no está totalmente definida por estos datos y la curva que el programa construye automáticamente no es aceptable, se ha construido una función: 'matrizoptimizada'. Para obener la ayuda escriba en la linea de comandos de MATLAB: 'help matrizoptimizada'. Esta ayuda se reproduce al final de la guia de usuario.
3-Para explicar como meter las REVOLUCIONES.(pantalla "ay_intent1_3").

Una vez introducidos los datos de la manera que explican las ayudas, se debe pulsar el botón CONTINUAR, con lo que aparece la segunda y última interface (pantalla "intent2") de entrada de datos.

En esta interface que se piden una serie de datos escalares. Inicialmente no aparecen los nombres de las variables, y si lo hacen una vez que se pica sobre la pantalla, fuera de los recuadros. Estas variables dependen del mecanismo, y su significado queda aclarado por los dibujos (botón VER DIBUJO), y por la ayuda. Pulsando el botón AYUDA aparece la pantalla "ay_intent2". Una vez introducidos todos los datos, pulsar el botón EJECUTAR PROGRAMA.

En este momento, lo normal es que no haya ninguna pantalla del programa mientras se calcula. Sin embargo, se deja abierta la posibilidad de ir viendo lo que el programa va calculando, para posibilitar un chequeo necesario para alguien que se propusiera manipular este software en un futuro: para ello debe abrirse la función general, y cambiar el valor de la primera variable (ver), de 0 a 1.

Después de los cálculos aparece la pantalla "intsal" que permite el acceso a los resultados. Existe un botón de AYUDA para cada subconjunto de resultados, cada uno de los cuales da lugar una de las pantallas siguientes:

1-"ay_intsal1": explica lo son las curvas INICIAL y LIMITADA (CURVAS DE ENTRADA). El sentido de limitar la cura de entrada entre un valor máximo y otro mínimo es el de limitar a la leva a estar entre DMIN y DMAX (se hace o no según los valores dados a IGMAX e IGMIN). Esto es asi porque cuando el movimiento del seguidor alcanza un extremo, también lo hace el movimiento de la válvula, y también lo hace el radio RO de la leva que en ese momento está en contacto con el seguidor. (ver capítulo de las ecuaciones para demostración).

2-"ay_intsal_2": explica las gráficas relativas a la geometría de la leva (GEOMETRÍA LEVA).

3-"ay_intsal_3": explica las gráficas: ÁNGULO DE PRESIÓN; O EXCENTRICIDAD y RADIO DE CURVATURA; O RAZÓN RROD/RCUR.

4."ay_intsal_4": explica lo que son las variables de los DATOS CINEMÁTICOS y de los DATOS DINÁMICOS, junto con los dibujos (botón VER DIBUJO).Pusando el botón DATOS CINEMÁTICOS o el botón DATOS DINÁMICOS aparece una pantalla ("intsal_datcinydin"), con los recuadros en blanco, y hay que pulsar fuera de los recuadros para que aparezcan los nombres de las variables. En este punto, pulsese el botón con la variable que se desee visualizar. 5."ay_intsal_5": explica lo que son una serie de resultados escalares: AREA (CM^2), TRABAJO

(J),...; asi como la manera en que se pueden guardar los resultados en un FICHERO DE SALIDA.

Finalmente, pulsese el botón SALIR para salir del programa y borrar las variables que han creado las interfaces.

PANTALLAS DE INTERFACE:

"intent1" (Los valores numéricos son sólo un ejemplo)



Figura A.1

Nota: en esta pantalla, asi como en otras en las que hay que meter datos a mano, si en un futuro se quiere volver a meter los mismos datos, o con pocos cambios; puede siempre salvarse la pantalla, con los datos ya escritos.

"ay_	_intent1_	_1"	
	-1-1111-1-7		

🔄 Figur	e No. I	
<u>F</u> ile <u>E</u>	dit <u>W</u> indow	Help
En TIPO mecani: tenerk leva); y s DMIN sea	hay que indicar e smos pulsar el bot a leva". Si IGMAX i IGMAX=0, no se a el diámetro mínir	I mecanismo que se desea analizar, escribiendo su número correspondiente. Para ver los ón: VER DIBUJO, DMAX y DMIN son los diámetros máximos y mínimo "que puede o no =1 se forzará que. DMAX sea el diametro máximo (mínima circurferencia que inscribe la forzará,pero fuera de la circurferencia DMAX no habrá leva. Si IGMIN=1, se forzará, que no (máxima circurferencia inscrita en la leva); y si IGMIN=0, no se forzará, pero detro de la circurferencia de DMIN sólo habra leva.
Encu	alquier dato numé	rico que se introduzca en el programa, la parte entera y decimal (si existe), deben estar separadas por un punto.
Si no qui el search menú Fil los da	ere perder los dato h path de MATLAE le, pique en Save tos de la segunda	os introducidos: para que el programa funcione todos los ficheros deben estar incluidos en 3. Si desea guardar los datos escritos de la primera interface de entrada de datos, abra el as, y sobreescriba el fichero "intent1.m" que está incluido en el search path. Para grabar interface de entrada de datos, deberá hacer lo mismo, pero sobreescribiendo el fichero "intent2.m"

Figura A.2

"ay_intent1_2"

Rimes No. 1
Rile Edit Window Hele
<u>Lus Four wardow Usb</u>
Los datos se organizan en una matriz de la siguiente marnera: en cada fila se ponen los datos de un punto, de manera que en la primera columna se pone el ÁNGULO de giro PSI del arbol de levas, y en las segunda,tercera y cuarta: POSICIÓN VELOCIDAD y ACELERACIÓN (del seguidor para los TIPOS del 1 al 4, y de la válvula para los tipos del 5 al 9) (ver mecanismos con VER DIBUJO).Las unidades son las indicadas en la pantalla.
Se puede meter los datos por fichero, o por pantalla. Para meterlos por fichero escriba el NOMBRE DEL FICHERO en la casilla indicada. Para pasar los datos por pantalla,no debe haber nada escrito en la casilla mencionada.
Por fichero: debe ser .mat,y debe contener una variable llamada PUNTOS, que sea una matriz con la organización ya indicada . En caso de querer poner el valor máximo (que se alcanza en DMAX), escriba Inf, y en caso de no querer dar ese dato, escriba NaN, en el elemento correspondiente de la matriz PUNTOS.
Por pantalla: escriba los datos en la casilla correspondiente.Si quiere poner el valór máximo (que se alcanza en DMAX) escriba: MAX ; y si no quiere dar ese dato no debe haber escrito nada en la casilla.Se dejarán de leer datos cuando falte uno en la primera columna (el ÁNGULO siempre debe darse).
Es necesario que en la primera columna (ÁNGULO) el primer valor sea 0º y el último 360º. En las dos filas correspondientres a 0º y a 360º pueden omitirse los otros valores (POSICIÓN); pero si se omite para 0º también debe omitirse para 360º, y si se dan, se deben dar los mismos valores en 0º que en 360º.
Los datos de la primera columna (ÁNGULO) deben estar ordenados de manera creciente desde 0º hasta 360º.
Para cuando no se conocen todos los puntos, y la curva que construye automaticamente el programa no es aceptable, se ha desarrollado una función para optimizar:' matrizoptimizada'. Escriba 'help matrizoptimizada' en la linea de comandos de MATLAB para obtenera ayuda.

Figura A.3

"ay_intent1_3"



Figura A.4

"intent2" (variables del tipo 9. Los valores numéricos son sólo un ejemplo)



Figura A.5

"ay_intent2"

💽 Figure No. 1
<u>F</u> ile <u>E</u> dit <u>W</u> indow <u>H</u> elp
Para actualizar el nombre de las variables que deben aparecer al lado de las casillas, debe picar en la ventarna, dónde no haya nada, o introducir el primer valor y pulsar intro.
Unidades de las variables de esta pantalla: las del sistema internacional : longitud (M), masa(KG), Inercia (KG*M^2), Fuerza (N). Los ángulos se pondrán en grados.
La mayoria de las variables están reflejadas en los dibujos (VER DIBUJO). En adelante se ofrece una descripción de las que no lo están , y se explica con que criterio se ha elegido la nomenclatura :
La excentricidad (EXCENTRICIDAD MAX) viene a ser el brazo de la fuerza entre leva y seguidor en ausencia de rozamiento, con seguidor plano.Se pide un valor máximo.
El radio de curvatura (RADIO CURVATURA MIN (>0)) "en levas con seguidor plano, debe ser mayor que cero, pues la geometria del seguidor no permite cabios de curvatura. Se pide el valor mínimo.Para levas cuyo seguidor tenga un rodillo, se pide el valor máximo del cociente entre el radio del rodillo y el radio de curvatura (RAZÓN RROD/RCUR MAX). Éste valor debe ser menor que uno para que la leva exista realmente.
En levas cuyo seguidor tiene un rodillo, se pide el valor máximo del ángulo de presión (ÁNGULO PRESIÓN MAX). Este ángulo muestra la efectividad con la que se transmite la fuerza entre leva y rodillo.Un valor máximo típico es 35ª.
La fuerza de seguridad (FUERZA SEGURIDAD) es la fuerza mínima de compresión en los pares de leva del mecanismo, que debe ser positiva para que no haya despegue. Además del par de leva principal, también se considera el par de leva entre la válvula y el balancín.
KM es la constante del muelle (N/m), y FM0 la precarga del muelle (N).
MU es el coeficiente de rozamiento.
La inercia que se pide del balancín (INO1) es en el eje de giro de éste, no en el centro de gravedad.
Las variables que empiezan por M (excepto MU y MASA_P_U_AREA), son masas, las que empiezan por IN son inercias, y las que empiezan por RINT, son radios interiores de las articulaciones correspondientes (que hay que multiplicar por MU y por la fuerza para ver el momento de rozamiento en la articulación). En estos casos se indica la barra a la que se hace referencia de la siguiente forma (excepto IND1, ya explicada):la variable termina con el número de la barra, y/o ROD (rodillo), y/o BAL (balancín), y/o V (válvula), y/o L (leva).
La variable MASA_P_U_AREA es la masa por unidad de area de la leva (densidad por espesor).
El centro de gravedad (en caso de ser necesario para el cálculo), esta representado por un 'punto gordo' azul, y está acotado.

Figura A.6

"intsal"



Figura A.7

"ay_intsal_1"

Figure No. 1
<u>File E</u> dit <u>W</u> indow <u>H</u> elp
La curva INICIAL es la primera curva que se construye cumpiendo los requisitos cinemáticos exigidos. Es el movimiento de la válvula, para los mecanismos 59 (VER DIBUJO), y el movimiento del seguidor para los mecanismos 14 (VER DIBUJO).Los asteriscos (*) representan los puntos dados por el usuario.
En los TIPOS 8 y 9 es posible que aparezca un error de posición de la curva INICIAL, cuando ésta está entre los límites. Se trata de casos sin interés práctico como son aquellos en los que ALPHA es mayor que OMEGA_B.
La curva LIMITADA es la curva INICIAL modificada: se fuerza a que esté entre dos valores extremos (en caso de que haya datos que lo impidan, como puntos fuera del rango factible, el programa no sigue calculando). Esta limitación es equivalente a imponer que el diámetro de la leva esté entre DMIN_y DMAX.Los asteriscos (*) representan los puntos dados por el usuario
Unidades: en la absisa el ángulo PSI está en grados (ª), y en la ordenada, dependiendo de la variable que sea, está en metros (M) o en radianes (RAD)

Figura A.8

"ay_intsal_2"

🔜 Figure No. 1
<u>F</u> ile <u>E</u> dit <u>W</u> indow <u>H</u> elp
El botón LEVA dibuja: dos circurferncias rojas con los diámetros DMAX y DMIN; la leva primitiva (más exterior); y la leva real (debe ser tangente a las circurferencias DMAX y DMIN).El asterisco (*) representa la posición del seguidor cuando PSI=0, siendo PSI el ángulo cuyos valores se van poniendo fuera del círculo, y estando RO, THETA, RO_R Y THETA_R en función del parámetro PSI. Se aconseja mirar los dibujos(botón VER DIBUJO)
RO y THETA son el radio y el ángulo en polares de la leva primitiva; y RO_R y THETA_R son el radio y el ángulo en polares de la leva real (se obtendría al recorrer una fresa de rario RROD el perfil de la LEVA PRIMITIVA: un punto en el que está centrada la fresa en la LEVA PRIMITIVA, corresponde con el punto en que la fresa es tamente a la LEVA BEAL)
Unidades: las longitudes están en metros (M) y los ángulos THETA y THETA_R en radianes. La absisa (PSI) está en grados (ª)

Figura A.9

"ay_intsal_3"

×

Figura A.10

"ay_intsal_4"

💽 Figure No. 1
<u>F</u> ile <u>E</u> dit <u>W</u> indow <u>H</u> elp
El botón DATOS CINEMÁTICOS abre una ventana en la que hay que picar fuera de los botones para que éstos muestren el nombre de la variable que representan. Algunas de las variables están acotadas (botón VER DIBUJO), y las que no lo están son las derivadas primera (VEL_), segunda (ACEL_), o tercera (SOBREACEL_) con respecto del tiempo de la variable acotada contenida en el nombre de la no acotada.
El botón DATOS DINÁMICOS abre una ventana en la que hay que picar fuera de los botones para que éstos muestren el nombre de la varible que representan.En las variables (fuerzas,componentes de fuerzas egún ejes o momentos) que contienen dos números seguidos, el primero hace referencia a la barra que ejerce la fuerza,componente de fuerza o momento, y el segundo a la barra sobre la que se ejerce.Si la variable empieza con una F es una fuerza o una componente, y si es una M es un momento.Se determinan las componentes de fuerzas,componente. Y /Y, PY, Pyra indicar sobre que eje están dichas componentes (para ver ejes:botón VER DIBUJO).Cuando se trata del módulo de una fuerza, ésta está entre signos de valor absoluto.El signo positivo del momento es contrario a las agujas del reloj.El punto de aplicación de las fuerzas es el punto de contacto entre las dos barras.
En el par leva seguidor, se dan las componentes normal (termina en N), y tangencial (termina en T). El sentido positivo de la normal es saliendo de la leva, y el de la tangencial es tal que da un momento positivo respecto del eje de giro de la leva.En los casos en que hay rodillo, la fuerza tangencial se calcula imponiendo que éste no deslice sobre la leva, que es lo normal. Si el rozamiento no fuera capaz de generar la fuerza necesaria, y esto distorsionara el resultado, podría aproximarse disminuyendo la iniercia del rodillo (INROD)
MEJE es el momento en el árbol de levas.Hay momentos de rozamiento que tienen el nombre: MROZ_ seguido de un identificador de la barra sobre la que se da el momento (B=balancín, ROD=rodillo, L=leva).También hay fuerzas de rozamiento que siguen la misma regla, empezando por FROZ.En los TIPOS 8 y 9 hay unas fuerzas cuyo nombre empieza por N o por T, cuyo significado se aclara en los dibujos (botón VER DIBUJO).
Cuando se dibujan las fuerzas de compresión en los pares de leva, también se dibuja un límite: FUERZA SEGURIDAD en (N) que se metio en la primera pantalla y que debe se mayor que cero.La fuerza de compresión debe ser positiva para evitar el despegue.
La barra 1 es la barra fija. El resto de números de las barras están indicados en el dibujo (botón VER DIBUJO).
Unidades: la absisa PSI en grados (ª), en los DATOS CINEMÁTICOS, las longitudes en metros (M), los ángulos en radianes (RAD), y el tiempo en segundos (S). En los DATOS DINÁMICOS, las fuerzas están en Newtons (N) y los momentos en Newtons metro (NM),

Figura A.11

"intsal_datcinydin" (ejemplo para DATOS DINÁMICOS, con el TIPO 9)

🜌 Figure No. 2	
<u>F</u> ile <u>E</u> dit <u>W</u> indow <u>H</u> elp	
F56_Y: FUERZA DE LA BARRA 5 SOBRE LA 6 SEGUN Y	
F15_X: FUERZA DE LA BARRA 1 SOBRE LA 5 SEGUN X	
F15_Y: FUERZA DE LA BARRA 1 SOBRE LA 5 SEGUN Y	
F15 : MODULO DE LA FUERZA DE LA BARRA 1 SOBRE LA 5	
MROZ B: MOMENTO DE ROZAMIENTO EN EL BALANCIN	
F45_X: FUERZA DE LA BARRA 4 SOBRE LA 5 SEGUN X	
F45_Y: FUERZA DE LA BARRA 4 SOBRE LA 5 SEGUN Y	
[F45]: MODULO DE LA FUERZA DE LA BARRA 4 SOBRE LA 5	
F34_X: FUERZA DE LA BARRA 3 SOBRE LA 4 SEGUN X	
F34_Y: FUERZA DE LA BARRA 3 SOBRE LA 4 SEGUN Y	
F34]: MODULO DE LA FUERZA DE LA BARRA 3 SOBRE LA 4	
F73_XP: FUERZA DE LA BARRA 7 SOBRE LA 3 SEGUN XP	
F73_YP: FUERZA DE LA BARRA 7 SOBRE LA 3 SEGUN YP	
F73 : MODULO DE LA FUERZA DE LA BARRA 7 SOBRE LA 3	
F27_N: FUERZA DE LA BARRA 2 SUBRE LA 7 SEGUN LA NORMAL	
F27_1: FUERZA DE LA BARRA 2 SUBRE LA 7 SEGUN LA TANGENTE	
NIA: FUERZA ACUTADA EN DIBUJU	
TIA_YP: FUERZA ACUTADA EN DIBUJU	
TDB_YP: FUERZA ACUTADA EN DIBUJU	
NDA: FUERZA ACUTADA EN DIBUJU	
TUA_YP: FUERZA ACUTADA EN DIBUJU	
TIB_YP: FUERZA ACUTADA EN DIBUJU	
MRUZ_RUD: MUMENTU DE RUZAMIENTU EN LA ARTICULACIÓN DEL RU	DILLO
F12_XP: FUEHZA DE LA BARRA I SUBRE LA 2 SEGUN XP	
FTZ_YP: FUEHZA DE LA BARRA T SUBRE LA 2 SEGUN YP	
MEDE, MOMENTO A AFEICAN EN EL ANDOL DE LEVAS	

Figura A.12

"ay_intsal_5"

🖪 Figure No. 1
<u>File E</u> dit <u>W</u> indow <u>H</u> elp
Al pulsar el botón AREA (CM^2) aparece el AREA de la leva real en CM^2. Analogamente, al pulsar el botón TRABAJO (J) aparece el TRABAJO en J para que la leva de una vuelta completa: si no hay rozamiento, MU=0, y en PSI=0 y PSI=360 RPM tiene el mismo valor, el TRABAJO debe ser 0 J.
Pusando el botón FUERZA(N) Y MOMENTO (NM) ABSOLUTOS MÁXIMOS EN EL ÁRBOL DE LEVAS, aparece el valór máximo del valor absoluto de la FUERZA (N), y el PSI (ª) en el que se da; y el valor máximo del valor absoluto del MOMENTO (NM), y el PSI (ª) en el que se da.
Pulsando el botón FUERZA (N) MÍNIMA ANTIDESPEGUE EN LA LEVA Y EN LA VÁLVULA aparece el
valor mínimo de la FUERZA(N) de compresión en el ipar de leval, y el valor de PSI (ª) en el que se produce La FUERZA (N) de compresión debe ser positiva para evitar el despegue.En caso de haber dos pares de leva, aparece la información citada primero para el par válvula-bancín, y luego para el par leva-seguidor
Los datos que genera el progama, a parte de visualzarse en la interface, se pueden guardar en un fichero.mat. Escribiendo el nombre del fichero y pulsando la tecla Enter, se guarda en el fichero indicado una variable llamada MATRIZDESALIDA, que es una matriz con la siguiente organización: primera columna: PSI; segunda y tercera: INICIAL y LIMITADA; cuarta y quinta RO y THETA. Si tiene rodillo, las siguientes son RO_R y THETA_R. Las dos siguientes columnas son: EXCENTRICIDAD y RADIO DE CURVATURA (seguidor plano), o ÁNGULO DE PRESIÓN y RAZÓN RROD/RCUR (con rodillo). Sigue una columna para cada variable de los DATOS CINEMÁTICOS, en el mismo orden en que aparecen en la ventana
(empezando a leer hacia abajo). Sigue una columna para cada variable de los DATUS DINAMICUS, en el mismo orden en que aparecen en la ventana, (empezando a leer hacia abajo). Finalmente, la primera componente de la última columna es el TIPO, la segunda el AREA (CM^2), la tercera el TRABAJO (J) y el resto de componentes valen -1. Los DATOS DINÁMICOS y el TRABAJO, sólo se incluyen para TIPO>=5. En cada elemento de una fila (excepto el de la última columna) se tiene el valor de la variable correspondiente a la columna, para el valor de PSI que está en la misma fila
Las unidades de los datos que se guardan en la MATRIZDESALIDA son las mismas con las que se han mostrado en la interface.

Figura A.13

DIBUJOS:

(aparte de con VER DIBUJO, también se pueden obtener escribiendo el nombre que aparece junto a cada dibujo)

"leva1_dibujo"



Figura A.14





Figura A.15





Figura A.16



"leva4_dibujo"

Figura A.17



"leva5_dibujo"

Figura A.18



"leva6_dibujo"

Figura A.19



"leva7_dibujo"

Figura A.20



"leva8_dibujo"

Figura A.21





Figura A.22





Figura A.23

"leva9_dibujo_aux"



Figura A.24

AYUDA DE LA FUNCIÓN 'matrizoptimizada':

%La manera de llamar a esta función es escribiendo en la linea de comando: %MATOP=matrizoptimizada(PARAM1,PARAM2,RPM,MAXIM,MINIM)

%Donde MATOP es una matriz óptima que es una matriz organizada igual que la matriz con la

%que se dan los datos de ÁNGULO POSICICIÓN VELOCIDAD y ACELERACIÓN en el programa

%intent1. Esta matriz puede grabarse en un fichero con el nombre: PUNTOS (nombre de la matriz)

%y luego darle el nombre del fichero al programa intent1 para que la use. %PARAM1 contiene en cada elemento una cota inferior para el valor que ese elemento

%pueda alcanzar en matop.

%PARAM2 contiene en cada elemento una cota superior para el valor que ese elemento %pueda alcanzar en matop. %Tanto en PARAM1 como en PARAM2 deben estar contruidas con valores numéricos. %RPM son las revoluciones, bien como un escalar o bien como una matriz si varían con PSI, %de la mismaforma que se explica en intent1. %MAXIM es una cota máxima para el valor que pueda alcanzar en cualquier ángulo la variable %que representa la POSCIÓN. %MINIM es una cota mínima para el valor que pueda alcanzar en cualquier ángulo la variable %que representa la POSICIÓN. %Calcularemos una matriz de entrada óptima , a partir de las matrices de entrada límite. %La forma de optimizar es explorando puntos aleatorios, y almacenando los mejores. Luego se %busca un mínimo local partiendo de cada punto almacenado, quedandonos después con el mejor. %En la otimización se pueden tener en cuenta la aceleración, la sobreaceleración, y el radio %de curvatura mínimo, para evitar cúspides. %Se pueden controlar las iteraciones del programa con los parámetros ITER1 e ITER2, y %también la función objetivo con los parámetros PONDERA1 Y PONDERA2.Estos parámetros están %al principio del programa y ese pueden cambiar.A continuación se presentan valores posibles, %y una explicación de cada parámetro: %ITER1=100000; %Número de puntos aleatorios que se exploran %ITER2=100; %De los puntos anteriores, en los ITER2 mejores, se busca un mínimo local. %PONDERA1=30; %Además de minimizar la aceleración también se minimiza la sobreaceleración. %en la fución objetivo, la aceleración cuenta PONDERA1 veces la sobreaceleración.Si no %importa la sobreaceleración pongase un número alto. %PONDERA2=30; %Si vale 0, no se máximiza el mínimo radio de curvatura (para evitar cúspides), %sólo se minimiza la aceleración.De no valer 0, es el número de veces más grande que es %en la fución objetivo el término para el radio de curvatura, comparado con el término para %minimizar la aceleración+sobreaceleración. Si se quieren evitar las cúspides debe ser %un número alto. %Una buena estrategia es empezar con pocos puntos y un rango amplio de variabilidad, y a %medida que va mejorando la solución darle más puntos y con un rango de variabilidad más %estrecho.