

**DISEÑO DE UN PROGRAMA PARA CALCULAR EL PRESUPUESTO Y LA
VIABILIDAD DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN CUALQUIER PUNTO DEL
TERRITORIO COLOMBIANO**

ANGEL IGNACIO ARIAS CONTRERAS



**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
DEPARTAMENTO: ELÉCTRICA Y TELECOMUNICACIONES
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA
VILLA DEL ROSARIO
2016**

**DISEÑO DE UN PROGRAMA PARA CALCULAR EL PRESUPUESTO Y LA
VIABILIDAD DE SISTEMAS FOTOVOLTAICOS EN CUALQUIER PUNTO DEL
TERRITORIO COLOMBIANO**

ANGEL IGNACIO ARIAS CONTRERAS

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título de:
Ingeniero Electricista**

Director

**Dr. JAIME ANTONIO GONZALEZ CASTELLANOS
INGENIERO ELECTRICISTA**

**UNIVERSIDAD DE PAMPLONA
DEPARTAMENTO: ELÉCTRICA Y TELECOMUNICACIONES
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y ARQUITECTURA
INGENIERÍA ELÉCTRICA
VILLA DEL ROSARIO
2016**

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	15
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION	16
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
JUSTIFICACIÓN	17
OBJETIVO GENERAL	18
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	18
1. MARCO TEÓRICO	19
1.1. ANTECEDENTES	19
1.2. RADIACIÓN SOLAR.	21
1.2.1. Constante solar.	21
1.2.2. Atenuación de la radiación solar.	22
1.2.3. Radiación incidente sobre la superficie terrestre.	22
1.2.4. Radiación Ultravioleta.	23
1.3. MAPA DE RADIACIÓN	24
1.3.1. Lista de las estaciones convencionales usadas para realizar el mapa	24
1.3.2. Calibración de Pirómetros.	24
1.3.3. Mapa de Radiación Solar	25
1.4. SISTEMA FOTOVOLTAICO “ON GRID”	26
1.4.1. Componentes de un Sistema On Grid	26
1.5. SISTEMA FOTOVOLTAICO “OFF GRID”.	27
1.5.1. Componentes de una instalación fotovoltaica off grid	27
1.5.2. ¿Quiénes pueden aprovechar la instalación fotovoltaica Off Grid?	28
1.6. PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS	29
1.6.1. Voltaje de salida.	30
1.6.2. Forma geométrica.	30
1.6.3. Ensamblado geométrico.	31

1.6.4.	Contactos eléctricos.	31
1.6.5.	Potencia de salida.	31
1.6.6.	Curvas I-V.	31
1.6.7.	Curvas I-V: zona de transición.	32
1.6.8.	Efecto de la temperatura de trabajo.	32
1.6.10.	Factor de degradación.	32
1.7.	INVERSOR SOLAR	33
1.7.1.	Principio de funcionamiento.	33
1.7.2.	Características principales de los inversores	33
1.7.3.	Características principales de los inversores sincronizados con la red eléctrica	34
1.8.	ACUMULADORES DE ENERGÍA (BANCO DE BATERÍAS)	34
1.8.1.	La batería de plomo ácido.	35
1.8.2.	Doble conversión de energía.	35
1.8.3.	Polaridad.	35
1.8.4.	Batería comercial.	35
1.8.5.	Proceso de carga.	35
1.8.6.	Ciclo de carga-descarga.	35
1.8.7.	Pérdidas de conversión.	36
1.8.8.	Baterías Pb – ácido.	36
1.8.9.	Densidad del electrolito.	36
1.8.10.	Watt – hora – amp – hora profundidad de descarga.	36
1.8.11.	Valor en watt – hora.	37
1.8.12.	Valor en Ah de una batería.	37
1.8.13.	Profundidad de descarga.	37
1.8.14.	Voltaje de salida.	37
1.8.15.	Gasificación.	38
1.8.16.	Sulfatación.	38
1.8.17.	Autodescarga.	39
1.8.18.	Normas de seguridad.	39

1.8.19.	Envejecimiento.	39
1.8.20.	Temperaturas de congelación	39
1.8.21.	Diferencia entre batería automotor y solar, otros tipos de batería.	40
1.8.22.	Regímenes de uso.	40
1.8.23.	Batería para automotor.	40
1.8.24.	Batería solar.	40
1.8.25.	Profundidad de descarga.	40
1.8.26.	Número máximo de ciclos.	41
1.8.27.	Modelo de baterías solares.	41
1.8.28.	Eficiencia.	41
1.8.29.	Energía almacenada.	41
1.8.30.	Autodescarga.	41
1.8.31.	Baterías solares gelatinosas (VRLA).	42
1.8.31.1.	Batería de níquel – cadmio (Ni-Cd).	43
1.8.31.2.	Batería de Ni-Cd: posibles desventajas.	43
1.9.	CONTROLADORES DE CARGA	43
1.9.1.	Funciones del control de carga.	43
1.9.2.	Selección del control de carga.	43
1.9.3.	Controles En Serie Y En Paralelo.	44
1.9.4.	Máxima corriente de carga.	44
1.9.5.	Carga resistiva (Dummy Load).	44
1.9.6.	Diodo serie.	45
1.9.7.	Protección interna.	45
1.9.8.	Consumo interno.	46
1.9.9.	Criterios de diseño.	46
1.9.10.	Voltaje de flotación.	46
1.9.11.	Pulsos de carga (Pwm).	46
1.9.12.	Corriente máxima de trabajo.	46
1.9.13.	Sistemas de alta corriente de carga.	47
1.9.14.	Interruptor mecánico y de estado sólido.	47

1.9.15.	Régimen de uso y vida útil.	47
1.9.16.	Voltaje máximo de trabajo.	47
1.9.17.	Máximo voltaje de entrada.	47
1.9.18.	Situaciones especiales.	47
1.9.19.	Control de temperatura.	48
1.9.20.	Sensores externos.	48
1.9.21.	Sensores internos.	48
1.9.22.	Opciones: ecualización.	48
1.9.23.	Opciones: desvío de la corriente de carga.	48
1.9.24.	Otras opciones.	48
1.9.25.	Diseño mecánico.	49
1.10.	CABLES DE CONEXIÓN.	49
1.10.1.	Material conductor óptimo.	49
1.10.2.	Resistencia Del Conductor.	49
1.10.3.	Norma AWG.	49
1.10.4.	Diámetros relativos.	50
1.10.5.	Conductor sólido y multialambre.	50
1.10.6.	Tipos NNM y NMC.	50
1.10.7.	Marcas adicionales.	51
1.10.8.	Resistencia y temperatura.	52
1.10.9.	Pérdidas de potencia.	52
1.11.	LOS COMPONENTES AUXILIARES	53
1.11.1.	Fusible de batería.	53
1.11.2.	Fusible tipo T.	53
1.11.3.	Combinación fusible/interruptor.	53
1.11.4.	Fusibles de entrada domiciliaria.	54
1.11.5.	Fusible 3AG: "Slow" y "Fast" Blow.	54
1.11.6.	Tiempos de apertura	55
2.	IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES DETERMINANTES Y EL PROCESO MATEMÁTICO, PARA CALCULAR UN SISTEMA FOTOVOLTAICO	56

2.1.	INCLINACIÓN DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO	56
2.2.	CURVA DE COMPORTAMIENTO DE CARGA A SUPLIR	58
2.2.1.	Tipos de comportamientos.	59
2.3.	CURVA PROMEDIO DE RADIACIÓN DIARIA	60
2.4.	CÁLCULO DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO	64
3.	DIFERENTES FORMAS DE EMPEZAR A PRESUPUESTAR UN SISTEMA FOTOVOLTAICO	66
3.1.	CÁLCULO DE UN SISTEMA “ON GRID” DETERMINANDO EL AREA A INSTALAR	66
3.2.	CÁLCULO DE UN SISTEMA “ON GRID” DETERMINANDO EL PORCENTAJE DE AHORRO DESEADO	67
3.3.	CÁLCULO DE UN SISTEMA “ON GRID” DETERMINANDO LA MAXIMA CAPACIDAD A INSTALAR SIN DEVOLUCION DE ENERGIA	70
3.4.	CÁLCULO DE UN SISTEMA “OFF GRID” DETERMINANDO EL ÁREA A INSTALAR	71
3.5.	CÁLCULO DE UN SISTEMA “OFF GRID” DETERMINANDO EL PORCENTAJE A AHORRAR	72
4.	DESARROLLO DEL PROGRAMA	73
4.1.	SELECCIÓN DEL NIVEL DE RADIACIÓN	74
4.2.	SELECCIÓN DE LA INCLINACIÓN DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO	75
4.3.	CONSUMO DIARIO	77
4.4.	PRECIO DEL KILOVATIO HORA	78
4.5.	EFICIENCIA	79
4.6.	CURVA DE CONSUMO DE ENERGÍA	80
4.7.	DIFERENTES FORMAS DE EMPEZAR UN PRESUPUESTO FOTOVOLTAICO	82
4.7.1.	Cálculo de un sistema “ON GRID” determinando el area a instalar	83
4.7.2.	Calculo de un sistema “ON GRID” determinando el porcentaje de ahorro deseado	86

4.7.3.	Calculo de un sistema “ON GRID” determinando la maxima capacidad a instalar sin devolucion de energia	88
4.7.4.	Calculo de un sistema “OFF GRID” determinando el area a instalar	90
4.7.5.	Cálculo de un sistema “OFF GRID” determinando el porcentaje a ahorrar	92
4.8.	PARAMETROS PARA SELECCIÓN DE MATERIALES PARA UN SISTEMA FOTOVOLTAICO	94
4.8.1.	Paneles fotovoltaicos	95
4.8.2.	inversores DC-AC	96
4.8.3.	Baterías	98
4.8.4.	controladores de carga	98
4.8.5.	Protecciones en DC y AC	99
4.8.6.	Cableado	102
4.8.7.	Puestas a tierra y pararrayos	102
4.8.8.	Estructuras y otros materiales	103
4.9.	PRESUPUESTO	103
4.9.1.	Tabla de presupuesto	103
4.9.2.	curva de viabilidad	105
4.9.3.	Reporte de resultados	106
4.10.	Código fuente	107
5.	TAREAS Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	109
5.1.	Cronograma y descripción de Actividades.	109
5.2.	RESULTADOS / PRODUCTOS ESPERADOS Y POTENCIALES	
	BENEFICIARIO	110
	CONCLUSIONES	111
	RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS	112
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	113
	ANEXOS	117

LISTADO DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1 Espectro Electromagnético	21
Ilustración 2 Radiación Terrestre	22
Ilustración 3 Radiación Ultravioleta	23
Ilustración 4 Jornada de Calibración de Piranómetros en Cartagena.	24
Ilustración 5 Piranómetro Destacado (mide Radiación Solar) y Tapado (mide radiación Difusa)	25
Ilustración 6 Mapa Radiación solar	26
Ilustración 7 Componentes de un Sistema On-Grid	27
Ilustración 8 Instalación fotovoltaica Off Grid	28
Ilustración 9 Panel solar	29
Ilustración 10 Panel FV policristalino	30
Ilustración 11 Panel FV Cristalino	30
Ilustración 12 Relación I-V para un panel FV	31
Ilustración 13 Inversor	34
Ilustración 14 Gela On Grid Inverter (Indoor) GW-600W	34
Ilustración 15 Batería cargada y Batería	36
Ilustración 16 Variación En El Voltaje De Una Batería De Pb-Acido De 12v	38
Ilustración 17 Control de carga Paralelo Con Resistencia Disipadora	44
Ilustración 18 Control de Carga en Paralelo (Con MOS-FET)	45
Ilustración 19 Control de carga en Serie	46
Ilustración 20 Diámetros Relativos de Varios Calibres AWG.	50
Ilustración 21 Conductos Sólido y Multialambre	50
Ilustración 22 Cable Tipo NM o NMC	51
Ilustración 23 Cable Tipo USE	51
Ilustración 24 Interruptor de Alta Corriente con Fusible de Batería	54
Ilustración 25 Fusible Cilíndrico Tipo 3AG	54
Ilustración 26 Inclinación de un Sistema Fotovoltaico	56

Ilustración 27 Mapa	57
Ilustración 28 Grupo de Botones	57
Ilustración 29 Grupo de Botones Mapa de Inclinación	58
Ilustración 30 Gráfica Reproducida en el Programa	59
Ilustración 31 Tipos de Comportamientos Residenciales	59
Ilustración 32 Tipos de Comportamientos Comerciales	60
Ilustración 33 Promedio de Horario de la Radiación- Barranquilla	61
Ilustración 34 Promedio de Horario de la Radiación - Florencia	61
Ilustración 35 Promedio de Horario de la Radiación -Cali	62
Ilustración 36 Promedio de Horario de la Radiación- Bogotá	62
Ilustración 37 Curva de Radiación Promedio	63
Ilustración 38 Curva de Radiación en Cúcuta	63
Ilustración 39 Tabla de datos	64
Ilustración 40 Validación de fórmula	65
Ilustración 41 Curva de Generación Eléctrica en Cúcuta	66
Ilustración 42 Curva de consumo de energía habitual	67
Ilustración 43 Curva de Producción de Energía	67
Ilustración 44 Consumo Vs Producción de Energía 20%	69
Ilustración 45 Consumo Vs Producción de Energía 58%	69
Ilustración 46 Consumo de Energía sin Pérdida	71
Ilustración 47 Consumo Vs Producción	72
Ilustración 48 Consumo Vs Producción 100%	73
Ilustración 49 Interfaz Gráfica del Programa	74
Ilustración 50 Selección del nivel de radiación	75
Ilustración 51 Mapa de Radiación	75
Ilustración 52 Botón Mapa de Radiación	76
Ilustración 53 Programa con el Mapa de Colombia Dividido en las Franjas	76
Ilustración 54 Información de Consumo Diario	77
Ilustración 55 Botón del Consumo	78
Ilustración 56 Precio del Kilovatio Hora	79

Ilustración 57 Interfaz Gráfica para Ingresar la Eficiencia	79
Ilustración 58 Barra de Curva de Consumo	80
Ilustración 59 Ejemplo de Adición de Curva de Consumo	80
Ilustración 60 Ejemplo de Edición de Curva	81
Ilustración 61 Ejemplo de Edición de Curva de Consumo	81
Ilustración 62 Ubicación en ña Interfaz Gráfica de la Barra Para la Edición de la Curva de Consumo	82
Ilustración 63 Resultado en la interfaz gráfica del programa	83
Ilustración 64 Botón Área a Instalar	84
Ilustración 65 Botón Porcentaje de Ahorro	87
Ilustración 66 Botón Área Máxima, sin Devolución de Energía	89
Ilustración 67 Botón Área a Instalar en Metros Cuadrados	91
Ilustración 68 Botón de Porcentaje de Ahorro %	93
Ilustración 69 Selección de Materiales	95
Ilustración 70 Botones que se repiten en la selección de todos los materiales	95
Ilustración 71 Interfaz de Ingreso de Datos de Paneles 1	96
Ilustración 72 Interfaz de Ingreso de Datos de Paneles 2	96
Ilustración 73 Interfaz de Ingreso de Datos de Paneles 3	96
Ilustración 74 Interfaz de Selección de Inversor 1	97
Ilustración 75 Interfaz de Selección de Inversor 2	97
Ilustración 76 Interfaz de Selección de Inversor 3	97
Ilustración 77 Interfaz de Selección de Inversor 4	98
Ilustración 78 Interfaz Para Selección de Batería	98
Ilustración 79 Interfaz de Selección de Controladores de Carga	99
Ilustración 80 Interfaz de Selección de Protecciones en DC y AC	99
Ilustración 81 Gráfica de Comportamiento de la corriente Directa	100
Ilustración 82 Interfaz de Selección de Paneles Solares	100
Ilustración 83 Resultados son para los sistemas on grid	101
Ilustración 84 Resultados son para los sistemas off grid	101
Ilustración 85 Amperaje que soportan los cables de Cobre	102

Ilustración 86 Interfaz de Selección de Puestas a Tierra y Pararrayos	103
Ilustración 87 Interfaz de Selección de Estructuras y Otros Materiales	103
Ilustración 88 Ubicación de la Tabla de Presupuesto	104
Ilustración 89 Tabla de Presupuesto	105
Ilustración 90 Botón de la Viabilidad	106
Ilustración 91 Punto de Equilibrio	106
Ilustración 92 Botón del Reporte	107
Ilustración 93 Reporte	107

LISTADO DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Punto de Congelación de una Batería de PB-Ácido	39
Tabla 2 Coeficiente de Reducción del Amperaje Máximo	52
Tabla 3 Tiempos de Apertura.	55
Tabla 4 Cronograma y descripción de Actividades	109
Tabla 5 Promedio y Horario de la Radiación	2

ANEXOS

Pág.

Anexo 1 Lista de estaciones convencionales de radiación global del IDEAM usadas en el Atlas	1
Anexo 2 Promedio de Horario de la Radiación	2
Anexo 3 Código Fuente	1

INTRODUCCIÓN

En los últimos años se ha incrementado la demanda de la energía, lo que conlleva a la producción de emisiones contaminantes para el ambiente (en específico la atmosfera). Por lo cual, una de las formas de contrarrestar esa problemática es la utilización de la energía solar, como fuente energética, teniendo presente que es un recurso renovable no contaminante¹.

El sistema fotovoltaico permite aprovechar la energía producida por el sol y la convierte en energía eléctrica. Por tal razón, se ha ido extendiendo, el empleo de este recurso, que mediante el uso de unos dispositivos se consigue satisfacer las necesidades de este tipo.

Este trabajo tiene como finalidad identificar todo el proceso matemático para presupuestar un sistema de paneles solares tanto conectado a red "on grid" como desconectado de la red "off grid", basados en el comportamiento de la carga que consume el establecimiento de la persona interesada y entregando como resultado el porcentaje de ahorro que le representaría. Se procede a crear un programa con el cual se calcule en poco tiempo y de manera interactiva sistemas fotovoltaicos. El programa tendrá en cuenta los materiales necesarios para construir el sistema proyectado, esto incluye paneles solares, tipos de inversor, cableado, protecciones, para rayos, sistemas de puesta a tierra, reguladores, conectores y baterías; además realizará un informe general de costos de materiales y finalizará con un estudio de tiempo de retorno de la inversión , teniendo en cuenta el tiempo de vida útil de cada uno de los materiales seleccionados ,la inversión inicial y la energía eléctrica producida por el sistema durante todo su tiempo estimado de vida , lo que se conoce como un estudio de viabilidad.

¹ VASCO: Nelson Santiago. DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS DE UN SISTEMA PUBLICITARIO ALIMENTADO CON ENERGÍA SOLAR, Y CONTROLADO CON UN RELÉ INTELIGENTE (ZELIO). Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/888/1/15T00466.pdf>

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y JUSTIFICACION

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Es indispensable en la vida cotidiana el uso de la energía, sin ella sería imposible que el mundo surgiera con sagacidad. Existen los diversos tipos de energía, sin embargo, las energías renovables, han resultado ser una alternativa atractiva en respuesta a esta necesidad, específicamente la energía solar. Mediante el uso de la tecnología se ha creado “Un conjunto de celdas de silicio forma un panel fotovoltaico, es el dispositivo fabricado más ampliamente desarrollado para el aprovechamiento de la conversión de energía solar en energía eléctrica, que ocurre en el choque de fotones sobre los electrones libres en cadenas de cristales de silicio. Hoy en día existen millones de unidades de paneles fotovoltaicos instalados en todo el mundo, cubriendo un área cercana a los 600.000 kilómetros cuadrados, superficie superior al territorio de 150 naciones independientes de un total de 197 países asociados a la Organización de Naciones Unidas”².

Los sistemas fotovoltaicos son fuente de energía limpia y amigable con el ambiente, porque sus emisiones de carbono a la atmosfera son cero, y todos sus materiales son recuperables en hasta un 90% de su totalidad después de que hayan cumplido con su vida útil.

En los últimos años en Colombia y Latinoamérica se ha ido popularizando el tema de energías renovables y con ese auge van de la mano los sistemas fotovoltaicos³, los cuales se han ido abaratando en los costos de los materiales, por lo tanto empiezan a ser una inversión más atractiva para la persona promedio, agregando que los gobiernos están dando ciertas facilidades y bonificaciones a aquellos que inviertan en energías renovables; gracias a todo este nueva conciencia medio ambiental hay una ola de posibles compradores solicitando cotizaciones y estudios de factibilidad los cuales toman tiempo si se hacen a mano y con todos los criterios ingenieriles para garantizar que el sistema funcione según lo proyectado.

² SCIELO.COM. (en línea). (citado el 07/07/2016). Disponible en internet en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052014000100001

³ Lenin H. Balza., Espinasa., Serebrisky. (2016) Necesidades de Energía para América Latina y el Caribe al 2040. Pág. 17

JUSTIFICACIÓN

Como se ha incrementado la demanda de cotizaciones y estudios de factibilidad de parte de la población, y que hacer este trabajo conlleva tiempo resumido en costos tanto para la empresa cotizante y el cliente, la solución es desarrollar una herramienta que ayude a realizar los cálculos de manera automática pero que a la vez tenga suficiente maleabilidad y se adapte a cualquier tipo de proyecto relacionado con sistemas fotovoltaicos, arrojando datos y conclusiones confiables y demostrables, así agilizando el proceso de evaluación de un sistema fotovoltaico

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un programa para calcular el presupuesto y la viabilidad de sistemas fotovoltaicos en cualquier punto del territorio colombiano.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar el proceso matemático para calcular sistemas fotovoltaicos
- Especificar las diferentes formas de presupuestar un sistema de paneles solares basándose en el comportamiento de la carga que se va a suplir.
- Realizar los algoritmos y la interfaz gráfica del programa.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

Arenas., Oscar Antonio. (2009). Estudio técnico y financiero de implementación de paneles solares enfocado a centros comerciales. Proyecto de grado presentado como requisito para optar a el título de ingeniero electricista. Universidad industrial de Santander, facultad de ingenierías físico mecánicas.

El trabajo de grado presentado a continuación tuvo como objetivo principal el estudio y análisis del proceso de generación eléctrica mediante paneles solares fotovoltaicos y las implicaciones técnicas y financieras que tendría esta implementación en un centro comercial que tenga la particularidad de poseer gran área de techo que pueda ser utilizada para la instalación de estos. Este estudio técnico y financiero involucro una estimación de las opciones de carga total o parcial a suplir teniendo en cuenta el uso de la tarifa de franja horaria que rige en algunos centros comerciales y que depende del tipo de carga que estos manejan⁴.

J.D. Aguilar., P. Pérez., G. Almonacid, J. De la Casa, G. Nofuentes, J.E.Muñoz, C.Rus, F. Muñoz, J.M. Anguita. (2004). Sitio Web Como Herramienta De Apoyo a la Docencia de Sistemas Fotovoltaicos. Proyecto presentado por el Grupo I+DEA. Dpto. Electrónica. Universidad de Jaén.

Las energías alternativas representan un papel cada vez más importante en el sector de la producción de la energía eléctrica. Es de prever que se produzca en los próximos años un auge de este mercado que precisará de un número cada vez mayor de técnicos especializados. La Universidad de Jaén tiene una experiencia de siete años impartiendo formación en energía solar fotovoltaica y hay un grupo de investigación consolidado, lo que nos permite disponer de abundante documentación que se puede aprovechar por los alumnos matriculados, trasladando conocimientos y experiencia. La presencia de las tecnologías de la información resulta muy útil, y tiene una aplicación directa en el ámbito de la docencia. En este documento se presenta el contenido de un servidor Web, que sirve de escaparate de aplicaciones de sistemas fotovoltaicos y a la vez es una herramienta docente para las asignaturas de energía solar fotovoltaica⁵.

Valencia., Daniel Felipe. Rosero, Cristian Felipe (2012). Diseño De Un Sistema Computacional Para Optimizar La Generación De Potencia De Un Sistema Fotovoltaico Autónomo. Proyecto de grado presentado como requisito para optar a

⁴ Arenas., Oscar Antonio. (2009). Estudio técnico y financiero de implementación de paneles solares enfocado a centros comerciales. Trabajo de grado, Ingeniería Eléctrica. Universidad industrial de Santander

⁵ J.D. Aguilar., P. Pérez., G. Almonacid, J. De la Casa, G. Nofuentes, J.E. Muñoz, C.Rus, F. Muñoz, J.M. Anguita. (2004). Sitio Web Como Herramienta De Apoyo a la Docencia de Sistemas Fotovoltaicos. Dpto. Electrónica. Universidad de Jaén, España

el título de ingeniero electrónico. Universidad De San Buenaventura Cali. Facultad De Ingeniería.

Un sistema de seguimiento solar con un controlador digital evita los problemas que se presentan en montajes con ángulo de inclinación fijo ante el movimiento relativo de la tierra respecto al sol durante el día o ante la falla de una celda que componga el modulo solar. Se pueden proponer dos tipos de controladores diferentes ante uno digital, análogos y mecánicos, sin embargo, estos pueden presentar imprecisión en el seguimiento de la trayectoria solar y también un consumo innecesario en el movimiento de la estructura que soporta los módulos solares. La implementación que se realizó en el presente proyecto; utiliza un controlador digital sobre una FPGA, con un transmisor que censa la diferencia entre un punto fijo de intensidad lumínica y otro produciendo así la dirección del movimiento; con el cual se ha demostrado un aumento significativo en la potencia generada por un módulo solar durante el día en comparación a módulos solares con montajes que poseen ángulo de inclinación fijo⁶.

⁶ Valencia., Daniel Felipe. Rosero, Cristian Felipe (2012). Diseño De Un Sistema Computacional Para Optimizar La Generación De Potencia De Un Sistema Fotovoltaico Autónomo. Universidad De San Buenaventura Cali. Facultad De Ingeniería.

1.2. RADIACIÓN SOLAR.

La radiación solar es la energía emitida por el Sol, que se propaga en todas las direcciones a través del espacio mediante ondas electromagnéticas y se genera en las reacciones del hidrogeno en el núcleo del Sol por fusión nuclear y es emitida por la superficie solar. Esa energía es el motor que determina la dinámica de los procesos atmosféricos y el clima. El Sol emite energía en forma de radiación de onda corta.⁷

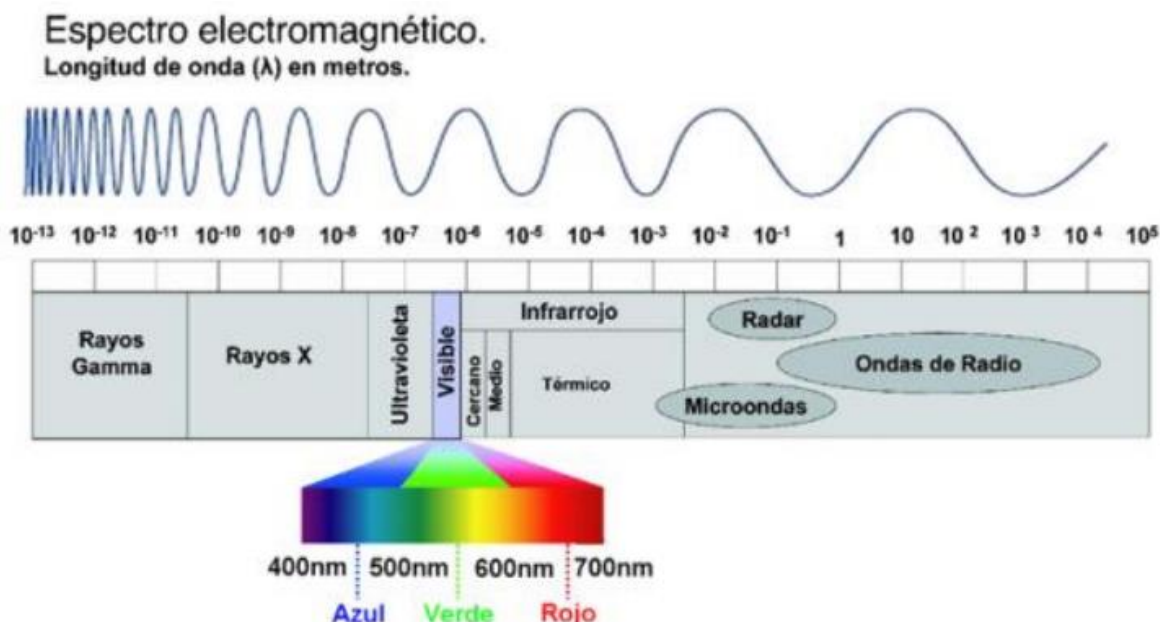


Ilustración 1 Espectro Electromagnético

Fuente: IDEAM [1]

1.2.1. Constante solar.

En el tope de la atmósfera, a una distancia promedio de 150×10^6 Km del Sol, el flujo de energía de onda corta interceptada por una superficie normal a la dirección del Sol, en vatios por metro cuadrado (W/m^2), es llamada constante solar. La irradiación solar que llega al tope de la atmósfera de la Tierra (I_0), también denominada como irradiación solar total – IST, puede ser calculada al asumir que el flujo solar es constante:

$$I_0 \times 4\pi R_e s^2 = E_{(SOL)} \times 4\pi R_s^2$$

⁷ IDEAM. Radiación solar. (en línea). (citado 15/11/2016). Tomado de internet en: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/radiacion-solar>

donde R_{es} es la distancia media entre la Tierra y el Sol y R_s es el radio aproximado del Sol.

1.2.2. Atenuación de la radiación solar.

La radiación solar al pasar por la atmósfera sufre un proceso de debilitamiento por la dispersión (debida a los aerosoles), la reflexión (por las nubes) y la absorción (por las moléculas de gases y por partículas en suspensión), por lo tanto, la radiación solar que llega a la superficie terrestre (océano o continente) es menor a la del tope de la atmósfera. Esto depende de la longitud de onda de la energía transmitida y del tamaño y naturaleza de la sustancia que modifica la radiación. La superficie de la Tierra, suelos, océanos y también la atmósfera, absorbe energía solar y la vuelven a irradiar en forma de calor en todas las direcciones.



Ilustración 2 Radiación Terrestre

Fuente: IDEAM [2]

1.2.3. Radiación incidente sobre la superficie terrestre.

Muy grande la cantidad de energía solar que fluye hacia y desde la Tierra y la atmósfera. Una comparación que permite apreciar la cantidad de energía solar que cada año incide sobre la Tierra es que equivale a cerca de 160 veces la energía de las reservas mundiales de energía fósil o que es similar a más de 15.000 veces la energía anual usada de los combustibles fósiles y nucleares y de las plantas hidráulicas. Una aproximación de la cantidad de energía incidente en la Tierra y de cómo se transforma en la atmósfera y la superficie terrestre se puede establecer de la siguiente manera: de la radiación total incidente, 173.000 Teravatios, el 30% es reflejado al espacio exterior. La mayor parte del 70% restante calienta la superficie terrestre, la atmósfera y los océanos (47%) o se absorbe en la evaporación de agua (23%).

Los parámetros fundamentales que inciden en la cantidad de radiación disponible en la superficie terrestre son:

- La transparencia de la atmósfera, caracterizada por su “coeficiente de extinción” o por su “transmisividad”.
-
- La nubosidad
- El día del año y su duración astronómica
- La elevación del Sol en el horizonte
- La “heliofanía”, definida como el tiempo en horas durante el cual el Sol tiene un brillo solar efectivo.

1.2.4. Radiación Ultravioleta.

A comienzo del siglo XIX, Johannes Ritter descubrió que el Sol, además de luz visible, emite una radiación "invisible" de longitud de onda más corta que el azul y el violeta. Esa banda recibió el nombre de "ultravioleta". El Sol emite una gran cantidad de energía a la Tierra, de la cual sólo entre un 6% a 7% corresponde a la radiación ultravioleta (UV). Esta radiación es una forma de energía radiante que cubre el rango de longitudes de onda entre los 100 y los 400 nanómetros y usualmente es clasificada en tres categorías (constituida por longitudes de onda ascendentes que van desde el UV-C, UV-B y la UV-A) de acuerdo con la longitud de onda (mientras más corta sea la longitud de onda de la radiación UV, biológicamente es más perjudicial).

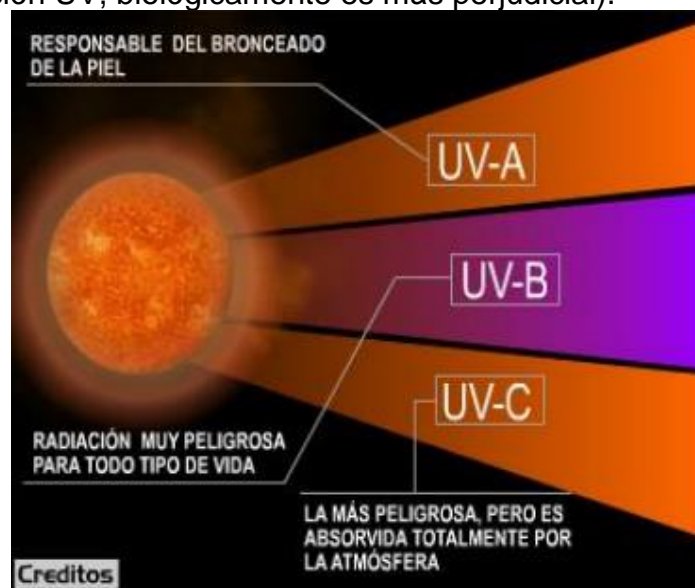


Ilustración 3 Radiación Ultravioleta

Fuente: IDEAM [3]

1.3. MAPA DE RADIACIÓN

1.3.1. Lista de las estaciones convencionales usadas para realizar el mapa

(ver anexo 1: Lista de estaciones convencionales de radiación global del IDEAM usadas en el Atlas)

1.3.2. Calibración de Pirómetros.

En la calibración de sensores que miden la radiación directa y global, ya sea pirheliómetros, piranómetros o actinógrafos, se utiliza como referencia un pirheliómetro de Cuidad Absoluta de primer orden de precisión (ver sección Evaluación de la Irradiación Global Horizontal en Colombia), con certificación del Centro Mundial de Referencia de Radiación Solar (WRR) de Davos Suiza y siguiendo las normas ISO. El país cuenta con dos pirheliómetros de este tipo, uno pertenece al IDEAM y el otro pertenece a la Fundación Universitaria Los Libertadores.⁸



Ilustración 4 Jornada de Calibración de Piranómetros en Cartagena.

Fuente: IDEAM [5]

⁸ IDEAM. Mapa de Radiación. (en línea). (citado el 07/11/2016). Tomado de internet en: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/radiacion-solar>

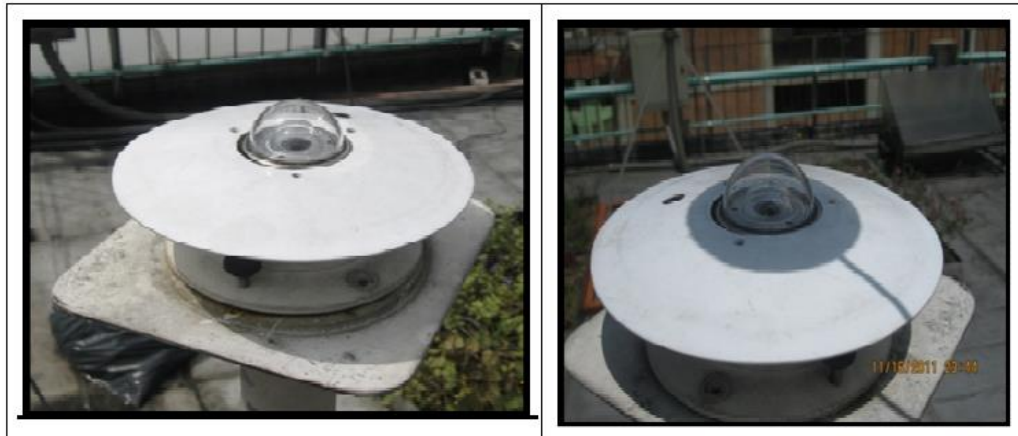
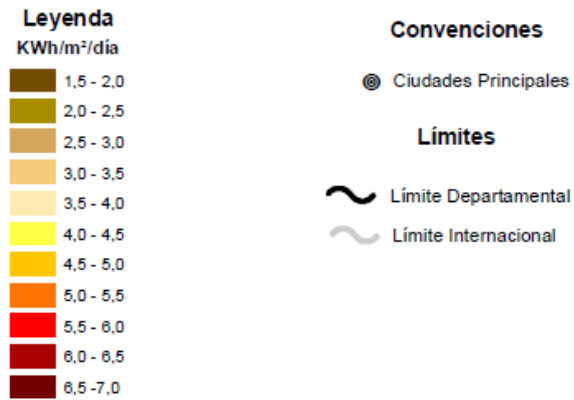


Ilustración 5 Piranómetro Destacado (mide Radiación Solar) y Tapado (mide radiación Difusa)

Fuente: IDEAM [6]

1.3.3. Mapa de Radiación Solar



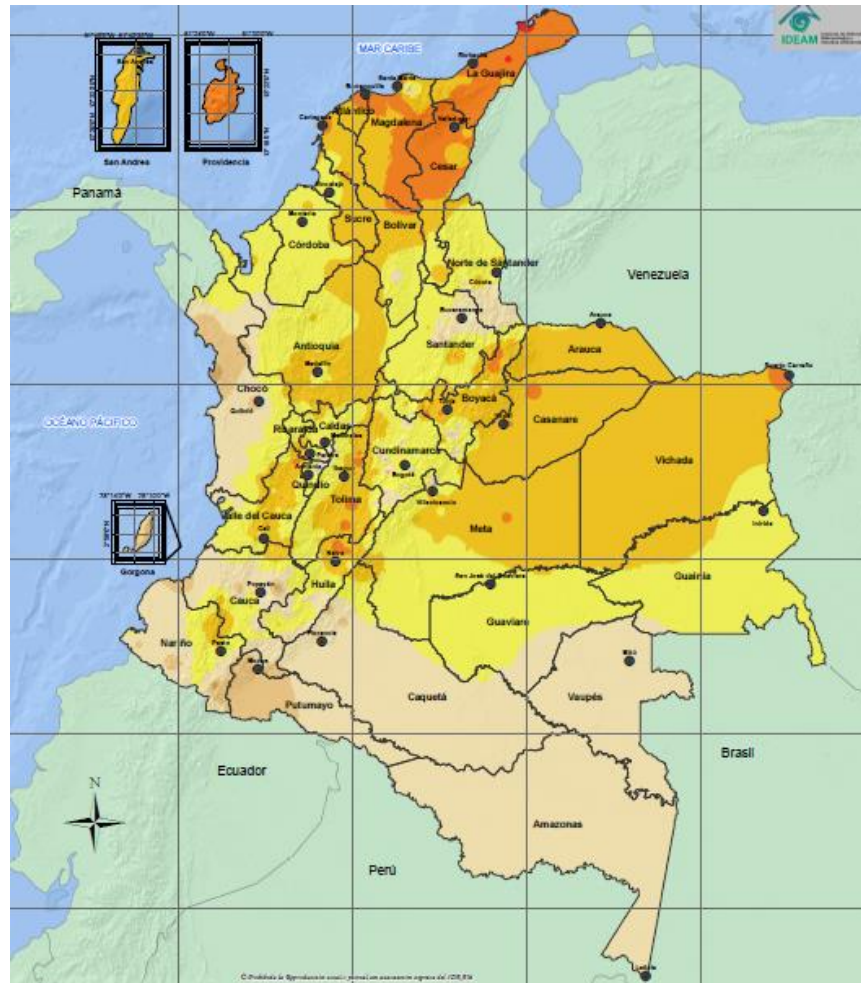


Ilustración 6 Mapa Radiación solar

Fuente: IDEAM [7]

1.4. SISTEMA FOTOVOLTAICO “ON GRID”

Cuando se habla de una instalación On – Grid o conectada a la red, nos referimos a aquella que está conectada directamente con nuestra red eléctrica local.

1.4.1. Componentes de un Sistema On Grid

- Paneles Solares: Compuestos de células solares las cuales a su vez están construidas con obleas finas de silicio fotosensibles.
- Inversor: Encargado de convertir la energía que entregan los paneles solares (Voltaje DC) en energía útil para alimentar los electrodomésticos y equipos eléctricos (Voltaje AC).

- Contador Bidireccional: Por donde pasa el excedente de energía.

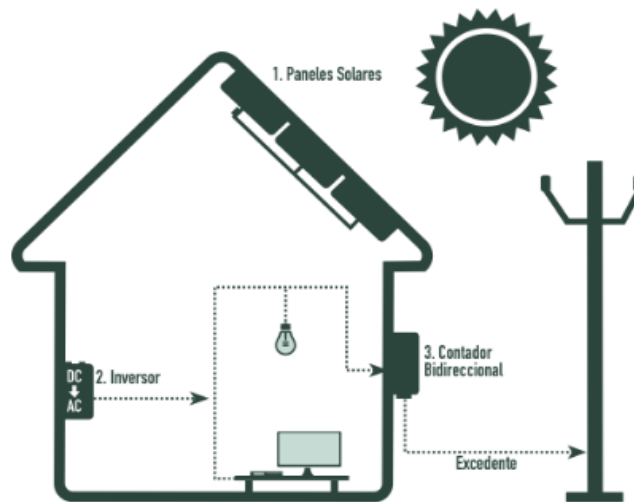


Ilustración 7 Componentes de un Sistema On-Grid
Fuente: La Guía Solar [8]

1.5. SISTEMA FOTOVOLTAICO “OFF GRID”.

Una instalación fotovoltaica Off – Grid o aislada es un sistema solar fotovoltaico que no está conectado a la red eléctrica o que la energía solar es recibida por el panel solar, se controla, se transforma a través de un inversor y luego es almacenada en una batería solar que finalmente termina en los bombillos LED de nuestra casa, alimentando de energía nuestros televisores, neveras y otros electrodomésticos.

1.5.1. Componentes de una instalación fotovoltaica off grid

- **Paneles Solares:** Compuestos de células solares las cuales a su vez están construidas con obleas finas de silicio fotosensibles.
- **Controlador:** Encargado de asegurar la carga de las baterías. Protege las baterías de sobrecargas (cuando los paneles solares siguen produciendo energía y las cargas no la consumen) y también bloquea el paso de corriente de las baterías en caso de descarga.
- **Inversor:** Encargado de convertir la energía que entregan los paneles solares (Voltaje DC) en energía útil para alimentar los electrodomésticos y equipos eléctricos (Voltaje AC).

- **Batería:** Almacena la electricidad que se produce durante el día y la consume en horas de la noche.

1.5.2. ¿Quiénes pueden aprovechar la instalación fotovoltaica Off Grid?

Todos pueden usar este tipo de sistema fotovoltaico. A diferencia del sistema On-Grid, éste no tiene tantas restricciones, lo que lo hace un candidato ideal especialmente para que las viviendas o explotaciones agropecuarias que no disponen de electricidad pueden aprovechar la energía solar fotovoltaica sin necesidad de solicitar conexión a la red eléctrica nacional.

Una instalación de este tipo debe estar bien planificada, por eso es necesario evaluar:

- La potencia que necesita
- Su consumo de energía
- El período de uso, por ejemplo, si es una casa de fin de semana en el campo el uso será menor
- Localización y clima⁹

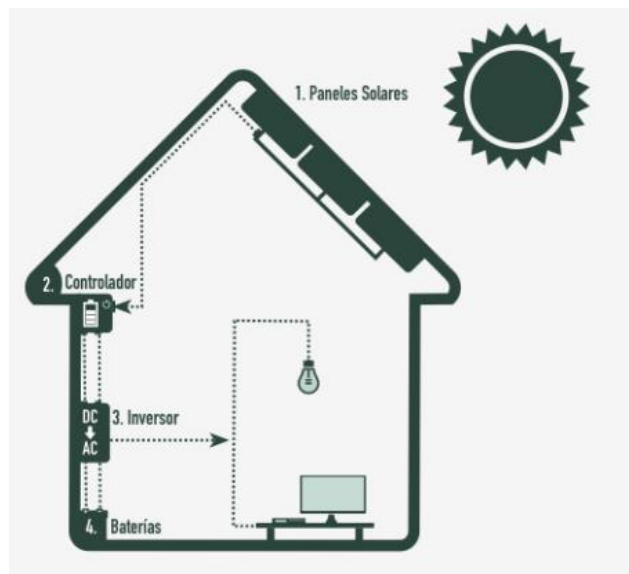


Ilustración 8 Instalación fotovoltaica Off Grid

Fuente: La Guía Solar [9]

⁹ La Guía Solar. Instalación Fotovoltaica (en línea). (citado el 18/11/2016). Disponible en internet en: <http://www.laguiasolar.com/que-es-una-instalacion-fotovoltaica-on-grid/>

1.6. PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS

Un panel puede ser un módulo que, sumado a otros de su tipo, forma parte de una estructura. Solar, por su parte, es un adjetivo que se aplica a aquello relacionado con el sol.

Un panel solar, de este modo, es un elemento que permite usar los rayos del sol como energía. Lo que hacen estos dispositivos es recoger la energía térmica o fotovoltaica del astro y convertirla en un recurso que puede emplearse para producir electricidad o calentar algo.¹⁰



Ilustración 9 Panel solar

Fuente: Enerzion [10]

Los materiales para celdas solares suelen ser silicio cristalino o arseniuro de galio. Los cristales de arseniuro de galio se fabrican especialmente para uso fotovoltaico, mientras que los cristales de silicio están disponibles en lingotes normalizados, más baratos, producidos principalmente para el consumo de la industria microelectrónica. El silicio policristalino tiene una menor eficacia de conversión, pero también menor coste.

Cuando se expone a luz solar directa, una celda de silicio de 6 cm de diámetro puede producir una corriente de alrededor 0,5 A a 0,5 V (equivalente a un promedio de 90 W/m², en un campo de normalmente 50-150 W/m², dependiendo del brillo solar y la eficiencia de la celda). El arseniuro de galio es más eficaz que el silicio, pero también más costoso.

Las células de silicio más empleadas en los paneles fotovoltaicos se pueden dividir en tres subcategorías:

- Las células de silicio monocristalino están constituidas por un único cristal de silicio. Este tipo de células presenta un color azul oscuro uniforme.
- Las células de silicio policristalino (también llamado multicristalino) están constituidas por un conjunto de cristales de silicio, lo que explica que su rendimiento sea algo inferior al de las células monocristalinas. Se

¹⁰ Enerzión. Qué es una Celda Fotovoltaico. (en línea). (citado el 10/10/2016). Disponible en internet en: <http://enerzion.com/quesonc.php>

caracterizan por un color azul más intenso.

- Las células de silicio amorfo. Son menos eficientes que las células de silicio cristalino, pero también más barato. Este tipo de células es, por ejemplo, el que se emplea en aplicaciones solares como relojes o calculadoras.¹¹

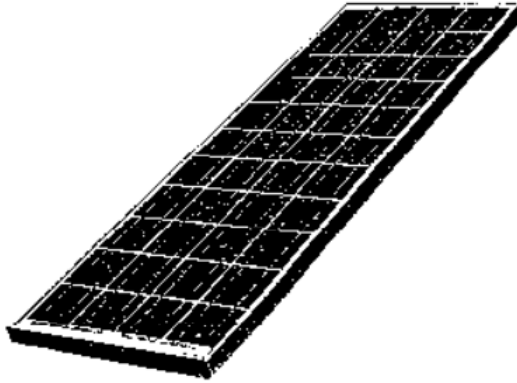


Ilustración 10 Panel FV policristalino

Fuente:PVP [11]

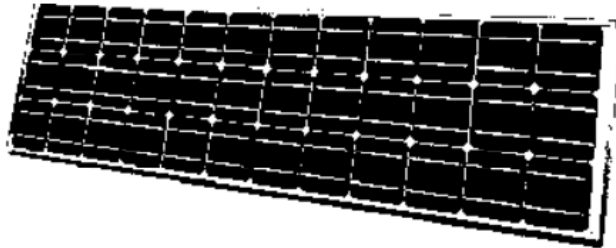


Ilustración 11 Panel FV Cristalino

Fuente: PVP [12]

1.6.1. Voltaje de salida.

El número de celdas en un panel, y por lo tanto su voltaje de salida, depende de la estructura cristalina del semiconductor usado. El fabricante, teniendo en cuenta este factor, así como el comportamiento anticipado para el caso más desfavorable, decide en el número mínimo que garantiza la carga efectiva del banco de baterías.

1.6.2. Forma geométrica.

Cuando la forma geométrica de las celdas es un cuadrado, la superficie

¹¹ Photovoltaics Perú. Información General. (en línea). (citado el 20/10/2016). Disponible en internet en: <http://www.pvp.pe/14.html>

del panel será la mínima para un número dado de celdas, ya que el espacio entre ellas es prácticamente nulo.

1.6.3. Ensamblado geométrico.

Los detalles del ensamblado mecánico de un panel varían con cada fabricante. A pesar de ello existen puntos comunes para todas las realizaciones.

1.6.4. Contactos eléctricos.

En la parte trasera del panel se encuentran los contactos eléctricos. Las versiones más modernas tienen una caja de plástico, con tapa removible y agujeros laterales para la entrada y salida de los cables de conexión.

1.6.5. Potencia de salida.

La potencia máxima de salida de un panel FV es, sin duda alguna, la característica más importante del mismo. Salvo en casos de muy bajo consumo, la implementación de un sistema FV requiere el uso de paneles con potencias de salidas de 30 o más watts.

1.6.6. Curvas I-V.

Si los valores de potencia luminosa y la orientación del panel permanecen constantes, la corriente de salida de un panel F.V. La ilustración 4, muestra en forma gráfica, la relación entre la corriente y el voltaje de salida para un panel FV (curva I-V), para cuatro temperaturas de trabajo, cuando el nivel de radiación permanece constante.

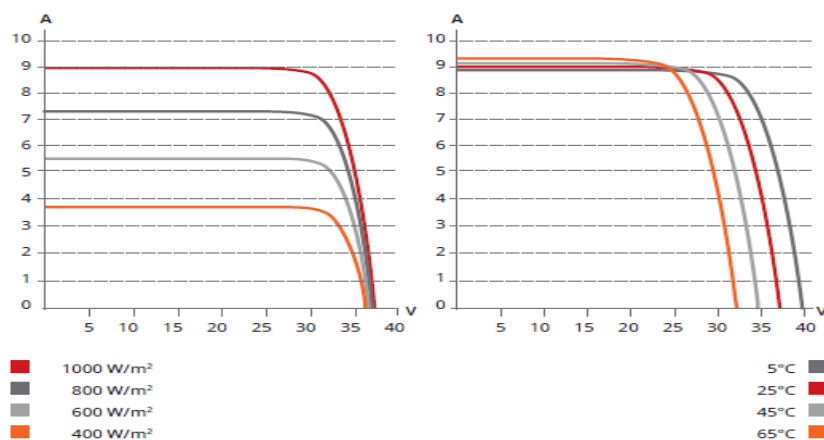


Ilustración 12 Relación I-V para un panel FV
Fuente: Canadiansolar [13]

1.6.7. Curvas I-V: zona de transición.

Si bien se ha seleccionado un panel en particular para esta ilustración, los restantes tienen un comportamiento similar, ya que utilizan celdas de silicio. Puede observarse que el valor máximo para el voltaje de salida corresponde a un valor de corriente nulo (voltaje a circuito abierto), mientras que el valor máximo para la corriente corresponde a un voltaje de salida nulo (salida cortocircuitada).

1.6.8. Efecto de la temperatura de trabajo.

Tanto la corriente de cortocircuito como el voltaje a circuito abierto, se ven afectados por la temperatura de trabajo, pero el tipo de variación, así como su magnitud porcentual, son distintos para estos dos parámetros. Si tomamos como referencia los valores a 25°C, la corriente de cortocircuito aumenta moderadamente (+ 1,6% a 50°C; + 3,3% a 75°C), mientras que el voltaje a circuito abierto disminuye sensiblemente (- 9,5% a 50°C; - 16,7% a 75°C).

1.6.9. Máxima potencia de salida.

Para cada condición de trabajo se puede calcular la potencia de salida del panel multiplicando los valores correspondientes al voltaje y la corriente para ese punto de la curva I-V. En particular, la potencia de salida es nula para dos puntos de trabajo: circuito abierto y cortocircuito, ya que la corriente o el voltaje de salida es nulo. Por lo tanto, si la salida de un panel es cortocircuitada, éste no sufre daño alguno.

1.6.10. Factor de degradación.

Para la mayoría de los paneles FVs, cuando la temperatura de trabajo aumenta, el valor de la potencia de salida disminuye. En la práctica, debido a la disipación de calor dentro de las celdas del panel, salvo en climas muy fríos, la temperatura de trabajo excede los 25°C. Cuando ello ocurre, la potencia de salida nunca alcanza el valor pico especificado por el fabricante.¹²

1.6.11. Coste de paneles.

El coste de los paneles fotovoltaicos se ha reducido de forma constante desde que se fabricaron las primeras células solares comerciales y su coste medio de generación eléctrica ya es competitivo con las fuentes de energía convencionales en un creciente número de regiones geográficas, alcanzando la paridad de red.

¹² (Cortesía de Kyocera America, Inc.). CAPITULO 4- EL PANEL FOTOVOLTAICO (en línea). (citado el 29/10/2016). Tomado de internet: <http://www.enalmex.com/docpdf/libro/ch04a.pdf>

1.7. INVERSOR SOLAR

La función de un inversor es cambiar un voltaje de entrada de corriente continua a un voltaje simétrico de salida de corriente alterna, con la magnitud y frecuencia deseada por el usuario o el diseñador. Los inversores se utilizan en una gran variedad de aplicaciones, desde pequeñas fuentes de alimentación para computadoras, hasta aplicaciones industriales para controlar alta potencia. Los inversores también se utilizan para convertir la corriente continua generada por los paneles solares fotovoltaicos, acumuladores o baterías, etc, en corriente alterna y de esta manera poder ser inyectados en la red eléctrica o usados en instalaciones eléctricas aisladas.

Se pueden distinguir entre:

- Inversores de conmutación natural (on – grid). También son conocidos como inversores conmutados por la red, por ser esta la que determina el fin del estado de conducción en los dispositivos electrónicos. Su aplicación es para sistemas FV conectados a la red.
- Inversores de conmutación forzada o autoconmutados. Son para sistemas FV aislados. Permiten generar CA mediante conmutación forzada, que se refiere a la apertura y cierre forzados por el sistema de control.

Con los inversores tipo PWM se consiguen rendimientos por encima del 90%, incluso con bajos niveles de carga.

1.7.1. Principio de funcionamiento.

Se basan en el empleo de dispositivos electrónicos que actúan a modo de interruptores permitiendo interrumpir las corrientes e invertir su polaridad.

1.7.2. Características principales de los inversores

- Convierte la energía eléctrica de DC tomada de las baterías, en energía eléctrica de corriente alterna a tensiones de 110V ó 220V con onda senoidal pura u onda modificada.
- Aísla galvánicamente las componentes DC de las componentes AC
- Se pueden encontrar a tensiones DC de entrada de: 12,24 y 48VDC
- Alerta a niveles bajos de tensión de la batería para protegerla en la descarga
- No permite sincronizar la salida de corriente alterna con la red eléctrica

publica



Ilustración 13 Inversor
Fuente: Stmeu [14]

1.7.3. Características principales de los inversores sincronizados con la red eléctrica

- Convierte la Energía eléctrica de DC de los paneles fotovoltaicos en corriente alterna AC.
- Aísla galvánicamente las componentes DC de las componentes AC.
- Permite sincronizar la salida de corriente alterna con la red eléctrica del usuario.



Ilustración 14 Gela On Grid Inverter (Indoor) GW-600W
Fuente: Stmeu [15]

1.8. ACUMULADORES DE ENERGÍA (BANCO DE BATERÍAS)

1.8.1. La batería de plomo ácido.

La importancia de este componente dentro del sistema FV hace necesario el conocimiento a fondo de las limitaciones intrínsecas del mismo. Sólo así podrá lograrse la correcta instalación y uso del sistema, prolongando su vida útil y grado de fiabilidad. Es por ello que decidí incorporar dos capítulos relacionados con el tema. Este capítulo está dedicado a las baterías de plomo ácido en general.

1.8.2. Doble conversión de energía.

El mecanismo que permite la utilización de una batería como una fuente portátil de energía eléctrica es una doble conversión de energía, llevada a cabo mediante el uso de un proceso electro-químico.

1.8.3. Polaridad.

Este conjunto forma una celda de acumulación, cuyo voltaje, en una batería de plomo-ácido, excede levemente los 2V, dependiendo de su estado de carga. En el proceso electrolítico cada uno de los electrodos toma una polaridad diferente.

1.8.4. Batería comercial.

La batería comercial, para poder ofrecer un voltaje de salida práctico, posee varias de estas celdas conectadas en serie. La estructura interna y externa de una batería de Pb-ácido para automotor, se observa la conexiónada serie de las celdas, que están físicamente separadas por particiones dentro de la caja que las contiene.

1.8.5. Proceso de carga.

El voltaje proporcionado por una batería de acumulación es de CC. Para cargarla se necesita un generador de CC, el que deberá ser conectado con la polaridad correcta: positivo del generador al positivo de batería y negativo del generador al negativo de batería. Para poder forzar una corriente de carga el voltaje deberá ser algo superior al de la batería.

1.8.6. Ciclo de carga-descarga.

En principio el "ciclo" de carga-descarga puede ser repetido indefinidamente. En la práctica existen limitaciones para el máximo número de ellos, ya que los electrodos pierden parte del material con cada descarga. La diferencia funcional entre diferentes tipos de baterías obedece al uso de diferentes electrolitos y electrodos metálicos. Dentro de un mismo tipo de batería, la diferencia funcional es el resultado del método de fabricación.

1.8.7. Pérdidas de conversión.

Cuando un tipo de energía es convertido en otro la eficiencia del proceso nunca alcanza el 100%, ya que siempre existen pérdidas (calor). La doble conversión energética que toma lugar dentro de una batería obedece esta ley física. Habrá, por lo tanto, pérdidas de energía durante el proceso de carga y el de descarga.

1.8.8. Baterías Pb – ácido.

El tipo de acumulador más usado en el presente, dado su bajo costo, es la batería de plomo y ácido sulfúrico con electrolito líquido. En ella, los dos electrodos están hechos de plomo y el electrolito es una solución de agua destilada y ácido sulfúrico. En este libro abreviaremos algo su nombre, llamándola batería Pb-ácido, usando el símbolo químico para el plomo (Pb).

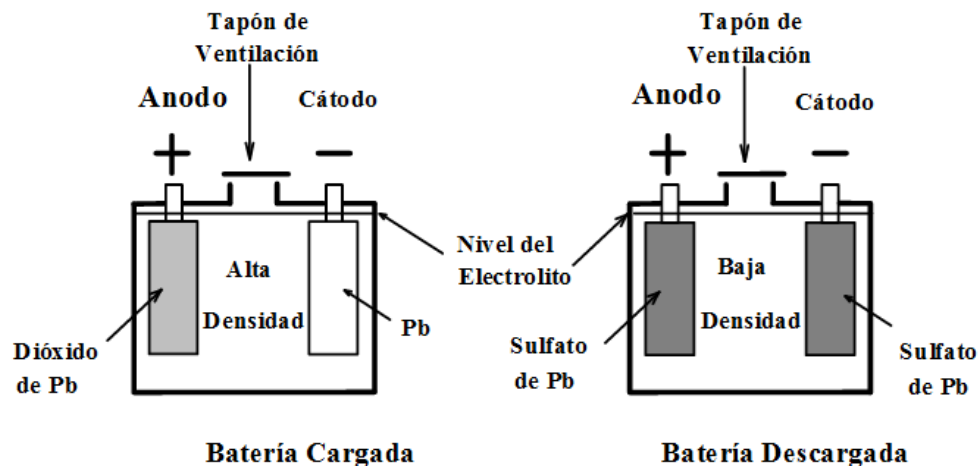


Ilustración 15 Batería cargada y Batería

Fuente: Ecomaipo [16]

1.8.9. Densidad del electrolito.

En una batería de Pb-ácido el electrolito interviene en forma activa en el proceso electroquímico, variando la proporción de ácido en la solución con el estado de carga del acumulador. Cuando la batería está descargada, la cantidad de ácido en la solución disminuye.

1.8.10. Watt – hora – amp – hora profundidad de descarga.

Tres características definen una batería de acumulación: la cantidad de energía que puede almacenar, la máxima corriente que puede entregar (descarga) y la profundidad de descarga que puede sostener. La cantidad de energía que puede ser acumulada por una batería está dada por el número de watt.horas (Wh) de la misma. La capacidad (C)

de una batería de sostener un régimen de descarga está dada por el número de amperes.horas (Ah).

1.8.11. Valor en watt – hora.

Para una dada batería, el número de Wh puede calcularse multiplicando el valor del voltaje nominal por el número de Ah, es decir:
 $Wh = \text{Voltaje nominal} \times Ah$

1.8.12. Valor en Ah de una batería.

El número de Ah de una batería es un valor que se deriva de un régimen de descarga especificado por el fabricante. Para un tipo especial de baterías, llamadas solares, el procedimiento de prueba ha sido estandarizado por la industria. Una batería, inicialmente cargada al 100%, es descargada, a corriente constante, hasta que la energía en la misma se reduce al 20% de su valor inicial. El valor de esa corriente de descarga, multiplicado por la duración de la prueba (20 horas es un valor típico), es el valor en Ah de esa batería.

1.8.13. Profundidad de descarga.

La profundidad de descarga (PD) representa la cantidad de energía que puede extraerse de una batería. Este valor está dado en forma porcentual. Si la batería del ejemplo entrega 600 Wh, la PD es del 50%. Cuando se efectúa la prueba para determinar la capacidad en Ah de una batería solar la PD alcanza el 80%.

1.8.14. Voltaje de salida.

El voltaje de salida de una batería de Pb-ácido no permanece constante durante la carga o descarga. Dos variables determinan su valor: el estado de carga y la temperatura del electrolito. Las curvas de la ilustración 16, muestran estas variaciones de voltaje, tanto para el proceso de carga como para el de descarga. Los valores están dados usando diferentes valores de corriente, para dos temperaturas de trabajo: 25°C y 1°C, respectivamente. Las curvas a 25°C reflejan el comportamiento de una batería trabajando en un ambiente con temperatura benigna. Las curvas a 1°C reflejan el comportamiento de la misma batería cuando la temperatura del electrolito es cercana al punto de congelación del agua.

Temperatura del Electrolito: 25°C

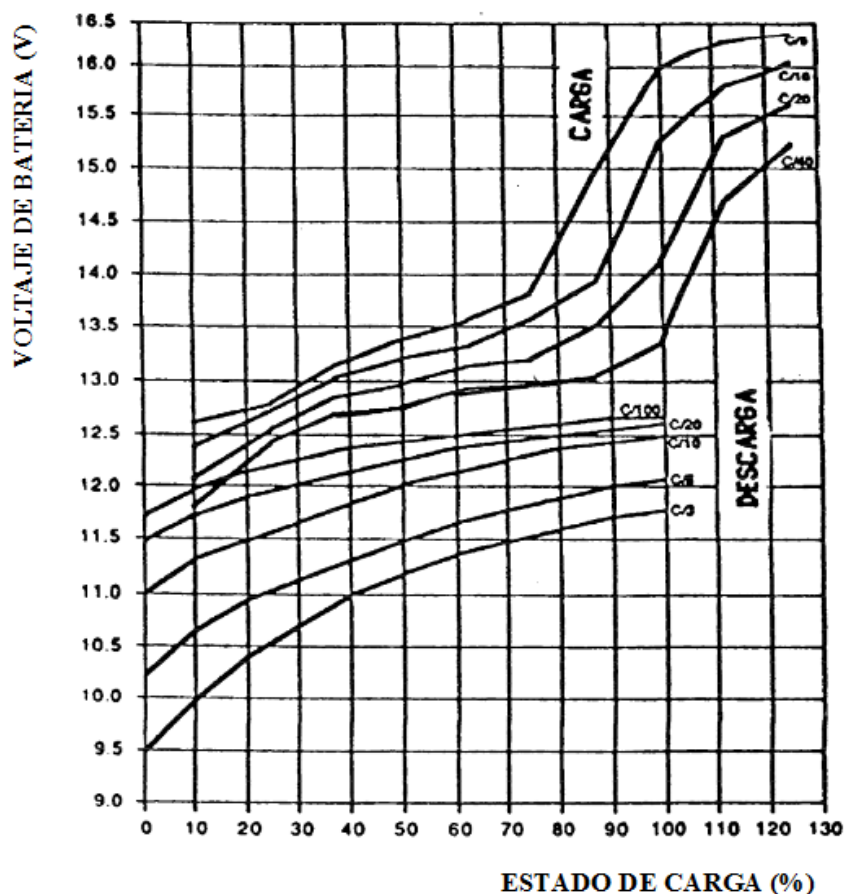


Ilustración 16 Variación En El Voltaje De Una Batería De Pb-ácido De 12v
Fuente: Ecomaipo [17]

1.8.15. Gasificación.

Si el proceso de carga no es controlado, el exceso de oxígeno comienza a oxidar los sostenes de plomo de las celdas, pudiendo causar el derrumbe de los mismos. Este fenómeno es conocido como la "muerte súbita" de la batería, ya que ocurre sin dar aviso previo. Una gasificación excesiva arrastra parte del electrolito, el que es expulsado fuera de la batería, a través de los tapones de respiración.

1.8.16. Sulfatación.

Hemos visto que la descarga de las baterías de plomo-ácido trae aparejado un depósito de sulfato de plomo en ambas placas. Normalmente este depósito está constituido por pequeños cristales, que se descomponen fácilmente durante el proceso de carga.

1.8.17. Autodescarga.

Una batería que está cargada y permanece inactiva, independientemente de su tipo, pierde su carga con el tiempo. Este fenómeno es conocido como autodescarga. La rapidez de la descarga depende de la temperatura ambiente y del tipo de batería.

1.8.18. Normas de seguridad.

El proceso de carga en una batería de Pb-ácido genera dos tipos de gases: oxígeno e hidrógeno. Ambos son sumamente activos, de manera que las baterías deben estar en un lugar que tenga ventilación al exterior. En particular, una llama o chispa puede iniciar una reacción química entre el oxígeno y el hidrógeno, la que se lleva a cabo con una fuerte explosión. Por ello es importante no fumar o producir chispas eléctricas en el área donde se alojan las baterías. El electrolito de estas baterías es altamente corrosivo, atacando metales y sustancias orgánicas. Al manejar baterías de Pb-ácido se recomienda el uso de guantes, botas y ropa protectora de goma. Si accidentalmente usted llegare a entrar en contacto con el electrolito, lávese las manos con abundante agua, para evitar el ataque a la piel. Es muy importante tener a mano bicarbonato de soda. Esta substancia neutraliza al ácido sulfúrico y dado su bajo costo, puede usarse para neutralizar ácido derramado en el piso o en herramientas.

1.8.19. Envejecimiento.

Con el tiempo, todas las baterías pierden la capacidad de acumular carga, ya que con cada descarga se pierde algo del material activo. Sin embargo, la vida útil de las mismas puede ser prolongada si se las mantiene cargadas, no se sobrecargan ni descargan en exceso, permanecen en un lugar que no sufre temperaturas extremas, no son sometidas a cortocircuitos, y se reemplaza el agua destilada que pierden.

1.8.20. Temperaturas de congelación

Punto de congelación de una batería de Pb-Ácido	
Estado de carga	Temperatura de Congelamiento de Electrolito
%	°C
100%	-58,0
75%	-34,4
50%	-20,0
25%	-15,0
Descargada	-10,0

Tabla 1 Punto de Congelación de una Batería de PB-Ácido

1.8.21. Diferencia entre batería automotor y solar, otros tipos de batería.

El acumulador de Pb-ácido tiene numerosas aplicaciones. Nuestro interés se reducirá a dos de ellas: las baterías para automotores y las baterías para sistemas FVs (baterías solares). Como la diferencia en el costo de estas dos versiones es apreciable, existe siempre la tentación de usar la batería más económica (automotor) en un sistema FV. Para que el lector pueda apreciar porqué una batería solar representa la solución más adecuada, puntualizaremos las diferencias entre las dos.

1.8.22. Regímenes de uso.

El modelo de batería usado en los automotores está diseñado para sostener corrientes elevadas (200 a 350 A) por muy breves instantes (segundos) durante el arranque del motor. El resto del tiempo la batería está siendo cargado o permanece inactiva. La batería de un sistema solar, por el contrario, debe ser capaz de sostener corrientes moderadas (una decena de amperes), durante horas.

1.8.23. Batería para automotor.

Las placas de una batería de Pb-ácido para automotor están hechas con plomo esponjoso. Esta técnica de fabricación hace posible el obtener un máximo de superficie activa con un mínimo de peso. La reducción en la cantidad de plomo contribuye, en forma substancial, a abaratar su costo.

1.8.24. Batería solar.

Los electrodos de una batería solar tienen una aleación de antimonio, la que permite adherir una mayor cantidad de material activo. Vimos en el capítulo anterior que el envejecimiento de una batería se produce por la pérdida de éste cuando la batería es descargada. Celdas con mayor cantidad de material activo tienen una más larga duración y profundidad de descarga.

1.8.25. Profundidad de descarga.

Dos características identifican a una batería solar: la mayor profundidad de descarga (PD) y un alto valor para el ciclaje. La batería de automotor está diseñada para soportar una leve PD. Para ilustrar este aspecto, asumiremos que en invierno la corriente de arranque alcanza 350A y dura 3 segundos. Durante el arranque la batería habrá entregado 0,29Ah ($350 \times 3/3.600$). Como la capacidad típica de estas baterías es de 80Ah, los 0,29Ah representan una PD de sólo 0,36%. Tomaría tres arranques consecutivos para que la PD llegase al 1%. La batería solar permite una PD máxima del 80%, cientos de veces, a niveles de

corriente moderados. Es por ello que a estas baterías se las denomina de ciclo profundo (BCP).

1.8.26. Número máximo de ciclos.

Se considera que una BCP ha completado todos los ciclos de carga y descarga cuando, al ser cargada nuevamente, la máxima energía que puede almacenar se reduce al 80% de su valor inicial. El número de ciclos de carga/descarga depende de la PD. Cuando ésta disminuye, el número de ciclos aumenta. Para una dada PD, la batería más robusta proporciona el mayor número de ciclos.

1.8.27. Modelo de baterías solares.

Las versiones con mayor aceptación son las de 6 y 12V nominales. Baterías de 6V, con una capacidad de unos 200Ah, son utilizadas en sistemas de mediana capacidad de reserva, donde pasan a formar parte de un banco de baterías con conexión serie o serie-paralelo, a fin de satisfacer los valores de voltaje y corriente del sistema. Como los sistemas FVs de bajo consumo son sistemas de 12V nominales, los requerimientos de reserva pueden ser satisfechos con la versión de 12V, la que tiene una capacidad de unos 100Ah.

1.8.28. Eficiencia.

La doble conversión de energía que toma lugar en una batería resulta en una eficiencia total (η_b) que está dada por la expresión: $\eta_b = \eta_c \times \eta_d$

Donde η_c es el valor de la eficiencia de carga y η_d el de descarga. Ambos valores varían con la temperatura del electrolito y el estado de carga de la batería, ya que la resistencia interna de la misma genera estas pérdidas. Las pérdidas durante el proceso de carga fuerzan un incremento en la capacidad de generación del sistema, a fin de restablecer el balance energético del mismo. El valor de η_d está implícitamente considerado al determinarse el valor en Ah por el método de descarga continua al que se hizo referencia en el capítulo anterior.

1.8.29. Energía almacenada.

La capacidad de almacenamiento de una batería de Pb-ácido varía con la temperatura del electrolito, la que, en la práctica, está determinada por la temperatura ambiente del lugar donde ésta será instalada.

1.8.30. Autodescarga.

Hemos dicho que el agregado de antimonio incrementa la autodescarga de las baterías solares. Cuando la temperatura ambiente es de 50°C la batería se descargará totalmente en un mes (25%/semana). Cuando la temperatura ambiente es cercana a los 25°C la autodescarga se reduce

a un 6%/semana (4 meses para una descarga total) Estas cifras muestran que, si una batería de este tipo permanece en depósito por largo tiempo, deberá ser recargada con frecuencia. Las baterías de automotor con aleación de calcio (baterías de mantenimiento nulo) tardan un año en perder el 50% de su carga, a 25°C.

1.8.31. Baterías solares gelatinosas (VRLA).

Existe una batería solar de Pb-ácido donde el electrolito no es líquido sino gelatinoso (Gel battery, en inglés). Su costo es alrededor de tres veces mayor que el de la versión con electrolito líquido, pero tiene características técnicas que la hacen muy útiles en aplicaciones especializadas. La literatura técnica suele identificar a este tipo de baterías con la abreviatura VRLA, que corresponde a la abreviación de cuatro palabras inglesas cuyo significado es: "Pb-ácido regulada por válvula". Como esta batería no requiere ventilación al exterior durante el proceso de carga, la caja exterior es hermética. La válvula constituye un dispositivo de seguridad en caso de cortocircuito o sobrecarga. Esta hermeticidad evita el derrame del electrolito, lo que disminuye el riesgo en su manejo, y la convierte en la solución ideal para instalaciones marinas (boyas o embarcaciones). Como no requieren mantenimiento (agregado de agua), se las usa en instalaciones donde la supervisión es infrecuente o nula, como es el caso en sistemas FVs de iluminación de carteles de propaganda en carreteras, repetidores de comunicaciones, o en sistema FVs portátiles ("listos para ser usados"). El tipo de electrolito usado en esta batería permite su uso a bajas temperaturas con mayor eficiencia que las de electrolito líquido. La autodescarga semanal es de 1,1%, a 25°C y aumenta a un 3% cuando la temperatura se eleva a 40°C. Pueden obtenerse en versiones de 6 y 12V, con capacidades entre 6 y 180Ah(20hrs). Uno de los fabricantes es EXIDE, quien las ofrece bajo el nombre comercial "Dryfit".

A continuación, se dan las especificaciones para dos de estas baterías:

Modelo: Bajo Consumo

Capacidad (Ah/20): 110Ah

Voltaje: 12V

Ciclaje (PD = 30%): 2.000 ciclos

Peso : 37 Kgs

Voltaje mín. (Bat.descargada): 10,5V

Modelo: Consumo Intermedio

Capacidad (Ah/20): 180Ah

Voltaje: 6V

Ciclaje (PD = 30%): 4.000 ciclos

Peso: 31 Kgs

Voltaje mín.(Bat.descargada):5,25V

Fuente: Ecomaipo [18]

1.8.31.1. Batería de níquel – cadmio (Ni-Cd).

No podemos concluir este capítulo sin mencionar este tipo de batería de ciclo profundo. Debido a su alto costo inicial (6 a 8 veces el de una batería equivalente de Pb-ácido), este diseño no ha podido suplantar al tipo Pb-ácido con electrolito líquido. Sin embargo, el costo operacional largo plazo) es mucho menor que el de una batería de igual capacidad del tipo Pb-ácido debido a su larga vida útil y bajo mantenimiento.

"POCKET PLATE"

Existen dos métodos de fabricación para estas baterías, pero el recomendado para una batería solar es el llamado de “bolsillos en la placa” (pocket plate, en inglés).

Este tipo de batería usa placas de acero inoxidable, las que poseen depresiones donde se coloca el material activo. El electrolito de estas baterías es una solución de agua e hidróxido de potasio, el que requiere una capa de aceite protector, para evitar su oxidación por el oxígeno del ambiente.

1.8.31.2. Batería de Ni-Cd: posibles desventajas.

Dado que ningún componente es perfecto, enumeraremos a continuación alguna de las características de la batería de Ni-Cd que pueden ser consideradas como inconvenientes en un sistema FV. Una de ellas es su característica de descarga. Como la resistencia interna de esta batería es diez (10) veces menores que la de Pb-ácido, el voltaje de salida permanece prácticamente constante hasta el momento en que su capacidad de almacenaje de energía se ve agotada. Es entonces cuando éste cae en forma vertiginosa.

1.9. CONTROLADORES DE CARGA

1.9.1. Funciones del control de carga.

Durante la noche el voltaje de salida de los paneles FVs es nulo. Al amanecer, atardecer o en días nublados, el nivel de insolación es bajo y los paneles no pueden cargar las baterías.

1.9.2. Selección del control de carga.

La selección de un control de carga está determinada por los parámetros eléctricos del sistema (voltaje y amperaje de trabajo), los detalles de diseño (uno o más bloques de carga, tipo de batería y montaje mecánico más conveniente) y por las opciones ofrecidas por el fabricante (funciones auxiliares).

1.9.3. Controles En Serie Y En Paralelo.

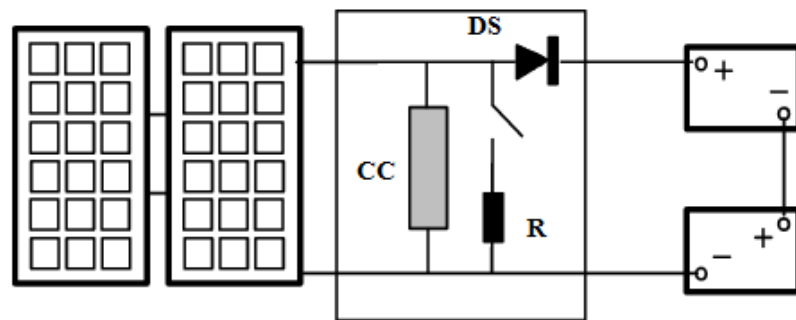
Los numerosos modelos ofrecidos en el mercado pueden ser agrupados en dos categorías: controles en serie y controles en paralelo. Esta clasificación está relacionada con el paso que toma la corriente de carga, respecto al banco de baterías, cuando el control comienza a restringir la gasificación.

1.9.4. Máxima corriente de carga.

Tanto en el control paralelo, como en la serie, el máximo valor de la corriente de carga está determinado por la diferencia entre el voltaje de salida de los paneles y el de baterías. En el control en paralelo la corriente de carga existe o se anula totalmente. En el control en serie, dependiendo del diseño, se tiene un proceso similar o de valor variable. Más adelante se describen varios criterios de diseño para controles de carga serie.

1.9.5. Carga resistiva (Dummy Load).

Los primeros controles de carga eran del tipo paralelo y ejercían un control muy rudimentario. Cuando el voltaje de batería alcanzaba un valor considerado como el de carga completa, la corriente de los paneles era desviada a un circuito en paralelo, el que tenía una resistencia fija (dummy load, en inglés). Esta disipaba, en forma de calor, la energía eléctrica proporcionada por el bloque de generación.



DS: Diodo Serie

R: Resistencia de Disipación

CC: Circuito de Control

Ilustración 17 Control de carga Paralelo Con Resistencia Disipadora

Fuente: Ecomaipo [19]

Un transistor bipolar solía proveer la acción representada por el interruptor en serie con la resistencia de disipación. Este sistema de desviación paralelo ha sido suplantado por uno más elaborado, donde el circuito de control actúa sobre un semiconductor (MOS-FET), el que posee una muy baja resistencia interna y soporta altas corrientes. Estas dos características permiten establecer un efectivo

cortocircuito de salida, minimizando la disipación por calor dentro del semiconductor.

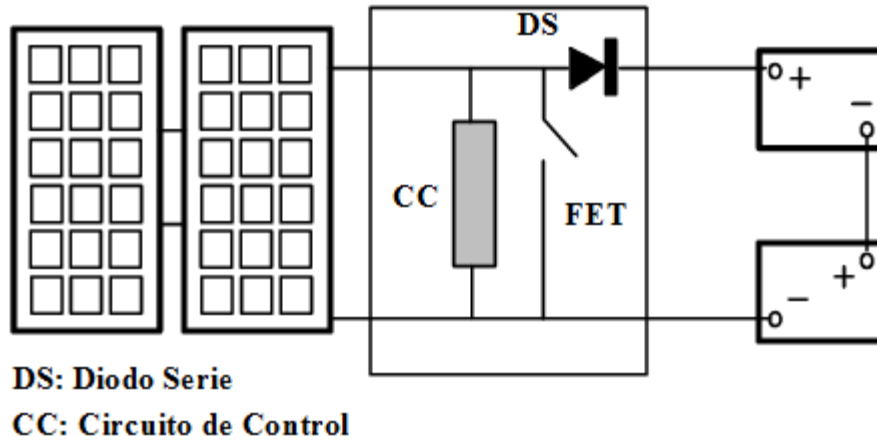


Ilustración 18 Control de Carga en Paralelo (Con MOS-FET)
Fuente: Ecomaipo [20]

1.9.6. Diodo serie.

Este control de carga tiene una desventaja que le es inherente: el banco de baterías debe ser aislado del cortocircuito. El diodo serie (DS en la ilustración 11) cumple con esa función. Esto provoca una disminución en el voltaje de carga, así como una pérdida de energía (disipación de calor dentro del diodo).

1.9.7. Protección interna.

El control serie, ilustrado en forma esquemática en la ilustración 12, elimina la necesidad de un diodo en serie, ya que la apertura del interruptor aísla al banco de baterías de los circuitos que le preceden.

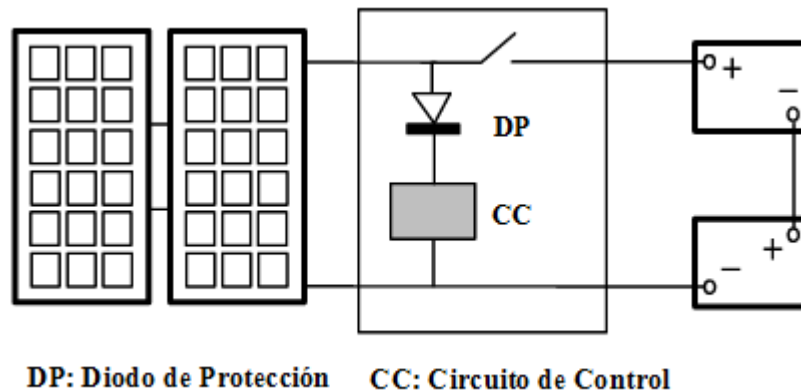


Ilustración 19 Control de carga en Serie

Fuente: Ecomaipo [21].

1.9.8. Consumo interno.

El circuito de control está alimentado por los paneles FVs, pero la potencia que requieren representa sólo un pequeño porcentaje del valor manejado por el control. Durante la noche, o durante períodos de baja insolación, el control serie se abre, a fin de aislar al banco de baterías cuando éste no puede ser cargado.

1.9.9. Criterios de diseño.

Existen diferentes criterios de diseño para los controles en serie, dependiendo de lo que el fabricante considera el control óptimo de la corriente de carga. Sin embargo, en todos ellos existen dos características que les son comunes: a) alternan períodos activos de cargas con períodos de inactividad; b) la acción del circuito de control depende del estado de carga del banco de baterías

1.9.10. Voltaje de flotación.

Para los modelos que usan un voltaje de carga limitado, éste representa un estado de carga de baterías de alrededor del 90 al 95% del máximo. A este voltaje se lo conoce como voltaje de flotación, ya que nunca sube su nivel. A medida que el voltaje de batería se acerca al de flotación, la corriente de carga disminuye hasta que se anula al abrirse el interruptor en serie. Cuando esto ocurre, el voltaje de batería baja. Cuando alcanza un mínimo de diseño, el interruptor se cierra, repitiéndose la secuencia.

1.9.11. Pulsos de carga (Pwm).

La frecuencia de apertura y cierre del interruptor varía con el estado de carga del banco de baterías o bruscas variaciones en el nivel de insolación. Cuando se está por alcanzar el máximo estado de carga, las variaciones del voltaje de batería a circuito abierto son más lentas, alargándose el período de inactividad, y acortándose el de carga.

1.9.12. Corriente máxima de trabajo.

El control de carga debe manejar, como mínimo, la máxima corriente de generación. Para un control paralelo, el interruptor deberá manejar, asimismo, la máxima corriente de cortocircuito de los paneles. Los controles de carga ofrecidos por la industria pueden manejar corrientes entre 2 y 180A. A pedido pueden obtenerse unidades que trabajan con mayores amperajes de carga.

1.9.13. Sistemas de alta corriente de carga.

Si un sistema FV tiene un valor de corriente de carga que excede los 100A, es conveniente en este caso agrupar los paneles generadores en secciones. Cada grupo tendrá un menor amperaje de carga, permitiendo el uso de un control estándar. Las salidas de los controles deben ser conectadas en paralelo para restaurar el valor de la corriente total de carga.

1.9.14. Interruptor mecánico y de estado sólido.

El máximo valor que puede alcanzar la corriente de carga determina, en la práctica, el tipo de interruptor más adecuado para esa aplicación. Para corrientes menores que los 10A, la solución más económica se obtiene usando un relevador electromecánico (relay, en inglés).

1.9.15. Régimen de uso y vida útil.

Para prolongar la vida útil de un relevador electromecánico se necesita disminuir la densidad de corriente en los contactos (A/mm²). Es por ello que se aconseja elegir un control a relevador capaz de controlar entre 1,5 y 2 veces el valor de la máxima corriente de carga.

1.9.16. Voltaje máximo de trabajo.

El número de paneles conectados en serie, así como el máximo valor que puede alcanzar el voltaje de salida del panel (circuito abierto), determinan el mínimo voltaje de trabajo del control de carga. Es común que el fabricante provea un margen de seguridad para la unidad, diseñándolos para soportar voltajes en exceso del valor nominal del sistema. Los dos voltajes más popularizados son 12 y 24V. A pedido, pueden obtenerse unidades que trabajan a mayores voltajes (múltiplos de 12).

1.9.17. Máximo voltaje de entrada.

El máximo valor que puede alcanzar la corriente de carga determina, en la práctica, el tipo de interruptor más adecuado para esa aplicación. Para corrientes menores que los 10A, la solución más económica se obtiene usando un relevador electromecánico (relay, en inglés). Cuando la corriente de carga es de 20 o más amperes, deberá requerirse información del fabricante sobre la vida útil del interruptor. Para niveles más altos es conveniente usar los modelos con interruptores de estado sólido.

1.9.18. Situaciones especiales.

El proceso de selección del control de carga debe, a veces, contemplar situaciones algo des usuales. Una de ellas se presenta cuando se tiene un cielo claro que tiene algunas nubes pequeñas y aisladas entre sí.

1.9.19. Control de temperatura.

El voltaje de carga de una batería de Pb-ácido depende del estado de carga y la temperatura del electrolito (cercana al ambiente cuando se alcanza un equilibrio térmico). Si se anticipa sensibles cambios térmicos en el lugar donde se instalarán las baterías, deberá contemplarse el uso de un control de carga con sensor térmico, el que permite variar el voltaje de carga en función de la temperatura.

1.9.20. Sensores externos.

El sensor usa un termistor. Este componente cambia su resistencia con la temperatura. Estas variaciones de resistencia son interpretadas por el circuito del control de carga, el que actúa variando el valor del voltaje de salida. Existen dos tipos de sensores, el externo y el interno.

1.9.21. Sensores internos.

Cuando el termistor está colocado dentro del control (Sun Amp), este cable extra no existe, pues la conexión es interna. Como el sensor está dentro del control, se debe colocar al control de carga de manera que la parte inferior del mismo toque la superficie de la batería, a fin de monitorear adecuadamente la temperatura de la misma. Esto puede conseguirse sosteniendo al control con algunas vueltas de cinta aisladora alrededor del cuerpo de la batería.

1.9.22. Opciones: ecualización.

El proceso de ecualización se aplica a baterías que están sulfatadas o corren ese riesgo. El método es correctivo y consiste en someter a las baterías a una corriente de carga igual al máximo de su especificación. Este requerimiento significa que esta opción sólo es práctica en sistemas FVs capaces de generar altos niveles de corriente de carga.

1.9.23. Opciones: desvío de la corriente de carga.

Si el sistema FV produce más energía que la que se consume, las baterías llegan a ser cargadas a su máximo. En ese caso puede elegirse un control de carga que posee una salida extra, conocida como desvío (Divert, en inglés). Debe recordarse que este circuito tiene una capacidad menor, y, en general, no tiene fusible de protección interno. De usarse, incorpore un fusible de protección a fin de no dañar a la unidad de control.

1.9.24. Otras opciones.

Una opción muy útil es la que provee una salida capaz de activar una alarma exterior cuando el voltaje de baterías alcanza un mínimo indicativo de un bajo nivel de reserva. A esta salida se la conoce, en inglés con el nombre LB Alarm. Las opciones descritas no son las

únicas.

1.9.25. Diseño mecánico.

El diseño mecánico del control de carga debe facilitar el montaje de la unidad a un soporte y el conexionado de la unidad al resto del sistema. Independientemente del tamaño de la unidad, ésta deberá tener aletas perforadas que hagan posible el uso de tornillos para su retención al sostén. Verifique que la posición de montaje no altera el comportamiento de la unidad. La caja que contiene a la unidad debe proveer protección ambiental adecuada.¹³

1.10. CABLES DE CONEXIÓN.

1.10.1. Material conductor óptimo.

El cable de conexión representa el componente indispensable para el transporte de la energía eléctrica entre los diferentes bloques que integran un sistema FV. Resulta inevitable que parte de esta energía se pierda en forma de calor, ya que la resistencia eléctrica de un conductor nunca es nula.

1.10.2. Resistencia Del Conductor.

La resistencia eléctrica de un material conductor está dada por la expresión: $R = (\rho \cdot L) / A$ Donde ρ (rho) representa el valor de resistividad lineal ($\Omega \cdot m$), L es el largo del conductor (m), y A es el área de la sección del mismo (m^2). El valor de ρ depende de dos variables: el material conductor y la temperatura de trabajo que éste alcanza. La expresión indica que para un dado material conductor y temperatura (ρ constante), si el valor del área A permanece constante, el valor de la resistencia aumenta con su longitud.

1.10.3. Norma AWG.

La dependencia entre el diámetro y el área del conductor permite establecer un método de clasificación para los cables. A determinados diámetros se les asigna un número en una escala arbitraria, al que se conoce como el calibre del conductor. Esta escala se la conoce como el AWG (American Wire Gauge, calibre americano para conductores), y es utilizada dentro y fuera de los EEUU

¹³ Controladores de Carga. Cap. 7 (en línea). (citado el 15/11/202016) Disponible en internet en: <http://www.enalmex.com/docpdf/libro/ch07.pdf.pdf>

1.10.4. Diámetros relativos.

La ilustración 13, muestra en forma comparativa, los diámetros de varios de los calibres AWG. Las características eléctricas y mecánicas de los mismos están resumidas en la Tabla 8.7, al final de este capítulo. El diámetro en mm especificado para cada calibre corresponde al del conductor sin aislación alguna. Los valores resistivos, ohms por cada 100m, corresponden al valor de ese calibre a una temperatura de 25°C.

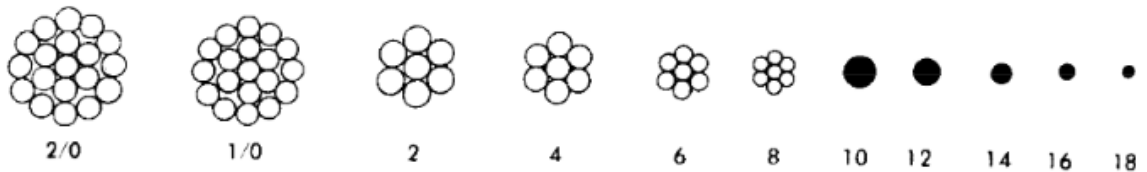


Ilustración 20 Diámetros Relativos de Varios Calibres AWG.

Fuente: EcoMaipo [22]

1.10.5. Conductor sólido y multialambre.

Existen dos tipos de conductores: el de un solo alambre (wire, en inglés) y el multi-alambre cable, en inglés). Los calibres de mayor diámetro no pueden tener un solo conductor pues su rigidez los haría pocos prácticos. Es por ello que los cables con calibres entre el 8 y el 4/0 son fabricados usando varios alambres de menor diámetro, los que son retorcidos suavemente para que conserven una estructura unificada. La ilustración 14, muestra estos dos tipos. Dos cables de un calibre, conectados en paralelo, es otro recurso práctico para incrementar el área efectiva de conducción.

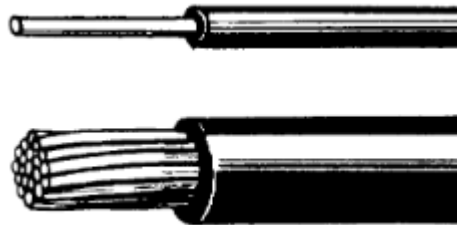


Ilustración 21 Conductos Sólido y Multialambre

Fuente: EcoMaipo [22]

1.10.6. Tipos NNM y NMC.

Para uso interno, como es el caso dentro de las casas, se usa el tipo NM (Non-Metalic, cobertura no metálica). Este tipo de cable tiene una cobertura de plástico que envuelve a dos o tres conductores. Cuando hay tres cables bajo la misma cobertura, dos de ellos tienen aislación, mientras que el

tercero es un alambre desnudo. En los EEUU el cable de tres conductores tipo NM se lo conoce, popularmente, como cable ROMEX. Como estos cables son comúnmente usados en circuitos de CA, uno de los cables tiene aislación de color negro, el otro blanco. Estos dos colores conforman con la norma estadounidense para el cable vivo y el neutral, respectivamente (Apéndice I). El cable desnudo se lo usa como conexión de tierra. Una variación de este cable es el tipo NMC, el que es diseñado con una cobertura que resiste la humedad. El tipo NM necesita de un ambiente de baja humedad. La ilustración 15, muestra la estructura física de un cable NM con tres conductores.

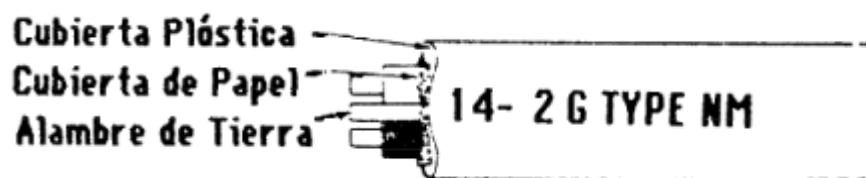


Ilustración 22 Cable Tipo NM o NMC

Fuente : EcoMaipo [23]

1.10.7. Marcas adicionales.

El cable de la ilustración 16, se muestra marcas adicionales impresas en la cobertura plástica. En particular, el número 14 corresponde al calibre AWG de cada uno de los conductores, y la marca 2 G significa que dos de los conductores tienen aislación, mientras que el tercero es un alambre desnudo para conexión a tierra (Ground, en inglés). La ilustración 16 muestra un cable del tipo USE con un solo conductor.



Cable Tipo USE

Ilustración 23 Cable Tipo USE

Fuente: EcoMaipo [24]

Cables del tipo THW (Temperature-Humidity-Weather, temperatura, humedad, clima) sirven para uso a alta temperatura (expuestos al sol) o en lugares con alto nivel de humedad ambiente. El tipo TH es similar, pero no es aconsejable en lugares con alta humedad ambiente. Algunas versiones tienen el recubrimiento aislante resistente a la radiación ultravioleta, retardando el deterioro de la cobertura aislante. Pueden utilizarse en aplicaciones exteriores, pero no pueden ser enterrados directamente en el suelo como los tipos USE o UF.

1.10.8. Resistencia y temperatura.

Hemos visto que el valor de la resistividad (ρ) depende de la temperatura de trabajo del conductor. El valor de la resistencia eléctrica de un cable conductor a una temperatura superior a los 25°C está dado por la expresión: $R_t = R_{25} \times (1 + \alpha \cdot \Delta T)$ donde R_t es la resistencia a la temperatura t , α es un coeficiente de proporcionalidad cuyo valor, para el cobre, es 0,00043 1/°C, y ΔT es la cantidad de grados que la temperatura de trabajo del conductor supera los 25°C. Esta fórmula nos dice que por cada 10°C que sube la temperatura sobre el ambiente, el valor de la resistencia se incrementa en un 4,3 %. El amperaje máximo especificado para un determinado calibre disminuye con la temperatura, como lo muestra la Tabla. El nuevo valor se obtiene multiplicando el valor para 25°C por el coeficiente dado en la Tabla.

Coefficiente de Reducción del Amperaje Máximo

TEMPER. Grados C	TIPO DE CABLE		TEMPER. Grados C	TIPO DE CABLE	
	UF	USE, THW TW		UF	USE, THW TW
26 - 30	0,93	0,93	41 - 45	0,66	0,76
31 - 35	0,84	0,87	46 - 50	0,54	0,69
36 - 40	0,76	0,81	51 - 55	0,38	0,62

Tabla 2 Coeficiente de Reducción del Amperaje Máximo

Fuente: EcoMaipó [25]

1.10.9. Pérdidas de potencia.

Un circuito activo (corriente circulando) sufre una pérdida de potencia en los cables que interconectan el sistema. Para un determinado valor de la corriente de carga, esta pérdida es proporcional a la caída de voltaje en los mismos (Apéndice I). Como se verá más adelante, durante el proceso de diseño del sistema se estima la pérdida porcentual de potencia que éste sufrirá. Esto equivale a estimar el mismo valor porcentual para la caída de voltaje. Usando este concepto, los Srs. John Davey y Windy Dankoff dedujeron una fórmula que permite calcular un llamado "Índice de Caída de Voltaje" (ICV) que puede ser utilizado para determinar el calibre adecuado del cable a usarse. El artículo original fué publicado en la revista Home Power (#14, págs 32 y 33). Con la autorización de sus autores, daremos la descripción del método de cálculo. El valor del ICV está dado por la expresión:

$$ICV = \frac{A \times D}{\%CV \times V_{nom.}} \times 3,281$$

Fuente:EcoMaipo [26]

Donde A es el número de amperes en el circuito, D es la distancia (en una sola dirección) entre los dos puntos a conectarse, %CV es el porcentaje de caída de voltaje y Vnom es el valor nominal del voltaje del sistema. El factor 3,281 debe ser usado si la distancia se mide en metros. Si la distancia es en pies (ft) no debe ser considerado.¹⁴

1.11. LOS COMPONENTES AUXILIARES

1.11.1. Fusible de batería.

El uso de fusibles proporciona seguridad y flexibilidad de trabajo al sistema FV. Hemos visto en el Capítulo 2 que una batería en cortocircuito puede sostener miles de amperes por varios segundos. Para evitar daños irreparables en el banco de baterías, así como en el cableado, se necesita la protección de un fusible entre el banco de baterías y la carga.

1.11.2. Fusible tipo T.

Un fusible que cumple con estos requisitos es el llamado limitador de corriente, como el Littelfuse tipo T, el que ofrece un reducido tamaño para corrientes en exceso de 30A. Este tipo de fusible se ofrece en varias capacidades (de 1 hasta 1.200A).

1.11.3. Combinación fusible/interruptor.

Si se desea incorporar un interruptor entre el banco de baterías y la carga, lo que es recomendable, existe un producto en donde el fusible de batería pasa a formar parte de un componente que incluye la llave interruptora para alta corriente de continua. La ilustración 18. A y B, muestran el aspecto externo e interno de este componente, así como su especificación eléctrica.

¹⁴ Los cables de Conexión. Cap. 8. (En línea). (citado el 01/11/2016). Disponible en internet en: <http://www.ecomaipo.cl/solar/documentos/Apuntes-FV-Sept-2003-02.pdf>

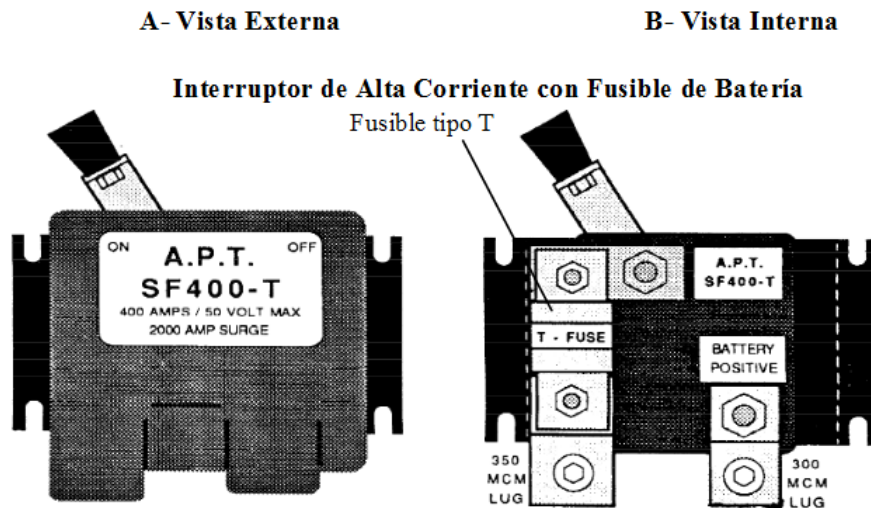


Ilustración 24 Interruptor de Alta Corriente con Fusible de Batería
Fuente: EcoMaipo [26]

1.11.4. Fusibles de entrada domiciliaria.

La caja de entrada domiciliaria contiene los fusibles de protección zonal. Esta división de la corriente de carga permite el uso de fusibles de menor amperaje. En sistemas FVs de 12V nominales puede utilizarse fusibles originalmente diseñados para automotores. Estos fusibles son fabricados para proteger circuitos con corrientes entre 3 y 30A en circuitos con voltajes de hasta 32V.

Fusible Cilíndrico Tipo 3AG

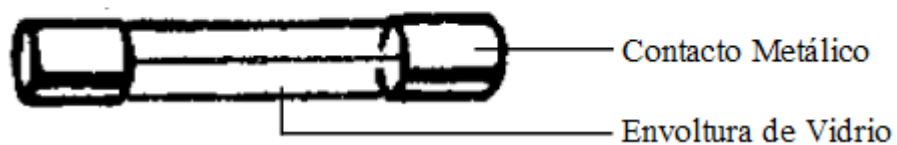


Ilustración 25 Fusible Cilíndrico Tipo 3AG
Fuente: EcoMaipo [27]

1.11.5. Fusible 3AG: "Slow" y "Fast" Blow.

Un tipo muy popular es el 3AG, para el que existen dos versiones: una que introduce un tiempo de demora durante el período de sobrecarga; la otra sin tiempo de demora. La primera versión corresponde al tipo de fusible llamado "slow blow" (acción lenta); la segunda al tipo "fast blow" (acción rápida). Si se anticipan transitorios, como es común cuando se conectan motores, el slow blow es el indicado para evitar su apertura durante el arranque del motor. De no existir transitorios en la carga, el fast blow es el más indicado. El tiempo de apertura para ambos tipos

sólo difiere cuando la corriente alcanza el 200% del valor nominal, como se ilustra en la tabla dada a continuación.¹⁵

1.11.6. Tiempos de apertura

Tabla 3 Tiempos de Apertura.

Valor Nominal A	Corriente de Sobrecarga %	Tiempo de Apertura
1/100-10	110	4 hrs, mín.
	135	1 hr, máx.
	200	5s,máx. (FB); 5mín. (SB)

Fuente: EcoMaipo [28]

¹⁵ Componentes Auxiliares. Cap. 9. (en línea). (citado el 01/11/2016). Disponible en internet en: <http://www.ecomaipo.cl/solar/documentos/Apuntes-FV-Sept-2003-02.pdf>

2. IDENTIFICACIÓN DE VARIABLES DETERMINANTES Y EL PROCESO MATEMÁTICO, PARA CALCULAR UN SISTEMA FOTOVOLTAICO

2.1. INCLINACIÓN DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO

La producción de energía de los sistemas fotovoltaicos depende directamente de la cantidad de radiación que logren absorber, por ende, el ingeniero se debe asegurar de que cuando se lleve a cabo su instalación, se deben colocar en la posición que más van a recibir radiación solar durante todo su tiempo de vida útil. Para esto hay una sencilla fórmula que me dice que el ángulo de inclinación de un sistema fotovoltaico con respecto a la horizontal debe ser el mismo ángulo que arrojan en coordenadas la "latitud" del sitio donde se va a instalar el sistema. Esto complementado con que, si el lugar está en el lado norte del planeta, entonces los paneles solares deben estar apuntando hacia el polo sur, y viceversa. Por ejemplo, si un sitio X donde se quiere instalar un sistema fotovoltaico las coordenadas 7° latitud norte y 77° longitud oeste, este sistema debe estar inclinado con respecto a la horizontal 7° y debe estar apuntando hacia el polo sur del planeta¹⁶.

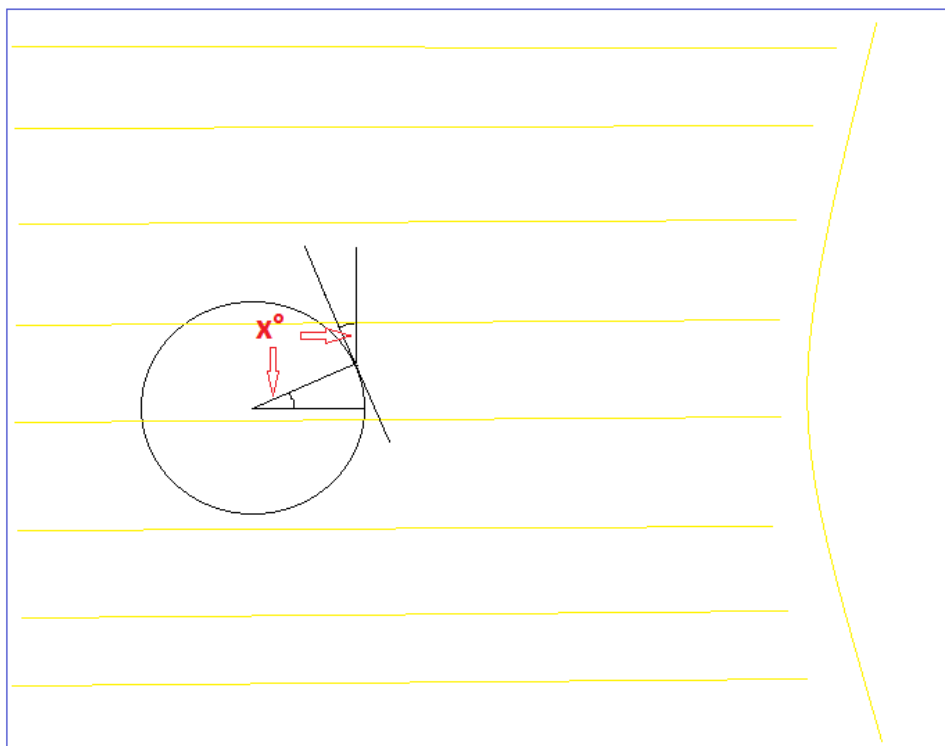


Ilustración 26 Inclinación de un Sistema Fotovoltaico

¹⁶ Proyecto RES & RUE Dissemination. INCLINACIÓN DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO (en línea). (citado el 20/11/2016). Disponible en internet en: <http://cecu.es/campanas/medio%20ambiente/res&rue/htm/dossier/2%20fotovoltaica.htm>

Fuente: propia

Este hecho, aunque no interfiere en los cálculos de producción de energía, si se tuvo en cuenta en el diseño del programa por su importancia en la práctica. Para el programa se hicieron unas imágenes que le ayudan al operador a decidir que inclinación debe asumir para su sistema según la ubicación que tenga en el territorio colombiano.

La siguiente ilustración es una muestra de estas graficas:

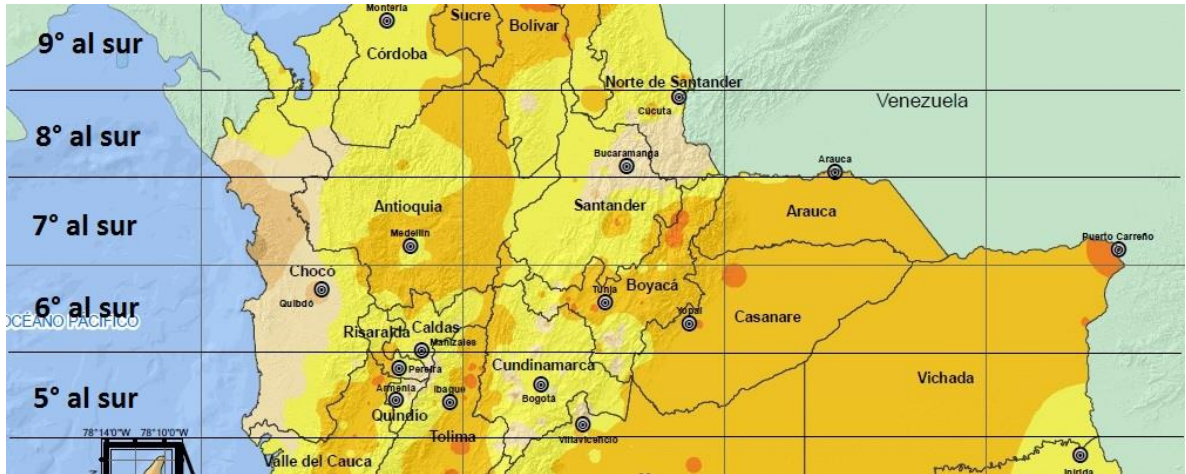


Ilustración 27 Mapa
Fuente: IDEAM [29]

El operador del programa debe manipular un pequeño grupo de botones para visualizar las imágenes en el panel de gráficas y para por ultimo tomar una decisión de cuanta inclinación debe imponerle a su sistema fotovoltaico.

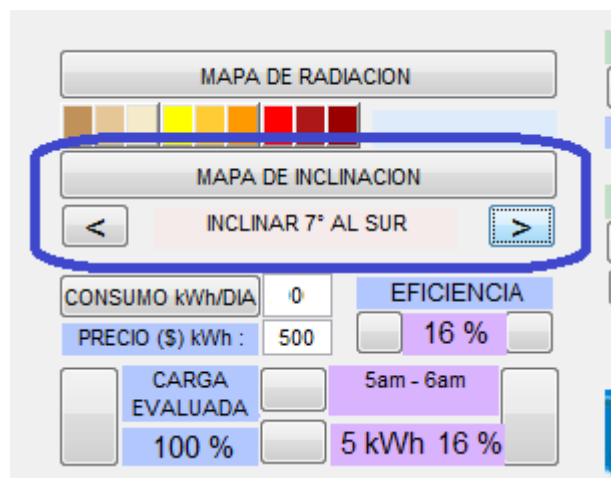


Ilustración 28 Grupo de Botones
Fuente: Propia

En la zona encerrada con la línea azul se muestra el grupo de botones destinado para la selección de la inclinación de los paneles a instalar.

2.2. CURVA DE COMPORTAMIENTO DE CARGA A SUPLIR

Es la gráfica que describe el comportamiento del consumo de energía del establecimiento al cual se va a alimentar con un sistema fotovoltaico. Esta curva es de donde parte el cliente para hacer sus requerimientos, a partir de ella es que sabemos que cantidad de energía y en que espacios de tiempo se debe suministrar energía. Normalmente se describe en el eje x a las 24 horas del día y en el eje y esta kWh consumidos.

Para conseguir esta gráfica se puede a través de un analizador de redes, que nos dice el comportamiento de la misma durante el tiempo que nosotros lo necesitemos para establecer un buen resultado. Y la otra forma es más empírica pero igual de válida, ya que su margen de error es pequeño, y es mirando el contador de energía cada hora para ver cuanto a avanzado desde la última hora y los datos irlos reportando en la gráfica, así obtendremos también la curva de comportamiento de carga o de consumo.

Una vez obtenida esta curva, indiscutiblemente el programa debe tener esa información para a partir de ella empezar a hacer los cálculos.

Para esto se designó un grupo de botones que permiten reproducir la gráfica.

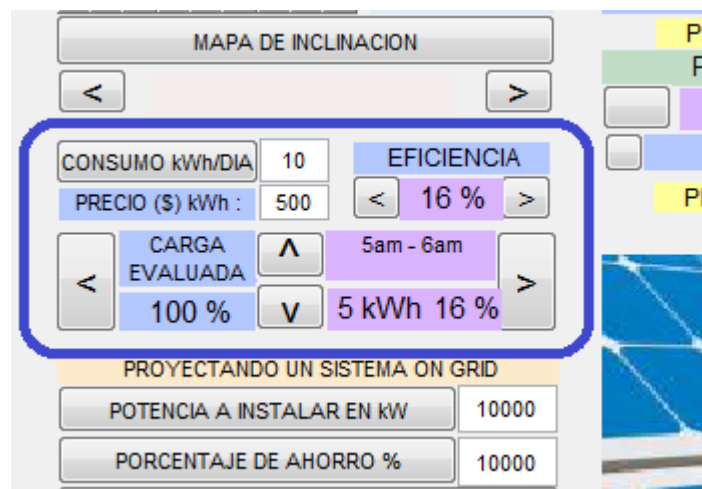


Ilustración 29 Grupo de Botones Mapa de Inclinación
Fuente: Propia

Y permiten mostrar la gráfica de la siguiente manera:

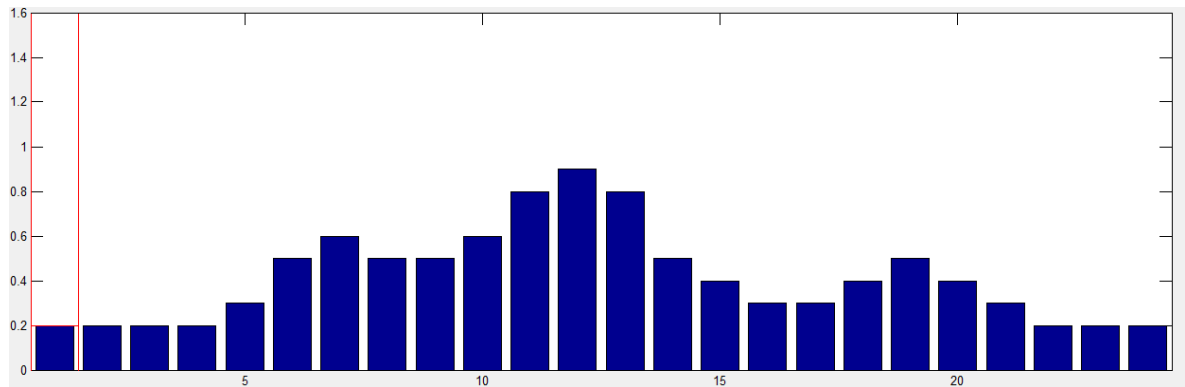


Ilustración 30 Gráfica Reproducida en el Programa

Fuente: Propia

Como se puede observar, hay una barra por cada hora del día y los números en el eje y son la cantidad de kWh consumidos.

2.2.1. Tipos de comportamientos.

Si bien todos los comportamientos son diferentes, hay algunos patrones que hacen que algunos sean muy parecidos entre sí, como lo son los comportamientos de carga residenciales, y algunos de tipo comercial.

Los residenciales son muy característicos porque se elevan al momento de las comidas y el resto de tiempo se mantiene estable y bajo el consumo de energía. Se muestra un ejemplo a continuación:

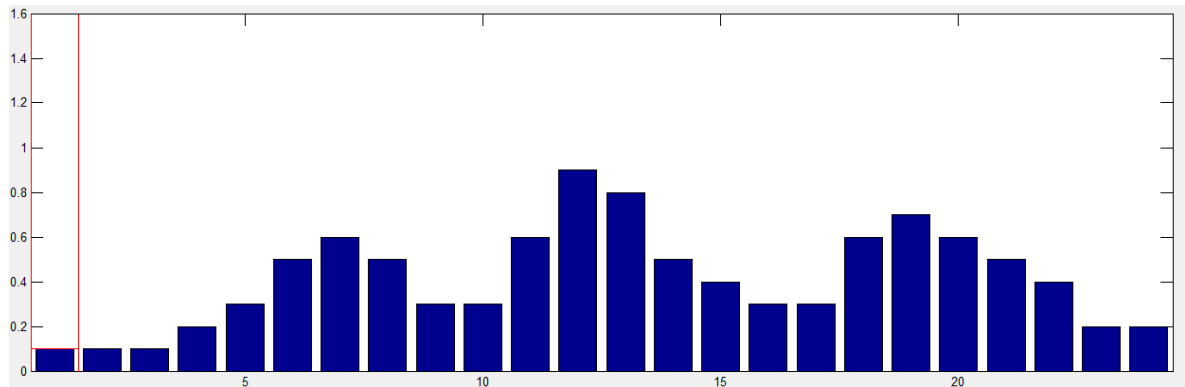


Ilustración 31 Tipos de Comportamientos Residenciales

Fuente: Propia

Y están los tipos de cargas comerciales, dentro de estas hay muchas variedades, pero una que se ve demasiado es la que el consumo mayor está representado en horario de oficina, por ejemplo:

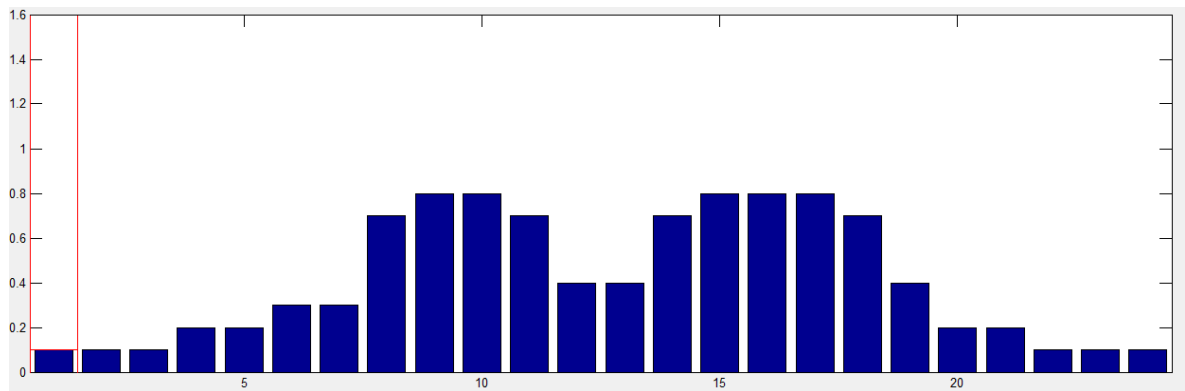


Ilustración 32 Tipos de Comportamientos Comerciales

Fuente: propia

2.3. CURVA PROMEDIO DE RADIACIÓN DIARIA

Se sabe por los estudios realizados por el IDEAM la radiación en cada lugar del territorio colombiano, pero los valores dados son la suma de toda la cantidad de energía irradiada sobre el lugar durante todo un día, o sea, es la integral de la curva de radiación sobre un lugar determinado.

Esta curva varia de un sitio a otro por las diferentes condiciones físicas del lugar donde se realiza las mediciones; pero para desarrollar el programa se necesita una curva que describa cómo se comporta la radiación solar sobre un lugar determinado para así determinar la producción de energía y por ende de corriente, para poder seleccionar protecciones, saber qué cantidad de paneles se pueden agregar por panel y otras actividades que se derivan de esa gráfica. Como el programa necesita la curva y esta varia levemente de un lugar a otro, se va a hacer una a partir de un promedio, utilizando los datos de las curvas características de algunas ciudades importantes y que tienen diferente nivel de radiación.

Las ciudades que se van a utilizar para el ejercicio van a ser Bogotá, Barranquilla, Florencia y Cali, a continuación, se representa los datos de las curvas características de cada una de estas ciudades.

ESTACION LAS FLORES (BARRANQUILLA)												
PROMEDIO HORARIO DE LA RADIACIÓN (Wh/m ²)												
HORA	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0-1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0
1-2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0
2-3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0
3-4	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
4-5	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	0,0
5-6	0,0	0,0	0,0	0,5	3,1	2,9	1,1	0,6	1,5	1,2	0,5	0,0
6-7	21,2	19,8	38,0	70,4	99,7	83,9	92,2	85,7	89,7	84,7	73,2	40,8
7-8	180,2	158,7	191,8	249,4	294,9	258,1	213,8	242,7	288,2	287,8	284,5	225,4
8-9	438,7	397,7	437,0	485,7	515,1	493,8	443,0	473,0	542,2	513,7	528,9	494,7
9-10	708,6	683,2	729,8	759,3	740,8	706,8	701,2	690,0	720,9	703,8	698,2	753,6
10-11	920,6	900,1	871,5	874,4	710,3	758,4	846,5	751,5	742,9	707,9	743,4	910,0
11-12	944,5	893,7	874,4	824,8	730,4	746,7	896,0	743,1	687,3	670,6	689,7	866,1
12-13	942,9	924,5	879,9	784,1	699,1	787,8	857,5	718,3	666,5	626,3	674,4	853,4
13-14	944,9	954,7	872,6	674,6	710,6	773,6	774,9	585,7	647,3	627,8	688,7	842,1
14-15	802,4	857,6	872,0	601,0	658,8	652,4	663,3	580,6	581,6	517,5	534,3	690,3
15-16	584,8	621,7	617,0	419,5	469,5	411,3	446,6	417,3	363,6	358,0	332,6	426,3
16-17	306,4	336,5	332,0	247,0	267,9	219,1	261,2	234,1	194,0	166,8	138,0	187,9
17-18	60,2	82,6	88,0	80,9	70,2	70,5	94,2	70,4	47,8	20,9	12,5	20,5
18-19	0,2	0,5	0,2	0,6	1,2	3,6	5,8	2,0	0,1	0,0	0,2	0,0
19-20	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
20-21	0,1	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0
21-22	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0
22-23	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
23-0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0
Acumulada diaria	6855,6	6831,5	6804,4	6072,2	5971,7	5968,9	6297,3	5594,7	5573,7	5286,9	5399,2	6311,3

Ilustración 33 Promedio de Horario de la Radiación- Barranquilla

Fuente: IDEAM [30]

ESTACION MACAGUAL (FLORENCIA)												
PROMEDIO HORARIO DE LA RADIACIÓN (Wh/m ²)												
HORA	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0-1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
1-2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2-3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
3-4	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
4-5	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
5-6	0,3	0,1	0,1	0,2	0,4	0,2	0,1	0,2	0,6	1,6	1,8	0,5
6-7	26,4	19,3	21,8	32,2	37,9	30,6	30,0	33,8	46,2	57,7	62,1	90,9
7-8	121,4	107,0	88,7	117,2	106,9	105,3	102,4	122,5	147,6	167,2	178,4	142,6
8-9	259,6	240,8	190,8	230,3	209,9	218,8	206,4	240,3	292,5	292,8	320,9	276,1
9-10	393,9	374,0	278,0	308,4	306,1	337,2	311,1	343,1	389,9	426,3	451,1	409,1
10-11	510,1	504,5	444,3	443,6	371,0	464,8	387,3	432,0	497,6	536,6	567,8	532,2
11-12	586,9	593,0	521,0	515,8	424,8	498,3	409,4	475,9	517,9	591,4	594,6	590,7
12-13	627,0	607,4	545,2	522,5	443,2	452,7	417,5	531,0	536,7	574,6	581,3	589,5
13-14	561,2	561,5	456,1	480,0	405,3	424,2	407,8	468,8	456,4	495,7	500,2	516,5
14-15	461,6	423,0	363,9	377,8	364,3	369,5	360,3	408,6	404,8	355,7	352,7	374,1
15-16	316,9	283,5	244,7	270,4	246,4	260,4	283,5	297,1	276,0	251,2	212,9	248,8
16-17	169,1	171,8	157,6	148,3	135,7	171,8	170,3	169,7	164,5	134,2	107,0	122,1
17-18	48,4	50,6	47,0	38,8	32,8	43,1	51,2	54,1	38,9	24,5	20,3	25,5
18-19	0,4	1,0	0,5	0,0	0,1	0,1	0,3	0,7	0,4	0,2	0,1	0,2
19-20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
20-21	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
21-22	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
22-23	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
23-0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Acumulada diaria	4083,3	3937,4	3349,6	3485,3	3084,8	3377,0	3137,7	3577,7	3770,0	3909,8	3951,1	3918,7

Ilustración 34 Promedio de Horario de la Radiación - Florencia

Fuente: IDEAM [30]

ESTACION UNIVERSIDAD DEL VALLE (CALI)												
PROMEDIO HORARIO DE LA RADIACIÓN (Wh/m ²)												
HORA	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0-1	0,4	0,4	0,3	0,2	0,1	0,3	0,2	0,3	0,2	0,3	0,4	0,4
1-2	0,5	0,5	0,4	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,5
2-3	0,6	0,6	0,4	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5
3-4	0,6	0,6	0,5	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	0,6
4-5	0,7	0,6	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,6
5-6	0,6	0,5	0,5	0,5	0,7	0,7	0,5	0,5	0,8	1,3	1,2	0,7
6-7	18,3	16,3	21,5	28,9	38,0	35,2	29,8	30,2	41,4	44,2	38,5	25,9
7-8	105,5	96,2	106,2	128,7	131,6	138,0	141,1	141,4	158,4	157,4	142,6	114,3
8-9	255,2	237,3	252,1	291,8	267,7	289,4	305,4	304,1	347,2	323,4	305,7	261,7
9-10	458,5	426,6	434,8	465,0	441,1	463,1	478,3	489,8	539,0	510,2	468,5	439,4
10-11	610,3	609,1	602,7	601,6	578,6	590,3	620,8	637,2	679,0	624,3	576,5	575,9
11-12	676,5	663,7	687,7	677,2	635,0	631,5	682,0	684,4	726,4	673,2	617,3	621,6
12-13	663,0	675,6	677,6	656,4	629,0	620,9	677,6	680,6	682,3	644,4	598,5	622,3
13-14	577,8	616,2	581,6	569,3	553,6	554,3	607,0	616,1	546,6	511,9	510,8	510,4
14-15	456,7	471,5	444,0	423,6	415,9	434,1	465,8	467,0	426,5	377,6	366,4	377,0
15-16	330,6	306,5	329,0	280,6	264,0	314,9	339,9	323,7	287,3	253,8	243,9	264,0
16-17	182,6	184,8	179,7	140,7	142,9	172,4	207,5	204,1	157,3	113,8	109,7	131,9
17-18	48,7	54,2	53,5	39,4	39,4	52,8	70,5	63,2	39,0	20,5	19,0	26,6
18-19	1,3	2,3	2,0	0,6	0,6	1,3	2,3	1,5	0,2	0,0	0,0	0,1
19-20	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	-0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0
20-21	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
21-22	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
22-23	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2
23-0	0,3	0,3	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3
Acumulada diaria	4385,4	4360,8	4373,0	4303,9	4138,2	4299,1	4628,5	4643,8	4631,4	4256,1	3998,5	3971,9

Ilustración 35 Promedio de Horario de la Radiación -Cali
Fuente: IDEAM [30]

ESTACION UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA (BOGOTÁ)												
PROMEDIO HORARIO DE LA RADIACIÓN (Wh/m ²)												
HORA	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
0-1	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,5	0,2	0,3	0,3
1-2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,4	0,5	0,4	0,2	0,4	0,4
2-3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,5	0,5	0,4	0,2	0,3	0,3
3-4	0,2	0,2	0,1	0,3	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,2	0,3	0,3
4-5	0,1	0,1	0,3	0,1	0,2	0,3	0,3	0,4	0,5	0,2	0,4	0,3
5-6	0,2	0,1	0,3	1,3	2,5	1,9	1,2	1,2	2,0	3,0	2,7	0,7
6-7	31,8	28,1	39,5	52,9	66,3	62,0	55,2	50,6	60,2	71,0	61,4	50,2
7-8	184,9	162,3	149,3	177,2	188,3	188,0	191,0	172,9	180,6	205,6	198,3	208,9
8-9	351,3	342,2	264,3	309,3	294,4	291,3	313,7	290,8	284,5	346,4	356,3	378,8
9-10	507,6	455,8	366,7	388,1	391,4	389,5	399,7	387,8	399,5	457,6	458,6	504,3
10-11	589,9	543,7	469,8	425,6	431,5	447,8	476,8	467,0	460,2	501,8	519,1	545,5
11-12	607,4	544,1	483,3	433,2	455,7	497,2	520,6	491,4	489,4	458,0	488,2	533,5
12-13	560,1	503,8	433,2	412,9	464,7	490,0	544,6	494,3	481,1	442,4	414,1	491,1
13-14	475,7	465,6	389,8	365,9	404,2	476,3	499,4	457,5	432,5	393,3	355,3	423,4
14-15	375,9	357,0	313,5	307,7	334,2	391,8	404,2	392,0	398,2	315,9	274,7	348,9
15-16	304,4	275,2	231,1	225,1	245,4	275,5	292,9	305,2	298,4	209,9	188,3	254,7
16-17	171,2	145,7	145,0	135,4	143,1	158,6	177,2	168,1	168,4	111,0	90,2	124,9
17-18	46,4	48,7	47,7	35,6	35,7	46,3	59,4	48,9	34,5	16,7	13,0	26,0
18-19	0,5	0,9	0,7	0,2	0,3	0,5	1,1	0,9	0,4	0,3	0,4	0,4
19-20	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2
20-21	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	0,3
21-22	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,2	0,3	0,4	0,2	0,3	0,2
22-23	0,2	0,2	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,4	0,3	0,2	0,2	0,3
23-0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,3	0,3	0,5	0,2	0,3	0,2
Acumulada diaria	4207,3	3873,1	3334,2	3270,4	3457,9	3716,7	3937,1	3728,5	3690,0	3533,0	3420,7	3891,2

Ilustración 36 Promedio de Horario de la Radiación- Bogotá
Fuente: IDEAM [30]

Para hacer un promedio de estas cuatro tablas resultaría ser un trabajo muy tedioso y largo, por eso se decidió realizar el ejercicio con los datos de los meses de marzo, junio, septiembre y diciembre, porque en estos meses es cuando se presentan los cambios más significativos durante el año.

Ver Anexo 2: Promedio de Horario de la Radiación, se presenta la tabla donde se digitaron todos los datos y se realizó el promedio, y por último se dividió todos los resultados para expresar los puntos de la gráfica en porcentaje del valor total de radiación y así poder usar la curva para cualquier valor dado.

Tabla Promedio de Horario de la Radiación (ver Anexo 2: Promedio de Horario de la Radiación)

A continuación, se grafica con ayuda de Matlab los resultados obtenidos en porcentajes:

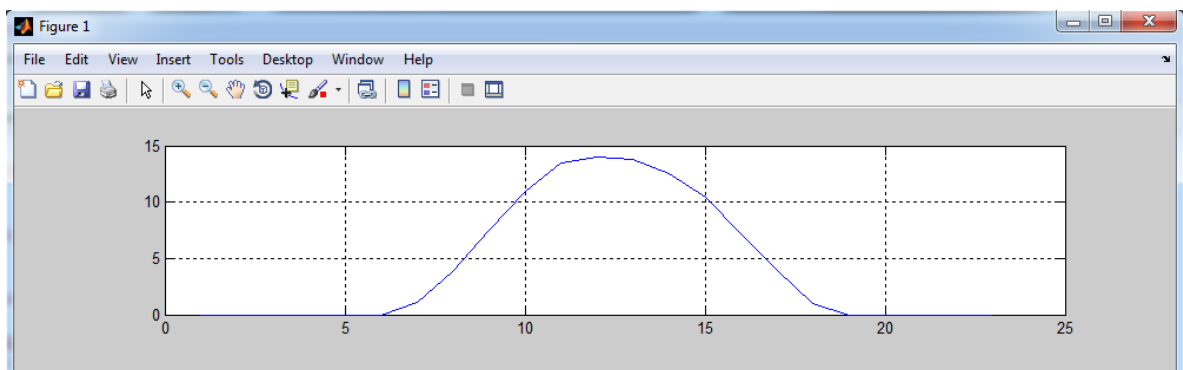


Ilustración 37 Curva de Radiación Promedio

Fuente: Propia

Donde el eje y son valores en porcentajes y el eje x son las horas del día.

Seguidamente, se hace la misma gráfica, pero aplicada a la radiación que se estima se produce en la ciudad de Cúcuta, que es 4.44 kWh/Día.

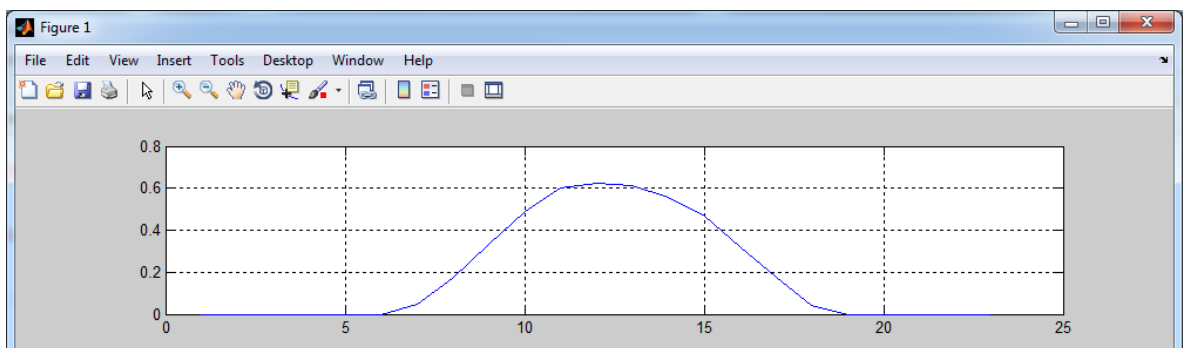


Ilustración 38 Curva de Radiación en Cúcuta

Fuente: Propia

2.4. CÁLCULO DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO

El primer paso para el cálculo de un sistema de paneles solares, es saber la ubicación geográfica, para poder determinar las coordenadas y la radiación solar media del sitio en donde se va a trabajar. La coordenada es para saber que tanto hay que inclinar los paneles, y con el mapa de radiación solar se obtiene la cantidad de energía que se produce en ese lugar, este último dato esta normalmente kWh/m² al día.

Posteriormente, se debe saber la eficiencia de los paneles que se van a utilizar para llevar a cabo el proyecto, este dato es crucial para saber qué tanta radiación se va a convertir en energía eléctrica; la eficiencia se da en porcentaje, pero para la formula se ingresa en valores entre cero y uno.

Otro factor importante es el área de los paneles, la cual va a estar expuesta a la radiación solar y se va a encargar de su recolección.

La fórmula para determinar la energía que va a producir el sistema fotovoltaico podría ser:

$$X=A*E_p*RS \quad (1)$$

Donde A es el área del sistema, E_p es la eficiencia de los paneles usados expresados en valores entre cero y uno, RS la radiación solar que se produce en el lugar a trabajar.

Se observa que los datos determinantes para realizar los cálculos de producción de energía de los sistemas fotovoltaicos son el área que suman todos los paneles que lo componen e igual de importante es la eficiencia que estos paneles tienen de fábrica.

Estos datos son obtenidos de la tabla de información del producto de todos los paneles solares. La siguiente ilustración es un ejemplo de la tabla de datos.

ELECTRICAL DATA | STC*

Electrical Data CS6P	250P	255P	260P
Nominal Max. Power (Pmax)	250 W	255 W	260 W
Opt. Operating Voltage (Vmp)	30.1 V	30.2 V	30.4 V
Opt. Operating Current (Imp)	8.30 A	8.43 A	8.56 A
Open Circuit Voltage (Voc)	37.2 V	37.4 V	37.5 V
Short Circuit Current (Isc)	8.87 A	9.00 A	9.12 A
Module Efficiency	15.54 %	15.85 %	16.16 %
Operating Temperature	-40°C ~ +85°C		
Max. System Voltage	1000 V (IEC) or 1000 V (UL) or 600 V (UL)		

MODULE | MECHANICAL DATA

Specification	Data
Cell Type	Poly-crystalline, 6 inch
Cell Arrangement	60 (6 × 10)
Dimensions	1638×982×40 mm (64.5×38.7×1.57 in)
Weight	18 kg (37.9 lbs)
Front Cover	3.2 mm tempered glass
Frame Material	Anodized aluminium alloy
J-BOX	IP67, 3 diodes
Cable	4 mm ² (IEC) or 4 mm ² & 12 AWG 1000 V (UL1000 V) or 12 AWG

Ilustración 39 Tabla de datos

Fuente: Propia

La Ilustración 40, se valida que, con la información seleccionada en la ilustración anterior, el primer panel sea de 250 W.

```
>> 1.638*0.982*0.1554
```

```
ans =
```

```
0.249963386400000
```

Ilustración 40 Validación de fórmula

Fuente: Propia

La fórmula (1) me predice cuanta energía eléctrica genera un arreglo fotovoltaico, pero también es importante el cómo se va a hacer el proceso durante el día, para eso se utiliza la curva de radiación promedio, con esta se evalúa cuanto va a ser la radiación solar en el lugar a los diferentes momentos del día y cuál será la curva de generación de energía.

```
>> plot(y)
>> vbase=[0 0 0 0 0 0 0.0109 0.0379 0.0747 0.11 0.1351 0.1405...
0.1382 0.1254 0.1048 0.0719 0.0392 0.0099 0 0 0 0 0];
>> y=vbase.*(1.638*0.982*0.1554*4.44);
```

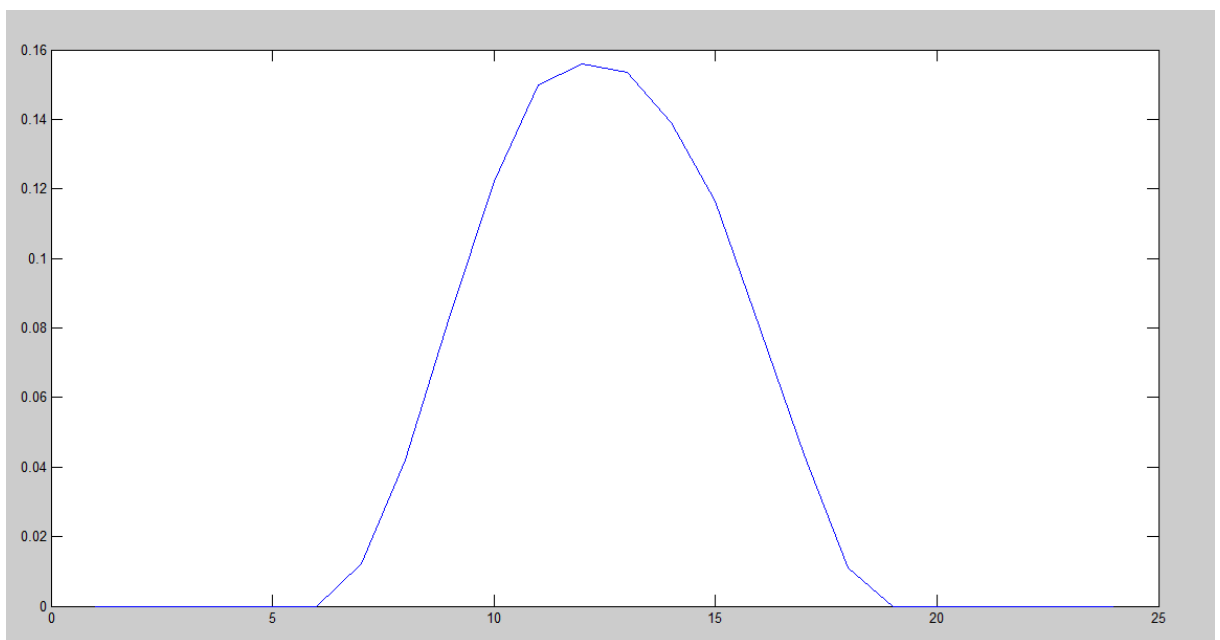


Ilustración 41 Curva de Generación Eléctrica en Cúcuta
Fuente: Propia

3. DIFERENTES FORMAS DE EMPEZAR A PRESUPUESTAR UN SISTEMA FOTOVOLTAICO

Como es común en el campo ingenieril que cada proyecto es diferente al anterior y al siguiente , y para ajustarse a las necesidades del cliente , se identificaron cinco formas de empezar a presupuestar y calcular un sistema fotovoltaico:

3.1. CALCULO DE UN SISTEMA “ON GRID” DETERMINANDO EL AREA A INSTALAR

Bajo este metodo se estable cuanta area hay disponible para cubrir con paneles solares o cuantos paneles solares hay disponibles en el momento, de ahí se calcula cual va a ser el porcentaje de ahorro que se va a obtener, y también nos damos cuenta , teniendo en cuenta la curva de consumo del cliente, si se devuelve energia al operador de red en algún momento del día.

El metodo es tradicional y se describe por pasos:

- Se conoce la cantidad de area a instalar (a)
- Se conoce la eficiencia de los paneles que se desean instalar (ef)
- Se conoce la radiacion solar en el sitio al dia (Ra)
- Se conoce la curva base de radiacion solar (vbase)

con esos datos se obtiene la curva de generacion de energia (vgeneracion) durante el dia:

$$vgeneracion = a * ef * Ra * vbase \quad (2)$$

Al momento de cuantificar cuantos kWh se ahorra al dia se debe tener en cuenta la curva de consumo de energía del cliente y la curva de generación de energía, porque en los momentos donde se produce mas energía de la que se consume, esta se disipa en la red de distribucion y por lo tanto son pérdidas para el cliente, estas pérdidas se deben evaluar y tomar la mejor decisión de costo beneficio.

A continuacion, se mostrará un ejemplo de una curva de consumo de energía habitual en una lugar residencial donde se asume que su gasto de energia diario es de 10 kWh al dia.

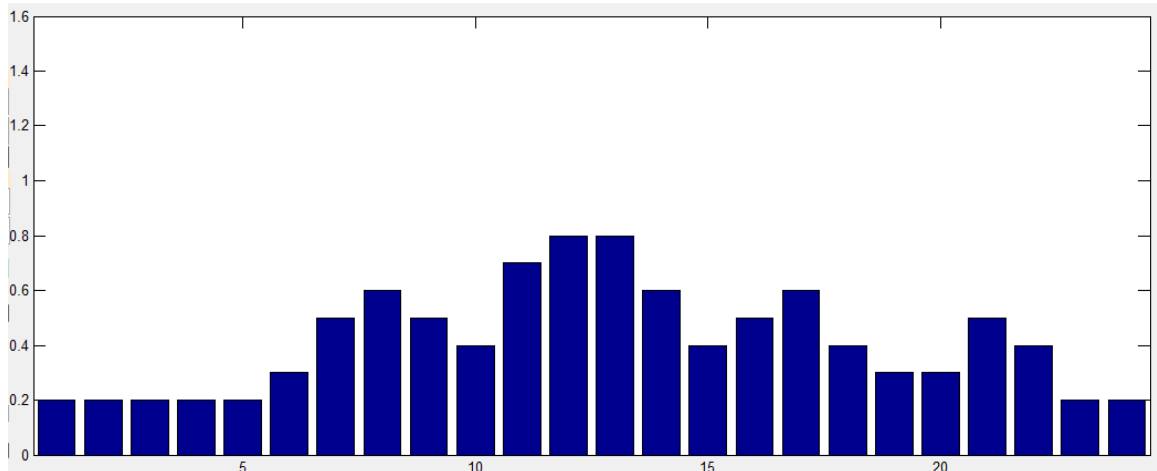


Ilustración 42 Curva de consumo de energía habitual

Fuente: propia

En la ilustración 43, se muestra la curva de producción de energía sobre puesta sobre la curva de consumo de energía del cliente:

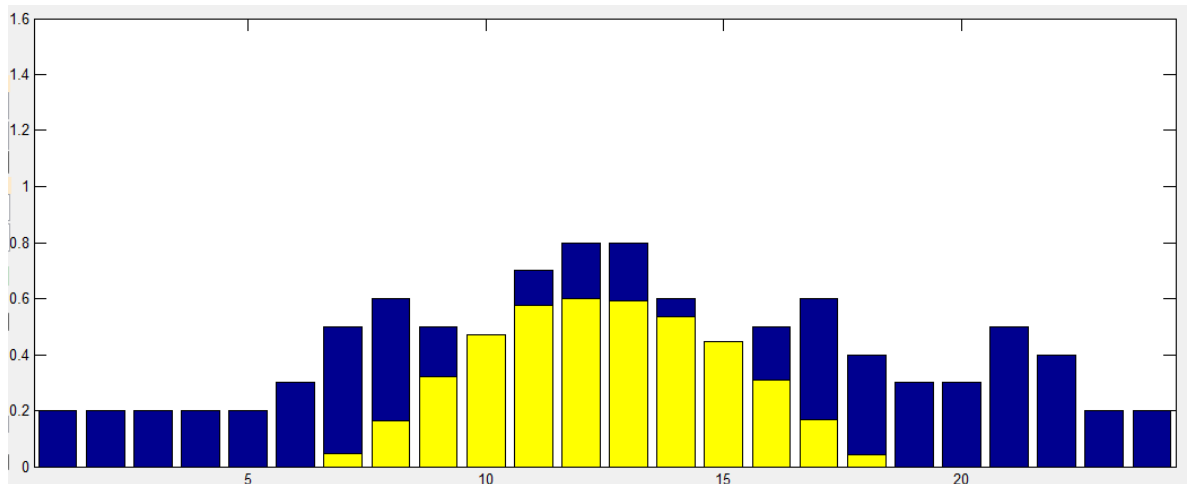


Ilustración 43 Curva de Producción de Energía

Fuente: Propia

Con los datos precisos de estos dos comportamientos se obtiene cuando se ahorra y se pierde.

Aunque el proceso se explicará con mas detalle cuando se describa como se desarrolló este proceso en el programa a realizar.

3.2. CALCULO DE UN SISTEMA “ON GRID” DETERMINANDO EL PORCENTAJE DE AHORRO DESEADO

La necesidad de este método está en que el cliente esta dispuesto a ver los resultados reflejados es en la factura de energía eléctrica, diciendo que desea ver

una reducción de cierto porcentaje , y queriendo saber cuánto le cuesta llevar a cabo esa disminución en su recibo.

Desde el punto de vista científico este método no es muy productivo, pero desde el punto de vista comercial si es viable desarrollarlo y crearle un espacio y proceso en el programa final.

El proceso es el mismo que el anterior descrito:

- Se conoce la cantidad de area a instalar (a)
- Se conoce la eficiencia de los paneles que se desean instalar (ef)
- Se conoce la radiación solar en el sitio al dia (Ra)
- Se conoce la curva base de radiacion solar (vbase)

con esos datos se obtiene la curva de generación de energía (vgeneracion) durante el dia:

$$vgeneracion = a * ef * Ra * vbase \quad (3)$$

solo que en este método se crea un bucle el cual vaya haciendo el cálculo de producción de energía y evaluando el porcentaje de ahorro , si el resultado está por debajo del requerido por el cliente, el programa le aumenta al área a instalar (a) para volver a hacer el proceso de nuevo, hasta que el resultado concuerde con el del cliente.

Este método es tedioso y muy largo realizarlo a mano , y la única forma de hacerlo viable es con un programa que automatice todo el procedimiento e imprima resultados.

Aunque cuando se explique el desarrollo del programa se va a describir mejor el método creado para tal motivo.

Hay que tener en cuenta que en este proceso nunca se va a lograr un porcentaje de ahorro de 100% porque es un sistema "on grid" y estos no tienen la posibilidad de abastecer de energia durante la noche.

A continuación, se presenta la Ilustración 44 donde se asume un ahorro de energía del 20% para un consumo de energía diario de 10 kWh , para el cual el programa arroja como resultado que hará lograr ese 20% se deben instalar 2.57 metros cuadrados de paneles fotovoltaicos que tengan una eficiencia del 16%.

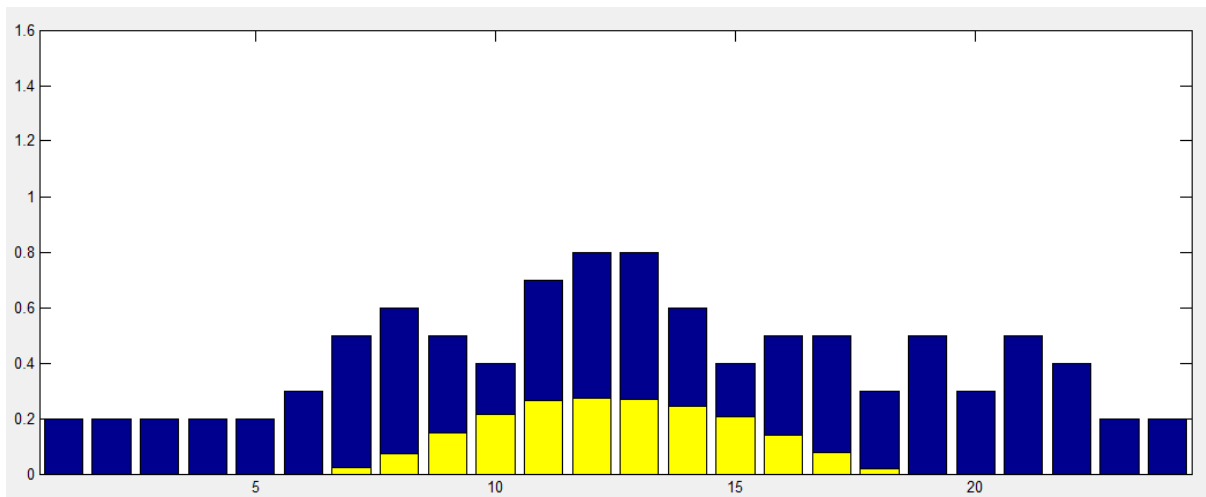


Ilustración 44 Consumo Vs Producción de Energía 20%

Fuente: Propia

Y en la ilustración 45, se enseña el ahorro aproximadamente máximo que puede proporcionar un sistema “on grid” para ese comportamiento de consumo de carga.

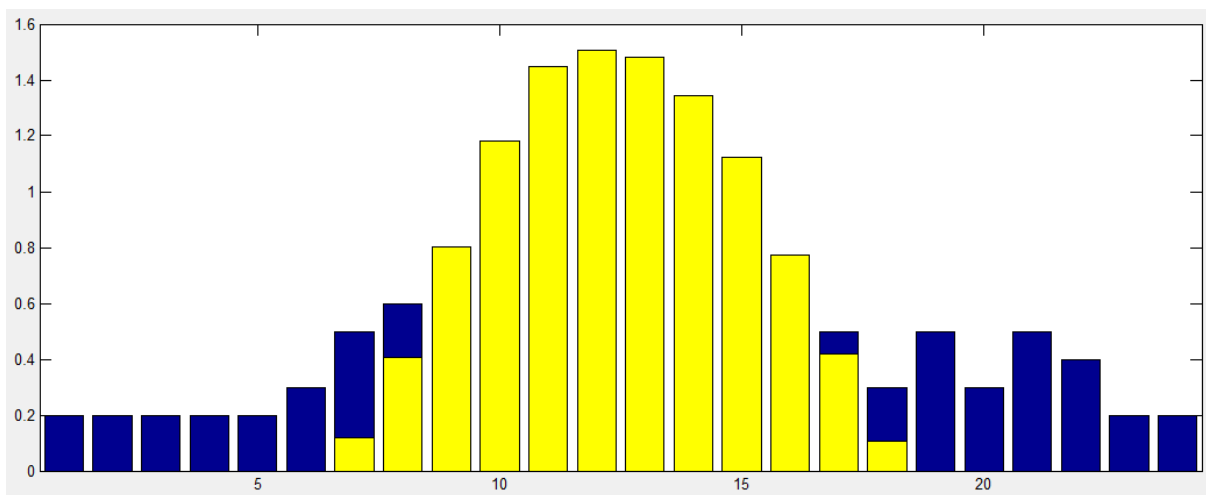


Ilustración 45 Consumo Vs Producción de Energía 58%

Fuente: Propia

Los resultados del programa indican que el sistema “on grid” le va a representar apenas un ahorro del 58% para la respectiva curva de consumo, a pesar el sistema fotovoltaico produce el 107% de energía de lo que consume el cliente, o sea que hay una pérdida de más del 50% de la energía generada.

3.3. CÁLCULO DE UN SISTEMA “ON GRID” DETERMINANDO LA MAXIMA CAPACIDAD A INSTALAR SIN DEVOLUCION DE ENERGIA

Viendo los problemas de sobreproducción de energía , y devolución de la misma a la red de distribución, también se emplea y es necesario este método para empezar un presupuesto de sistemas fotovoltaicos “on grid”.

El procedimiento base sigue siendo el mismo:

- Se conoce la cantidad de area a instalar (a)
- Se conoce la eficiencia de los paneles que se decean instalar (ef)
- Se conoce la radiacion solar en el sitio al dia (Ra)
- Se conoce la curva base de radiacion solar (vbase)

con esos datos se obtiene la curva de generación de energía (vgeneracion) durante el día:

$$vgeneracion = a * ef * Ra * vbase \quad (4)$$

En este proceso también se va aumentando el área a instalar (a) hasta que se cumpla el objetivo, pero en este procedimiento no es lograr cierto porcentaje, sino que se esté revisando cada vez que se aumente el área a razón de 0.01 metros cuadrados, que la producción de energía en cualquier momento no sobre pase el consumo de energía del cliente.

En la ilustración 46, se va a mostrar la misma curva de consumo de energía y se encuentra sobre puesta la curva de generación de energía sin sobrepasarse a ninguna hora del día de la energía consumida.

En el ejemplo a continuacion mostrado el programa arroja como resultado que el área que se debe instalar en paneles solares que tengan una eficiencia de 16% debe ser de 4.79 metros cuadrados y estos le van a representar al cliente un ahorro del 36%, y donde se muestra el círculo rojo indica que ahí es el punto de “choque” de las dos graficas, o sea que es el punto máximo donde la producción es la misma que el consumo.

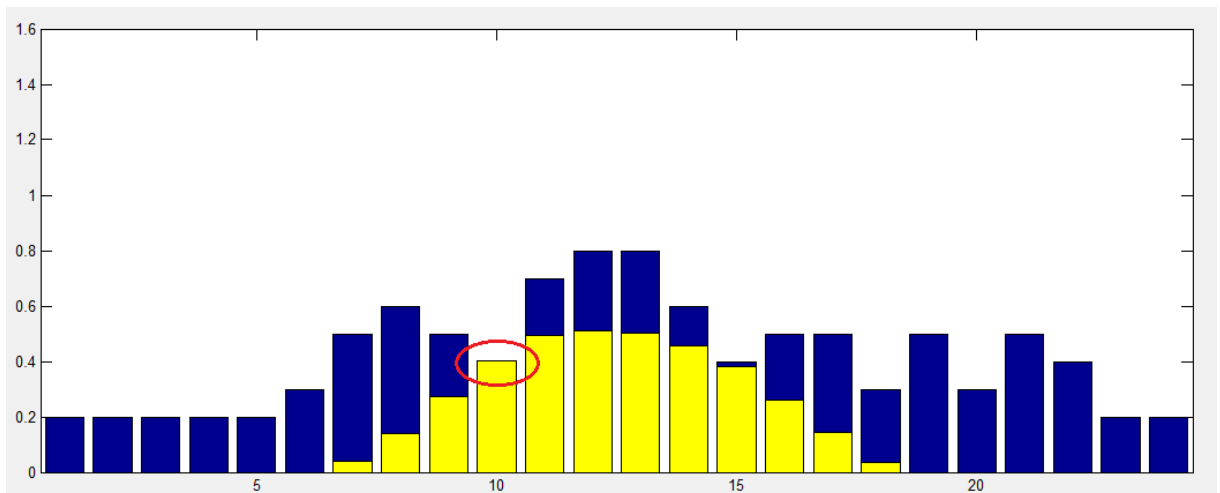


Ilustración 46 Consumo de Energía sin Pérdida

Fuente: Propia

3.4. CÁLCULO DE UN SISTEMA “OFF GRID” DETERMINANDO EL ÁREA A INSTALAR

Aquí ya se cambia de sistema fotovoltaico de “on grid” a “off grid” , que son aquellos sistemas que almacenan energía eléctrica para poder consumirla a cualquier hora del día a la que sea requerida, eso lo cambia todo.

Aunque el procedimiento de calculo de energia generada es el mismo:

- Se conoce la cantidad de area a instalar (a)
- Se conoce la eficiencia de los paneles que se decean instalar (ef)
- Se conoce la radiacion solar en el sitio al dia (Ra)
- Se conoce la curva base de radiacion solar (vbase)

Con esos datos se obtiene la curva de generación de energía (vgeneracion) durante el día:

$$vgeneracion = a * ef * Ra * vbase \quad (5)$$

Con esa fórmula determinamos cuánto y cómo se va a generar energía durante el día.

En este procedimiento, como en el procedimiento del inciso 3.1 se selecciona el área disponible para instalar y con ese dato se calcula cual va a ser el ahorro , la gran diferencia es que la que se produzca de mas, durante el día se va a almacenar y se podrá consumir durante la noche.

En la siguiente imagen se mostrará la curva de consumo que se a utilizado

constantemente y sobrepuesta va la curva de generación de energía que se forma con lo equivalente a 10 metros cuadrados de paneles solares fotovoltaicos con una eficiencia de 16%, seguidamente el programa arroja como resultado que eso va a representarle al cliente un porcentaje de ahorro de 76%, cuando con los sistemas “on grid” era prácticamente imposible llegar a un ahorro tan significativo.

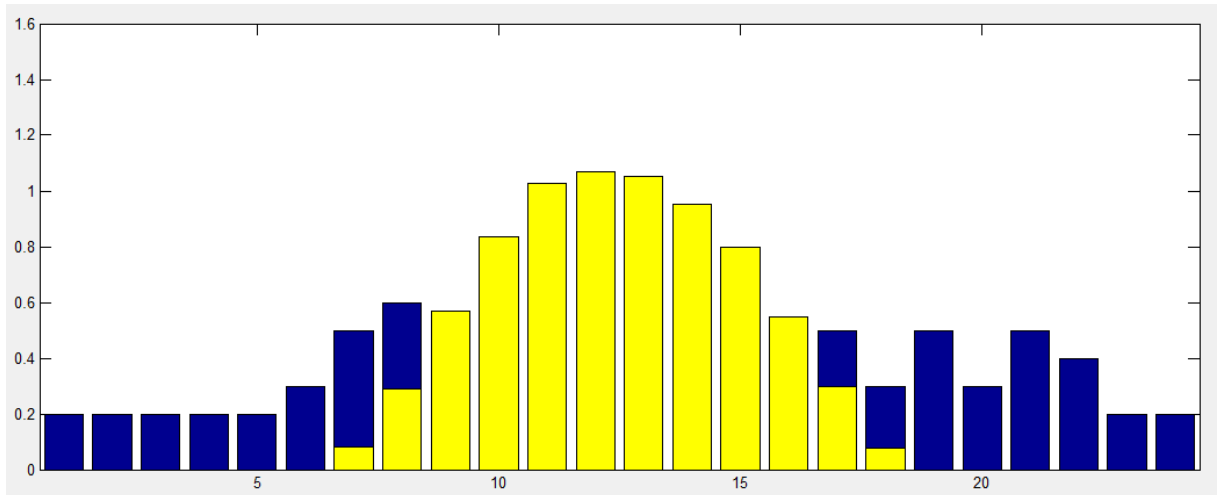


Ilustración 47 Consumo Vs Producción
Fuente: Propia

3.5. CÁLCULO DE UN SISTEMA “OFF GRID” DETERMINANDO EL PORCENTAJE A AHORRAR

Este procedimiento es muy parecido a su equivalente en los sistemas “on grid” descrito en el inciso 3.2 , la diferencia es que la energía que se produce de más durante el día se acumula y se aprovecha durante la noche, por eso también se cuenta al momento de calcular el porcentaje de ahorro que le representa el sistema al cliente.

A continuación, se presenta una imagen donde se muestra la misma curva de consumo anteriormente utilizada y sobre puesta una curva de producción de energía la cual representa el 100% del ahorro para el cliente, y que el programa arroja como resultado que se deben instalar 13.12 metros cuadrados de paneles fotovoltaicos con una eficiencia de 16% para lograr cumplir con lo predicho por la grafica.

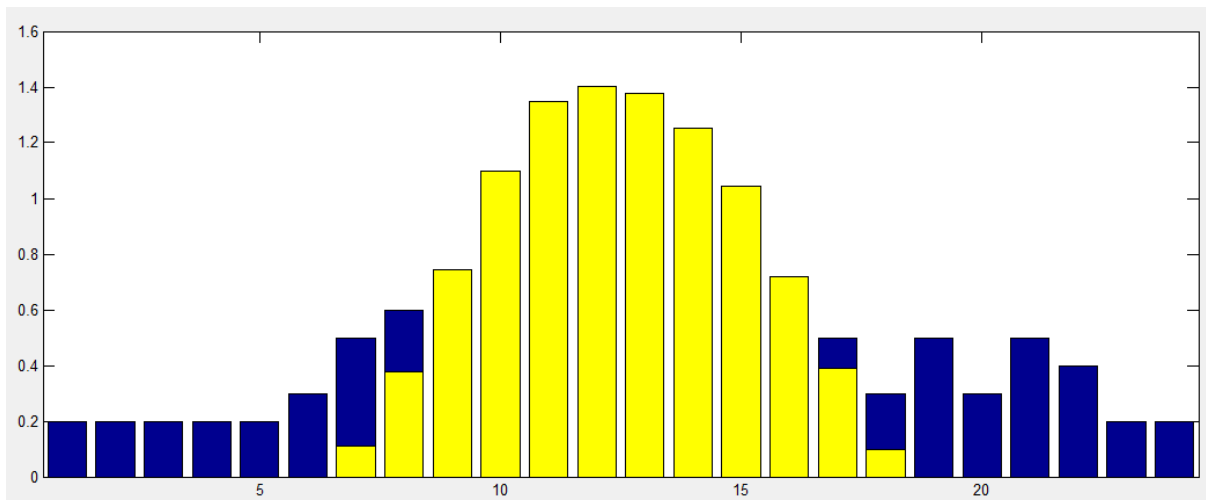


Ilustración 48 Consumo Vs Producción 100%

Fuente: Propia

4. DESARROLLO DEL PROGRAMA

El programa donde se agrupa todos los procesos hasta ahora vistos necesarios para el desarrollo del calculo y presupuesto de un sistema fotovoltaico , se hizo en la plataforma de matlab en la aplicación GUI.

Este programa reúne todo lo necesario para realizar los cálculos de forma ordenada y de acuerdo a las necesidades del operario.

A continuación, se muestra la Ilustración 49, con la interfaz gráfica del programa:














Ilustración 49 Interfaz Gráfica del Programa
Fuente: Propia

4.1. SELECCIÓN DEL NIVEL DE RADIACIÓN

Esta parte del programa se encarga de mostrarle al operario el mapa de radiación solar del territorio colombiano y le facilita por medio de los botones de colores los cuales porque cada color representa un valor de radiación solar diferente mostrados en la siguiente Ilustración

Leyenda

KWh/m²/día

	1,5 - 2,0
	2,0 - 2,5
	2,5 - 3,0
	3,0 - 3,5
	3,5 - 4,0
	4,0 - 4,5
	4,5 - 5,0
	5,0 - 5,5
	5,5 - 6,0
	6,0 - 6,5
	6,5 - 7,0

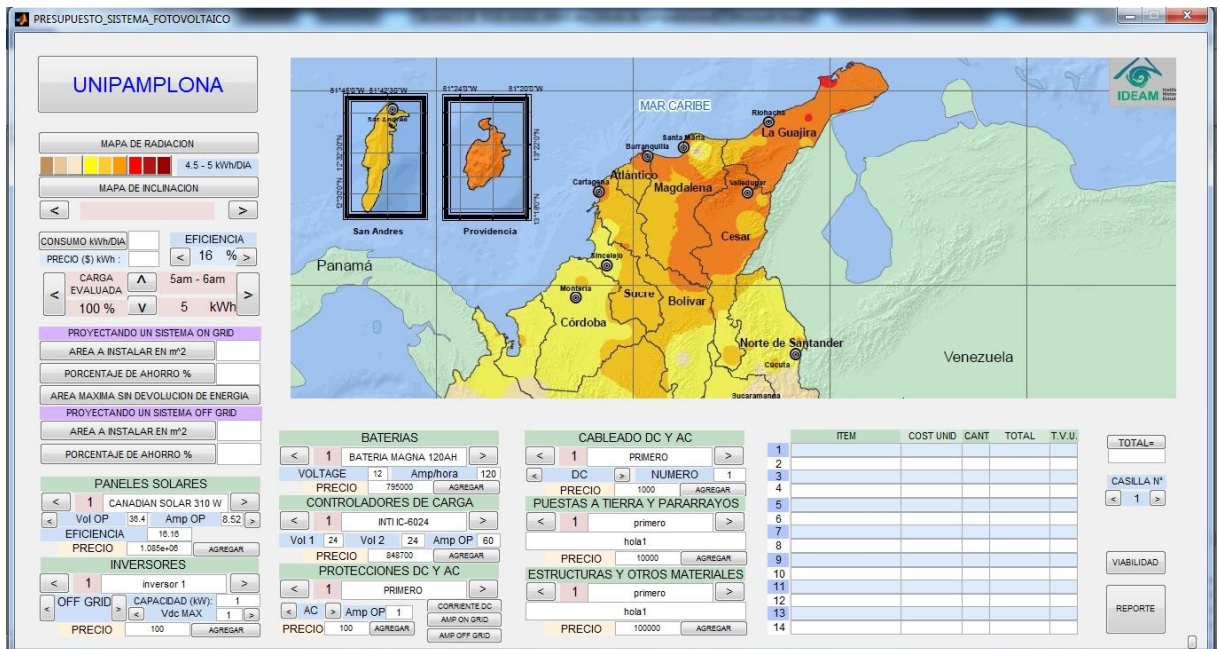


Ilustración 50 Selección del nivel de radiación

Fuente: Propia

El botón señalado con la flecha roja en la Ilustración 51, al accionarlo se consigue visualizar por tramos el mapa de radiación solar, y al tomar el operador una decisión, debe hacer clic sobre el botón con el color correspondiente a su decisión, y en el cuadro de texto se imprimirá la decisión anteriormente tomada.

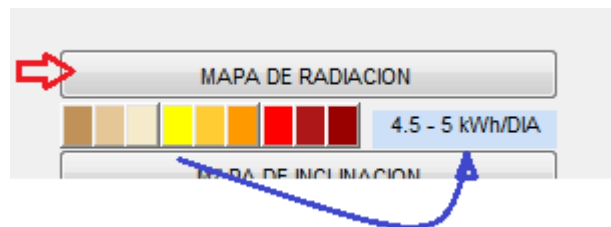


Ilustración 51 Mapa de Radiación

Fuente: Propia

Internamente el valor de la radiación se guarda en un archivo .txt llamado radiación_local.txt para su posterior uso en cálculos.

4.2. SELECCIÓN DE LA INCLINACIÓN DEL SISTEMA FOTOVOLTAICO

Para esta función se maneja la misma mecánica del proceso anterior, se muestra un mapa donde se indica a que inclinación y hacia donde debe apuntar los

sistemas fotovoltaicos en cada lugar del territorio colombiano, con el accionar del botón mostrado a continuación se va desplazando el mapa para poder tener una visual completa del mapa.

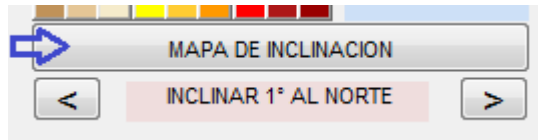


Ilustración 52 Botón Mapa de Radiación
Mapa de Radiación

Con los botones que hay a los lados del cuadro de texto donde sale el resultado son con los que el operador del programa puede ubicar la información correspondiente al lugar de instalación.

La siguiente ilustración 53, pauta el programa con el mapa de Colombia dividido en las franjas donde el ángulo de inclinación debe cambiar.

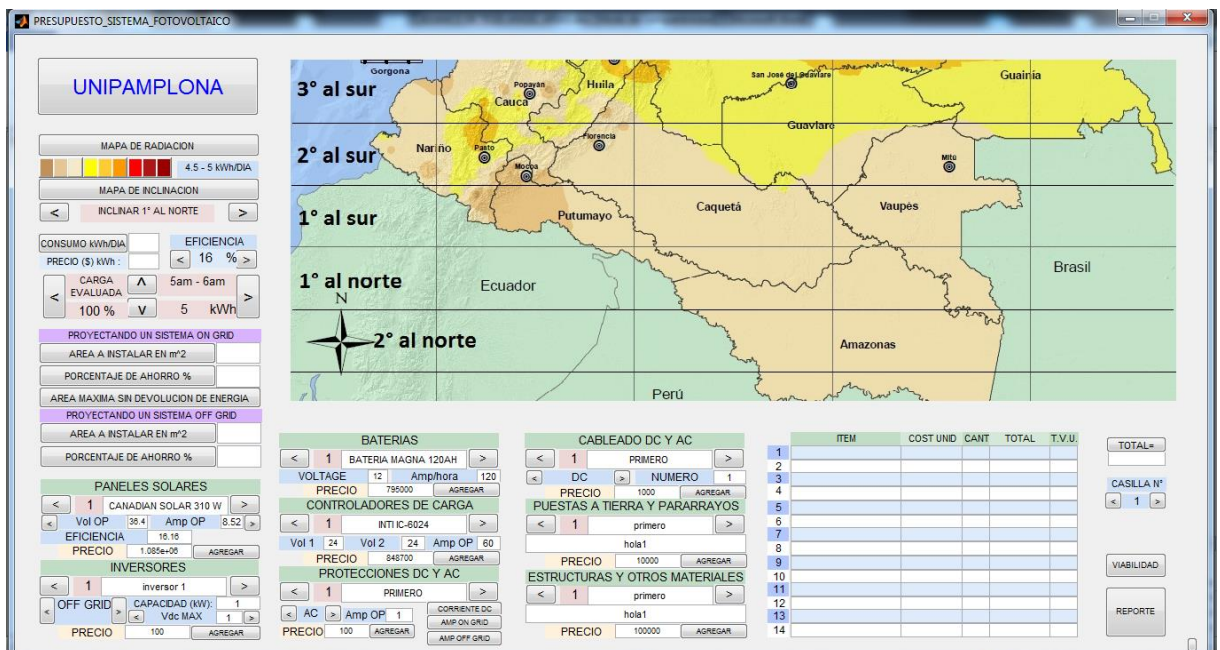


Ilustración 53 Programa con el Mapa de Colombia Dividido en las Franjas
Fuente: Propia

El resultado de este proceso en realidad no se usa en ningún otro proceso, pero es necesario incluirlo en el programa, ya que la inclinación ideal en un sistema fotovoltaico es fundamental para un buen rendimiento.

4.3. CONSUMO DIARIO

El consumo diario es un dato fundamental para el desarrollo de todo el proceso, porque me indica cuanta energía consume el cliente que va a adquirir el sistema.

Este dato se puede obtener de un estudio de carga que se haga en el establecimiento donde se va a trabajar, o mucho más fácil aún, del recibo de energía eléctrica, aunque en estos dan el dato de consumo mensual, entonces la cantidad de kWh que hay en el recibo se divide en 30 y se adquiere el consumo diario.

INFORMACIÓN DE CONSUMO		
	ACTIVA (kWh)	REACTIVA (kVARh)
Lectura Actual:	46579	0
Lectura Anterior:	46392	0
Consumo:	187	0
Promedio (6 Meses):	250	

Ilustración 54 Información de Consumo Diario

Fuente: Propia

Después de haber obtenido el dato del consumo diario, se hace clic en el botón mostrado en la siguiente ilustración 55, para que se forme en el cuadro de imagen del programa una gráfica de barras donde se asume que el consumo es lineal, pero es para que el programa y el operador con ayuda de otros procesos arme la verdadera curva de consumo del cliente.

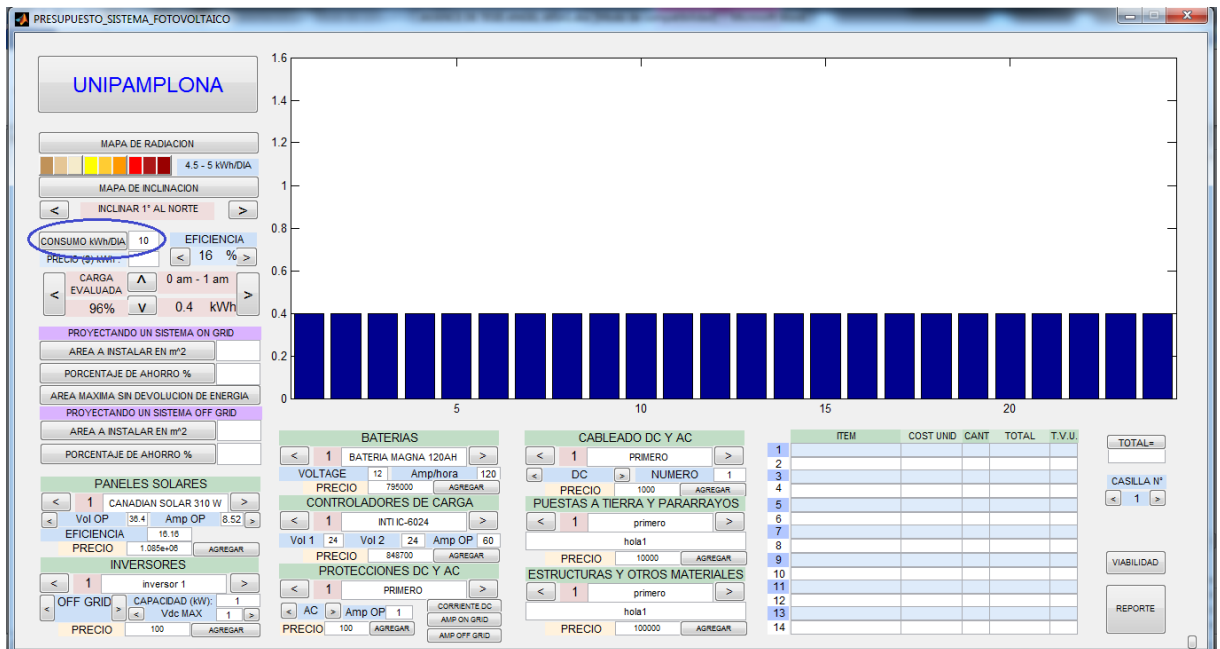


Ilustración 55 Botón del Consumo
Fuente: Propia

4.4. PRECIO DEL KILOVATIO HORA

El precio del kWh es un dato fundamental para validar la viabilidad del sistema fotovoltaico, este es el que determina que tanto se va a ahorrar en dinero el cliente, en Colombia el precio del kWh normalmente varía en función del estrato socio económico de la zona y de que si el consumidor de la energía es de carácter comercial o residencial.

Este dato se puede conseguir en el recibo de energía eléctrica o lo puede suministrar el operador de red.

La ilustración 56, muestra como aparece en el recibo dado por el operador de red de Norte de Santander el precio del kWh.

4. TARIFA (\$/kWh)			
Costo Unitario (Cu):	412.78		
COMPONENTES DE LA TARIFA			
Generación:	149.40	Contribución:	0.00
Transmisión:	23.73	Subsidio:	46.17
Distribución:	155.47	Tarifa Aplicada:	222.22
Costo Variable:	48.53	Fecha Publicación:	AGO-2015
Perd. Reconocidas:	28.23		
Restricciones:	7.42		

Ilustración 56 Precio del Kilovatio Hora
Fuente: Propia

4.5. EFICIENCIA

Un dato determinante para empezar a presupuestar sistemas fotovoltaicos es la eficiencia de los paneles que se van a instalar, para ingresar ese valor al programa se utilizan don botones y un cuadro de texto que con los cuales se le puede bajar o subir al valor dado predeterminado, así hay un rango de posibles valores de 0 a 100, o sea, básicamente para cualquier panel solar creado.

El dato se guarda en el mismo cuadro de texto, listo para los siguientes procesos que dependen directamente de ese valor.

La lustración 57, detalla la interfaz gráfica designada para ingresar el valor de la eficiencia.

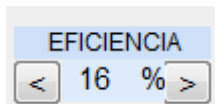


Ilustración 57 Interfaz Gráfica para Ingresar la Eficiencia
Fuente: Propia

Seguidamente, el fragmento de programa que se encarga de su funcionamiento

```
x= str2double(get(handles.text6, 'String'));
x=x+0.1;
set(handles.text6, 'String', x );
```

Donde se extrae el valor de la eficiencia en una variable “x”, se le suma 0.1 y vuelve y se imprime en el cuadro de texto donde se muestra dicho dato.

4.6. CURVA DE CONSUMO DE ENERGÍA

Anteriormente se explicó los diferentes tipos de curvas de consumo, pero acá vamos a ver como se ingresa esos comportamientos al programa.

Se utiliza cuatro botones y cuatro cuadros de texto para tal función, en la siguiente ilustración se muestra como se representa esto en la interfaz gráfica de usuario y cuál es la función de cada uno.

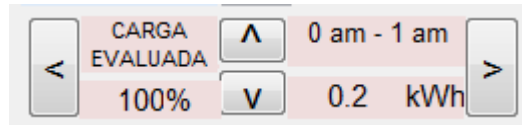


Ilustración 58 Barra de Curva de Consumo
Fuente: Propia

En la ilustración 59, se especifica al conjunto de botones trabajando en conjunto con la gráfica:

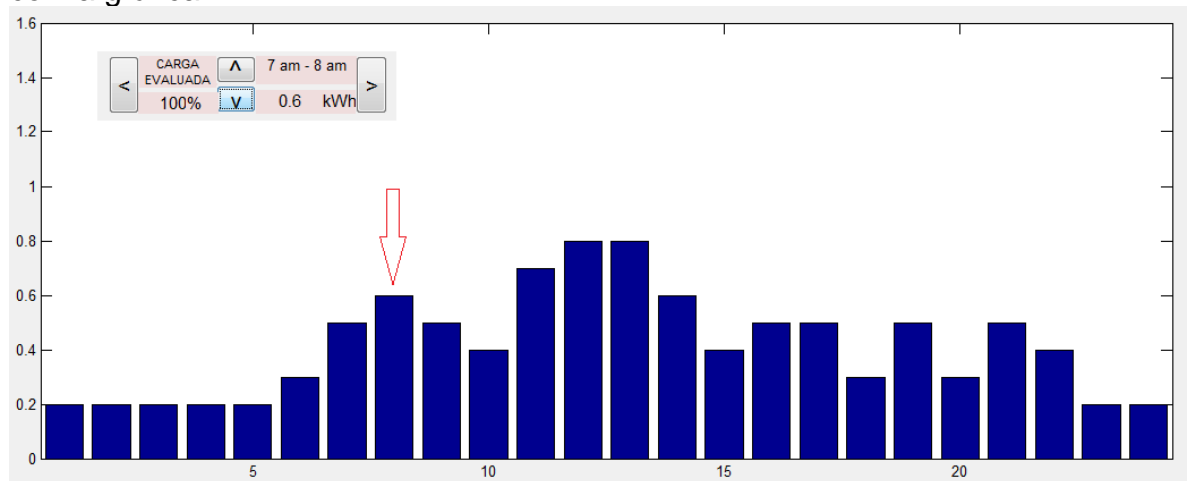


Ilustración 59 Ejemplo de Adición de Curva de Consumo
Fuente: Propia

La “ubicación” actual del foco del programa está en la barra que representa la hora entre las 7 am y las 8 am, o sea, donde está señalando la flecha, me indica también que en esa hora se consume 0.6 kWh y la suma de todas las barras de la gráfica me da igual al 100% del consumo total del cliente al día.

En la ilustración 60, se observa que se le hace clic en el botón señalado por la flecha y automáticamente el foco del programa cambia a la barra que está a la derecha y me informa de los datos de esta hora del día.

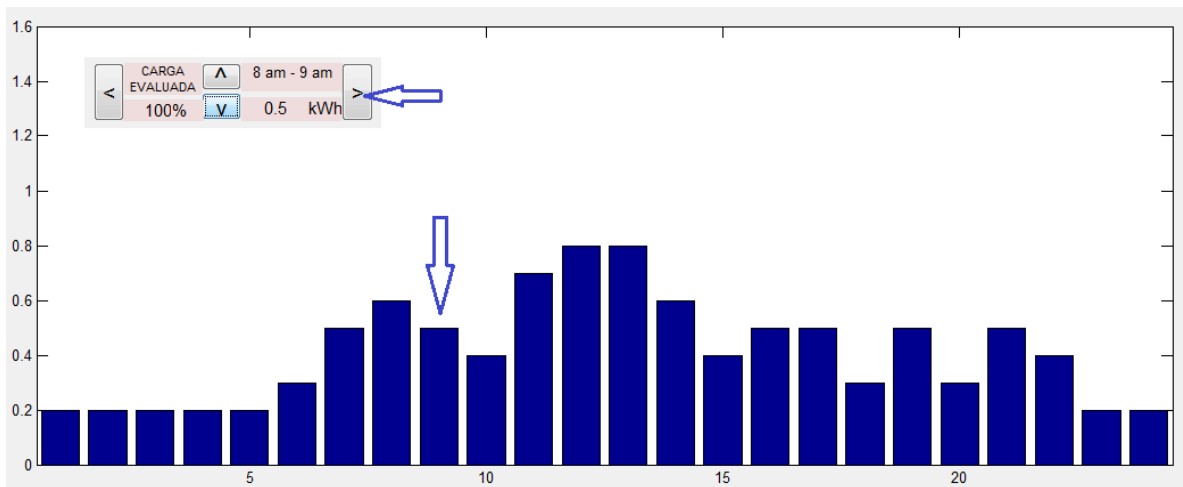


Ilustración 60 Ejemplo de Edición de Curva

Fuente: Propia

En la siguiente ilustración 61, se explica que pasa cuando se hace clic en el botón señalado:

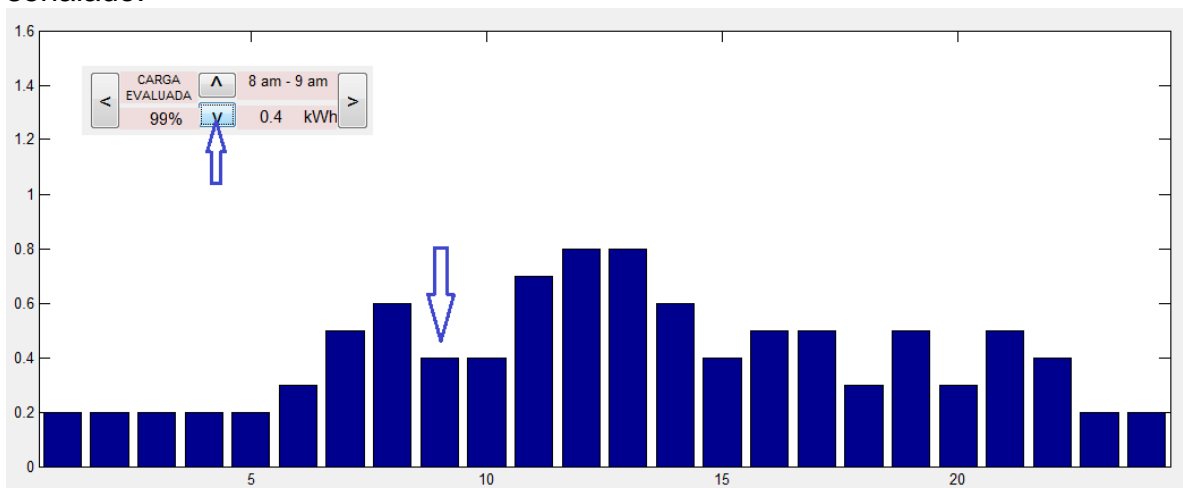


Ilustración 61 Ejemplo de Edición de Curva de Consumo

Fuente: Propia

Se ve que, al hacer clic en el botón señalado, la barra se reduce lo equivalente a 1% del valor del consumo diario, y eso se reporta en los cuadros de texto.

La ilustración 62, particulariza la verdadera ubicación en el programa de la barra de botones para crear la curva de consumo:

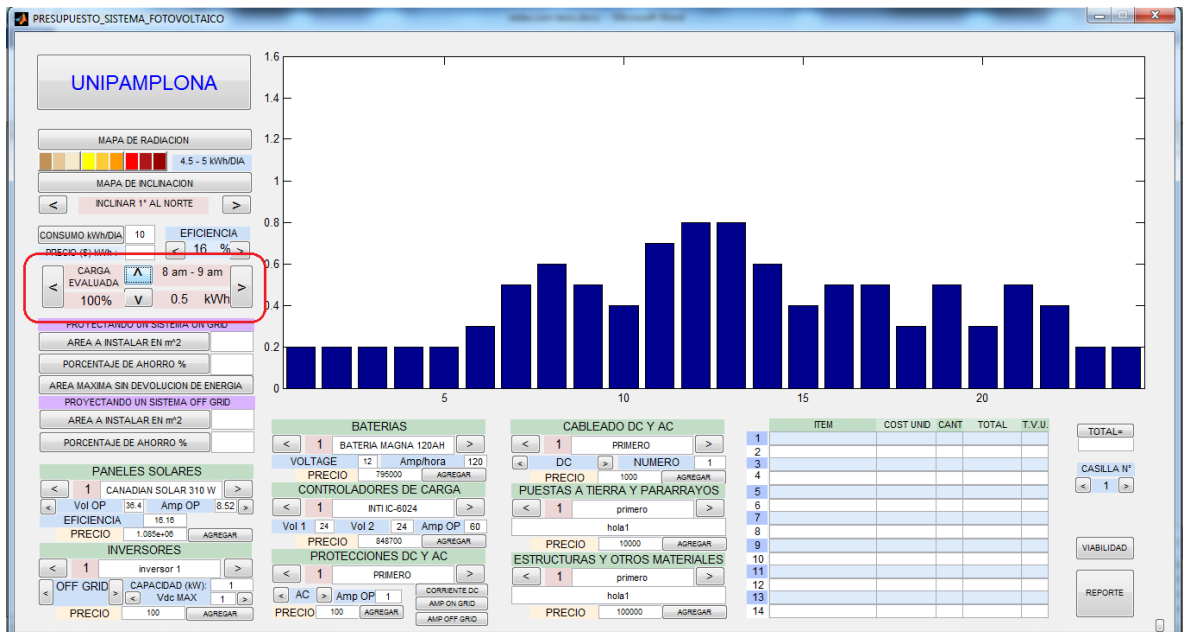


Ilustración 62 Ubicación en ña Interfaz Gráfica de la Barra Para la Edición de la Curva de Consumo

Fuente: Propia

Así, sucesivamente se va formando la curva de consumo de cualquier establecimiento, sea comercial, residencial o de cualquier otro tipo; para después seguir haciendo los estudios pertinentes a producción Vs consumo de energía partiendo de las distintas formas de empezar un presupuesto de sistemas fotovoltaicos.

4.7. DIFERENTES FORMAS DE EMPEZAR UN PRESUPUESTO FOTOVOLTAICO

Ya se explicó el proceso general de cada uno de los métodos, en esta sección del libro se va a explicar cómo se aplicaron las formulas y parámetros en el programa.

El procedimiento que se va a especificar hace en todos los cinco metodos al hacer clic en cualquiera de los botones designados para estas funciones y empezar un presupuesto.

Empezando se extrae de los archivos txt la información de como se comporta la curva de consumo del cliente, como ejemplo se muestra el codigo con el que se extrae la informacion de cuanto consume el cliente en la hora que transcurre de 2 am a 3 am y se guarda en una variable llamada h3:

```
fid=fopen('hora2.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h3 = str2num(chardata);
```

Así, con todas las horas del día, hasta formar el vector con la información de todas las horas, el vector queda así:

```
vh=[h1 h2 h3 h4 h5 h6 h7 h8 h9 h10 h11 h12 h13 h14 h15 h16 h17 h18 h19
h20 h21 h22 h23 h24]
```

Después de obtener el vector, se dibuja con un estilo de diagrama de barras para un mejor entendimiento de la grafica por parte del operador, esto se hace con el siguiente comando:

```
bar (vh)
hold on
```

El último comando escrito “hold on” es para dejar disponible el cuadro de imagen para graficar sobre la imagen ya hecha la curva de producción de energía.

El resultado en la interfaz grafica del programa es el siguiente:

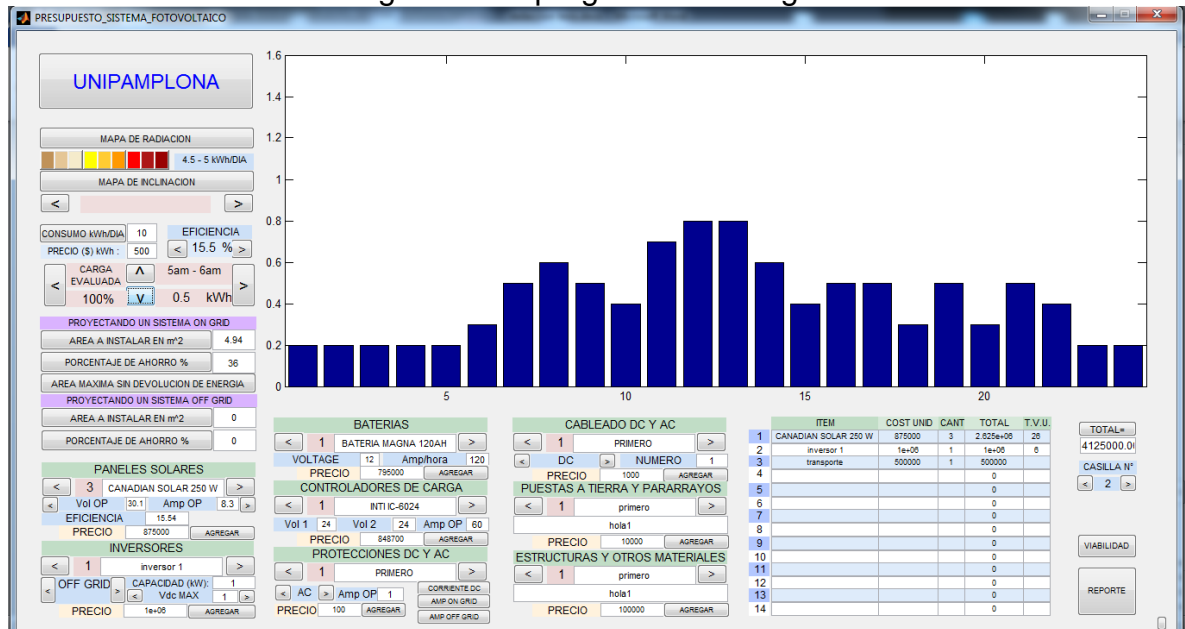


Ilustración 63 Resultado en la interfaz gráfica del programa

Fuente: Propia

4.7.1. Cálculo de un sistema “ON GRID” determinando el area a instalar

Bajo este metodo se establece cuanta área hay disponible para cubrir con paneles solares o cuantos paneles solares hay disponibles en el momento, de ahí se calcula cual va a ser el porcentaje de ahorro que se va a obtener y también se denota, teniendo en cuenta la curva de consumo del cliente, si se devuelve energía

al operador de red en algún momento del día.

El método es tradicional y se describe por pasos:

- Se conoce la cantidad de área a instalar (a)
- Se conoce la eficiencia de los paneles que se desean instalar (ef)
- Se conoce la radiación solar en el sitio al día (Ra)
- Se conoce la curva base de radiación solar (vbase)

Con esos datos se obtiene la curva de generación de energía (vgeneracion) durante el día:

$$vgeneracion = a * ef * Ra * vbase \quad (6)$$

para iniciar este proceso se debe escribir en el respectivo cuadro de texto la cantidad de área que se desea instalar y hacer clic en el botón que esta a la izquierda (ilustración 64).

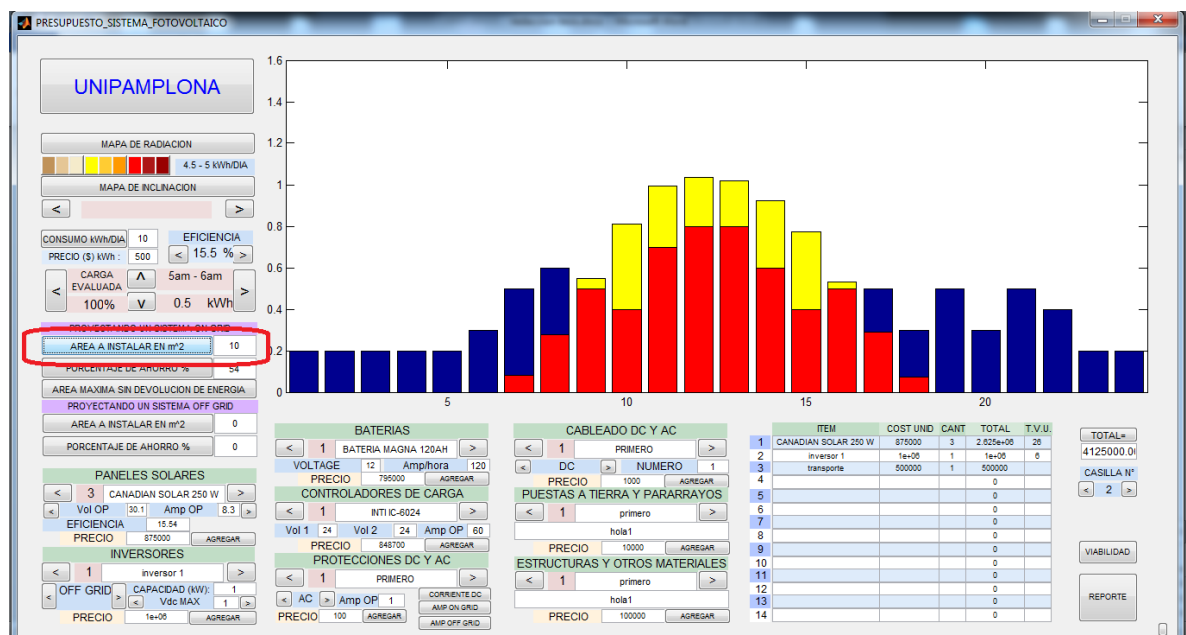


Ilustración 64 Botón Área a Instalar

Fuente: Propia

Después de hacer clic sobre el botón señalado en la anterior ilustración, se reproduce el programa descrito en el inciso 4.7. y se grafica la curva de producción de energía correspondiente a la cantidad de área ingresada en el cuadro de texto.

En la ilustración 64, se observa una gráfica de barras rojas, estas representan la intercepción que existe entre la curva de consumo y la curva de producción, la

sumatoria de sus barras representa la energía aprovechada por el cliente y la parte amarilla es la energía que el cliente pierde por sobreproducción.

La programación a tener en cuenta es la siguiente:

Se deben extraer los datos de eficiencia, radiación, área a instalar (ains) y generar el vector base promedio, explicado en los capítulos anteriores.

Extracción de la radiación del archivo .txt en el que está guardado:

```
fid=fopen('radiacion_local.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);
fclose(fid);chardata=chardata';radiacion = str2num(chardata);
```

Extracción del área a instalar (ains) y de la eficiencia que están en los cuadros de textos de la interfaz del programa:

```
eficiencia = str2double(get(handles.text6, 'String'));
ains = str2double(get(handles.edit3, 'String'));
```

generación de vector base, cuyos valores ya se explican como se calculan:

```
vbase=[0 0 0 0 0 0 0.0109 0.0379 0.0747 0.11 0.1351 0.1405 0.1382 0.1254
0.1048 0.0719 0.0392 0.0099 0 0 0 0 0 0];
```

El paso a seguir es multiplicar estos valores para formar el vector que describe el comportamiento de la curva de producción de energía (vp):

```
vp=vbase.*(eficiencia*ains*radiacion)
```

Para graficar el vector (vp) de color amarillo para que contraste con la curva de consumo que está de color azul, se realiza con:

```
bar(vp, 'y')
```

posteriormente se comienza a calcular la intersección entre las dos gráficas para poder calcular la energía aprovechada por el cliente y también realizar su respectiva gráfica. Debido a que el procedimiento es largo, solo se va a explicar la programación para un solo elemento de los vectores vc y vp, que es la hora que transcurre desde las 6 am a las 7 am:

```
vp7=vp(1,7);

if vp7>=h7
    vt(1,1)=h7;
else
    vt(1,1)=vp7;
end
```

Primero se asigna a la variable vp7 el valor del elemento 7 del vector vp a través de un condicional (if) se determina si el elemento del vector de producción es mayor que el elemento del vector de consumo, si es así, el elemento del vector de consumo se le asigna en la misma posición al vector de intersección (vt) y si no es así, entonces se le asigna el elemento del vector de producción.

Y así sucesivamente hasta analizar cada uno de los elementos de cada vector y terminar de introducir todos los datos en el vector (vt). Como resultado se tiene un vector con la información de cómo se comporta la curva de energía producida por el sistema y a la vez aprovechada por el cliente.

El siguiente paso es graficarla sobre las anteriores con el siguiente comando:

```
bar(vt, 'r')  
hold off
```

El comando va acompañado por la letra r para que la gráfica sea roja, y está seguida del comando hold off para que ya no se pueda graficar más sobre lo que está en el cuadro de imágenes.

En seguida el programa calcula el porcentaje de ahorro obtenido por el cliente extrayendo el valor del consumo total al día y comparándolo con la sumatoria de todos los elementos del vector vt.

Extracción del valor del consumo:

```
consumo = str2double(get(handles.edit1, 'String'));
```

Sumatoria de todos los elementos del vector vt que se guarda en una variable llamada porcentaje_ahorro:

```
porcentaje_ahorro=sum(vt);
```

Consecutivamente se calcula cuál es el porcentaje de ahorro que se obtiene y se imprime el resultado en el cuadro de texto correspondiente (edit4):

```
porcentaje_ahorro=(porcentaje_ahorro/consumo)*100;  
porcentaje_ahorro=round(porcentaje_ahorro);  
set(handles.edit4, 'String', porcentaje_ahorro );
```

4.7.2. Cálculo de un sistema “ON GRID” determinando el porcentaje de ahorro deseado

La necesidad de este método está en que el cliente está dispuesto a ver los resultados reflejados en la factura de energía eléctrica, diciendo que desea conocer una reducción de cierto porcentaje, y queriendo saber cuánto le cuesta

llevar a cabo esa disminución en su recibo.

Desde el punto de vista científico este método no es muy productivo, pero desde el punto de vista comercial si es viable desarrollarlo y crearle un espacio y proceso en el programa final.

El proceso es el mismo que el anterior descrito:

- Se conoce la cantidad de area a instalar (a)
- Se conoce la eficiencia de los paneles que se desean instalar (ef)
- Se conoce la radiación solar en el sitio al día (Ra)
- Se conoce la curva base de radiacion solar (vbase)

Con esos datos se logra la curva de generación de energía (vgeneracion) durante el día:

$$vgeneracion = a * ef * Ra * vbase \quad (7)$$

El botón y cuadro de texto que ejecuta este proceso son los señalados en la siguiente ilustración:

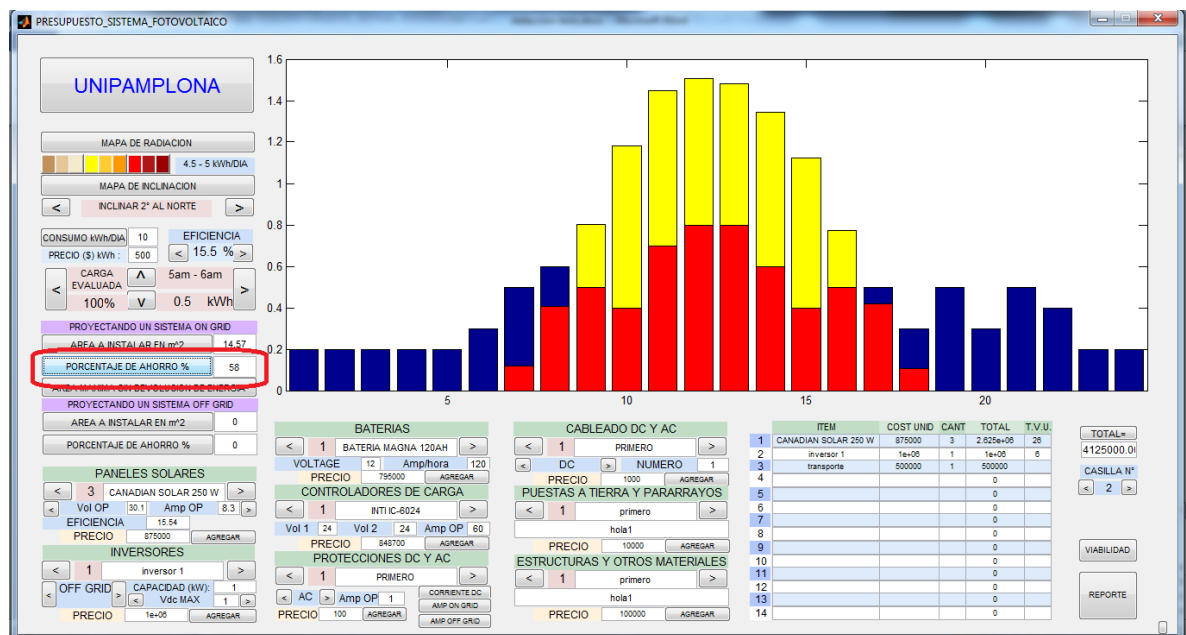


Ilustración 65 Botón Porcentaje de Ahorro

Fuente: Propia

En el programa es idéntico al explicado en el inciso 4.7.1, lo único que se le agrega para que cumpla con su objetivo es un bucle “while” donde la variable importante es el porcentaje de ahorro que el cliente desea, esta se extrae en una variable llamada “porc”:

```
porc = str2double(get(handles.edit4, 'String'));
```

Se crea una variable llamada “por” y una variable llamada “ains” haciendo alusión a area a instalar, con estas variables se forma el ciclo while el cual le aumenta el valor a ains a razón de 0.01 metros cuadrados y hace el cálculo explicado anteriormente y va comparando, hasta que el porcentaje de error que se obtiene con el área en ese momento sea igual al requerido por el operador del programa.

```
por=0;
ains=0;

while por<porc

    ains=ains+0.01;
    %procedimiento descrito anteriormente
end
```

En la anterior ilustración 65, se indica que para que el sistema provea un ahorro del 58% se necesita un área de 14.57 metros cuadrados en paneles solares con una eficiencia del 15.6 %, o sea que el programa para llegar a esta conclusión tuvo que hacer 1457 veces el procedimiento descrito en el inciso 4.7.1.

4.7.3. Cálculo de un sistema “ON GRID” determinando la máxima capacidad a instalar sin devolución de energía

Viendo los problemas de sobreproducción de energía, y devolución de la misma a la red de distribución, también se emplea y es necesario este método para empezar un presupuesto de sistemas fotovoltaicos “on grid”.

El procedimiento base sigue siendo el mismo:

- Se conoce la cantidad de área a instalar (a)
- Se conoce la eficiencia de los paneles que se desean instalar (ef)
- Se conoce la radiación solar en el sitio al día (Ra)
- Se conoce la curva base de radiación solar (vbase)

Con esos datos se obtiene la curva de generación de energía (vgeneracion) durante el día:

$$vgeneracion = a * ef * Ra * vbase \quad (8)$$

En este proceso también se va aumentando el área a instalar (a) hasta que se cumpla el objetivo, pero en este procedimiento no es lograr cierto porcentaje, sino que se esté revisando cada vez que se aumente el área a razón de 0.01 metros

cuadrados, que la producción de energía en cualquier momento no sobre pase el consumo de energía del cliente.

El botón que hace este procedimiento interno en el programa es el que esta señalado en la ilustración 66:

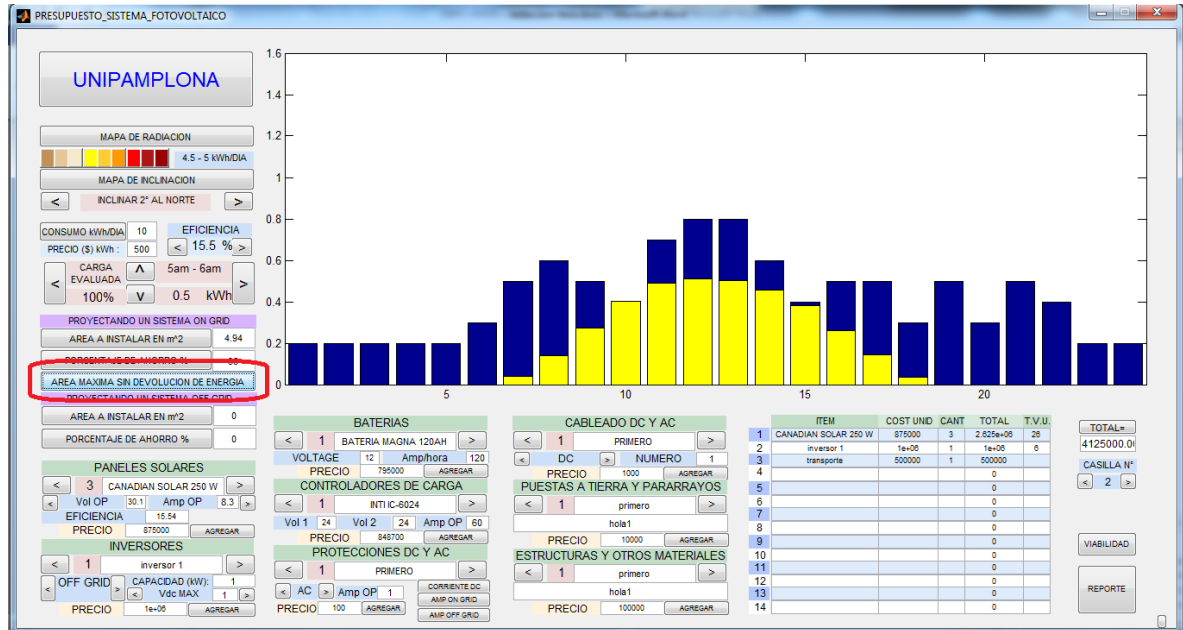


Ilustración 66 Botón Área Máxima, sin Devolución de Energía

Fuente: Propia

Este método es parecido al anterior porque también se usa un ciclo while y el área se va incrementando a razón de 0.01 metros cuadrados cada vez que el ciclo tenga que repetirse. La condición para que el ciclo se termine es evaluando cada una de los elementos de los vectores vp y vc , hasta que algún elemento del vector vp sea igual o un poco mayor que cualquier elemento del vector vc, así la variable uno toma un valor de 1 y se termina el ciclo while.

En el siguiente fragmento de código se muestra el ciclo while aplicado solo al elemento número 7 de ambos vectores, porque el programa original es demasiado extenso:

```
while a<1

ains=ains+0.01;

vbase=[0 0 0 0 0 0 0.0109 0.0379 0.0747 0.11 0.1351 0.1405 0.1382 0.1254
0.1048 0.0719 0.0392 0.0099 0 0 0 0 0];

vp=vbase.*(eficiencia*ains*radiacion);
```

```

vp7=vp(1,7);

if vp7>=h7
    a=1;
end

end

```

La ilustración 66, destaca un ejemplo de lo que sucede al accionar el botón de esta función, y los resultados arrojaron que el área a instalar debe ser de 4.95 metros cuadrados en paneles solare que tengan una eficiencia del 15.5% esto quiere decir que el programa realizo 495 veces el ciclo while para llegar a esa respuesta, quiere decir que el uso del programa empieza a ser de gran ayuda para el comerciante de sistemas fotovoltaicos.

4.7.4. Calculo de un sistema “OFF GRID” determinando el area a instalar

Aquí ya se cambia de sistema fotovoltaico de “on grid” a “off grid” , que son aquellos sistemas que almacenan energía eléctrica para poder consumirla a cualquier hora del día a la que sea requerida, eso lo cambia todo.

Aunque el procedimiento de calculo de energia generada es el mismo:

- Se conoce la cantidad de area a instalar (a)
- Se conoce la eficiencia de los paneles que se decean instalar (ef)
- Se conoce la radiacion solar en el sitio al dia (Ra)
- Se conoce la curva base de radiacion solar (vbase)

Con esos datos se obtiene la curva de generación de energía (vgeneracion) durante el día:

$$vgeneracion = a * ef * Ra * vbase \quad (8)$$

El botón y el cuadro de texto destinado a este proceso son los señalados en la ilustracion 67:

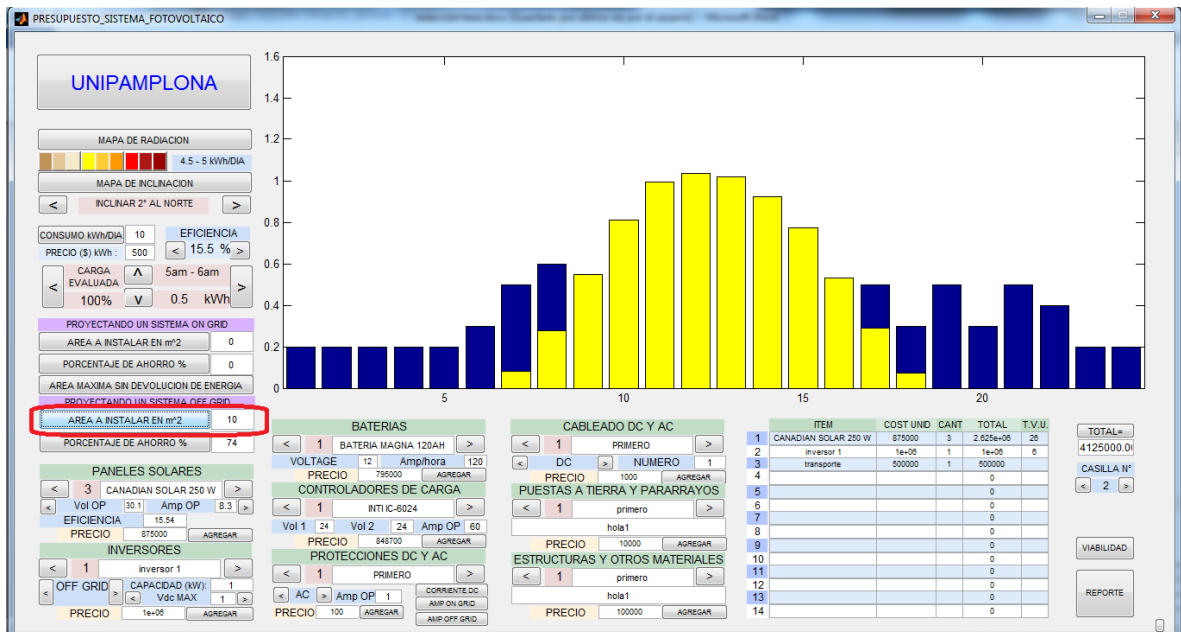


Ilustración 67 Botón Área a Instalar en Metros Cuadrados

Fuente: Propia.

Con esa fórmula se determina cuánto y cómo se va a generar energía durante el día.

En este procedimiento, como el del inciso 3.1 se selecciona el área disponible para instalar y con ese dato se calcula cuál va a ser el ahorro, la gran diferencia es que la que se produzca de más, durante el día se va a almacenar y se podrá consumir durante la noche.

La programación tenida en cuenta es:

Se deben extraer los datos de eficiencia, radiación, área a instalar (ains) y generar el vector base promedio, explicado en el capítulos anteriores.

Extracción de la radiación del archivo .txt en el que esta guardado:

```
fid=fopen('radiacion_local.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);
fclose(fid);chardata=chardata';radiacion = str2num(chardata);
```

Extracción del área a instalar (ains) y de la eficiencia que están en los cuadros de textos de la interfaz del programa:

```
eficiencia = str2double(get(handles.text6, 'String'));
ains = str2double(get(handles.edit3, 'String'));
```

Generación de vector base, cuyos valores ya se explicó como se calculan:

```
vbase=[0 0 0 0 0 0 0.0109 0.0379 0.0747 0.11 0.1351 0.1405 0.1382 0.1254  
0.1048 0.0719 0.0392 0.0099 0 0 0 0 0];
```

El paso a seguir, es multiplicar estos valores para formar el vector que describe el comportamiento de la curva de producción de energía (vp):

```
vp=vbase.*(eficiencia*ains*radiacion)
```

con el comando que sigue, se grafica el vector (vp) de color amarillo para que contraste con la curva de consumo que esta de color azul:

```
bar(vp, 'y')
```

En este proceso no se debe extraer el vector intercepción porque toda la energía que se produce, se almacena y no se pierde, por lo tanto el cálculo se vuelve mas fácil de realizar que en los sistemas “on grid” porque tan sólo se debe hacer la sumatoria de todos los elementos del vector vp y comparar con el consumo diario del y se calcula el porcentaje de ahorro que se obtiene con ese sistema fotovoltaico:

```
porcentaje_ahorro=sum(vp);  
format short  
consumo = str2double(get(handles.edit1, 'String'));  
porcentaje_ahorro=(porcentaje_ahorro/consumo)*100;  
porcentaje_ahorro=round(porcentaje_ahorro);  
set(handles.edit6, 'String', porcentaje_ahorro );
```

En la variable “porcentaje_ahorro” se guarda el resultado y se imprime en el cuadro de texto “edit6”.

4.7.5. Cálculo de un sistema “OFF GRID” determinando el porcentaje a ahorrar

Este procedimiento es muy parecido a su equivalente en los sistemas “on grid” descrito en el inciso 3.2 , la diferencia es que la energía que se produce de más durante el día se acumula y se aprovecha durante la noche, por eso también se cuenta al momento de calcular el porcentaje de ahorro que le representa el sistema al cliente.

El botón y cuadro de texto que ejecuta este proceso son los señalados en la ilustracion 68:

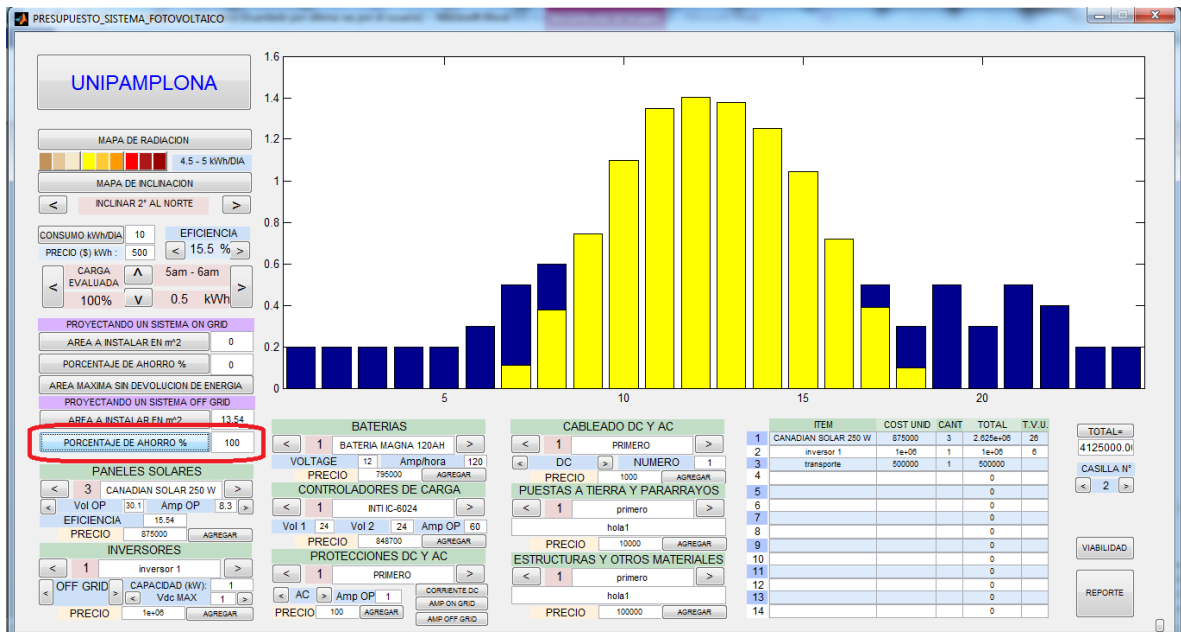


Ilustración 68 Botón de Porcentaje de Ahorro %

Fuente: Propia

El en el programa es idéntico al explicado en el inciso 4.7.1, lo único que se le agrega para que cumpla con su objetivo es un bucle “while” donde la variable importante es el porcentaje de ahorro que el cliente desea, esta se extrae en una variable llamada “porc”:

```
vh=[h1 h2 h3 h4 h5 h6 h7 h8 h9 h10 h11 h12 h13 h14 h15 h16 h17 h18 h19
h20 h21 h22 h23 h24];
```

```
porc = str2double(get(handles.edit6, 'String'));
```

```
por=0;
ains=0;
eficiencia = str2double(get(handles.text6, 'String'));
eficiencia=eficiencia/100;
```

```
fid=fopen('radiacion_local.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);
fclose(fid);chardata=chardata';radiacion = str2num(chardata);
```

```
while porc<porc
```

```
ains=ains+0.01;
```

```
vbase=[0 0 0 0 0 0 0.0109 0.0379 0.0747 0.11 0.1351 0.1405 0.1382 0.1254
0.1048 0.0719 0.0392 0.0099 0 0 0 0 0];
vp=vbase.*(eficiencia*ains*radiacion);
```

```

porcentaje_ahorro=sum(vp);
consumo = str2double(get(handles.edit1, 'String'));
porcentaje_ahorro=(porcentaje_ahorro/consumo)*100;
por=round(porcentaje_ahorro);

    end

set(handles.edit5, 'String', ains );

d = str2double(get(handles.edit1, 'String'));
d1=d/25;
bar(vh)
hold on
bar(vp, 'y')
axis([0.5 24.5 0 4*d1])
hold off

```

Ese es el código inmerso en el botón de este proceso. La única diferencia con el proceso del inciso 4.7.2 es que para sacar el porcentaje de ahorro ya no se compara con la sumatoria de las intercepciones entre las dos curvas, sino con el consumo total del cliente al día.

4.8. PARAMETROS PARA SELECCIÓN DE MATERIALES PARA UN SISTEMA FOTOVOLTAICO

Esta parte del programa es fundamental para el desarrollo de un presupuesto, ya que se selecciona en base a la información ya obtenida los materiales a utilizar para llevar a cabo el proyecto y el costo total de este, para estos se determinó cuales son los materiales esenciales y cuales son las características de estos que el programa debe preguntarle al operador y realizar una adecuada base de datos de lista de precios y propiedades.

Los materiales necesarios para llevar a cabo cualquier proyecto fotovoltaico “on grid” y “off grid” son:

- Paneles fotovoltaicos
- Inversores DC-AC
- Baterías
- Controladores
- Protecciones contra sobre voltaje y corto circuito
- Cables para DC y AC
- Puesta a tierra
- Para rayos
- Estructuras en aluminio y concreto

Para la selección de todos estos materiales se utilizo la misma mecánica , la diferencia esta en los datos característicos que se preguntan al operador del programa.

La ilustración 69, está señalando la prate encargada de la selección de los materiales:

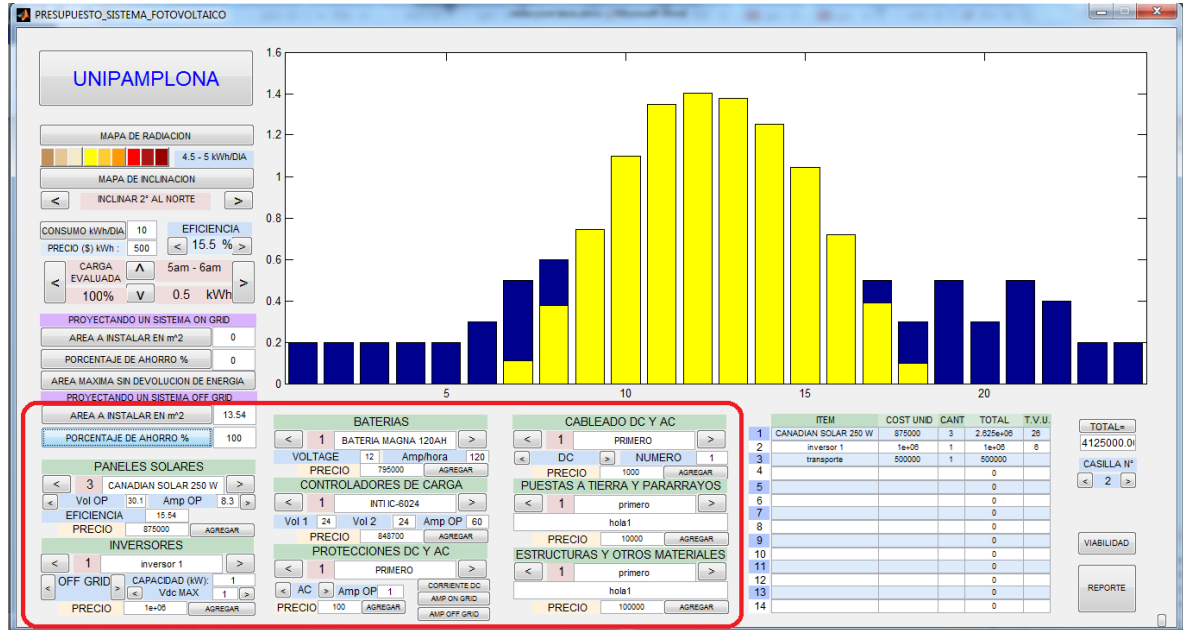


Ilustración 69 Selección de Materiales

Fuente: Propia

La ilustración70, muestra los botones que se repiten en todos los materiales:

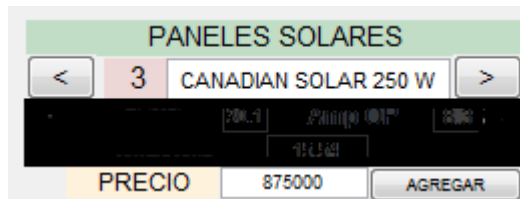


Ilustración 70 Botones que se repiten en la selección de todos los materiales

Fuente: propia

Los botones con las flechas “<” y “>” se utilizan para trasladarse entre los ítems de ese material, por ejemplo, si se hace clic en el botón de la flecha derecha, se va a guardar la información agregada anteriormente y se va a colocar en pantalla la información del ítem número 4. En la parte de abajo está el botón “agregar” el cual, al hacer clic sobre él, agrega a la tabla de presupuesto el ítem seleccionado, aunque solo exporta el nombre y el precio por unidad.

4.8.1. Paneles fotovoltaicos

Los datos importantes para describir un panel solar son:

- El voltaje de operación
- La corriente de operación
- El largo
- El ancho
- La eficiencia
- El precio
- Descripción

Para hallar el voltaje de salida final y de corriente, se necesita saber cuántos paneles se colocarán en paralelo y cuantos, en serie, por lo tanto, estos datos entran a ser relevantes y también se preguntan al operador del programa.

Como son tantos datos se hizo unos botones internos los cuales me permiten desplazarme entre los diferentes datos y editarlos.

Inmediatamente, se define como queda la interfaz para agregar la información de los paneles fotovoltaicos:

PANELES SOLARES	
<	3 CANADIAN SOLAR 250 W >
<	Vol OP 30.1 Amp OP 8.3 >
	EFICIENCIA 15.54
	PRECIO 875000 AGREGAR

Ilustración 71 Interfaz de Ingreso de Datos de Paneles 1
Fuente: Propia

PANELES SOLARES	
<	3 CANADIAN SOLAR 250 W >
<	Largo 1.63 Ancho 0.98 >
	EFICIENCIA 15.54
	PRECIO 875000 AGREGAR

Ilustración 72 Interfaz de Ingreso de Datos de Paneles 2
Fuente: Propia

PANELES SOLARES	
<	3 CANADIAN SOLAR 250 W >
<	Serie 1 Paralelo 1 >
	EFICIENCIA 15.54
	PRECIO 875000 AGREGAR

Ilustración 73 Interfaz de Ingreso de Datos de Paneles 3
Fuente: Propia

4.8.2. inversores DC-AC

Los datos importantes para describir un inversor son:

- Si es de conexión a red o no
- La capacidad en watts (w)
- El voltaje mínimo de entrada en DC
- El voltaje máximo de entrada en DC
- El voltaje de salida en AC
- Y si tiene, el segundo voltaje de salida en AC
- Precio
- Descripción

La selección de estos se debe hacer con cuidado, ya que normalmente se cometen muchos errores al momento de calcularlos, se debe hacer con ayuda de la gráfica de producción de energía (la de barras amarillas).

Como son muchos datos y ocupan mucho espacio si se hacía un cuadro de texto para cada uno, por ello se realizaron unos botones que ayudan a navegar entre los diferentes datos y permite editarlos.

En las siguientes ilustraciones se muestra todas las posibles formas de ver esta pequeña interfaz para ingresar datos:



Ilustración 74 Interfaz de Selección de Inversor 1
Fuente: propia

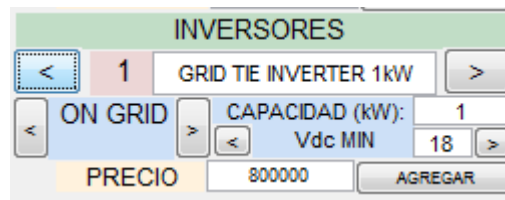


Ilustración 75 Interfaz de Selección de Inversor 2
Fuente: propia

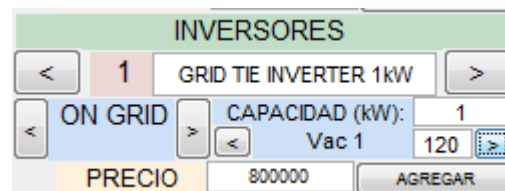


Ilustración 76 Interfaz de Selección de Inversor 3
Fuente: Propia

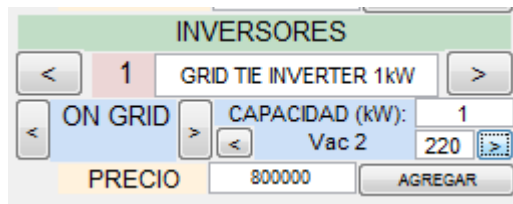


Ilustración 77 Interfaz de Selección de Inversor 4
Fuente: propia

4.8.3. Baterías

Los datos importantes de una batería para crear un presupuesto de sistemas fotovoltaicos son los siguientes:

- Descripción
- Precio
- Voltaje de operación
- Capacidad en amperios hora (Amp/h)

Esta pequeña interfaz ya es más simple y no necesita de botones adicionales.

En la ilustración 78, se ve cómo se imprimen los datos de una batería en el programa:

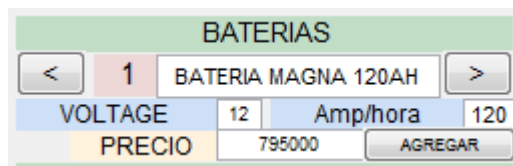


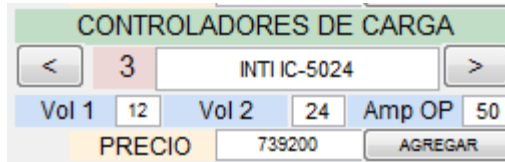
Ilustración 78 Interfaz Para Selección de Batería
Fuente: Propia

4.8.4. controladores de carga

Estos son los que se encargan de administrar la energía producida por los paneles, los datos importantes para ingresarlos a los cálculos y al presupuesto son:

- Descripción
- Precio
- Voltaje de operación en DC
- Si tiene, segundo voltaje de operación en DC
- La corriente máxima a la que puede operar

Su interfaz es simple porque los datos a ingresar son pocos, en la siguiente ilustración esta la interfaz imprimiendo en sus respectivos cuadros de texto la información de in controlador:



CONTROLADORES DE CARGA		
<	3	INTI IC-5024
Vol 1	12	Vol 2 24 Amp OP 50
PRECIO	739200	AGREGAR

Ilustración 79 Interfaz de Selección de Controladores de Carga
Fuente: Propia

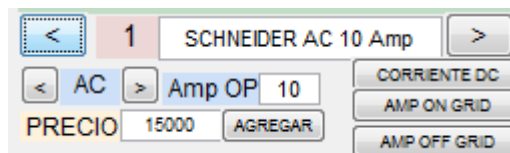
4.8.5. Protecciones en DC y AC

Para las protecciones eléctricas por sobre corriente el programa requiere los siguientes datos:

- Descripción
- Precio
- Corriente de disparo
- Decir si la protección es para DC o AC

Para la selección de éstas se debe saber la corriente que circula normalmente por el sistema, y para esto se designaron unos botones con los cuales yo puedo ver el comportamiento de la corriente directa producida por los paneles y puedo ver el comportamiento de la corriente alterna que provee el inversor, hay un botón para la salida de CA en sistemas on grid y en off grid.

La ilustración 80, muestra la pequeña interfaz gráfica encargada de recoger los datos de las protecciones ingresadas a la base de datos:



Interfaz de Selección de Protecciones en DC y AC		
<	1	SCHNEIDER AC 10 Amp
< AC >	Amp OP 10	CORRIENTE DC
PRECIO	15000	AGREGAR
		AMP ON GRID
		AMP OFF GRID

Ilustración 80 Interfaz de Selección de Protecciones en DC y AC
Fuente: Propia

Ahí se detallan los tres botones mencionados anteriormente.

El primer botón funciona extrayendo los datos del panel solar que este en ese momento en pantalla, quiere decir que si en la interfaz gráfica de selección de paneles, está el panel del ítem tres, entonces este botón trabaja con los datos correspondientes a dicho panel.

La ilustración 81, determina la gráfica de comportamiento de la corriente directa que produce los paneles y que se imprime en el cuadro de gráficos del programa:

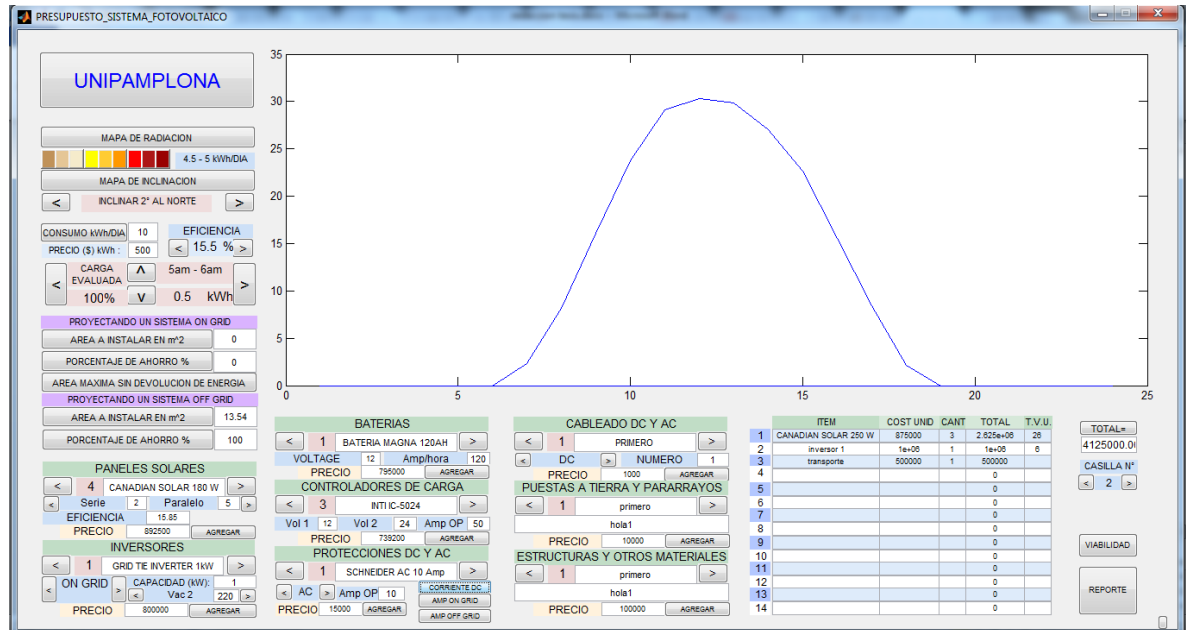


Ilustración 81 Gráfica de Comportamiento de la corriente Directa

Fuente: propia

Dónde se trabajó con el panel que tiene las siguientes características:

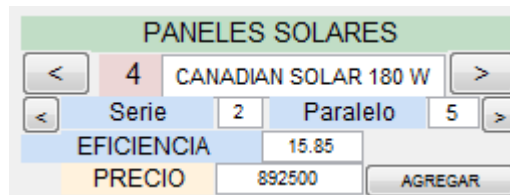


Ilustración 82 Interfaz de Selección de Paneles Solares

Fuente: Propia

El resultado nos infiere que debemos utilizar una protección de sobre corriente de corriente directa de entre 35 y 40 amperios.

En la Ilustración 80 señala la salida en corriente alterna con sus valores RMS de salida. Como los voltajes de salida, por regulación solo pueden ser 120 voltios o 220 voltios, entonces se dibuja las dos gráficas correspondientes a cada uno de estos voltajes, los valores correspondientes a 220 voltios se muestran en rojo, y los de 120 voltios en azul.

Estos resultados son para los sistemas on grid:

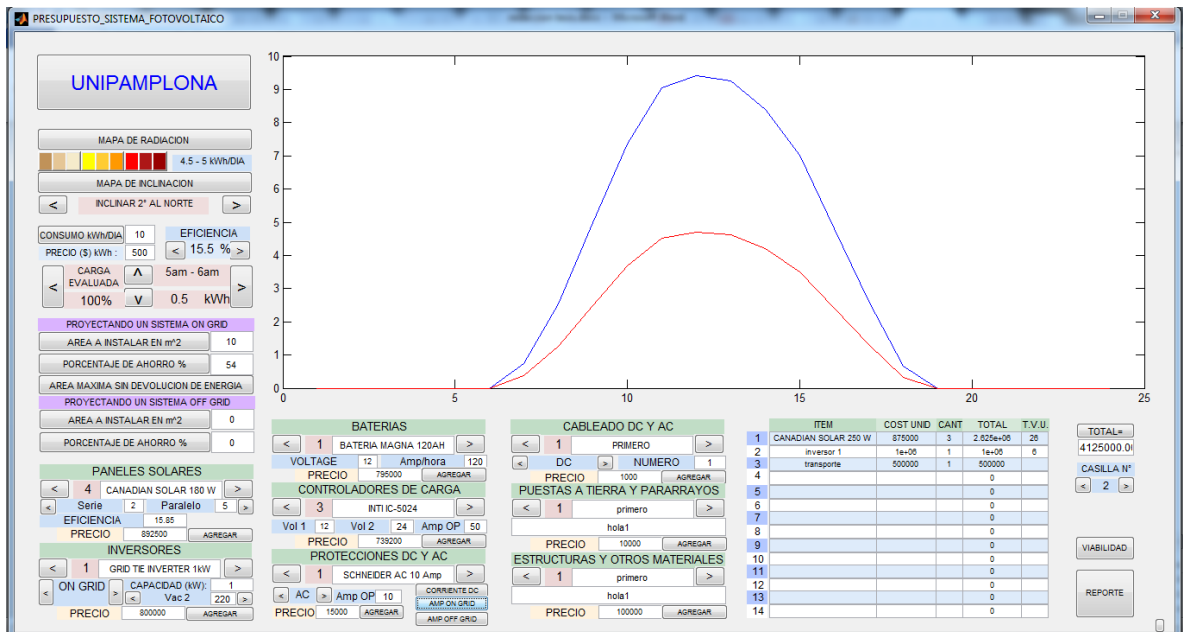


Ilustración 83 Resultados son para los sistemas on grid
 Fuente: Propia

Estos resultados son para los sistemas off grid:

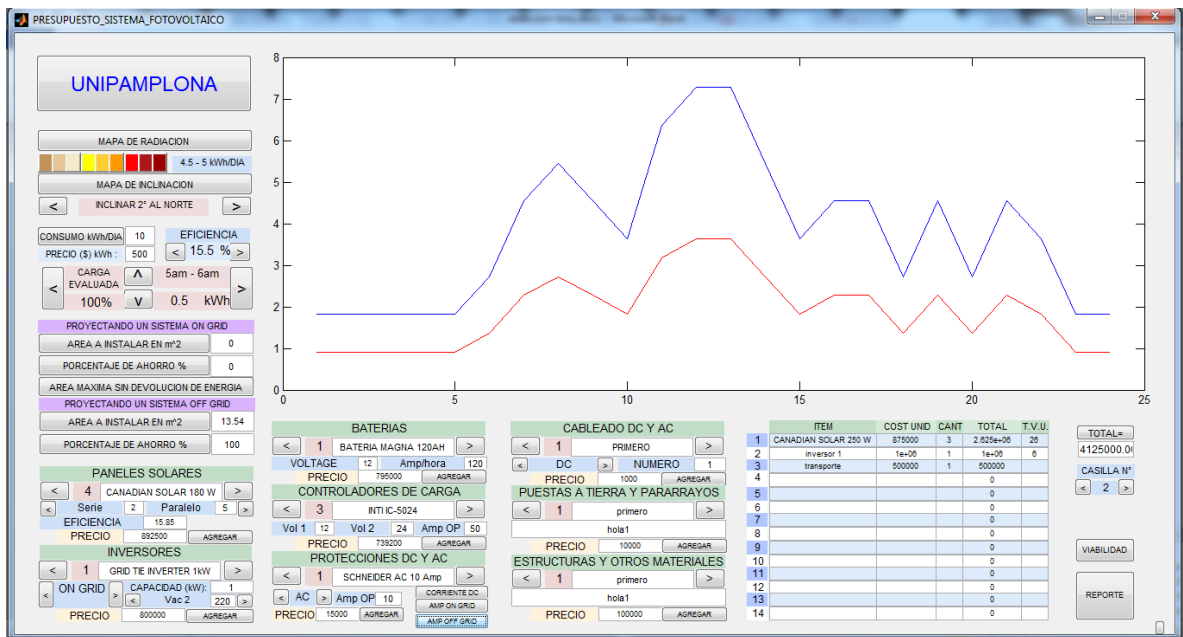


Ilustración 84 Resultados son para los sistemas off grid
 Fuente: Propia

La salida es diferente en los dos sistemas ya que en la salida del inversor en los sistemas “on grid” es toda la energía recibida de los paneles convertida y

consumida en el mismo instante y la salida para los inversores de sistemas “off grid” son dependiendo de la demanda de energía por la carga instalada.

4.8.6. Cableado

Los datos necesarios para describir un cable y facilitar ingresarlos a un presupuesto son:

- Descripción
- Precio por metro
- Número del cable

El número del cable depende de cuánta corriente va a circular por él, teniendo en cuenta la siguiente ilustración:

Amperaje que soportan los cables de cobre					
Nivel de temperatura:	60°C	75°C	90°C	60°C	
Tipo de aislante:	TW	RHW, THW, THWN	THHN, XHHW-2, THWN-2	SPT	
Medida / calibre del cable	Amperaje soportado			Medida / calibre del cable	Amperaje soportado
14 AWG	15 A	15 A	15 A	20 AWG	2 A
12 AWG	20 A	20 A	20 A		
10 AWG	30 A	30 A	30 A	18 AWG	10 A
8 AWG	40 A	50 A	55 A		
6 AWG	55 A	65 A	75 A	16 AWG	13 A
4 AWG	70 A	85 A	95 A		
3 AWG	85 A	100 A	115 A	14 AWG	18 A
2 AWG	95 A	115 A	130 A		
1 AWG	110 A	130 A	145 A	12 AWG	25 A
1/0 AWG	125 A	150 A	170 A		
2/0 AWG	145 A	175 A	195 A		
3/0 AWG	165 A	200 A	225 A		
4/0 AWG	195 A	230 A	260 A		

Ilustración 85 Amperaje que soportan los cables de Cobre

Fuente: EliseoSebastian.Com [31]

También con ayuda de las gráficas que se generan con los botones de la interfaz de selección de protecciones se puede seleccionar el cable necesario para el proyecto.

4.8.7. Puestas a tierra y pararrayos

Los sistemas de puestas a tierra y puntas Franklin están compuestos de muchos elementos, conectores, cables y es muy tedioso crear un cuadro de texto por cada uno de estos elementos, así que el programa le propone al operador que haga kits o combos para facilitar su comercialización, por eso en esta interfaz gráfica solo se piden tres datos:

- Descripción general
- Descripción detallada
- Precio

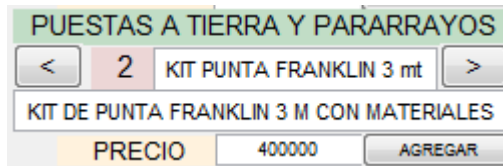


Ilustración 86 Interfaz de Selección de Puestas a Tierra y Pararrayos
Fuente: propia

4.8.8. Estructuras y otros materiales

Esta sección maneja el mismo mecanismo de la anterior, la razón es que en esta interfaz de selección se puede ingresar las estructuras metálicas o de concreto que son necesarias para instalar el sistema, pero también está disponible para ingresar cualquier otro material que haga falta y sea necesario para el desarrollo del proyecto.

- Descripción general
- Descripción detallada
- Precio

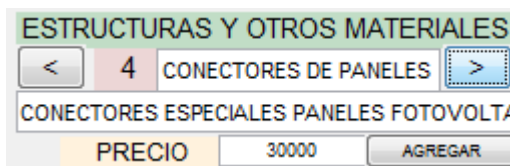


Ilustración 87 Interfaz de Selección de Estructuras y Otros Materiales
Fuente: Propia

4.9. PRESUPUESTO

4.9.1. Tabla de presupuesto

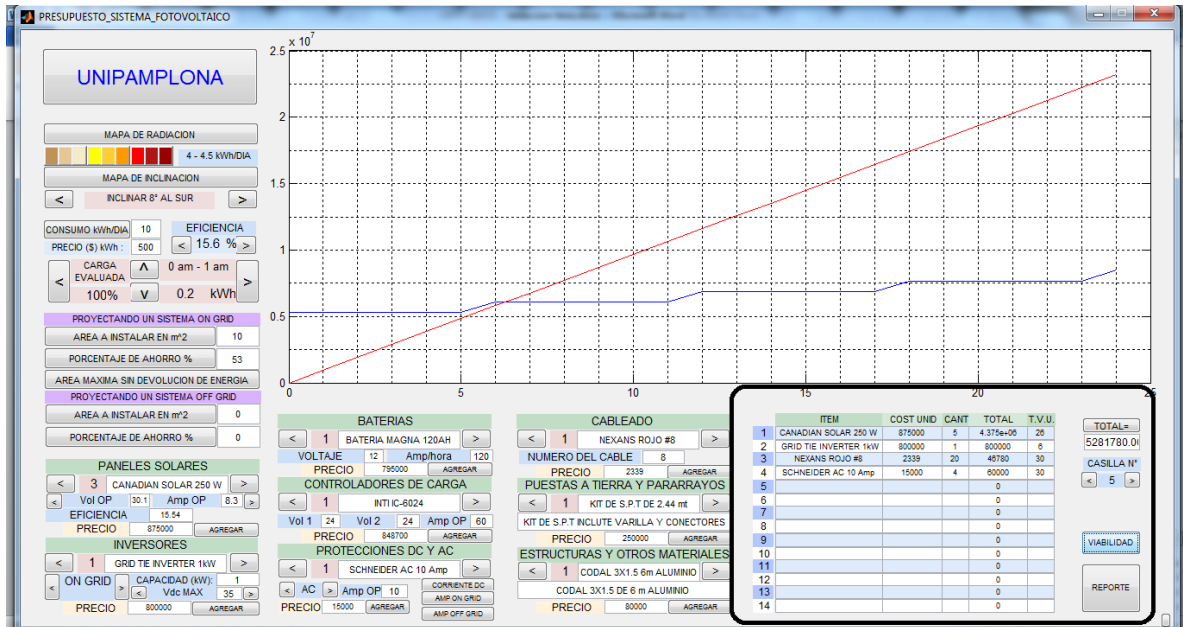


Ilustración 88 Ubicación de la Tabla de Presupuesto

Fuente: Propia

El presupuesto se adquiere, cuando el sistema se ha descrito completamente, y se empiezan a sumar los elementos para calcular su costo total.

Para anexar cualquier elemento hay que seleccionarlo y hacer clic en su respectivo botón “agregar” para así imprimir los resultados en la tabla de presupuesto. Se agrega la tabla el nombre del producto y su precio unitario, como la tabla se puede editar por el operador, se debe agregar manualmente la cantidad del ítem seleccionado y escribir el tiempo de vida útil en años.

Para terminar el presupuesto, se da clic en el botón “total” y los datos de precio total por elemento y de costo total del proyecto se imprimirán en la tabla.

	ITEM	COST UNID	CANT	TOTAL	T.V.U.
1	CANADIAN SOLAR 250 W	875000	5	4.375e+06	28
2	GRID TIE INVERTER 1kW	800000	1	800000	6
3	NEXANS ROJO #8	2339	20	46780	30
4	SCHNEIDER AC 10 Amp	15000	4	60000	30
5				0	
6				0	
7				0	
8				0	
9				0	
10				0	
11				0	
12				0	
13				0	
14				0	

TOTAL= 5281780.00

CASILLA N° 5

VIABILIDAD

REPORTE

Ilustración 89 Tabla de Presupuesto
Fuente: Propia

El cuadro de texto cuyo título dice “casilla” me indica en que espacio va a imprimir el programa los siguientes resultados, y por medio de los botones yo puedo desplazarme por cualquiera de las 14 casillas por si alguno de los datos quedo mal y necesito cambiarlo.

4.9.2. curva de viabilidad

Luego de terminar la tabla de presupuesto, el programa ya está listo para calcular la viabilidad del proyecto, mediante la graficación de la curva de costos que es dada por el precio de los artículos y el tiempo de vida útil de estos, comparada con la producción de energía del sistema y el dinero que esta representa:

	ITEM	COST UNID	CANT	TOTAL	T.V.U.
1	CANADIAN SOLAR 250 W	875000	5	4.375e+06	28
2	GRID TIE INVERTER 1kW	800000	1	800000	6
3	NEXANS ROJO #8	2339	20	46780	30
4	SCHNEIDER AC 10 Amp	15000	4	60000	30
5				0	
6				0	
7				0	
8				0	
9				0	
10				0	
11				0	
12				0	
13				0	
14				0	

TOTAL= 5281780.00

CASILLA N° 5

VIABILIDAD

REPORTE

Ilustración 90 Botón de la Viabilidad

Fuente: Propia

La viabilidad para el proyecto ya calculado (ilustración 90) en la tabla de presupuesto es:

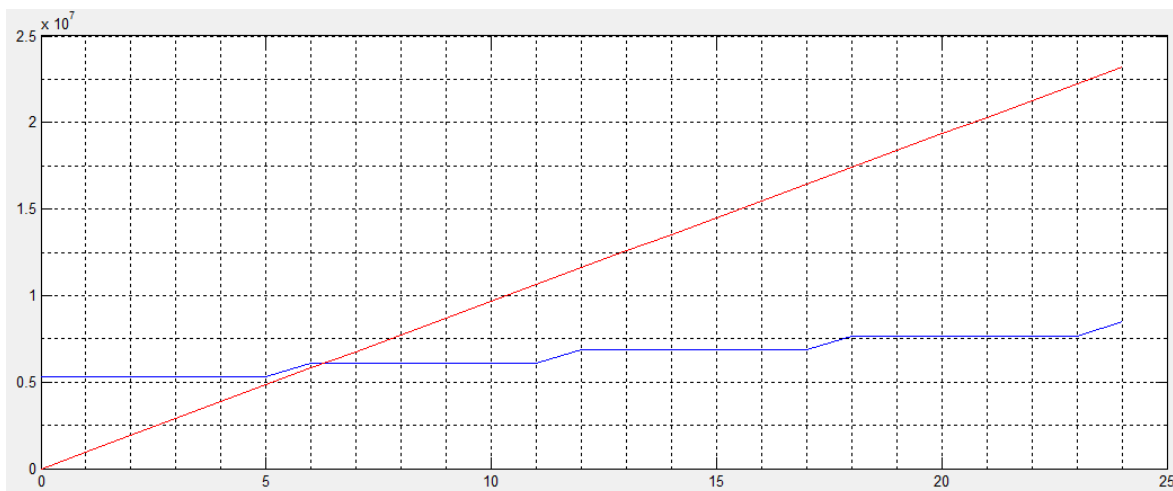


Ilustración 91 Punto de Equilibrio

Fuente: Propia

Según la intercepción de las curvas, quiere decir que el punto de equilibrio está un poco más después del sexto año de haber instalado el sistema fotovoltaico.

4.9.3. Reporte de resultados

Por último, se tiene el botón de generar un reporte de lo presupuestado:

	ITEM	COST UNID	CANT	TOTAL	T.V.U.
1	CANADIAN SOLAR 250 W	875000	5	4.375e+06	26
2	GRID TIE INVERTER 1kW	800000	1	800000	6
3	NEXANS ROJO #8	2339	20	46780	30
4	SCHNEIDER AC 10 Amp	15000	4	60000	30
5				0	
6				0	
7				0	
8				0	
9				0	
10				0	
11				0	
12				0	
13				0	
14				0	

TOTAL= 5281780.00

CASILLA N° 5

VIABILIDAD

REPORTE

Ilustración 92 Botón del Reporte
Fuente: Propia

Este botón imprime el presupuesto hecho por el programa en un archivo de Excel listo para imprimir en el cual se informa de los materiales que se van a utilizar en el proyecto y todos los costos que este puede llegar a tener.

Para el anterior presupuesto el reporte quedaría de la siguiente manera:

UNIPAMPLONA					
Instalación de Sistemas Fotovoltaicos					
REPORTE DE MATERIALES		FECHA:			
		N° :			
#	Descripción	Precio Unitario	Cantidad	Tiempo de Vida Útil	
1	CANADIAN SOLAR 250 W	875000	5	4375000	26
2	GRID TIE INVERTER 1kW	800000	1	800000	6
3	NEXANS ROJO # 8	2339	20	46780	30
4	SCHNEIDER AC 10 Amp	15000	4	60000	30
5		0	0	0	0
6		0	0	0	0
7		0	0	0	0
8		0	0	0	0
9		0	0	0	0
10		0	0	0	0
11		0	0	0	0
12		0	0	0	0
13		0	0	0	0
14		0	0	0	0
TOTAL				5281780	

Ilustración 93 Reporte
Fuente: Propia

4.10. Código fuente

En el anexo 3 Código fuente, se alojan todas la funciones algorítmicas y bucles condicionales, que toman de manera automática las decisiones internas del programa, para arrojar los resultados correspondientes

5. TAREAS Y CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

5.1. Cronograma y descripción de Actividades.

Tabla 4 Cronograma y descripción de Actividades

ACTIVIDAD	SEMANAS (Añada más columnas si es necesario)															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	1.1	2.1	3.1	4.1	5.1	6.1	7.1	8.1	9.1	10.1	11.1	12.1	13.1	14.1	15.1	16.1
2																
3																
4																
5																
6																

Descripción de actividades: (Lista de tareas)

- 1.1 Identificación de todo el procedimiento matemático para calcular sistemas fotovoltaicos on grid.
- 2.1 Identificación todo el procedimiento matemático para calcular sistemas fotovoltaicos off grid
- 3.1 Identificación de todo el procedimiento matemático para realizar un presupuesto.
- 4.1 Identificación de todo el procedimiento matemático para realizar un estudio de punto de equilibrio de un proyecto.
- 5.1 Documentación del mapa de radiación del territorio nacional.
- 6.1 Realización de los diferentes procedimientos para hacer el estudio de cargas.
- 7.1 Identificación todo el procedimiento matemático para calcular sistemas fotovoltaicos sin devolución de energía a la red.
- 8.1 Creación de algoritmos para dimensionamiento del sistema.
- 9.1 Creación de base de datos de los precios de los materiales.
- 10.1 Realización la interfaz gráfica del programa.
- 11.1 Creación un manual del usuario para el programa.
- 12.1 Realización pruebas en campo con sistemas fotovoltaicos ya realizados.
- 13.1 Asesoramiento y arreglos del programa por parte del tutor de tesis.
- 14.1 Diseño de un formato de informe final de resultados para el programa.
- 15.1 Diseño de un formato de presupuestos para el programa.
- 16.1 Redacción de conclusiones del trabajo realizado.

5.2. RESULTADOS / PRODUCTOS ESPERADOS Y POTENCIALES BENEFICIARIO

Se espera obtener un programa fácil de manejar y que sea una herramienta que ayude a ahorrar tiempo al momento de calcular y presupuestar un sistema fotovoltaico.

CONCLUSIONES

- Normalmente se cometen errores al asumir que 1kW en paneles fotovoltaicos es suficiente para un inversor con capacidad de 1kW, el programa accede reconocer que esa decisión depende del nivel de radiación y de la eficiencia de los paneles, porque en el mejor de los casos puedo instalarle a un inversor de 1kW lo equivalente a 1.8 kW en paneles fotovoltaicos y así se mar eficiente en el uso de recursos.
- El programa realiza todo el proceso de cálculo hasta más de 1000 veces para llegar a una conclusión, a la cual terminar con el método tradicional (haciendo los cálculos a mano), puede resultar tedioso para el ingeniero cotizante, en estos aspectos es donde se resalta la importancia del programa.
- El programa se trasladó a formato ejecutable (.exe) y puede correrse en cualquier computador que tenga arquitectura de 64 bits y sistema operativo de 64 bits.

RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS

El programa funciona a la perfección, pero si los datos se escriben con los caracteres indicados, como trabajo futuro se debe realizar dentro del mismo programa un código de validación de todos los datos que el operador ingresa para que no se generen errores dentro del mismo.

Recodificar el programa para que quede disponible para que el operador ingrese un número infinito de ítems y que esto no lo limite la arquitectura del mismo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- VASCO: Nelson Santiago. Diseño, Construcción Y Pruebas De Un Sistema Publicitario Alimentado Con Energía Solar, Y Controlado Con Un Relé Inteligente (Zelio). Disponible en: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/888/1/15T00466.pdf>
- http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052014000100001
- Lenin H. Balza., Espinasa., Serebrisky. (2016) Necesidades de Energía para América Latina y el Caribe al 2040. Pág. 17
- Arenas., Oscar Antonio. (2009). Estudio técnico y financiero de implementación de paneles solares enfocado a centros comerciales. Trabajo de grado, Ingeniería Eléctrica. Universidad industrial de Santander. Tomado de: <http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/2956/2/132237.pdf>
- J.D. Aguilar., P. Pérez., G. Almonacid, J. De la Casa, G. Nofuentes, J.E. Muñoz, C.Rus, F. Muñoz, J.M. Anguita. (2004). Sitio Web Como Herramienta De Apoyo a la Docencia de Sistemas Fotovoltaicos. Dpto. Electrónica. Universidad de Jaén, España. Tomado: <http://espacio.uned.es/fez/eserv/taee:congreso-2004-1001/S1A01.pdf>
- Valencia., Daniel Felipe. Rosero, Cristian Felipe (2012). Diseño De Un Sistema Computacional Para Optimizar La Generación De Potencia De Un Sistema Fotovoltaico Autónomo. Universidad De San Buenaventura Cali. Facultad De Ingeniería.
- Solar Tracker, Toby Peterson, Justin Rice, Jeff Valane, Cornell University, Ithaca, NY, Estados Unidos, Spring 2005, pp 1-21, CONSULTADO : Enero 15 de 2012, DISPONIBLE EN INTERNET EN: <https://instruct1.cit.cornell.edu/courses/ee476/FinalProjects/s2005/tp62/website/solartracker.pdf>
- SOLAR TRACKING STRATEGIES, L A Petrov, University of Dundee, Reino Unido, 2011, pp 1-79, CONSULTADO : Enero 15 de 2012, DISPONIBLE EN INTERNET EN: <http://sts.ustrem.org/>
- Soteris A. Kalogirou, Higher Technical Institute, Artificial Neural Networks and Genetic Algorithms for the Optimisation of Solar Thermal Systems, pp 1-6, CONSULTADO : Enero 15 de 2012, DISPONIBLE EN INTERNET EN: <http://ktisis.cut.ac.cy/bitstream/10488/824/3/C82-Inv\%20ST7.pdf>

- RayTracker GC200. [Citado 10 de septiembre 2011]. Disponible en internet en: http://www.idealab.com/our_companies/show/all/raytracker
- IDEAM. Radiación solar. (en línea). (citado 15/11/2016). Tomado de internet en: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/radiacion-solar>
- IDEAM. Mapa de Radiación. (en línea). (citado el 07/11/2016). Tomado de internet en: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/radiacion-solar>
- La Guía Solar. Instalación Fotovoltaica (en línea). (citado el 18/11/2016). Disponible en internet en: <http://www.laguiasolar.com/que-es-una-instalacion-fotovoltaica-on-grid/>
- Enerzión. Qué es una Celda Fotovoltaico. (en línea). (citado el 10/10/2016). Disponible en internet en: <http://enerzion.com/quesonc.php>
- Photovoltaics Perú. Información General. (en línea). (citado el 20/10/2016). Disponible en internet en: <http://www.pvp.pe/14.html>
- (Cortesía de Kyocera America, Inc.). CAPITULO 4- EL PANEL FOTOVOLTAICO (en línea). (citado el 29/10/2016). Tomado de internet: <http://www.enalmex.com/docpdf/libro/ch04a.pdf.pdf>
- Controladores de Carga. Cap. 7 (en línea). (citado el 15/11/202016) Disponible en internet en: <http://www.enalmex.com/docpdf/libro/ch07.pdf.pdf>
- Los cables de Conexión. Cap. 8. (En línea). (citado el 01/11/2016). Disponible en internet en: <http://www.ecomaipo.cl/solar/documentos/Apunte-FV-Sept-2003-02.pdf>
- Componentes Auxiliares. Cap. 9. (en línea). (citado el 01/11/2016). Disponible en internet en: <http://www.ecomaipo.cl/solar/documentos/Apunte-FV-Sept-2003-02.pdf>
- Proyecto RES & RUE Dissemination. INCLINACIÓN DE UN SISTEMA FOTOVOLTAICO (en línea). (citado el 20/11/2016). Disponible en internet en: <http://cecu.es/campanas/medio%20ambiente/res&rue/htm/dossier/2%20foto%20voltaica.htm>
- [1] IDEAM. Disponible en: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/tiempo-clima>

- [2] IDEAM. Disponible en: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/radiacion-solar>
- [3] IDEAM. Disponible en: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/radiacion-solar>
- [4] IDEAM. Disponible en: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/radiacion-solar>
- [5] IDEAM. Disponible en: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/radiacion-solar>
- [6] IDEAM. Disponible en: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/radiacion-solar>
- [7] IDEAM. Disponible en: <http://atlas.ideam.gov.co/visorAtlasRadiacion.html>
- [8] La guía Solar. Disponible en: <http://www.laguiasolar.com/que-es-una-instalacion-fotovoltaica-on-grid/>
- [9] La guía Solar. Disponible en: <http://www.laguiasolar.com/que-es-una-instalacion-fotovoltaica-on-grid/>
- [10] Enerzion. Disponible en: <http://enerzion.com/quesonc.php>
- [11] PVP Disponible en: <http://www.pvp.pe/14.html>
- [12] PVP Disponible en: <http://www.pvp.pe/14.html>
- [13] Canadiansolar. Disponible en: www.canadiansolar.com
- [14] Stemeu. Disponible en: <http://stmeu.com/capacitacion/inversores-convertidores/>
- [15] Stemeu. Disponible en: <http://stmeu.com/capacitacion/inversores-convertidores/>
- [16] Ecomaipo. Disponible en:
<http://www.ecomaipo.cl/solar/documentos/Apuntes-FV-Sept-2003-02.pdf>
- [17] Ecomaipo. Disponible en:
<http://www.ecomaipo.cl/solar/documentos/Apuntes-FV-Sept-2003-02.pdf>
- [18] Ecomaipo. Disponible en:
<http://www.ecomaipo.cl/solar/documentos/Apuntes-FV-Sept-2003-02.pdf>

- [19] Ecomaipo. Disponible en:
<http://www.ecomaipo.cl/solar/documentos/Apuntes-FV-Sept-2003-02.pdf>
- [20] Ecomaipo. Disponible en:
<http://www.ecomaipo.cl/solar/documentos/Apuntes-FV-Sept-2003-02.pdf>
- [21] Ecomaipo. Disponible en:
<http://www.ecomaipo.cl/solar/documentos/Apuntes-FV-Sept-2003-02.pdf>
- [22] EcoMaipo. Disponible en:
<http://www.ecomaipo.cl/solar/documentos/Apuntes-FV-Sept-2003-02.pdf>
- [23] EcoMaipo. Disponible en:
<http://www.ecomaipo.cl/solar/documentos/Apuntes-FV-Sept-2003-02.pdf>
- [24] EcoMaipo. Disponible en:
<http://www.ecomaipo.cl/solar/documentos/Apuntes-FV-Sept-2003-02.pdf>
- [25] EcaMaipo. Disponible en:
<http://www.ecomaipo.cl/solar/documentos/Apuntes-FV-Sept-2003-02.pdf>
- [26] EcoMaipo. Disponible en:
<http://www.ecomaipo.cl/solar/documentos/Apuntes-FV-Sept-2003-02.pdf>
- [27] EcoMaipo. Disponible en:
<http://www.ecomaipo.cl/solar/documentos/Apuntes-FV-Sept-2003-02.pdf>
- [28] EcoMaipo. Disponible en:
<http://www.ecomaipo.cl/solar/documentos/Apuntes-FV-Sept-2003-02.pdf>
- [29] IDEAM. Disponible en: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/radiacion-solar>
- [30] IDEAM. Disponible en: <http://www.ideam.gov.co/web/tiempo-y-clima/radiacion-solar>
- [31] EliseoSebastian.com. Disponible en:
<http://eliseosebastian.com/calcular-cables-conductores-para-paneles-fotovoltaicos-3/>

ANEXOS

Anexo 1 Lista de estaciones convencionales de radiación global del IDEAM usadas en el Atlas

ANEXO: LISTA DE ESTACIONES CONVENCIONALES DE RADIACIÓN GLOBAL DEL IDEAM USADAS EN EL ATLAS

Codigo	Estacion	Municipio	Departamento	Latitud	Longitud	Elevacion (m.s.n.m.)	Entidad	Valor promedio (Wh/m ² por día)												Promedio Anual	Años de Información	Fecha Inicio	Fecha Final
								ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC				
0027015070	Apto. Olaya Herrera	Medellín	Antioquia	6,22	-75,58	1490	IDEAM (conv.)	4382,6	4409,5	4295,7	4165,2	4050,5	4321,6	4668,1	4605,7	4595,1	4419,0	3958,3	4149,4	4335,1	10	ene-85	jun-97
0023085040	La Selva	Rionegro	Antioquia	6,12	-75,40	2090	IDEAM (conv.)	4022,3	4213,8	4305,2	4054,8	4189,5	4762,3	4899,7	4983,3	4548,1	3827,3	3664,0	3790,9	4271,8	11	ene-85	dic-96
0023085220	San Carlos	San Carlos	Antioquia	6,15	-75,03	1113	IDEAM (conv.)	3867,0	3581,4	3811,3	3926,1	3876,4	4251,0	4621,5	4656,7	4135,2	3612,8	3503,5	3401,5	3937,1	7	ene-85	jun-93
0023075010	Río Claro	Sonsón	Antioquia	5,85	-74,83	449	IDEAM (conv.)	4199,3	4201,9	4112,1	4701,4	4818,3	4650,9	4956,9	4898,0	4788,0	4184,2	4281,8	4200,9	4499,5	3	feb-87	abr-89
0037055010	Apto. Santiago Pérez	Arauca	Arauca	7,07	-70,73	128	IDEAM (conv.)	5156,3	4484,1	4617,1	4371,2	4292,6	4204,0	4299,1	4416,1	4895,9	4702,5	4786,5	5212,4	4619,8	4	ene-86	ene-92
0014015020	Apto. Rafael Nuñez	Cartagena	Bolívar	10,43	-75,50	2	IDEAM (conv.)	5987,7	6412,9	6378,8	6012,8	4951,4	4988,7	5644,2	5213,1	5291,3	5014,5	4988,2	5746,8	5552,5	7	feb-90	dic-00
0024025030	La sierra	Duitama	Boyacá	5,97	-73,15	2700	IDEAM (conv.)	4446,8	4411,4	4052,7	3990,4	4077,4	4297,7	4292,7	4387,1	4349,2	4074,5	3886,8	4466,3	4227,7	16	jul-85	dic-01
0024035120	Surbata Bonza	Duitama	Boyacá	5,82	-73,07	2485	IDEAM (conv.)	4932,3	4933,7	4992,7	4741,5	4642,7	4407,6	4548,5	4637,0	4687,8	4758,8	4827,2	4969,5	4756,6	11	feb-87	jun-97
0024035150	Belencito	Nobsa	Boyacá	5,77	-72,88	2530	IDEAM (conv.)	4894,5	4879,0	5083,2	3985,3	4314,4	4620,2	4760,5	5047,1	4543,5	4640,8	4530,9	4994,6	4691,1	5	ene-85	sep-94
0024035130	UPTC	Tunja	Boyacá	5,55	-73,35	2890	IDEAM (conv.)	5688,1	5184,2	4695,9	4678,5	4282,1	4092,7	4299,9	4515,6	4926,2	4625,1	4350,7	4550,3	4657,4	6	ene-95	dic-01
0024015300	Villa de Leyva	Villa de Leyva	Boyacá	5,65	-73,53	2215	IDEAM (conv.)	4966,1	4881,6	4750,1	4567,7	4381,3	4541,7	4532,6	4599,6	4545,4	4526,4	4471,0	4471,7	4578,2	16	ene-85	dic-01
0046035010	Maguare	El doncello	Caqueta	1,63	-75,15	270	IDEAM (conv.)	4407,6	4131,8	3630,4	3309,3	3492,4	3012,8	3292,8	3706,4	3914,7	4302,1	4112,0	4678,6	3832,6	8	ene-85	may-05
0044135010	Araracuara	Solano	Caqueta	-0,60	-72,37	150	IDEAM (conv.)	4100,2	3761,7	3836,1	4018,8	3746,3	3301,8	4039,1	4227,2	4370,3	4343,3	4121,7	4053,5	3993,3	10	oct-86	dic-99
0028025070	Motilonia Codazzi	Agustín Codazzi	Cesar	10,0	-73,3	180	IDEAM (conv.)	4382,9	4600,8	4785,2	4629,0	4630,8	4509,3	4374,2	4342,1	4613,5	4623,7	4412,1	4503,4	4533,9	11	ene-86	oct-96
0021205791	Aeropuerto Eldorado	Bogotá	Cundinamarca	4,71	-74,15	2541	IDEAM (conv.)	4681,9	4312,7	4322,2	3716,7	3506,0	3658,9	3917,3	4168,2	3947,8	3961,0	4017,7	4241,4	4037,7	23	mar-81	dic-04
0021205420	Tibatata	Mosquera	Cundinamarca	4,88	-74,20	2543	IDEAM (conv.)	4522,8	4296,4	4129,0	3758,4	3709,6	3845,3	3946,5	4123,7	4025,9	4079,8	3960,4	4149,8	4045,6	11	may-92	sep-02
0021105060	Hidrobetania	Campalegre	Huila	2,70	-75,42	500	IDEAM (conv.)	4462,7	4420,4	4188,8	4068,3	4320,4	4527,0	4454,1	4501,8	4825,7	4491,8	4712,5	4387,3	4446,7	7	abr-90	feb-97
0021115020	Apto. Benito Salas	Neiva	Huila	2,93	-75,28	439	IDEAM (conv.)	4836,0	4700,4	4590,5	4628,9	4552,2	4550,1	4509,7	4656,6	4785,1	4782,3	4607,8	4618,0	4651,5	14	mar-90	ago-03
0021015030	Parque Arqueologico	San Agustín	Huila	1,88	-76,28	1800	IDEAM (conv.)	4716,9	4657,5	4311,1	4462,7	4602,3	4384,2	4136,8	4228,7	4894,9	4829,1	4777,9	4826,6	4569,1	14	may-90	ago-03
0015065130	La Mina	Hatonuevo	La Guajira	11,13	-72,60	80	IDEAM (conv.)	5091,6	4726,6	5105,4	5011,7	5033,1	5192,6	5307,9	5527,4	5077,0	5035,9	4756,2	4498,9	5030,4	7	abr-89	dic-00
0015065010	Apto. Almirante Padilla	Riohacha	La Guajira	11,52	-72,92	4	IDEAM (conv.)	5202,8	5556,0	5761,0	5898,3	5618,0	5975,8	6237,6	6045,2	5832,8	5247,8	4977,5	4916,6	5605,8	17	sep-91	mar-14
0015085020	Nazareth	Uribe	La Guajira	12,17	-71,28	85	IDEAM (conv.)	4868,0	4763,8	5365,8	5023,6	4880,2	6052,6	5670,4	5842,4	5501,6	4601,5	4118,1	4321,1	5084,1	7	dic-86	sep-94
0029065030	Prado Sevilla	Zona Bananera	Magdalena	10,75	-74,15	18	IDEAM (conv.)	5373,1	5537,5	5698,7	5694,0	5349,7	5392,5	5488,7	5471,5	5037,5	5194,5	5026,5	5393,5	5388,1	10	ene-90	sep-99
0035035020	Apto. Vanguardia	Villavicencio	Meta	4,15	-73,62	423	IDEAM (conv.)	4784,9	4514,5	4337,1	4565,8	4699,2	4650,1	4542,9	4993,2	5307,6	5286,1	4747,4	4580,0	4750,7	14	ene-90	may-01
0052055010	Apto. San Luis	Aldana	Nariño	0,85	-77,67	2961	IDEAM (conv.)	4236,0	3950,9	3902,6	3980,9	4161,5	4337,7	4301,9	4058,9	4203,6	4230,1	3997,0	4003,5	4113,7	10	ene-85	jul-03
0052045010	Obonuco	Pasto	Nariño	1,18	-77,30	2710	IDEAM (conv.)	3677,5	3411,9	3524,3	3572,1	3414,8	3312,4	3619,9	3455,4	3563,7	3682,1	3676,0	3728,3	3553,2	4	sep-89	dic-92
0016055040	Abrego	Abrego	Norte de Santander	8,08	-73,22	1430	IDEAM (conv.)	4910,9	4804,9	4839,1	4582,7	4515,6	4841,7	4885,8	4719,4	4723,3	4720,8	4510,5	4749,8	4733,7	13	feb-89	may-02
0016015010	Apto. Camilo Daza	Cúcuta	Norte de Santander	7,92	-72,50	250	IDEAM (conv.)	4277,9	4116,4	4177,9	4104,3	4539,4	4498,7	4632,6	4747,4	4932,2	4757,2	4374,1	4167,3	4443,8	12	sep-89	abr-03
0016025040	Cinera Villa Olga	Cúcuta	Norte de Santander	8,17	-72,47	100	IDEAM (conv.)	4185,4	4708,1	5086,7	4877,9	5321,1	5728,1	5741,8	6006,7	6141,4	5467,2	5005,4	5263,8	6	ene-87	ago-05	
0016025030	Salazar	Salazar	Norte de Santander	7,77	-72,82	860	IDEAM (conv.)	4409,5	3958,1	3885,3	4717,1	5175,8	4860,6	5364,3	5508,9	5804,7	5475,5	4770,4	4769,0	4891,6	6	ene-96	jul-01
0026135040	Apto. Matecaña	Pereira	Risaralda	4,80	-75,73	1342	IDEAM (conv.)	4279,4	4406,3	4283,9	4099,7	3805,1	3940,5	4243,6	4362,0	4273,2	4338,6	4183,3	4315,4	4210,9	7	oct-90	nov-96
0017015010	Apto. Sesquicentenario	San Andrés	San Andrés y Providencia	12,58	-81,70	1	IDEAM (conv.)	4422,2	5166,1	5733,2	5957,6	5025,4	4705,8	4914,2	4868,8	4753,2	4430,9	3747,8	4094,5	4818,3	3	ene-01	sep-03
0024025020	El Cocharo	Pinchote	Santander	6,52	-73,18	975	IDEAM (conv.)	4862,1	4889,1	4969,9	4813,3	4788,5	4839,8	4789,8	5093,5	5098,7	5116,8	4975,5	4988,8	4935,5	12	nov-91	may-02
0021185030	Guamo	Guamo	Tolima	4,00	-74,97	360	IDEAM (conv.)	5016,8	4783,9	4511,0	4979,6	4979,8	4824,6	5035,4	5442,9	5519,9	5395,2	5006,9	4828,2	5027,0	7	abr-93	dic-00
0021245040	Apto. Perales	Ibaqué	Tolima	4,42	-75,13	928	IDEAM (conv.)	4615,6	4578,8	4621,2	4651,4	4627,9	4717,9	4896,1	4986,2	4846,8	4679,7	4404,6	4332,7	4663,2	9	nov-89	dic-99
0002607505	Ing. Manuelita	Palmira	Valle del Cauca	3,57	-76,28	1020	IDEAM (conv.)	4634,3	4652,7	4625,4	4490,0	4419,0	4248,0	4570,1	4665,8	4607,5	4512,3	4363,1	4440,1	4519,0	28	jul-74	jun-05
0034015010	Las Gaviotas	Cumariño	Vichada	4,55	-70,92	171	IDEAM (conv.)	5159,97	4990,39	4708,26	4253,98	4016,28	3820,45	4007,18	4227,21	4563,47	4502,42	4385,39	4814,47	4454,1	13	ene-89	abr-01

Anexo 2 Promedio de Horario de la Radiación
Tabla 5 Promedio y Horario de la Radiación

CIUDAD	MES	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	TOTAL
FLORENCIA	MAR	0.1	21.8	88.7	180.8	278	444.3	521.0	545.2	456.1	363.9	244.7	157.6	47	0.5	3349.6
	JUN	0.2	30.6	105.3	218.8	337.2	464.8	498.3	452.7	424.2	369.5	260.4	171.8	43.1	0.1	3377
	SEP	0.6	46.2	147.6	292.5	389.9	497.6	517.9	536.7	456.4	404.8	276	164.5	38.9	0.4	3770
	DIC	0.5	90.9	142.6	276.1	409.1	532.2	590.7	589.5	516.5	374.1	248.8	122.1	25.5	0.2	3918.7
CALI	MAR	0.5	21.5	106.2	252.1	434.8	602.7	687.7	677.6	581.6	444	329	179.7	53.5	2	4373
	JUN	0.7	35.2	138	289.4	463.1	590.3	631.5	620.9	554.3	434.1	314.9	172.4	52.8	13	4299.1
	SEP	0.8	41.4	158.4	347.2	539	679	726.4	682.3	546.6	426.5	287.3	157.3	39	0.2	4631.4
	DIC	0.7	25.9	114.3	261.7	439.4	575.9	621.6	622.3	510.4	377	264	131.9	26.6	0.1	3971.9
BOGOTA	MAR	0.3	39.5	149.3	264.3	366.7	469.8	483.3	433.2	389.8	313.5	231.1	145	47.7	0.7	3334.2
	JUN	1.9	62	188	291	389.5	447.8	497.2	490	476.3	391.8	275.5	158.6	46.3	0.5	3716.7
	SEP	2	60.2	180.6	284.5	399.5	460.2	489.4	481.1	432.5	398.2	298.4	168.4	34.5	0.4	3690
	DIC	0.7	50.2	208.9	378.8	504.3	545.5	533.5	491.1	423.4	348.9	254.7	124.9	26	0.4	3891.2
BARRANQUILLA	MAR	0	38	191.8	437	729.8	871.5	874.4	879.9	872.6	872	617	332	88	0.2	6804.4
	JUN	2.9	83.9	258.1	493.8	706.8	758.4	746.7	787.8	773.6	652.4	411.3	219.1	70.5	3.6	5968.9
	SEP	1.5	89.7	288.2	542.2	720.9	742.9	687.3	666.5	647.3	581.6	363.6	194	47.8	0.1	5573.7
	DIC	0	40.8	225.4	494.7	753.6	910	866.1	853.4	842.1	690.3	426.3	187.9	20.5	0	6311.3
TOTAL		13.4	777.8	2691.4	5307.9	7861.6	9592.9	9973	9810.2	8903.7	7442.6	5103	2787.2	707.7	9.7	70981.1
TOTAL EN %		0	1.09	3.79	7.47	11	13.51	14.05	13.82	12.54	10.48	7.19	3.92	0.99	0	= 100%

Fuente: Propi

Anexo 3 Código Fuente

```
function varargout = PRESUPUESTO_SISTEMA_FOTOVOLTAICO(varargin)
%   PRESUPUESTO_SISTEMA_FOTOVOLTAICO MATLAB code for
PRESUPUESTO_SISTEMA_FOTOVOLTAICO.fig
%   PRESUPUESTO_SISTEMA_FOTOVOLTAICO, by itself, creates a new
PRESUPUESTO_SISTEMA_FOTOVOLTAICO or raises the existing
%   singleton*.
%
%   H = PRESUPUESTO_SISTEMA_FOTOVOLTAICO returns the handle to a new
PRESUPUESTO_SISTEMA_FOTOVOLTAICO or the handle to
%   the existing singleton*.
%
%
PRESUPUESTO_SISTEMA_FOTOVOLTAICO('CALLBACK', hObject, eventData, handles,...
) calls the local
%   function named CALLBACK in PRESUPUESTO_SISTEMA_FOTOVOLTAICO.M with
the given input arguments.
%
%   PRESUPUESTO_SISTEMA_FOTOVOLTAICO('Property','Value',...) creates a
new PRESUPUESTO_SISTEMA_FOTOVOLTAICO or raises the
%   existing singleton*. Starting from the left, property value pairs
are
%
%   applied to the GUI before
PRESUPUESTO_SISTEMA_FOTOVOLTAICO_OpeningFcn gets called. An
%   unrecognized property name or invalid value makes property
application
%   stop. All inputs are passed to
PRESUPUESTO_SISTEMA_FOTOVOLTAICO_OpeningFcn via varargin.
%
%   *See GUI Options on GUIDE's Tools menu. Choose "GUI allows only
one
%   instance to run (singleton)".
%
% See also: GUIDE, GUIDATA, GUIHANDLES

% Edit the above text to modify the response to help
PRESUPUESTO_SISTEMA_FOTOVOLTAICO

% Last Modified by GUIDE v2.5 12-Dec-2016 10:23:12

% Begin initialization code - DO NOT EDIT
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                  'gui_Singleton',  gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn', @PRESUPUESTO_SISTEMA_FOTOVOLTAICO_OpeningFcn, ...
                  'gui_OutputFcn',  @PRESUPUESTO_SISTEMA_FOTOVOLTAICO_OutputFcn, ...
                  'gui_LayoutFcn',  [], ...
                  'gui_Callback',   []);
if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end
```



```

if nargout
    [varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end
% End initialization code - DO NOT EDIT

% --- Executes just before PRESUPUESTO_SISTEMA_FOTOVOLTAICO is made
visible.
function PRESUPUESTO_SISTEMA_FOTOVOLTAICO_OpeningFcn(hObject, eventdata,
handles, varargin)
% This function has no output args, see OutputFcn.
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
% varargin   command line arguments to PRESUPUESTO_SISTEMA_FOTOVOLTAICO
(see VARARGIN)

% Choose default command line output for PRESUPUESTO_SISTEMA_FOTOVOLTAICO
handles.output = hObject;

% Update handles structure
guidata(hObject, handles);

% UIWAIT makes PRESUPUESTO_SISTEMA_FOTOVOLTAICO wait for user response
(see UIRESUME)
% uiwait(handles.figure1);

% --- Outputs from this function are returned to the command line.
function varargout = PRESUPUESTO_SISTEMA_FOTOVOLTAICO_OutputFcn(hObject,
eventdata, handles)
% varargout  cell array for returning output args (see VARARGOUT);
% hObject    handle to figure
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Get default command line output from handles structure
varargout{1} = handles.output;

format long

imag=imread('IMAGENINICIO.jpg');
axes(handles.axes1);
imagesc(imag),axis off

numerolista=str2double(get(handles.text14, 'String'));
fid=fopen('pa.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);c
hardata=chardata';pa0 = str2num(chardata);
pa0=1;

```

```

if numerolista==1
fid=fopen('pa11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit7,'String', chardata );

fid=fopen('pa18.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit10,'String', eficiencia );
fid=fopen('pa19.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit18,'String', precio );

if pa0==1
fid=fopen('pa12.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', v );
fid=fopen('pa13.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

end

fileID = fopen('pa.txt','w');fprintf(fileID,'%f',pa0);fclose(fileID);

fid=fopen('in11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit19,'String', chardata );

fid=fopen('in13.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
    if in0==1
        set(handles.text29,'String', 'ON GRID' ); end
    if in0==2
        set(handles.text29,'String', 'OFF GRID' ); end

fid=fopen('in12.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit21,'String', eficiencia );
fid=fopen('in18.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit23,'String', precio );

fid=fopen('in14.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );

in=1;fileID = fopen('in.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);

fid=fopen('ball.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit29,'String', chardata );

```

```
fid=fopen('ba12.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit30,'String', eficiencia );
fid=fopen('ba13.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit31,'String', eficiencia );
fid=fopen('ba14.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit32,'String', precio );
```

```
fid=fopen('col1.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit33,'String', chardata );
fid=fopen('col2.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit34,'String', eficiencia );
fid=fopen('col3.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit35,'String', eficiencia );
fid=fopen('col4.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit36,'String', eficiencia );
fid=fopen('col5.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit37,'String', precio );
```

```
fid=fopen('pr11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit38,'String', chardata );
```

```
fid=fopen('pr14.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
    if in0==1
        set(handles.text52,'String', 'AC' ); end
    if in0==2
        set(handles.text52,'String', 'DC' ); end
```

```
fid=fopen('pr12.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit40,'String', eficiencia );
fid=fopen('pr13.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit41,'String', precio );
```

```
fid=fopen('ca11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit42,'String', chardata );
```

```
fid=fopen('ca14.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
    if in0==1
        set(handles.text57,'String', 'AC' ); end
    if in0==2
        set(handles.text57,'String', 'DC' ); end
```

```
fid=fopen('ca12.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit43,'String', eficiencia );
```

```
fid=fopen('ca13.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch';precio = str2num(ch);set(handles.edit44,'String', precio );
```

```
fid=fopen('pu11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';set(handles.edit45,'String', chardata );fid=fopen('pul2.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';set(handles.edit46,'String', chardata );fid=fopen('pul3.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch';precio = str2num(ch);set(handles.edit47,'String', precio );
```

```
fid=fopen('es11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';set(handles.edit48,'String', chardata );fid=fopen('es12.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';set(handles.edit49,'String', chardata );fid=fopen('es13.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch';precio = str2num(ch);set(handles.edit50,'String', precio );
```

```
% --- Executes on button press in pushbutton1.
```

```
function pushbutton1_Callback(hObject, eventdata, handles)  
% hObject     handle to pushbutton1 (see GCBO)  
% eventdata   reserved - to be defined in a future version of MATLAB  
% handles     structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```
% --- Executes on button press in pushbutton2.
```

```
function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)  
% hObject     handle to pushbutton2 (see GCBO)  
% eventdata   reserved - to be defined in a future version of MATLAB  
% handles     structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```
fid=fopen('conteo_mapa_de_radiacion.txt','r');  
data=fread(fid);  
chardata=char(data);  
fclose(fid);  
chardata=chardata';  
x = str2num(chardata);
```

```
if x==1  
imag=imread('MAPARADIACION_1.jpg');  
end  
if x==2  
imag=imread('MAPARADIACION_2.jpg');  
end  
if x==3  
imag=imread('MAPARADIACION_3.jpg');  
end  
if x==4  
imag=imread('MAPARADIACION_4.jpg');
```

```

end
if x==5
imag=imread('MAPARADIACION_5.jpg');
end

axes(handles.axes1);
imagesc(imag),axis off

x=x+1;
if x==6
    x=1;
end

fileID = fopen('conteo_mapa_de_radiacion.txt','w');
fprintf(fileID,'%f',x);
fclose(fileID);

% --- Executes on button press in pushbutton3.
function pushbutton3_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton3 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

fid=fopen('conteo_mapa_de_inclinacion.txt','r');
data=fread(fid);
chardata=char(data);
fclose(fid);
chardata=chardata';
x = str2num(chardata);

if x==1
imag=imread('MAPAINCLINACION_1.jpg');
end
if x==2
imag=imread('MAPAINCLINACION_2.jpg');
end
if x==3
imag=imread('MAPAINCLINACION_3.jpg');
end
if x==4
imag=imread('MAPAINCLINACION_4.jpg');
end
if x==5
imag=imread('MAPAINCLINACION_5.jpg');
end

axes(handles.axes1);
imagesc(imag),axis off

x=x+1;
if x==6
    x=1;
end

```

```

fileID = fopen('conteo_mapa_de_inclinacion.txt','w');
fprintf(fileID,'%f',x);
fclose(fileID);

% --- Executes on button press in pushbutton4.
function pushbutton4_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton4 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

radiacion=2.75;
fileID = fopen('radiacion_local.txt','w');
fprintf(fileID,'%f',radiacion);
fclose(fileID);

set(handles.text1,'String', '2.5 - 3 kWh/DIA' );

% --- Executes on button press in pushbutton5.
function pushbutton5_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton5 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

radiacion=3.25;
fileID = fopen('radiacion_local.txt','w');
fprintf(fileID,'%f',radiacion);
fclose(fileID);

set(handles.text1,'String', '3 - 3.5 kWh/DIA' );

% --- Executes on button press in pushbutton6.
function pushbutton6_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton6 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

radiacion=3.75;
fileID = fopen('radiacion_local.txt','w');
fprintf(fileID,'%f',radiacion);
fclose(fileID);

set(handles.text1,'String', '3.5 - 4 kWh/DIA' );

% --- Executes on button press in pushbutton7.
function pushbutton7_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton7 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

radiacion=4.25;
fileID = fopen('radiacion_local.txt','w');

```

```

fprintf(fileID, '%f', radiacion);
fclose(fileID);

set(handles.text1, 'String', '4 - 4.5 kWh/DIA' );

% --- Executes on button press in pushbutton8.
function pushbutton8_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton8 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

radiacion=4.75;
fileID = fopen('radiacion_local.txt','w');
fprintf(fileID, '%f', radiacion);
fclose(fileID);

set(handles.text1, 'String', '4.5 - 5 kWh/DIA' );

% --- Executes on button press in pushbutton9.
function pushbutton9_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton9 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

radiacion=5.25;
fileID = fopen('radiacion_local.txt','w');
fprintf(fileID, '%f', radiacion);
fclose(fileID);

set(handles.text1, 'String', '5 - 5.5 kWh/DIA' );

% --- Executes on button press in pushbutton10.
function pushbutton10_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton10 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

radiacion=5.75;
fileID = fopen('radiacion_local.txt','w');
fprintf(fileID, '%f', radiacion);
fclose(fileID);

set(handles.text1, 'String', '5.5 - 6 kWh/DIA' );

% --- Executes on button press in pushbutton11.
function pushbutton11_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton11 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

radiacion=6.25;
fileID = fopen('radiacion_local.txt','w');

```

```

fprintf(fileID, '%f', radiacion);
fclose(fileID);

set(handles.text1, 'String', '6 - 6.5 kWh/DIA' );

% --- Executes on button press in pushbutton12.
function pushbutton12_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton12 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

radiacion=6.75;
fileID = fopen('radiacion_local.txt','w');
fprintf(fileID, '%f', radiacion);
fclose(fileID);

set(handles.text1, 'String', '6.5 - 7 kWh/DIA' );

% --- Executes on button press in pushbutton13.
function pushbutton13_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton13 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

fid=fopen('conteo_inclinacion.txt','r');
data=fread(fid);
chardata=char(data);
fclose(fid);
chardata=chardata';
x = str2num(chardata);

if x==1
    set(handles.text2, 'String', 'INCLINAR 5° AL NORTE' );end
if x==2
    set(handles.text2, 'String', 'INCLINAR 4° AL NORTE' );end
if x==3
    set(handles.text2, 'String', 'INCLINAR 3° AL NORTE' );end
if x==4
    set(handles.text2, 'String', 'INCLINAR 2° AL NORTE' );end
if x==5
    set(handles.text2, 'String', 'INCLINAR 1° AL NORTE' );end
if x==6
    set(handles.text2, 'String', 'INCLINAR 1° AL SUR' );end
if x==7
    set(handles.text2, 'String', 'INCLINAR 2° AL SUR' );end
if x==8
    set(handles.text2, 'String', 'INCLINAR 3° AL SUR' );end
if x==9
    set(handles.text2, 'String', 'INCLINAR 4° AL SUR' );end
if x==10
    set(handles.text2, 'String', 'INCLINAR 5° AL SUR' );end
if x==11
    set(handles.text2, 'String', 'INCLINAR 6° AL SUR' );end

```



```

if x==12
    set(handles.text2,'String','INCLINAR 7° AL SUR');end
if x==13
    set(handles.text2,'String','INCLINAR 8° AL SUR');end
if x==14
    set(handles.text2,'String','INCLINAR 9° AL SUR');end
if x==15
    set(handles.text2,'String','INCLINAR 10° AL SUR');end
if x==16
    set(handles.text2,'String','INCLINAR 11° AL SUR');end
if x==17
    set(handles.text2,'String','INCLINAR 12° AL SUR');end
if x==18
    set(handles.text2,'String','INCLINAR 13° AL SUR');end

x=x-1;
if x==0
    x=1;
end

fileID = fopen('conteo_inclinacion.txt','w');
fprintf(fileID,'%f',x);
fclose(fileID);

% --- Executes on button press in pushbutton14.
function pushbutton14_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton14 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

fid=fopen('conteo_inclinacion.txt','r');
data=fread(fid);
chardata=char(data);
fclose(fid);
chardata=chardata';
x = str2num(chardata);

if x==1
    set(handles.text2,'String','INCLINAR 5° AL NORTE');end
if x==2
    set(handles.text2,'String','INCLINAR 4° AL NORTE');end
if x==3
    set(handles.text2,'String','INCLINAR 3° AL NORTE');end
if x==4
    set(handles.text2,'String','INCLINAR 2° AL NORTE');end
if x==5
    set(handles.text2,'String','INCLINAR 1° AL NORTE');end
if x==6
    set(handles.text2,'String','INCLINAR 1° AL SUR');end
if x==7
    set(handles.text2,'String','INCLINAR 2° AL SUR');end
if x==8

```

```

    set(handles.text2,'String','INCLINAR 3° AL SUR');end
if x==9
    set(handles.text2,'String','INCLINAR 4° AL SUR');end
if x==10
    set(handles.text2,'String','INCLINAR 5° AL SUR');end
if x==11
    set(handles.text2,'String','INCLINAR 6° AL SUR');end
if x==12
    set(handles.text2,'String','INCLINAR 7° AL SUR');end
if x==13
    set(handles.text2,'String','INCLINAR 8° AL SUR');end
if x==14
    set(handles.text2,'String','INCLINAR 9° AL SUR');end
if x==15
    set(handles.text2,'String','INCLINAR 10° AL SUR');end
if x==16
    set(handles.text2,'String','INCLINAR 11° AL SUR');end
if x==17
    set(handles.text2,'String','INCLINAR 12° AL SUR');end
if x==18
    set(handles.text2,'String','INCLINAR 13° AL SUR');end

x=x+1;
if x==19
    x=18;
end

fileID = fopen('conteo_inclinacion.txt','w');
fprintf(fileID,'%f',x);
fclose(fileID);

% --- Executes on button press in pushbutton15.
function pushbutton15_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton15 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

consumo = str2double(get(handles.edit1, 'String'));
p=(consumo/100)*4;
consumohora=ones(1,24)*p;
horas=[1:1:24];

bar(horas,consumohora)
axis([0.5 24.5 0 4*p])

%p=4;

fileID = fopen('hora0.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
fileID = fopen('hora1.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
fileID = fopen('hora2.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
fileID = fopen('hora3.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
fileID = fopen('hora4.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
fileID = fopen('hora5.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);

```

```

fileID = fopen('hora6.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
fileID = fopen('hora7.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
fileID = fopen('hora8.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
fileID = fopen('hora9.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
fileID = fopen('hora10.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
fileID = fopen('hora11.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
fileID = fopen('hora12.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
fileID = fopen('hora13.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
fileID = fopen('hora14.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
fileID = fopen('hora15.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
fileID = fopen('hora16.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
fileID = fopen('hora17.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
fileID = fopen('hora18.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
fileID = fopen('hora19.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
fileID = fopen('hora20.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
fileID = fopen('hora21.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
fileID = fopen('hora22.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
fileID = fopen('hora23.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);

```

```

porcentaje=96;

```

```

set(handles.text8,'String', porcentaje );set(handles.text10,'String', p
);set(handles.text9,'String', '0 am - 1 am' );

```

```

x=1;

```

```

fileID = fopen('horaX.txt','w');
fprintf(fileID,'%f',x);
fclose(fileID);

```

```

% --- Executes on button press in pushbutton16.

```

```

function pushbutton16_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton16 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

```

```

fid=fopen('horaX.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid
);chardata=chardata';h = str2num(chardata);

```

```

h=h-1;
if h==0
    h=1; end

if h==1
    set(handles.text9,'String', '0 am - 1 am' );end
if h==2
    set(handles.text9,'String', '1 am - 2 am' );end
if h==3
    set(handles.text9,'String', '2 am - 3 am' );end
if h==4
    set(handles.text9,'String', '3 am - 4 am' );end
if h==5

```

```

        set(handles.text9,'String','4 am - 5 am ');end
if h==6
    set(handles.text9,'String','5 am - 6 am ');end
if h==7
    set(handles.text9,'String','6 am - 7 am ');end
if h==8
    set(handles.text9,'String','7 am - 8 am ');end
if h==9
    set(handles.text9,'String','8 am - 9 am ');end
if h==10
    set(handles.text9,'String','9 am - 10 am ');end
if h==11
    set(handles.text9,'String','10 am - 11 am ');end
if h==12
    set(handles.text9,'String','11 am - 12 m ');end
if h==13
    set(handles.text9,'String','12 m - 1 pm ');end
if h==14
    set(handles.text9,'String','1 pm - 2 pm ');end
if h==15
    set(handles.text9,'String','2 pm - 3 pm ');end
if h==16
    set(handles.text9,'String','3 pm - 4 pm ');end
if h==17
    set(handles.text9,'String','4 pm - 5 pm ');end
if h==18
    set(handles.text9,'String','5 pm - 6 pm ');end
if h==19
    set(handles.text9,'String','6 pm - 7 pm ');end
if h==20
    set(handles.text9,'String','7 pm - 8 pm ');end
if h==21
    set(handles.text9,'String','8 pm - 9 pm ');end
if h==22
    set(handles.text9,'String','9 pm - 10 pm ');end
if h==23
    set(handles.text9,'String','10 pm - 11 pm ');end
if h==24
    set(handles.text9,'String','11 pm - 12 am ');end

fileID = fopen('horaX.txt','w');
fprintf(fileID,'%f',h);
fclose(fileID);

function edit1_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit1 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit1 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit1 as a
double

```

```

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit1_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit1 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit2_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit2 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit2 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit2 as a
double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit2_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit2 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

% --- Executes on button press in pushbutton17.
function pushbutton17_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton17 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

x= str2double(get(handles.text6, 'String'));

x=x-0.1;

```

```

set(handles.text6,'String', x );

% --- Executes on button press in pushbutton18.
function pushbutton18_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton18 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

x= str2double(get(handles.text6, 'String'));

x=x+0.1;

set(handles.text6,'String', x );

% --- Executes on button press in pushbutton19.
function pushbutton19_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton19 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

fid=fopen('horaX.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h = str2num(chardata);

h=h+1;
if h==25
    h=24; end

if h==1
    set(handles.text9,'String', '0 am - 1 am ');end
if h==2
    set(handles.text9,'String', '1 am - 2 am ');end
if h==3
    set(handles.text9,'String', '2 am - 3 am ');end
if h==4
    set(handles.text9,'String', '3 am - 4 am ');end
if h==5
    set(handles.text9,'String', '4 am - 5 am ');end
if h==6
    set(handles.text9,'String', '5 am - 6 am ');end
if h==7
    set(handles.text9,'String', '6 am - 7 am ');end
if h==8
    set(handles.text9,'String', '7 am - 8 am ');end
if h==9
    set(handles.text9,'String', '8 am - 9 am ');end
if h==10
    set(handles.text9,'String', '9 am - 10 am ');end
if h==11
    set(handles.text9,'String', '10 am - 11 am ');end
if h==12
    set(handles.text9,'String', '11 am - 12 m ');end

```

```

if h==13
    set(handles.text9,'String','12 m - 1 pm');end
if h==14
    set(handles.text9,'String','1 pm - 2 pm');end
if h==15
    set(handles.text9,'String','2 pm - 3 pm');end
if h==16
    set(handles.text9,'String','3 pm - 4 pm');end
if h==17
    set(handles.text9,'String','4 pm - 5 pm');end
if h==18
    set(handles.text9,'String','5 pm - 6 pm');end
if h==19
    set(handles.text9,'String','6 pm - 7 pm');end
if h==20
    set(handles.text9,'String','7 pm - 8 pm');end
if h==21
    set(handles.text9,'String','8 pm - 9 pm');end
if h==22
    set(handles.text9,'String','9 pm - 10 pm');end
if h==23
    set(handles.text9,'String','10 pm - 11 pm');end
if h==24
    set(handles.text9,'String','11 pm - 12 am');end

fileID = fopen('horaX.txt','w');
fprintf(fileID,'%f',h);
fclose(fileID);
% --- Executes on button press in pushbutton20.
function pushbutton20_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton20 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

consumo = str2double(get(handles.edit1, 'String'));
porcentaje = str2double(get(handles.text8, 'String'));
p=consumo/100;
porcentaje=porcentaje+1;

fid=fopen('horaX.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';
h = str2num(chardata);

if h==1

fid=fopen('hora0.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1+p;
fileID
fopen('hora0.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==2

fid=fopen('hora1.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1+p;

```

```

        fileID
fopen('hora1.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==3

fid=fopen('hora2.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid
);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1+p;
        fileID
fopen('hora2.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==4

fid=fopen('hora3.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid
);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1+p;
        fileID
fopen('hora3.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==5

fid=fopen('hora4.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid
);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1+p;
        fileID
fopen('hora4.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==6

fid=fopen('hora5.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid
);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1+p;
        fileID
fopen('hora5.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==7

fid=fopen('hora6.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid
);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1+p;
        fileID
fopen('hora6.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==8

fid=fopen('hora7.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid
);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1+p;
        fileID
fopen('hora7.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==9

fid=fopen('hora8.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid
);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1+p;
        fileID
fopen('hora8.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==10

fid=fopen('hora9.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid
);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1+p;
        fileID
fopen('hora9.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==11

fid=fopen('hora10.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1+p;

```



```

        fileID
fopen('hora10.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==12

fid=fopen('hora11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1+p;
        fileID
fopen('hora11.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==13

fid=fopen('hora12.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1+p;
        fileID
fopen('hora12.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==14

fid=fopen('hora13.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1+p;
        fileID
fopen('hora13.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==15

fid=fopen('hora14.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1+p;
        fileID
fopen('hora14.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==16

fid=fopen('hora15.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1+p;
        fileID
fopen('hora15.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==17

fid=fopen('hora16.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1+p;
        fileID
fopen('hora16.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==18

fid=fopen('hora17.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1+p;
        fileID
fopen('hora17.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==19

fid=fopen('hora18.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1+p;
        fileID
fopen('hora18.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==20

fid=fopen('hora19.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1+p;

```

```

        fileID
fopen('hora19.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==21

fid=fopen('hora20.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1+p;
        fileID
fopen('hora20.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==22

fid=fopen('hora21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1+p;
        fileID
fopen('hora21.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==23

fid=fopen('hora22.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1+p;
        fileID
fopen('hora22.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==24

fid=fopen('hora23.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1+p;
        fileID
fopen('hora23.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end

set(handles.text10,'String', h1 );
set(handles.text8,'String', porcentaje );

fid=fopen('hora0.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid
);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora1.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid
);chardata=chardata';h2 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora2.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid
);chardata=chardata';h3 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora3.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid
);chardata=chardata';h4 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora4.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid
);chardata=chardata';h5 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora5.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid
);chardata=chardata';h6 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora6.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid
);chardata=chardata';h7 = str2num(chardata);

```

```
fid=fopen('hora7.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h8 = str2num(chardata);
```

```
fid=fopen('hora8.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h9 = str2num(chardata);
```

```
fid=fopen('hora9.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h10 = str2num(chardata);
```

```
fid=fopen('hora10.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h11 = str2num(chardata);
```

```
fid=fopen('hora11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h12 = str2num(chardata);
```

```
fid=fopen('hora12.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h13 = str2num(chardata);
```

```
fid=fopen('hora13.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h14 = str2num(chardata);
```

```
fid=fopen('hora14.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h15 = str2num(chardata);
```

```
fid=fopen('hora15.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h16 = str2num(chardata);
```

```
fid=fopen('hora16.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h17 = str2num(chardata);
```

```
fid=fopen('hora17.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h18 = str2num(chardata);
```

```
fid=fopen('hora18.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h19 = str2num(chardata);
```

```
fid=fopen('hora19.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h20 = str2num(chardata);
```

```
fid=fopen('hora20.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h21 = str2num(chardata);
```

```
fid=fopen('hora21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h22 = str2num(chardata);
```

```
fid=fopen('hora22.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h23 = str2num(chardata);
```

```
fid=fopen('hora23.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h24 = str2num(chardata);
```

```
v=[h1 h2 h3 h4 h5 h6 h7 h8 h9 h10 h11 h12 h13 h14 h15 h16 h17 h18 h19 h20 h21 h22 h23 h24];
```

```

    horas=[1:1:24];
    p=p*4;
    bar(horas,v)
    axis([0.5 24.5 0 4*p])

% --- Executes on button press in pushbutton21.
function pushbutton21_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton21 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

consumo = str2double(get(handles.edit1, 'String'));
porcentaje = str2double(get(handles.text8, 'String'));
p=consumo/100;
porcentaje=porcentaje-1;

fid=fopen('horaX.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
);chardata=chardata';
h = str2num(chardata);

if h==1

fid=fopen('hora0.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1-p;
    fileID                                     =
fopen('hora0.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==2

fid=fopen('hora1.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1-p;
    fileID                                     =
fopen('hora1.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==3

fid=fopen('hora2.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1-p;
    fileID                                     =
fopen('hora2.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==4

fid=fopen('hora3.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1-p;
    fileID                                     =
fopen('hora3.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==5

fid=fopen('hora4.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1-p;
    fileID                                     =
fopen('hora4.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==6

fid=fopen('hora5.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1-p;

```

```

        fileID
fopen('hora5.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==7

fid=fopen('hora6.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid
);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1-p;
        fileID
fopen('hora6.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==8

fid=fopen('hora7.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid
);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1-p;
        fileID
fopen('hora7.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==9

fid=fopen('hora8.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid
);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1-p;
        fileID
fopen('hora8.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==10

fid=fopen('hora9.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid
);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1-p;
        fileID
fopen('hora9.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==11

fid=fopen('hora10.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1-p;
        fileID
fopen('hora10.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==12

fid=fopen('hora11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1-p;
        fileID
fopen('hora11.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==13

fid=fopen('hora12.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1-p;
        fileID
fopen('hora12.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==14

fid=fopen('hora13.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1-p;
        fileID
fopen('hora13.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==15

fid=fopen('hora14.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1-p;

```

```

        fileID
fopen('hora14.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==16

fid=fopen('hora15.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1-p;
        fileID
fopen('hora15.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==17

fid=fopen('hora16.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1-p;
        fileID
fopen('hora16.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==18

fid=fopen('hora17.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1-p;
        fileID
fopen('hora17.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==19

fid=fopen('hora18.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1-p;
        fileID
fopen('hora18.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==20

fid=fopen('hora19.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1-p;
        fileID
fopen('hora19.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==21

fid=fopen('hora20.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1-p;
        fileID
fopen('hora20.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==22

fid=fopen('hora21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1-p;
        fileID
fopen('hora21.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==23

fid=fopen('hora22.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1-p;
        fileID
fopen('hora22.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end
if h==24

fid=fopen('hora23.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);h1=h1-p;

```

```

fileID
fopen('hora23.txt','w');fprintf(fileID,'%f',h1);fclose(fileID);end

set(handles.text10,'String', h1 );
set(handles.text8,'String', porcentaje );

fid=fopen('hora0.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora1.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h2 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora2.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h3 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora3.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h4 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora4.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h5 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora5.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h6 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora6.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h7 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora7.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h8 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora8.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h9 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora9.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h10 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora10.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h11 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h12 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora12.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h13 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora13.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h14 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora14.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h15 = str2num(chardata);

```

```

fid=fopen('hora15.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h16 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora16.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h17 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora17.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h18 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora18.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h19 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora19.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h20 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora20.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h21 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h22 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora22.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h23 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora23.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h24 = str2num(chardata);

v=[h1 h2 h3 h4 h5 h6 h7 h8 h9 h10 h11 h12 h13 h14 h15 h16 h17 h18 h19
h20 h21 h22 h23 h24];
horas=[1:1:24];
p=p*4;
bar(horas,v)
axis([0.5 24.5 0 4*p])
% --- Executes on button press in pushbutton22.
function pushbutton22_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton22 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

fid=fopen('hora0.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora1.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h2 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora2.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h3 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora3.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h4 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora4.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h5 = str2num(chardata);

```



```
fid=fopen('hora5.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h6 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora6.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h7 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora7.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h8 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora8.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h9 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora9.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h10 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora10.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h11 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h12 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora12.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h13 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora13.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h14 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora14.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h15 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora15.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h16 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora16.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h17 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora17.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h18 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora18.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h19 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora19.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h20 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora20.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h21 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h22 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora22.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h23 = str2num(chardata);
```

```

fid=fopen('hora23.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fi
d);chardata=chardata';h24 = str2num(chardata);

    vh=[h1 h2 h3 h4 h5 h6 h7 h8 h9 h10 h11 h12 h13 h14 h15 h16 h17 h18
h19 h20 h21 h22 h23 h24];
    horas=[1:1:24];

fid=fopen('radiacion_local.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);
fclose(fid);chardata=chardata';radiacion = str2num(chardata);

    eficiencia = str2double(get(handles.text6, 'String'));
    ains = str2double(get(handles.edit3, 'String'));
    eficiencia=eficiencia/100;

vbase=[0 0 0 0 0 0 0.0109 0.0379 0.0747 0.11 0.1351 0.1405 0.1382 0.1254
0.1048 0.0719 0.0392 0.0099 0 0 0 0 0];
vp=vbase.*(eficiencia*ains*radiacion);

d = str2double(get(handles.edit1, 'String'));
d1=d/25;
bar(vh)
hold on
bar(vp,'y')
axis([0.5 24.5 0 4*d1])
hold on

vp7=vp(1,7);
vp8=vp(1,8);vp9=vp(1,9);vp10=vp(1,10);vp11=vp(1,11);vp12=vp(1,12);vp13=vp
(1,13);vp14=vp(1,14);vp15=vp(1,15);vp16=vp(1,16);vp17=vp(1,17);vp18=vp(1,
18);
vt=[0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0];
if vp7>=h7
    vt(1,1)=h7;
else
    vt(1,1)=vp7;
end
if vp8>=h8
    vt(1,2)=h8;
else
    vt(1,2)=vp8;
end
if vp9>=h9
    vt(1,3)=h9;
else
    vt(1,3)=vp9;
end
if vp10>=h10
    vt(1,4)=h10;
else

```

```

        vt(1,4)=vp10;
    end
    if vp11>=h11
        vt(1,5)=h11;
    else
        vt(1,5)=vp11;
    end
    if vp12>=h12
        vt(1,6)=h12;
    else
        vt(1,6)=vp12;
    end
    if vp13>=h13
        vt(1,7)=h13;
    else
        vt(1,7)=vp13;
    end
    if vp14>=h14
        vt(1,8)=h14;
    else
        vt(1,8)=vp14;
    end
    if vp15>=h15
        vt(1,9)=h15;
    else
        vt(1,9)=vp15;
    end
    if vp16>=h16
        vt(1,10)=h16;
    else
        vt(1,10)=vp16;
    end
    if vp17>=h17
        vt(1,11)=h17;
    else
        vt(1,11)=vp17;
    end
    if vp18>=h18
        vt(1,12)=h18;
    else
        vt(1,12)=vp18;
    end
end

vt=[0 0 0 0 0 0 vt 0 0 0 0 0 0];

bar(vt,'r')
hold off
porcentaje_ahorro=sum(vt);
format short
consumo = str2double(get(handles.edit1, 'String'));
porcentaje_ahorro=(porcentaje_ahorro/consumo)*100;
porcentaje_ahorro=round(porcentaje_ahorro);
set(handles.edit4,'String', porcentaje_ahorro );

```

```

limpiar=0;
set(handles.edit5,'String', limpiar );
set(handles.edit6,'String', limpiar );

% --- Executes on button press in pushbutton25.
function pushbutton25_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton25 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

fid=fopen('hora0.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora1.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h2 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora2.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h3 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora3.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h4 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora4.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h5 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora5.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h6 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora6.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h7 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora7.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h8 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora8.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h9 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora9.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h10 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora10.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h11 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h12 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora12.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h13 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora13.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h14 = str2num(chardata);

```

```

fid=fopen('hora14.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h15 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora15.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h16 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora16.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h17 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora17.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h18 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora18.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h19 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora19.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h20 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora20.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h21 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h22 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora22.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h23 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora23.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h24 = str2num(chardata);

    vh=[h1 h2 h3 h4 h5 h6 h7 h8 h9 h10 h11 h12 h13 h14 h15 h16 h17 h18
h19 h20 h21 h22 h23 h24];

    porc = str2double(get(handles.edit4, 'String'));

    por=0;
    ains=0;
    eficiencia = str2double(get(handles.text6, 'String'));
    eficiencia=eficiencia/100;

fid=fopen('radiacion_local.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);
fclose(fid);chardata=chardata';radiacion = str2num(chardata);

    while por<porc

        ains=ains+0.01;
        %procedimiento descrito anteriormente

vbase=[0 0 0 0 0 0 0.0109 0.0379 0.0747 0.11 0.1351 0.1405 0.1382 0.1254
0.1048 0.0719 0.0392 0.0099 0 0 0 0 0];
vp=vbase.*(eficiencia*ains*radiacion);

```

```

vp7=vp(1,7);
vp8=vp(1,8);vp9=vp(1,9);vp10=vp(1,10);vp11=vp(1,11);vp12=vp(1,12);vp13=vp
(1,13);vp14=vp(1,14);vp15=vp(1,15);vp16=vp(1,16);vp17=vp(1,17);vp18=vp(1,
18);
vt=[0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0 0];
if vp7>=h7
    vt(1,1)=h7;
else
    vt(1,1)=vp7;
end
if vp8>=h8
    vt(1,2)=h8;
else
    vt(1,2)=vp8;
end
if vp9>=h9
    vt(1,3)=h9;
else
    vt(1,3)=vp9;
end
if vp10>=h10
    vt(1,4)=h10;
else
    vt(1,4)=vp10;
end
if vp11>=h11
    vt(1,5)=h11;
else
    vt(1,5)=vp11;
end
if vp12>=h12
    vt(1,6)=h12;
else
    vt(1,6)=vp12;
end
if vp13>=h13
    vt(1,7)=h13;
else
    vt(1,7)=vp13;
end
if vp14>=h14
    vt(1,8)=h14;
else
    vt(1,8)=vp14;
end
if vp15>=h15
    vt(1,9)=h15;
else
    vt(1,9)=vp15;
end
if vp16>=h16
    vt(1,10)=h16;
else
    vt(1,10)=vp16;
end

```

```

end
if vp17>=h17
    vt(1,11)=h17;
else
    vt(1,11)=vp17;
end
if vp18>=h18
    vt(1,12)=h18;
else
    vt(1,12)=vp18;
end

porcentaje_ahorro=sum(vt);
consumo = str2double(get(handles.edit1, 'String'));
porcentaje_ahorro=(porcentaje_ahorro/consumo)*100;
por=round(porcentaje_ahorro);

    end

set(handles.edit3,'String', ains );

d = str2double(get(handles.edit1, 'String'));
d1=d/25;
bar(vh)
hold on
bar(vp, 'y')
axis([0.5 24.5 0 4*d1])
hold on
vt=[0 0 0 0 0 0 vt 0 0 0 0 0 0];

bar(vt, 'r')
hold off

limpiar=0;
set(handles.edit5,'String', limpiar );
set(handles.edit6,'String', limpiar );

% --- Executes on button press in pushbutton26.
function pushbutton26_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton26 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

fid=fopen('hora0.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora1.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
);chardata=chardata';h2 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora2.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
);chardata=chardata';h3 = str2num(chardata);

```

```
fid=fopen('hora3.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h4 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora4.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h5 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora5.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h6 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora6.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h7 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora7.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h8 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora8.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h9 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora9.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h10 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora10.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h11 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h12 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora12.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h13 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora13.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h14 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora14.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h15 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora15.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h16 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora16.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h17 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora17.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h18 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora18.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h19 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora19.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h20 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora20.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h21 = str2num(chardata);
```



```

fid=fopen('hora21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h22 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora22.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h23 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora23.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h24 = str2num(chardata);

vh=[h1 h2 h3 h4 h5 h6 h7 h8 h9 h10 h11 h12 h13 h14 h15 h16 h17 h18
h19 h20 h21 h22 h23 h24];

a=0;
por=0;
ains=0;
eficiencia = str2double(get(handles.text6, 'String'));
eficiencia=eficiencia/100;

fid=fopen('radiacion_local.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';radiacion = str2num(chardata);

while a<1

    ains=ains+0.01;

vbase=[0 0 0 0 0 0 0.0109 0.0379 0.0747 0.11 0.1351 0.1405 0.1382 0.1254
0.1048 0.0719 0.0392 0.0099 0 0 0 0 0];

vp=vbase.*(eficiencia*ains*radiacion);
vp7=vp(1,7);
vp8=vp(1,8);vp9=vp(1,9);vp10=vp(1,10);vp11=vp(1,11);vp12=vp(1,12);vp13=vp(1,13);vp14=vp(1,14);vp15=vp(1,15);vp16=vp(1,16);vp17=vp(1,17);vp18=vp(1,18);

if vp7>=h7
    a=1;
end
if vp8>=h8
    a=1;
end
if vp9>=h9
    a=1;
end
if vp10>=h10
    a=1;
end
if vp11>=h11
    a=1;
end

```

```

end
if vp12>=h12
    a=1;
end
if vp13>=h13
    a=1;
end
if vp14>=h14
    a=1;
end
if vp15>=h15
    a=1;
end
if vp16>=h16
    a=1;
end
if vp17>=h17
    a=1;
end
if vp18>=h18
    a=1;
end

porcentaje_ahorro=sum(vp);
consumo = str2double(get(handles.edit1, 'String'));
porcentaje_ahorro=(porcentaje_ahorro/consumo)*100;
por=round(porcentaje_ahorro);

    end

set(handles.edit3,'String', ains );
set(handles.edit4,'String', por );

d = str2double(get(handles.edit1, 'String'));
d1=d/25;
bar(vh)
hold on
bar(vp,'y')
axis([0.5 24.5 0 4*d1])
hold off

limpiar=0;
set(handles.edit5,'String', limpiar );
set(handles.edit6,'String', limpiar );

function edit3_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit3 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit3 as text
%          str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit3 as a
double

```

```

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit3_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit3 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles     empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%       See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit4_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit4 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles     structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit4 as text
%       str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit4 as a
double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit4_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit4 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles     empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%       See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

% --- Executes during object deletion, before destroying properties.
function text3_DeleteFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to text3 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles     structure with handles and user data (see GUIDATA)

% --- Executes on button press in pushbutton27.
function pushbutton27_Callback(hObject, eventdata, handles)

```

```

% hObject    handle to pushbutton27 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

fid=fopen('hora0.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora1.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h2 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora2.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h3 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora3.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h4 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora4.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h5 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora5.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h6 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora6.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h7 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora7.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h8 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora8.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h9 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora9.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h10 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora10.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h11 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h12 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora12.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h13 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora13.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h14 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora14.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h15 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora15.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h16 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora16.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';h17 = str2num(chardata);

```

```

fid=fopen('hora17.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h18 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora18.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h19 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora19.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h20 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora20.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h21 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h22 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora22.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h23 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora23.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h24 = str2num(chardata);

    vh=[h1 h2 h3 h4 h5 h6 h7 h8 h9 h10 h11 h12 h13 h14 h15 h16 h17 h18
h19 h20 h21 h22 h23 h24];
    horas=[1:1:24];

fid=fopen('radiacion_local.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';radiacion = str2num(chardata);

    eficiencia = str2double(get(handles.text6, 'String'));
    ains = str2double(get(handles.edit5, 'String'));
    eficiencia=eficiencia/100;

vbase=[0 0 0 0 0 0 0.0109 0.0379 0.0747 0.11 0.1351 0.1405 0.1382 0.1254
0.1048 0.0719 0.0392 0.0099 0 0 0 0 0];
vp=vbase.*(eficiencia*ains*radiacion);

d = str2double(get(handles.edit1, 'String'));
d1=d/25;
bar(vh)
hold on
bar(vp,'y')
axis([0.5 24.5 0 4*d1])
hold off

porcentaje_ahorro=sum(vp);
format short
consumo = str2double(get(handles.edit1, 'String'));
porcentaje_ahorro=(porcentaje_ahorro/consumo)*100;
porcentaje_ahorro=round(porcentaje_ahorro);
set(handles.edit6,'String', porcentaje_ahorro );

```

```

limpiar=0;
set(handles.edit3,'String', limpiar );
set(handles.edit4,'String', limpiar );

% --- Executes on button press in pushbutton28.
function pushbutton28_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton28 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

fid=fopen('hora0.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora1.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h2 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora2.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h3 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora3.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h4 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora4.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h5 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora5.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h6 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora6.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h7 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora7.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h8 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora8.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h9 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora9.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h10 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora10.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h11 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h12 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora12.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h13 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora13.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h14 = str2num(chardata);

```

```

fid=fopen('hora14.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h15 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora15.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h16 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora16.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h17 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora17.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h18 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora18.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h19 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora19.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h20 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora20.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h21 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h22 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora22.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h23 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora23.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h24 = str2num(chardata);

    vh=[h1 h2 h3 h4 h5 h6 h7 h8 h9 h10 h11 h12 h13 h14 h15 h16 h17 h18
h19 h20 h21 h22 h23 h24];

    porc = str2double(get(handles.edit6, 'String'));

    por=0;
    ains=0;
    eficiencia = str2double(get(handles.text6, 'String'));
    eficiencia=eficiencia/100;

fid=fopen('radiacion_local.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);
fclose(fid);chardata=chardata';radiacion = str2num(chardata);

    while por<porc

        ains=ains+0.01;

vbase=[0 0 0 0 0 0 0.0109 0.0379 0.0747 0.11 0.1351 0.1405 0.1382 0.1254
0.1048 0.0719 0.0392 0.0099 0 0 0 0 0];
vp=vbase.*(eficiencia*ains*radiacion);

```

```

porcentaje_ahorro=sum(vp);
consumo = str2double(get(handles.edit1, 'String'));
porcentaje_ahorro=(porcentaje_ahorro/consumo)*100;
por=round(porcentaje_ahorro);

    end

set(handles.edit5,'String', ains );

d = str2double(get(handles.edit1, 'String'));
d1=d/25;
bar(vh)
hold on
bar(vp, 'y')
axis([0.5 24.5 0 4*d1])
hold off

limpiar=0;
set(handles.edit3,'String', limpiar );
set(handles.edit4,'String', limpiar );

function edit5_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit5 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit5 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit5 as a
double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit5_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit5 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit6_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit6 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

```



```

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit6 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit6 as a
double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit6_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit6 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

% --- Executes on button press in pushbutton29.
function pushbutton29_Callback(hObject, eventdata, handles)

numerolista=str2double(get(handles.text14, 'String'));

if numerolista==1
panel1 = char(get(handles.edit7, 'String'));fileID =
fopen('pa11.txt','w');fprintf(fileID,panel1);fclose(fileID);
panel1 = str2double(get(handles.edit10, 'String'));fileID =
fopen('pa18.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panel1);fclose(fileID);
panel1 = str2double(get(handles.edit18, 'String'));fileID =
fopen('pa19.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panel1);fclose(fileID);

fid=fopen('pa.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);c
hardata=chardata';pa0 = str2num(chardata);

if pa0==1
panel1 = char(get(handles.edit8, 'String'));fileID =
fopen('pa12.txt','w');fprintf(fileID,panel1);fclose(fileID);
panel1 = char(get(handles.edit9, 'String'));fileID =
fopen('pa13.txt','w');fprintf(fileID,panel1);fclose(fileID);
end

if pa0==2
panel1 = char(get(handles.edit8, 'String'));fileID =
fopen('pa14.txt','w');fprintf(fileID,panel1);fclose(fileID);

```

```

panell1      =      char(get(handles.edit9,      'String'));fileID      =
fopen('pa15.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if pa0==3
panell1      =      char(get(handles.edit8,      'String'));fileID      =
fopen('pa16.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      char(get(handles.edit9,      'String'));fileID      =
fopen('pa17.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end
end

if numerolista==2
panell1      =      char(get(handles.edit7,      'String'));fileID      =
fopen('pa21.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit10,  'String'));fileID      =
fopen('pa28.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit18,  'String'));fileID      =
fopen('pa29.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);

fid=fopen('pa.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);c
hardata=chardata';pa0 = str2num(chardata);

if pa0==1
panell1      =      char(get(handles.edit8,      'String'));fileID      =
fopen('pa22.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      char(get(handles.edit9,      'String'));fileID      =
fopen('pa23.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if pa0==2
panell1      =      char(get(handles.edit8,      'String'));fileID      =
fopen('pa24.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      char(get(handles.edit9,      'String'));fileID      =
fopen('pa25.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if pa0==3
panell1      =      char(get(handles.edit8,      'String'));fileID      =
fopen('pa26.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      char(get(handles.edit9,      'String'));fileID      =
fopen('pa27.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end
end

if numerolista==3
panell1      =      char(get(handles.edit7,      'String'));fileID      =
fopen('pa31.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit10,  'String'));fileID      =
fopen('pa38.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit18,  'String'));fileID      =
fopen('pa39.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);

```

```

fid=fopen('pa.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);c
hardata=chardata';pa0 = str2num(chardata);

if pa0==1
panell1      =      char(get(handles.edit8,      'String'));fileID      =
fopen('pa32.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      char(get(handles.edit9,      'String'));fileID      =
fopen('pa33.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if pa0==2
panell1      =      char(get(handles.edit8,      'String'));fileID      =
fopen('pa34.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      char(get(handles.edit9,      'String'));fileID      =
fopen('pa35.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if pa0==3
panell1      =      char(get(handles.edit8,      'String'));fileID      =
fopen('pa36.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      char(get(handles.edit9,      'String'));fileID      =
fopen('pa37.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if numerolista==4
panell1      =      char(get(handles.edit7,      'String'));fileID      =
fopen('pa41.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit10,  'String'));fileID      =
fopen('pa48.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit18,  'String'));fileID      =
fopen('pa49.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);

fid=fopen('pa.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);c
hardata=chardata';pa0 = str2num(chardata);

if pa0==1
panell1      =      char(get(handles.edit8,      'String'));fileID      =
fopen('pa42.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      char(get(handles.edit9,      'String'));fileID      =
fopen('pa43.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if pa0==2
panell1      =      char(get(handles.edit8,      'String'));fileID      =
fopen('pa44.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      char(get(handles.edit9,      'String'));fileID      =
fopen('pa45.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if pa0==3
panell1      =      char(get(handles.edit8,      'String'));fileID      =
fopen('pa46.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);

```

```

panell1      =      char(get(handles.edit9,      'String'));fileID      =
fopen('pa47.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end
end

numerolista=numerolista-1;

if numerolista==0
    numerolista=1; end

if numerolista==1
fid=fopen('pa11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit7,'String', chardata );

fid=fopen('pa18.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit10,'String', eficiencia );
fid=fopen('pa19.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit18,'String', precio );

if pa0==1
fid=fopen('pa12.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', v );
fid=fopen('pa13.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==2
fid=fopen('pa14.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';l = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', l );
fid=fopen('pa15.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==3
fid=fopen('pa16.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', s );
fid=fopen('pa17.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';p = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', p );
end

if numerolista==2
fid=fopen('pa21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit7,'String', chardata );

fid=fopen('pa28.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit10,'String', eficiencia );
fid=fopen('pa29.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit18,'String', precio );

```

```

if pa0==1
fid=fopen('pa22.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', v );
fid=fopen('pa23.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==2
fid=fopen('pa24.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';l = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', l );
fid=fopen('pa25.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==3
fid=fopen('pa26.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', s );
fid=fopen('pa27.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';p = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', p );
end

if numerolista==3
fid=fopen('pa31.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit7,'String', chardata );

fid=fopen('pa38.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit10,'String', eficiencia );
fid=fopen('pa39.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit18,'String', precio );

if pa0==1
fid=fopen('pa32.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', v );
fid=fopen('pa33.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==2
fid=fopen('pa34.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';l = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', l );
fid=fopen('pa35.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==3
fid=fopen('pa36.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', s );
fid=fopen('pa37.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';p = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', p );
end
end
end

```

```

if numerolista==4
fid=fopen('pa41.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);
chardata=chardata';set(handles.edit7,'String', chardata );

fid=fopen('pa48.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit10,'String', eficiencia );
fid=fopen('pa49.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit18,'String', precio );

if pa0==1
fid=fopen('pa42.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', v );
fid=fopen('pa43.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==2
fid=fopen('pa44.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';l = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', l );
fid=fopen('pa45.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==3
fid=fopen('pa46.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', s );
fid=fopen('pa47.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';p = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', p );
end
end

set(handles.text14,'String', numerolista );

% --- Executes on button press in pushbutton30.
function pushbutton30_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton30 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

numerolista=str2double(get(handles.text14, 'String'));

if numerolista==1
panell1 = char(get(handles.edit7, 'String'));fileID =
fopen('pa11.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1 = str2double(get(handles.edit10, 'String'));fileID =
fopen('pa18.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1 = str2double(get(handles.edit18, 'String'));fileID =
fopen('pa19.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);

```

```

fid=fopen('pa.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);c
hardata=chardata';pa0 = str2num(chardata);

if pa0==1
panell1 = char(get(handles.edit8, 'String'));fileID =
fopen('pa12.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1 = char(get(handles.edit9, 'String'));fileID =
fopen('pa13.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if pa0==2
panell1 = char(get(handles.edit8, 'String'));fileID =
fopen('pa14.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1 = char(get(handles.edit9, 'String'));fileID =
fopen('pa15.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if pa0==3
panell1 = char(get(handles.edit8, 'String'));fileID =
fopen('pa16.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1 = char(get(handles.edit9, 'String'));fileID =
fopen('pa17.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if numerolista==2
panell1 = char(get(handles.edit7, 'String'));fileID =
fopen('pa21.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1 = str2double(get(handles.edit10, 'String'));fileID =
fopen('pa28.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1 = str2double(get(handles.edit18, 'String'));fileID =
fopen('pa29.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);

fid=fopen('pa.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);c
hardata=chardata';pa0 = str2num(chardata);

if pa0==1
panell1 = char(get(handles.edit8, 'String'));fileID =
fopen('pa22.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1 = char(get(handles.edit9, 'String'));fileID =
fopen('pa23.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if pa0==2
panell1 = char(get(handles.edit8, 'String'));fileID =
fopen('pa24.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1 = char(get(handles.edit9, 'String'));fileID =
fopen('pa25.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if pa0==3
panell1 = char(get(handles.edit8, 'String'));fileID =
fopen('pa26.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);

```

```

panell1      =      char(get(handles.edit9,      'String'));fileID      =
fopen('pa27.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end
end

if numerolista==3
panell1      =      char(get(handles.edit7,      'String'));fileID      =
fopen('pa31.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit10,      'String'));fileID      =
fopen('pa38.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit18,      'String'));fileID      =
fopen('pa39.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);

fid=fopen('pa.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);c
hardata=chardata';pa0 = str2num(chardata);

if pa0==1
panell1      =      char(get(handles.edit8,      'String'));fileID      =
fopen('pa32.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      char(get(handles.edit9,      'String'));fileID      =
fopen('pa33.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if pa0==2
panell1      =      char(get(handles.edit8,      'String'));fileID      =
fopen('pa34.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      char(get(handles.edit9,      'String'));fileID      =
fopen('pa35.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if pa0==3
panell1      =      char(get(handles.edit8,      'String'));fileID      =
fopen('pa36.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      char(get(handles.edit9,      'String'));fileID      =
fopen('pa37.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end
end

if numerolista==4
panell1      =      char(get(handles.edit7,      'String'));fileID      =
fopen('pa41.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit10,      'String'));fileID      =
fopen('pa48.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit18,      'String'));fileID      =
fopen('pa49.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);

fid=fopen('pa.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);c
hardata=chardata';pa0 = str2num(chardata);

if pa0==1
panell1      =      char(get(handles.edit8,      'String'));fileID      =
fopen('pa42.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);

```



```

panell1      =      char(get(handles.edit9,      'String'));fileID      =
fopen('pa43.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if pa0==2
panell1      =      char(get(handles.edit8,      'String'));fileID      =
fopen('pa44.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      char(get(handles.edit9,      'String'));fileID      =
fopen('pa45.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if pa0==3
panell1      =      char(get(handles.edit8,      'String'));fileID      =
fopen('pa46.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      char(get(handles.edit9,      'String'));fileID      =
fopen('pa47.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

numerolista=numerolista+1;

if numerolista==5
    numerolista=4; end

if numerolista==1
fid=fopen('pa11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit7,'String', chardata );

fid=fopen('pa18.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit10,'String', eficiencia );
fid=fopen('pa19.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit18,'String', precio );

if pa0==1
fid=fopen('pa12.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', v );
fid=fopen('pa13.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==2
fid=fopen('pa14.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';l = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', l );
fid=fopen('pa15.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==3
fid=fopen('pa16.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', s );

```

```

fid=fopen('pa17.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';p = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', p );
end
end

if numerolista==2
fid=fopen('pa21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit7,'String', chardata );

fid=fopen('pa28.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit10,'String', eficiencia );
fid=fopen('pa29.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit18,'String', precio );

if pa0==1
fid=fopen('pa22.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', v );
fid=fopen('pa23.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==2
fid=fopen('pa24.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';l = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', l );
fid=fopen('pa25.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==3
fid=fopen('pa26.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', s );
fid=fopen('pa27.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';p = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', p );
end
end

if numerolista==3
fid=fopen('pa31.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit7,'String', chardata );

fid=fopen('pa38.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit10,'String', eficiencia );
fid=fopen('pa39.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit18,'String', precio );

if pa0==1
fid=fopen('pa32.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', v );
fid=fopen('pa33.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==2

```

```

fid=fopen('pa34.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';l = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', l );
fid=fopen('pa35.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==3
fid=fopen('pa36.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', s );
fid=fopen('pa37.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';p = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', p );
end
end

if numerolista==4
fid=fopen('pa41.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
';chardata=chardata';set(handles.edit7,'String', chardata );

fid=fopen('pa48.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit10,'String', eficiencia );
fid=fopen('pa49.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit18,'String', precio );

if pa0==1
fid=fopen('pa42.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', v );
fid=fopen('pa43.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==2
fid=fopen('pa44.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';l = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', l );
fid=fopen('pa45.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==3
fid=fopen('pa46.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', s );
fid=fopen('pa47.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';p = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', p );
end
end

set(handles.text14,'String', numerolista );

function edit7_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit7 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit7 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit7 as a
double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties.
```

```
function edit7_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit7 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function edit8_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to edit8 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit8 as text
```

```
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit8 as a
double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties.
```

```
function edit8_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit8 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function edit9_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to edit9 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit9 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit9 as a
double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties.
```

```
function edit9_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit9 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function edit10_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to edit10 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit10 as text
```

```
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit10 as
a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties.
```

```
function edit10_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit10 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function edit11_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to edit11 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit11 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit11 as
a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties.
```

```
function edit11_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit11 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function edit14_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to edit14 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit14 as text
```

```
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit14 as
a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties.
```

```
function edit14_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit14 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function edit15_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to edit15 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit15 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit15 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit15_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit15 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit16_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit16 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit16 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit16 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit16_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit16 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit17_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit17 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit17 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit17 as
a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties.
```

```
function edit17_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit17 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function edit18_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to edit18 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit18 as text
```

```
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit18 as
a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties.
```

```
function edit18_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit18 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
% --- Executes on button press in pushbutton31.
```

```
function pushbutton31_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to pushbutton31 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
```



```

numerolista=str2double(get(handles.text14, 'String'));

if numerolista==1
fid=fopen('pa11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('pa19.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end
if numerolista==2
fid=fopen('pa21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('pa29.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end
if numerolista==3
fid=fopen('pa31.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('pa39.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end
if numerolista==4
fid=fopen('pa41.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('pa49.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end

```

```

numeropresu=str2double(get(handles.text91, 'String'));

if numeropresu==1
set(handles.edit51,'String', chardata );set(handles.edit52,'String',
precio );end
if numeropresu==2
set(handles.edit56,'String', chardata );set(handles.edit57,'String',
precio );end
if numeropresu==3
set(handles.edit61,'String', chardata );set(handles.edit62,'String',
precio );end
if numeropresu==4
set(handles.edit66,'String', chardata );set(handles.edit67,'String',
precio );end
if numeropresu==5
set(handles.edit71,'String', chardata );set(handles.edit72,'String',
precio );end
if numeropresu==6
set(handles.edit76,'String', chardata );set(handles.edit77,'String',
precio );end
if numeropresu==7
set(handles.edit81,'String', chardata );set(handles.edit82,'String',
precio );end
if numeropresu==8
set(handles.edit86,'String', chardata );set(handles.edit87,'String',
precio );end
if numeropresu==9

```

```

set(handles.edit91,'String',    chardata    );set(handles.edit92,'String',
precio );end
if numeropresu==10
set(handles.edit96,'String',    chardata    );set(handles.edit97,'String',
precio );end
if numeropresu==11
set(handles.edit101,'String',    chardata    );set(handles.edit102,'String',
precio );end
if numeropresu==12
set(handles.edit106,'String',    chardata    );set(handles.edit107,'String',
precio );end
if numeropresu==13
set(handles.edit126,'String',    chardata    );set(handles.edit127,'String',
precio );end
if numeropresu==14
set(handles.edit131,'String',    chardata    );set(handles.edit132,'String',
precio );end

numeropresu=numeropresu+1;

if numeropresu==15
    numeropresu=14;end

set(handles.text91,'String', numeropresu );

% --- Executes on button press in pushbutton32.
function pushbutton32_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton32 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

numerolista=str2double(get(handles.text27, 'String'));

if numerolista==1
panell    =    char(get(handles.edit19,    'String'));fileID    =
fopen('in11.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell    =    str2double(get(handles.edit21,    'String'));fileID    =
fopen('in12.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
panell    =    str2double(get(handles.edit23,    'String'));fileID    =
fopen('in18.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);

fid=fopen('in.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);c
hardata=chardata';in = str2num(chardata);

if in==1
panell    =    char(get(handles.edit22,    'String'));fileID    =
fopen('in14.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
end

if in==2

```

```

panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in15.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==3
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in16.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==4
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in17.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end
end

if numerolista==2
panell1      =      char(get(handles.edit19,      'String'));fileID      =
fopen('in21.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit21,      'String'));fileID      =
fopen('in22.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit23,      'String'));fileID      =
fopen('in28.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);

fid=fopen('in.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);c
hardata=chardata';in = str2num(chardata);

if in==1
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in24.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==2
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in25.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==3
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in26.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==4
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in27.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end
end

if numerolista==3
panell1      =      char(get(handles.edit19,      'String'));fileID      =
fopen('in31.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit21,      'String'));fileID      =
fopen('in32.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);

```

```

panell1      =      str2double (get (handles.edit23,      'String'));fileID      =
fopen ('in38.txt', 'w');fprintf (fileID, '%f', panell1);fclose (fileID);

fid=fopen ('in.txt', 'r');data=fread (fid);chardata=char (data);fclose (fid);c
hardata=chardata';in = str2num (chardata);

if in==1
panell1      =      char (get (handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen ('in34.txt', 'w');fprintf (fileID, panell1);fclose (fileID);
end

if in==2
panell1      =      char (get (handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen ('in35.txt', 'w');fprintf (fileID, panell1);fclose (fileID);
end

if in==3
panell1      =      char (get (handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen ('in36.txt', 'w');fprintf (fileID, panell1);fclose (fileID);
end

if in==4
panell1      =      char (get (handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen ('in37.txt', 'w');fprintf (fileID, panell1);fclose (fileID);
end

if numerolista==4
panell1      =      char (get (handles.edit19,      'String'));fileID      =
fopen ('in41.txt', 'w');fprintf (fileID, panell1);fclose (fileID);
panell1      =      str2double (get (handles.edit21,      'String'));fileID      =
fopen ('in42.txt', 'w');fprintf (fileID, '%f', panell1);fclose (fileID);
panell1      =      str2double (get (handles.edit23,      'String'));fileID      =
fopen ('in48.txt', 'w');fprintf (fileID, '%f', panell1);fclose (fileID);

fid=fopen ('in.txt', 'r');data=fread (fid);chardata=char (data);fclose (fid);c
hardata=chardata';in = str2num (chardata);

if in==1
panell1      =      char (get (handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen ('in44.txt', 'w');fprintf (fileID, panell1);fclose (fileID);
end

if in==2
panell1      =      char (get (handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen ('in45.txt', 'w');fprintf (fileID, panell1);fclose (fileID);
end

if in==3
panell1      =      char (get (handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen ('in46.txt', 'w');fprintf (fileID, panell1);fclose (fileID);
end

```

```

if in==4
panell1 = char(get(handles.edit22, 'String'));fileID =
fopen('in47.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end
end

numerolista=numerolista-1;

if numerolista==0
numerolista=1; end

if numerolista==1
fid=fopen('in11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit19,'String', chardata );

fid=fopen('in13.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
if in0==1
set(handles.text29,'String', 'ON GRID' ); end
if in0==2
set(handles.text29,'String', 'OFF GRID' ); end

fid=fopen('in12.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit21,'String', eficiencia );
fid=fopen('in18.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit23,'String', precio );

if in==1
fid=fopen('in14.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==2
fid=fopen('in15.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';l = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', l );
end

if in==3
fid=fopen('in16.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', s );
end

if in==4
fid=fopen('in17.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', s );
end
end

```

```

if numerolista==2
fid=fopen('in21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit19,'String', chardata );

fid=fopen('in23.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
    if in0==1
        set(handles.text29,'String', 'ON GRID' ); end
    if in0==2
        set(handles.text29,'String', 'OFF GRID' ); end

fid=fopen('in22.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit21,'String', eficiencia );
fid=fopen('in28.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit23,'String', precio );

if in==1
fid=fopen('in24.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==2
fid=fopen('in25.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';l = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', l );
end

if in==3
fid=fopen('in26.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', s );
end

if in==4
fid=fopen('in27.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', s );
end

if numerolista==3
fid=fopen('in31.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit19,'String', chardata );

fid=fopen('in33.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
    if in0==1
        set(handles.text29,'String', 'ON GRID' ); end
    if in0==2
        set(handles.text29,'String', 'OFF GRID' ); end

fid=fopen('in32.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit21,'String', eficiencia );
fid=fopen('in38.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit23,'String', precio );

```

```

if in==1
fid=fopen('in34.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==2
fid=fopen('in35.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';l = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', l );
end

if in==3
fid=fopen('in36.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', s );
end

if in==4
fid=fopen('in37.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', s );
end

if numerolista==4
fid=fopen('in41.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit19,'String', chardata );

fid=fopen('in43.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
    if in0==1
        set(handles.text29,'String', 'ON GRID' ); end
    if in0==2
        set(handles.text29,'String', 'OFF GRID' ); end

fid=fopen('in42.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit21,'String', eficiencia );
fid=fopen('in48.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit23,'String', precio );

if in==1
fid=fopen('in44.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==2
fid=fopen('in45.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';l = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', l );
end

if in==3
fid=fopen('in46.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', s );

```

```

end

if in==4
fid=fopen('in47.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', s );
end
end

set(handles.text27,'String', numerolista );

% --- Executes on button press in pushbutton33.
function pushbutton33_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton33 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

numerolista=str2double(get(handles.text27, 'String'));

if numerolista==1
panell1 = char(get(handles.edit19, 'String'));fileID =
fopen('in11.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1 = str2double(get(handles.edit21, 'String'));fileID =
fopen('in12.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1 = str2double(get(handles.edit23, 'String'));fileID =
fopen('in18.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);

fid=fopen('in.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);c
hardata=chardata';in = str2num(chardata);

if in==1
panell1 = char(get(handles.edit22, 'String'));fileID =
fopen('in14.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==2
panell1 = char(get(handles.edit22, 'String'));fileID =
fopen('in15.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==3
panell1 = char(get(handles.edit22, 'String'));fileID =
fopen('in16.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==4
panell1 = char(get(handles.edit22, 'String'));fileID =
fopen('in17.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end
end

if numerolista==2

```



```

panell1      =      char(get(handles.edit19,      'String'));fileID      =
fopen('in21.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit21,      'String'));fileID      =
fopen('in22.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit23,      'String'));fileID      =
fopen('in28.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);

fid=fopen('in.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);c
hardata=chardata';in = str2num(chardata);

if in==1
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in24.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==2
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in25.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==3
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in26.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==4
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in27.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if numerolista==3
panell1      =      char(get(handles.edit19,      'String'));fileID      =
fopen('in31.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit21,      'String'));fileID      =
fopen('in32.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit23,      'String'));fileID      =
fopen('in38.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);

fid=fopen('in.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);c
hardata=chardata';in = str2num(chardata);

if in==1
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in34.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==2
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in35.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

```

```

if in==3
panell      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in36.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
end

if in==4
panell      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in37.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
end
end

if numerolista==4
panell      =      char(get(handles.edit19,      'String'));fileID      =
fopen('in41.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell      =      str2double(get(handles.edit21,      'String'));fileID      =
fopen('in42.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
panell      =      str2double(get(handles.edit23,      'String'));fileID      =
fopen('in48.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);

fid=fopen('in.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);c
hardata=chardata';in = str2num(chardata);

if in==1
panell      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in44.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
end

if in==2
panell      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in45.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
end

if in==3
panell      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in46.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
end

if in==4
panell      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in47.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
end
end

numerolista=numerolista+1;

if numerolista==5
numerolista=4; end

if numerolista==1

```

```

fid=fopen('in11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit19,'String', chardata );

fid=fopen('in13.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
    if in0==1
        set(handles.text29,'String', 'ON GRID' ); end
    if in0==2
        set(handles.text29,'String', 'OFF GRID' ); end

fid=fopen('in12.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit21,'String', eficiencia );
fid=fopen('in18.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit23,'String', precio );

if in==1
fid=fopen('in14.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==2
fid=fopen('in15.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';l = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', l );
end

if in==3
fid=fopen('in16.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', s );
end

if in==4
fid=fopen('in17.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', s );
end

if numerolista==2
fid=fopen('in21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit19,'String', chardata );

fid=fopen('in23.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
    if in0==1
        set(handles.text29,'String', 'ON GRID' ); end
    if in0==2
        set(handles.text29,'String', 'OFF GRID' ); end

fid=fopen('in22.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit21,'String', eficiencia );

```

```

fid=fopen('in28.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit23,'String', precio );

if in==1
fid=fopen('in24.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==2
fid=fopen('in25.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';l = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', l );
end

if in==3
fid=fopen('in26.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', s );
end

if in==4
fid=fopen('in27.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', s );
end

if numerolista==3
fid=fopen('in31.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
';chardata=chardata';set(handles.edit19,'String', chardata );

fid=fopen('in33.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
';chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
    if in0==1
        set(handles.text29,'String', 'ON GRID' ); end
    if in0==2
        set(handles.text29,'String', 'OFF GRID' ); end

fid=fopen('in32.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit21,'String', eficiencia );
fid=fopen('in38.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit23,'String', precio );

if in==1
fid=fopen('in34.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==2
fid=fopen('in35.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';l = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', l );
end

if in==3

```

```

fid=fopen('in36.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', s );
end

if in==4
fid=fopen('in37.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', s );
end
end

if numerolista==4
fid=fopen('in41.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit19,'String', chardata );

fid=fopen('in43.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
    if in0==1
        set(handles.text29,'String', 'ON GRID' ); end
    if in0==2
        set(handles.text29,'String', 'OFF GRID' ); end

fid=fopen('in42.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit21,'String', eficiencia );
fid=fopen('in48.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit23,'String', precio );

if in==1
fid=fopen('in44.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==2
fid=fopen('in45.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';l = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', l );
end

if in==3
fid=fopen('in46.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', s );
end

if in==4
fid=fopen('in47.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', s );
end
end

set(handles.text27,'String', numerolista );

function edit19_Callback(hObject, eventdata, handles)

```

```

% hObject    handle to edit19 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit19 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit19 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit19_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit19 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

% --- Executes on button press in pushbutton34.
function pushbutton34_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton34 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

numerolista=str2double(get(handles.text27, 'String'));

if numerolista==1

fid=fopen('in13.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in = str2num(chardata);
    if in==2
        in=1;end
    if in==1
        set(handles.text29,'String', 'ON GRID' ); end
        fileID
fopen('in13.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);

end

if numerolista==2

```

```

fid=fopen('in23.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in = str2num(chardata);
    if in==2
        in=1;end
    if in==1
        set(handles.text29,'String','ON GRID'); end
    fileID
fopen('in23.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);

end

if numerolista==3

fid=fopen('in33.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in = str2num(chardata);
    if in==2
        in=1;end
    if in==1
        set(handles.text29,'String','ON GRID'); end
    fileID
fopen('in33.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);

end

if numerolista==4

fid=fopen('in43.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in = str2num(chardata);
    if in==2
        in=1;end
    if in==1
        set(handles.text29,'String','ON GRID'); end
    fileID
fopen('in43.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);

end

function edit21_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit21 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit21 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit21 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit21_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)

```

```

% hObject    handle to edit21 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

% --- Executes on button press in pushbutton36.
function pushbutton36_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton36 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

numerolista=str2double(get(handles.text27, 'String'));

if numerolista==1

fid=fopen('in13.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in = str2num(chardata);
    if in==1
        in=2;end
    if in==2
        set(handles.text29,'String', 'OFF GRID' ); end
    fileID
    fopen('in13.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);
end

if numerolista==2

fid=fopen('in23.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in = str2num(chardata);
    if in==1
        in=2;end
    if in==2
        set(handles.text29,'String', 'OFF GRID' ); end
    fileID
    fopen('in23.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);
end

```



```

if numerolista==3

fid=fopen('in33.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in = str2num(chardata);
    if in==1
        in=2;end
    if in==2
        set(handles.text29,'String','OFF GRID'); end
    fileID
    fopen('in33.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);

end

if numerolista==4

fid=fopen('in43.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in = str2num(chardata);
    if in==1
        in=2;end
    if in==2
        set(handles.text29,'String','OFF GRID'); end
    fileID
    fopen('in43.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);

end

function edit22_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit22 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit22 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit22 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit22_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit22 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))

```

```

    set(hObject, 'BackgroundColor', 'white');
end

function edit23_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit23 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject, 'String') returns contents of edit23 as text
%        str2double(get(hObject, 'String')) returns contents of edit23 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit23_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit23 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%       See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject, 'BackgroundColor'),
get(0, 'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject, 'BackgroundColor', 'white');
end

% --- Executes on button press in pushbutton37.
function pushbutton37_Callback(hObject, eventdata, handles)

numerolista=str2double(get(handles.text27, 'String'));

if numerolista==1
fid=fopen('in11.txt', 'r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('in18.txt', 'r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end
if numerolista==2
fid=fopen('in21.txt', 'r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('in28.txt', 'r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end
if numerolista==3
fid=fopen('in31.txt', 'r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';

```

```

fid=fopen('in38.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end
if numerolista==4
fid=fopen('in41.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('in48.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end

```

```

numeropresu=str2double(get(handles.text91, 'String'));

```

```

if numeropresu==1
set(handles.edit51,'String', chardata );set(handles.edit52,'String',
precio );end
if numeropresu==2
set(handles.edit56,'String', chardata );set(handles.edit57,'String',
precio );end
if numeropresu==3
set(handles.edit61,'String', chardata );set(handles.edit62,'String',
precio );end
if numeropresu==4
set(handles.edit66,'String', chardata );set(handles.edit67,'String',
precio );end
if numeropresu==5
set(handles.edit71,'String', chardata );set(handles.edit72,'String',
precio );end
if numeropresu==6
set(handles.edit76,'String', chardata );set(handles.edit77,'String',
precio );end
if numeropresu==7
set(handles.edit81,'String', chardata );set(handles.edit82,'String',
precio );end
if numeropresu==8
set(handles.edit86,'String', chardata );set(handles.edit87,'String',
precio );end
if numeropresu==9
set(handles.edit91,'String', chardata );set(handles.edit92,'String',
precio );end
if numeropresu==10
set(handles.edit96,'String', chardata );set(handles.edit97,'String',
precio );end
if numeropresu==11
set(handles.edit101,'String', chardata );set(handles.edit102,'String',
precio );end
if numeropresu==12
set(handles.edit106,'String', chardata );set(handles.edit107,'String',
precio );end
if numeropresu==13
set(handles.edit126,'String', chardata );set(handles.edit127,'String',
precio );end
if numeropresu==14
set(handles.edit131,'String', chardata );set(handles.edit132,'String',
precio );end

```

```

numeropresu=numeropresu+1;

if numeropresu==15
    numeropresu=14;end

set(handles.text91,'String', numeropresu );

% --- Executes on button press in pushbutton38.
function pushbutton38_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton38 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

numerolista=str2double(get(handles.text14, 'String'));

fid=fopen('pa.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);c
hardata=chardata';pa0 = str2num(chardata);

if numerolista==1

if pa0==1
panell1 = char(get(handles.edit8, 'String'));fileID =
fopen('pa12.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1 = char(get(handles.edit9, 'String'));fileID =
fopen('pa13.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if pa0==2
panell1 = char(get(handles.edit8, 'String'));fileID =
fopen('pa14.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1 = char(get(handles.edit9, 'String'));fileID =
fopen('pa15.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if pa0==3
panell1 = char(get(handles.edit8, 'String'));fileID =
fopen('pa16.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1 = char(get(handles.edit9, 'String'));fileID =
fopen('pa17.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

pa0=pa0-1;

if pa0==0
    pa0=1; end

if pa0==1

```

```

set(handles.text15,'String', 'Vol OP' ); set(handles.text16,'String',
'Amp OP' );
fid=fopen('pa12.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', v );
fid=fopen('pa13.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==2
set(handles.text15,'String', 'Largo' ); set(handles.text16,'String',
'Ancho' );
fid=fopen('pa14.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';l = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', l );
fid=fopen('pa15.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==3
set(handles.text15,'String', 'Serie' ); set(handles.text16,'String',
'Paralelo' );
fid=fopen('pa16.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', s );
fid=fopen('pa17.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';p = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', p );
end
end

if numerolista==2

if pa0==1
panell1 = char(get(handles.edit8, 'String'));fileID =
fopen('pa22.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1 = char(get(handles.edit9, 'String'));fileID =
fopen('pa23.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if pa0==2
panell1 = char(get(handles.edit8, 'String'));fileID =
fopen('pa24.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1 = char(get(handles.edit9, 'String'));fileID =
fopen('pa25.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if pa0==3
panell1 = char(get(handles.edit8, 'String'));fileID =
fopen('pa26.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1 = char(get(handles.edit9, 'String'));fileID =
fopen('pa27.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

pa0=pa0-1;

```

```

if pa0==0
    pa0=1; end

if pa0==1
set(handles.text15,'String', 'Vol OP' ); set(handles.text16,'String',
'Amp OP' );
fid=fopen('pa22.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', v );
fid=fopen('pa23.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==2
set(handles.text15,'String', 'Largo' ); set(handles.text16,'String',
'Ancho' );
fid=fopen('pa24.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';l = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', l );
fid=fopen('pa25.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==3
set(handles.text15,'String', 'Serie' ); set(handles.text16,'String',
'Paralelo' );
fid=fopen('pa26.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', s );
fid=fopen('pa27.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';p = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', p );
end
end

if numerolista==3

if pa0==1
panell = char(get(handles.edit8, 'String'));fileID =
fopen('pa32.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell = char(get(handles.edit9, 'String'));fileID =
fopen('pa33.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
end

if pa0==2
panell = char(get(handles.edit8, 'String'));fileID =
fopen('pa34.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell = char(get(handles.edit9, 'String'));fileID =
fopen('pa35.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
end

if pa0==3
panell = char(get(handles.edit8, 'String'));fileID =
fopen('pa36.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell = char(get(handles.edit9, 'String'));fileID =
fopen('pa37.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);

```

```

end

pa0=pa0-1;

if pa0==0
    pa0=1; end

if pa0==1
set(handles.text15,'String', 'Vol OP' ); set(handles.text16,'String',
'Amp OP' );
fid=fopen('pa32.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', v );
fid=fopen('pa33.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==2
set(handles.text15,'String', 'Largo' ); set(handles.text16,'String',
'Ancho' );
fid=fopen('pa34.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';l = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', l );
fid=fopen('pa35.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==3
set(handles.text15,'String', 'Serie' ); set(handles.text16,'String',
'Paralelo' );
fid=fopen('pa36.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', s );
fid=fopen('pa37.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';p = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', p );
end
end

if numerolista==4

if pa0==1
panell = char(get(handles.edit8, 'String'));fileID =
fopen('pa42.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell = char(get(handles.edit9, 'String'));fileID =
fopen('pa43.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
end

if pa0==2
panell = char(get(handles.edit8, 'String'));fileID =
fopen('pa44.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell = char(get(handles.edit9, 'String'));fileID =
fopen('pa45.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
end

```

```

if pa0==3
panell1      =      char(get(handles.edit8,      'String'));fileID      =
fopen('pa46.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      char(get(handles.edit9,      'String'));fileID      =
fopen('pa47.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

pa0=pa0-1;

if pa0==0
    pa0=1; end

if pa0==1
set(handles.text15,'String', 'Vol OP' ); set(handles.text16,'String',
'Amp OP' );
fid=fopen('pa42.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', v );
fid=fopen('pa43.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==2
set(handles.text15,'String', 'Largo' ); set(handles.text16,'String',
'Ancho' );
fid=fopen('pa44.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';l = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', l );
fid=fopen('pa45.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==3
set(handles.text15,'String', 'Serie' ); set(handles.text16,'String',
'Paralelo' );
fid=fopen('pa46.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', s );
fid=fopen('pa47.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';p = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', p );
end
end

fileID = fopen('pa.txt','w');fprintf(fileID,'%f',pa0);fclose(fileID);

% --- Executes on button press in pushbutton39.
function pushbutton39_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton39 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

numerolista=str2double(get(handles.text14, 'String'));

```



```

fid=fopen('pa.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);c
hardata=chardata';pa0 = str2num(chardata);

if numerolista==1

if pa0==1
panell1      =      char(get(handles.edit8,      'String'));fileID      =
fopen('pa12.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      char(get(handles.edit9,      'String'));fileID      =
fopen('pa13.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if pa0==2
panell1      =      char(get(handles.edit8,      'String'));fileID      =
fopen('pa14.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      char(get(handles.edit9,      'String'));fileID      =
fopen('pa15.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if pa0==3
panell1      =      char(get(handles.edit8,      'String'));fileID      =
fopen('pa16.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      char(get(handles.edit9,      'String'));fileID      =
fopen('pa17.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

pa0=pa0+1;

if pa0==4
    pa0=3; end

if pa0==1
set(handles.text15,'String', 'Vol OP' ); set(handles.text16,'String',
'Amp OP' );
fid=fopen('pa12.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', v );
fid=fopen('pa13.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==2
set(handles.text15,'String', 'Largo' ); set(handles.text16,'String',
'Ancho' );
fid=fopen('pa14.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';l = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', l );
fid=fopen('pa15.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==3
set(handles.text15,'String', 'Serie' ); set(handles.text16,'String',
'Paralelo' );

```

```

fid=fopen('pa16.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', s );
fid=fopen('pa17.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';p = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', p );
end
end

if numerolista==2

if pa0==1
panell1      =      char(get(handles.edit8,      'String'));fileID      =
fopen('pa22.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      char(get(handles.edit9,      'String'));fileID      =
fopen('pa23.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if pa0==2
panell1      =      char(get(handles.edit8,      'String'));fileID      =
fopen('pa24.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      char(get(handles.edit9,      'String'));fileID      =
fopen('pa25.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if pa0==3
panell1      =      char(get(handles.edit8,      'String'));fileID      =
fopen('pa26.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      char(get(handles.edit9,      'String'));fileID      =
fopen('pa27.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

pa0=pa0+1;

if pa0==4
    pa0=3; end

if pa0==1
set(handles.text15,'String', 'Vol OP' ); set(handles.text16,'String',
'Amp OP' );
fid=fopen('pa22.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', v );
fid=fopen('pa23.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==2
set(handles.text15,'String', 'Largo' ); set(handles.text16,'String',
'Ancho' );
fid=fopen('pa24.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';l = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', l );
fid=fopen('pa25.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end
end

```

```

if pa0==3
set(handles.text15,'String', 'Serie' ); set(handles.text16,'String',
'Paralelo' );
fid=fopen('pa26.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', s );
fid=fopen('pa27.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';p = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', p );
end
end

if numerolista==3

if pa0==1
panell1 = char(get(handles.edit8, 'String'));fileID =
fopen('pa32.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1 = char(get(handles.edit9, 'String'));fileID =
fopen('pa33.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if pa0==2
panell1 = char(get(handles.edit8, 'String'));fileID =
fopen('pa34.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1 = char(get(handles.edit9, 'String'));fileID =
fopen('pa35.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if pa0==3
panell1 = char(get(handles.edit8, 'String'));fileID =
fopen('pa36.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1 = char(get(handles.edit9, 'String'));fileID =
fopen('pa37.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

pa0=pa0+1;

if pa0==4
pa0=3; end

if pa0==1
set(handles.text15,'String', 'Vol OP' ); set(handles.text16,'String',
'Amp OP' );
fid=fopen('pa32.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', v );
fid=fopen('pa33.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==2
set(handles.text15,'String', 'Largo' ); set(handles.text16,'String',
'Ancho' );

```

```

fid=fopen('pa34.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';l = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', l );
fid=fopen('pa35.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==3
set(handles.text15,'String', 'Serie' ); set(handles.text16,'String',
'Paralelo' );
fid=fopen('pa36.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', s );
fid=fopen('pa37.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';p = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', p );
end
end

if numerolista==4

if pa0==1
panell = char(get(handles.edit8, 'String'));fileID =
fopen('pa42.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell = char(get(handles.edit9, 'String'));fileID =
fopen('pa43.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
end

if pa0==2
panell = char(get(handles.edit8, 'String'));fileID =
fopen('pa44.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell = char(get(handles.edit9, 'String'));fileID =
fopen('pa45.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
end

if pa0==3
panell = char(get(handles.edit8, 'String'));fileID =
fopen('pa46.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell = char(get(handles.edit9, 'String'));fileID =
fopen('pa47.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
end

pa0=pa0+1;

if pa0==4
pa0=3; end

if pa0==1
set(handles.text15,'String', 'Vol OP' ); set(handles.text16,'String',
'Amp OP' );
fid=fopen('pa42.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', v );
fid=fopen('pa43.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end
end

```

```

if pa0==2
set(handles.text15,'String', 'Largo' ); set(handles.text16,'String',
'Ancho' );
fid=fopen('pa44.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';l = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', l );
fid=fopen('pa45.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';a = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', a );
end

if pa0==3
set(handles.text15,'String', 'Serie' ); set(handles.text16,'String',
'Paralelo' );
fid=fopen('pa46.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';s = str2num(ch);set(handles.edit8,'String', s );
fid=fopen('pa47.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';p = str2num(ch);set(handles.edit9,'String', p );
end

fileID = fopen('pa.txt','w');fprintf(fileID,'%f',pa0);fclose(fileID);

% --- Executes on button press in pushbutton40.
function pushbutton40_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject handle to pushbutton40 (see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles structure with handles and user data (see GUIDATA)

numerolista=str2double(get(handles.text27, 'String'));

fid=fopen('in.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);c
hardata=chardata';in = str2num(chardata);

if numerolista==1

if in==1
panell = char(get(handles.edit22, 'String'));fileID =
fopen('in14.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
end

if in==2
panell = char(get(handles.edit22, 'String'));fileID =
fopen('in15.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
end

if in==3
panell = char(get(handles.edit22, 'String'));fileID =
fopen('in16.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
end

if in==4

```

```

panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in17.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

in=in-1;

if in==0
    in=1; end

if in==1
set(handles.text32,'String', 'Vdc MAX' );
fid=fopen('in14.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==2
set(handles.text32,'String', 'Vdc MIN' );
fid=fopen('in15.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==3
set(handles.text32,'String', 'Vac 1' );
fid=fopen('in16.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==4
set(handles.text32,'String', 'Vac 2' );
fid=fopen('in17.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

end

if numerolista==2

if in==1
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in24.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==2
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in25.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==3
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in26.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

```

```

if in==4
panell      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in27.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
end

in=in-1;

if in==0
    in=1; end

if in==1
set(handles.text32,'String', 'Vdc MAX' );
fid=fopen('in24.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==2
set(handles.text32,'String', 'Vdc MIN' );
fid=fopen('in25.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==3
set(handles.text32,'String', 'Vac 1' );
fid=fopen('in26.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==4
set(handles.text32,'String', 'Vac 2' );
fid=fopen('in27.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end
end

if numerolista==3

if in==1
panell      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in34.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
end

if in==2
panell      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in35.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
end

if in==3
panell      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in36.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
end

```

```

if in==4
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in37.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

in=in-1;

if in==0
    in=1; end

if in==1
set(handles.text32,'String', 'Vdc MAX' );
fid=fopen('in34.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==2
set(handles.text32,'String', 'Vdc MIN' );
fid=fopen('in35.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==3
set(handles.text32,'String', 'Vac 1' );
fid=fopen('in36.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==4
set(handles.text32,'String', 'Vac 2' );
fid=fopen('in37.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end
end

if numerolista==4

if in==1
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in44.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==2
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in45.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==3
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in46.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

```



```

if in==4
panell1 = char(get(handles.edit22, 'String'));fileID =
fopen('in47.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

in=in-1;

if in==0
in=1; end

if in==1
set(handles.text32,'String','Vdc MAX');
fid=fopen('in44.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==2
set(handles.text32,'String','Vdc MIN');
fid=fopen('in45.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==3
set(handles.text32,'String','Vac 1');
fid=fopen('in46.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==4
set(handles.text32,'String','Vac 2');
fid=fopen('in47.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end
end

fileID = fopen('in.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);

% --- Executes on button press in pushbutton41.
function pushbutton41_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject handle to pushbutton41 (see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles structure with handles and user data (see GUIDATA)

numerolista=str2double(get(handles.text27, 'String'));

fid=fopen('in.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);c
hardata=chardata';in = str2num(chardata);

if numerolista==1

```

```

if in==1
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in14.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==2
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in15.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==3
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in16.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==4
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in17.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

in=in+1;

if in==5
    in=4; end

if in==1
set(handles.text32,'String', 'Vdc MAX' );
fid=fopen('in14.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==2
set(handles.text32,'String', 'Vdc MIN' );
fid=fopen('in15.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==3
set(handles.text32,'String', 'Vac 1' );
fid=fopen('in16.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==4
set(handles.text32,'String', 'Vac 2' );
fid=fopen('in17.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end
end
end

```

```

if numerolista==2

if in==1
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in24.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==2
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in25.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==3
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in26.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==4
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in27.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

in=in+1;

if in==5
    in=4; end

if in==1
set(handles.text32,'String', 'Vdc MAX' );
fid=fopen('in24.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==2
set(handles.text32,'String', 'Vdc MIN' );
fid=fopen('in25.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==3
set(handles.text32,'String', 'Vac 1' );
fid=fopen('in26.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==4
set(handles.text32,'String', 'Vac 2' );
fid=fopen('in27.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end
end
end

```

```

if numerolista==3

if in==1
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in34.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==2
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in35.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==3
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in36.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==4
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in37.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

in=in+1;

if in==5
    in=4; end

if in==1
set(handles.text32,'String', 'Vdc MAX' );
fid=fopen('in34.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==2
set(handles.text32,'String', 'Vdc MIN' );
fid=fopen('in35.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==3
set(handles.text32,'String', 'Vac 1' );
fid=fopen('in36.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==4
set(handles.text32,'String', 'Vac 2' );
fid=fopen('in37.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end
end
end

```

```

if numerolista==4

if in==1
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in44.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==2
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in45.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==3
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in46.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

if in==4
panell1      =      char(get(handles.edit22,      'String'));fileID      =
fopen('in47.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
end

in=in+1;

if in==5
    in=4; end

if in==1
set(handles.text32,'String', 'Vdc MAX' );
fid=fopen('in44.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==2
set(handles.text32,'String', 'Vdc MIN' );
fid=fopen('in45.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==3
set(handles.text32,'String', 'Vac 1' );
fid=fopen('in46.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end

if in==4
set(handles.text32,'String', 'Vac 2' );
fid=fopen('in47.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';v = str2num(ch);set(handles.edit22,'String', v );
end
end
end

```

```
fileID = fopen('in.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);
```

```
% --- Executes on button press in pushbutton42.
```

```
function pushbutton42_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject handle to pushbutton42 (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
```

```
% handles structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```
numerolista=str2double(get(handles.text40, 'String'));
```

```
if numerolista==1
```

```
panell = char(get(handles.edit29, 'String'));fileID =  
fopen('ba11.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
```

```
panell = str2double(get(handles.edit30, 'String'));fileID =  
fopen('ba12.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
```

```
panell = str2double(get(handles.edit31, 'String'));fileID =  
fopen('ba13.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
```

```
panell = str2double(get(handles.edit32, 'String'));fileID =  
fopen('ba14.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);end
```

```
if numerolista==2
```

```
panell = char(get(handles.edit29, 'String'));fileID =  
fopen('ba21.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
```

```
panell = str2double(get(handles.edit30, 'String'));fileID =  
fopen('ba22.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
```

```
panell = str2double(get(handles.edit31, 'String'));fileID =  
fopen('ba23.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
```

```
panell = str2double(get(handles.edit32, 'String'));fileID =  
fopen('ba24.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);end
```

```
if numerolista==3
```

```
panell = char(get(handles.edit29, 'String'));fileID =  
fopen('ba31.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
```

```
panell = str2double(get(handles.edit30, 'String'));fileID =  
fopen('ba32.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
```

```
panell = str2double(get(handles.edit31, 'String'));fileID =  
fopen('ba33.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
```

```
panell = str2double(get(handles.edit32, 'String'));fileID =  
fopen('ba34.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);end
```

```
if numerolista==4
```

```
panell = char(get(handles.edit29, 'String'));fileID =  
fopen('ba41.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
```

```
panell = str2double(get(handles.edit30, 'String'));fileID =  
fopen('ba42.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
```

```
panell = str2double(get(handles.edit31, 'String'));fileID =  
fopen('ba43.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
```

```
panell = str2double(get(handles.edit32, 'String'));fileID =  
fopen('ba44.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);end
```

```
numerolista=numerolista-1;
```

```
if numerolista==0
```

```

    numerolista=1;end

if numerolista==1
fid=fopen('ba11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit29,'String',chardata);
fid=fopen('ba12.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit30,'String',eficiencia);
fid=fopen('ba13.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit31,'String',eficiencia);
fid=fopen('ba14.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit32,'String',precio);end
if numerolista==2
fid=fopen('ba21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit29,'String',chardata);
fid=fopen('ba22.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit30,'String',eficiencia);
fid=fopen('ba23.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit31,'String',eficiencia);
fid=fopen('ba24.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit32,'String',precio);end
if numerolista==3
fid=fopen('ba31.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit29,'String',chardata);
fid=fopen('ba32.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit30,'String',eficiencia);
fid=fopen('ba33.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit31,'String',eficiencia);
fid=fopen('ba34.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit32,'String',precio);end
if numerolista==4
fid=fopen('ba41.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit29,'String',chardata);
fid=fopen('ba42.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit30,'String',eficiencia);
fid=fopen('ba43.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit31,'String',eficiencia);
fid=fopen('ba44.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit32,'String',precio);end

set(handles.text40,'String',numerolista);

% --- Executes on button press in pushbutton43.
function pushbutton43_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton43 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

numerolista=str2double(get(handles.text40,'String'));

if numerolista==1

```

```

panell1      =      char(get(handles.edit29,      'String'));fileID      =
fopen('ba11.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit30,      'String'));fileID      =
fopen('ba12.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit31,      'String'));fileID      =
fopen('ba13.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit32,      'String'));fileID      =
fopen('ba14.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);end
if numerolista==2
panell1      =      char(get(handles.edit29,      'String'));fileID      =
fopen('ba21.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit30,      'String'));fileID      =
fopen('ba22.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit31,      'String'));fileID      =
fopen('ba23.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit32,      'String'));fileID      =
fopen('ba24.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);end
if numerolista==3
panell1      =      char(get(handles.edit29,      'String'));fileID      =
fopen('ba31.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit30,      'String'));fileID      =
fopen('ba32.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit31,      'String'));fileID      =
fopen('ba33.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit32,      'String'));fileID      =
fopen('ba34.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);end
if numerolista==4
panell1      =      char(get(handles.edit29,      'String'));fileID      =
fopen('ba41.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit30,      'String'));fileID      =
fopen('ba42.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit31,      'String'));fileID      =
fopen('ba43.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit32,      'String'));fileID      =
fopen('ba44.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);end

numerolista=numerolista+1;

if numerolista==5
    numerolista=4;end

if numerolista==1
fid=fopen('ba11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit29,'String', chardata );
fid=fopen('ba12.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit30,'String', eficiencia );
fid=fopen('ba13.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit31,'String', eficiencia );
fid=fopen('ba14.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit32,'String', precio );end
if numerolista==2
fid=fopen('ba21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit29,'String', chardata );

```



```

fid=fopen('ba22.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit30,'String', eficiencia );
fid=fopen('ba23.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit31,'String', eficiencia );
fid=fopen('ba24.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit32,'String', precio );end
if numerolista==3
fid=fopen('ba31.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit29,'String', chardata );
fid=fopen('ba32.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit30,'String', eficiencia );
fid=fopen('ba33.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit31,'String', eficiencia );
fid=fopen('ba34.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit32,'String', precio );end
if numerolista==4
fid=fopen('ba41.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit29,'String', chardata );
fid=fopen('ba42.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit30,'String', eficiencia );
fid=fopen('ba43.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit31,'String', eficiencia );
fid=fopen('ba44.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit32,'String', precio );end

set(handles.text40,'String', numerolista );

```

```

function edit29_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit29 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit29 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit29 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit29_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit29 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit30_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit30 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit30 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit30 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit30_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit30 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit31_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit31 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit31 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit31 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit31_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit31 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit32_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit32 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit32 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit32 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit32_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit32 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

% --- Executes on button press in pushbutton44.
function pushbutton44_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton44 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

numerolista=str2double(get(handles.text40, 'String'));

if numerolista==1
fid=fopen('ba11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('ba14.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end
if numerolista==2
fid=fopen('ba21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('ba24.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end
if numerolista==3
fid=fopen('ba31.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('ba34.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end
if numerolista==4
fid=fopen('ba41.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';

```

```
fid=fopen('ba44.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch';precio = str2num(ch);end
```

```
numeropresu=str2double(get(handles.text91, 'String'));
```

```
if numeropresu==1
set(handles.edit51,'String', chardata );set(handles.edit52,'String',
precio );end
if numeropresu==2
set(handles.edit56,'String', chardata );set(handles.edit57,'String',
precio );end
if numeropresu==3
set(handles.edit61,'String', chardata );set(handles.edit62,'String',
precio );end
if numeropresu==4
set(handles.edit66,'String', chardata );set(handles.edit67,'String',
precio );end
if numeropresu==5
set(handles.edit71,'String', chardata );set(handles.edit72,'String',
precio );end
if numeropresu==6
set(handles.edit76,'String', chardata );set(handles.edit77,'String',
precio );end
if numeropresu==7
set(handles.edit81,'String', chardata );set(handles.edit82,'String',
precio );end
if numeropresu==8
set(handles.edit86,'String', chardata );set(handles.edit87,'String',
precio );end
if numeropresu==9
set(handles.edit91,'String', chardata );set(handles.edit92,'String',
precio );end
if numeropresu==10
set(handles.edit96,'String', chardata );set(handles.edit97,'String',
precio );end
if numeropresu==11
set(handles.edit101,'String', chardata );set(handles.edit102,'String',
precio );end
if numeropresu==12
set(handles.edit106,'String', chardata );set(handles.edit107,'String',
precio );end
if numeropresu==13
set(handles.edit126,'String', chardata );set(handles.edit127,'String',
precio );end
if numeropresu==14
set(handles.edit131,'String', chardata );set(handles.edit132,'String',
precio );end
```

```
numeropresu=numeropresu+1;
```

```
if numeropresu==15
numeropresu=14;end
```

```

set(handles.text91,'String', numeropresu );

% --- Executes on button press in pushbutton45.
function pushbutton45_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton45 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

numerolista=str2double(get(handles.text45, 'String'));

if numerolista==1
panell      =      char(get(handles.edit33,      'String'));fileID      =
fopen('col1.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell      =      str2double(get(handles.edit34,      'String'));fileID      =
fopen('col2.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
panell      =      str2double(get(handles.edit35,      'String'));fileID      =
fopen('col3.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
panell      =      str2double(get(handles.edit36,      'String'));fileID      =
fopen('col4.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
panell      =      str2double(get(handles.edit37,      'String'));fileID      =
fopen('col5.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);end
if numerolista==2
panell      =      char(get(handles.edit33,      'String'));fileID      =
fopen('co21.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell      =      str2double(get(handles.edit34,      'String'));fileID      =
fopen('co22.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
panell      =      str2double(get(handles.edit35,      'String'));fileID      =
fopen('co23.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
panell      =      str2double(get(handles.edit36,      'String'));fileID      =
fopen('co24.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
panell      =      str2double(get(handles.edit37,      'String'));fileID      =
fopen('co25.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);end
if numerolista==3
panell      =      char(get(handles.edit33,      'String'));fileID      =
fopen('co31.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell      =      str2double(get(handles.edit34,      'String'));fileID      =
fopen('co32.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
panell      =      str2double(get(handles.edit35,      'String'));fileID      =
fopen('co33.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
panell      =      str2double(get(handles.edit36,      'String'));fileID      =
fopen('co34.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
panell      =      str2double(get(handles.edit37,      'String'));fileID      =
fopen('co35.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);end
if numerolista==4
panell      =      char(get(handles.edit33,      'String'));fileID      =
fopen('co41.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell      =      str2double(get(handles.edit34,      'String'));fileID      =
fopen('co42.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
panell      =      str2double(get(handles.edit35,      'String'));fileID      =
fopen('co43.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);

```

```

panell1      =      str2double (get (handles.edit36,      'String'));fileID      =
fopen ('co44.txt', 'w');fprintf (fileID, '%f', panell1);fclose (fileID);
panell1      =      str2double (get (handles.edit37,      'String'));fileID      =
fopen ('co45.txt', 'w');fprintf (fileID, '%f', panell1);fclose (fileID);end

numerolista=numerolista-1;

if numerolista==0
    numerolista=1;end

if numerolista==1
fid=fopen ('col1.txt', 'r');data=fread (fid);chardata=char (data);fclose (fid)
;chardata=chardata';set (handles.edit33, 'String', chardata );
fid=fopen ('col2.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set (handles.edit34, 'String', eficiencia );
fid=fopen ('col3.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set (handles.edit35, 'String', eficiencia );
fid=fopen ('col4.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set (handles.edit36, 'String', eficiencia );
fid=fopen ('col5.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set (handles.edit37, 'String', precio );end
if numerolista==2
fid=fopen ('co21.txt', 'r');data=fread (fid);chardata=char (data);fclose (fid)
;chardata=chardata';set (handles.edit33, 'String', chardata );
fid=fopen ('co22.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set (handles.edit34, 'String', eficiencia );
fid=fopen ('co23.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set (handles.edit35, 'String', eficiencia );
fid=fopen ('co24.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set (handles.edit36, 'String', eficiencia );
fid=fopen ('co25.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set (handles.edit37, 'String', precio );end
if numerolista==3
fid=fopen ('co31.txt', 'r');data=fread (fid);chardata=char (data);fclose (fid)
;chardata=chardata';set (handles.edit33, 'String', chardata );
fid=fopen ('co32.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set (handles.edit34, 'String', eficiencia );
fid=fopen ('co33.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set (handles.edit35, 'String', eficiencia );
fid=fopen ('co34.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set (handles.edit36, 'String', eficiencia );
fid=fopen ('co35.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set (handles.edit37, 'String', precio );end
if numerolista==4
fid=fopen ('co41.txt', 'r');data=fread (fid);chardata=char (data);fclose (fid)
;chardata=chardata';set (handles.edit33, 'String', chardata );
fid=fopen ('co42.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set (handles.edit34, 'String', eficiencia );
fid=fopen ('co43.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set (handles.edit35, 'String', eficiencia );
fid=fopen ('co44.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set (handles.edit36, 'String', eficiencia );
fid=fopen ('co45.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set (handles.edit37, 'String', precio );end

```

```

set(handles.text45,'String', numerolista );

% --- Executes on button press in pushbutton46.
function pushbutton46_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton46 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

numerolista=str2double(get(handles.text45, 'String'));

if numerolista==1
panell1      =      char(get(handles.edit33,      'String'));fileID      =
fopen('co11.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit34,      'String'));fileID      =
fopen('co12.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit35,      'String'));fileID      =
fopen('co13.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit36,      'String'));fileID      =
fopen('co14.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit37,      'String'));fileID      =
fopen('co15.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);end
if numerolista==2
panell1      =      char(get(handles.edit33,      'String'));fileID      =
fopen('co21.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit34,      'String'));fileID      =
fopen('co22.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit35,      'String'));fileID      =
fopen('co23.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit36,      'String'));fileID      =
fopen('co24.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit37,      'String'));fileID      =
fopen('co25.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);end
if numerolista==3
panell1      =      char(get(handles.edit33,      'String'));fileID      =
fopen('co31.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit34,      'String'));fileID      =
fopen('co32.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit35,      'String'));fileID      =
fopen('co33.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit36,      'String'));fileID      =
fopen('co34.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit37,      'String'));fileID      =
fopen('co35.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);end
if numerolista==4
panell1      =      char(get(handles.edit33,      'String'));fileID      =
fopen('co41.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit34,      'String'));fileID      =
fopen('co42.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit35,      'String'));fileID      =
fopen('co43.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);

```

```

panell1      =      str2double (get (handles.edit36,      'String'));fileID      =
fopen ('co44.txt', 'w');fprintf (fileID, '%f', panell1);fclose (fileID);
panell1      =      str2double (get (handles.edit37,      'String'));fileID      =
fopen ('co45.txt', 'w');fprintf (fileID, '%f', panell1);fclose (fileID);end

numerolista=numerolista+1;

if numerolista==5
    numerolista=4;end

if numerolista==1
fid=fopen ('col1.txt', 'r');data=fread (fid);chardata=char (data);fclose (fid)
;chardata=chardata';set (handles.edit33, 'String', chardata );
fid=fopen ('col2.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set (handles.edit34, 'String', eficiencia );
fid=fopen ('col3.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set (handles.edit35, 'String', eficiencia );
fid=fopen ('col4.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set (handles.edit36, 'String', eficiencia );
fid=fopen ('col5.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set (handles.edit37, 'String', precio );end
if numerolista==2
fid=fopen ('co21.txt', 'r');data=fread (fid);chardata=char (data);fclose (fid)
;chardata=chardata';set (handles.edit33, 'String', chardata );
fid=fopen ('co22.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set (handles.edit34, 'String', eficiencia );
fid=fopen ('co23.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set (handles.edit35, 'String', eficiencia );
fid=fopen ('co24.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set (handles.edit36, 'String', eficiencia );
fid=fopen ('co25.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set (handles.edit37, 'String', precio );end
if numerolista==3
fid=fopen ('co31.txt', 'r');data=fread (fid);chardata=char (data);fclose (fid)
;chardata=chardata';set (handles.edit33, 'String', chardata );
fid=fopen ('co32.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set (handles.edit34, 'String', eficiencia );
fid=fopen ('co33.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set (handles.edit35, 'String', eficiencia );
fid=fopen ('co34.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set (handles.edit36, 'String', eficiencia );
fid=fopen ('co35.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set (handles.edit37, 'String', precio );end
if numerolista==4
fid=fopen ('co41.txt', 'r');data=fread (fid);chardata=char (data);fclose (fid)
;chardata=chardata';set (handles.edit33, 'String', chardata );
fid=fopen ('co42.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set (handles.edit34, 'String', eficiencia );
fid=fopen ('co43.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set (handles.edit35, 'String', eficiencia );
fid=fopen ('co44.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set (handles.edit36, 'String', eficiencia );
fid=fopen ('co45.txt', 'r');data=fread (fid);ch=char (data);fclose (fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set (handles.edit37, 'String', precio );end

```



```

set(handles.text45,'String', numerolista );

function edit33_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit33 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit33 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit33 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit33_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit33 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%       See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit34_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit34 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit34 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit34 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit34_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit34 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%       See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit35_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit35 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit35 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit35 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit35_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit35 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%       See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit36_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit36 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit36 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit36 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit36_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit36 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%       See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit37_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit37 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit37 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit37 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit37_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit37 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%       See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

% --- Executes on button press in pushbutton47.
function pushbutton47_Callback(hObject, eventdata, handles)

numerolista=str2double(get(handles.text45, 'String'));

if numerolista==1
fid=fopen('col1.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('col5.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end
if numerolista==2
fid=fopen('co21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('co25.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end
if numerolista==3
fid=fopen('co31.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('co35.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end
if numerolista==4

```

```
fid=fopen('co41.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('co45.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end
```

```
numeropresu=str2double(get(handles.text91, 'String'));
```

```
if numeropresu==1
set(handles.edit51,'String', chardata );set(handles.edit52,'String',
precio );end
if numeropresu==2
set(handles.edit56,'String', chardata );set(handles.edit57,'String',
precio );end
if numeropresu==3
set(handles.edit61,'String', chardata );set(handles.edit62,'String',
precio );end
if numeropresu==4
set(handles.edit66,'String', chardata );set(handles.edit67,'String',
precio );end
if numeropresu==5
set(handles.edit71,'String', chardata );set(handles.edit72,'String',
precio );end
if numeropresu==6
set(handles.edit76,'String', chardata );set(handles.edit77,'String',
precio );end
if numeropresu==7
set(handles.edit81,'String', chardata );set(handles.edit82,'String',
precio );end
if numeropresu==8
set(handles.edit86,'String', chardata );set(handles.edit87,'String',
precio );end
if numeropresu==9
set(handles.edit91,'String', chardata );set(handles.edit92,'String',
precio );end
if numeropresu==10
set(handles.edit96,'String', chardata );set(handles.edit97,'String',
precio );end
if numeropresu==11
set(handles.edit101,'String', chardata );set(handles.edit102,'String',
precio );end
if numeropresu==12
set(handles.edit106,'String', chardata );set(handles.edit107,'String',
precio );end
if numeropresu==13
set(handles.edit126,'String', chardata );set(handles.edit127,'String',
precio );end
if numeropresu==14
set(handles.edit131,'String', chardata );set(handles.edit132,'String',
precio );end
```

```
numeropresu=numeropresu+1;
```

```

if numeropresu==15
    numeropresu=14;end

set(handles.text91,'String', numeropresu );

% --- Executes on button press in pushbutton48.
function pushbutton48_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton48 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

numerolista=str2double(get(handles.text51, 'String'));

if numerolista==1
panell    =    char(get(handles.edit38,    'String'));fileID    =
fopen('pr11.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell    =    str2double(get(handles.edit40,    'String'));fileID    =
fopen('pr12.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
panell    =    str2double(get(handles.edit41,    'String'));fileID    =
fopen('pr13.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);end
if numerolista==2
panell    =    char(get(handles.edit38,    'String'));fileID    =
fopen('pr21.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell    =    str2double(get(handles.edit40,    'String'));fileID    =
fopen('pr22.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
panell    =    str2double(get(handles.edit41,    'String'));fileID    =
fopen('pr23.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);end
if numerolista==3
panell    =    char(get(handles.edit38,    'String'));fileID    =
fopen('pr31.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell    =    str2double(get(handles.edit40,    'String'));fileID    =
fopen('pr32.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
panell    =    str2double(get(handles.edit41,    'String'));fileID    =
fopen('pr33.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);end
if numerolista==4
panell    =    char(get(handles.edit38,    'String'));fileID    =
fopen('pr41.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell    =    str2double(get(handles.edit40,    'String'));fileID    =
fopen('pr42.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
panell    =    str2double(get(handles.edit41,    'String'));fileID    =
fopen('pr43.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);end

numerolista=numerolista-1;

if numerolista==0
    numerolista=1;end

if numerolista==1
fid=fopen('pr11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit38,'String', chardata );

```

```

fid=fopen('pr14.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
    if in0==1
        set(handles.text52,'String', 'AC' ); end
    if in0==2
        set(handles.text52,'String', 'DC' ); end

fid=fopen('pr12.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit40,'String', eficiencia );
fid=fopen('pr13.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit41,'String', precio );end
if numerolista==2
fid=fopen('pr21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit38,'String', chardata );

fid=fopen('pr24.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
    if in0==1
        set(handles.text52,'String', 'AC' ); end
    if in0==2
        set(handles.text52,'String', 'DC' ); end

fid=fopen('pr22.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit40,'String', eficiencia );
fid=fopen('pr23.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit41,'String', precio );end
if numerolista==3
fid=fopen('pr31.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit38,'String', chardata );

fid=fopen('pr34.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
    if in0==1
        set(handles.text52,'String', 'AC' ); end
    if in0==2
        set(handles.text52,'String', 'DC' ); end

fid=fopen('pr32.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit40,'String', eficiencia );
fid=fopen('pr33.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit41,'String', precio );end
if numerolista==4
fid=fopen('pr41.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit38,'String', chardata );

fid=fopen('pr44.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
    if in0==1
        set(handles.text52,'String', 'AC' ); end
    if in0==2
        set(handles.text52,'String', 'DC' ); end

```

```
fid=fopen('pr42.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit40,'String', eficiencia );
fid=fopen('pr43.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit41,'String', precio );end
```

```
set(handles.text51,'String', numerolista );
```

```
% --- Executes on button press in pushbutton49.
```

```
function pushbutton49_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject handle to pushbutton49 (see GCBO)
```

```
% eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB
```

```
% handles structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```
numerolista=str2double(get(handles.text51, 'String'));
```

```
if numerolista==1
```

```
panell = char(get(handles.edit38, 'String'));fileID =  
fopen('pr11.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
```

```
panell = str2double(get(handles.edit40, 'String'));fileID =  
fopen('pr12.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
```

```
panell = str2double(get(handles.edit41, 'String'));fileID =  
fopen('pr13.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);end
```

```
if numerolista==2
```

```
panell = char(get(handles.edit38, 'String'));fileID =  
fopen('pr21.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
```

```
panell = str2double(get(handles.edit40, 'String'));fileID =  
fopen('pr22.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
```

```
panell = str2double(get(handles.edit41, 'String'));fileID =  
fopen('pr23.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);end
```

```
if numerolista==3
```

```
panell = char(get(handles.edit38, 'String'));fileID =  
fopen('pr31.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
```

```
panell = str2double(get(handles.edit40, 'String'));fileID =  
fopen('pr32.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
```

```
panell = str2double(get(handles.edit41, 'String'));fileID =  
fopen('pr33.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);end
```

```
if numerolista==4
```

```
panell = char(get(handles.edit38, 'String'));fileID =  
fopen('pr41.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
```

```
panell = str2double(get(handles.edit40, 'String'));fileID =  
fopen('pr42.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
```

```
panell = str2double(get(handles.edit41, 'String'));fileID =  
fopen('pr43.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);end
```

```
numerolista=numerolista+1;
```

```
if numerolista==5
```

```
numerolista=4;end
```

```
if numerolista==1
```

```

fid=fopen('pr11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit38,'String',chardata);

fid=fopen('pr14.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
    if in0==1
        set(handles.text52,'String','AC');end
    if in0==2
        set(handles.text52,'String','DC');end

fid=fopen('pr12.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit40,'String',eficiencia);
fid=fopen('pr13.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit41,'String',precio);end
if numerolista==2
fid=fopen('pr21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit38,'String',chardata);

fid=fopen('pr24.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
    if in0==1
        set(handles.text52,'String','AC');end
    if in0==2
        set(handles.text52,'String','DC');end

fid=fopen('pr22.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit40,'String',eficiencia);
fid=fopen('pr23.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit41,'String',precio);end
if numerolista==3
fid=fopen('pr31.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit38,'String',chardata);

fid=fopen('pr34.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
    if in0==1
        set(handles.text52,'String','AC');end
    if in0==2
        set(handles.text52,'String','DC');end

fid=fopen('pr32.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit40,'String',eficiencia);
fid=fopen('pr33.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit41,'String',precio);end
if numerolista==4
fid=fopen('pr41.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit38,'String',chardata);

fid=fopen('pr44.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
    if in0==1
        set(handles.text52,'String','AC');end
    if in0==2

```



```

        set(handles.text52,'String', 'DC' ); end

fid=fopen('pr42.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit40,'String', eficiencia );
fid=fopen('pr43.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit41,'String', precio );end

set(handles.text51,'String', numerolista );

function edit38_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit38 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit38 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit38 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit38_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit38 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit40_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit40 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit40 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit40 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit40_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit40 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

```

```

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%       See ISPC and COMPUTER.
if      ispc      &&      isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

% --- Executes on button press in pushbutton50.
function pushbutton50_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to pushbutton50 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

numerolista=str2double(get(handles.text51, 'String'));

if numerolista==1

fid=fopen('pr14.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in = str2num(chardata);
    if in==2
        in=1;end
    if in==1
        set(handles.text52,'String', 'AC' ); end
        fileID
        fopen('pr14.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);
    =

end

if numerolista==2

fid=fopen('pr24.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in = str2num(chardata);
    if in==2
        in=1;end
    if in==1
        set(handles.text52,'String', 'AC' ); end
        fileID
        fopen('pr24.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);
    =

end

if numerolista==3

fid=fopen('pr34.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in = str2num(chardata);
    if in==2

```

```

        in=1;end
    if in==1
        set(handles.text52,'String','AC'); end
    fileID
fopen('pr34.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);

end

if numerolista==4

fid=fopen('pr44.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in = str2num(chardata);
    if in==2
        in=1;end
    if in==1
        set(handles.text52,'String','AC'); end
    fileID
fopen('pr44.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);

end

% --- Executes on button press in pushbutton51.
function pushbutton51_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton51 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

numerolista=str2double(get(handles.text51, 'String'));

if numerolista==1

fid=fopen('pr14.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in = str2num(chardata);
    if in==1
        in=2;end
    if in==2
        set(handles.text52,'String','DC'); end
    fileID
fopen('pr14.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);

end

if numerolista==2

fid=fopen('pr24.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in = str2num(chardata);

```

```

        if in==1
            in=2;end
        if in==2
            set(handles.text52,'String','DC'); end
        fileID
fopen('pr24.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);
=

end

if numerolista==3

fid=fopen('pr34.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in = str2num(chardata);
    if in==1
        in=2;end
    if in==2
        set(handles.text52,'String','DC'); end
    fileID
fopen('pr34.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);
=

end

if numerolista==4

fid=fopen('pr44.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in = str2num(chardata);
    if in==1
        in=2;end
    if in==2
        set(handles.text52,'String','DC'); end
    fileID
fopen('pr44.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);
=

end

function edit41_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit41 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit41 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit41 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit41_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit41 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB

```

```

% handles      empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%      See ISPC and COMPUTER.
if      ispc      &&      isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

% --- Executes on button press in pushbutton52.
function pushbutton52_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to pushbutton52 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

numerolista=str2double(get(handles.text51, 'String'));

if numerolista==1
fid=fopen('pr11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('pr13.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end
if numerolista==2
fid=fopen('pr21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('pr23.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end
if numerolista==3
fid=fopen('pr31.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('pr33.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end
if numerolista==4
fid=fopen('pr41.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('pr43.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end

numeropresu=str2double(get(handles.text91, 'String'));

if numeropresu==1
set(handles.edit51,'String',      chardata      );set(handles.edit52,'String',
precio );end
if numeropresu==2
set(handles.edit56,'String',      chardata      );set(handles.edit57,'String',
precio );end
if numeropresu==3
set(handles.edit61,'String',      chardata      );set(handles.edit62,'String',
precio );end
if numeropresu==4

```

```

set(handles.edit66,'String', chardata );set(handles.edit67,'String',
precio );end
if numeropresu==5
set(handles.edit71,'String', chardata );set(handles.edit72,'String',
precio );end
if numeropresu==6
set(handles.edit76,'String', chardata );set(handles.edit77,'String',
precio );end
if numeropresu==7
set(handles.edit81,'String', chardata );set(handles.edit82,'String',
precio );end
if numeropresu==8
set(handles.edit86,'String', chardata );set(handles.edit87,'String',
precio );end
if numeropresu==9
set(handles.edit91,'String', chardata );set(handles.edit92,'String',
precio );end
if numeropresu==10
set(handles.edit96,'String', chardata );set(handles.edit97,'String',
precio );end
if numeropresu==11
set(handles.edit101,'String', chardata );set(handles.edit102,'String',
precio );end
if numeropresu==12
set(handles.edit106,'String', chardata );set(handles.edit107,'String',
precio );end
if numeropresu==13
set(handles.edit126,'String', chardata );set(handles.edit127,'String',
precio );end
if numeropresu==14
set(handles.edit131,'String', chardata );set(handles.edit132,'String',
precio );end

numeropresu=numeropresu+1;

if numeropresu==15
    numeropresu=14;end

set(handles.text91,'String', numeropresu );

% --- Executes on button press in pushbutton53.
function pushbutton53_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton53 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

numerolista=str2double(get(handles.text56, 'String'));

if numerolista==1
panell    =    char(get(handles.edit42, 'String'));fileID    =
fopen('call.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);

```

```

panell1      =      str2double (get (handles.edit43,      'String'));fileID      =
fopen('ca12.txt', 'w');fprintf(fileID, '%f', panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double (get (handles.edit44,      'String'));fileID      =
fopen('ca13.txt', 'w');fprintf(fileID, '%f', panell1);fclose(fileID);end
if numerolista==2
panell1      =      char (get (handles.edit42,      'String'));fileID      =
fopen('ca21.txt', 'w');fprintf(fileID, panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double (get (handles.edit43,      'String'));fileID      =
fopen('ca22.txt', 'w');fprintf(fileID, '%f', panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double (get (handles.edit44,      'String'));fileID      =
fopen('ca23.txt', 'w');fprintf(fileID, '%f', panell1);fclose(fileID);end
if numerolista==3
panell1      =      char (get (handles.edit42,      'String'));fileID      =
fopen('ca31.txt', 'w');fprintf(fileID, panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double (get (handles.edit43,      'String'));fileID      =
fopen('ca32.txt', 'w');fprintf(fileID, '%f', panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double (get (handles.edit44,      'String'));fileID      =
fopen('ca33.txt', 'w');fprintf(fileID, '%f', panell1);fclose(fileID);end
if numerolista==4
panell1      =      char (get (handles.edit42,      'String'));fileID      =
fopen('ca41.txt', 'w');fprintf(fileID, panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double (get (handles.edit43,      'String'));fileID      =
fopen('ca42.txt', 'w');fprintf(fileID, '%f', panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double (get (handles.edit44,      'String'));fileID      =
fopen('ca43.txt', 'w');fprintf(fileID, '%f', panell1);fclose(fileID);end

numerolista=numerolista-1;

if numerolista==0
    numerolista=1;end

if numerolista==1
fid=fopen('ca11.txt', 'r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit42, 'String', chardata );

fid=fopen('ca14.txt', 'r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
    if in0==1
        set(handles.text57, 'String', 'AC' ); end
    if in0==2
        set(handles.text57, 'String', 'DC' ); end

fid=fopen('ca12.txt', 'r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit43, 'String', eficiencia );
fid=fopen('ca13.txt', 'r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit44, 'String', precio );end
if numerolista==2
fid=fopen('ca21.txt', 'r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit42, 'String', chardata );

fid=fopen('ca24.txt', 'r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
    if in0==1

```

```

        set(handles.text57,'String', 'AC' ); end
    if in0==2
        set(handles.text57,'String', 'DC' ); end

fid=fopen('ca22.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit43,'String', eficiencia );
fid=fopen('ca23.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit44,'String', precio );end
if numerolista==3
fid=fopen('ca31.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit42,'String', chardata );

fid=fopen('ca34.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
    if in0==1
        set(handles.text57,'String', 'AC' ); end
    if in0==2
        set(handles.text57,'String', 'DC' ); end

fid=fopen('ca32.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit43,'String', eficiencia );
fid=fopen('ca33.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit44,'String', precio );end
if numerolista==4
fid=fopen('ca41.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit42,'String', chardata );

fid=fopen('ca44.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
    if in0==1
        set(handles.text57,'String', 'AC' ); end
    if in0==2
        set(handles.text57,'String', 'DC' ); end

fid=fopen('ca42.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit43,'String', eficiencia );
fid=fopen('ca43.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit44,'String', precio );end

set(handles.text56,'String', numerolista );

% --- Executes on button press in pushbutton54.
function pushbutton54_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton54 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

numerolista=str2double(get(handles.text56, 'String'));

if numerolista==1

```



```

panell1      =      char(get(handles.edit42,      'String'));fileID      =
fopen('ca11.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit43,      'String'));fileID      =
fopen('ca12.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit44,      'String'));fileID      =
fopen('ca13.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);end
if numerolista==2
panell1      =      char(get(handles.edit42,      'String'));fileID      =
fopen('ca21.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit43,      'String'));fileID      =
fopen('ca22.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit44,      'String'));fileID      =
fopen('ca23.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);end
if numerolista==3
panell1      =      char(get(handles.edit42,      'String'));fileID      =
fopen('ca31.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit43,      'String'));fileID      =
fopen('ca32.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit44,      'String'));fileID      =
fopen('ca33.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);end
if numerolista==4
panell1      =      char(get(handles.edit42,      'String'));fileID      =
fopen('ca41.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit43,      'String'));fileID      =
fopen('ca42.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double(get(handles.edit44,      'String'));fileID      =
fopen('ca43.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);end
numerolista=numerolista+1;

if numerolista==5
    numerolista=4;end

if numerolista==1
fid=fopen('ca11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit42,'String', chardata );

fid=fopen('ca14.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
    if in0==1
        set(handles.text57,'String', 'AC' ); end
    if in0==2
        set(handles.text57,'String', 'DC' ); end

fid=fopen('ca12.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit43,'String', eficiencia );
fid=fopen('ca13.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit44,'String', precio );end
if numerolista==2
fid=fopen('ca21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit42,'String', chardata );

fid=fopen('ca24.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);

```

```

    if in0==1
        set(handles.text57,'String', 'AC' ); end
    if in0==2
        set(handles.text57,'String', 'DC' ); end

fid=fopen('ca22.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit43,'String', eficiencia );
fid=fopen('ca23.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit44,'String', precio );end
if numerolista==3
fid=fopen('ca31.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit42,'String', chardata );

fid=fopen('ca34.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
    if in0==1
        set(handles.text57,'String', 'AC' ); end
    if in0==2
        set(handles.text57,'String', 'DC' ); end

fid=fopen('ca32.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit43,'String', eficiencia );
fid=fopen('ca33.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit44,'String', precio );end
if numerolista==4
fid=fopen('ca41.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit42,'String', chardata );

fid=fopen('ca44.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in0 = str2num(chardata);
    if in0==1
        set(handles.text57,'String', 'AC' ); end
    if in0==2
        set(handles.text57,'String', 'DC' ); end

fid=fopen('ca42.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';eficiencia = str2num(ch);set(handles.edit43,'String', eficiencia );
fid=fopen('ca43.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit44,'String', precio );end

set(handles.text56,'String', numerolista );

function edit42_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit42 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit42 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit42 as
a double

```

```

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit42_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit42 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit43_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit43 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit43 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit43 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit43_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit43 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

% --- Executes on button press in pushbutton55.
function pushbutton55_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton55 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

numerolista=str2double(get(handles.text56, 'String'));

if numerolista==1

```

```
fid=fopen('ca14.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in = str2num(chardata);
    if in==2
        in=1;end
    if in==1
        set(handles.text57,'String','AC'); end
    fileID
fopen('ca14.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);
```

end

```
if numerolista==2
```

```
fid=fopen('ca24.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in = str2num(chardata);
    if in==2
        in=1;end
    if in==1
        set(handles.text57,'String','AC'); end
    fileID
fopen('ca24.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);
```

end

```
if numerolista==3
```

```
fid=fopen('ca34.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in = str2num(chardata);
    if in==2
        in=1;end
    if in==1
        set(handles.text57,'String','AC'); end
    fileID
fopen('ca34.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);
```

end

```
if numerolista==4
```

```
fid=fopen('ca44.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in = str2num(chardata);
    if in==2
        in=1;end
    if in==1
        set(handles.text57,'String','AC'); end
    fileID
fopen('ca44.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);
```

```
end
```

```
% --- Executes on button press in pushbutton56.
```

```
function pushbutton56_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to pushbutton56 (see GCBO)
```

```
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
```

```
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```
numerolista=str2double(get(handles.text56, 'String'));
```

```
if numerolista==1
```

```
fid=fopen('ca14.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
```

```
;chardata=chardata';in = str2num(chardata);
```

```
    if in==1
```

```
        in=2;end
```

```
    if in==2
```

```
        set(handles.text57,'String', 'DC' ); end
```

```
    fileID
```

```
fopen('ca14.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);
```

```
end
```

```
if numerolista==2
```

```
fid=fopen('ca24.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
```

```
;chardata=chardata';in = str2num(chardata);
```

```
    if in==1
```

```
        in=2;end
```

```
    if in==2
```

```
        set(handles.text57,'String', 'DC' ); end
```

```
    fileID
```

```
fopen('ca24.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);
```

```
end
```

```
if numerolista==3
```

```
fid=fopen('ca34.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
```

```
;chardata=chardata';in = str2num(chardata);
```

```
    if in==1
```

```
        in=2;end
```

```
    if in==2
```

```
        set(handles.text57,'String', 'DC' ); end
```

```

        fileID
fopen('ca34.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);

end

if numerolista==4

fid=fopen('ca44.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';in = str2num(chardata);
    if in==1
        in=2;end
    if in==2
        set(handles.text57,'String','DC'); end
        fileID
fopen('ca44.txt','w');fprintf(fileID,'%f',in);fclose(fileID);

end

function edit44_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit44 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit44 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit44 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit44_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit44 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

% --- Executes on button press in pushbutton57.
function pushbutton57_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton57 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

numerolista=str2double(get(handles.text56, 'String'));

```

```

if numerolista==1
fid=fopen('ca11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('ca13.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end
if numerolista==2
fid=fopen('ca21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('ca23.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end
if numerolista==3
fid=fopen('ca31.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('ca33.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end
if numerolista==4
fid=fopen('ca41.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('ca43.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end

```

```

numeropresu=str2double(get(handles.text91, 'String'));

```

```

if numeropresu==1
set(handles.edit51,'String', chardata );set(handles.edit52,'String',
precio );end
if numeropresu==2
set(handles.edit56,'String', chardata );set(handles.edit57,'String',
precio );end
if numeropresu==3
set(handles.edit61,'String', chardata );set(handles.edit62,'String',
precio );end
if numeropresu==4
set(handles.edit66,'String', chardata );set(handles.edit67,'String',
precio );end
if numeropresu==5
set(handles.edit71,'String', chardata );set(handles.edit72,'String',
precio );end
if numeropresu==6
set(handles.edit76,'String', chardata );set(handles.edit77,'String',
precio );end
if numeropresu==7
set(handles.edit81,'String', chardata );set(handles.edit82,'String',
precio );end
if numeropresu==8
set(handles.edit86,'String', chardata );set(handles.edit87,'String',
precio );end
if numeropresu==9
set(handles.edit91,'String', chardata );set(handles.edit92,'String',
precio );end
if numeropresu==10

```

```

set(handles.edit96,'String',    chardata    );set(handles.edit97,'String',
precio );end
if numeropresu==11
set(handles.edit101,'String',  chardata    );set(handles.edit102,'String',
precio );end
if numeropresu==12
set(handles.edit106,'String',  chardata    );set(handles.edit107,'String',
precio );end
if numeropresu==13
set(handles.edit126,'String',  chardata    );set(handles.edit127,'String',
precio );end
if numeropresu==14
set(handles.edit131,'String',  chardata    );set(handles.edit132,'String',
precio );end

```

```

numeropresu=numeropresu+1;

```

```

if numeropresu==15
    numeropresu=14;end

```

```

set(handles.text91,'String', numeropresu );

```

```

% --- Executes on button press in pushbutton58.

```

```

function pushbutton58_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to pushbutton58 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)
numerolista=str2double(get(handles.text61, 'String'));

```

```

if numerolista==1
panell    =    char(get(handles.edit45,    'String'));fileID    =
fopen('pu11.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell    =    char(get(handles.edit46,    'String'));fileID    =
fopen('pu12.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell    =    str2double(get(handles.edit47,    'String'));fileID    =
fopen('pu13.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
end
if numerolista==2
panell    =    char(get(handles.edit45,    'String'));fileID    =
fopen('pu21.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell    =    char(get(handles.edit46,    'String'));fileID    =
fopen('pu22.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell    =    str2double(get(handles.edit47,    'String'));fileID    =
fopen('pu23.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
end
if numerolista==3
panell    =    char(get(handles.edit45,    'String'));fileID    =
fopen('pu31.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell    =    char(get(handles.edit46,    'String'));fileID    =
fopen('pu32.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);

```



```

panell1 = str2double(get(handles.edit47, 'String'));fileID =
fopen('pu33.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
end
if numerolista==4
panell1 = char(get(handles.edit45, 'String'));fileID =
fopen('pu41.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1 = char(get(handles.edit46, 'String'));fileID =
fopen('pu42.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1 = str2double(get(handles.edit47, 'String'));fileID =
fopen('pu43.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
end

numerolista=numerolista-1;

if numerolista==0
    numerolista=1;end

if numerolista==1
fid=fopen('pu11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit45,'String', chardata );
fid=fopen('pu12.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit46,'String', chardata );
fid=fopen('pu13.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit47,'String', precio );end
if numerolista==2
fid=fopen('pu21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit45,'String', chardata );
fid=fopen('pu22.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit46,'String', chardata );
fid=fopen('pu23.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit47,'String', precio );end
if numerolista==3
fid=fopen('pu31.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit45,'String', chardata );
fid=fopen('pu32.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit46,'String', chardata );
fid=fopen('pu33.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit47,'String', precio );end
if numerolista==4
fid=fopen('pu41.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit45,'String', chardata );
fid=fopen('pu42.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit46,'String', chardata );
fid=fopen('pu43.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit47,'String', precio );end

set(handles.text61,'String', numerolista );

% --- Executes on button press in pushbutton59.
function pushbutton59_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject handle to pushbutton59 (see GCBO)
% eventdata reserved - to be defined in a future version of MATLAB

```

```

% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

numerolista=str2double(get(handles.text61, 'String'));

if numerolista==1
panell      =      char(get(handles.edit45,      'String'));fileID      =
fopen('pu11.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell      =      char(get(handles.edit46,      'String'));fileID      =
fopen('pu12.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell      =      str2double(get(handles.edit47,      'String'));fileID      =
fopen('pu13.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
end
if numerolista==2
panell      =      char(get(handles.edit45,      'String'));fileID      =
fopen('pu21.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell      =      char(get(handles.edit46,      'String'));fileID      =
fopen('pu22.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell      =      str2double(get(handles.edit47,      'String'));fileID      =
fopen('pu23.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
end
if numerolista==3
panell      =      char(get(handles.edit45,      'String'));fileID      =
fopen('pu31.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell      =      char(get(handles.edit46,      'String'));fileID      =
fopen('pu32.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell      =      str2double(get(handles.edit47,      'String'));fileID      =
fopen('pu33.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
end
if numerolista==4
panell      =      char(get(handles.edit45,      'String'));fileID      =
fopen('pu41.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell      =      char(get(handles.edit46,      'String'));fileID      =
fopen('pu42.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell      =      str2double(get(handles.edit47,      'String'));fileID      =
fopen('pu43.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
end

numerolista=numerolista+1;

if numerolista==5
    numerolista=4;end

if numerolista==1
fid=fopen('pu11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit45,'String', chardata );
fid=fopen('pu12.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit46,'String', chardata );
fid=fopen('pu13.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit47,'String', precio );end
if numerolista==2
fid=fopen('pu21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit45,'String', chardata );

```

```

fid=fopen('pu22.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit46,'String', chardata );
fid=fopen('pu23.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit47,'String', precio );end
if numerolista==3
fid=fopen('pu31.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit45,'String', chardata );
fid=fopen('pu32.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit46,'String', chardata );
fid=fopen('pu33.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit47,'String', precio );end
if numerolista==4
fid=fopen('pu41.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit45,'String', chardata );
fid=fopen('pu42.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit46,'String', chardata );
fid=fopen('pu43.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit47,'String', precio );end

set(handles.text61,'String', numerolista );

function edit45_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit45 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit45 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit45 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit45_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit45 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit46_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit46 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit46 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit46 as
a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties.
```

```
function edit46_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit46 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function edit47_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to edit47 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit47 as text
```

```
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit47 as
a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties.
```

```
function edit47_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit47 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
% --- Executes on button press in pushbutton62.
```

```
function pushbutton62_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to pushbutton62 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```

numerolista=str2double(get(handles.text61, 'String'));

if numerolista==1
fid=fopen('pu11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('pu13.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end
if numerolista==2
fid=fopen('pu21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('pu23.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end
if numerolista==3
fid=fopen('pu31.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('pu33.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end
if numerolista==4
fid=fopen('pu41.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('pu43.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end

numeropresu=str2double(get(handles.text91, 'String'));

if numeropresu==1
set(handles.edit51,'String', chardata );set(handles.edit52,'String',
precio );end
if numeropresu==2
set(handles.edit56,'String', chardata );set(handles.edit57,'String',
precio );end
if numeropresu==3
set(handles.edit61,'String', chardata );set(handles.edit62,'String',
precio );end
if numeropresu==4
set(handles.edit66,'String', chardata );set(handles.edit67,'String',
precio );end
if numeropresu==5
set(handles.edit71,'String', chardata );set(handles.edit72,'String',
precio );end
if numeropresu==6
set(handles.edit76,'String', chardata );set(handles.edit77,'String',
precio );end
if numeropresu==7
set(handles.edit81,'String', chardata );set(handles.edit82,'String',
precio );end
if numeropresu==8
set(handles.edit86,'String', chardata );set(handles.edit87,'String',
precio );end
if numeropresu==9
set(handles.edit91,'String', chardata );set(handles.edit92,'String',
precio );end
if numeropresu==10

```

```

set(handles.edit96,'String',    chardata    );set(handles.edit97,'String',
precio );end
if numeropresu==11
set(handles.edit101,'String',  chardata    );set(handles.edit102,'String',
precio );end
if numeropresu==12
set(handles.edit106,'String',  chardata    );set(handles.edit107,'String',
precio );end
if numeropresu==13
set(handles.edit126,'String',  chardata    );set(handles.edit127,'String',
precio );end
if numeropresu==14
set(handles.edit131,'String',  chardata    );set(handles.edit132,'String',
precio );end

numeropresu=numeropresu+1;

if numeropresu==15
    numeropresu=14;end

set(handles.text91,'String', numeropresu );

% --- Executes on button press in pushbutton63.
function pushbutton63_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to pushbutton63 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

numerolista=str2double(get(handles.text66, 'String'));

if numerolista==1
panell    =    char(get(handles.edit48,    'String'));fileID    =
fopen('es11.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell    =    char(get(handles.edit49,    'String'));fileID    =
fopen('es12.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell    =    str2double(get(handles.edit50, 'String'));fileID    =
fopen('es13.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
end
if numerolista==2
panell    =    char(get(handles.edit48,    'String'));fileID    =
fopen('es21.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell    =    char(get(handles.edit49,    'String'));fileID    =
fopen('es22.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell    =    str2double(get(handles.edit50, 'String'));fileID    =
fopen('es23.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
end
if numerolista==3
panell    =    char(get(handles.edit48,    'String'));fileID    =
fopen('es31.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell    =    char(get(handles.edit49,    'String'));fileID    =
fopen('es32.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);

```

```

panell1      =      str2double (get(handles.edit50,      'String'));fileID      =
fopen('es33.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
end
if numerolista==4
panell1      =      char (get(handles.edit48,      'String'));fileID      =
fopen('es41.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      char (get(handles.edit49,      'String'));fileID      =
fopen('es42.txt','w');fprintf(fileID,panell1);fclose(fileID);
panell1      =      str2double (get(handles.edit50,      'String'));fileID      =
fopen('es43.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell1);fclose(fileID);
end

numerolista=numerolista-1;

if numerolista==0
    numerolista=1;end

if numerolista==1
fid=fopen('es11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit48,'String', chardata );
fid=fopen('es12.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit49,'String', chardata );
fid=fopen('es13.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit50,'String', precio );end
if numerolista==2
fid=fopen('es21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit48,'String', chardata );
fid=fopen('es22.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit49,'String', chardata );
fid=fopen('es23.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit50,'String', precio );end
if numerolista==3
fid=fopen('es31.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit48,'String', chardata );
fid=fopen('es32.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit49,'String', chardata );
fid=fopen('es33.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit50,'String', precio );end
if numerolista==4
fid=fopen('es41.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit48,'String', chardata );
fid=fopen('es42.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit49,'String', chardata );
fid=fopen('es43.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit50,'String', precio );end

set(handles.text66,'String', numerolista );

% --- Executes on button press in pushbutton64.
function pushbutton64_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton64 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB

```

```

% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

numerolista=str2double(get(handles.text66, 'String'));

if numerolista==1
panell        =      char(get(handles.edit48,      'String'));fileID      =
fopen('es11.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell        =      char(get(handles.edit49,      'String'));fileID      =
fopen('es12.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell        =      str2double(get(handles.edit50,  'String'));fileID      =
fopen('es13.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
end
if numerolista==2
panell        =      char(get(handles.edit48,      'String'));fileID      =
fopen('es21.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell        =      char(get(handles.edit49,      'String'));fileID      =
fopen('es22.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell        =      str2double(get(handles.edit50,  'String'));fileID      =
fopen('es23.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
end
if numerolista==3
panell        =      char(get(handles.edit48,      'String'));fileID      =
fopen('es31.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell        =      char(get(handles.edit49,      'String'));fileID      =
fopen('es32.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell        =      str2double(get(handles.edit50,  'String'));fileID      =
fopen('es33.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
end
if numerolista==4
panell        =      char(get(handles.edit48,      'String'));fileID      =
fopen('es41.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell        =      char(get(handles.edit49,      'String'));fileID      =
fopen('es42.txt','w');fprintf(fileID,panell);fclose(fileID);
panell        =      str2double(get(handles.edit50,  'String'));fileID      =
fopen('es43.txt','w');fprintf(fileID,'%f',panell);fclose(fileID);
end

numerolista=numerolista+1;

if numerolista==5
    numerolista=4;end

if numerolista==1
fid=fopen('es11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit48,'String', chardata );
fid=fopen('es12.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit49,'String', chardata );
fid=fopen('es13.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit50,'String', precio );end
if numerolista==2
fid=fopen('es21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit48,'String', chardata );

```



```

fid=fopen('es22.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit49,'String', chardata );
fid=fopen('es23.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit50,'String', precio );end
if numerolista==3
fid=fopen('es31.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit48,'String', chardata );
fid=fopen('es32.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit49,'String', chardata );
fid=fopen('es33.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit50,'String', precio );end
if numerolista==4
fid=fopen('es41.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit48,'String', chardata );
fid=fopen('es42.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';set(handles.edit49,'String', chardata );
fid=fopen('es43.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);set(handles.edit50,'String', precio );end

set(handles.text66,'String', numerolista );

function edit48_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit48 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit48 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit48 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit48_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit48 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit49_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit49 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit49 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit49 as
a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties.
```

```
function edit49_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit49 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
if         ispc         &&         isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function edit50_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to edit50 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit50 as text
```

```
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit50 as
a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties.
```

```
function edit50_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit50 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
if         ispc         &&         isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
% --- Executes on button press in pushbutton65.
```

```
function pushbutton65_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton65 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```

numerolista=str2double(get(handles.text66, 'String'));

if numerolista==1
fid=fopen('es11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('es13.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end
if numerolista==2
fid=fopen('es21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('es23.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end
if numerolista==3
fid=fopen('es31.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('es33.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end
if numerolista==4
fid=fopen('es41.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';
fid=fopen('es43.txt','r');data=fread(fid);ch=char(data);fclose(fid);ch=ch
';precio = str2num(ch);end

```

```

numeropresu=str2double(get(handles.text91, 'String'));

if numeropresu==1
set(handles.edit51,'String', chardata );set(handles.edit52,'String',
precio );end
if numeropresu==2
set(handles.edit56,'String', chardata );set(handles.edit57,'String',
precio );end
if numeropresu==3
set(handles.edit61,'String', chardata );set(handles.edit62,'String',
precio );end
if numeropresu==4
set(handles.edit66,'String', chardata );set(handles.edit67,'String',
precio );end
if numeropresu==5
set(handles.edit71,'String', chardata );set(handles.edit72,'String',
precio );end
if numeropresu==6
set(handles.edit76,'String', chardata );set(handles.edit77,'String',
precio );end
if numeropresu==7
set(handles.edit81,'String', chardata );set(handles.edit82,'String',
precio );end
if numeropresu==8
set(handles.edit86,'String', chardata );set(handles.edit87,'String',
precio );end
if numeropresu==9
set(handles.edit91,'String', chardata );set(handles.edit92,'String',
precio );end
if numeropresu==10

```

```

set(handles.edit96,'String',    chardata    );set(handles.edit97,'String',
precio );end
if numeropresu==11
set(handles.edit101,'String',  chardata   );set(handles.edit102,'String',
precio );end
if numeropresu==12
set(handles.edit106,'String',  chardata   );set(handles.edit107,'String',
precio );end
if numeropresu==13
set(handles.edit126,'String',  chardata   );set(handles.edit127,'String',
precio );end
if numeropresu==14
set(handles.edit131,'String',  chardata   );set(handles.edit132,'String',
precio );end

numeropresu=numeropresu+1;

if numeropresu==15
    numeropresu=14;end

set(handles.text91,'String', numeropresu );

% --- Executes on button press in pushbutton66.
function pushbutton66_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to pushbutton66 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

fid=fopen('radiacion_local.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);
fclose(fid);chardata=chardata';radiacion = str2num(chardata);

    ains1 = str2double(get(handles.edit3, 'String'));
    ains2 = str2double(get(handles.edit5, 'String'));

    numerolista = str2double(get(handles.text14, 'String'));

    if numerolista==1

fid=fopen('pa12.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';v = str2num(chardata);

fid=fopen('pa16.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';serie = str2num(chardata);

fid=fopen('pa18.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';eficiencia = str2num(chardata);end
        if numerolista==2

```

```

fid=fopen('pa22.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';v = str2num(chardata);

fid=fopen('pa26.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';serie = str2num(chardata);

fid=fopen('pa28.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';eficiencia = str2num(chardata);end
    if numerolista==3

fid=fopen('pa32.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';v = str2num(chardata);

fid=fopen('pa36.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';serie = str2num(chardata);

fid=fopen('pa38.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';eficiencia = str2num(chardata);end
    if numerolista==4

fid=fopen('pa42.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';v = str2num(chardata);

fid=fopen('pa46.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';serie = str2num(chardata);

fid=fopen('pa48.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
;chardata=chardata';eficiencia = str2num(chardata);end

        eficiencia=eficiencia/100;
vbase=[0 0 0 0 0 0 0.0109 0.0379 0.0747 0.11 0.1351 0.1405 0.1382 0.1254
0.1048 0.0719 0.0392 0.0099 0 0 0 0 0 0];

vcd=v*serie;
vp1=(vbase.*(eficiencia*ains1*radiacion*1000))./vcd;
vp2=(vbase.*(eficiencia*ains2*radiacion*1000))./vcd;

plot(vp1)
hold on
plot(vp2)
hold off

% --- Executes on button press in pushbutton67.
function pushbutton67_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton67 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

fid=fopen('radiacion_local.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);
fclose(fid);chardata=chardata';radiacion = str2num(chardata);

```

```

    eficiencia = str2double(get(handles.text6, 'String'));
    ains = str2double(get(handles.edit3, 'String'));
    eficiencia=eficiencia/100;

vbase=[0 0 0 0 0 0 0.0109 0.0379 0.0747 0.11 0.1351 0.1405 0.1382 0.1254
0.1048 0.0719 0.0392 0.0099 0 0 0 0 0];
vp1=(vbase.*(eficiencia*ains*radiacion*1000))./110;
vp2=(vbase.*(eficiencia*ains*radiacion*1000))./220;

plot(vp1)
hold on
plot(vp2,'r')
hold off

% --- Executes on button press in pushbutton68.
function pushbutton68_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton68 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

fid=fopen('hora0.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
);chardata=chardata';h1 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora1.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
);chardata=chardata';h2 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora2.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
);chardata=chardata';h3 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora3.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
);chardata=chardata';h4 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora4.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
);chardata=chardata';h5 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora5.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
);chardata=chardata';h6 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora6.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
);chardata=chardata';h7 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora7.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
);chardata=chardata';h8 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora8.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
);chardata=chardata';h9 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora9.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid)
);chardata=chardata';h10 = str2num(chardata);

```

```

fid=fopen('hora10.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h11 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora11.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h12 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora12.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h13 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora13.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h14 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora14.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h15 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora15.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h16 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora16.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h17 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora17.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h18 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora18.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h19 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora19.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h20 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora20.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h21 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora21.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h22 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora22.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h23 = str2num(chardata);

fid=fopen('hora23.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid);chardata=chardata';h24 = str2num(chardata);

vh=[h1 h2 h3 h4 h5 h6 h7 h8 h9 h10 h11 h12 h13 h14 h15 h16 h17 h18
h19 h20 h21 h22 h23 h24];

vh1=(vh.*1000)./110;
vh2=(vh.*1000)./220;

plot(vh1)
hold on
plot(vh2,'r')
hold off

```

```

% --- Executes on button press in pushbutton69.
function pushbutton69_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to pushbutton69 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

c1=str2double(get(handles.edit54,
'String'));t1=str2double(get(handles.edit55, 'String'));
c2=str2double(get(handles.edit59,
'String'));t2=str2double(get(handles.edit60, 'String'));
c3=str2double(get(handles.edit64,
'String'));t3=str2double(get(handles.edit65, 'String'));
c4=str2double(get(handles.edit69,
'String'));t4=str2double(get(handles.edit70, 'String'));
c5=str2double(get(handles.edit74,
'String'));t5=str2double(get(handles.edit75, 'String'));
c6=str2double(get(handles.edit79,
'String'));t6=str2double(get(handles.edit80, 'String'));
c7=str2double(get(handles.edit84,
'String'));t7=str2double(get(handles.edit85, 'String'));
c8=str2double(get(handles.edit89,
'String'));t8=str2double(get(handles.edit90, 'String'));
c9=str2double(get(handles.edit94,
'String'));t9=str2double(get(handles.edit95, 'String'));
c10=str2double(get(handles.edit99,
'String'));t10=str2double(get(handles.edit100, 'String'));
c11=str2double(get(handles.edit104,
'String'));t11=str2double(get(handles.edit105, 'String'));
c12=str2double(get(handles.edit109,
'String'));t12=str2double(get(handles.edit110, 'String'));
c13=str2double(get(handles.edit129,
'String'));t13=str2double(get(handles.edit130, 'String'));
c14=str2double(get(handles.edit134,
'String'));t14=str2double(get(handles.edit135, 'String'));

p=isnan(c1);if p==1
    c1=0;end
p=isnan(c2);if p==1
    c2=0;end
p=isnan(c3);if p==1
    c3=0;end
p=isnan(c4);if p==1
    c4=0;end
p=isnan(c5);if p==1
    c5=0;end
p=isnan(c6);if p==1
    c6=0;end
p=isnan(c7);if p==1
    c7=0;end
p=isnan(c8);if p==1
    c8=0;end
p=isnan(c9);if p==1
    c9=0;end
p=isnan(c10);if p==1

```



```

    c10=0;end
p=isnan(c11);if p==1
    c11=0;end
p=isnan(c12);if p==1
    c12=0;end
p=isnan(c13);if p==1
    c13=0;end
p=isnan(c14);if p==1
    c14=0;end
p=isnan(t1);if p==1
    t1=0;end
p=isnan(t2);if p==1
    t2=0;end
p=isnan(t3);if p==1
    t3=0;end
p=isnan(t4);if p==1
    t4=0;end
p=isnan(t5);if p==1
    t5=0;end
p=isnan(t6);if p==1
    t6=0;end
p=isnan(t7);if p==1
    t7=0;end
p=isnan(t8);if p==1
    t8=0;end
p=isnan(t9);if p==1
    t9=0;end
p=isnan(t10);if p==1
    t10=0;end
p=isnan(t11);if p==1
    t11=0;end
p=isnan(t12);if p==1
    t12=0;end
p=isnan(t13);if p==1
    t13=0;end
p=isnan(t14);if p==1
    t14=0;end

```

```

T1=t1;T2=t2;T3=t3;T4=t4;T5=t5;T6=t6;T7=t7;T8=t8;T9=t9;T10=t10;T11=t11;T12
=t12;T13=t13;T14=t14;
cinicial=c1+c2+c3+c4+c5+c6+c7+c8+c9+c10+c11+c12+c13+c14;

```

```

vc=ones(1,25);
vc=vc.*cinicial;

```

```

u=1;
while (0<T1) && (T1<=25)
    u=u+t1;vc=[vc(1,1:u-1) vc(1,u:25)+c1];T1=T1+t1;end
u=1;
while (0<T2) && (T2<=25)
    u=u+t2;vc=[vc(1,1:u-1) vc(1,u:25)+c2];T2=T2+t2;end
u=1;
while (0<T3) && (T3<=25)

```

```

    u=u+t3;vc=[vc(1,1:u-1) vc(1,u:25)+c3];T3=T3+t3;end
u=1;
while (0<T4) && (T4<=25)
    u=u+t4;vc=[vc(1,1:u-1) vc(1,u:25)+c4];T4=T4+t4;end
u=1;
while (0<T5) && (T5<=25)
    u=u+t5;vc=[vc(1,1:u-1) vc(1,u:25)+c5];T5=T5+t5;end
u=1;
while (0<T6) && (T6<=25)
    u=u+t6;vc=[vc(1,1:u-1) vc(1,u:25)+c6];T6=T6+t6;end
u=1;
while (0<T7) && (T7<=25)
    u=u+t7;vc=[vc(1,1:u-1) vc(1,u:25)+c7];T7=T7+t7;end
u=1;
while (0<T8) && (T8<=25)
    u=u+t8;vc=[vc(1,1:u-1) vc(1,u:25)+c8];T8=T8+t8;end
u=1;
while (0<T9) && (T9<=25)
    u=u+t9;vc=[vc(1,1:u-1) vc(1,u:25)+c9];T9=T9+t9;end
u=1;
while (0<T10) && (T10<=25)
    u=u+t10;vc=[vc(1,1:u-1) vc(1,u:25)+c10];T10=T10+t10;end
u=1;
while (0<T11) && (T11<=25)
    u=u+t11;vc=[vc(1,1:u-1) vc(1,u:25)+c11];T11=T11+t11;end
u=1;
while (0<T12) && (T12<=25)
    u=u+t12;vc=[vc(1,1:u-1) vc(1,u:25)+c12];T12=T12+t12;end
u=1;
while (0<T13) && (T13<=25)
    u=u+t13;vc=[vc(1,1:u-1) vc(1,u:25)+c13];T13=T13+t13;end
u=1;
while (0<T14) && (T14<=25)
    u=u+t14;vc=[vc(1,1:u-1) vc(1,u:25)+c14];T14=T14+t14;end

x=[0:1:24];
plot(x,vc)
hold on

por1=str2double(get(handles.edit4, 'String'));
por2=str2double(get(handles.edit6, 'String'));
consumo=str2double(get(handles.edit1, 'String'));
valor=str2double(get(handles.edit2, 'String'));
por=(por1+por2)/100;

d=por*consumo*valor*365;

va=[0 d 2*d 3*d 4*d 5*d 6*d 7*d 8*d 9*d 10*d 11*d 12*d 13*d 14*d 15*d
16*d 17*d 18*d 19*d 20*d 21*d 22*d 23*d 24*d];
grid minor
plot(x,va,'r')
hold off

```

```

function edit51_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit51 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit51 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit51 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit51_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit51 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit52_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit52 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit52 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit52 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit52_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit52 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit53_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit53 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit53 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit53 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit53_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit53 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit54_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit54 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit54 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit54 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit54_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit54 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit55_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit55 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit55 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit55 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit55_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit55 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit56_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit56 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit56 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit56 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit56_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit56 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit57_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit57 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit57 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit57 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit57_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit57 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit58_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit58 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit58 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit58 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit58_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit58 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit59_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit59 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit59 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit59 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit59_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit59 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit60_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit60 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit60 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit60 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit60_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit60 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit61_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit61 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit61 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit61 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit61_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit61 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit62_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit62 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit62 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit62 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit62_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit62 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```



```

function edit63_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit63 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit63 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit63 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit63_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit63 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit64_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit64 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit64 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit64 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit64_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit64 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit65_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit65 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit65 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit65 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit65_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit65 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit66_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit66 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit66 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit66 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit66_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit66 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit67_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit67 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit67 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit67 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit67_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit67 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit68_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit68 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit68 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit68 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit68_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit68 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit69_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit69 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit69 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit69 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit69_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit69 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit70_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit70 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit70 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit70 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit70_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit70 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit71_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit71 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit71 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit71 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit71_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit71 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit72_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit72 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit72 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit72 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit72_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit72 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit73_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit73 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit73 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit73 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit73_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit73 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit74_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit74 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit74 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit74 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit74_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit74 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit75_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit75 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit75 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit75 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit75_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit75 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit76_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit76 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit76 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit76 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit76_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit76 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit77_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit77 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit77 as text
%          str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit77 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit77_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit77 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%          See ISPC and COMPUTER.
if      ispc      &&      isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit78_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit78 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit78 as text
%          str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit78 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit78_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit78 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%          See ISPC and COMPUTER.
if      ispc      &&      isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```



```

function edit79_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit79 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit79 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit79 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit79_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit79 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit80_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit80 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit80 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit80 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit80_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit80 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit81_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit81 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit81 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit81 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit81_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit81 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit82_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit82 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit82 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit82 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit82_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit82 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit83_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit83 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit83 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit83 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit83_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit83 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit84_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit84 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit84 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit84 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit84_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit84 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit85_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit85 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit85 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit85 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit85_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit85 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit86_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit86 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit86 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit86 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit86_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit86 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit87_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit87 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit87 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit87 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit87_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit87 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit88_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit88 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit88 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit88 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit88_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit88 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit89_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit89 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit89 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit89 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit89_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit89 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit90_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit90 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit90 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit90 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit90_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit90 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit91_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit91 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit91 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit91 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit91_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit91 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit92_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit92 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit92 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit92 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit92_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit92 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit93_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit93 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit93 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit93 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit93_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit93 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit94_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit94 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit94 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit94 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit94_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit94 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```



```

function edit95_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit95 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit95 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit95 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit95_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit95 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit96_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit96 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit96 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit96 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit96_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit96 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit97_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit97 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit97 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit97 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit97_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit97 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit98_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit98 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit98 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit98 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit98_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit98 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit99_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit99 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit99 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit99 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit99_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit99 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit100_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit100 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit100 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit100 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit100_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit100 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit101_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit101 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit101 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit101 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit101_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit101 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit102_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit102 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit102 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit102 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit102_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit102 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit103_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit103 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit103 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit103 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit103_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit103 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit104_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit104 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit104 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit104 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit104_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit104 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit105_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit105 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit105 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit105 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit105_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit105 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit106_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit106 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit106 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit106 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit106_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit106 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit107_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit107 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit107 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit107 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit107_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit107 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit108_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit108 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit108 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit108 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit108_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit108 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```

```

function edit109_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit109 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit109 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit109 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit109_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit109 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit110_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit110 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit110 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit110 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit110_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit110 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

```



```

function edit124_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit124 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit124 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit124 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit124_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to edit124 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

% --- Executes on button press in pushbutton72.
function pushbutton72_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to pushbutton72 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

numeropresu=str2double(get(handles.text91, 'String'));

numeropresu=numeropresu-1;

if numeropresu==0
    numeropresu=1;end

set(handles.text91,'String', numeropresu );

% --- Executes on button press in pushbutton73.
function pushbutton73_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject      handle to pushbutton73 (see GCBO)
% eventdata    reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles      structure with handles and user data (see GUIDATA)

numeropresu=str2double(get(handles.text91, 'String'));

numeropresu=numeropresu+1;

if numeropresu==15
    numeropresu=14;end

```

```

set(handles.text91, 'String', numeropresu );

% --- Executes on button press in pushbutton74.
function pushbutton74_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton74 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

p53=str2double(get(handles.edit53,
'String'));p52=str2double(get(handles.edit52, 'String'));
p58=str2double(get(handles.edit58,
'String'));p57=str2double(get(handles.edit57, 'String'));
p63=str2double(get(handles.edit63,
'String'));p62=str2double(get(handles.edit62, 'String'));
p68=str2double(get(handles.edit68,
'String'));p67=str2double(get(handles.edit67, 'String'));
p73=str2double(get(handles.edit73,
'String'));p72=str2double(get(handles.edit72, 'String'));
p78=str2double(get(handles.edit78,
'String'));p77=str2double(get(handles.edit77, 'String'));
p83=str2double(get(handles.edit83,
'String'));p82=str2double(get(handles.edit82, 'String'));
p88=str2double(get(handles.edit88,
'String'));p87=str2double(get(handles.edit87, 'String'));
p93=str2double(get(handles.edit93,
'String'));p92=str2double(get(handles.edit92, 'String'));
p98=str2double(get(handles.edit98,
'String'));p97=str2double(get(handles.edit97, 'String'));
p103=str2double(get(handles.edit103,
'String'));p102=str2double(get(handles.edit102, 'String'));
p108=str2double(get(handles.edit108,
'String'));p107=str2double(get(handles.edit107, 'String'));
p127=str2double(get(handles.edit127,
'String'));p128=str2double(get(handles.edit128, 'String'));
p132=str2double(get(handles.edit132,
'String'));p133=str2double(get(handles.edit133, 'String'));

p=isnan(p53);if p==1
    p53=0;end
p=isnan(p52);if p==1
    p52=0;end
p=isnan(p58);if p==1
    p58=0;end
p=isnan(p57);if p==1
    p57=0;end
p=isnan(p63);if p==1
    p63=0;end
p=isnan(p62);if p==1
    p62=0;end
p=isnan(p68);if p==1
    p68=0;end
p=isnan(p67);if p==1
    p67=0;end

```

```

p=isnan(p73);if p==1
    p73=0;end
p=isnan(p72);if p==1
    p72=0;end
p=isnan(p78);if p==1
    p78=0;end
p=isnan(p77);if p==1
    p77=0;end
p=isnan(p83);if p==1
    p83=0;end
p=isnan(p82);if p==1
    p82=0;end
p=isnan(p88);if p==1
    p88=0;end
p=isnan(p87);if p==1
    p87=0;end
p=isnan(p93);if p==1
    p93=0;end
p=isnan(p92);if p==1
    p92=0;end
p=isnan(p98);if p==1
    p98=0;end
p=isnan(p97);if p==1
    p97=0;end
p=isnan(p103);if p==1
    p103=0;end
p=isnan(p102);if p==1
    p102=0;end
p=isnan(p108);if p==1
    p108=0;end
p=isnan(p107);if p==1
    p107=0;end
p=isnan(p127);if p==1
    p127=0;end
p=isnan(p128);if p==1
    p128=0;end
p=isnan(p133);if p==1
    p133=0;end
p=isnan(p132);if p==1
    p132=0;end

```

```

p54=p53*p52;p59=p58*p57;p64=p63*p62;p69=p68*p67;p74=p73*p72;p79=p78*p77;p
84=p83*p82;p89=p88*p87;p94=p93*p92;p99=p98*p97;p104=p103*p102;p109=p108*p
107;p129=p128*p127;p134=p133*p132;

```

```

format short

```

```

total=p54+p59+p64+p69+p74+p79+p84+p89+p94+p99+p104+p109+p129+p134;

```

```

set(handles.edit54,'String', p54 );
set(handles.edit59,'String', p59 );
set(handles.edit64,'String', p64 );
set(handles.edit69,'String', p69 );
set(handles.edit74,'String', p74 );
set(handles.edit79,'String', p79 );
set(handles.edit84,'String', p84 );

```

```

set(handles.edit89,'String', p89 );
set(handles.edit94,'String', p94 );
set(handles.edit99,'String', p99 );
set(handles.edit104,'String', p104 );
set(handles.edit109,'String', p109 );
set(handles.edit129,'String', p129 );
set(handles.edit134,'String', p134 );

```

```

fileID
=fopen('total.txt','w');fprintf(fileID,'%f',total);fclose(fileID);
fid=fopen('total.txt','r');data=fread(fid);chardata=char(data);fclose(fid
);chardata=chardata';set(handles.edit124,'String', chardata );
%set(handles.edit124,'String', total );

```

```

% --- Executes on button press in pushbutton75.
function pushbutton75_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject     handle to pushbutton75 (see GCBO)
% eventdata   reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles     structure with handles and user data (see GUIDATA)

```

```

p53=str2double(get(handles.edit53,
'String'));p52=str2double(get(handles.edit52, 'String'));
p58=str2double(get(handles.edit58,
'String'));p57=str2double(get(handles.edit57, 'String'));
p63=str2double(get(handles.edit63,
'String'));p62=str2double(get(handles.edit62, 'String'));
p68=str2double(get(handles.edit68,
'String'));p67=str2double(get(handles.edit67, 'String'));
p73=str2double(get(handles.edit73,
'String'));p72=str2double(get(handles.edit72, 'String'));
p78=str2double(get(handles.edit78,
'String'));p77=str2double(get(handles.edit77, 'String'));
p83=str2double(get(handles.edit83,
'String'));p82=str2double(get(handles.edit82, 'String'));
p88=str2double(get(handles.edit88,
'String'));p87=str2double(get(handles.edit87, 'String'));
p93=str2double(get(handles.edit93,
'String'));p92=str2double(get(handles.edit92, 'String'));
p98=str2double(get(handles.edit98,
'String'));p97=str2double(get(handles.edit97, 'String'));
p103=str2double(get(handles.edit103,
'String'));p102=str2double(get(handles.edit102, 'String'));
p108=str2double(get(handles.edit108,
'String'));p107=str2double(get(handles.edit107, 'String'));
p127=str2double(get(handles.edit127,
'String'));p128=str2double(get(handles.edit128, 'String'));
p132=str2double(get(handles.edit132,
'String'));p133=str2double(get(handles.edit133, 'String'))

```

```

p=isnan(p53);if p==1
    p53=0;end
p=isnan(p52);if p==1

```

```
p52=0;end
p=isnan(p58);if p==1
    p58=0;end
p=isnan(p57);if p==1
    p57=0;end
p=isnan(p63);if p==1
    p63=0;end
p=isnan(p62);if p==1
    p62=0;end
p=isnan(p68);if p==1
    p68=0;end
p=isnan(p67);if p==1
    p67=0;end
p=isnan(p73);if p==1
    p73=0;end
p=isnan(p72);if p==1
    p72=0;end
p=isnan(p78);if p==1
    p78=0;end
p=isnan(p77);if p==1
    p77=0;end
p=isnan(p83);if p==1
    p83=0;end
p=isnan(p82);if p==1
    p82=0;end
p=isnan(p88);if p==1
    p88=0;end
p=isnan(p87);if p==1
    p87=0;end
p=isnan(p93);if p==1
    p93=0;end
p=isnan(p92);if p==1
    p92=0;end
p=isnan(p98);if p==1
    p98=0;end
p=isnan(p97);if p==1
    p97=0;end
p=isnan(p103);if p==1
    p103=0;end
p=isnan(p102);if p==1
    p102=0;end
p=isnan(p108);if p==1
    p108=0;end
p=isnan(p107);if p==1
    p107=0;end
p=isnan(p127);if p==1
    p127=0;end
p=isnan(p128);if p==1
    p128=0;end
p=isnan(p133);if p==1
    p133=0;end
p=isnan(p132);if p==1
    p132=0;end
```

```
c1=str2double(get(handles.edit54,
'String'));t1=str2double(get(handles.edit55, 'String'));
c2=str2double(get(handles.edit59,
'String'));t2=str2double(get(handles.edit60, 'String'));
c3=str2double(get(handles.edit64,
'String'));t3=str2double(get(handles.edit65, 'String'));
c4=str2double(get(handles.edit69,
'String'));t4=str2double(get(handles.edit70, 'String'));
c5=str2double(get(handles.edit74,
'String'));t5=str2double(get(handles.edit75, 'String'));
c6=str2double(get(handles.edit79,
'String'));t6=str2double(get(handles.edit80, 'String'));
c7=str2double(get(handles.edit84,
'String'));t7=str2double(get(handles.edit85, 'String'));
c8=str2double(get(handles.edit89,
'String'));t8=str2double(get(handles.edit90, 'String'));
c9=str2double(get(handles.edit94,
'String'));t9=str2double(get(handles.edit95, 'String'));
c10=str2double(get(handles.edit99,
'String'));t10=str2double(get(handles.edit100, 'String'));
c11=str2double(get(handles.edit104,
'String'));t11=str2double(get(handles.edit105, 'String'));
c12=str2double(get(handles.edit109,
'String'));t12=str2double(get(handles.edit110, 'String'));
c13=str2double(get(handles.edit129,
'String'));t13=str2double(get(handles.edit130, 'String'));
c14=str2double(get(handles.edit134,
'String'));t14=str2double(get(handles.edit135, 'String'));
```

```
p=isnan(c1);if p==1
    c1=0;end
p=isnan(c2);if p==1
    c2=0;end
p=isnan(c3);if p==1
    c3=0;end
p=isnan(c4);if p==1
    c4=0;end
p=isnan(c5);if p==1
    c5=0;end
p=isnan(c6);if p==1
    c6=0;end
p=isnan(c7);if p==1
    c7=0;end
p=isnan(c8);if p==1
    c8=0;end
p=isnan(c9);if p==1
    c9=0;end
p=isnan(c10);if p==1
    c10=0;end
p=isnan(c11);if p==1
    c11=0;end
p=isnan(c12);if p==1
    c12=0;end
p=isnan(c13);if p==1
```

```

        c13=0;end
p=isnan(c14);if p==1
    c14=0;end
p=isnan(t1);if p==1
    t1=0;end
p=isnan(t2);if p==1
    t2=0;end
p=isnan(t3);if p==1
    t3=0;end
p=isnan(t4);if p==1
    t4=0;end
p=isnan(t5);if p==1
    t5=0;end
p=isnan(t6);if p==1
    t6=0;end
p=isnan(t7);if p==1
    t7=0;end
p=isnan(t8);if p==1
    t8=0;end
p=isnan(t9);if p==1
    t9=0;end
p=isnan(t10);if p==1
    t10=0;end
p=isnan(t11);if p==1
    t11=0;end
p=isnan(t12);if p==1
    t12=0;end
p=isnan(t13);if p==1
    t13=0;end
p=isnan(t14);if p==1
    t14=0
end

```

```

i1 = char(get(handles.edit51, 'String'));
i2 = char(get(handles.edit56, 'String'));
i3 = char(get(handles.edit61, 'String'));
i4 = char(get(handles.edit66, 'String'));
i5 = char(get(handles.edit71, 'String'));
i6 = char(get(handles.edit76, 'String'));
i7 = char(get(handles.edit81, 'String'));
i8 = char(get(handles.edit86, 'String'));
i9 = char(get(handles.edit91, 'String'));
i10 = char(get(handles.edit96, 'String'));
i11 = char(get(handles.edit101, 'String'));
i12 = char(get(handles.edit106, 'String'));
i13 = char(get(handles.edit126, 'String'));
i14 = char(get(handles.edit131, 'String'))

```

```

m =[p52 p53 c1 t1;p57 p58 c2 t2;p62 p63 c3 t3;p67 p68 c4 t4;p72 p73 c5
t5;p77 p78 c6 t6;p82 p83 c7 t7;p87 p88 c8 t8;p92 p93 c9 t9;p97 p98 c10
t10;p102 p103 c11 t11;p107 p108 c12 t12;p127 p128 c13 t13;p132 p133 c14
t14]

```

```

xlswrite('reporte.xlsx',m,1,'AK11:AN24')
xlswrite('reporte.xlsx',i1,1,'G11')
xlswrite('reporte.xlsx',i2,1,'G12')
xlswrite('reporte.xlsx',i3,1,'G13')
xlswrite('reporte.xlsx',i4,1,'G14')
xlswrite('reporte.xlsx',i5,1,'G15')
xlswrite('reporte.xlsx',i6,1,'G16')
xlswrite('reporte.xlsx',i7,1,'G17')
xlswrite('reporte.xlsx',i8,1,'G18')
xlswrite('reporte.xlsx',i9,1,'G19')
xlswrite('reporte.xlsx',i10,1,'G20')
xlswrite('reporte.xlsx',i11,1,'G21')
xlswrite('reporte.xlsx',i12,1,'G22')
xlswrite('reporte.xlsx',i13,1,'G23')
xlswrite('reporte.xlsx',i14,1,'G24')

p124=str2double(get(handles.edit124,'String'));

xlswrite('reporte.xlsx',p124,1,'AM25')

function edit126_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit126 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit126 as text
%        str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit126 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit126_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit126 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%        See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

function edit127_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit127 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

```



```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit127 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit127 as
a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties.
```

```
function edit127_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit127 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function edit128_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to edit128 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit128 as text
```

```
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit128 as
a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties.
```

```
function edit128_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit128 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function edit129_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to edit129 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit129 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit129 as
a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties.
```

```
function edit129_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit129 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function edit130_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to edit130 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit130 as text
```

```
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit130 as
a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties.
```

```
function edit130_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit130 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function edit131_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to edit131 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit131 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit131 as
a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties.
```

```
function edit131_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit131 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function edit132_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to edit132 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit132 as text
```

```
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit132 as
a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties.
```

```
function edit132_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit132 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function edit133_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to edit133 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit133 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit133 as
a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties.
```

```
function edit133_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit133 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function edit134_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to edit134 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```
% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit134 as text
```

```
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit134 as
a double
```

```
% --- Executes during object creation, after setting all properties.
```

```
function edit134_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit134 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called
```

```
% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
```

```
%         See ISPC and COMPUTER.
```

```
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUicontrolBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end
```

```
function edit135_Callback(hObject, eventdata, handles)
```

```
% hObject    handle to edit135 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)
```

```

% Hints: get(hObject,'String') returns contents of edit135 as text
%         str2double(get(hObject,'String')) returns contents of edit135 as
a double

% --- Executes during object creation, after setting all properties.
function edit135_CreateFcn(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to edit135 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    empty - handles not created until after all CreateFcns
called

% Hint: edit controls usually have a white background on Windows.
%         See ISPC and COMPUTER.
if ispc && isequal(get(hObject,'BackgroundColor'),
get(0,'defaultUiControlBackgroundColor'))
    set(hObject,'BackgroundColor','white');
end

% --- Executes on button press in pushbutton76.
function pushbutton76_Callback(hObject, eventdata, handles)
% hObject    handle to pushbutton76 (see GCBO)
% eventdata  reserved - to be defined in a future version of MATLAB
% handles    structure with handles and user data (see GUIDATA)

p=0.2;fileID
fopen('hora0.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
p=0.2;fileID
fopen('hora1.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
p=0.2;fileID
fopen('hora2.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
p=0.2;fileID
fopen('hora3.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
p=0.2;fileID
fopen('hora4.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
p=0.3;fileID
fopen('hora5.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
p=0.5;fileID
fopen('hora6.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
p=0.6;fileID
fopen('hora7.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
p=0.5;fileID
fopen('hora8.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
p=0.4;fileID
fopen('hora9.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
p=0.7;fileID
fopen('hora10.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
p=0.8;fileID
fopen('hora11.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);

```

```
p=0.8;fileID
fopen('hora12.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
p=0.6;fileID
fopen('hora13.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
p=0.4;fileID
fopen('hora14.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
p=0.5;fileID
fopen('hora15.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
p=0.5;fileID
fopen('hora16.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
p=0.3;fileID
fopen('hora17.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
p=0.5;fileID
fopen('hora18.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
p=0.3;fileID
fopen('hora19.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
p=0.5;fileID
fopen('hora20.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
p=0.4;fileID
fopen('hora21.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
p=0.2;fileID
fopen('hora22.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);
p=0.2;fileID
fopen('hora23.txt','w');fprintf(fileID,'%f',p);fclose(fileID);

p=10;set(handles.edit1,'String', p );
porcentaje=100;set(handles.text8,'String', porcentaje );
```