



UNIVERSIDAD NACIONAL EXPERIMENTAL DE GUAYANA
VICE-RECTORADO ACADÉMICO
COORDINACIÓN GENERAL DE PREGRADO
PROYECTO DE CARRERA: INGENIERÍA EN INFORMÁTICA
ASIGNATURA: ESTRUCTURA DE DATO

LÍNEA DE ENSAMBLAJE DE AIRES ACONDICIONADOS.

Sección: 2

Profesor:

Carlos Guevara.

Integrantes:

Stalin Sánchez C.I 24.183.644

Deisyuris Guzmán C.I 21.234.460

Beatriz Gómez C.I 21.496.438

Claudia Mejías C.I 19.621.950

Puerto Ordaz, Septiembre del 2014.

INDICE

Introducción.....	3
Planteamiento Del Problema.....	4
Objetivo general.....	5
Justificación.....	5
Objetivo Específico.....	5
Marco Teórico.....	6
Línea De Ensamblaje.....	6
Beneficios.....	6
Aire Acondicionado.....	7
Tipos de Aire Acondicionado.....	7
Componentes y Características De Un Aire Acondicionado.....	8-16
Análisis Del Problema.....	17
Requerimientos.....	18
Definiciones de los TDA.....	19-28
Codificación de los TDA.....	29-37
Diseño del programa.....	38-40

INTRODUCCIÓN

Las líneas de ensamblaje tienen un desenlace importante en nuestras vidas gracias a lo factibles que son al elaborar productos precisos en menor tiempo, puesto a que estas juntan partes ya fabricadas para la obtención de un producto final. En esta primera parte del proyecto se hará el análisis para la representación de una línea de ensamblaje de aires acondicionados. Los métodos de refrigeración que se utilizan generalmente son de compresión mecánica que consiste en la realización de un proceso cíclico.

El proceso básicamente se realiza en cuatro pasos, durante el primero el refrigerante que se encuentra en estado líquido a baja presión y temperatura debe evaporarse en un serpentín denominado evaporador así se logra un primer intercambio térmico entre el aire interior del local más caliente y el refrigerante.

Una vez en estado de vapor se succiona y comprime mediante un compresor aumentando su presión y consecuentemente su temperatura, condensándose en un serpentín denominado condensador mediante una segunda cesión de calor, esta vez el aire exterior que se encuentra a menor temperatura. De esa manera en el tercer paso, el refrigerante en estado líquido a alta presión y temperatura vuelve al evaporador mediante la válvula de expansión el cual a consecuencia de su propiedad de capilaridad origina una significativa reducción de presión, provocando una cierta vaporización del líquido que reduce su temperatura, por último retorna a las condiciones iniciales del ciclo.

Este ciclo es el que se desarrollara para implementar de acuerdo al funcionamiento y componentes de un aire acondicionado la línea de ensamblaje que se diseñara de forma programable en Java.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Venezuela el clima es benévolo, de temperaturas cálidas y estables a lo largo del año, el uso de aire acondicionado es un servicio indispensable sobre todo en los días que se vuelven más calurosos.

El mercado nos ofrece muchísimas marcas de aires acondicionados, pero si hablamos de tipos de aires acondicionados, encontraremos sólo tres tipos: Los aires acondicionados de ventana, los aires acondicionados de Split y los portátiles, con sus componentes y características de cada uno de ellos.

Cuando pensamos en un aire acondicionado, pensamos en el diseño, la cantidad de frigorías, lo que gastará, su precio, pero creemos que el 90% de las veces, nadie piensa en un condensador y menos en los tipos de condensadores de aire acondicionado y en para qué sirven. Sólo deseamos que nos enfríe el ambiente, que evapore la humedad, es decir, que haga nuestra vida más agradable. Hay que conocer modelos y marcas de los tipos de condensadores de aire acondicionado.

En la materia: Estructura de datos del 4to semestre en la UNEG, a estudiantes de Ingeniería Informática se pidió diseñar una línea de ensamblaje de aires acondicionados a través de un programa en Java. El sistema debe permitir al usuario decidir qué tipo de aire acondicionado desea y componentes opcionales (Control remoto) ya que otros son obligatorios. Además de mostrar el proceso de ensamblado y el resultado de aire acondicionado.

Es un diseño que se analizó a partir de definiciones previas, características y funcionalidad de aires acondicionados para así llevar de una manera adaptada a la realidad una programación de diseño de línea de ensamblaje de aires acondicionados.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar estrategias para la elaboración o ensamblamiento de un aire acondicionado. Implementado en un sistema (Java).

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Analizar la base conceptual de los aires acondicionados.
2. Indagar las necesidades del usuario.
3. Elaborar modelos que permitan desarrollar el sistema.
4. Establecer los materiales, herramientas y equipos necesarios para ejecutar el ensamblaje.
5. Definir los datos (componentes) de los aires acondicionados que permitan desarrollar las estrategias de elaboración de una línea de ensamblaje.

JUSTIFICACION

En la actualidad el aire acondicionado es una necesidad que disfrutan muchas personas en la sociedad actual, pues es muy utilizado en empresas, demás lugares de trabajo, en hogares, entre otros y es necesario conocer marca (modelo), función para la compra de un buen equipo que cubra sus necesidades.

MARCO TEORICO

Línea De Ensamblaje.

Tal vez no lo sepamos, pero las líneas de montaje tuvieron una repercusión importante en nuestras vidas, al reducir costos y elaborar productos a precios más razonables. Henry Ford popularizo el término al hacer accesible al famoso automóvil Ford T para la población en general.

Definiciones:

1. Una serie de estaciones de trabajo de montaje (ensamble) manual o automatizado, en las cuales se ensamblan en secuencia un producto o varios. **(H. A. Maynard)**
2. Es una disposición de áreas de trabajo donde las operaciones consecutivas están colocadas inmediata y mutuamente adyacentes, donde el material se mueve continuamente y a un ritmo uniforme a través de una serie de operaciones equilibradas que permiten la actividad simultánea en todos los puntos, moviéndose el producto hacia el fin de su elaboración a lo largo de un camino razonadamente directo.**(Roberto García Criollo)**

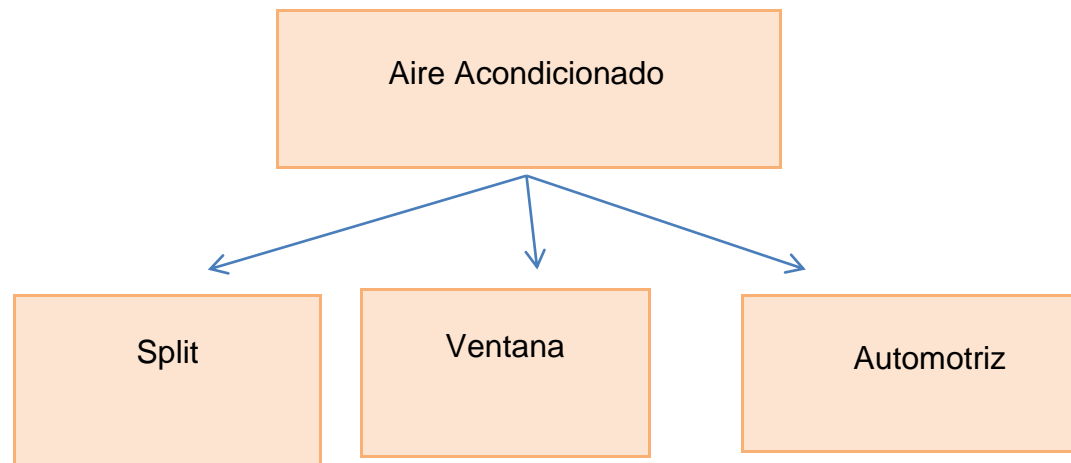
Beneficios:

1. Reducción de costos y estandarización.
2. Sistema de pago por productividad.
3. Alcanzarla producción esperada en el tiempo requerido.
4. Administración de la producción.
5. Aumento de productividad general y motivación del personal.

Aire acondicionado.

El aire acondicionado, si bien hace referencia al aire en sí, es un aparato que se instala en casas, locales y demás espacios cerrados con el objetivo de proveer de aire fresco que se renueva permanentemente. Es decir; Aire acondicionado es una máquina que extrae el calor de un espacio cerrado, generalmente un sistema de refrigeración se utiliza de modo doméstico o en vehículos para refrescar los ambientes cuando las temperaturas del ambiente son muy altas y calurosas. Pueden tener o no un control remoto. Y tiene una carcasa.

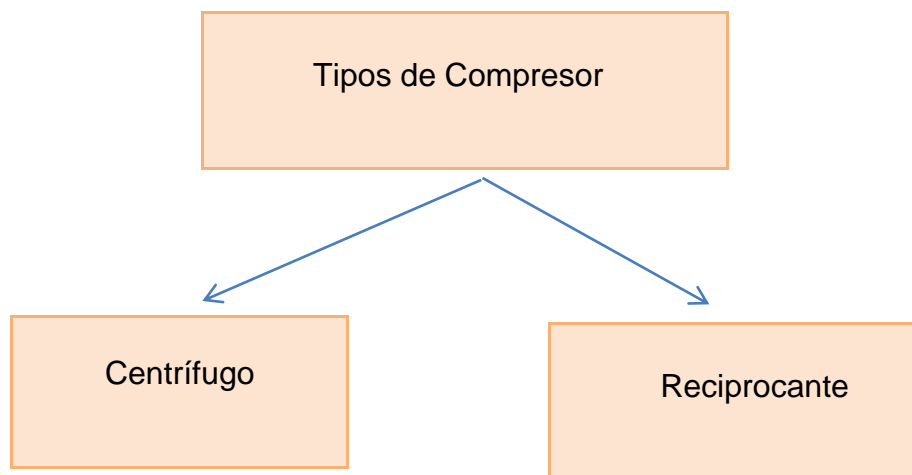
Tipos De Aire Acondicionado:



- Split: Consta de dos unidades, la unidad exterior del aire acondicionado Split contiene el compresor, condensador, la válvula de expansión. La unidad interior el serpentín de refrigeración (evaporador), filtro de aire, ventilador de refrigeración o soplador, tubería de desagüe, rejilla.
- Ventana: Es una unidad que en una caja rectangular contiene; compresor, tubo capilar, condensador, evaporador. Sistema de ventilación de hélice o el ventilador del condensador, motor del ventilador.
- Automotriz: Es un tipo de aire más pequeño diseñado para vehículos y contiene Condensador, evaporador, compresor, filtro secador, válvula de expansión.

Componentes y características de un aire acondicionado

1. **Placa de base:** Es el cerebro de un aire acondicionado, es la placa electrónica. La placa, ubicada en la unidad exterior, recibe a través de los cables de interconexión la demanda de energía de las unidades interiores de cada estancia. Pero no todas las placas son iguales. Las tradicionales que se llaman ON/OFF o velocidad fija, interpretan la demanda de la instalación pero solo saben enviar órdenes excluyentes (on/off) de modo que el sistema, o produce al 100% de su capacidad, o se deja ir por la inercia hasta que se detiene. Arrancando y parando, todo o nada. El sistema genera ineficiencias en términos de confort, nivel sonoro, consumo y durabilidad. En cambio, gracias a la tecnología invertir podemos producir a diferentes velocidades, lo que se redunda en mejor confort, durabilidad e importantes reducciones del consumo eléctrico.
2. **Compresor:** Es el corazón del sistema que bombea refrigerante por todos los componente de refrigeración en un gran bucle. El refrigerante entra al compresor como un vapor caliente de baja presión y sale de allí como vapor caliente de alta presión.

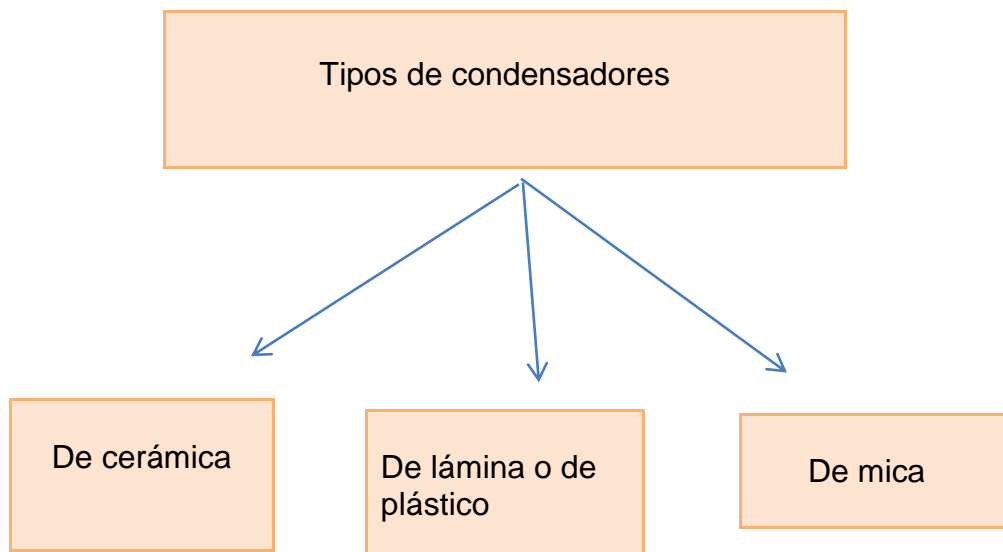


- **Compresor centrífugo:** Un rotor en forma de espiral comprime el gas sin interrupción girando en torno a otro espiral fijo.
- **Compresor reciprocante:** es básicamente un tipo de bomba donde el aire es comprimido por un pistón que se mueve dentro de un cilindro.

Datos del compresor:

- **Marca:** Es una identificación comercial primordial y/o el conjunto de varios identificadores con los que se relaciona y ofrece un producto o servicio en el mercado. Para el caso de estos compresores tenemos marcas como: SANYO, GMCC (TOSHIBA), BRISTOL, TECUMSEH, CHEVROLET, FORD, FIAT y TOYOTA.
- **BTU:** (British Thermal Unit) definido como la unidad para medir la potencia de los equipos de aire acondicionado. A mayor BTU mayor es la capacidad de enfriamiento del equipo, no hay un valor que sea el correcto, sino que siempre dependerá de tus necesidades y del tamaño de la habitación a climatizar. Capacidades de enfriamiento: 12000 btu, 18000 btu y 24000 btu
- **Color:** Es el nombre que se le da a la pigmentación que tienen todas las cosas tangibles. Para estos compresores, los tenemos en gris y negro.
- **Velocidad:** Los primeros modelos de compresores se diseñaron para funcionar a una velocidad relativamente reducida, bastante inferiores a 1000 rpm. La creciente demanda de equipo de acondicionamiento de aire más compacto y menor peso ha forzado el desarrollo de moto-compresor hermética con motores de dos polos que funcionan a 3500 rpm (2900 rpm en 50 ciclos).

3. **Condensador:** Es un cambiador de calor latente que convierte el vapor (estado gaseoso) en vapor en estado líquido. Los condensadores en su parte exterior pueden ser enfriados por aire o por agua.

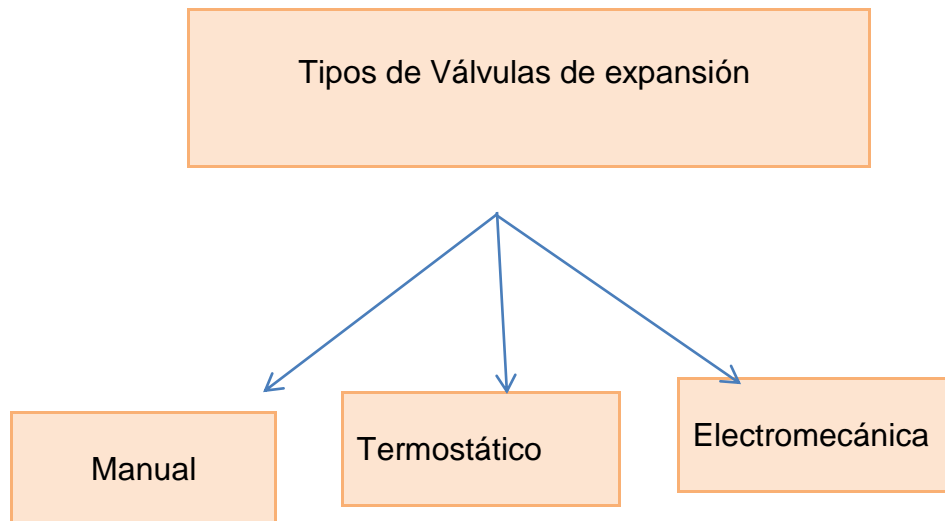


- Condensador de cerámica: Son capacitores en donde las inductancias parasitas y las pérdidas son casi nulas.
- Condensadores de lámina o de plástico: Son generalmente más grandes que los de láminas metalizadas pero tiene una capacitación más estable y mejor aislamiento.
- Condensadores de mica: capacitores que consisten de hojas de mica y aluminio colocadas de manera alternada y protegidos por un plástico moldeado.

Datos del condensador:

- Marca: Es una identificación comercial primordial y/o el conjunto de varios identificadores con los que se relaciona y ofrece un producto o servicio en el mercado. Para el caso de estos condensadores tenemos marcas como: QUALITY, LG, CHEVROLET, FORD, FIAT y TOYOTA.
- Vatios: Es el equivalente a 1 Joule por segundo (1 J/s) y es una de las unidades derivadas. Expresado en unidades utilizadas en electricidad, un vatio es la potencia eléctrica producida por una diferencia de potencial de 1 voltio y una corriente eléctrica de 1 amperio (1 voltamperio). Su símbolo es W. Tenemos condensadores de 30W, 35W, 40W, 45W Y 60W.
- BTU:(British Thermal Unit) definido como la unidad para medir la potencia de los equipos de aire acondicionado. A mayor BTU mayor es la capacidad de enfriamiento del equipo, no hay un valor que sea el correcto, sino que siempre dependerá de tus necesidades y del tamaño de la habitación a climatizar. Capacidades de enfriamiento: 12000 btu, 18000 btu y 24000 btu.
- Hertz: Un hercio representa un ciclo por cada segundo, entendiendo ciclo como la repetición de un suceso, su símbolo es HZ. Sólo tenemos condensadores de 60HZ.

4. **Válvula de expansión:** A medida que el líquido refrigerante caliente pasa a través de una pequeña abertura a alta presión en la válvula por un lado, sale como una niebla fría a baja presión por el otro lado porque a medida que un gas se expande, se enfría. Así que ahora tenemos un vapor frío líquido a baja presión que pasa la bobina del evaporador.

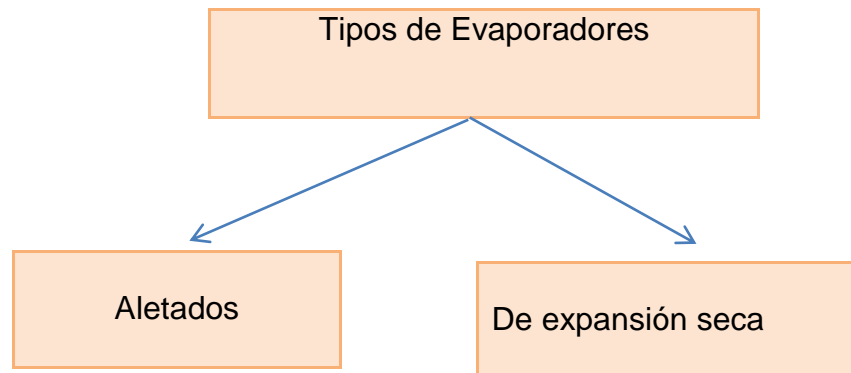


- Manual: En este tipo de válvulas el sobrecalentamiento no depende de la temperatura de evaporación del refrigerante.
- Termostático: este tipo actúa por medio de un elemento de expansión controlado por un bulbo sensor, el cual regula el flujo del refrigerante líquido.
- Electromecánica: trabaja mediante un control electrónico, en el cual sensores de temperatura envían señales a un circuito integrado.

Datos de las válvulas de expansión:

- Marca: Es una identificación comercial primordial y/o el conjunto de varios identificadores con los que se relaciona y ofrece un producto o servicio en el mercado. Para el caso de estas válvulas de expansión tenemos marcas como: EMERSON, SPORLAND, CHEVROLET, FORD, FIAT y TOYOTA.
- Modelo: constituye un elemento de clasificación de productos que se crean industrialmente, generalmente mediante procesos mecanizados. Generalmente, el mercado crea códigos estándar para la industria de modo que el consumidor pueda estar informado de las características del producto en forma inmediata. Para estas válvulas de expansión tenemos los modelos: TCLE 5 HC y OVE-40-N.
- Tonelada de refrigeración (TRF): es la unidad nominal de potencia empleada en algunos países, especialmente de Norteamérica, para referirse a la capacidad de extracción de carga térmica (enfriamiento) de los equipos frigoríficos y de aire acondicionado. Tenemos válvulas de expansión de 5, 10 y 40 (TRF).

5. **Evaporador:** El líquido frío a baja presión que sale de la válvula de expansión ahora pasa por la bobina del evaporador situada en la cámara de mezcla del honor. Aquí el aire caliente de tu casa sale a través de la bobina del evaporador y lo calienta, mientras que la bobina fría enfría el aire que sopla a través de ella y lo devuelve al hogar. A medida que el refrigerante se calienta, hierve y cambia de líquido frío y se evapora en un vapor caliente. A partir de ahí pasa nuevamente al compresor y la unidad de condensación exterior y el ciclo de enfriamiento continua.



- Evaporador aletado: Son serpentines de tubo descubierto sobre los cuales colocan placas metálicas o aletas. Las aletas sirven como superficies secundarias absolvedoras de calor y tiene el efecto de aumentar el área superficial externa del evaporador.
- Evaporador de expansión seca: En los evaporadores de expansión seca la evaporación del refrigerante se lleva a cabo a través de su recorrido por el evaporador, encontrándose este en un estado de mezcla en un punto intermedio de esta. De esta manera, el fluido que abandona el evaporador es puramente vapor sobrecalentado.

Datos del evaporador:

- Marca: Es una identificación comercial primordial y/o el conjunto de varios identificadores con los que se relaciona y ofrece un producto o servicio en el mercado. Para el caso de estos evaporadores tenemos marcas como: GENERAL PLUS, WESTINGHOUSE, CHEVROLET, FORD, FIAT y TOYOTA.

- **Modelo:** constituye un elemento de clasificación de productos que se crean industrialmente, generalmente mediante procesos mecanizados. Generalmente, el mercado crea códigos estándar para la industria de modo que el consumidor pueda estar informado de las características del producto en forma inmediata. Para estos evaporadores tenemos los modelos: KF-43GW y C-KF-32GW.
 - **BTU:**(British Thermal Unit) definido como la unidad para medir la potencia de los equipos de aire acondicionado. A mayor BTU mayor es la capacidad de enfriamiento del equipo, no hay un valor que sea el correcto, sino que siempre dependerá de tus necesidades y del tamaño de la habitación a climatizar. Capacidades de enfriamiento: 12000 btu, 18000 btu y 24000 btu.
6. **Refrigerantes:** Un refrigerante es un producto químico líquido o gaseoso, fácilmente licuable, que es utilizado como medio transmisor de calor entre otros dos en una máquina térmica.
- **Grupo I:** Son los de toxicidad e inflamabilidad despreciables, se usan normalmente en compresores alternativos. Los más usados en aire acondicionados son 12, 22, 500, 502.

Datos del refrigerante:

- **Código:** es un código alfanumérico es el que está compuesto de letras y números, para diferenciar los distintos tipos de refrigerantes. Tenemos los siguientes refrigerantes: R- (12, 22, 500, 502).
- **Kilogramos:** unidad de medida de peso que equivale a mil gramos. Tenemos refrigerantes de: 0.750, 1 y 13 Kg.
- **Recargabilidad:** Define si una vez agotado el refrigerante, este se puede recargar o le lo contrario debe reemplazarse.

7. **Control remoto (Opcional):** Es un dispositivo electrónico usado para realizar una operación remota sobre una máquina.

Datos del control remoto:

- **Marca:** Es una identificación comercial primordial y/o el conjunto de varios identificadores con los que se relaciona y ofrece un producto o servicio en el mercado. Para el caso de estos evaporadores tenemos marcas como: LG, SAMSUNG, HAIER, CHEVROLET, FORD, FIAT y TOYOTA.
- **Color:** Es el nombre que se le da a la pigmentación que tienen todas las cosas tangibles. Para estos controles, los tenemos en verde, gris y azul.
- **Cantidad de códigos:** Define cuantos códigos posee el control para programarse a un aire en específico, es decir, mientras más códigos

posea el control mayor es la probabilidad de que se encuentre el código para programarlo a un aire puede tener de 10 a 50 códigos.

8. **Carcasa:** es una estructura rectangular de metal que encapsula y protege los componentes en este caso de un aire acondicionado.

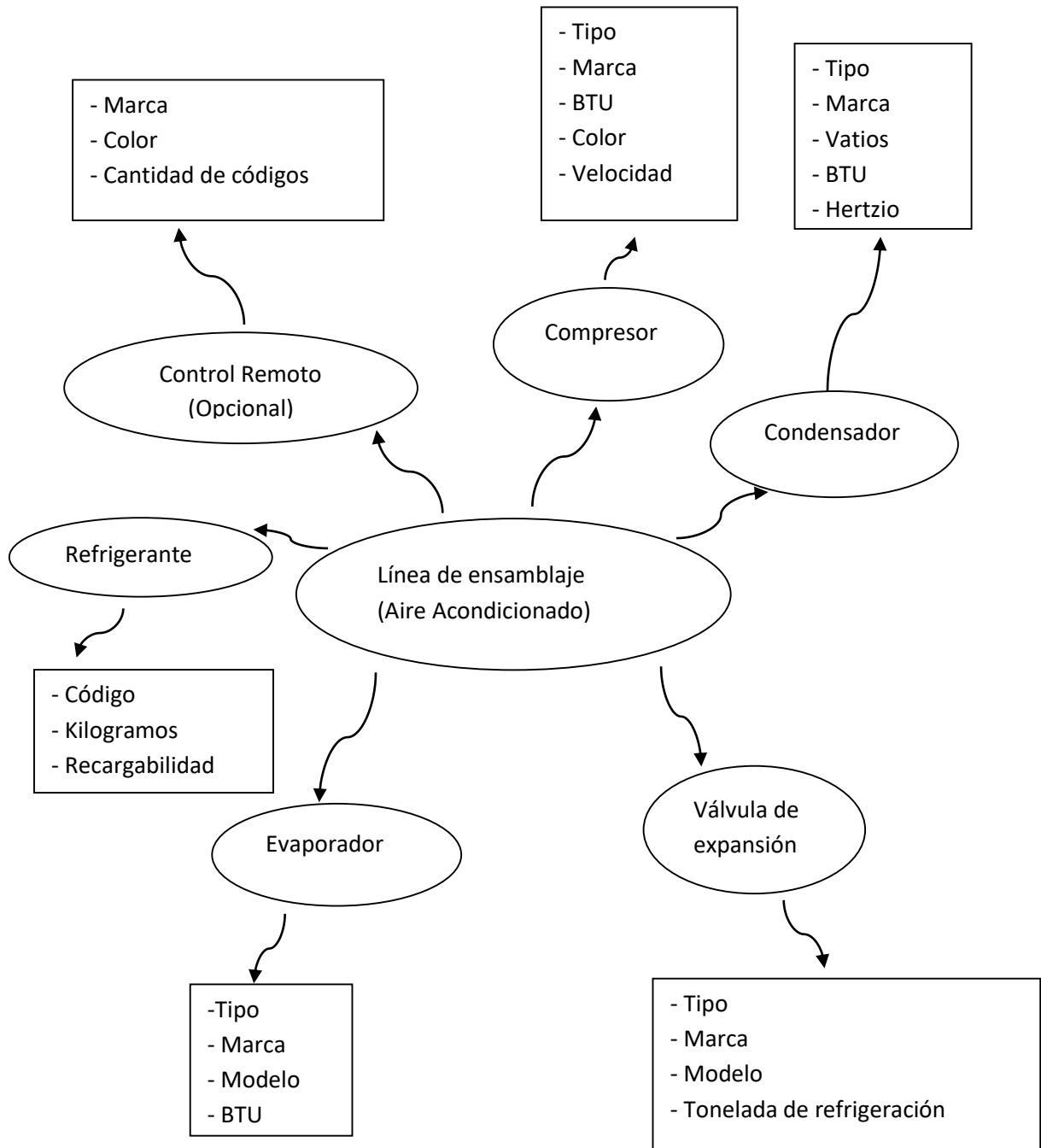
Estructura de un aire acondicionado:

La estructura básica de un equipo de aire acondicionado incluye principalmente un recipiente superior y un recipiente inferior. El recipiente superior y el recipiente inferior están conectados por tubería de agua refrigerante, una tubería de agua de enfriamiento, una tubería de calentamiento de vapor, dos tuberías de solución concentrada y dos tuberías de solución diluida. Las tuberías de solución concentrada y de solución diluida están dispuestas dentro de una cubierta protectora de la tubería de solución que se conecta con ambos recipientes. Debido a su estructura compacta, pequeño volumen, menor cantidad de juntas soldadas, alto nivel de vacío, y por tener las tuberías de intercambio de calor del condensador, generador de baja temperatura, evaporador y absolvedor hechas todas de tuberías de cobre helicoidales, la estructura básica de un equipo de aire acondicionado tiene una alta eficiencia en cuanto a intercambio de calor.

Línea de ensamblaje de aire acondicionado:

Una línea de ensamblaje junta las partes fabricadas en una serie de estaciones de trabajo, en este caso, componentes de un aire acondicionado. Es decir, el trabajo llevado a cabo en una máquina o con por el operario, debe balancear el trabajo realizado en la siguiente máquina en la línea de fabricación.

Una vez recibida la lista de los componentes que formaran parte del aire acondicionado se parte de una placa inicial, en la cual se van ensamblando los componentes en su respectiva estación.



La línea de ensamblaje está constituida por 8 estaciones:

Estación 0(Tipo): Se encarga de colocar la placa base y los componentes únicos de ese tipo de aire.

Estación 1(Compresor): Se encarga de ensamblar el compresor en la placa base.

Estación 2(Evaporador): Se encarga de ensamblar el evaporador en la placa.

Estación 3(Condensador): Se encarga de ensamblar el condensador en la placa.

Estación 4(Refrigerante): Se encarga de ensamblar la refrigeración en la placa.

Estación 5(Válvula de expansión): Se encarga de ensamblar la válvula de expansión en la placa.

Estación 6(Control remoto): Se encarga asignar un control remoto al aire acondicionado.

Estación 7(Producto final): Se encarga de colocar una carcasa, que cubre los componentes anteriormente ensamblados, terminando en estación el proceso de ensamblado.

Análisis del problema

Se desea que se realice un sistema en JAVA que desarrolle el proceso de ensamblar un aire acondicionado el cual a través de usos de herramientas teniendo en cuenta las definiciones y funciones se irá presentando los modelos de aire acondicionado sus componentes, características de cada equipo como esta estructura el equipo. La selección que más convengan al usuario. El ensamblaje del aire acondicionado. Diseño de la línea de ensamblaje a lo que se quiere llegar en el programa requerido.

Requerimientos

- La entrada que el sistema debe recibir para su funcionamiento será; el tipo de aire acondicionado que desee el usuario además de todos sus componentes y la cantidad de equipos que desea, antes de empezar el ensamblaje ya que una vez empezado el proceso de ensamblaje este no puede ser modificado pero si puede ser cancelado.
- El sistema debe permitir que el usuario decida cuál y qué tipo de componentes desea en su aire, algunos componentes son obligatorios (Compresor, condensador, válvula de expansión, evaporador y el refrigerante) los demás son opcionales y que dependerán del gusto del usuario.
- El sistema debe permitir al usuario establecer sus propias combinaciones a la hora de elegir los componentes que desee.
- La salida del sistema será mostrar el proceso de ensamblado automatizado y el resultado final de dicho proceso.

Definiciones de los TDA

TAD Compresor

Compresor: Es el corazón del sistema que bombea refrigerante por todos los componente de refrigeración en un gran bucle. El refrigerante entra al compresor como un vapor caliente de baja presión y sale de allí como vapor caliente de alta presión.

Datos: - Tipo: Representa el tipo de compresor (Centrifugo o Reciprocante).

- Marca: Representa la marca del compresor (Sanyo, Bristol, Toyota, etc).

- BTU: Representa los BTU del compresor (12000, 18000 y 24000).

- Color: Representa el color del compresor (Gris o Negro).

- Velocidad: Representa la velocidad de compresor en rpm (3500).

Modelo: Compresor (Tipo, Marca, BTU, Color, Velocidad).

Donde {
Tipo: Es representado a través de un tipo de dato String.
Marca: Es representado a través de un tipo de dato String.
BTU: Es representado a través de un tipo de dato String.
Color: Es representado a través de un tipo de dato String.
Velocidad: Es representado a través de un tipo de dato String.

Operaciones:

- Compresor(): Es el constructor de la clase en el cual se inicializan sus datos.

-getTipo():Permite obtener el tipo de compresor.

-getMarca(): Permite obtener la marca del compresor.

-getBTU():Permite obtener los BTU del compresor.

-getColor(): Permite obtener el color del compresor.

-getVelocidad(): Permite obtener la velocidad del compresor.

- setTipo(tipo): Reemplaza el tipo de compresor existente por el tipo recibido.
- setMarca(marca): Reemplaza la marca de compresor existente por la marca recibida.
- setBTU(btu): Reemplaza los BTU del compresor existente por los BTU recibidos.
- setColor(color): Reemplaza el color de compresor existente por el color recibido.
- setVelocidad(velocidad): Reemplaza la velocidad de compresor existente por la velocidad recibida.

TAD Condensador

Condensador: Es un cambiador de calor latente que convierte el vapor (estado gaseoso) en vapor en estado líquido. Los condensadores en su parte exterior pueden ser enfriados por aire o por agua.

Datos: - Tipo: Representa el tipo de condensador (Cerámica, lámina o plástico y mica).

- Marca: Representa la marca del condensador (Quality, LG, Toyota, etc).
- Vatios: Representa los vatios del condensador en W (30, 35,40,45 Y 60).
- BTU: Representa los BTU del condensador (12000, 18000 y 24000).
- Hertz: Representa los hertz del condensador en HZ(60).

Modelo: Condensador (Tipo, Marca, Vatios, BTU, Hertz).

Donde

{	Tipo: Es representado a través de un tipo de dato String.
	Marca: Es representado a través de un tipo de dato String.
	Vatios: Es representado a través de un tipo de dato String.
	BTU: Es representado a través de un tipo de dato String.
	Hertz: Es representado a través de un tipo de dato String.

Operaciones:

- Condensador(): Es el constructor de la clase en el cual se inicializan sus datos.
- getTipo():Permite obtener el tipo de condensador.
- getMarca(): Permite obtener la marca del condensador.
- getVatios(): Permite obtener los vatios del condensador.
- getBTU():Permite obtener los BTU del condensador.
- getHertz(): Permite obtener los hertz del condensador.
- setTipo(tipo): Reemplaza el tipo de condensador existente por el tipo recibido.
- setMarca(marca): Reemplaza la marca de condensador existente por la marca recibida.
- setVatios(vatios):Reemplaza los vatios de condensador existente por los vatios recibidos.
- setBTU(btu): Reemplaza los BTU del condensador existente los BTU recibidos.
- setHertz(hertz): Reemplaza los hertz del condensador existente por los hertz recibidos.

TAD ValvulaDeExpansion

Válvula de expansión: A medida que el líquido refrigerante caliente pasa a través de una pequeña abertura a alta presión en la válvula por un lado, sale como una niebla fría a baja presión por el otro lado porque a medida que un gas se expande, se enfría. Así que ahora tenemos un vapor frío líquido a baja presión que pasa la bobina del evaporador.

Datos: - Tipo: Representa el tipo de válvula de expansión (Manual, Termostatica y Electromecánica).

- Marca: Representa la marca de la válvula de expansión (Emerson, Sporland, Toyota, etc).
- Modelo: Representa el modelo de la válvula de expansión (TCLE 5 HC y OVE-40-N).

- Toneladas de refrigeración(TRF): Representa las TRF de la válvula de expansión en TRF (5,10 y 40).

Modelo: ValvulaDeExpansion (Tipo, Marca, Modelo, TRF).

Donde

- Tipo: Es representado a través de un tipo de dato String.
- Marca: Es representado a través de un tipo de dato String.
- Modelo: Es representado a través de un tipo de dato String.
- TRF: Es representado a través de un tipo de dato String.

Operaciones:

- ValvulaDeExpansion (): Es el constructor de la clase en el cual se inicializan sus datos.
- getTipo (): Permite obtener el tipo de la válvula de expansión.
- getMarca (): Permite obtener la marca de la válvula de expansión.
- getModelo(): Permite obtener el modelo de la válvula de expansión.
- getTRF():Permite obtener el TRF de la válvula de expansión.
- setTipo(tipo): Reemplaza el tipo de la válvula de expansión existente por el tipo recibido.
- setMarca(marca): Reemplaza la marca de la válvula de expansión existente por la marca recibida.
- setModelo(vatios):Reemplaza el modelo de la válvula de expansión existente por el modelo recibido.
- setTRF(btu): Reemplaza el TRF de la válvula de expansión existente por el TRF recibido.

TAD Evaporador

Evaporador: Se conoce por evaporador al intercambiador de calor donde se produce la transferencia de energía térmica desde un medio a ser enfriado hacia el fluido refrigerante que circula en el interior del dispositivo. Su nombre proviene del cambio de estado sufrido por el refrigerante al recibir esta energía, luego de una brusca expansión que reduce su temperatura. Durante el proceso de evaporación, el fluido pasa del estado líquido al gaseoso.

Datos: -Tipo: Representa el tipo de evaporador (Aletados o de Expansión seca).

- Marca: Representa la marca del evaporador (General Plus, Westinghouse, Toyota, etc).
- Modelo: Representa el modelo del evaporador (KF-43GW o C-KF-32GW)
- BTU: Representa los BTU del evaporador (12000, 18000 y 24000).

Modelo: Evaporador (Tipo, Marca, Modelo, BTU).

Donde

- Tipo: Es representado a través de un tipo de dato String.
- Marca: Es representado a través de un tipo de dato String.
- Modelo: Es representado a través de un tipo de dato String.
- BTU: Es representado a través de un tipo de dato String.

Operaciones:

- Evaporador(): Es el constructor de la clase en el cual se inicializan sus datos.
- getTipo():Permite obtener el tipo de evaporador.
- getMarca(): Permite obtener la marca del evaporador.
- getModelo(): Permite obtener el modelo del evaporador.
- getBTU():Permite obtener los BTU del evaporador.

- setTipo(tipo): Reemplaza el tipo de evaporador existente por el tipo recibido.
- setMarca(marca): Reemplaza la marca de evaporador existente por la marca recibida.
- setModelo(modelo): Reemplaza el modelo de evaporador existente por el modelo recibido.
- setBTU(btu): Reemplaza los BTU del evaporador existente por los BTU recibidos.

TAD Refrigerante

Refrigerante: Un refrigerante es un producto químico líquido o gaseoso, fácilmente licuable, que es utilizado como medio transmisor de calor entre otros dos en una máquina térmica.

Datos: - Codigo: Representa el codigo del refrigerante R-(12, 22 500, 502).

- Recargabilidad: Representa la recargabilidad del refrigerante (Si, No).

- Kilogramos: Representa los kilogramos del refrigerante (0.750 , 1, 13).

Modelo: Refrigerante (Codigo, Recargabilidad, Kilogramos).

Donde

- Codigo: Es representado a través de un tipo de dato String.
- Recargabilidad: Es representado a través de un tipo de dato String.
- Kilogramos: Es representado a través de un tipo de dato String.

Operaciones:

- Refrigerante(): Es el constructor de la clase en el cual se inicializan sus datos.
- getCodigo(): Permite obtener el codigo del refrigerante.
- getRecargabilidad(): Permite obtener la recargabilidad del refrigerante.
- getKilogramos(): Permite obtener los kilogramos del refrigerante.

-setCodigo(codigo): Reemplaza el codigo del refrigerante existente por el codigo recibido.

-setRecargabilidad(recargabilidad): Reemplaza la recargabilidad de refrigerante existente por la recargabilidad recibida.

-setKilogramos(kilogramos): Reemplaza los kilogramos de refrigerante existente por los kilogramos recibidos.

TAD ControlRemoto

Control remoto: Es un dispositivo electrónico usado para realizar una operación remota sobre una máquina.

Datos: - Color: Representa el color del control remoto (Verde, Gris, Azul).

- Marca: Representa la marca del control remoto (LG, Haier, Toyota, etc).

- CantidadDeCodigos: Representa la cantidad de codigos del control remoto (10, 20, 30, 40, 50).

Modelo: ControlRemoto (Color, Marca, CantidadDeCodigos).

Donde {
Color: Es representado a través de un tipo de dato String.
Marca: Es representado a través de un tipo r de dato String.
CantidadDeCodigos: Es representado a través de tipo de dato String.

Operaciones:

- ControlRemoto(): Es el constructor de la clase en el cual se inicializan sus datos.

-getColor(): Permite obtener el color de control remoto.

-getMarca(): Permite obtener la marca del control remoto.

-getCantidadDeCodigos(): Permite obtener la cantidad de codigos del control remoto.

- setColor(color): Reemplaza el color de control remoto existente por el color recibido.
- setMarca(marca): Reemplaza la marca de control remoto existente por la marca recibida.
- setCantidadDeCodigos(btu): Reemplaza la cantidad de codigos del control remoto existente por la cantidad de codigos recibida.

TAD AireAcondicionado

AireAcondicionado: es un aparato que se instala en casas, locales y demás espacios cerrados con el objetivo de proveer de aire fresco que se renueva permanentemente.

Datos: -Tipo: Representa el tipo de aire acondicionado (Split, Ventana, Automotriz).

- PlacaBase: Representa la placa base del aire acondicionado (depende del tipo).
- Compresor: Representa el compresor del aire acondicionado.
- Condensador: Representa el condensador del aire acondicionado.
- ValvulaDeExpansion: Representa la válvula de expansión del aire acondicionado.
- Evaporador: Representa el evaporador del aire acondicionado.
- Refrigerante: Representa el refrigerante del aire acondicionado.
- ControlRemoto: Representa el control remoto del aire acondicionado.
- Carcasa: Representa la carcasa del aire acondicionado (depende del tipo).
- ComponentesPropios: Representa los componentes propios del aire acondicionado (dependen del tipo).

Modelo: AireAcondicionado (Tipo, PlacaBase, Compresor, Condensador, ValvulaDeExpansion, Evaporador, Refrigerante, ControlRemoto, Carcasa, ComponentesPropios).

Donde {

- Tipo: Es representado a través de un tipo de dato String.
- PlacaBase: Es representado a través de un tipo de dato String.
- Compresor: Es representado a través de un tipo de dato Compresor.
- Condensador: Es representado a través de un tipo de dato Condensador.
- ValvulaDeExpansion: Es representado a través de un tipo de dato ValvulaDeExpansion.
- Evaporador: Es representado a través de un tipo de dato Evaporador.
- Refrigerante: Es representado a través de un tipo de dato Refrigerante.
- ControlRemoto: Es representado a través de un tipo de dato ControlRemoto.
- Carcasa: Es representado a través de un tipo de dato String.
- ComponentesPropios: Es representado a través de un tipo de dato String.

Operaciones:

- AireAcondicionado(Tipo): Es el constructor de la clase en el cual se crea un AireAcondicionado del tipo recibido y se inicializan sus datos.
- getTipo():Permite obtener el tipo de aire acondicionado.
- getPlacaBase(): Permite obtener la placa base del aire acondicionado.
- getCompresor(): Permite obtener el compresor del aire acondicionado.
- getCondensador():Permite obtener el condensador del aire acondicionado.
- getValvulaDeExpansion(): Permite obtener la ValvulaDeExpansion del aire acondicionado.
- getEvaporador():Permite obtener el evaporador de aire acondicionado.

- getRefrigerante(): Permite obtener el refrigerante del aire acondicionado.
- getControlRemoto(): Permite obtener control remoto del aire acondicionado.
- getCarcasa(): Permite obtener la carcasa del aire acondicionado.
- getComponentesPropios(): Permite obtener los componentes propios del aire acondicionado.
- setTipo(tipo): Reemplaza el tipo de aire acondicionado existente por el tipo recibido.
- setPlacaBase(placaBase): Reemplaza la placa base del aire acondicionado existente por la placa base recibida.
- setCompresor(compresor): Reemplaza el compresor del aire acondicionado existente por el compresor recibido.
- setCondensador(condensador): Reemplaza el condensador del aire acondicionado existente por el condensador recibido.
- setValvulaDeExpansion(valvulaDeExpansion): Reemplaza la válvula de expansión del aire acondicionado existente por la válvula de expansión recibida.
- setEvaporador(evaporador): Reemplaza el evaporador del aire acondicionado existente por el vaporador recibido.
- setRefrigerante(refrigerante): Reemplaza el refrigerante de aire acondicionado existente por el refrigerante recibido.
- setControlRemoto(controlRemoto): Reemplaza el control remoto del aire acondicionado existente por el control remoto recibido.
- setCarcasa(carcasa): Reemplaza la carcasa del aire acondicionado existente por la carcasa recibida.
- setComponentesPropios(componentesPropios): Reemplaza los componentes propios del aire acondicionado existente por los componentes propios recibida.

Codificación de los TDA

```
package aireacondicionado;

public class Compresor {
    private String tipo;
    private String marca;
    private String BTU;
    private String color;
    private String velocidad;

    public Compresor(){
        this.tipo = "";
        this.marca = "";
        this.BTU = "";
        this.color = "";
        this.velocidad = "";
    }

    public String getTipo() {
        return tipo;
    }

    public void setTipo(String tipo) {
        this.tipo = tipo;
    }

    public String getMarca() {
        return marca;
    }

    public void setMarca(String marca) {
        this.marca = marca;
    }

    public String getBTU() {
        return BTU;
    }

    public void setBTU(String BTU) {
        this.BTU = BTU;
    }

    public String getColor() {
        return color;
    }
}
```

```

    public void setColor(String color) {
        this.color = color;
    }

    public String getVelocidad() {
        return velocidad;
    }

    public void setVelocidad(String velocidad) {
        this.velocidad = velocidad;
    }
}

```

```

public class Condensador {
    private String tipo;
    private String marca;
    private String vatios;
    private String BTU;
    private String hertz;

    public Condensador() {
        this.tipo = "";
        this.marca = "";
        this.vatios = "";
        this.BTU = "";
        this.hertz = "";
    }

    public String getTipo() {
        return tipo;
    }

    public void setTipo(String tipo) {
        this.tipo = tipo;
    }

    public String getMarca() {
        return marca;
    }

    public void setMarca(String marca) {
        this.marca = marca;
    }
}

```

```

    public String getVatios() {
        return vatios;
    }

    public void setVatios(String vatios) {
        this.vatios = vatios;
    }

    public String getBTU() {
        return BTU;
    }

    public void setBTU(String BTU) {
        this.BTU = BTU;
    }

    public String getHertz() {
        return hertz;
    }

    public void setHertz(String hertz) {
        this.hertz = hertz;
    }
}

```

```

public class ValvulaDeExpansion {
    private String tipo;
    private String marca;
    private String modelo;
    private String TRF;

    public ValvulaDeExpansion() {
        this.tipo = "";
        this.marca = "";
        this.modelo = "";
        this.TRF = "";
    }

    public String getTipo() {
        return tipo;
    }

    public void setTipo(String tipo) {
        this.tipo = tipo;
    }
}

```

```

public String getMarca() {
    return marca;
}

public void setMarca(String marca) {
    this.marca = marca;
}

public String getModelo() {
    return modelo;
}

public void setModelo(String modelo) {
    this.modelo = modelo;
}

public String getTRF() {
    return TRF;
}

public void setTRF(String TRF) {
    this.TRF = TRF;
}
}

```

```

public class Evaporador {
    private String tipo;
    private String marca;
    private String modelo;
    private String BTU;

    public Evaporador() {
        this.tipo = "";
        this.marca = "";
        this.modelo = "";
        this.BTU = "";
    }

    public String getTipo() {
        return tipo;
    }

    public void setTipo(String tipo) {
        this.tipo = tipo;
    }
}

```



```

    public String getMarca() {
        return marca;
    }

    public void setMarca(String marca) {
        this.marca = marca;
    }

    public String getModelo() {
        return modelo;
    }

    public void setModelo(String modelo) {
        this.modelo = modelo;
    }

    public String getBTU() {
        return BTU;
    }

    public void setBTU(String BTU) {
        this.BTU = BTU;
    }
}

public class Refrigerante {
    private String codigo;
    private String kilogramos;
    private String recargabilidad;

    public Refrigerante() {
        this.codigo = "";
        this.kilogramos = "";
        this.recargabilidad = "";
    }

    public String getCodigo() {
        return codigo;
    }

    public void setCodigo(String codigo) {
        this.codigo = codigo;
    }
}

```

```

    public String getKilogramos() {
        return kilogramos;
    }

    public void setKilogramos(String kilogramos) {
        this.kilogramos = kilogramos;
    }

    public String getRecargabilidad() {
        return recargabilidad;
    }

    public void setRecargabilidad(String recargabilidad) {
        this.recargabilidad = recargabilidad;
    }
}

public class ControlRemoto {
    private String marca;
    private String color;
    private String cantidadDeCodigos;

    public ControlRemoto() {
        this.marca = "";
        this.color = "";
        this.cantidadDeCodigos = "";
    }

    public String getMarca() {
        return marca;
    }

    public void setMarca(String marca) {
        this.marca = marca;
    }

    public String getColor() {
        return color;
    }

    public void setColor(String color) {
        this.color = color;
    }
}

```

```

    public String getCantidadDeCodigos() {
        return cantidadDeCodigos;
    }

    public void setCantidadDeCodigos(String cantidadDeCodigos) {
        this.cantidadDeCodigos = cantidadDeCodigos;
    }
}

public class AireAcondicionado {

    private String tipo;
    private String placaBase;
    private Compresor compresor;
    private Condensador condensador;
    private ValvulaDeExpansion valvulaDeExpansion;
    private Evaporador evaporador;
    private Refrigerante refrigerante;
    private ControlRemoto controlRemoto;
    private String carcasa;
    private String componentesPropios;

    public AireAcondicionado(String tipo) {
        this.tipo = tipo;

        switch(tipo){

            case "Split":{
                this.componentesPropios = "Filtro de aire, Ventilador de refrigeracion,
                                           Tuberia de desague, Rejilla";

                this.placaBase = "PlacaSplit";
                this.carcasa = "CarcasaSplit";
            }break;

            case "Ventana":{
                this.componentesPropios = "Tubo capilar, Sistema de ventilacion, Motor
                                           del ventilador";

                this.placaBase = "PlacaVentana";
                this.carcasa = "CarcasaVentana";
            }break;

            case "Automotriz":{
                this.componentesPropios = "Filtro secador";
                this.placaBase = "PlacaAutomotriz";
                this.carcasa = "CarcasaAutomotriz";
            }break;

```

```

        default:{

        }break;
    }

    this.compresor = new Compresor ();
    this.condensador = new Condensador();
    this.valvulaDeExpansion = new ValvulaDeExpansion();
    this.evaporador = new Evaporador ();
    this.refrigerante = new Refrigerante();
    this.controlRemoto = new ControlRemoto ();
}

public String getTipo() {
    return tipo;
}

public void setTipo(String tipo) {
    this.tipo = tipo;
}

public String getPlacaBase() {
    return placaBase;
}

public void setPlacaBase(String placaBase) {
    this.placaBase = placaBase;
}

public Compresor getCompresor() {
    return compresor;
}

public void setCompresor(Compresor compresor) {
    this.compresor = compresor;
}

public Condensador getCondensador() {
    return condensador;
}

public void setCondensador(Condensador condensador) {
    this.condensador = condensador;
}

public ValvulaDeExpansion getValvulaDeExpansion() {
    return valvulaDeExpansion;
}

```

```

    }

    public void setValvulaDeExpansion(ValvulaDeExpansion valvulaDeExpansion) {
        this.valvulaDeExpansion = valvulaDeExpansion;
    }

    public Evaporador getEvaporador() {
        return evaporador;
    }

    public void setEvaporador(Evaporador evaporador) {
        this.evaporador = evaporador;
    }

    public Refrigerante getRefrigerante() {
        return refrigerante;
    }

    public void setRefrigerante(Refrigerante refrigerante) {
        this.refrigerante = refrigerante;
    }

    public ControlRemoto getControlRemoto() {
        return controlRemoto;
    }

    public void setControlRemoto(ControlRemoto controlRemoto) {
        this.controlRemoto = controlRemoto;
    }

    public String getCarcasa() {
        return carcasa;
    }

    public void setCarcasa(String carcasa) {
        this.carcasa = carcasa;
    }

    public String getComponentesPropios() {
        return componentesPropios;
    }

    public void setComponentesPropios(String componentesPropios) {
        this.componentesPropios = componentesPropios;
    }
}

```

DISEÑO DEL PROGRAMA

Para el diseño de este programa se realizaron tres ventanas, la primera muestra el menú principal en el cual el usuario selecciona el tipo de aire a ensamblar, si quiere control, cantidad de aires a ensamblar y las características del control. A continuación se muestra una imagen del menú principal:



The image shows a software window titled "Menu Principal" with a teal background. It contains several form elements for configuring an air conditioning unit. On the left, under the heading "Aire Acondicionado", there is a "Tipo" dropdown menu set to "Split", an image of a split AC system (indoor and outdoor units), and a "Cantidad" input field with the value "1". On the right, there are four more dropdown menus: "Control Remoto" set to "Si", "Marca" set to "LG", "Códigos" set to "10", and "Color" set to "Blanco". At the bottom, there are two buttons: "Seleccionar Componentes" and "Salir".

Componente	Valor
Aire Acondicionado	
Tipo	Split
Control Remoto	Si
Marca	LG
Códigos	10
Color	Blanco
Cantidad	1

Botones: Seleccionar Componentes, Salir

Una vez que el usuario elige el tipo de aire, si quiere control o no y las características del control se pasa a una segunda ventana en cual se muestra una lista de componentes para que el usuario pueda elegir cada componente a ensamblar como desee. A continuación se muestra la imagen de la lista de componentes:

The screenshot shows a software window titled "Componentes" with a teal background. It contains five sections for selecting components, each with a title and several dropdown menus. At the bottom right are two buttons: "Ensamblar" and "Cancelar".

Compresor	Condensador	Valvula de Expansión
Tipo: Centrifugo	Tipo: Ceramica	Tipo: Manual
Marca: SANYO	Marca: QUALITY	Marca: EMERSON
BTU: 12000	Wattios: 30W	Modelo: TCLE 5 HC
Color: Gris	BTU: 12000	TRF: 5
Velocidad: 3500 rmp	Hertz: 60HZ	

Evaporador	Refrigerante
Tipo: Aletados	Código: R-12
Marca: GENERAL PLUS	Kilogramos: 0.750 kg
Modelo: KF-43GW	Recargabilidad: Si
BTU: 12000	

Luego que el usuario elige todos los componentes deseados se muestra una tercera ventana corresponde a la línea de ensamblaje del aire acondicionado en la que se presenta una cinta transportadora que consta de varias estaciones. En cada una de estas estaciones se ensamblara un componente del aire. El proceso de ensamblado es controlado por un operador desde el teclado. A continuación se muestra las imágenes de la línea de ensamblaje:

