

Introducción

Los programas de CAD han evolucionado mucho desde que empezaron a popularizarse a principios de los 80. Para el estudiante que se enfrenta por primera vez a este tipo de software, la complejidad de programas profesionales como Autocad, rebasa normalmente con creces sus necesidades reales. Afortunadamente existen soluciones más sencillas para iniciarse en el mundo del CAD.

LibreCAD, es una propuesta gratuita de código abierto, que brinda las herramientas básicas necesarias para empezar.

LibreCAD está disponible para Microsoft Windows, Mac OS X y algunas de las principales distribuciones de GNU/Linux. LibreCAD sólo aborda el dibujo 2D y es compatible con ficheros DXF y CXF.

Conceptos básicos de LibreCad

1. **Entidades:** son objetos gráficos en un sistema CAD. Las entidades típicas que pueden encontrarse en la mayoría de los sistemas CAD son: puntos, líneas, arcos circulares y elípticas. La entidades más complejas y específicas de CAD incluyen polilíneas, textos, acotados, sombreados y útiles para el trazado de curvas (splines).
2. **Atributos:** todas las entidades constan de una serie de atributos tales como su color, tipo de línea y ancho de línea.
3. **Capas:** un concepto básico en el diseño asistido por computadora es el empleo de capas para organizar y estructurar un dibujo. Cada una de las entidades de un dibujo se sitúan sobre una capa y cada una de éstas puedes contener cualquier número de entidades. Normalmente, todas las entidades con una “función” o con atributos comunes se dibujan sobre la misma capa. Cada capa tiene atributos (color, anchura y estilo de línea) y las entidades de una capa suelen heredar los atributos de la misma sobre la que se situó.
4. **Bloques:** Se denomina bloque a un grupo de entidades. Los bloques se pueden insertar en el mismo dibujo varias veces en distintos lugares, con diferentes atributos, factores de escala y ángulos de rotación. En tales casos, los bloques son generalmente llamados “inserciones”. Las inserciones tienen atributos al igual que otras entidades. Una vez creadas, las inserciones siguen dependiendo del bloque que proceden. La potencia de las inserciones está en que se puedes modificar un bloque y todas las inserciones que se hicieron a partir del mismo se actualizarán reflejando los cambios.

Dibujando en CAD

En muchos sentidos, dibujar en CAD es similar al dibujo tradicional. La gran ventaja de un sistema CAD está en el hecho de que se puedes cambiar cada entidad del dibujo fácilmente después de ser creada. Cuando se trabaja con un sistema CAD es usual crear líneas que no estarán en la impresión final o que no tienen la longitud correcta y deberán ser recortadas más tarde. Un error común es que desean obtener el trazado final de forma inmediata. Nunca se debe dudar en crear un auxiliar de la construcción si ello ayuda a definir o verificar una parte del dibujo.

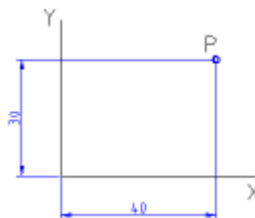
Sistema de coordenadas

Una buena comprensión de la forma de trabajar en un sistema de coordenadas es absolutamente esencial para el mejor uso de cualquier programa CAD.

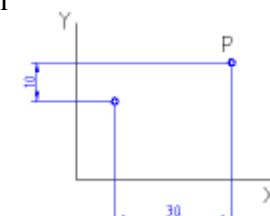
Origen: punto de origen de un dibujo es el punto donde los ejes X e Y se cortan. Es además el punto cero absoluto del dibujo.

Coordenadas cartesianas: es el sistema estándar que se utiliza por defecto. En este sistema, la posición de un punto se describe por su distancia a los ejes X e Y. Las coordenadas cartesianas se escriben generalmente con el siguiente formato: *ordenada-x, ordenada-y*

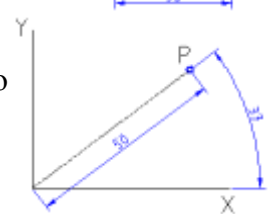
Por ejemplo, en la Figura se muestran las coordenadas cartesianas absolutas del punto P que son 40,30 esto es 40 unidades a la derecha y 30 unidades por encima del origen.



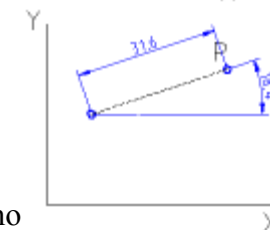
Las coordenadas cartesianas también pueden referenciarse desde una posición distinta a la del origen. En este caso hablamos de “**coordenadas relativas**”. En LibreCad se escriben con el siguiente formato: **@ordenada-x,ordenada-y**. En la Figura se muestra el punto P a partir de coordenadas cartesianas relativas. @30,10.



Coordenadas polares: utilizan una distancia y un ángulo para describir la posición de un punto. El ángulo 0 apunta siempre a la derecha de la pantalla (al este). En LibreCad, las coordenadas polares absolutas se indican en el siguiente formato: **distancia <ángulo**. Como se muestra en la Figura el punto P. tendrá coordenadas 50<37.



Del mismo modo que las coordenadas cartesianas, las polares pueden referenciarse a un punto diferente del origen agregando al comienzo el símbolo @.



Objeto y rejilla de forzado

Cada vez que se necesita especificar una coordenada en LibreCad, se pueden usar las funciones de forzado. Estas funciones permiten, precisamente, seleccionar puntos de la rejilla o de los puntos importantes de los objetos como extremos, puntos medios, o centros de las intersecciones entre entidades.

Edición básica

Construcción de una entidad Las entidades pueden añadirse al dibujo con varias herramientas o duplicando las ya existentes. Para dibujar una entidad necesita definir todos los puntos y parámetros que definen dicha entidad, como por ejemplo los puntos finales de una línea.

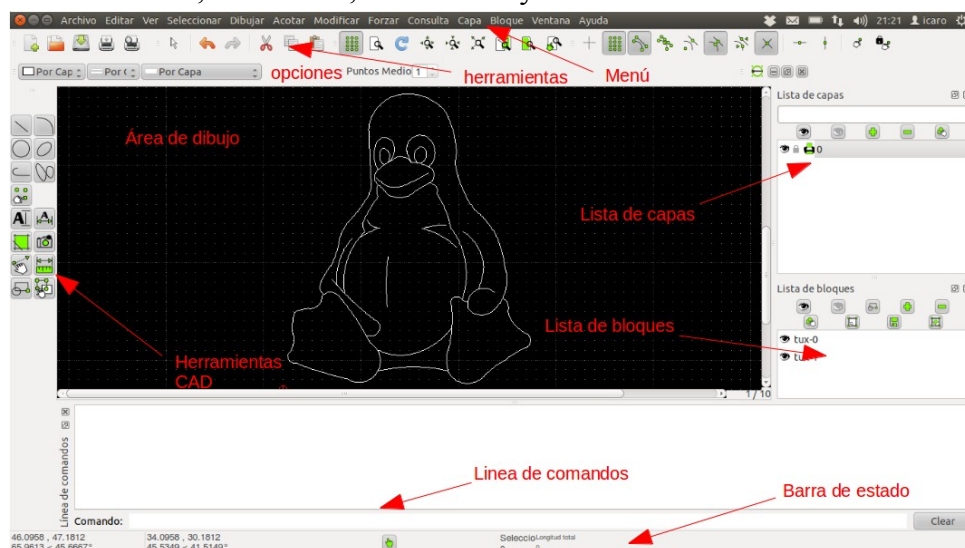
Antes de una entidad pueda ser suprimida, duplicada o transformada, debe ser seleccionada. La selección de entidades una de las operaciones más básicas de CAD.

El borrado de una entidad consiste en su eliminación del dibujo. En LibreCad, todas las características que tienen que ver con la supresión de entidades se agrupan con la modificación de las características.

Las modificaciones básicas incluyen la traslación, la rotación, la reflexión y el escalado. Estas operaciones no alteran la característica de la geometría de las entidades afectadas.

Ventana principal de la aplicación

La mayoría de las funciones de LibreCad son accesibles desde la barra de Menú en la parte superior. Para las funciones relacionadas con CAD podría ser más conveniente utilizar la Barra de herramientas de CAD de la izquierda. Esta barra



siempre muestra las funciones más apropiadas en cada caso.

Línea de comandos

Arriba de la barra de estado se encuentra la línea de comandos de LibreCad. Se utiliza para introducir comandos y notificarle advertencias y sobre errores. La línea de comandos puedes activarse o desactivarse mediante el **Menú → Ver → Vistas → Línea de comandos**.

Ejecución de comandos

Cada acción en LibreCad depende de un comando que se ejecuta en primer lugar. Existen varias maneras diferentes de ejecutar comandos en LibreCad:

1. Seleccionando el icono correspondiente en la Barra de herramientas
2. Eligiendo la opción deseada desde el Menú
3. Introduciendo un comando en la línea de comandos
4. Utilizando teclas de acceso rápido por medio del teclado

La mayoría de las acciones requieren más de una entrada del usuario después de ser ejecutadas. Hay tres maneras de cómo pueden ser solicitadas estas entradas por LibreCad:

1. **Diálogos:** aparece una ventana de diálogo donde se deberá introducir o seleccionar texto para poder realizar el comando, por ejemplo la herramienta para textos muestra un cuadro de diálogo para elegir un tipo de fuente y la cadena de texto.
2. **Barra de opciones:** se muestra en la Barra de herramientas de opciones (en la parte superior) cuadros de entrada de texto donde el usuario debe introducir la información necesaria para realizar el comando, por ejemplo la herramienta para dibujar paralelas requiere la aportación de la distancia entre las líneas y la cantidad de paralelas a dibujar
3. **Línea de comandos:** completar por línea de comando la información necesaria para realizar la acción, por ejemplo en la concepción de una secuencia de líneas, se puedes cerrar la secuencia escribiendo “close” en la línea de comandos.

Comandos básicos de edición

Deshacer : Anula el último comando ejecutado o deja el dibujo como estaba antes de la última modificación. LibreCad puedes deshacer más de un comando. Este comando no puedes deshacer todas las acciones. Algunas operaciones sobre archivos, capas y bloques no se pueden deshacer.

Rehacer: Es el complementario al comando deshacer. Con él se restauran los cambios que antes se han deshecho.

Copiar: LibreCad ofrece un conjunto de herramientas similares para copiar entidades de un dibujo a otro. Los objetos que se copian se almacenan en el portapapeles de LibreCad, sólo accesible desde la propia aplicación. No se pueden pegar objetos gráficos copiados desde otras aplicaciones en LibreCad ni se pueden pegar entidades de LibreCad en otras aplicaciones.

Procedimiento:

1. Luego de elegir el menú para Seleccionar, la Barra de herramientas CAD muestra las opciones para seleccionar las entidades que desea copiar al portapapeles (todo, el contorno de una entidad, la entidad completa, etc.).
2. Active la función de copiar (con alguna de las opciones anteriores).
3. Hacer clic en la flecha que indica hacia la derecha en la Barra de herramientas de CAD para



continuar.

4. Fija el punto de referencia con el ratón o introduce una coordenada en la línea de comandos. El punto de referencia será utilizado para posicionar las entidades cuando active el comando pegar.

Cortar : Funciona como el comando de copiar descrito anteriormente. La única diferencia es que las entidades seleccionadas se retirarán del dibujo después de pasar al portapapeles.


Pegar : Inserta las entidades previamente copiadas al portapapeles. Todas las capas que contiene el portapapeles serán añadidas a la lista de capas.

Procedimiento:


1. Active la función pegar.
2. Fija el punto de destino para el pegado de entidades con el ratón o introduce una coordenada en la línea de comandos. El objeto se corresponde con el punto de referencia que se eligió al copiar o cortar las entidades.

Modos de referencia: Forzar


Para la mayoría de las construcciones y modificaciones en LibreCad, es necesario especificar las coordenadas de los puntos de referencia, puntos iniciales, puntos finales, centros, etc. Con el fin de hacer posible el posicionado exacto, LibreCad ofrece un conjunto de modos de referencia.


Posicionado libre  : Permite al usuario posicionar el cursor del ratón libremente en cualquier coordenada. Tenga en cuenta que esta opción es la que casi nunca se recomienda para establecer coordenadas en un sistema CAD.


Forzado a rejilla  : Se fuerza a los puntos de la rejilla.


Forzado a extremos  : Se fuerza a los extremos de líneas, arcos y puntos.


Forzar a puntos más cercanos de entidades  : Se fuerza al punto más cercano que se encuentre en una entidad.

Forzado a los puntos medios  : Fuerza a los puntos medios de líneas, arcos y puntos.

Forzado a los puntos centrales  : Se fuerza a los puntos centrales de líneas, arcos y puntos. Observe que el punto medio de un arco está en la mitad de la línea de arco mientras que el centro está en el centro del mismo.

Forzado a puntos equidistantes  : Se fuerza a puntos con una determinada distancia de los extremos de una entidad. La distancia se puede ajustar en la Barra de herramientas de opciones.

Forzado a intersecciones  : Fuerza a las intersecciones entre entidades.

Forzado a intersección ficticia  : A veces el modo de forzado intersecciones no se puede utilizar para referenciar a un punto de intersección, porque el punto no pertenece a una o a ninguna de las dos entidades. Este modo permite especificar las dos entidades y, a continuación, referenciar al punto de intersección incluso si cae fuera de las entidades.

Restricciones de forzado

Además de las funciones de forzado anteriormente descritas, LibreCad puedes restringir la posición del cursor del ratón ortogonalmente a la posición relativa del punto cero.

Restricción ortogonal  : Restringe ortogonalmente respecto al punto cero relativo.


Restricción horizontal  : Restringe horizontalmente respecto al punto cero relativo.

Restricción vertical  : Restringe verticalmente respecto al punto cero relativo.


Punto cero relativo


Hay un punto cero relativo en cada dibujo de LibreCad. Aparece como una pequeña cruz inscrita en un círculo rojo. El punto cero relativo es el punto de referencia para introducir las coordenadas relativa en la línea de comandos y para el forzado de restricciones. Normalmente, el punto cero relativo cambia automáticamente. Por ejemplo, si está dibujando una secuencia de líneas, el punto cero relativo se mueve siempre al último punto que acaba de establecer. El siguiente punto de la secuencia puedes ser definido en las coordenadas en relación con este último punto. A veces esto no es conveniente y se desea establecer el punto cero en relación a otra posición o fijar su posición para que no cambie automáticamente. La Barra de herramientas de forzado ofrece las dos herramientas para hacerlo.


Mover el cero relativo  : Permite definir una nueva ubicación para el punto cero relativo.

Bloqueo/Desbloqueo del cero relativo  : Cuando se activa, este comando fija la posición del cero relativo. Esto significa que no podrá cambiar automáticamente. Aún puedes cambiarlo de forma manual utilizando la herramienta descrita anteriormente.

Comandos de dibujo

Puntos simples  : Este comando se utiliza para dibujar puntos simples. Visualmente se representan por puntos simples.


Líneas  : Este comando se utiliza para dibujar distintos tipos de líneas.

Secuencias de líneas  : Esta herramienta te permite dibujar una secuencia de una o más líneas rectas.

Procedimiento :



1. Especifica el primer punto del primer segmento de línea. puedes utilizar el ratón o introducir una coordenada en la línea de comandos.
2. selecciona el modo de referencia.
3. Especifica el punto final.
4. Especifica los puntos finales de los segmentos de línea adicionales.


Escribe “*c*” o “*close*” en la línea de comandos o Haz clic en el botón “**Cerrar**” en la Barra de opciones para cerrar la secuencia de líneas.

Líneas con pendiente determinada  : Este comando se utiliza para dibujar líneas con una determinada pendiente o ángulo. La línea tendrá que ser cortada a la longitud deseada después de ser dibujada.


Procedimiento :

1. introduce el ángulo y la longitud de la línea en la barra de opciones.
2. Elige una opción en '**Forzar al punto**' para el posicionamiento de la línea: "**Inicio**", "**Medio**" o "**Final**" según donde desee que la línea comience a partir del punto donde la sitúe.
3. selecciona el modo de referencia.
4. Sitúe la línea con el ratón o introduciendo una coordenada en la línea de comandos.

Líneas horizontales  **y verticales**  : Estos comandos se utilizan para dibujar líneas horizontales o verticales. Su funcionamiento es similar a la descrita anteriormente, con la diferencia de que no haya que indicar ningún ángulo.


Rectángulos  : Crea rectángulos más rápidamente que con la herramientas de líneas. Un

rectángulo consta de cuatro líneas separadas.

Bisectrices : Utilice esta herramienta para dibujar bisectrices de dos líneas que forman un ángulo.


Procedimiento :

1. En la barra de opciones introduce la longitud de la bisectriz o bisectrices que desea dibujar. En el segundo cuadro de texto, escriba el número de bisectrices que desea dibujar.
2. Haz clic en la primera línea de la entidad que define el ángulo.
3. Haz clic en la segunda línea de la entidad a fin de que la vista preliminar se muestra el ángulo de la bisectriz o bisectrices que desea dibujar.

Paralelas : Con este comando se pueden crear líneas paralelas a las ya existentes o arcos y círculos concéntricos.


Procedimiento :

1. introduce la distancia a la entidad original en la barra de opciones que aparece en la parte superior o en la línea de comandos.
2. introduce el número de entidades a crear en la misma barra de opciones.
3. Haz clic en la base de la entidad. La línea paralela o concéntrica se crea en el lado en el que está situado el cursor del ratón.

Paralelas a través de un punto : Con esta herramienta se pueden crear paralelas a las líneas o arcos y círculos concéntricos a entidades ya existentes.


Procedimiento :

1. introduce el número de entidades a crear en la barra de opciones.
2. Haz clic en la base de la entidad.
3. Haz clic en la posición en la que desea situar la primera paralela, arco o círculo concéntrico.

Tangentes a un punto de arco o círculo : Esta herramienta crea tangentes desde una coordenada a un arco o círculo.


Procedimiento :

1. Utilice el ratón para indicar el punto inicial de la tangente o escriba una coordenada en la línea de comandos.
2. Haz clic en el arco o círculo al que trazar la tangente. Por lo general, serán posibles dos tangentes. Desplace el ratón alrededor de la entidad, para ver una vista previa de la tangente que se creará al hacer clic.

Tangentes a dos arcos o círculos : Con esta herramienta puedes trazar las tangentes a dos arcos o círculos.


Procedimiento :

1. Haz clic en la primera entidad.
2. Haz clic en la segunda entidad a la que desea trazar la tangente. Por lo general, serán posibles cuatro tangentes. Desplace el ratón alrededor de las entidades para ver una vista previa de la tangente que se creará al hacer clic.

Líneas ortogonales a otras entidades : Esta herramienta permite crear líneas ortogonales a entidades ya existentes. La entidad existente puedes ser una línea, un arco o un círculo.

Procedimiento :

1. introduce la longitud en la barra de opciones.
2. Haz clic en la entidad existente.
3. Sitúe la línea en la posición deseada o introduce una coordenada en la línea de comandos y Haz clic.

Líneas con ángulo relativo : Con esta herramienta podrá crear líneas con una determinada pendiente respecto a entidades ya existentes. La entidad existente puedes ser una línea, un arco o un


círculo.

Procedimiento :


1. introduce el ángulo en la barra de opciones.
2. Haz clic en la entidad existente.
3. Sitúe la línea con el ratón en el lugar deseado o introduce una coordenada en la línea de comandos y Haz clic.

Polígonos con centro y vértice  : Crea polígonos a partir de un centro y vértice dados.

Polígonos a partir de dos vértices  : Crea polígonos a partir de dos vértices dados.


Líneas a mano alzada  : Con esta herramienta se pueden dibujar líneas a mano alzada.

Arcos

Arco a partir de centro, radio y ángulo  : Esta herramienta permite dibujar arcos a partir de un centro, radio y ángulos dados.

Procedimiento :

1. Elije la dirección del arco en la barra de opciones.
2. Establece el centro del arco con el ratón o introduce una coordenada en la línea de comandos.
3. Defina el radio haciendo clic en un punto del arco o introduce una coordenada en la línea de comandos. También puedes entrar el radio directamente en la línea de comandos.
4. Ajuste el ángulo de inicio con el ratón o introduciendo una coordenada en la línea de comandos.
5. Ajuste el ángulo final de la misma manera que el ángulo de inicio.

Arco a partir de tres puntos  : Si conoce los puntos inicial, final y otro punto cualquiera del arco, puedes utilizar esta herramienta para dibujarlo.

Procedimiento :

1. Establece el punto de inicio con el ratón o introduce una coordenada en la línea de comandos.
2. Establece el segundo punto conocido de la línea de arco.
3. Ajuste el punto final.


Arco concéntrico  : Con esta herramienta se pueden dibujar arcos concéntricos.


Procedimiento :


1. introduce la distancia del arco concéntricos a partir del arco original en la barra de opciones que se muestra en la parte superior o en la línea de comandos.
2. Indique en la misma barra de opciones el número de arcos concéntricos que se desea dibujar.
3. Haz clic en la base del arco. El arco o arcos concéntricos se crean en el lado en el que está situado el cursor del ratón a partir del arco original.

Círculos

Círculo a partir de su centro y uno de sus puntos  : Se dibuja un círculo a partir de su centro y uno de sus puntos dados.

Círculo a partir de su centro y radio  : Esta herramienta permite dibujar círculos a partir de sus centros y radios dados.

Círculo a partir de dos puntos  : Dibuja círculos a partir de dos puntos, diametralmente opuestos, dados.

Círculo a partir de tres puntos  : Si se conocen tres puntos pertenecientes al círculo, puedes


utilizarse esta herramienta para dibujarlo.

Círculo concéntrico : Esta herramienta permite dibujar círculos concéntricos.

Procedimiento :

1. introduce la distancia entre los círculos concéntricos a partir del círculo original en la barra de opciones que se muestra en la parte superior o en la línea de comandos.
2. Indique el número de círculos concéntricos en la misma barra de opciones.
3. Haz clic en el círculo de referencia. El círculo o círculos concéntricos se dibujarán en el lado en el que está situado el cursor del ratón.

Elipses 

Elipses completas : Dibuja elipses a partir del centro y los ejes mayor y menor.


Procedimiento :

1. Establece el centro de la elipse con el ratón o introduce una coordenada en la línea de comandos.
2. Defina el eje mayor, Haz clic en el punto final del eje, que será un punto de la elipse.
3. También puedes introducir una coordenada en la línea de comandos o en su formato angular de la formas $@R<A$, donde R es el valor del radio mayor y A su ángulo.
4. Defina el punto final del eje menor del mismo modo.

Arcos de elipse : Dibuja arcos de elipse a partir de su centro, ejes mayor y menor y los ángulos inicial y final.

Procedimiento :

1. Establece el centro de la elipse con el ratón o introduce una coordenada en la línea de comandos.
2. Defina el eje mayor, Haz clic en el punto final del eje, que será un punto de la elipse.
3. También puedes introducir una coordenada en la línea de comandos o en su formato angular de la formas $@R<A$, donde R es el valor del radio mayor y A su ángulo.
4. Defina el punto final del eje menor, que es también un punto de la elipse o introduce su longitud.
5. Ajuste el ángulo de inicio con el ratón o introduciendo un ángulo en la línea de comandos.
6. Ajuste el ángulo final de la misma manera que el ángulo de inicio.

Polilíneas : Esta herramienta te permite dibujar polilíneas. Una polilínea es una línea continua formada por una o más líneas conectadas o segmentos de arco.


Procedimiento :

1. Especifica el punto inicial del primer segmento de la polilínea. puedes utilizar el ratón o introducir una coordenada en la línea de comandos.
2. Especifica el punto final del primer segmento.
3. Especifica los criterios de valoración de nuevos segmentos de polilínea.


Si tu polilínea contiene segmentos de arco, puedes marcar "Arco" en la casilla e introducir el valor de su radio en la barra de opciones cuando Fijas el punto final de un segmento de arco. El arco se conectará tangencialmente al último segmento.

Splines : Dibuja curvas spline.


Las splines cerradas forman lazos continuos cerrados.

Sombreados y rellenos 

Rellena un espacio rodeado de las entidades existentes con un sombreado o rayado patrón o un color sólido.


Imágenes 


Inserta una imagen (mapa de bits) en el dibujo. Tenga en cuenta que el archivo DXF que se crea al guardar un dibujo, sólo contiene una referencia a las imágenes. Se recomienda mantener el archivo de la imagen y el archivo DXF en la misma carpeta, para que así LibreCad pueda localizar la imagen de nuevo cuando el archivo DXF se abra más tarde. Se soportan fondos transparentes en imágenes PNG.


Textos : Se usa esta herramienta para escribir textos de una o varias líneas.


Acotación

Trata de la anotación de las dimensiones o acotación.


Cotas alineadas : Crea cotas alineadas. Las cotas alineadas suelen medir la longitud de una determinada línea existente. La línea de la cota es siempre paralela a la línea a medir entre los dos puntos finales de las líneas de extensión.


Cotas lineales : Crea cotas lineales. Las cotas lineales se emplean generalmente para medir distancias verticales u horizontales, pero también puedes medir distancias con cualquier otro ángulo.

Cotas horizontal y vertical : Estas herramientas se proporcionan por comodidad y se comportan básicamente como la herramienta descrita anteriormente (cota lineal). La única diferencia es que no hay que introducir un ángulo.

Cotas de radio : Crea cotas de radio para círculos o arcos.


Cotas de diámetro : Crea una cota de diámetro para un círculo o arco.


Cotas de ángulo : Crea cotas de ángulo entre dos líneas de referencia.


Directrices : Las directrices o guías se emplean para que un texto señale mediante una flecha a una entidad.


Seleccionar

Las herramientas de selección son:


Quita todas las entidades seleccionadas en las capas visibles . Utiliza esta herramienta para asegurarte de que no queda seleccionada ninguna entidad.


Selecciona todas las entidades de todas las capas visibles .

Selecciona entidades simples.  Utiliza el ratón para especificar las entidades a seleccionar. Si haces clic en una entidad que ya está seleccionada se quitará la selección.


Seleccionar contornos : Selecciona o deselecciona entidades que están conectadas entre sí y forman un contorno (cerrado o abierto).


Selecciona todas las entidades que están por entero dentro de una ventana .

Quita la selección de todas las entidades que están por entero dentro de una ventana .


Invertir selección : Selecciona todas las entidades no seleccionadas y quita la selección a las que estaban seleccionadas.


Selecciona todas las entidades que están interseccionadas por una línea .

Quita la selección a todas las entidades que están interseccionadas por una línea .

Selecciona o quita la selección de todas las entidades de una capa .


Modificar

Las herramientas de edición  permiten al usuario modificar las entidades existentes.

Mueve o copia entidades : Esta herramienta permite crear una o varias copias de entidades existentes.


Procedimiento :

1. Después de seleccionar la opción, la Barra de herramientas de CAD muestra las herramientas de selección. 1. Úsalas para seleccionar las entidades que desea mover o copiar.
2. Haz clic en la flecha que apunta hacia la derecha en la Barra de herramientas de CAD para continuar.
3. Fija el punto de referencia con el ratón o introduce una coordenada en la línea de comandos.
4. Fija el punto de destino. Para mover las entidades seleccionadas a partir de una determinada cantidad, introduce una coordenada relativa. Por ejemplo, para moverlo 50 unidades a la derecha, introducirá @ 50,0 en la línea de comandos.
5. Se mostrará un cuadro de diálogo. Para mover las entidades, selecciona "Eliminar Original", para copiar elegir "Conservar Original". También puedes crear un número de copias determinado a la vez seleccionando "Copias Múltiples" e introduciendo el número deseado en la línea de texto inferior. Ten en cuenta que '9' creará 9 copias de la original - el valor por defecto es 10. Las copias tendrán los mismos atributos y estarán en la misma capa que la entidad original. Para cambiar esto, puedes activar las opciones "Usar atributos actuales" o "Usar capa actual".
6. Haz clic en Vale para mover o copiar las entidades. Las entidades seleccionadas serán deseleccionadas automáticamente.

Rotar : Gira entidades a partir de un centro y un ángulo dados. Esta herramienta puedes realizar, una o varias rotaciones de las copias de las entidades existentes.

Procedimiento :


1. Después de seleccionar la opción, la Barra de herramientas de CAD muestra las herramientas de selección. 1. Úsalas para seleccionar las entidades que desea rotar.
2. Haz clic en la flecha que apunta hacia la derecha en la Barra de herramientas de CAD para continuar.
3. Establece el centro de la rotación con el ratón o introduce una coordenada en la línea de comandos.
4. Para girar las entidades sin mantener las originales, selecciona "Eliminar Original", para copiar Elige "Conservar Original". Por último, puedes crear múltiples copias de una sola vez seleccionando "Copias Múltiples" e introduciendo el número deseado en la línea de texto inferior. Ten en cuenta que '9' creará 9 copias de la original.
5. Las copias tendrán los mismos atributos y estarán en la misma capa que la entidad original. Para cambiar esto, puedes activar las opciones "Usar atributos actuales" o "Usar capa actual".
6. Haz clic en Vale para rotar las entidades. Las entidades seleccionadas serán deseleccionadas automáticamente.

Escalar : Cambia las escalas de las entidades a partir de un centro y factor determinados. Esta herramienta puedes crear una o varias copias de las entidades existentes.

Procedimiento :


1. Después de seleccionar la opción, la Barra de herramientas de CAD muestra las herramientas de selección. 1. Úsalas para seleccionar las entidades que desea escalar.
2. Haz clic en la flecha que apunta hacia la derecha en la Barra de herramientas de CAD para continuar.
3. Establece el centro de escala con el ratón o introduce una coordenada en la línea de comandos.

4. Para escalar las entidades sin mantener las originales, selecciona "Eliminar Original", para copiar Elije "Conservar Original". Por último, puedes crear múltiples copias de una sola vez seleccionando "Copias Múltiples" e introduciendo el número deseado en la línea de texto inferior. Tenga en cuenta que '9' creará 9 copias de la original - el valor por defecto es
5. Las copias tendrán los mismos atributos y estarán en la misma capa que la entidad original. Para cambiar esto, puedes activar las opciones "Usar atributos actuales" o "Usar capa actual".
6. Haz clic en Vale para escalar las entidades. Las entidades seleccionadas serán deseleccionadas automáticamente.

Simetría : Dibuja entidades simétricas a otra dada respecto de eje de referencia. Esta herramienta puedes crear una copia que será el reflejo de entidades existentes.

Procedimiento :

1. Después de seleccionar la opción, la Barra de herramientas de CAD muestra las herramientas de selección. 1. Úsalas para seleccionar las entidades que desea obtener una copia simétrica.
2. Haz clic en la flecha que apunta hacia la derecha en la Barra de herramientas de CAD para continuar.
3. Establece el primer punto del eje de simetría o introduce una coordenada en la línea de comandos.
4. Establece del mismo modo el segundo punto del eje de simetría.
5. Para obtener entidades sin mantener la original, selecciona "Eliminar Original", para copiar elije "Conservar Original". La copia tendrá los mismos atributos y estarán en la misma capa que la entidad original. Para cambiar esto, puedes activar las opciones "Usar atributos actuales" o "Usar capa actual".
6. Haz clic en Vale para obtener la entidad simétrica. Las entidades seleccionadas serán deseleccionadas automáticamente.

Desplazar y girar :Desplaza y copia entidades simultáneamente. Esta herramienta puedes crear una o varias copias de las entidades existentes.

Procedimiento :


1. Después de seleccionar la opción, la Barra de herramientas de CAD muestra las herramientas de selección. Úsalas para seleccionar las entidades que desea desplazar o copiar.
2. Haz clic en la flecha que apunta hacia la derecha en la Barra de herramientas de CAD para continuar.
3. Establece el ángulo de rotación en la barra de opciones o use el comando de ángulo en la línea de comandos.
4. Establece el punto de referencia con el ratón o introduce una coordenada en la línea de comandos.
5. Especifica del mismo modo el punto de destino.
6. Para obtener entidades sin mantener la original, selecciona "Eliminar Original", para copiar Elije "Conservar Original". Las copias tendrán los mismos atributos y estarán en la misma capa que la entidad original. Para cambiar esto, puedes activar las opciones "Usar atributos actuales" o "Usar capa actual".
7. Haz clic en Vale para desplazar y girar las entidades. Las entidades seleccionadas serán deseleccionadas automáticamente.

Girar alrededor de dos centros : Gira entidades entidades alrededor de dos centros. Esta

herramienta puedes crear una o varias copias de las entidades existentes. Esta herramienta puedes ser útil para girar objetos en torno a un centro sin rotar ellos mismos.


Procedimiento :

1. Después de seleccionar la opción, la Barra de herramientas de CAD muestra las herramientas de selección. Úsalas para seleccionar las entidades que desea desplazar o copiar.
2. Haz clic en la flecha que apunta hacia la derecha en la Barra de herramientas de CAD para continuar.
3. Establece el centro principal rotación con el ratón o introduce una coordenada en la línea de comandos.
4. Establece el centro individual de rotación de los objetos. El segundo centro se gira junto con las entidades alrededor del primer centro.
5. Para obtener entidades sin mantener la original, selecciona "Eliminar Original" para copiar. Elige "Conservar Original". Por último, puedes crear un número de copias de una sola vez, por la elección de "Copias Múltiples" y la introducción del número de ejemplares en la línea de texto inferior.
6. Haz clic en Vale para desplazar y girar las entidades. Las entidades seleccionadas serán deseleccionadas automáticamente.

Recortar / Alargar : Recorta o alarga una línea o un arco para ajustarse con otra entidad.


Procedimiento :

1. Elige la entidad a la que una o más entidades tienen que ser recortadas para su ajuste.
2. selecciona las entidades que desea recortar para ajustarse a la primera entidad. A menudo hay dos posibilidades a la hora de realizar este ajuste. puedes que desees que una parte de la entidad se conserve y el resto desaparezca. En ese caso, tendrás que hacer clic en la parte de la entidad que desees conservar. Siempre tendrás la opción de elegir la parte de la entidad que desees que permanezca.
3. Haz dos veces clic en el botón derecho del ratón o pulsa Escape dos veces para detener la herramienta.

Recortar dos entidades : Recorta o alarga dos líneas o arcos para ajustarse al punto de intersección.


Procedimiento :

1. Elige un borde de la primera entidad a ser recortada.
2. Elige otro borde de la segunda entidad a ser recortada.
3. Haz dos veces clic en el botón derecho del ratón o pulse Escape dos veces para detener la herramienta.

Alargar : El comando para alargar se puede utilizar para aumentar o disminuir líneas o arcos un determinado valor, sin el uso de la limitación de las entidades.


Procedimiento :

1. introduce la cuantía que quiere alargar una entidad en la barra de opciones. Un valor positivo alarga la entidad, mientras que uno negativo acorta. Por ejemplo, un valor de "50" alargará la entidad escogida 50 unidades.
2. Elige la entidad a ser alargada o acortada en algún lugar cerca de la final que desees modificar.
3. Haz dos veces clic en el botón derecho del ratón o pulse Escape dos veces para detener la herramienta.

Estirar : Alarga contornos. Esto también puede ser descrito como desplazar todos los puntos finales dentro de una ventana.


Procedimiento :

1. 1. Especifica la primera esquina de la ventana.
2. 1. Especifica la segunda esquina.
3. Fija el punto de referencia para la traslación usando el ratón o introduce una coordenada en la línea de comandos.
4. Fija el punto de destino.

Achaflanar : Achaflana un canto vivo formado por dos entidades. Opcionalmente, los bordes de las entidades que forman el canto pueden recortarse de manera automática para adaptarse a la nueva forma.


Procedimiento :

1. introduce los valores del chaflán en la barra de opciones. "Medida 1" y "Medida 2" son las distancias del chaflán al punto imaginario de intersección de los dos bordes.
2. selecciona la opción "Recortar" si quieres recortar las entidades automáticamente. Si la opción está desactivada, las dos entidades se mantendrán intactas.
3. Elige el primer borde de una entidad (una línea o un arco).
4. Elige la segunda entidad.

Redondear : Redondea un canto vivo formado por dos entidades. Opcionalmente, los bordes de las entidades que forman el canto pueden recortarse de manera automática para adaptarse a la nueva forma.


Procedimiento :

1. introduce el valor del radio en la barra de opciones.
2. Selecciona la opción "Recortar" si quieres recortar las entidades automáticamente. Si la opción está desactivada, las dos entidades se mantendrán intactas.
3. Elija el primer borde de una entidad (una línea o un arco).
4. Elija la segunda entidad.

Dividir : Divide entidades en dos partes.

Procedimiento :

1. Selecciona la entidad que deseas dividir.
2. Fija el punto con el ratón. El punto es normalmente el punto de intersección con otra entidad. Para ello elige el modo de forzado a punto de intersección.

Propiedades : Modificar los atributos y la geometría de las entidades en un cuadro de diálogo. En función del tipo de entidad, se presentan diferentes cuadros de diálogo para modificar los atributos importantes y la geometría de la misma.

Procedimiento :

1. Haz clic en la entidad a modificar.
2. Cambie de los atributos o valores de la geometría.
3. Haz clic en Vale.

Atributos : Modifica los atributos de las entidades seleccionadas.


Procedimiento :

1. Después de iniciar la herramienta, la Barra de herramientas CAD mostrará las herramientas de selección. Úselas para seleccionar las entidades a las que desea cambiar los atributos.
2. Haz clic en la flecha que apunta hacia la derecha en la Barra de herramientas de CAD para continuar.
3. En el cuadro de diálogo que aparece, cambie los atributos que desee para todas las entidades seleccionadas. Por ejemplo, si selecciona el color azul, todas las entidades seleccionadas se convertirá en azul, pero su ancho de línea, capa y estilo de línea se mantendrán intactos.

Borrar entidades : Borra entidades.


Procedimiento :


1. Tras iniciar la acción, la Barra de herramientas de CAD muestra las herramientas de selección. Úselas para seleccionar las entidades que desea eliminar del dibujo.
2. Haz clic en la flecha que apunta hacia la derecha en la Barra de herramientas de CAD para continuar. Las entidades seleccionadas se borrarán.

Descomponer grupos : Convierte bloques, polilíneas, textos, dimensiones y sombreados en entidades individuales. Las cotas se dividen en líneas, flechas y el texto sigue como una entidad. Los textos se dividen en líneas y arcos. Para dividir todo en entidades individuales, use dos veces el comando para todas las entidades.


Procedimiento :

1. Tras iniciar la acción, la Barra de herramientas de CAD mostrará las herramientas de selección. Úselas para seleccionar las entidades que desea descomponer.
2. Haz clic en la flecha que apunta hacia la derecha en la Barra de herramientas de CAD para continuar.

Descomponer texto en letras : Convierte entidades de texto en pequeñas entidades de texto las cuales sólo contienen una letra del texto original.


Editar texto : Esta función es similar a la de 'Modificar- Propiedades' para entidades de texto.

Obtención de mediciones

Distancia de punto a punto : Esta herramienta mide la distancia exacta entre dos puntos dados por el usuario.


Procedimiento :

1. Utiliza el ratón para especificar la ubicación del primer punto o introduce una coordenada en la línea de comandos.
2. Especifica el segundo punto.
3. La distancia aparecerá impresa por pantalla en la línea de comandos.

Distancia de entidad a punto : Esta herramienta mide la distancia exacta entre una entidad y un punto seleccionados por el usuario.

Procedimiento :

1. Especifica la entidad.
2. Utiliza el ratón para especificar la ubicación del punto o introduce una coordenada en la línea de comandos.
3. La distancia aparecerá impresa por pantalla en la línea de comandos.

Ángulo : Esta herramienta mide el ángulo entre dos líneas dadas.

Procedimiento :


1. Seleccione la primera línea.
2. Seleccione la segunda línea.
3. El valor del ángulo, en grados, aparecerá impreso por pantalla en la línea de comandos.

Longitud total de las entidades seleccionadas : Esta herramienta calcula la longitud total de

una selección de entidades.

Procedimiento :

1. Después de iniciar la herramienta, la Barra de herramientas CAD mostrará las herramientas de selección. Úselas para seleccionar las entidades a las que desea calcular su longitud total.
2. Haz clic en la flecha que apunta hacia la derecha en la Barra de herramientas de CAD para continuar.
3. El valor de la medida aparecerá impreso por pantalla en la línea de comandos.

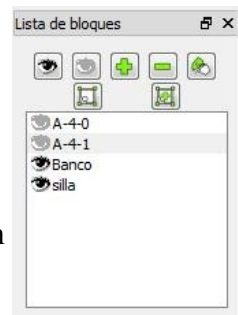
Área : Esta herramienta mide el área encerrada por un polígono y su perímetro.

Procedimiento :



1. Especifica el primer punto de la zona a medir.
2. Especifica los otros puntos que definen la zona de la derecha y Haz clic con el botón derecho cuando haya terminado.
3. Las medidas del área y su perímetro aparecerán impresos por pantalla en la línea de comandos.


Bloques


Se denominan bloques a los grupos de entidades que se pueden insertar varias veces en un dibujo con atributos diferentes en distintos lugares. En la Figura se muestra la lista de bloques. Generalmente se visualiza en la parte inferior derecha de la pantalla principal, las acciones posibles a realizar con bloques se pueden realizar también con el menú contextual que se muestra haciendo clic con el botón derecho del ratón sobre la lista de bloques. Las opciones de comandos sobre bloques se detallan en las secciones siguientes:





Cambio de la visibilidad de un bloque.


Cambio de la visibilidad de todos los bloques. Los dos botones   se puede utilizar para visualizar u ocultar todos los bloques a la vez.

Añadir nuevos bloques : Este comando añade un nuevo bloque vacío. Aparece un cuadro de diálogo donde se puede especificar el nombre para el nuevo bloque. Si desea crear un bloque de las entidades existentes, se utiliza la opción "Añadir Bloque".

Borrar bloques : Borra el bloque activo. Esta acción no se puede deshacer. El bloque y todas las inserciones del mismo serán eliminados.


Renombrar bloques : Renombra el bloque activo. Esta acción tampoco se puede deshacer automáticamente. El bloque y todas las inserciones del mismo cambiarán de nombre.

Editar bloques : Este comando abre en una nueva ventana de documento el bloque activo, desde donde se puede modificar como cualquier otro dibujo.

Insertar bloques : Inserta el bloque activo en el dibujo.

Procedimiento:

1. Selecciona el bloque que desas insertar de la lista.
2. Hacer clic en el botón insertar o seleccione "Insertar bloque" en el Menú.
3. Introducir el ángulo de rotación y el factor de escala en los cuadros de opciones en la Barra de herramientas.
4. Para añadir un conjunto de inserciones, introduzca su número de columnas y filas en las opciones de la Barra de herramientas así como la distancia entre las mismas.

Crear bloques a partir de entidades : Crea un bloque nuevo a partir de entidades existentes.

Procedimiento:

1. Seleccionar las entidades que desea utilizar para el bloque.
2. Aplicar la función para crear bloque.
3. Hacer clic en la flecha que apunta hacia la derecha en la Barra de herramientas de CAD para continuar.
4. Introducir un nombre para el nuevo bloque en el cuadro de diálogo.

El bloque se añade ahora a la lista de bloques y sus elementos se pueden insertar en el dibujo. Las entidades que ha seleccionado en el primer paso son eliminadas y sustituidas por una instancia de bloque. Si no desea esto se puede utilizar la opción "deshacer" para suprimir esa inserción. Para restaurar las entidades originales use "deshacer" de nuevo. Tenga en cuenta que las opciones deshacer / rehacer no tienen influencia sobre los bloques. Una vez que se crea un bloque que no será eliminado al utilizar deshacer nuevamente

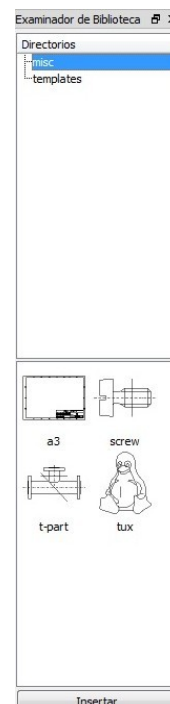
Biblioteca de componentes

La biblioteca de componentes de LibreCad contiene un conjunto de símbolos y otros archivos de dibujo que se puede utilizar en sus esquemas. Para insertar un componente de la biblioteca, tendrá que visualizar previamente el examinador de biblioteca utilizando el Menú → Ver → Toolbars → Examinador de biblioteca. Tras ello aparecerá la ventana mostrada en la Figura.

Insertar componentes

Procedimiento:

1. La parte superior del navegador muestra una estructura de árbol de todos los componentes disponibles en las bibliotecas. Para mostrar el contenido de un directorio, haga clic sobre su nombre. Haga doble clic en un directorio para mostrar sus subdirectorios.
2. Elija el elemento que desea insertar de la parte inferior del navegador.
3. Haga clic en 'Insertar'.
4. Antes de colocar el componente en su dibujo, especifique un factor de escala y su ángulo de rotación en la Barra de opciones
5. Ahora, coloque el componente en su dibujo con el mouse o escribiendo una coordenada en la línea de comandos. Tenga en cuenta que la inserción de un componente de la biblioteca crea un bloque en su dibujo para ese componente. Si necesita más de un componente, utilice la opción de insertar el bloque activo desde la lista de bloques. La inserción de más de una vez del mismo componente
6. desde la biblioteca, creará sucesivos bloques en el dibujo - algo que debería evitarse.



Ampliar la biblioteca de componentes

Podrá ampliar los componentes de biblioteca de LibreCad al salvar cualquier dibujo en el árbol de directorios en la «biblioteca» en su programa LibreCad. Los dibujos de los componentes de biblioteca se guardan en el mismo formato que cualquier otro dibujo (DXF). Estos dibujos no deberían contener bloques. Cuando un componente se inserta en un dibujo de LibreCad, se crea automáticamente un bloque para el mismo.