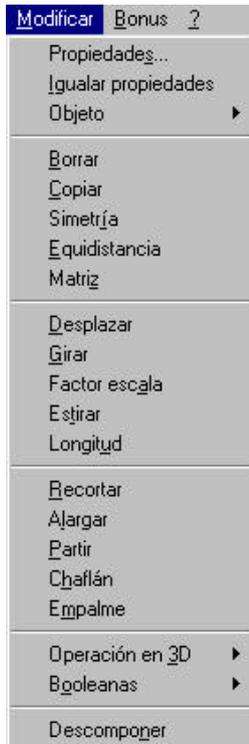


4.8. EDICIÓN EN AUTOCAD.



Se ofrecen como operaciones de edición en AutoCAD:

1. **Borrar**
2. **Desplazar**
3. **Girar**
4. **Escalar**
5. **Simetría**
6. **Equidistancia**
7. **Copiar**
8. **Matriz**
9. **Estirar**
10. **Alargar**
11. **Recortar**
12. **Partir**
13. **Empalme**
14. **Chaflán**
15. **Dividir**
16. **Graduar**
17. **Descomponer**

Continuar...

4.8.1. DESIGNACIÓN DE OBJETOS:MODOS.

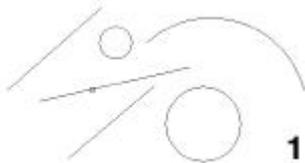
La operación responde al concepto desarrollado en el apartado 4.7.2, aunque desde el punto de vista de usuario, por lo que no existe manejo directo de nombres de entidad, que ahora el sistema manipula internamente. Cuando se efectúa una designación, un pequeño cuadro, denominado **mira para la designación de objetos**, sustituye a la cruz del cursor gráfico.

Los objetos se pueden designar de forma **individual** con el dispositivo señalador, enmarcándolos en una **ventana de designación**, introduciendo sus coordenadas o mediante uno de los siguientes **métodos de designación**:

Auto/Añadir/Todo/Captura/PolligonoC/Borde/Grupo/Último/Múltiple/Previo/Suprimir/Única/Deshacer/Ventana/PoligonoV

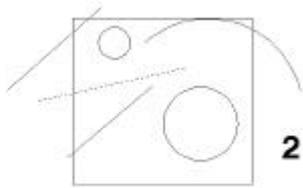
- El modo **Ventana** permite abrir una ventana rectangular: las entidades que están completamente dentro de la ventana se incorporan al conjunto designado.
- El modo **Captura** permite abrir una ventana rectangular: las entidades que están parcial o completamente dentro de la ventana se incorporan al conjunto designado.
- El modo **Auto** combina la designación individual, la ventana y la captura: si al designar individualmente hay una entidad dentro de la mira de designación, se incorpora al conjunto, pero si no la hay, se inicia una ventana o una captura desde ese punto. Es una ventana si el segundo punto está arriba y a la derecha y una captura en caso contrario.

- Los métodos **PolígonoV** y **PolígonoC** funcionan como la Ventana y la Captura, pero el recinto puede ser un polígono cualquiera en vez de un rectángulo.
- El método **Borde** permite abrir un polígono cualquiera, pero sólo las entidades que cortan al recinto se incorporan al conjunto designado.
- El método **Último** incorpora al conjunto designado el último objeto visible creado.
- El método **Previo** incorpora todas las entidades que constituyeron el último conjunto designado.
- El modo **Deshacer** cancela la designación del último objeto incorporado al conjunto.
- El modo **Todo** incorpora todas las entidades de los objetos de la escena.
- El modo **Añadir** hace que los sucesivos métodos utilizados dentro de una misma designación de objetos incorporen elementos al conjunto designado. El modo **Suprimir** hace que los sucesivos métodos utilizados dentro de una misma designación de objetos incorporen elementos al conjunto designado.
- **Única** permite aplicar un único modo en cada designación.

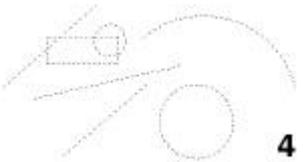
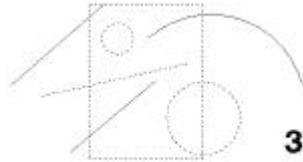


- El modo **Múltiple** sirva para definir dos entidades que se cortan en un punto mediante designación dos veces de ese punto.

En las figuras 4.8.1.1 y 4.8.1.2 se ofrece el modo en que se produce la interacción del usuario con el sistema:



La escena 1 ofrece la mira de designación individual situada sobre la recta; el usuario acepta esa posición, con lo que la entidad queda destacada y el sistema pide un nuevo modo de designación; se abre una ventana, que se muestra en la escena 2; la ventana contiene los círculos, que quedan designados y posteriormente se abre una captura cuyo rectángulo se muestra en la escena 3; las tres entidades que quedan son incorporadas (los elementos previamente designados son ignorados) y el sistema vuelve a pedir un nuevo modo de designación;



se cambia a modo suprimir, con lo que el sistema eliminará elementos del conjunto y continúa pidiendo designaciones; se abre una nueva captura como se indica en la escena 4, tras lo cual la recta y el círculo quedan fuera del conjunto, como se muestra en la escena 5.

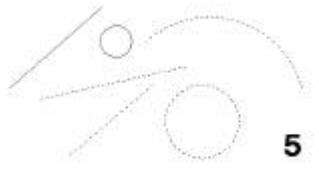


Figura 4.8.1.2

Comando: **designa**

Designar objetos: **(se pincha la recta)**

encontrados 1

Designar objetos: **e**

Primera esquina: **(primer vertice de la ventana)**

Esquina opuesta: **(segundo vertice de la ventana)**

encontrados **2**

Designar objetos: **a**

Primera esquina: **(primer vertice de la captura)**

Esquina opuesta: **(segundo vertice de la captura)**

encontrados 6 (ya estaban 3)

Designar objetos: **s**

Suprimir objetos: **a**

Primera esquina: **(primer vertice de la captura)**

Esquina opuesta: **(segundo vertice de la captura)**

encontrados 2, suprimidos 2

Suprimir objetos: **RETURN**

4.8.2. DESIGNACIÓN DE OBJETOS: TÉCNICAS.

Puede llevarse a cabo el proceso de generación del conjunto designado mediante las siguientes técnicas:

- ***Designación durante la orden de edición.***
- ***Designación antes de la orden de edición***
- ***Designación mediante filtros***
- ***Designación mediante pinzamientos***
- ***Designación de grupos.***

Una orden de edición comienza siempre por un requerimiento de designación de objetos, de modo que los elementos que forman el conjunto se seleccionan mediante los modos expuestos en el apartado anterior; el uso de diversos modos en una misma designación es factible porque, como se ha podido comprobar en la figura 4.8.1.2, el sistema no abandona el estado de designación de objetos hasta que no se contesta con RETURN. Si **designación** se está efectuando **durante la orden de edición**, una vez finalizada se continúa suministrando los datos específicos de ésta. Este es el **modo de trabajo por defecto** en AutoCAD y en la figura 4.8.2.1. se ofrece un diálogo representativo de su desarrollo.

El comando **desplaza** sirva para realizar la **designación de objetos antes de la orden de edición**. El ejemplo desarrollado para la figura 4.8.1.2 se ha efectuado con esta técnica. Una orden de edición posterior a la orden **desplaza** puede utilizar el conjunto designado contestando con el modo **Previo** a la designación de objetos; el diálogo de la orden de edición quedaría como se ilustra en la figura 4.8.2.2

Comando: **desplaza**
Designar objetos:
encontrados **1**
Designar objetos: **a**
Primera esquina:
Esquina opuesta:
encontrados 2
Designar objetos: **pv**
Primer punto del polígono:
desHacer/<punto final de
la línea>:
encontrados 5
Designar objetos: **RETURN**
Punto base o de
desplazamiento: **pto1**
Segundo punto del
desplazamiento: **pto2**

Figura 4.8.2.1

Usar **filtros** es crear una lista con las propiedades que debe tener un objeto para poder designarlo. Se puede emplear **filter** en la solicitud de comando para crear listas de filtro a fin de utilizarlas después con la solicitud Designar objetos (filtro **antes** de la designación). También puede usarlo de forma transparente **durante** dicha solicitud para designar objetos para su uso con el comando actual, tras lo cual sale del cuadro de diálogo y muestra la solicitud Designar objetos, que permite crear un conjunto de selección. AutoCAD emplea la lista de filtro con los objetos designados. En la figura 4.8.2.3 se muestra el diálogo a que da lugar la orden filter, aunque su

desarrollo queda fuera del contenido a tratar en este capítulo.

Cuando no existe ninguna orden en ejecución pero se efectúa una designación directa con el cursor sobre una entidad, aparecen los asideros que se ofrecen en la figura 4.8.2.4: dichos asideros se denominan **pinzamientos**; son

Comando: **desplaza**
 Designar objetos: P
 Designar objetos: **RETURN**
 Punto base o de desplazamiento: **pto1**
 Segundo punto del desplazamiento: **pto2**

Figura 4.8.2.2



Continuar...

Figura 4.8.2.3

distintos para cada entidad, pero están íntimamente relacionados con los modos más básicos de referencia; por ejemplo, puede verse que una entidad de línea ofrece sus puntos finales y su punto medio y un círculo su centro y sus cuadrantes.

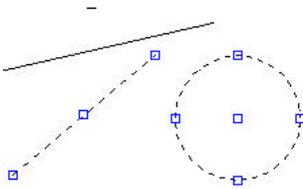


Figura 4.8.2.4

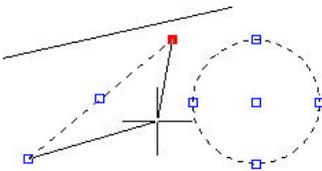


Figura 4.8.2.5

La aparición de los pinzamientos no lanza ninguna orden de AutoCAD, pero éstos actúan como campos de gravedad; al acercar el cursor a uno de ellos y pinchar, se hace activo, lo que puede advertirse en pantalla por su cambio de color y porque lanza la orden **Estira**. Cuando se mueve el cursor, se está modificando la posición del punto final señalado en oscuro; así se muestra en la figura 4.8.2.5. Cuando el usuario pincha otra vez, hace definitiva la nueva posición del extremo de la recta, como se ofrece en la figura 4.8.2.6. También en esta figura puede verse cómo se puede actuar sobre pinzamientos de diferente naturaleza obteniendo diferentes resultados, por ejemplo, mover un pinzamiento de centro desplaza el círculo mientras que mover un pinzamiento de cuadrante modifica su radio manteniendo su centro.

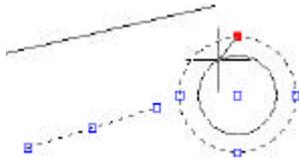


Figura 4.8.2.6

En la figura 4.8.2.7 puede verse el tipo de diálogo que se lanza durante la ejecución de una operación de edición con pinzamientos. En resumen, se trata de una operación que funde la designación y la ejecución de una orden de edición (estira) y cuya existencia se justifica por la ganancia de velocidad de trabajo.

Un **grupo** es un conjunto de selección de objetos con nombre. A diferencia de los conjuntos de selección sin nombre, los grupos se guardan con el dibujo. Dado su carácter de asociación de elementos, se estudiará en el capítulo 7.

Comando: **ESTIRAR** Punto base/Copiar/desHacer/Salir/<esTirar al punto>:

Figura 4.8.2.7

4.8.3 DESIGNACIÓN DE OBJETOS: CONFIGURACIÓN.

Algunas de las técnicas expuestas anteriormente son compatibles, por ejemplo, es posible utilizar a discreción pinzamientos o ediciones con designación sin preconfigurar el sistema. No obstante, conviene saber que el procedimiento de trabajo por defecto en AutoCAD es el de designación durante la orden de edición y que otras características tratadas en estos últimos apartados pueden configurarse desde las opciones Designación y Pinzamientos, ambas del menú de herramientas. En las figuras 4.8.3.1 y 2 se muestran los diálogos correspondientes, sin detallar sus opciones.



Figura 4.8.3.1

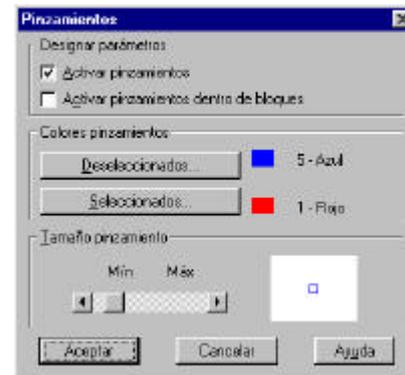


Figura 4.8.3.2

Continuar...

4.8.4. **EDICIÓN DE GEOMETRÍA.**

Se consideran en este bloque las órdenes que aparecen en la barra modificar I, junto con dividir y graduar.

4.8.4.1. Desplazar.

Aplica al conjunto designado un desplazamiento determinado por dos puntos, o por un vector. La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando DESPLAZA o bien picando el icono o la opción de menú correspondiente.

Si el desplazamiento está definido por un vector, sus componentes se incorporan como contestación a la pregunta punto base o de desplazamiento, contestando a la siguiente con RETURN.

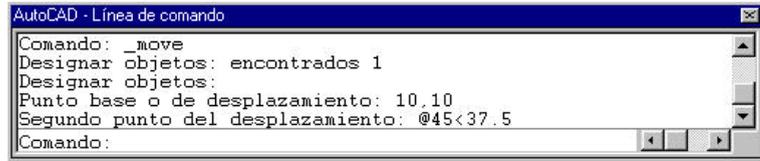


Figura 4.8.4.1.1
Diálogo de la
orden Desplaza

4.8.4.2. Girar.

Aplica al conjunto designado un giro cuyo ángulo puede ser incorporado numérica o interactivamente. La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando GIRA o bien picando el icono o la opción de menú correspondiente.

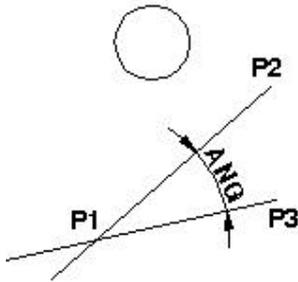


Figura 4.8.4.2.2

La opción **referencia** brinda la posibilidad de definir el giro **interactivamente** mediante tres puntos designados en pantalla (ver figuras 4.8.4.2.2 y 3). La instrucción comienza de la manera habitual, pero al seleccionar la opción referencia, se deben incorporar tres puntos que definen dos alineaciones rectas; el primer punto siempre es la intersección de ambas; el segundo define la alineación inicial y el tercero la alineación girada; el sistema calcula la magnitud angular entre ambas rectas, orientada desde P1P2 a P1P3.

Figura 4.8.4.2.1
Diálogo de la orden
Gira

GIRA
Designar objetos: **(EL CIRCULO)**
encontrados **1**
Designar objetos:
RETURN
Punto de base: **INT**
de **P1**
Referencia / <Angulo de rotación>: **R**
Ángulo de referencia
<0>: **_int** de **P1**
Segundo punto: **_endp**
de **P2**
Nuevo ángulo: **_endp**
de **P3**

Figura 4.8.4.2.3

4.8.4.3. Escala.

ESCALA
Designar objetos: **(EL CIRCULO)**
encontrados **1**
Designar objetos:
RETURN
Punto de base: **INT**
de **P1**
Referencia/<Angulo
de rotación>: **R**
Longitud de referencia
<0>: **_int** de **P1**
Segundo punto: **_endp**
de **P2**
Nuevo ángulo: **_endp**
de **P3**

Figura 4.8.4.3.1

Aplica al conjunto designado una homotecia cuyo ángulo puede ser incorporado numérica o interactivamente. La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando ESCALA o bien picando el icono o la opción de menú correspondiente.

La opción **referencia** brinda la posibilidad de definir la homotecia **interactivamente** mediante tres puntos designados en pantalla (ver figura 4.8.4.3.1). La instrucción comienza de la manera habitual, pero al seleccionar la opción referencia se deben incorporar tres puntos que definen dos segmentos rectos; el primer punto siempre es la intersección de ambos; el segundo define el segmento inicial, P1P2 y el tercero el segmento transformado, P1P3; el sistema calcula la relación entre ambas medidas, P1P3/P1P2, como factor de homotecia.

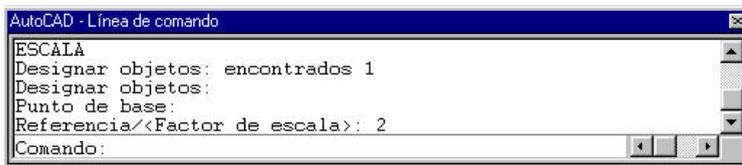


Figura 4.8.4.3.2. Diálogo de la orden Escala

4.8.4.4. Simetría.

Aplica al conjunto designado una simetría axial cuyo eje puede ser incorporado numérica o interactivamente. La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando SIMETRIA o bien picando el icono o la opción de menú correspondiente.

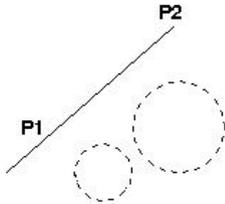


Figura 4.8.4.4.2

En la figura 4.8.4.4.1 se muestra el diálogo llevado a cabo con la orden para efectuar la simetría de los dos círculos designados (en línea de puntos) sobre un eje definido por los dos extremos P1 y P2 de la línea continua. La orden acaba pidiendo confirmación sobre la posibilidad de conservar los objetos originales o quedarse sólo con los simétricos.

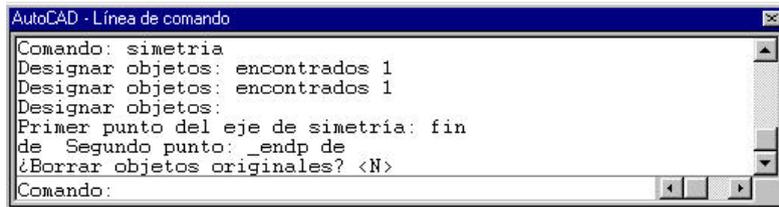


Figura 4.8.4.4.1 Diálogo de la orden Simetría

4.8.4.5. Equidistancia.

Crea, a partir del objeto designado, otro equidistante; el valor de equidistancia puede ser incorporado numérica o interactivamente. La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando EQDIST o bien picando el icono o la opción de menú correspondiente.

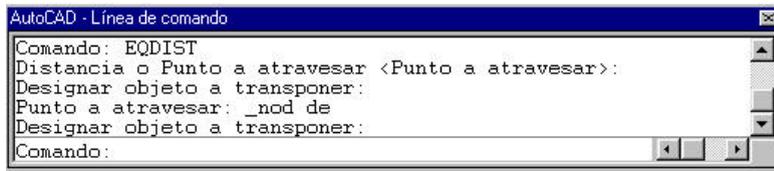


Figura 4.8.4.5.1. Diálogo de la orden Eqdist

En las figuras 4.8.4.5.1 y 2 se muestran diálogo y gráfico para una operación que ha generado la línea que pasa por P3, paralela a la P1P2. Se ha contestado RETURN a la pregunta Punto a atravesar porque es la opción por defecto. Para definir un valor de distancia en lugar de un punto de paso se contesta directamente con un valor a esta pregunta (ver diálogo en la figura 4.8.4.5.3).

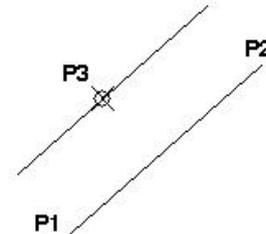


Figura 4.8.4.5.2

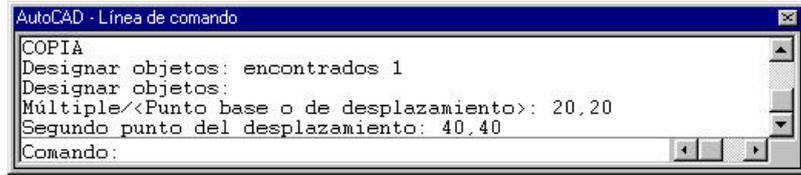
La orden es aplicable a segmentos rectos u otros elementos que soporten el concepto de equidistancia: círculos, arcos, polilíneas.

EQDIST
Distancia o Punto a
atravesar <Punto a
atravesar>: **34**
Designar objeto a
transponer: **(se
designa)**
Lado a transponer:
**(pinchar a izda o
derecha del objeto
designado)**
Designar objeto a
transponer: **RETURN**

Figura 4.8.4.5.3

4.8.4.6. Copiar.

Crea una o varias réplicas de los objetos designados. Es, en realidad, la misma orden desplaza que conserva el modelo original, de modo que los parámetros y métodos básicos son los mismos que en aquella. Se lanza desde la ventana de comandos tecleando COPIA o bien picando el icono o la opción de menú correspondiente.



**Figura 4.8.4.6.1.
Diálogo de la orden
Copia.**

En la figura 4.8.4.6.1 se presenta el diálogo de la orden. La opción múltiple permite efectuar diversas réplicas del conjunto designado; cuando se elige, el sistema pregunta una sola vez por el primer punto del desplazamiento y luego pregunta reiteradamente por el segundo punto hasta que se introduce un Return, dejando una copia en cada segundo punto incorporado.

4.8.4.7. Matriz.

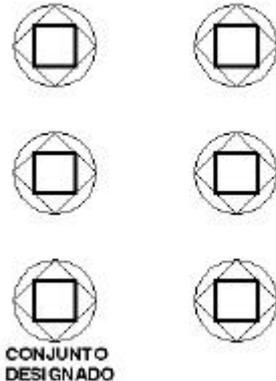


Figura 4.8.4.7.2

Es una variante de la orden *Copia* que reproduce las réplicas del conjunto designado según un patrón de filas y columnas o según un patrón de simetría radial. La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando **MATRIZ** o bien picando el icono o la opción de menú correspondiente.

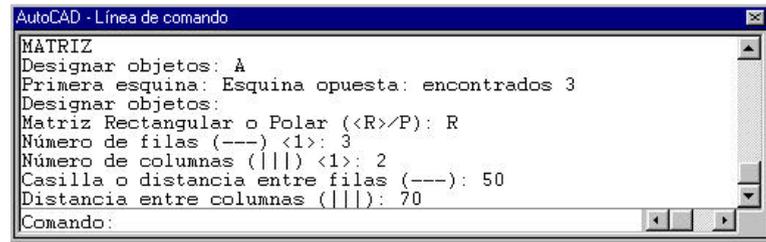


Figura 4.8.4.7.1. Diálogo de la orden Matriz rectangular

El conjunto de dos cuadrados y un círculo de la parte inferior izquierda de la figura 4.8.4.7.2 es el conjunto designado al que se aplica la secuencia que se muestra en la figura 4.8.4.7.1, donde se propone una **matriz rectangular**. Téngase siempre presente que los parámetros de distancia tienen naturaleza de desplazamiento y pueden ir afectados de signo; si ambos son positivos la reproducción se dirige hacia

arriba y hacia la derecha; si la distancia entre filas es negativa, se lleva la reproducción hacia abajo; hacia la izquierda si la distancia entre columnas es menor que cero.

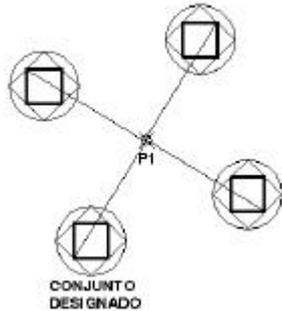


Figura 4.8.4.7.4

La pregunta casilla permite fijar interactivamente los desplazamientos entre filas y columnas mediante la definición por pantalla de un rectángulo, cuyos lados serán las medidas de dichos desplazamientos.

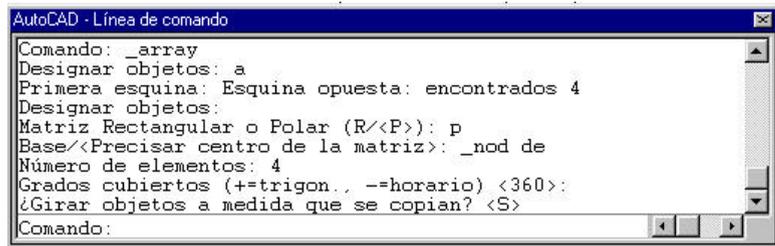


Figura 4.8.4.7.3. Diálogo básico de la orden Matriz polar.

En la figura 4.8.4.7.3 se muestra la secuencia más general de uso de una matriz polar. El círculo, la línea y los dos cuadrados indicados constituyen el conjunto designado que será reproducido con simetría de giro en relación con el centro P1.

- Una vez fijado el Centro de la Matriz, el sistema efectúa tres posibles preguntas

Número de elementos.

Grados cubiertos

Angulo entre elementos consecutivos.

Si se contesta a los dos primeros, el movimiento queda definido y no aparece la tercera pregunta; si se contesta Return a la primera, aparecen la segunda y la tercera; si se tienen como datos primera y tercera, hay que contestar con cero a la segunda

- En la figura 4.8.4.7.5 se muestra el resultado obtenido en caso de haber contestado **NO** a la pregunta Girar los elementos a medida que se copian

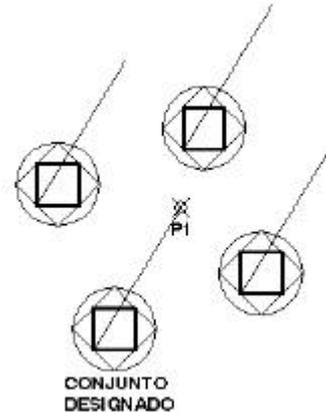


Figura 4.8.4.7.5

- Cuando los objetos girados no se copian, es recomendable utilizar la opción **Base**, que permite fijar el punto del modelo que se usará para generar la circunferencia directriz en la matriz de reproducción. Así, por ejemplo en la figura 4.8.4.7.6 se han ejecutado dos órdenes matriz polar con los mismos argumentos (4 elementos, 360 grados, centro en P1 y objetos no girados) pero modificando la opción Base, para la que se ha dado en el primer caso el punto P2 y en el segundo el punto P3: las dos reproducciones son distintas (se ha dibujado después la circunferencia directriz como ayuda en la comprobación del uso que el comando hace de este dato).

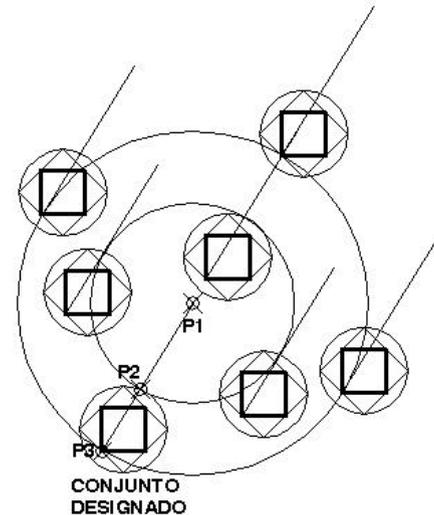


Figura 4.8.4.7.6

4.8.4.8. Alargar.

Actúa sobre las entidades del conjunto designado prolongándolas hasta el punto de intersección exacto con otra entidad. Ambas, la que se alarga y la que hace papel de frontera del alargamiento, se designan interactivamente, por lo que la orden efectúa una primera designación de objetos, a los que denomina **límites del alargamiento** y a continuación una segunda, que siempre es individual y que es la que sirve para realizar el alargamiento. La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando ALARGA o bien picando el icono o la opción de menú correspondiente. Se pueden alargar arcos, arcos elípticos, líneas, polilíneas abiertas 2D y 3D, y rayos.

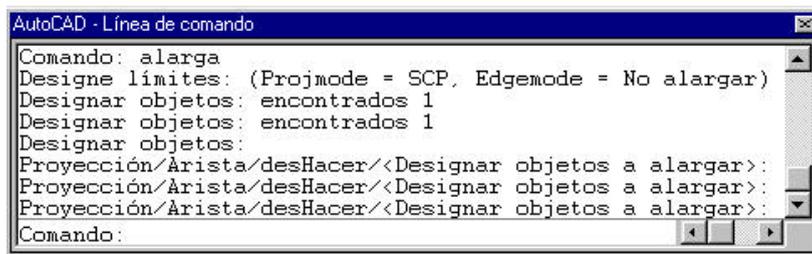


Figura 4.8.4.8.1 Diálogo básico de la orden Alarga.

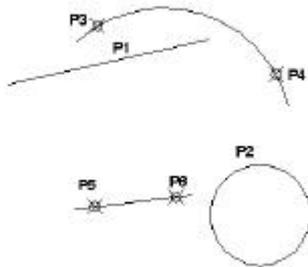


Figura 4.8.4.8.2

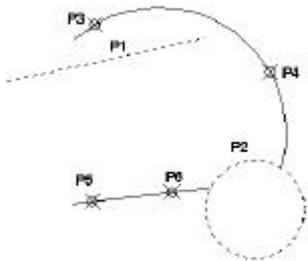


Figura 4.8.4.8.3

En la figura 4.8.4.8.1 se puede ver el diálogo seguido para efectuar el alargamiento que se ilustra en las figuras 4.8.4.8.2 y 3. Las intervenciones del usuario han sido las siguientes:

- Las dos primeras designaciones de objeto fijan los límites del alargamiento; se ha pinchado en los puntos **P1** y **P2**, sobre las entidades de línea y círculo. La tercera designación se ha contestado con Return.

- Las tres preguntas finales, de mensaje Proyección/Arista/desHacer/<Designar objetos a alargar> se han contestado con la opción por defecto; en la primera se ha designado el arco en **P4**, con lo que se alarga hasta la circunferencia; en la segunda se ha designado la recta en **P6**, con lo que se alarga hasta el círculo; la tercera pregunta se ha contestado con Return y se ha salido de la orden.

Puesto que los segmentos se pueden alargar por cualquiera de sus extremos, el sistema alarga a partir del extremo más próximo al punto utilizado para la designación; así, por ejemplo, en la figura 4.8.4.8.3, si se designa la entidad de arco en **P3**, se alargará ésta hasta su contacto con

Continuar...

el segmento recto **P1**. Designar la línea en **P5** provocaría que el sistema enviara respuesta del tipo no hay intersección con arista, porque tendería a prolongar hacia la izquierda. En cuanto a las opciones de la segunda designación:

- **Proyección** determina el modo de proyección que utiliza AutoCAD cuando se alargan objetos. Es una opción específica de trabajo en 3D.
- **Arista** determina si el objeto se alarga hasta el borde implícito de otro objeto, o sólo hasta un objeto que realmente intercepta al primero en el espacio 3D. Por ejemplo, designar la línea en **P5** provocaría que el sistema alargara a partir del extremo izquierdo del segmento, enviando respuesta del tipo no hay intersección con arista, si la opción Arista está valorada como **No alargar**, pero prolongaría la recta hasta su corte implícito con la recta **P1** si Arista está valorada como **Alargar**.
- **Deshacer** anula el último alargamiento efectuado en la orden.

4.8.4.9. Recortar.

Actúa sobre las entidades del conjunto designado recortándolas hasta el punto de intersección exacto con otra entidad. Ambas, la que se recorta y la que hace papel de secante, se designan interactivamente, por lo que la orden efectúa una primera designación de objetos, a los que denomina **aristas cortantes** y a continuación una segunda, que siempre es individual y que es la que sirve para realizar el recorte. La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando RECORTA o bien picando el icono o la opción de menú correspondiente. Se pueden recortar arcos, círculos, arcos elípticos, líneas, polilíneas abiertas 2D y 3D, rayos y splines.

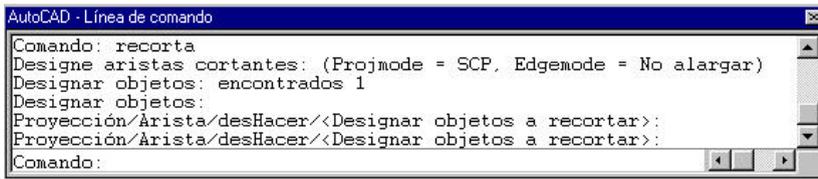


Figura 4.8.4.9.1. Diálogo básico de la orden Recorta

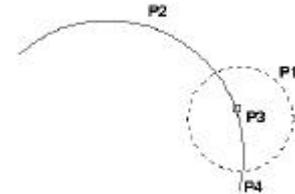


Figura 4.8.4.9.2

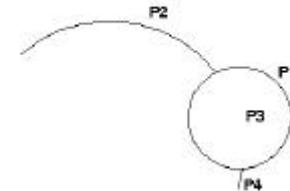


Figura 4.8.4.9.3

*En las figuras 4.8.4.9.1, 2 y 3 se ofrece una conversación ilustrativa sobre el modo más frecuente de uso de la orden; se trata de recortar el arco contra la circunferencia, de modo que desaparezca en tramo de aquél que es interno a ésta. La primera designación de aristas cortantes se efectúa designando el círculo en **P1**; la segunda designación es un Return, tras lo que se pasa a designar objetos a recortar; el círculo cortante divide al arco en tres regiones, que se denotan por **P2**, **P3** y **P4**. Basta con designar un punto del arco en la zona **P3** para que desaparezca esta zona y el recorte quede efectuado. La segunda designación de objetos se contesta con Return.*

El primer proceso de designación acepta cualquier modo: en la imagen superior de la figura 4.8.4.9.4 se ofrece un conjunto de siete líneas horizontales y cinco verticales que han sido seleccionadas como aristas cortantes mediante una captura: cada tramo entre líneas puede ser eliminado; en la imagen inferior puede verse como al designar los objetos a recortar uno a uno, las divisiones que unas rectas provocan sobre otras van desapareciendo a medida que se las designa. Los objetos pueden ser a la vez aristas cortantes y aristas cortadas

En cuanto a las opciones Proyección, Alarga y deshacer, los comentarios son idénticos a los efectuados en la orden Alarga.

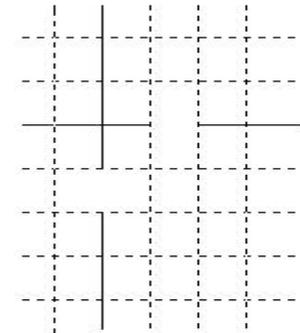
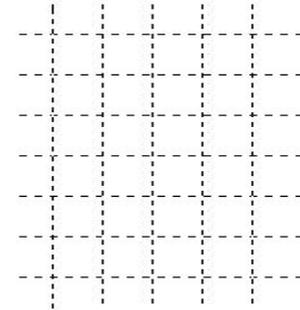


Figura 4.8.4.9.4

4.8.4.10. Partir.

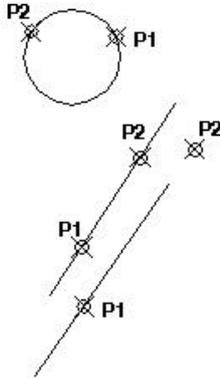


Figura 4.8.4.10.2

La orden solicita la designación de una entidad lineal (arco, círculo, línea, polilínea, spline, etc.) y borra el fragmento que se extiende entre dos puntos designados interactivamente. Si el segundo punto no está en el objeto, AutoCAD selecciona el más próximo. La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando PARTE o bien picando el icono o la opción de menú correspondiente En la figura 4.8.4.10.2 se ofrece una escena compuesta por dos entidades de línea y un círculo; se ha efectuado una orden parte en cada una de ellas, tomando como primer punto de la designación P1 y como segundo P2. La conversación ha sido idéntica para las tres operaciones y su contenido puede verse en la figura 4.8.4.10.1. En la figura 4.8.4.10.3 se muestra el resultado obtenido. Téngase presente:

- Que el mecanismo general consiste en hacer desaparecer el tramo ente **P1** y **P2**.
- Que si se designa **P2** fuera de los límites del segmento, se hace desaparecer el tramo desde **P1** hasta el punto final del segmento (el extremo más próximo a P2).
- Que si se parte en círculo, desaparece el arco que va de **P1** a **P2** en sentido antihorario.

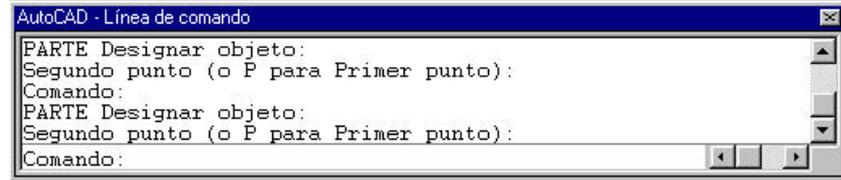
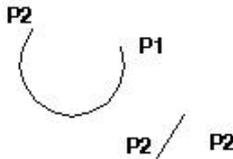


Figura 4.8.4.10.1. Diálogo de la orden Parte.

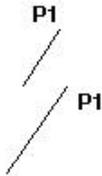


Figura 4.8.4.10.3

*Téngase en cuenta, por último, que en la primera designación se está proporcionando al sistema doble información: el punto sirve para indicar qué entidad va a experimentar la operación y, además, se toma como primer punto de partido. Si se desea designar el objeto e incorporar el primer punto después, hay que introducir la opción **P** como contestación a la pregunta segundo punto, como se puede ver en el diálogo presentado más arriba.*

4.8.4.11. Estirar.

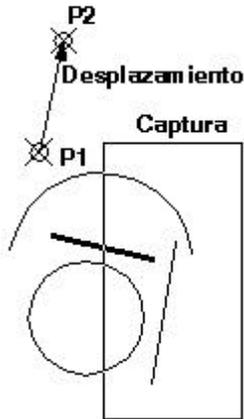
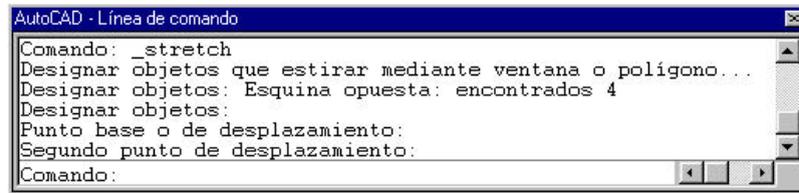


Figura 4.8.4.11.2

Para efectuar esta orden se debe generar un conjunto designado mediante Captura o polígono Captura; solicita datos de traslación, pero la aplica sólo a los vértices de las entidades que están dentro del área de designación; así:



- Si una entidad de línea, arco, etc tiene todos sus vértices dentro del recinto de captura, desplaza esa entidad.
- Si una entidad de línea, arco, etc tiene parte de sus vértices dentro del recinto de captura, desplaza éstos y deja los otros fijos donde estaban. De ello se sigue una deformación como la que se ofrece en las figuras 4.8.4.11 2 y 3, efectuadas según un diálogo como el que se ofrece en la figura 4.8.4.11.1.

La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando *ESTIRA* o bien picando el icono o la opción de menú correspondiente

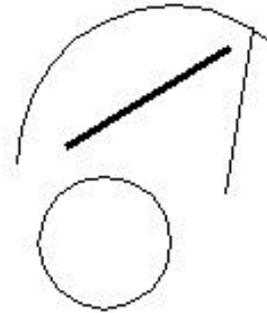


Figura 4.8.4.11.3

4.8.4.12. Empalme.

La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando *RECORTA* o bien picando el icono o la opción de menú correspondiente. Enlaza con un acuerdo circular dos entidades lineales. En su variante más básica, el sistema pide la designación interactiva de los dos objetos y calcula el arco de círculo tangente a ambos con Radio prefijado. En la figura 4.8.4.12.1 se muestra el diálogo llevado a cabo para enlazar las entidades de recta y arco cuya situación relativa se muestra en la figura 4.8.4.12.2.

```
AutoCAD - Línea de comando
Comando: empalme
(Modo Recortar) Radio de empalme actual = 10.0000
Polilínea/RADIO/RECORTAR/<designar primer objeto>: ra
Radio de empalme <10.0000>: 20
Comando: empalme
(Modo Recortar) Radio de empalme actual = 20.0000
Polilínea/RADIO/RECORTAR/<designar primer objeto>:
Designe segundo objeto:
Comando:
```

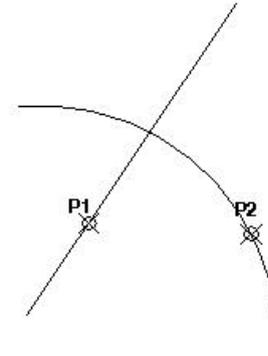


Figura 4.8.4.12.2

Suele ser necesario comenzar la operación de empalme mediante su opción

Figura 4.8.4.12.1. Diálogo de la orden Empalme

Radio, para dimensionar el acuerdo circular; así se ha hecho en el caso que se presenta, para un radio de 20 unidades; posteriormente se ha vuelto a lanzar la orden designando el primer objeto en el punto **P1** y el segundo en **P2**, obteniendo el resultado de la figura 4.8.4.12.3. El problema de enlace tiene en este caso 4 soluciones posibles, de las que el sistema ha seleccionado la presentada porque la designación de los puntos preestablece también la solución, siguiendo el mismo criterio estudiado en la determinación de un círculo por dos tangentes y un radio (TTR).

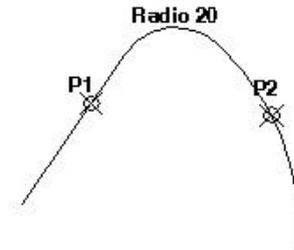


Figura 4.8.4.12.3

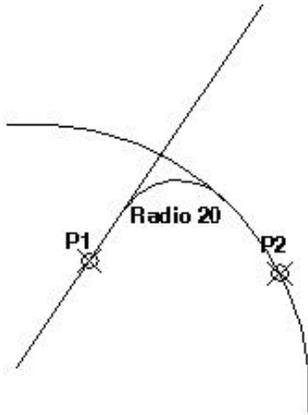
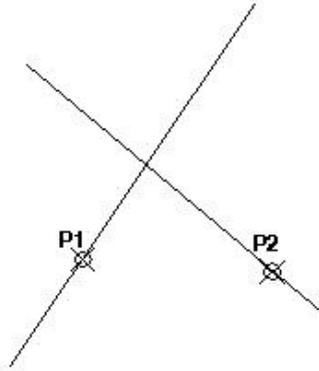


Figura 4.8.4.12.4

Cuando se elige la opción **polilínea**, se redondean con el radio preestablecido todos los vértices de esta entidad (si en alguno de los vértices los segmentos que lo constituyen son cortos y no pueden albergar el arco, son ignorados).

Puede también comprobarse viendo la figura 4.8.4.12.3 que han desaparecido los tramos sobrantes de la línea y del arco originales. La opción **Recortar** permite determinar si la solución que se desea es la indicada o si es la simple creación del arco de empalme, sin alteración de los objetos que se designan para su determinación (ver figura 4.8.4.12.4).

4.8.4.13. Achaflanar.



La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando CHAFLAN o bien picando el icono o la opción de menú correspondiente. Enlaza con un segmento recto dos entidades rectas. En su variante más básica, el sistema pide la designación interactiva de los dos objetos y calcula el segmento secante a ambos llevando distancias de achaflanado, que pueden ser diferentes en uno y otro, a partir del vértice. En la figura 4.8.4.13.1 se muestra el diálogo llevado a cabo para achaflanar las entidades de recta cuya situación relativa se muestra en la figura 4.8.4.13.2.

Figura 4.8.4.13.2

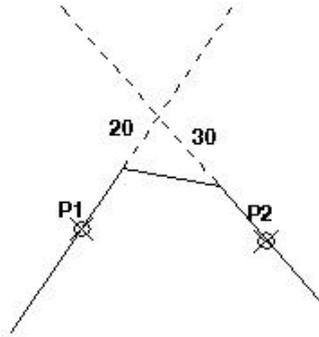


Figura 4.8.4.13.3

```

AutoCAD - Línea de comando
Comando: chaflan
(Modo Desactivar recortar) Primera distancia de chaflán actual = 10.0000,
Segunda distancia = 10.0000
Polilínea/Distancia/Ángulo/Recortar/Método/<designar primera línea>: d
Indique la primera distancia de chaflán <10.0000>: 20
Indique la segunda distancia de chaflán <20.0000>: 30
Comando: chaflan
(Modo Desactivar recortar) Primera distancia de chaflán actual = 20.0000,
Segunda distancia = 30.0000
Polilínea/Distancia/Ángulo/Recortar/Método/<designar primera línea>: r
Recortar/Desactivar recortar <Desactivar recortar>: r
Polilínea/Distancia/Ángulo/Recortar/Método/<designar primera línea>:
Designe segunda línea:
Comando:
Comando:
  
```

Figura 4.8.4.13.1. Diálogo de la orden Chaflán

La primera invocación a la orden fija las distancias de achaflanado; al designar las rectas con los puntos **P1** y **P2**, llevará la primera distancia sobre la recta que pasa por **P1**. En la segunda invocación se opta por **Recortar**, cuyo control es semejante al estudiado en el apartado anterior; al determinar que la opción de recortar está **activada**, hará desaparecer los tramos sobrantes tras el achaflanado. También en este caso el problema tiene cuatro soluciones y

también se ha determinado la que se muestra en la figura 4.8.4.13.3 porque el sistema utiliza los puntos de designación para seleccionar el resultado. En general, las opciones **Polilínea** y **Recortar** tienen el mismo sentido que en apartado anterior, mientras que la opción **Distancia** tiene también sentido de dimensionamiento, aunque ahora pide dos datos.

En cuanto a las opciones restantes, **Ángulo** sirve para definir el chaflán a partir de la distancia sobre la primera línea designada y una dirección mientras que **Método** sirve sólo para configurar la orden, en el sentido que pedirá dos distancias de achaflanado o distancia y ángulo según se elija.

4.8.4.14. Dividir.

El comando actúa sobre la entidad designada incorporando entidades de punto en las divisiones enteras de su longitud. Es importante tener presente que la entidad no queda partida en segmentos, sino que se incorporan marcas sobre ella; esas marcas pueden ser recogidas con refent de punto. La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando DIVIDE o bien picando el icono o la opción de menú correspondiente. En la figura 4.8.4.14.1. se muestra el diálogo de la instrucción, mientras que en la figura 4.8.4.14.2 se muestran resultados sobre diversas entidades.

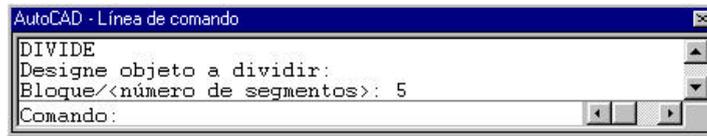


Figura 4.8.4.14.1. Diálogo de la orden Divide.

- Cuando se divide un círculo, la primera división se coloca según la orientación definida como ángulo en las ayudas al dibujo (forzar cursor).
- La división de la polilínea se efectúa sobre toda su longitud, sin distinguir cambios en los segmentos constituyentes, sean éstos rectos o circulares.
- La opción **bloque** permite incorporar este tipo de objeto, en lugar de una marca de punto.

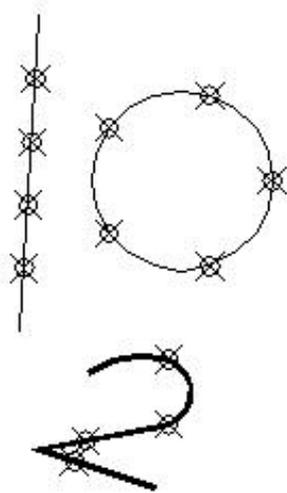


Figura 4.8.4.14.2

4.8.4.15. Graduar.

Efectúa la graduación de una entidad lineal con una medida que aporta el usuario. La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando GRADUA o bien picando el icono o la opción de menú correspondiente. Las características de esta instrucción son similares a la anterior:

- La entidad no queda partida en segmentos, sino que se incorporan marcas sobre ella.
- Cuando se gradúa un círculo, la primera división se coloca según la orientación definida como ángulo en las ayudas al dibujo (forzar cursor).
- Cuando se gradúa una línea o un arco, la primera división se produce a partir del extremo más próximo al punto con que se efectuó la designación (ver figura 4.8.4.15.2).
- La división de la polilínea se efectúa sobre toda su longitud, sin distinguir cambios en los segmentos constituyentes, sean éstos rectos o circulares.
- La opción **bloque** permite incorporar este tipo de objeto, en lugar de una marca de punto.

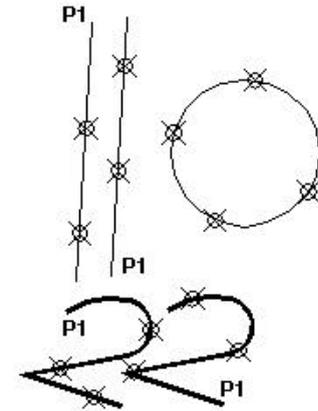


Figura 4.8.4.15.2

En la figura 4.8.4.15.1. se ofrece el diálogo que se sigue al ejecutar la instrucción..

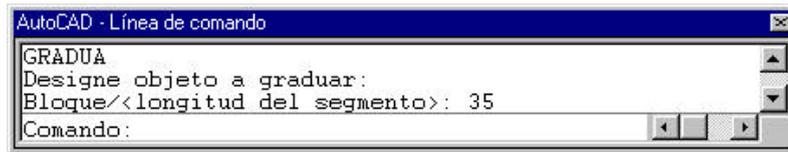


Figura 4.8.4.15.1. Diálogo de la orden Gradúa.

4.8.4.16. Descomponer.

La descomposición de un objeto supone su fragmentación en sus partes originales, aunque esta operación no tiene un efecto visible en la pantalla. La descomposición de objetos da lugar a líneas simples y arcos procedentes de polilíneas, rectángulos, polígonos y arandelas. Asimismo, sustituye una referencia a bloque o una cota asociativa por copias de los objetos simples que conforman el bloque o la acotación. Todo grupo puede descomponerse en sus objetos integrantes o en otros grupos. La orden se lanza tecleando DESCOMP desde el área de comandos o bien seleccionando el icono o la opción de menú correspondiente.

4.8.5. EDITPOL.

La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando EDITPOL o bien picando el icono o la opción de menú correspondiente; trabaja sólo con un único elemento en el conjunto designado. Por la naturaleza compuesta de la entidad, las posibilidades de edición de una polilínea son numerosas, lo que se traduce en un diálogo extenso y por eso es conveniente recordar que AutoCAD lo presenta estructurado en tres niveles:

- El **Nivel 1** se establece tras la designación de objetos, en el caso de que se haya seleccionado un elemento que no sea una polilínea; si la entidad lo es, aparece directamente el nivel 2.
- El **Nivel 2** propone las operaciones de edición del elemento a **nivel global**; es posible modificar espesores, añadir más segmentos a la polilínea, etc. El nivel 2 actúa sobre la entidad en su conjunto.

El **Nivel 3** propone operaciones a **nivel local**; es posible desplazar vértices, insertar algunos nuevos, etc. El nivel 3 actúa sobre un vértice concreto de la polilínea.

4.8.5.1. Editpol: nivel 1.

Cuando la entidad que se designa al lanzar una orden editpol no es una polilínea, el sistema no presenta mensaje de error, sino que ofrece la posibilidad de convertirla en una. Así, las tres entidades que aparecen en la figura 4.8.5.1.2 son líneas; al ser designada una de ellas, el sistema responde como puede verse en la figura 4.8.1.5.1.

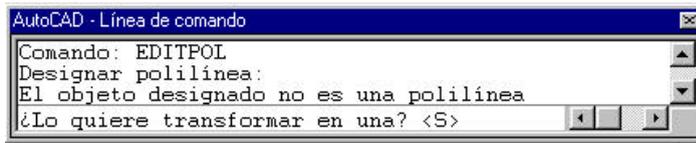


Figura 4.8.5.1.1. Diálogo de la orden Editpol, Nivel 1

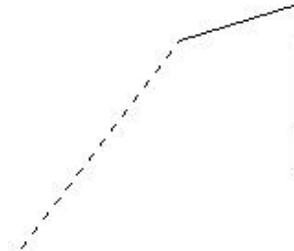


Figura 4.8.5.1.2

4.8.5.2. Editpol: nivel 2.

Si la entidad designada es una polilínea o si se ha transformado durante el nivel 1, se presentan las opciones de edición a nivel global, presentadas como se ofrece en la figura 4.8.5.2.1.



Figura 4.8.5.2.1. Diálogo de la orden Editpol, Nivel 2

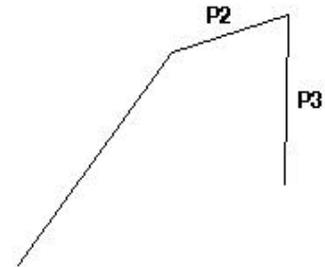


Figura 4.8.5.2.2

- La opción **Cerrar** sólo aparece en polilíneas abiertas y la cierra mediante un nuevo segmento que va del último introducido al inicial. En polilíneas cerradas aparece la opción **Abrir** que hace la operación opuesta.
- La opción **Juntar** permite adherir nuevos segmentos a la polilínea. Para ello deben cumplir una condición de continuidad C^0 , de modo que los puntos finales de unos segmentos coincidan exactamente con los iniciales de los siguientes. Pueden juntarse líneas y arcos.
- La opción **Grosor** permite dar un espesor uniforme a toda la polilínea.
- La opción **Deshacer** anula la última operación efectuada sin abandonar la orden.

En la figura 4.8.5.2.5 se ofrece la conversación efectuada para juntar dos segmentos a un tramo de línea y luego dotar de espesor a la polilínea en su conjunto. En las figuras 4.8.5.2.2, 3 y 4 se presenta el gráfico correspondiente.

- La opción **generar Tlínea** sirve para tratar la forma de remate de los vértices de la polilínea cuando el trazo no es continuo: cuando se desactiva, esta opción genera el tipo de línea empezando y acabando con un trazo en cada vértice.
- Las opciones **Adaptar curva y curva B** provocan el ajuste o la interpolación de la polilínea.

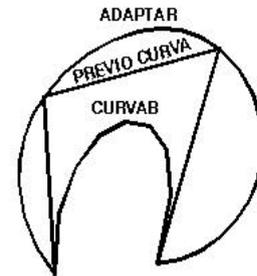


Figura 4.8.5.2.3

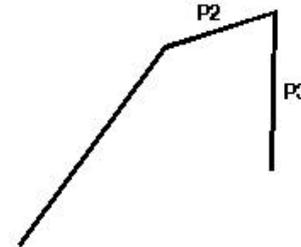


Figura 4.8.5.2.4

La figura 4.8.5.2.4 es el resultado de estas operaciones; su fundamentación numérica se estudiará en el capítulo 9. Si una polilínea está adaptada o transformada en curva B, para volver a su forma poligonal debe usarse la opción **Estado Previo Curva**.

- La opción **Editar vértices** permite acceder al nivel 3.
- La opción **Salir** permite finalizar la orden.

Comando: **EDITPOL**
Designar **polilínea (se designa la de la izda)**
El objeto designado no es una polilínea
¿Lo quiere transformar en una? <S> **REIURN**
Cerrar/Juntar/Grosor/Editarvértices/aDaptarcurva/curvaB/estadoPreviocurva/generarTlín
ea/desHacer/Salir <S>: **J**
Designar objetos: **(se designa en P2)**
encontrados 1
Designar objetos: encontrados 1
Designar objetos: **(se designa en P3)**
Se han añadido 2 segmentos a la polilínea
Cerrar/Juntar/Grosor/Editarvértices/aDaptarcurva/curvaB/estadoPreviocurva/generarTlín
ea/desHacer/Salir <S>: **G**
Nuevo grosor para todos los segmentos: **2**
Cerrar/Juntar/Grosor/Editarvértices/aDaptarcurva/curvaB/estadoPreviocurva/generarTlín
ea/desHacer/Salir <S>: **S**

Figura 4.8.5.2.5

4.8.5.3. Nivel 3.

Al acceder al nivel de edición local se presenta el siguiente diálogo:

sigUiente/Precedente/Cortar/Insertar/Desplazar/Regenerar/Alisar/Tangente/Grosor/Salir <U>:

- Las opciones **Siguiente** y **Precedente** sirven para situarse sobre el vértice deseado.
- La opción **Desplazar** sirve para trasladar el vértice actual, al que se ha accedido mediante las opciones anteriores.
- La opción **Insertar** introduce un vértice nuevo a continuación del actual; la polilínea genera dos segmentos nuevos, hasta ese nuevo vértice y desde él, para no perder continuidad.
- La opción **Cortar** permite partir la polilínea desde el vértice actual hasta otro que el sistema solicita mediante la opción siguiente-precedente.
- La opción **Regenerar** establece una regeneración para la polilínea. El concepto será estudiado con más detalle en el capítulo 7.
- La opción **Alisar** permite sustituir un tramo entre dos vértices no consecutivos por un segmento; la polilínea no pierde su carácter de entidad única.
- La opción **Tangente** permite ajustar una dirección para la tangente en el vértice actual, con objeto de forzar en ese punto la dirección de la línea transformada en Bspline o adaptada.
- La opción **Grosor** permite dar espesor a un segmento de la polilínea.
- La opción **Salir** retorna al nivel 2.

4.8.6. EDICIÓN DE PROPIEDADES.

*Se consideran en este apartado las opciones de la paleta modificar II (a excepción de editpol) y las órdenes de cambiar e igualar propiedades. Bajo tal concepto se estudia la posibilidad de modificar no la geometría sino los **atributos** de las entidades que constituyen el conjunto designado, de tal modo que en varias de ellas se hace necesariamente referencia a conceptos que serán tratados en el capítulo siguiente. En consecuencia, se presentarán solo los cuadros y diálogos que lanza cada una de las órdenes, mientras que los conceptos serán precisados en el tema 6.*

4.8.6.1. Cambiar propiedades.

La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando CAMBIA o bien picando el icono o la opción de menú correspondiente. El letrero que aparece se ofrece en la figura 4.8.6.1.1

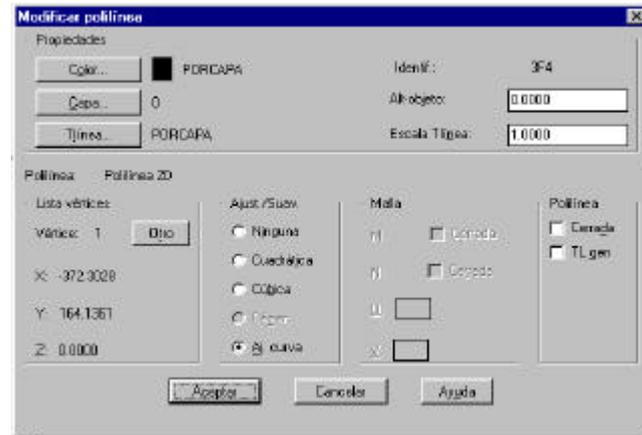


Figura 4.8.6.1.1. Cuadro de diálogo de la orden Cambiar propiedades.

4.8.6.2. Igualar propiedades.

La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando IGUALARPROP o bien picando el icono o la opción de menú correspondiente. El diálogo, que se muestra en la figura 4.8.6.2.1, ofrece dos opciones:

- La opción *Parámetros* lanza un cuadro donde se pueden seleccionar aquellas propiedades del original que se trasladarán al objeto de destino.

- La opción *por defecto* permite designar el objeto de destino, que heredará todas o parte de las propiedades del original, en función de cómo se haya actuado con la opción anterior.



Figura 4.8.6.2.2. Cuadro de diálogo de la orden Igualar propiedades.

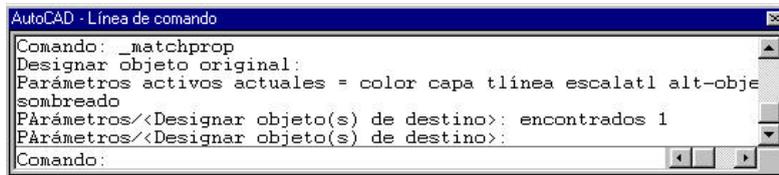




Figura 4.8.6.3.1. Cuadro de diálogo de la orden Editar sombreado.

4.8.6.3. Modificar sombreado.

La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando `EDITSO MB` o bien picando el icono o la opción de menú correspondiente. El cuadro que se presenta se ofrece en la figura 4.8.6.3.1.

4.8.6.4. Editar spline.

La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando EDITSPLINE o bien picando el icono o la opción de menú correspondiente. El diálogo que se presenta se ofrece en la figura 4.8.6.4.1 aunque sus opciones serán discutidas en el capítulo 9.

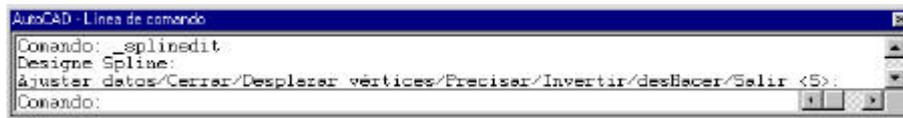


Figura 4.8.6.4.1. Diálogo de la orden Editar spline.

4.8.6.5. Editar línea múltiple.

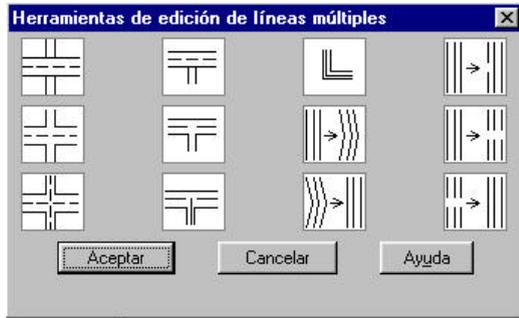


Figura 4.8.6.5.1. Diálogo de la orden Editar línea múltiple.

La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando `EDITARLM` o bien picando el icono o la opción de menú correspondiente. El diálogo que se presenta se ofrece en la figura 4.8.6.5.1 aunque las líneas múltiples se introducirán en el capítulo 7.

4.8.6.6. Editar texto.

La orden se lanza desde la ventana de comandos tecleando DDEDIC o bien picando el icono o la opción de menú correspondiente. Suponiendo que se ha designado una entidad de texto cuyo contenido es el literal Desplazamiento, el diálogo que se presenta se ofrece en la figura 4.8.6.6.1.



Figura 4.8.6.6.1. Diálogo de la orden Editar texto.

4.8.6.7. Editar atributos.

En AutoCAD, el término atributo tiene un significado concreto y diferente de lo que son las características visuales de los objetos, que en este sistema se denominan propiedades. Los atributos en AutoCAD y sus procesos de edición se estudiarán en el tema 10.