

## Capítulo 9

### Dibujo paramétrico

En versiones anteriores a AutoCAD 2016 se incorpora una nueva herramienta que facilita la edición posterior de los dibujos, denominada *dibujo paramétrico* o simplemente *paramétrico*. Es de gran utilidad, principalmente para aquellos dibujantes y diseñadores que necesitan, después de un proceso de corrección, redefinir algunos elementos del proyecto pero manteniendo algunas relaciones geométricas o de dimensiones con otros elementos del propio diseño.

#### 9.1 Introducción al dibujo paramétrico

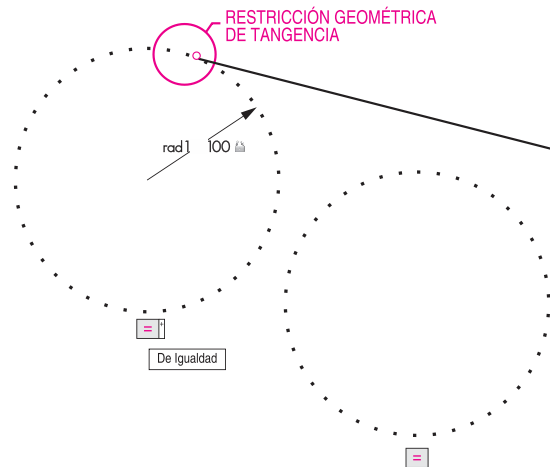
El dibujo paramétrico consiste en incluir *restricciones* geométricas, dimensionales y de relaciones a elementos 2D. Las restricciones no son más que parámetros que permiten determinar la posición de los objetos respecto a otros dentro del mismo proyecto. Por ejemplo, es posible restringir la línea de la Figura 107, siempre que sea tangente al círculo, pues sin importar el cambio de la posición del centro o modificación del radio, automáticamente la línea se ajusta a los nuevos cambios del círculo; esta restricción se denomina *geométrica*. Por su parte, el círculo de la izquierda tiene restringido su radio a 100, esta restricción se denomina *por cota*. Otras restricciones pueden ser *lógicas*, como de igualdad, la que sucede entre los dos círculos, o restricción *fija* para evitar cambios en la posición o ubicación de puntos.

Gracias a estas funciones es posible probar nuevas ideas y hacer cambios de diseño de manera eficaz, a la vez que se conservan relaciones y distancias especificadas.

#### 9.2 Tipos de restricciones

Como ya se ha anotado, existen varios tipos de restricciones:

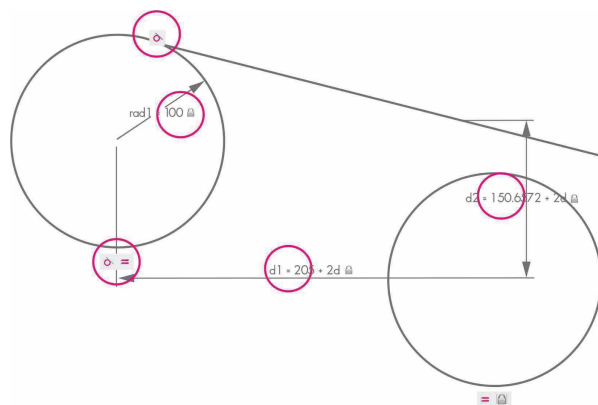
- Geométricas: permiten mantener las relaciones de forma y construcción entre varios objetos.
- Cota: permite conservar dimensiones entre los objetos.
- Lógicas: permiten relacionar las dimensiones a un valor estipulado.



**Figura 107.** Ejemplo de restricciones geométricas y por cotas

Es así como en la Figura 108 se encuentran: restricción geométrica de *tangencia* entre la línea y el círculo izquierdo; restricción de cota *radial* del círculo izquierdo; restricción lógica de *igualdad* entre los círculos, y restricción lógica de *distancia* entre el centro de los dos círculos (la distancia será siempre  $205 + d2$ ).

Los comandos como *copia*, *matriz* y *simetría* permiten duplicar la geometría y todas las restricciones asociadas a esta.



**Figura 108.** Tipos de restricciones paramétricas.

Las restricciones más comunes tienen los siguientes iconos:

Tipo de restricción	Ícono del cursor	Limitación ícono
Horizontal		
Vertical		
Perpendicular		
Paralela		
De tangencia		
De igualdad		
De suavizado		
De coincidencia		
Concéntrica		
Colineal		
Simétrica		
Fija		

Figura 109. Iconos para las restricciones

### 9.3 Comandos del dibujo paramétrico

Al igual que cualquier tarea de AutoCAD, existe un menú desplegable, una barra de herramientas o un panel en la cinta de opciones en donde se agrupan cada uno de los comandos para las restricciones. En la Figura 110 se muestra la distribución en la cinta de opciones de los diferentes tipos de restricciones:

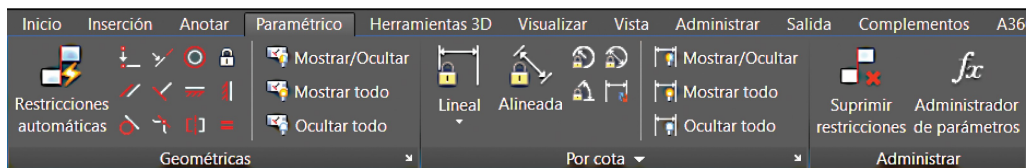


Figura 110. Comandos y herramientas del dibujo paramétrico

- Geométricas: presentan las restricciones de tipo geométrico y lógico. Además traen herramientas para la visualización de dichas restricciones.
- Por cota: incluye las opciones de lineal (horizontal o vertical), alineada, de radio y diámetro.
- Administrar: permite borrar o editar las restricciones.

En la Figura 111 se muestra la paleta de herramientas *administrador de parámetros*, en donde es posible modificar las expresiones (en el caso de restricciones lógicas) y los valores asociados. En la figura se muestra el caso de la restricción lógica *d1*, que está en función del valor que adopte la restricción *d2*, sumándole 205 unidades.

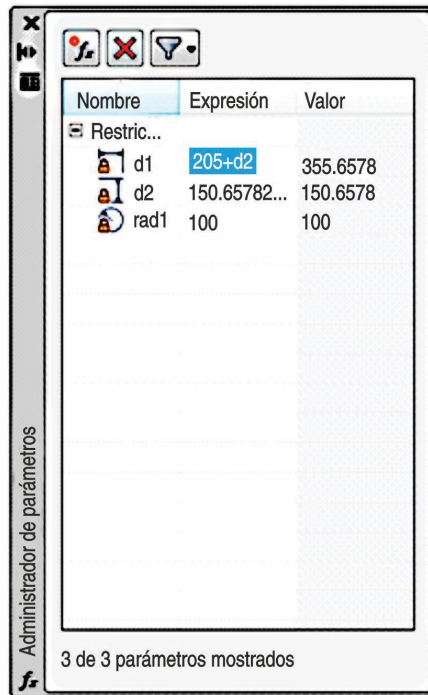


Figura 111. Administrador de parámetros (dibujo paramétrico)

### Ejercicios propuestos 9–1. Dibujo paramétrico

Dibuje la siguiente señal de ciclista en la vía, en la cual se deben mantener las siguientes relaciones:

- Los radios de las ruedas deben ser siempre iguales.
- La distancia AB deberá ser  $1/12$  del radio de las ruedas.
- La diferencia en el eje Y entre los puntos CD deberá ser de 10.
- La diferencia en el eje Y entre los puntos EF deberá ser de  $1/6$  el radio de las ruedas
- Las líneas GH e IJ deberán ser siempre paralelas.
- La línea IJ deberá ser perpendicular a JK.
- La línea LM deberá ser tangente a la rueda.

*Ejercicio 1.* Aplique las restricciones geométricas, de cota y lógicas que crea conveniente, con el fin de mantener siempre esas relaciones.

Ejercicio 2. Desde el comando *propiedades* modifique el radio de una rueda a 50, verifique que las relaciones se mantengan. Haga los ajustes correspondientes para mantener la figura. ¿Qué otras restricciones aplicaría para no deformar la figura?

