

DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADOR **CLASE TEORICA 2**

(Presentación basada en apuntes del curso CI55D-Depto Ing. Civil, U.Chile)





CLASE TEÓRICA 2

1. Comandos básicos de dibujo (continuación...)
2. Organización de un dibujo
3. Comandos básicos de edición
4. Bloques



CLASE TEÓRICA 2

2.3 ORGANIZACIÓN DE UN DIBUJO

2.3.1 LOS LAYERS (CAPAS)

Los layers o capas (transparentes) de dibujo, son un mecanismo a través del cual se pueden asociar grupos de elementos relacionados entre sí. Cada layer tiene un nombre que lo identifica, y para todos ellos se aplican los mismos límites de dibujo, sistema de coordenadas y factores de amplificación. Por ejemplo, para cierto dibujo, quizás convenga tener en el layer 1 (o Planta) el plano de una casa, en el layer 2 (Tuberías) la distribución de tuberías, en el layer 3 (o eléctrico) los circuitos eléctricos en el layer 4 (o Muebles) los elementos que componen el mobiliario y en el layer 5 (o Cotas) todas las cotas y dimensiones necesarias.

De este modo, se puede activar sólo los layer 1 y 2 para modificar y completar el sistema de alcantarillado sin que aparezcan otros elementos o desplegar cualquier otra combinación deseada de ellos. Un punto en un layer coincide perfectamente con el mismo punto en cualquier otro layer.

No hay límites para el número de layers en un dibujo ni para el número de entidades que cada uno puede contener.

Los layers y sus propiedades son partes del dibujo y como tales se almacenan en la misma base de datos del dibujo.

2.3.1.1 Propiedades Asociadas a Cada Layer

Nombre: Nombre del layer. Pueden usarse letras, números y los caracteres \$,-,. No diferencia mayúsculas de minúsculas.

Color: Código del color asociado. Son números enteros entre 1 y 255.



CLASE TEÓRICA 2

Tipo de Línea: Puede elegirse de entre los tipos de líneas estándares presentes en la biblioteca que viene con "Autocad", o ser creada según nuevos patrones. Se aplica sólo a líneas, círculos, arcos y polilíneas.

Visibilidad: Switch de on/off. Los layers no visibles aún son parte del dibujo, pero no son desplegados ni ploteados.

Estado: Switch de on/off. El congelamiento de uno o más layers aumenta la velocidad del proceso de regeneración. Al regenerar un dibujo, las entidades pertenecientes a layers congelados no son tomadas en cuenta. Estos layers tampoco son desplegados ni ploteados.

Los nombres y propiedades de cada layer pueden ser modificados en cualquier momento. También se pueden eliminar los layers innecesarios a través de las opciones de los comandos PURGE y RENAME.

El layer de trabajo no puede ser congelado, aunque si se puede apagar, y en este caso las acciones no se verán reflejadas de manera visible en el dibujo.

Las entidades pueden tener individualmente un color y tipo de línea diferente de aquellos establecidos para el layer al que pertenecen.

El layer 0 (cero), layer de trabajo por omisión, no se puede eliminar ni se le puede cambiar de nombre. Lo mismo ocurre con el tipo de línea: "CONTINUOUS".

2.3.1.2 Opciones Asociadas al Comando LAYER

? Entrega una lista de las layers definidos, junto con su estado, color, tipo de línea asociado, etc.

Make: Corresponde a usar las opciones New y Set simultáneamente



CLASE TEÓRICA 2

- Set:** Permite seleccionar el layer sobre el cual se trabajará. Sólo puede haber un layer de trabajo en cada momento. Sobre él se sitúan las nuevas entidades, con el color y el tipo de línea especificados anteriormente para ese layer.
- New:** Define el o los layers nuevos, para los cuales se deberá dar un nombre.
- Estado:** Indica el estado actual en que se encuentra alguna capa del dibujo, pueden ser las siguientes.
- On:** Enciende el o los layers que se señalen a continuación.
 - Off:** Apaga el o los layers que se señalen a continuación.
 - Color:** Asocia el color elegido a uno más layers.
 - Freeze:** Congela el o los layers que se señalen a continuación.
 - Thaw:** Descongela el o los layers que se señalen a continuación.
 - Lock:** Las entidades de capas bloqueadas son visibles en pantalla pero no pueden editarse, de esta manera se evita, por ejemplo, modificar accidentalmente su contenido.
 - Unlock:** Permite desbloquear capas previamente bloqueadas.

2.3.2 COLORES Y TIPOS DE LÍNEAS (PROPIEDADES)

Aparte de las opciones del comando LAYER, que asocian colores y tipos de líneas a las distintas entidades, existen dos comandos que permiten modificar estas propiedades:

COLOR: Establece el color que se asociará a todas las entidades que se dibujen a continuación. La respuesta puede ser:

- Número: de 1 a 255, que corresponden a diferentes colores.



CLASE TEÓRICA 2

- Color: (por ejemplo RED)
- BYLAYER: los objetos que se dibujen a continuación tendrán el color definido en el layer en que se está dibujando.
- BYBLOCK los objetos dibujados con este color serán momentáneamente de color blanco hasta que sean agrupados dentro de un bloque. Al insertarse el bloque, quedarán con el color establecido por las reglas de inserción.

LINETYPE: Permite asociarle un tipo de línea a los objetos que se dibujarán de ahora en adelante (predominando por sobre la definición dada en el layer correspondiente).

Establece el tipo de línea con que se dibujarán los siguientes elementos. También permite cargar definiciones de tipos de líneas desde un archivo biblioteca y/o crear nuevas definiciones y almacenarlas en dichos archivos para su uso posterior.

Aunque toda entidad de dibujo tiene asociado un tipo de líneas, arcos, círculos y polilíneas 2D se verán afectadas por este comando. Los demás objetos se dibujarán siempre con línea continua. La definición de un tipo de línea debe existir en el archivo biblioteca antes de poder ser cargada en el dibujo. Del mismo modo, un tipo de línea debe estar cargado antes de poder ser usado o asignado a un layer (si el tipo de una línea está en la biblioteca estándar "acad.lin", el comando "LAYER Ltype", puede cargarla automáticamente).

De la misma manera que para el comando COLOR, hay cuatro opciones posibles

- BYLAYER: Los objetos que se dibujen heredarán el tipo de línea asociado al layer activo (al cual esos objetos pertenecerán). Si se cambian posteriormente de layer, su tipo de línea también cambiará.
- BYBLOCK: Los objetos se dibujarán temporalmente con línea continua, y cuando se agrupen en un bloque heredarán el tipo de línea establecido por las reglas de inserción.
- ?: Despliega una lista con los nombres de los tipos de líneas actualmente disponibles.
- Nombre: Los objetos se dibujarán con el tipo de línea deseado, siempre que éste haya sido cargado con anterioridad.



CLASE TEÓRICA 2

2.6 COMANDOS BÁSICOS DE EDICIÓN

ERASE: Elimina del dibujo los objetos seleccionados.

MOVE: Permite desplazar a todos los objetos seleccionados de manera unitaria, esto es, todos sufrirán desplazamientos paralelos de un mismo tamaño. El desplazamiento puede indicarse mediante dos puntos sucesivos (que no requieren estar sobre los objetos seleccionados) o mediante un par de números, separados por comas, que indican respectivamente los desplazamientos según el eje X, Y o Z.

COPY: Análogo a MOVE, sólo que en este caso, los objetos quedarán duplicados. El estado final consistirá en que cada objeto aparecerá en su posición inicial y duplicado en la posición final.

Provee además la opción M (Múltiple) que permite indicar varios desplazamientos sucesivos, lo que produce múltiples copias.

SCALE: Permite amplificar o reducir el tamaño de cada uno de los objetos seleccionados en un cierto factor de escalamiento. Se le debe entregar un punto de base (es el punto que se mantiene fijo después de escalar) y el factor de escala. La opción R (Reference) permite indicar el factor de escala mediante dos números, indicándose un largo de referencia (primer número) y el largo correspondiente deseado (segundo número) después del SCALE. El factor de escala es uniforme para los ejes X e Y, por lo que los objetos no se deformarán. Números mayores que 1 agrandarán el objeto y números entre 0 y 1 lo reducirán.

ROTATE: Este comando permite rotar uno o más objetos en un cierto ángulo. Para estos objetos, la transformación equivale a rotar la hoja en ese ángulo. Se debe indicar el punto base (en torno al cual se efectuará la rotación) y el ángulo. El ángulo puede indicarse en forma numérica o bien mediante dos puntos, en cuyo caso se considerará el ángulo formado entre la horizontal y la recta que definen estos dos puntos. También se permite la opción R (Reference) con la cual se deben entregar dos ángulo (ángulo inicial y final).

MIRROR: Provee el efecto de espejo con respecto a una línea en posición arbitraria que se especifica indicando dos puntos de ella. Existe la opción de mantener ambos estados de los objetos, antes y después de la



CLASE TEÓRICA 2

reflexión (Delete old objects?). La variable MIRRTEXT permite eliminar la reflexión para el caso de textos y atributos.

ARRAY: Este comando efectúa un COPY múltiple, de modo de obtener un arreglo rectangular o circular de objetos.

➤ **Arreglo Rectangular (R)**

Primero se pedirá especificar el número de filas (Row, horizontales) y el número de columnas (Column, verticales). Y a continuación, se deben especificar las distancias entre filas y columnas. Esto se puede realizar entregando los valores para cada distancia, o bien, ingresando dos puntos con el cursor, lo que genera un rectángulo que servirá de base para las copias. Un valor negativo para las distancias indicará que las copias se deben efectuar hacia la izquierda o hacia abajo del objeto original. Para obtener arreglos rectangulares con distinta orientación (ángulos cualquiera), basta rotar la grilla en el ángulo deseado (ver SNAP Rotate).

➤ **Arreglo Circular o Polar (P)**

En este caso se deberá indicar el centro del arreglo circular y dos entre los siguientes tres datos: número de ítems en el arreglo (contando el objeto inicial), ángulo a ser llenado por el arreglo y/o ángulo entre los ítems (para el dato que no se utilice, basta dar un RETURN). Finalmente pedirá especificar si se deben rotar o no los objetos. La opción de rotar significa aplicar una rotación a cada objeto replicado de forma que su orientación con respecto a un radio permanezca constante. El punto con respecto al cual se rotará cada réplica depende del objeto.

CHANGE: El comando CHANGE es muy útil pues permite modificar algunas de las características de las entidades existentes. Sus distintas opciones actúan dependiendo del conjunto de objetos seleccionados.

- **P (Properties):** Permite modificar ciertas propiedades de los objetos seleccionados. Estas propiedades son Color, Layer en que fue definido, LType (tipo de línea usado) y Thickness (en relación a 3D).



CLASE TEÓRICA 2

- (Change Point): Se selecciona al ingresar un punto como respuesta. La acción que se efectúe dependerá del tipo de objetos seleccionado.

BREAK: Permite borrar una parte de una línea, traza, arco, círculo o polilínea (2D), indicándose dos puntos del objeto.

Se puede seleccionar el objeto deseado usando cualquiera de los métodos de selección (Window, Last, etc.), pero lo más aconsejable es usar <pick> o Last. Si se usa una opción de selección múltiple (Window, Crossing, etc.), sólo el último objeto creado es seleccionado. Si este no pudiera ser fraccionado, se repetirá la petición por un objeto. En cualquiera de estos casos, o al señalar una entidad por medio del cursor, aparece el siguiente mensaje: "Enter second point (or F for first point)".

"Autocad" asume, que el punto usado para seleccionar el objeto es también el punto a partir del cual se desea romper el objeto y procede, por lo tanto a pedir el segundo punto. Si éste no es el caso, se ingresa "F" para indicarle que no se ha ingresado el primer punto y que por lo tanto debe solicitarlo nuevamente.

Debe tenerse cuidado al romper círculos y arcos, pues el corte se efectúa siempre en contra de los punteros del reloj, eliminándose el trazo que va desde el primer punto hacia el segundo.

TRIM: Similar al BREAK, pero en lugar de indicar la parte a borrar mediante dos puntos, este comando permite usar otros objetos presentes en el dibujo para definir el corte en forma exacta (calcula las intersecciones que se producen).

Para elegir los bordes que definen el corte ("Cutting Edges") se puede usar cualquier método de selección. Sólo líneas, arcos, círculos, polilíneas 2D y Viewports sirven para estos efectos. Al seleccionar una polilínea, se ignora su ancho (si es distinto de cero) y se corta a lo largo del eje central. Una vez seleccionados todos los bordes, se presiona RETURN, para indicar que ahora comienza la selección de objetos a ser cortados. A esta última solicitud ("Select object to Trim") sólo se puede responder mediante picks, los otros métodos de selección son inválidos.

El pick se debe dar sobre la parte del objeto que se desea que desaparezca.



CLASE TEÓRICA 2

EXTEND: Permite extender líneas o arcos hasta que se intersecten con el borde de otro objeto.

Este comando funciona de manera similar a TRIM. Primero se seleccionan todos los bordes hasta los cuales se desea extender otras entidades. Al finalizar esta selección se da un RETURN, y se comienza a seleccionar, mediante picks, los objetos que se quiere extender. Una respuesta en blanco finaliza el comando. Los picks se deben dar sobre el extremo más cercano, al borde hacia el cual se extenderá.

DDEDIT: El comando DDEDIT también permite la edición de textos, vía caja de diálogos. Puede usarse además para la modificación de atributos. Con este comando es posible corregir errores cometidos al tipiar un texto, sin tener que re-digitarlo completamente. En el caso de que un texto, por su longitud, no quepa dentro del recuadro diseñado en la caja de diálogo, es posible hacer que el texto se desplace hacia el lado adecuado. Para ello basta con dar uno o más picks en las llaves que aparecerán a ambos lados del recuadro del texto y se tendrá acceso a la parte del texto inicialmente invisible.

Los mecanismos de selección para este comando se reducen a hacer un <pick> sobre el texto o atributo deseado y a la opción LAST.

La opción UNDO, permite cancelar la modificación efectuada y recuperar el texto en su estado original.

HATCH: En muchas aplicaciones es usual rellenar algún área con un patrón de achurado. Esto puede ayudar a diferenciar los distintos componentes de un objeto tridimensional, o reflejar distintos materiales. "Autocad" provee una biblioteca con aproximadamente 40 patrones estándares y se pueden definir más para satisfacer necesidades particulares.

Los patrones de achurado consisten en líneas, puntos y espacios en blanco, los que son tratados por "Autocad" como un único objeto (un bloque). Como tales, se puede especificar el ángulo en que se desea el patrón, así como algún factor de escala que amplifique o concentre los elementos.

Para el caso de figuras anidadas (objetos completamente incluidos en otros) se consideran tres estilos de achurado, si la región fue seleccionada con un Window:



CLASE TEÓRICA 2

- N (Normal) Achura de manera alternada (desde el exterior hacia el interior) las distintas figuras, es decir, se enciende o apaga al pasar de una frontera a otra, de modo de reflejar los niveles de anidamiento. Esta es la opción por omisión.
- O (Outermost) Achura solamente el área más externa de la figura seleccionada, sin modificar toda la estructura interior.
- I (Ignore) Se achura toda el área seleccionada, ignorando cualquier estructura interna.

PURGE: Permite eliminar elementos que no se están empleando en el dibujo, recuperando así espacio desaprovechado. En "Autocad" 12, solamente puede ser empleada como primera orden después de la entrada en el editor de dibujo, o bien si después de esta entrada no se ha modificado la base de datos de "Autocad".

Se pueden eliminar, layers, bloques, estilos de fonts, líneas y dimensionamiento, entre otros.

OFFSET: Se utiliza para generar una entidad equidistante en todos sus puntos de la señalada, y con una distancia de separación determinada. Las entidades sólo pueden ser líneas, arcos, círculos o polilíneas.

EXPLODE: Se utiliza para llevar a entidades más básicas un elemento compuesto por entidades agrupadas o compuestas, ejemplo: bloque, polígonos, etc.

RENAME: Permite modificar nombre de bloques, capas, y otros elementos de CAD

PEDIT: Edita polígonos



CLASE TEÓRICA 2

2.7.1 BLOQUES

Un bloque es un conjunto de entidades agrupadas y que conforman un objeto complejo. Una vez agrupadas, se les asocia un nombre: el BLOCK NAME, a través del cual ese bloque podrá ser invocado e insertado cuando desee. Cada copia del bloque en el dibujo puede realizarse con diferentes factores de escala y distintos ángulos de orientación. Un bloque es tratado como un sólo objeto por "Autocad", se puede mover, borrar, listar, etc, señalando para ello, a cualquiera de sus entidades componentes. Así, es considerado igual que si fuera por ejemplo, una línea y puede ser manipulado como tal por cualquiera de los comandos de edición y consulta.

Se dispone específicamente de dos comandos fundamentales para definir y manipular bloques, los cuales se verán a continuación. También se puede usar **RENAME** y **PURGE** para cambiar el nombre o eliminar bloques existentes u otras objetos que tengan asociado un nombre.

Los bloques pueden estar compuestos por entidades pertenecientes a distintos layers y conservar la información asociada a ellos (color, tipo de línea, etc.) Hay, sin embargo, ciertas condiciones sobre el lugar en que el bloque será insertado, así como sobre las relaciones de anidamiento entre distintos bloques que hay que tomar en consideración.

a) Ventajas del uso de bloques:

- Reducción de trabajo
- Mayor organización
- Construcción de bibliotecas de símbolos los cuales se pueden compartir entre varios dibujos.
- Facilidades para la redefinición de bloques y actualización automática a todas sus referencias.
- Ahorro de espacio de almacenamiento (si no se usa INSERT*).



CLASE TEÓRICA 2

- Definición de atributos para cada bloque, que corresponden a cierta información que puede variar con cada inserción del bloque y que puede ser extraída del dibujo y transferida a una base de datos.

b) Definición de Bloques

Para definir un bloque se usa el comando **BLOCK** (ó **WBLOCK**), donde se debe especificar lo siguiente:

- Un nombre para el nuevo bloque (permite redefinición si ya existía un bloque con ese nombre).
- Un punto base, que será usado como referencia para insertar posteriormente el bloque. Puntos base típicos son el centro de bloque o su extremo inferior izquierdo. También es el punto con respecto al cual se podrán efectuar las rotaciones al ser insertado.
- Las entidades que conformarán el bloque.

c) Inserción de bloques

Para insertar previamente definidos en un dibujo se utiliza el comando **INSERT**, donde se debe especificar:

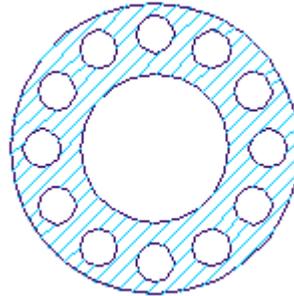
- Nombre del bloque a ser insertado.
- Punto de inserción (punto de la pantalla sobre el que se desea que esté el punto base del bloque).
- Factores de escala, pueden ser diferentes para cada eje. Un factor de escala negativo indicará que se desea una imagen reflejada en esa dirección, análogo a lo que se puede obtener con un espejo situado perpendicularmente a ese eje.
- Angulo de rotación, con el que se desea insertar el bloque. También puede especificarse mediante un punto, en cuyo caso "Autocad" calcula el ángulo entre la horizontal y la línea definida por el punto base y el punto dado.



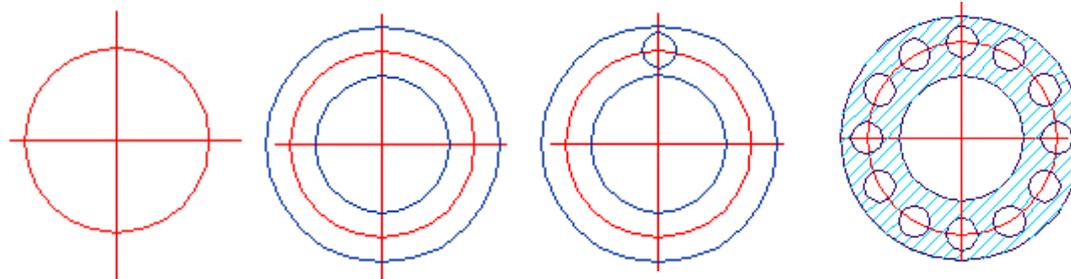
CLASE TEÓRICA 2

Para divertirse un rato... dibujar utilizando los comandos de dibujo y edición. Además utilizas capas para facilitar el proceso

1.



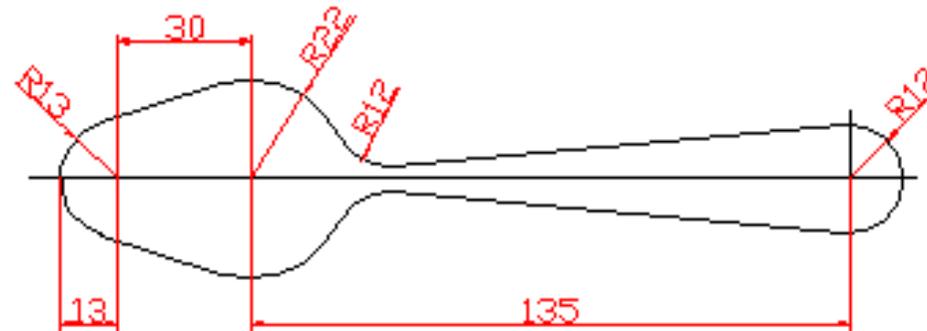
proceso



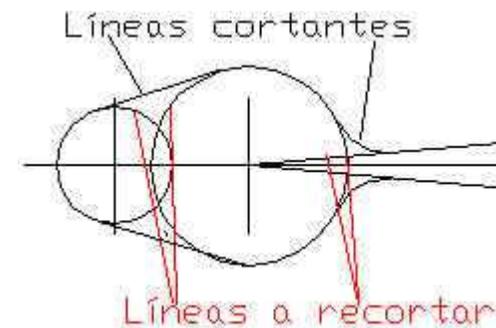
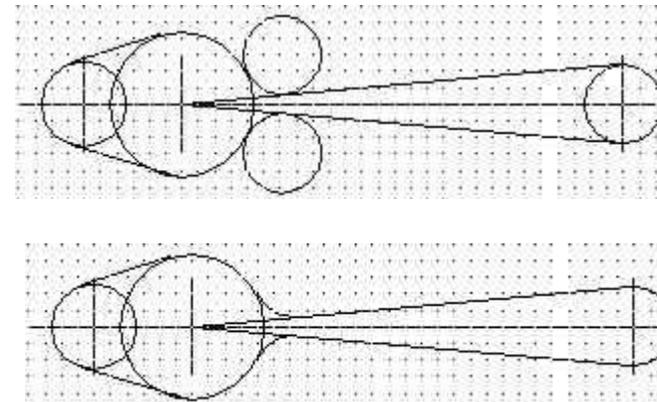
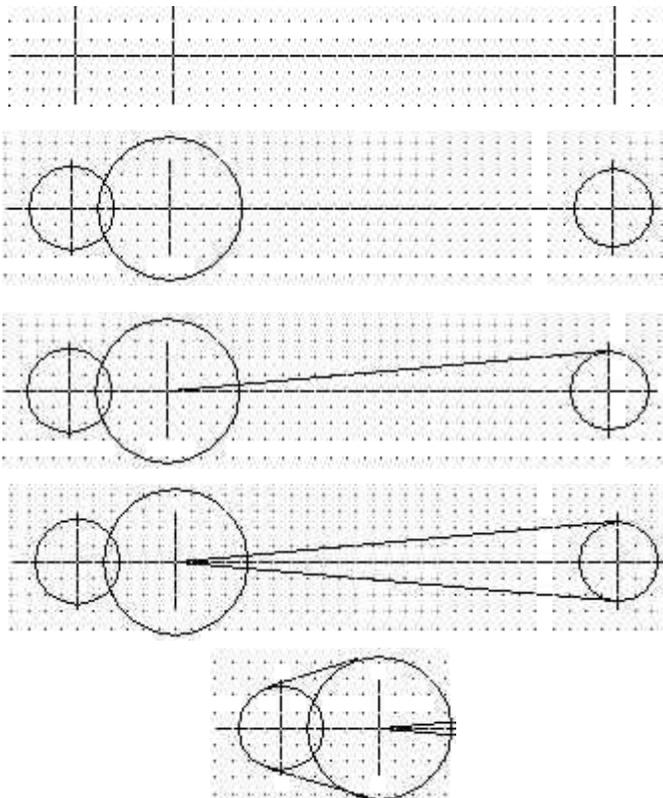


CLASE TEÓRICA 2

2.



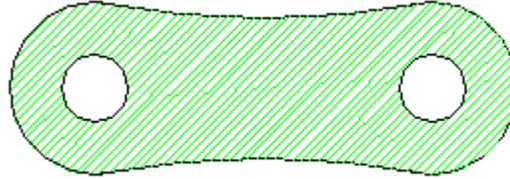
proceso





CLASE TEÓRICA 2

3.



proceso

