

## 3. Nudos, barras y elementos tipo shell.

En este tema vamos a aprender a dibujar nudos, barras y elementos tipo Shell.

Para ello entramos en un modelo GRID ONLY:

X New Model	
New Model Initialization Project Information	
Initialize Model from Defaults with Units     Kip, in, F     Modify/Show Information      Initialize Model from an Existing File	
Select Template	
3D Frames Wall Flat Slab Shells Staircases Storage Structures	
Lindemmand Solid Models	
Concrete	

Establecemos las siguientes líneas de GRID:

X SAP2000 v17.1.1 Ultimate - (Untitled)					= 0 ×
File Edit View Define Draw Select Assign Analyze Display Design	Options Tools Help				
□ ♦	yz rt rz tz nv 36	이송동!태교(영·	1 77 17- nd	- I - I - I-	
Window1					•
N N N N N N N N N N N N N N N N N N N					
4 miles	Outeb Grid Lines	×			
	Quick Grid Lines				
	Cartesian Cylindrical				
	Coordinate System Na	ame			
N	GLOBAL				
X	Number of Grid Lines.				
r.1	X direction	2			
	N diverties				
	Y direction	2			
	Z direction	2			
	Grid Spacing				
la se di	X direction	288,			
10	Y direction	288,			
2	Z direction	144			
6					
R	First Grid Line Locatio	n			
-94	X direction	0,			
R.	Y direction	0,			
0.4	Z direction	0,			
*					
sh.	ОК	Cancel			
and a second sec					
- A					
(a)					
00					
					Kip in F +
					1.4.1.1.



Empezamos dibujando barras, para ello podemos usar en el menú **Draw – Draw Frame/Cable** o el acceso directo dispuesto a la izquierda:



Si pinchamos en cualquiera de los 2, nos aparece el siguiente cuadro de diálogo:



Con esto ya podemos dibujar líneas. No obstante, para no tener que introducir luego determinados valores, este menú nos ofrece la posibilidad de definir si la línea es recta o curva, la sección de la misma o si es articulada (**pinned**) o empotrada (**continuous**).



Haciendo esto podemos dibujar las siguientes líneas, apoyándonos en el **GRID**:



Para dibujar un punto podemos utilizar el acceso directo o desde el menú Draw – Draw Special Joint:





Pinchando en cualquier esquina del Grid nos dibuja el punto:



También podemos situar puntos por referencia a objetos, similar a las referencias de AutoCad. El menú de **referencias**:





Si elegimos la referencia "**Ends and Midpoints**", nos resalta los puntos finales de cada viga y los puntos medios:



Dibujamos puntos en los puntos medios de un par de vigas:



La característica de **punto especial**, frente a punto ordinario, es que el punto especial puede existir sin necesidad de que exista la viga que lo contiene.



Vamos a probarlo, dividimos la barra horizontal inferior en 2, luego borramos las vigas y veremos que los puntos especiales se mantienen, el resto no. Dividimos esta barra:



Para dividir la barra inferior la seleccionamos y vamos a **Edit – Edit Lines** – **Divide Frames:** 







En el menú que nos sale dejamos la opción que aparece por defecto que es la de dividir a la mitad:

X SAP2000 v17.1.1 Ultimate - (Untitled)			- 0 ×
File Edit View Define Draw Select Assign	Analyze Display Design Options Tools Help		
D & H & 9 & / A > 0 Q 0	🔍 🔍 🕀 😋 🖉 3-d xy xz yz nv 🧿 🔂 📥 🐺 🗹 🏂 -	17 17 nd . I	
3-D View			•
A			
-2-			
(i)			
<u> </u>			
1	Divide Selected Frames		
LN 572	Divide Selected Straight Frame Objects	Units	
X	Divide into Specified Number of Frames	Kin in F	
	Number of Frames 2		
	Last/First Length Ratio		
	Break at intersections with selected Joints, Frames, Area Edges and Solid Edges	s	
· .	Divide at Specified Distance from I-end of Frame		
	Distance Type		
	Distance		
	Divide at Interpretion with a Coordinate Diano in the Current Coordinate System		
	Coordinate Place		
	Intersection with Plane at	ок	
-*• X	TTTN TOTOLOGIC AT NOT T WATSO AND		
2	Divide at Intersection with Visible Grid Planes in the Current Coordinate System	Cancel	
	Grid Plane		
all <sup>9</sup>			
PS <sup>B</sup>			
dr			
1			
•			
1 Frames Selected			GLOBAL * Kip, in, F *

Vemos que nos genera un punto no especial en el medio:





Si ahora seleccionamos las barras inferiores y superior y presionamos la tecla **SUPR** del teclado, nos borra las vigas:



Vemos que el punto inferior ha desaparecido, sin embargo el superior permanece, por ser especial. Esto tiene importancia porque si dividimos una barra metemos una carga en el nudo del medio y luego la volvemos a unir, desaparece el punto y la carga, por eso es importante en estos casos que el punto sea especial.

Vamos a tratar ahora las **áreas**. Estos elementos nos van a valer para definir losas de hormigón, chapas metálicas o simplemente paños sin rigidez para tributar cargas superficiales.



Para definir áreas vamos al acceso directo o a Draw – Draw Poly Area:



Nos aparece un menú en el que podemos definir la sección de la chapa:



Vemos que nos ofrece **Asec1** que es la sección por defecto y **"NONE"** que, como veremos es un área sin rigidez para tributar cargas.



Podemos dibujar el área correspondiente a un trapecio en la cara superior, cuando terminamos de definirla damos **Enter:** 

× 5	AP2000 v17.1.1 Ultim	ate - (Untitled)						
Fil	le Edit View [	Define Draw Select	Assign Analyze Di	splay Design Options	Tools Help			
	1 🍆 🔚 🍓 🥠	₽ / 6 > 0		谢 3-d xy xz yz ny	361 📥 🐺 🛙	<ul> <li>Image: A second s</li></ul>	□ 1 1 1 nd  -	• 🛛 • 🔲 •   •
	X 3-D View	]						
7								
N.								
•								
1								
N		Properties of Object	10501					
5		Drawing Control Type	None <space bar=""></space>	-1				
5			a					
				_ <	Ø		7	
1000								
-				$\rightarrow$				
				Ce l	X			
10				~		1/	>	
2							/	
~				C				
~								
-94					X	X		
2						1		
KO								
					/			
1.1.1.1.1.1.1					/			

Si queremos ver la estructura y el área en verdadera magnitud, tenemos que extruir la vista. Vamos al Icono de acceso directo **"Set Display Options":** 

X SAP2000 17.1.1 Ultimate - (Untitled)	
File Edit View Define Draw Select Assign Analyze Display Design Options Tools Help	
🗋 📎 🗄 🍓 🕫 🗛 🖉 🛍 🕑 📵 🔍 역 역 역 역 역 🦉 3-d xy xz yz rv 🌶 승리 📥 두 號 🛒 🛣 • 🛛 口 뉴 턴 · rd • I • 🗉 • •	
3-D View	
Set Display Options	
and the second	
N Properties of Object B	
Secton ASEC1 Drawing Control Type None essence bar-	
19	
GIOP21	Vio Io E





En el menú que nos aparece marcamos la casilla Extruded:



Y así ya vemos el área con su espesor:

