

## LISTA DE COTEJO PARA EJERCICIO

<b>DATOS GENERALES</b>			
Nombre del(a) alumno(a):			SANCHEZ MARTINEZ ANA KAREN
GRUPO:	901B	CARRERA:	INGENIERIA INDUSTRIAL

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN ANDRÉS TUXTLA		NOMBRE DEL CURSO: MANUFACTURA FLEXIBLE		
NOMBRE DEL DOCENTE: MC. CARLOS MARTINEZ GALAN		FIRMA DEL DOCENTE		
<b>DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN</b>				
PRODUCTO: Ejercicio de formación de familias de partes (GT)	FECHA: 28/10/2025	PERIODO ESCOLAR: AGOSTO - DICIEMBRE 2025		
<b>INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN</b>				
<p>Revisar las actividades que se solicitan y marque con una X en los apartados "SI" cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" escriba indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuáles son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.</p>				
VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
1%	Presentación El trabajo cumple con los requisitos de: <b>a.</b> Buena presentación			
2%	<b>b.</b> Interpretación			
2%	<b>c.</b> Desarrollo			
2%	<b>d.</b> Solución			
1%	<b>e.</b> Conclusión			
1%	<b>Enfoque:</b> buscar información para dar respuestas satisfactorias a cuestionamientos sobre fenómenos, estudiar profundamente un problema a fin de obtener datos suficientes que permitan hacer ciertas proyecciones.			
1%	<b>Responsabilidad:</b> Entregó la investigación documental en la fecha y hora señalada.			
10%	<b>CALIFICACIÓN</b>			



INSTITUTO TECNOLÓGICO  
SUPERIOR DE SAN ANDRES  
TUXTLA



INGENIERIA INDUSTRIAL. 901-B

**MATERIA: MANUFACTURA FLEXIBLE**

**DOCENTE: M.C. CARLOS MARTINEZ GALAN**

**EJERCICO DE PRACTICA UNIDA 1**

**ALUMNOS:**

**CHIGO MARTINEZ JORGE DAVID  
CRUZ DOMINGUEZ IRVIN  
MORALES CHAGALA MIGUEL  
SANCHEZ MARTINEZ ANA KAREN**

**FECHA: 09/10/2025**

## ORGANICE LAS PARTES EN FAMILIAS Y DETERMINE LA MEJOR OPCION

Parte Maquina \	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
3	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0
4	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
5	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
6	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
7	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
8	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1
9	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
10	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
11	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
12	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0

	N	M	S		N	M	S
S 1,2	2	5	0.29				
S 1,3	1	6	0.14	S 2,3	1	7	0.13
S 1,4	3	2	0.60	S 2,4	2	5	0.29
S 1,5	0	6	0.00	S 2,5	2	3	0.40
S 1,6	1	7	0.13	S 2,6	1	8	0.11
S 1,7	3	1	0.75	S 2,7	2	4	0.33
S 1,8	1	7	0.13	S 2,8	4	2	0.67
S 1,9	1	5	0.17	S 2,9	0	8	0
S 1,10	3	2	0.60	S 2,10	2	5	0.29
S 1,11	0	7	0	S 2,11	3	2	0.60
S 1,12	1	7	0.13	S 2,12	1	8	0.11

	N	M	S		N	M	S	
S 3,4	0	8	0		S 4,5	0	6	0.00
S 3,5	1	4	0.20		S 4,6	1	7	0.13
S 3,6	3	3	0.50		S 4,7	3	1	0.75
S 3,7	0	7	0.00		S 4,8	2	5	0.29
S 3,8	1	7	0.13		S 4,9	0	7	0
S 3,9	3	1	0.75		S 4,10	4	0	1
S 3,10	0	8	0		S 4,11	0	7	0.00
S 3,11	1	5	0.17		S 4,12	1	7	0.13
S 3,12	4	1	0.80					

	N	M	S
S 5,6	0	7	0
S 5,7	0	5	0
S 5,8	2	3	0.40
S 5,9	0	5	0.00
S 5,10	0	6	0.00
S 5,11	2	1	0.67
S 5,12	1	5	0.17

	N	M	S
S 6,7	0	8	0
S 6,8	2	6	0.25
S 6,9	3	2	0.60
S 6,10	1	7	0.13
S 6,11	1	6	0.14
S 6,12	4	2	0.67

	N	M	S
S 7,8	1	6	0.14
S 7,9	0	6	0.00
S 7,10	3	1	0.75
S 7,11	0	6	0.00
S 7,12	0	8	0

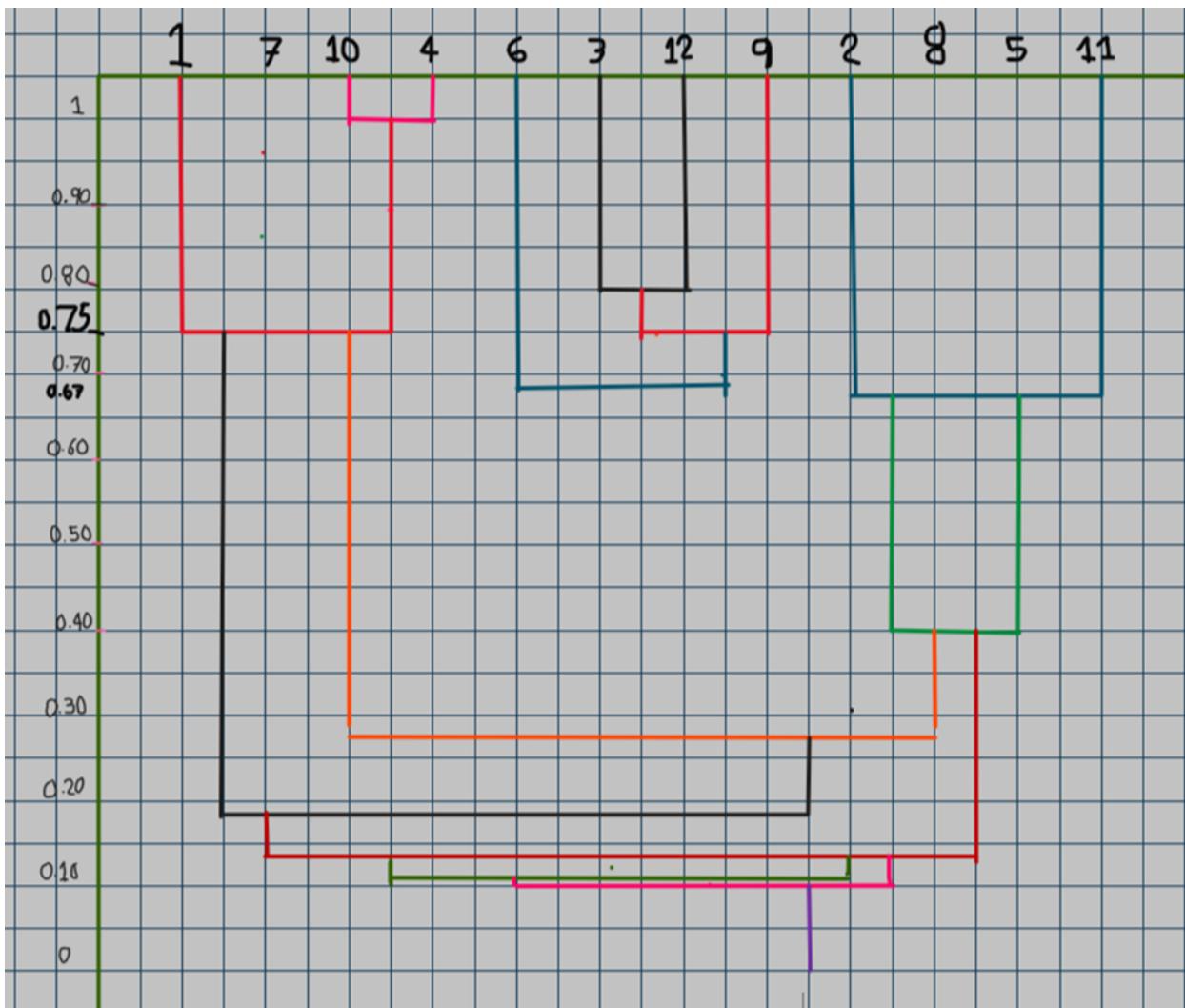
	N	M	S
S 8,9	0	8	0
S 8,10	2	5	0.29
S 8,11	3	2	0.60
S 8,12	2	6	0.25

	N	M	S
S 9,10	0	7	0
S 9,11	0	6	0
S 9,12	3	2	0.60

	N	M	S
S 10,11	0	7	0
S 10,12	1	7	0.13

	N	M	S
S 11,12	1	6	0.14

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1		0.29	0.14	0.60	0.00	0.13	0.75	0.13	0.17	0.60	0.00	0.13
2			0.13	0.29	0.40	0.11	0.33	0.67	0.00	0.29	0.60	0.11
3				0.00	0.20	0.50	0.00	0.13	0.75	0.00	0.17	0.80
4					0.00	0.13	0.75	0.29	0.00	1.00	0.00	0.13
5						0.00	0.00	0.40	0.00	0.00	0.67	0.17
6							0.00	0.25	0.60	0.13	0.14	0.67
7								0.14	0.00	0.75	0.00	0.00
8									0.00	0.29	0.60	0.25
9										0.00	0.00	0.60
10										0.00	0.00	0.13
11											0.14	
12												0.14



## Soluciones.

1= Todas las máquinas son un grupo

2= (10,4) 1,3,5,6,7,8,9,11,12

3= (10,4) (3,12) 1,2,5,6,7,8,9,11

4= (1,7,10,4),6 (3,12,9),2,5,8,11

5= (1,7,10,4),(6,3,12,9),(2,8,5,11)

6= (1,7,10,4,6,3,12,9,2,8) 5,11

7= (1,7,10,4,6,3,12,9) (2,8,5,11)

8= (1,7,10,4,6,3,12,9,2,8) (5,11)

9= (1,7,10) (4,6,3,12,9)(2,8,5,11)

10= Cada máquina es un grupo.

## Solución 1

Parte Maquina \	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0
2	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1
3	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0
4	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
5	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
6	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1
7	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0
8	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1
9	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
10	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0
11	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1
12	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0

## Solución 2.

	1	3	6	9	1	3	6	8	1	4	6	7	10	2	5	7	8	4	7	2	5	8	9	10	1	3	6	1	4	7	9	10	2	5	8	4	7	10	9	4	5	7	8	9
4	1	1	1	1																																								
10	1	1	1	1																																								
1					1	1	1	1																																				
2						1	1	1	1	1																																		
3							1	1	1	1	1																																	
5								1	1	1	1																																	
6									1	1	1	1																																
7										1	1	1	1																															
8											1	1	1	1																														
9												1	1	1	1																													
11													1	1	1	1																												
12														1	1	1	1																											

Inter= 33

Intra= 4

Costo= 169 U.M

Solución 3	Part	1 3 6 9 2 5 7 8 9 1 3 6 8 1 4 6 7 10 4 7 2 5 8 9 10 1 3 6 1 4 7 9 10 2 5 8 4 7 10
Max:		
4	1 1 1 1 1 1	
10	1 1 1 1 1 1	
3	4 (1 1 1 1)	
12	1 1 1 1 1 1	
1	4 1 1 1 1 1	
2		
5	1 1 1 1 1 1	
6		
7		
8		
9		
11		
10		

V. Intergrupo = 29 → Arreglo lineal  
V. Intra = 8 → V. Intra(E) =  $\frac{N+1}{3}$   
V. Intra(E) 4,10 =  $\frac{2+1}{3} = 1 > 4$   
V. Intra(E) 3,12 =  $\frac{2+1}{3} = 1 > 4$

Costo =  $(29 \times 5) + (8 \times 1) = 157$  U.M

Solución 4	Part	1 3 6 8 9 2 5 8 9 0 2 5 7 8 9 1 4 6 7 10 4 7 1 4 7 9 10 2 5 8 4 7 10
Max:		
1	3 3 3 1	
4	1 1 1 1 1 1	
7	1 1 1 1 1 1	
10	1 1 1 1 1 1	
6	10 1 1 1 1 1	
3		
9		
12		
2		
5		
8		
9		
11		

V. Intergrupo = 23 → V. Intra = 17  
V. Intra(E) 1,9,10 =  $\frac{4+1}{3} = 1.6$   
V. Intra(E) 2,9,12 =  $\frac{3+1}{3} = 1.33$

Costo =  $(23 \times 5) + (17 \times 1) = 132$  U.M

## Solución 5

Part.	1	3	6	8	9	2	5	7	8	9	10	1	4	6	7	10	4	7	10
1	1	1	1	1	1														
4	1	1	1	1	1														
7	1	1	1	1	1														
10	1	1	1	1	1														
3						1	1	1	1	1	1								
6						1	1	1	1	1	1								
9						1	1	1	1	1	1								
12						1	1	1	1	1	1								
2							1	1	1	1	1								
5							1	1	1	1	1								
8							1	1	1	1	1								
11												1	1	1	1	1	1	1	1

$$V_{\text{intergrup}} = 8 \quad V_{\text{intra}} = 27$$

$$V_{\text{intra}}(E)_{1,4,7,10} = \frac{4+1}{3} = 1.6$$

$$V_{\text{intra}}(E)_{3,6,9,12} = \frac{4+1}{3} = 1.6$$

$$V_{\text{intra}}(E)_{2,5,8} = \frac{3+1}{3} = 1.3$$

$$\text{Costo} = (8 \times 5) + (27 \times 1) = \underline{\underline{67}} \text{ U.M}$$

## Solución 6

Part.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	4	7	4	7	10				
1	1		1		1		1		1										
2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
3		1	1	1	1	1	1	1	1	1									
4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
7	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
8	1		1	1	1	1	1	1	1	1									
9		1	1	1	1	1	1	1	1	1									
10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1									
12		1	1	1	1	1	1	1	1	1									
5											1	1	1	1	1	1	1	1	1
11												1	1	1	1	1	1	1	1

$$V_{\text{intergrup}} = 5 \quad V_{\text{intra}} = 36$$

$$V_{\text{intra}} = \frac{10+1}{3} = 3.6$$

$$\text{Costo} = (5 \times 5) + (36 \times 1) = \underline{\underline{56}} \text{ U.M}$$

### Solución 7

Mesa	Part.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1		1	1	1	1	1					
2		1	1	1	1	1					
3		1	1	1	1	1					
4		1	1	1	1	1					
5		1	1	1	1	1					
6		1	1	1	1	1					
7		1	1	1	1	1					
8		1	1	1	1	1					
9		1	1	1	1	1					
10		1	1	1	1	1					
11		1	1	1	1	1					
12		1	1	1	1	1					
13		1	1	1	1	1					
14		1	1	1	1	1					
15		1	1	1	1	1					
16		1	1	1	1	1					
17		1	1	1	1	1					
18		1	1	1	1	1					
19		1	1	1	1	1					
20		1	1	1	1	1					
21		1	1	1	1	1					
22		1	1	1	1	1					
23		1	1	1	1	1					
24		1	1	1	1	1					
25		1	1	1	1	1					
26		1	1	1	1	1					
27		1	1	1	1	1					
28		1	1	1	1	1					
29		1	1	1	1	1					
30		1	1	1	1	1					
31		1	1	1	1	1					
32		1	1	1	1	1					
33		1	1	1	1	1					
34		1	1	1	1	1					
35		1	1	1	1	1					
36		1	1	1	1	1					
37		1	1	1	1	1					
38		1	1	1	1	1					
39		1	1	1	1	1					
40		1	1	1	1	1					
41		1	1	1	1	1					
42		1	1	1	1	1					
43		1	1	1	1	1					
44		1	1	1	1	1					
45		1	1	1	1	1					
46		1	1	1	1	1					
47		1	1	1	1	1					
48		1	1	1	1	1					
49		1	1	1	1	1					
50		1	1	1	1	1					
51		1	1	1	1	1					
52		1	1	1	1	1					
53		1	1	1	1	1					
54		1	1	1	1	1					
55		1	1	1	1	1					
56		1	1	1	1	1					
57		1	1	1	1	1					
58		1	1	1	1	1					
59		1	1	1	1	1					
60		1	1	1	1	1					
61		1	1	1	1	1					
62		1	1	1	1	1					
63		1	1	1	1	1					
64		1	1	1	1	1					
65		1	1	1	1	1					
66		1	1	1	1	1					
67		1	1	1	1	1					
68		1	1	1	1	1					
69		1	1	1	1	1					
70		1	1	1	1	1					
71		1	1	1	1	1					
72		1	1	1	1	1					
73		1	1	1	1	1					
74		1	1	1	1	1					
75		1	1	1	1	1					
76		1	1	1	1	1					
77		1	1	1	1	1					
78		1	1	1	1	1					
79		1	1	1	1	1					
80		1	1	1	1	1					
81		1	1	1	1	1					
82		1	1	1	1	1					
83		1	1	1	1	1					
84		1	1	1	1	1					
85		1	1	1	1	1					
86		1	1	1	1	1					
87		1	1	1	1	1					
88		1	1	1	1	1					
89		1	1	1	1	1					
90		1	1	1	1	1					
91		1	1	1	1	1					
92		1	1	1	1	1					
93		1	1	1	1	1					
94		1	1	1	1	1					
95		1	1	1	1	1					
96		1	1	1	1	1					
97		1	1	1	1	1					
98		1	1	1	1	1					
99		1	1	1	1	1					
100		1	1	1	1	1					
101		1	1	1	1	1					
102		1	1	1	1	1					
103		1	1	1	1	1					
104		1	1	1	1	1					
105		1	1	1	1	1					
106		1	1	1	1	1					
107		1	1	1	1	1					
108		1	1	1	1	1					
109		1	1	1	1	1					
110		1	1	1	1	1					
111		1	1	1	1	1					
112		1	1	1	1	1					
113		1	1	1	1	1					
114		1	1	1	1	1					
115		1	1	1	1	1					
116		1	1	1	1	1					
117		1	1	1	1	1					
118		1	1	1	1	1					
119		1	1	1	1	1					
120		1	1	1	1	1					
121		1	1	1	1	1					
122		1	1	1	1	1					
123		1	1	1	1	1					
124		1	1	1	1	1					
125		1	1	1	1	1					
126		1	1	1	1	1					
127		1	1	1	1	1					
128		1	1	1	1	1					
129		1	1	1	1	1					
130		1	1	1	1	1					
131		1	1	1	1	1					
132		1	1	1	1	1					
133		1	1	1	1	1					
134		1	1	1	1	1					
135		1	1	1	1	1					
136		1	1	1	1	1					
137		1	1	1	1	1					
138		1	1	1	1	1					
139		1	1	1	1	1					
140		1	1	1	1	1					
141		1	1	1	1	1					
142		1	1	1	1	1					
143		1	1	1	1	1					
144		1	1	1	1	1					
145		1	1	1	1	1					
146		1	1	1	1	1					
147		1	1	1	1	1					
148		1	1	1	1	1					
149		1	1	1	1	1					
150		1	1	1	1	1					
151		1	1	1	1	1					
152		1	1	1	1	1					
153		1	1	1	1	1					
154		1	1	1	1	1					
155		1	1	1	1	1					
156		1	1	1	1	1					
157		1	1	1	1	1					
158		1	1	1	1	1					
159		1	1	1	1	1					
160		1	1	1	1	1					
161		1	1	1	1	1					
162		1	1	1	1	1					
163		1	1	1	1	1					
164		1	1	1	1	1					
165		1	1	1	1	1					
166		1	1	1	1	1					
167		1	1	1	1	1					
168		1	1	1	1	1			</		

## Algoritmo de King (Método de Rango)

Ronda	Maquina										Punto
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	663
2	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	604
3	0	1	0	0	1	0	1	1	0	0	300
4	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	661
5	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	72
6	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	295
7	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	659
8	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	590
9	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	292
10	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	661
11	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	73
12	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	302

Ronda	Maquina										Punto
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	663
4	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	661
10	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	661
7	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	659
2	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	604
8	1	0	0	1	0	0	1	0	1	1	590
12	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	302
3	0	1	0	0	1	0	1	1	1	0	300
6	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	295
9	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	292
11	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	73
5	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	72

$4032 = 60 \cdot 3898 \cdot 195 \cdot 60 \cdot 3968 \cdot 293 \cdot 2118 \cdot 1646 \cdot 202$

Ronda	Maquina										Punto
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	96
4	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	93
10	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	971
7	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	899
2	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	799
8	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	575
12	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	119
3	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	88
6	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	10
9	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	67
11	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	24
5	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	26

$4032 = 3968 \cdot 3898 \cdot 2118 \cdot 1646 \cdot 202 \cdot 195 \cdot 60 \cdot 60$

Ronda	Maquina										Punto
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	963
4	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	931
10	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	971
7	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	899
2	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	799
8	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	575
12	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	119
3	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	88
6	0	0	0	1	1	0	1	0	0	1	67
9	0	0	0	1	0	0	0	1	1	0	24
11	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	20
5	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	26

$4032 = 3968 \cdot 3898 \cdot 2118 \cdot 1646 \cdot 202 \cdot 195 \cdot 60 \cdot 60$

		515	256	128	64	32	16	8	4	2	1	
	Pante	$2^9$	$2^8$	$2^7$	$2^6$	$2^5$	$2^4$	$2^3$	$2^2$	$2^1$	$2^0$	
Maquina		1	2	3	8	9	7	10	4	2	5	
1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	963	$2^{10} = 2048$	
4	1	1	1	0	1	0	0	0	0	931	$2^9 = 1024$	
10	1	1	1	0	1	0	0	0	0	931	$2^9 = 512$	
7	1	1	1	0	0	0	0	0	0	899	$2^8 = 256$	
2	1	1	0	0	0	1	1	1	0	799	$2^7 = 128$	
8	1	0	0	0	1	1	1	1	0	575	$2^6 = 64$	
12	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	115	$2^5 = 32$
6	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	103	$2^4 = 16$
3	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	83	$2^3 = 8$
9	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	67	$2^2 = 4$
11	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	24	$2^1 = 2$
5	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	20	$2^0 = 1$
		4032	3968	3896	2118	1648	235	210	195	60	60	

## LISTA DE COTEJO PARA INVESTIGACION DOCUMENTAL

<b>DATOS GENERALES</b>			
Nombre del(a) alumno(a): <b>SANCHEZ MARTINEZ ANA KAREN</b>			
GRUPO:	901B	CARRERA:	<b>INGENIERIA INDUSTRIAL</b>

INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR DE SAN ANDRÉS TUXTLA	NOMBRE DEL CURSO: MANUFACTURA FLEXIBLE			
NOMBRE DEL DOCENTE: <b>MC. CARLOS MARTINEZ GALAN</b>		FIRMA DEL DOCENTE		
DATOS GENERALES DEL PROCESO DE EVALUACIÓN				
PRODUCTO: <b>INVESTIGACION DOCUMENTAL</b>	FECHA: <b>28/10/2025</b>	PERIODO ESCOLAR: <b>AGOSTO - DICIEMBRE 2025</b>		
INSTRUCCIONES DE APLICACIÓN				
<p>Revisar las actividades que se solicitan y marque con una X en los apartados "SI" cuando la evidencia se cumple; en caso contrario marque "NO". En la columna "OBSERVACIONES" escriba indicaciones que puedan ayudar al alumno a saber cuáles son las condiciones no cumplidas, si fuese necesario.</p>				
VALOR DEL REACTIVO	CARACTERÍSTICA A CUMPLIR (REACTIVO)	CUMPLE		OBSERVACIONES
		SI	NO	
5%	Presentación El trabajo cumple con los requisitos de: a. Buena presentación			
10%	b. Introducción			
10%	c. Ortografía			
10%	d. Desarrollo coherente del tema			
10%	e. citar fuentes de información			
40%	<b>Enfoque:</b> buscar información para dar respuestas satisfactorias a cuestionamientos sobre fenómenos, estudiar profundamente un problema a fin de obtener datos suficientes que permitan hacer ciertas proyecciones.			
10%	<b>Elaboración:</b> Debe partir de una selección adecuada de la información			
5%	<b>Responsabilidad:</b> Entregó la investigación documental en la fecha y hora señalada.			
100%	CALIFICACIÓN			



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR  
DE SAN ANDRÉS TUXTLA.**



**INGENIERÍA INDUSTRIAL. 901-B**

**ASIGNATURA: MANUFACTURA FLEXIBLE.**

**DOCENTE: M.C CARLOS MARTINEZ GALAN**

**TEMA: SISTEMA DE CLASIFICACIÓN Y  
CODIFICACIÓN DE PIEZAS.**

**ALUMNO: SANCHEZ MARTINEZ ANA KAREN**

**FECHA: 17/09/2025**

## Codificación y clasificación de piezas Tecnología de grupos (GT).

La tecnología de grupos es una estrategia de organización de la producción en la que las piezas con ciertas similitudes, como su geometría, material, proceso de fabricación o estándares de calidad, se clasifican en grupos o familias, y se fabrican conforme a un método de producción común. Las operaciones se planifican para la familia de piezas, en lugar de para piezas individuales.

Al clasificar partes y consecuentemente formar grupos (se esté codificando o no) se pueden lograr cambios en el proceso de producción de varias maneras:

- Re-direccionamiento de ciertas piezas
- Formación de Células Virtuales
- Formación de Células reales: división física del espacio disponible en distintas zonas de procesamiento en base a la clasificación anterior.

La creación de familias de piezas en la tecnología de grupos se basa en la codificación y clasificación de dichas piezas. A cada pieza se le asigna un código que consta de letras o cifras, o combinaciones de ambas, y cada letra o cifra individual representa una cierta característica de la pieza o una técnica que se requiere para producir tal pieza.

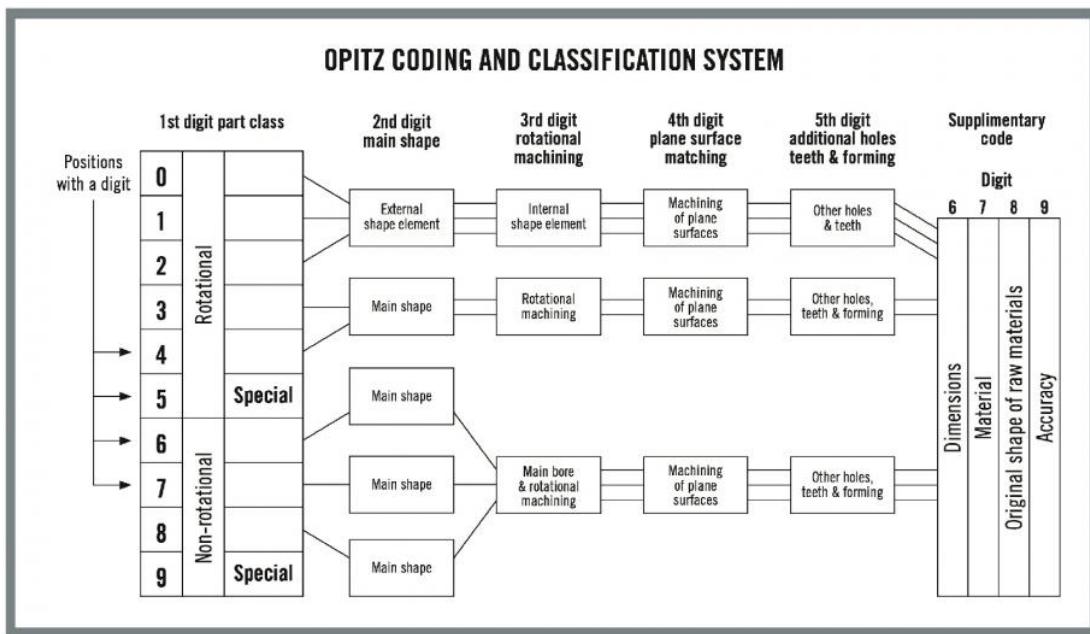
### Código Opitz.

Es el código más conocido, fue desarrollado por H. Opitz de la Universidad de Aachen Tech en Alemania en 1970. Es un sistema alfanumérico, usa una estructura mixta, sin embargo, se puede considerar como una estructura de matriz más compacta si no se considera el primer dígito. Consiste de tres partes: un código geométrico, suplementario y de producción. En el código geométrico se pueden representar partes rotacionales, lisas y cúbicas. La dimensión L/D (largo entre diámetro) es utilizado en la clasificación de partes rotatorias, las relaciones L/B (largo entre ancho) y L/W (largo sobre peso) se utiliza para componentes no rotatorios.

El método Opitz sirve como ejemplo de estructura híbrida. Utiliza 13 dígitos los cuales se dividen en 3 grupos:

- ❖ **Los primeros 5 describen** los atributos primarios de la pieza, como son su forma o sus características distintivas a simple vista (agujeros, dentado, etc.)  
Es el código de forma.

- ❖ Los siguientes 4 describen las características útiles para manufacturar el producto tales como las dimensiones del mismo o el material de partida. Es el código suplementario.
- ❖ Los últimos 4 dígitos identifican las operaciones necesarias para la producción y su secuencia. Es el código secundario.



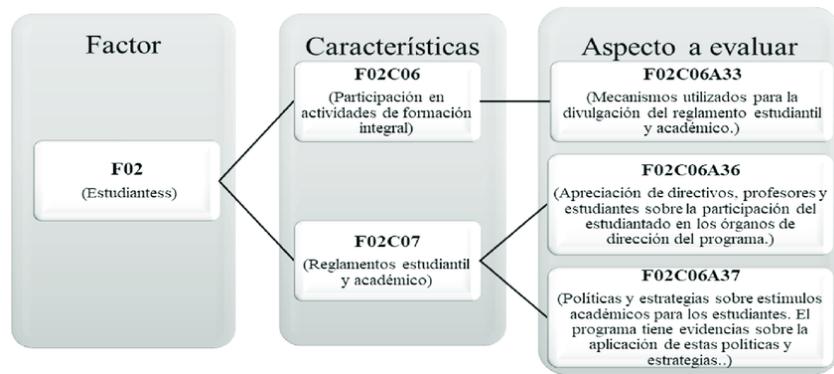
### Codificación Monocódigo (jerarquía).

La codificación jerárquica se basa en la idea de que la codificación se realizará en forma de jerarquía de calidad, donde la capa más baja de la jerarquía contiene la información mínima para la inteligibilidad. Las capas sucesivas de la jerarquía añaden una calidad cada vez mayor al esquema.

Este mecanismo de compresión es ideal para la transmisión a través de redes de conmutación de paquetes donde los recursos de la red se comparten entre muchos flujos de tráfico y se esperan retrasos, pérdidas y errores.

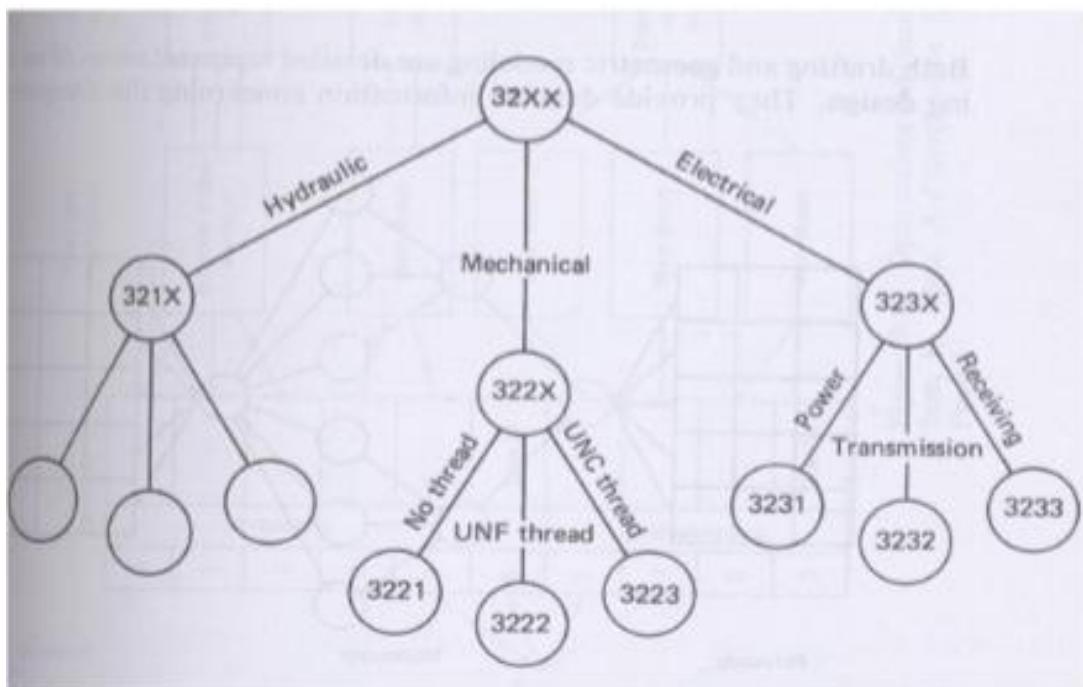
Los paquetes transportarán datos de una sola capa, por lo que se pueden marcar según su importancia para la inteligibilidad del usuario final. La red utilizaría esta información como una medida de qué tipo de paquetes se deben descartar, retrasar y cuáles deben tener prioridad.

- Significados dependientes de los dígitos precedentes. La estructura es descendiente en forma de árbol.
- Policódigo (cadena): significados independientes.



**Ventaja:** Puede ser almacenada una gran cantidad de información con muy pocas posiciones de códigos.

**Desventaja:** es muy complejo y es difícil desarrollar porque todas las ramas tiene que ser definidas.



## Código Brisch

Surgió en Inglaterra por parte de las empresas Serck- Audco, Ferrondo, Ferranti implementaron tecnologías de grupos con la empresa consultora Brisch que tenía especialistas en codificación y clasificación quienes crearon interés por esta técnica.

Es un método de clasificación y codificación que satisface todas las características fundamentales de un producto y que ha sido aplicado con éxito a una amplia variedad de industrias.

Las 10 clases primarias lo comprenden absolutamente todo en una organización industrial.

Posición	Código	Descripción
		<b>Organización:</b>
1	0000	Estructura, organización, personal, finanzas
		<b>Materiales primarios:</b>
2	1000	Materias primas
3	2000	Productos comprados
4	3000	Piezas o componentes
		<b>Productos finales:</b>
5	4000	Conjuntos, subconjuntos producidos
		<b>Medios de producción:</b>
6	5000	Herramientas e instrumentos
7	6000	Máquinas y equipos
		<b>Lugar y accesorios:</b>
8	7000	Edificios, servicios
		<b>Desperdicios:</b>
9	8000	Subproductos, chatarras, residuos
		<b>Otros:</b>
10	9000	Reservado

## Descripción del método.

El número de código, por ejemplo, para la varilla de acero dulce pulido de B.S. 970 en .20, de 0.750" de diámetro, puede ser interpretado de la manera indicada. Para cada entrada existen tablas de enlace que incluye toda la identificación necesaria.

<i>Materia prima</i>	<u>Materias primas</u>	1	1	3	4	-	1	1	4
<i>Material</i>	<u>Acero</u>								
<i>Forma</i>	<u>Varilla</u>								
<i>Composición</i>	<u>Acero dulce pulido</u>								
<i>Norma</i>	<u>B.S. 970 En. 2</u>								
<i>Dimensiones</i>	<u>0.750" de diámetro</u>								

## Consideraciones.

- Los objetos se disponen de tal modo que, los aceros, por ejemplo, van del 1 al 8 en orden de dureza. Si se tratara de piezas, el número 1 sería la forma más sencilla y la 8 la de la forma más complicada.
- El número de código no solamente sirve para identificación y descripción, si no también para la localización.
- El despacho de objetos de almacén sigue en consecuencia la corriente establecida.

## Orden de descripción.

"Logo" Empresa	MATERIAS PRIMAS Resumen de subclases	1000
		1100/1900
1100	Hierro, aceros al carbono	
1200	Aceros aleados	
1300	Cobre y sus aleaciones	
1400	Metales no ferrosos y sus aleaciones con sin cobre, aleaciones especiales	
1500		
1600	Materiales fibrosos, madera, papel, tejidos, cuero	
1700	Productos químicos, excepto plásticos, pinturas, adhesivos	
1800	Goma, plásticos, cristal, cerámica, silicatos, abrasivos, combustibles, materiales auxiliares	
1900	Reservado	

"Logo" Empresa	MATERIAS PRIMAS Resumen de grupos	1000
1100	Hierro, aceros al carbono	1110/1290
1110	Lingotes, bloques y piezas moldeadas de hierro ya cero al carbono. Piezas forjadas y estampadas de acero al carbono	
1120	Perfiles de hierro y acero al carbono, excepto redondo, cuadrado y hexagonal	
1130	Alambres y varillas redondas, cuadradas y hexagonales de hierro y acero al carbono, en trozos rectos	
1140	Alambre de hierro y acero al carbono, en rollos	
1150	Chapas y platabandas de hierro y acero al carbono, planas	
1160	Platabanda de hierro y acero al carbono, en rollos	
1170	Tubos de acero al carbono	
1180	Hierro y acero al carbono en formas distintas a las 1110/1170	
1190	Reservado	
1200	Aceros aleados	
1210	Piezas moldeadas, forjadas y estampadas de aceros aleados	
1220	Perfiles (barra) de aceros aleados	
1230	Alambres y varillas redondas, cuadradas y hexagonales de aceros aleados, trozos rectos	
1240	Alambre de acero aleado, en rollo	
1250	Chapas y platabandas de aceros aleados, planas	
1260	Platabandas de aceros aleados, en rollos	
1270	Tubos de aceros aleados	
1280	Aceros aleados en formas distintas de las 1210/1270	
1290	Reservado	

## Sistema de Clasificación KK3

- Fue desarrollado por la sociedad Japonesa para la promoción de máquinas industriales (JSPMI, 1980)
- Clasificación de máquinas de partes.
- Las partes a ser clasificadas son de corte de metal y componentes.
- Usan un sistema de 21 dígitos decimales.

DÍGITO	ITEMS (COMPONENTES DE REVOLUCIÓN)		
1	NOMBRE DE LAS PIEZAS	CLASIFICACIÓN GENERAL	
2		CLASIFICACIÓN DETALLADA	
3	MATERIALES	CLASIFICACIÓN GENERAL	
4		CLASIFICACIÓN DETALLADA	
5	DIMENSIONES PRINCIPALES	LONGITUD	
6		DIÁMETRO	
7	FORMAS PRINCIPALES Y RATIO DE LAS DIMENSIONES MAYORES		
8	FORMAS DETALLADAS Y TIPOS DE PROCESOS	SUPERFICIE EXTERNA	FORMA GEOMÉTRICA EXTERNA
9			PIEZAS ROSCADAS CONCÉNTRICAS
10			PIEZAS CON RANURA FUNCIONAL
11			PIEZAS CON FORMAS EXTRAORDINARIAS
12			CHAVETERO
13			SUPERFICIES CILÍNDRICAS
14		SUPERFICIE INTERNA	FORMA PRINCIPAL INTERNA
15			SUPERFICIE INTERNA CURVA
16			SUPERFICIE PLANA INTERNA / SUPERFICIE CILÍNDRICA
17		SUPERFICIE FINAL	
18	AGUJEROS EXCÉNTRICOS	AGUJEROS LOCALIZADOS REGULARMENTE	
19		AGUJEROS ESPECIALES	
20		PROCESOS NO DE MECANIZADO	
21	ACABADO		

### Los dígitos clasifican:

1. Nombre ( 2 dígitos)
2. Función: a) General b) Específica
3. Material ( 2 dígitos)

4. El tipo de material b) La forma del material en crudo.
5. Dimensiones ( 2 dígitos)
6. Longitud y b) diámetro
7. Formas primarias y relación de las dimensiones ( 1 dígito)
8. Formas detalladas y tipos de procesos ( 13 dígitos)
9. Tolerancias ( 1 dígito)

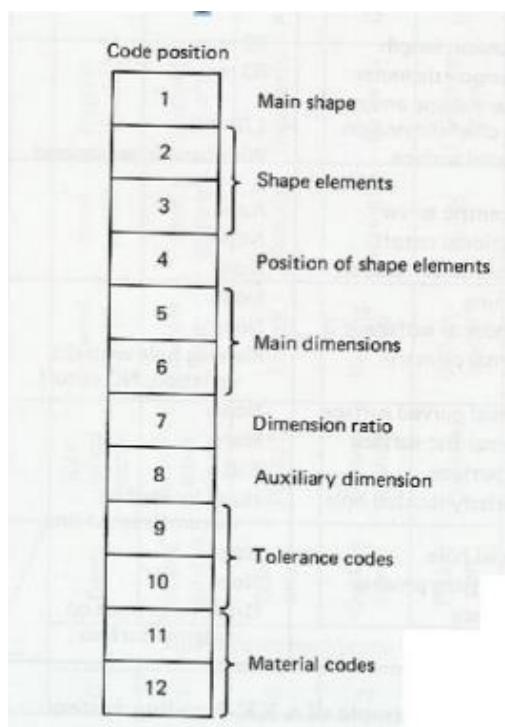
## **Sistema de clasificación MCCLASS**

Es un sistema desarrollado por la TNO de Holanda y actualmente es utilizado por EUA en la Organización para Investigación Industrial.

Es un código de 12 dígitos

Esta diseñado para ser universal incluyendo información de diseño y manufactura.

### **Posición del código**



## Sistema de clasificación DCLASS

- Fue desarrollado por Del Allen en Brigham Young University 1980
- Fue diseñado para toma de decisiones y sistemas de clasificación
- Es un sistema de estructura de árbol que puede generar códigos para componentes, materiales, procesos, máquinas y herramientas.
- Para componentes se usan 8 dígitos.
- En el código cada rama representa una condición.
- La construcción del código es estableciendo ciertas rutas.

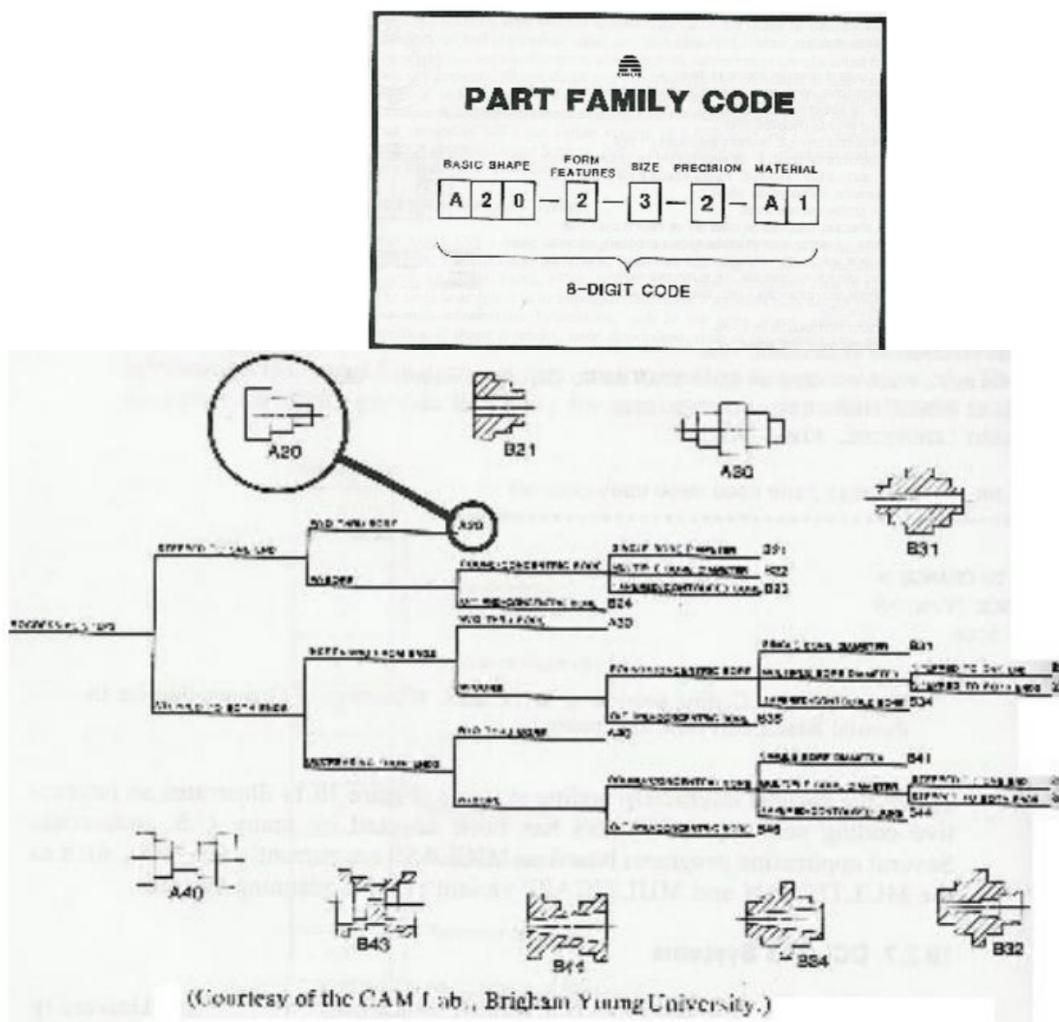
**Dígito 1 a 3 Forma básica**

**Dígito 4 Características de la forma**

**Dígito 5 Tamaño**

**Dígito 6 Precisión**

**Dígito 7 y 8 Material**



## **SISTEMA DE CLASIFICACIÓN VUOSO-PRAHA.**

- Este sistema consta de 4 dígitos, los cuales son tipo, clase, grupo y material.
- Es usado para clasificar piezas , así como identificar el tipo de departamento al cual pertenece esa pieza
- Resulta ser de los más sencillo por su fácil manejo

### **Código:**

1. El primer dígito nos dice el tipo de pieza que se va a trabajar, éste se localiza en la parte superior colocado horizontalmente, puede ser de tipo rotacional con barrenos o dentado.
2. El segundo dígito es la clase de material que se va a trabajar, que describe las características físicas de la pieza como diámetro, longitud, etc. Este dígito se localiza en la parte superior izquierda colocado verticalmente. Depende del diámetro de la pieza y de la relación L/D.
3. El tercer dígito nos indica la forma de la pieza a trabajar, es decir, que tipo de operación es necesario practicarle. Esta escala se localiza en la parte inferior izquierda de la tabla colocada verticalmente.
4. El cuarto y último dígito nos dice la constitución del material, es decir, de que tipo de material es, este se localiza en la parte superior de la tabla, colocado verticalmente.

TABLE 10.3. THE VUOSO-PRAHA CODE

*Source:* Gallagher and Knight, 1973.

INSTITUTO TECNOLOGICO SUPERIOR DE SAN ANDRES TUXTLA		
AREA ACADEMICA	DIVISION DE INGENIERIA INDUSTRIAL	PERIODO:
ASIGNATURA		GRUPO:
NOMBRE DEL ALUMNO:		UNIDAD:

Determine la mejor solución para las siguientes partes y maquinas, considere viajes intergrupo a un costo de 5 UM y el intragrupo en 2 UM.

Machines	Parts										
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1			1	1	1					1	
2	1	1					1	1	1		1
3						1	1	1			
4	1	1		1						1	1
5			1		1						
6		1					1	1			1
7	1		1	1					1		
8		1				1		1	1		1

Organice las partes es familia y determine la mejor opcion, considere un costo de viaje intergrupo de 8 UM Y de 2 UM los viajes intregrupos. considere un arreglo lineal

Machines	PARTS								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
1	1								1
2		1						1	
3			1		1				1
4		1					1	1	
5			1						1
6						1		1	
7	1			1					
8			1		1				

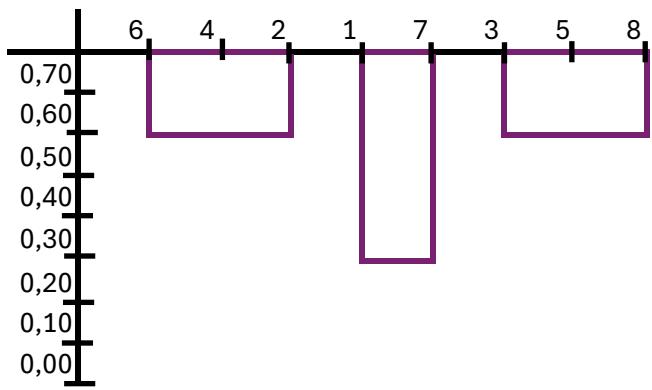
# NUMERO DE COEFICIENTES DE SIMILITUDES

$$Ncs = \frac{N(N - 1)}{2}$$

N= 8

$$N_{CS} = \frac{8(8-1)}{2} = 28$$

$\frac{N_i}{N_{ij} + M_{ij}}$	N	M	S	$\frac{N_i}{N_{ij} + M_{ij}}$	N	M	S
S1,2	0	4	0	S6,7	0	4	0
S1,3	0	5	0	S6,8	0	4	0
S1,4	0	5	0	S7,8	0	4	0
S1,5	0	4	0				
S1,6	0	4	0				
S1,7	1	2	0,33				
S1,8	0	4	0				
S2,3	0	5	0				
S2,4	2	1	0,67				
S2,5	0	4	0				
S2,6	1	2	0,33				
S2,7	0	4	0				
S2,8	0	4	0				
S3,4	0	6	0,0				
S3,5	2	1	0,67				
S3,6	0	5	0				
S3,7	0	5	0				
S3,8	2	1	0,67				
S4,5	0	5	0				
S4,6	2	1	0,67				
S4,7	0	5	0				
S4,8	0	5	0				
S5,6	0	4	0				
S5,7	0	4	0				
S5,8	1	2	0,33				



### Soluciones

- 1 Cada maquina es un grupo
- 2 (6,4,2),(1,7),(3,5,8)
- 3 1,2,3,4,5,(6,7),8
- 4 (1,2,3),(4,5,6,8)7
- 5 1,2,3,(4,5,8),(6,7)

	A	D	I	B	F	G	C	E	H
1	1			1					
7	1	1							
6					1	1			
4					1	1	1		
2					1		1		
3							1	1	1
5							1		1
8							1	1	

Intergrupo 0 8UM  
Intragrupo 9 2UM

$Costo = (0 * 8) + (9 * 2) = 18 U.M$

$$iltra(E)1,7 = \frac{1+1}{3} = 0,66X1$$

$$iltra(E)6,4,2 = \frac{4+1}{3} = 1,66X4$$

$$iltra(E)3,5,8 = \frac{4+1}{3} = 1,66X4$$