



**UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA
ESCUELA SUPERIOR DE INFORMÁTICA**

**T3
CALENDARIO DEL PROYECTO**

Autores:

*Alfonso Franco García
Ángel Durán Izquierdo
Alicia Martín-Benito Escalona*

Asignatura: Planificación y Gestión de Sistemas de Información

Titulación: Ingeniería Informática

Fecha: 20-04-2009

Ficha del Trabajo:

Código:	T2	Fecha:	20-04-2009
Título:	CALENDARIO DEL PROYECTO		

Equipo		Nº: G7
Apellidos y Nombre	Firma	Puntos
Alfonso Franco García (Coordinador)		8
Alicia Martín-Benito Escalona (Secretaria)		8
Ángel Durán Izquierdo		8

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	3
2. ESTIMACIONES DE TIEMPOS MEDIANTE TÉCNICA ‘DELPHI’.....	3
2.1. TABLAS DELPHI TRÁS ÚLTIMA ITERACIÓN Y TIEMPOS PERT.....	4
3. DIAGRAMA PERT.....	8
3.1. TABLA DE TIEMPOS PERT Y HOLGURAS.....	8
3.2. TABLA DE TIEMPOS EARLY Y LATE.....	9
3.3. DIAGRAMA PERT INICIAL.....	10
3.4. ORDENAMIENTO MEDIANTE DEMOUCRON.....	11
3.5. DIAGRAMA PERT FINAL.....	12
3.6. CAMINOS CRÍTICOS.....	16
4. CALENDARIO.....	19
4.1. TABLA DE TIEMPOS DE COMIENZO Y FINALIZACIÓN.....	19
4.2. TABLA DE CALENDARIO.....	20
ANEXO I: ÍNDICES DE FIGURAS.....	23
ANEXO II: DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.....	24
BIBLIOGRAFÍA.....	25

1. INTRODUCCIÓN.

Uno de los proyectos software a corto plazo que tratamos de incorporar TECNOBIT es la creación de una aplicación que vamos a denominar ‘GESPERSON’ para control y gestión de personal.

En este apartado del PGPS vamos a definir el calendario de actividades para la realización de las tareas del proyecto GESPERSON. Usaremos la técnica Delphi para obtener las estimaciones de tiempo de cada paquete de trabajo definidos en el trabajo T2. A partir de estas estimaciones obtendremos una serie de valores significativos para crear el diagrama PERT.

2. ESTIMACIONES DE TIEMPOS MEDIANTE TÉCNICA ‘DELPHI’.

En este apartado exponemos las estimaciones realizadas mediante la técnica Delphi (Juicio de Grupo de Expertos). En la tabla aparecen las estimaciones en horas de la última iteración del proceso y a partir de estas calculamos el tiempo PERT de la siguiente manera:

- Criterio de convergencia: La distribución de los valores obtenidos en las estimaciones debe encontrarse en el intervalo de la “*media más/menos la desviación típica*”. En la tabla ponemos si la estimación es válida según este criterio.

Experto	A11	
	Estim.	OK(EST+/-DT)
1	189,00	SI
2	170,00	SI
3	187,00	SI
4	170,00	SI
5	189,00	SI
6	170,00	SI
T_n (Media)	179,17	$D.T.: 10,07$
T_p	189,00	
T_o	170,00	
T. PERT	179,28	

*Figura 2.0. Criterio de convergencia
La Columna “OK(EST+/-DT)” Certifica el Criterio de convergencia).

- Tiempo pesimista (T_p): Es la máxima estimación de tiempo de alguno de los expertos.
- Tiempo optimista (T_o): Es la mínima estimación de tiempo de alguno de los expertos.
- Tiempo más probable (T_n): Es la media ponderada de las estimaciones significativas, según el criterio de convergencia, del conjunto de experto.

- Tiempo PERT: Es el resultado de aplicar la siguiente fórmula a partir de los tiempos anteriores.

$$T_d = \frac{T_p + 4T_n + T_o}{6}$$

Las tablas están divididas en secciones según las actividades impuestas por el ciclo de vida: Análisis de Requisitos, Diseño, Codificación, Pruebas y Operaciones – Mantenimiento (Para adaptarnos a la corrección realizada en el trabajo 2 por nuestro profesor podemos llamar a esta última fase “Integración” ya que su contenido fundamental se basa en ese tipo de operaciones, aunque en cierto momento hagamos referencia a su antiguo nombre para que guarde relación la descripción de las actividades con el Trabajo 2).

[Nota: Con el fin de facilitar la lectura de este documento, en las tablas usamos los códigos de los paquetes de trabajo (Actividades en PERT). Si quiere consultar la descripción de las actividades consulte el Anexo II: Descripción de Actividades.]

2.1. Tablas DELPHI tras última iteración y Tiempos PERT.

Experto	A11			A12			A13			A21			A22		
	Estim.	OK(EST+/- DT)		Estim.	OK(EST+/- DT)		Estim.	OK(EST+/- DT)		Estim.	OK(EST+/- DT)		Estim.	OK(EST+/- DT)	
1	189,00	SI		137,00	SI		118,00	SI		165,00	SI		189,00	SI	
2	170,00	SI		120,00	SI		100,00	SI		144,00	SI		170,00	SI	
3	187,00	SI		139,00	SI		118,00	SI		166,00	SI		187,00	SI	
4	170,00	SI		120,00	SI		102,00	SI		141,00	SI		170,00	SI	
5	189,00	SI		139,00	SI		118,00	SI		165,00	SI		189,00	SI	
6	170,00	SI		120,00	SI		100,00	SI		141,00	SI		171,00	SI	
Tn (Media)	179,17	D.T:	10,07	129,17	D.T:	10,07	109,33	D.T:	9,52	153,67	D.T:	12,83	179,33	D.T:	9,89
Tp	189,00			139,00			118,00			166,00			189,00		
To	170,00			120,00			100,00			141,00			170,00		
T. PERT	179,28			129,28			109,22			153,61			179,39		

* Figura 2.1. Tabla Delphi de A11 a A22

T3 – CALENDARIO del Proyecto ‘GESPERSON’ de TECNOBIT

Experto	A31			A32			A4			A5		
	Estim.	OK(EST+/-DT)		Estim.	OK(EST+/-DT)		Estim.	OK(EST+/-DT)		Estim.	OK(EST+/-DT)	
1	137,00	SI		165,00	SI		137,00	SI		100,00	SI	
2	120,00	SI		144,00	SI		120,00	SI		80,00	SI	
3	138,00	SI		166,00	SI		139,00	SI		99,00	SI	
4	120,00	SI		141,00	SI		120,00	SI		81,00	SI	
5	138,00	SI		166,00	SI		139,00	SI		100,00	SI	
6	120,00	SI		141,00	SI		121,00	SI		80,00	SI	
Tn (Media)	128,83	D.T:	9,68	153,83	D.T:	13,01	129,33	D.T:	9,89	90,00	D.T:	10,60
Tp	138,00			166,00			139,00			100,00		
To	120,00			141,00			120,00			80,00		
T. PERT	128,89			153,72			129,39			90,00		

• Figura 2.2. Tabla Delphi de A31 a A5

Experto	D11			D12			D13			D2			D3		
	Estim.	OK(EST+/-DT)		Estim.	OK(EST+/-DT)		Estim.	OK(EST+/-DT)		Estim.	OK(EST+/-DT)		Estim.	OK(EST+/-DT)	
1	360,00	SI		263,00	SI		165,00	SI		351,00	SI		137,00	SI	
2	370,00	SI		270,00	SI		144,00	SI		360,00	SI		120,00	SI	
3	360,00	SI		263,00	SI		166,00	SI		351,00	SI		139,00	SI	
4	370,00	SI		269,00	SI		141,00	SI		360,00	SI		120,00	SI	
5	360,00	SI		263,00	SI		166,00	SI		352,00	SI		139,00	SI	
6	370,00	SI		270,00	SI		141,00	SI		360,00	SI		121,00	SI	
Tn (Media)	365,00	D.T:	5,48	266,33	D.T:	3,67	153,83	D.T:	13,01	355,67	D.T:	4,76	129,33	D.T:	9,89
Tp	370,00			270,00			166,00			360,00			139,00		
To	360,00			263,00			141,00			351,00			120,00		
T. PERT	365,00			266,39			153,72			355,61			129,39		

* Figura 2.3. Tabla Delphi de D11 a D3

Experto	D4			D51			D52			D6		
	Estim.	OK(EST+/-DT)		Estim.	OK(EST+/-DT)		Estim.	OK(EST+/-DT)		Estim.	OK(EST+/-DT)	
1	137,00	SI		165,00	SI		100,00	SI		138,00	SI	
2	120,00	SI		144,00	SI		80,00	SI		120,00	SI	
3	120,00	SI		167,00	SI		99,00	SI		120,00	SI	
4	139,00	SI		141,00	SI		81,00	SI		139,00	SI	
5	139,00	SI		166,00	SI		100,00	SI		139,00	SI	
6	122,00	SI		141,00	SI		80,00	SI		122,00	SI	
Tn (Media)	129,50	D.T:	9,73	154,00	D.T:	13,21	90,00	D.T:	10,60	129,67	D.T:	9,89
Tp	139,00			167,00			100,00			139,00		
To	120,00			141,00			80,00			120,00		
T. PERT	129,50			154,00			90,00			129,61		

* Figura 2.4. Tabla Delphi de D4 a D6

T3 – CALENDARIO del Proyecto ‘GESPERSON’ de TECNOBIT

Experto	C11			C12			C2			C3			C4		
	Estim.	OK(EST+/- DT)		Estim.	OK(EST+/- DT)		Estim.	OK(EST+/- DT)		Estim.	OK(EST+/- DT)		Estim.	OK(EST+/- DT)	
1	341,00	SI		199,00	SI		301,00	SI		330,00	SI		263,00	SI	
2	350,00	SI		180,00	SI		310,00	SI		330,00	SI		270,00	SI	
3	341,00	SI		197,00	SI		301,00	SI		320,00	SI		263,00	SI	
4	350,00	SI		180,00	SI		310,00	SI		320,00	SI		269,00	SI	
5	342,00	SI		199,00	SI		302,00	SI		320,00	SI		263,00	SI	
6	350,00	SI		181,00	SI		310,00	SI		330,00	SI		270,00	SI	
Tn (Media)	345,67	D.T:	4,76	189,33	D.T:	9,89	305,67	D.T:	4,76	325,00	D.T:	5,48	266,33	D.T:	3,67
Tp	350,00			199,00			310,00			330,00			270,00		
To	341,00			180,00			301,00			320,00			263,00		
T. PERT	345,61			189,39			305,61			325,00			266,39		

* Figura 2.5. Tabla Delphi de C11 a C4

Experto	P1			P2			P3		
	Estim.	OK(EST+/- DT)		Estim.	OK(EST+/- DT)		Estim.	OK(EST+/- DT)	
1	230,00	SI		180,00	SI		137,00	SI	
2	230,00	SI		180,00	SI		120,00	SI	
3	220,00	SI		190,00	SI		138,00	SI	
4	220,00	SI		180,00	SI		120,00	SI	
5	230,00	SI		190,00	SI		138,00	SI	
6	220,00	SI		190,00	SI		120,00	SI	
Tn (Media)	225,00	D.T:	5,48	185,00	D.T:	5,48	128,83	D.T:	9,68
Tp	230,00			190,00			138,00		
To	220,00			180,00			120,00		
T. PERT	225,00			185,00			128,89		

* Figura 2.6. Tabla Delphi de P1 a P3

T3 – CALENDARIO del Proyecto ‘GESPERSON’ de TECNOBIT

Experto	O11			O12			O2			O3			O4			O5		
	Estim.	OK(EST+/-DT)		Estim.	OK(EST+/-DT)		Estim.	OK(EST+/-DT)		Estim.	OK(EST+/-DT)		Estim.	OK(EST+/-DT)		Estim.	OK(EST+/-DT)	
1	100,00	SI		137,00	SI		142,00	SI		135,00	SI		134,00	SI		135,00	SI	
2	80,00	SI		120,00	SI		125,00	SI		118,00	SI		117,00	SI		118,00	SI	
3	99,00	SI		138,00	SI		143,00	SI		136,00	SI		135,00	SI		136,00	SI	
4	81,00	SI		120,00	SI		125,00	SI		118,00	SI		117,00	SI		118,00	SI	
5	100,00	SI		138,00	SI		143,00	SI		136,00	SI		135,00	SI		118,00	SI	
6	80,00	SI		120,00	SI		125,00	SI		118,00	SI		117,00	SI		136,00	SI	
Tn (Media)	90,00	D.T:	10,60	128,83	D.T:	9,68	133,83	D.T:	9,68	126,83	D.T:	9,68	125,83	D.T:	9,68	126,83	D.T:	9,68
Tp	100,00			138,00			143,00			136,00			135,00			136,00		
To	80,00			120,00			125,00			118,00			117,00			118,00		
T. PERT	90,00			128,89			133,89			126,89			125,89			126,89		

* Figura 2.7. Tabla Delphi de O11 a O5

3. DIAGRAMA PERT.**3.1. Tabla de Tiempos PERT y holguras.**

Actividad	Precedentes	Sucesos		T. PERT	Holguras			Crítica
		Inicio	Fin		Total	Libre	Indep.	
A11	-	0	1	179	0	0	0	SI
A12	A11	1	2	129	75	0	0	NO
A13	-	0	3	109	70	70	70	NO
A21	A11, A13	3	4	154	0	0	0	SI
A22	A21	4	6	179	0	0	0	SI
A31	A11, A12	2	5	129	75	0	-75	NO
A32	A22, A31	5	8	154	484	51	-24	NO
A4	A22	6	7	129	343	0	0	NO
A5	A22, A4	7	9	90	343	0	-343	NO
D11	A22	6	10	365	0	0	0	SI
D12	A12	2	14	266	184	0	-75	NO
D13	A11, D11	10	26	154	569	569	569	NO
D2	A22, A32, A4	8	26	356	603	603	170	NO
D3	A32, A5	9	11	129	343	0	-343	NO
D4	D3	11	15	130	343	0	-343	NO
D51	D11, A11	10	12	154	0	0	0	SI
D52	D51, A11	12	13	90	0	0	0	SI
D6	A22, A12, A11	5	18	130	329	0	-75	NO
C11	D12	14	16	346	184	0	-184	NO
C12	C11, D13	16	17	189	184	0	-184	NO
C2	A13, D52, C12	17	26	306	184	184	0	NO
C3	D52	25	26	325	154	154	0	NO
C4	D12, D4	15	26	266	343	343	0	NO
P1	C12, D6	18	19	225	329	0	-329	NO
P2	C12, D6	18	20	185	369	40	-289	NO
P3	C12, D6	18	21	129	425	425	96	NO
O11	D52, D6, P1, P2, P3	21	22	90	0	0	0	SI
O12	O11, A13	22	23	129	0	0	0	SI
O2	O11, O12, D6	23	24	134	0	0	0	SI
O3	O11, D52	22	24	127	136	136	136	NO
O4	O2, O3	24	26	126	0	0	0	SI
O5	D52	13	26	127	352	352	352	NO
F1	A11	1	3	0	0	0	0	SI
F2	A11	1	10	0	698	698	698	NO
F3	A31	5	6	0	75	75	0	NO
F4	A4	7	8	0	433	0	-343	NO
F5	A32	8	9	0	433	90	-343	NO
F6	D12	14	15	0	759	416	231	NO
F7	D52	13	21	0	0	0	0	SI
F8	P1	19	20	0	329	0	-329	NO
F9	P2, F8	20	21	0	329	329	0	NO
F10	D52	13	25	0	154	0	0	NO

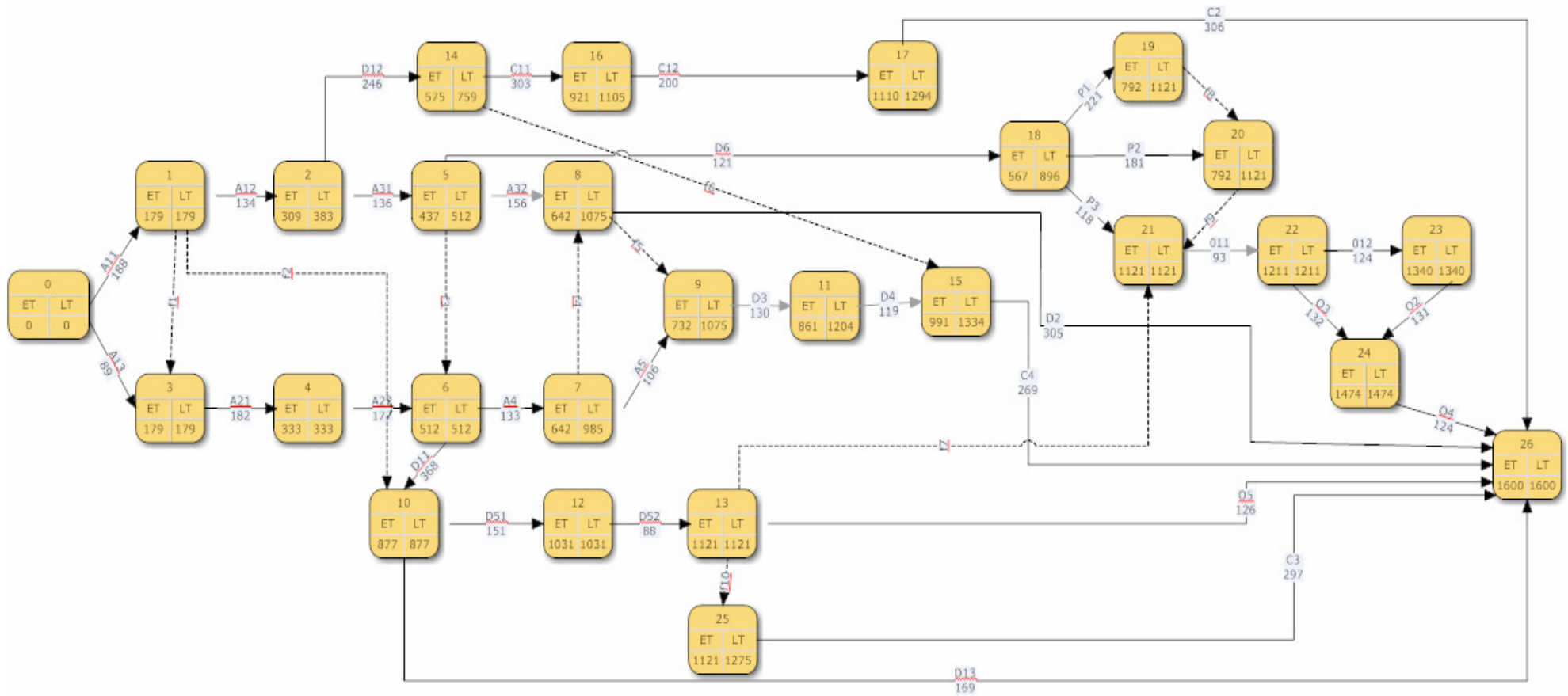
* Figura 3.1. Tabla de Tiempos PERT y holguras (Tiempos en horas).

3.2. Tabla de Tiempos Early y Late.

Suceso	T. Early	T. Late
0	0	0
1	179	179
2	309	383
3	179	179
4	333	333
5	437	512
6	512	512
7	642	985
8	642	1075
9	732	1075
10	877	877
11	861	1204
12	1031	1031
13	1121	1121
14	575	759
15	991	1334
16	921	1105
17	1110	1294
18	567	896
19	792	1121
20	792	1121
21	1121	1121
22	1211	1211
23	1340	1340
24	1474	1474
25	1121	1275
26	1600	1600

** Figura 3.2. Tabla de Tiempos Early y Late (Tiempos en horas).*

3.3. Diagrama PERT inicial.



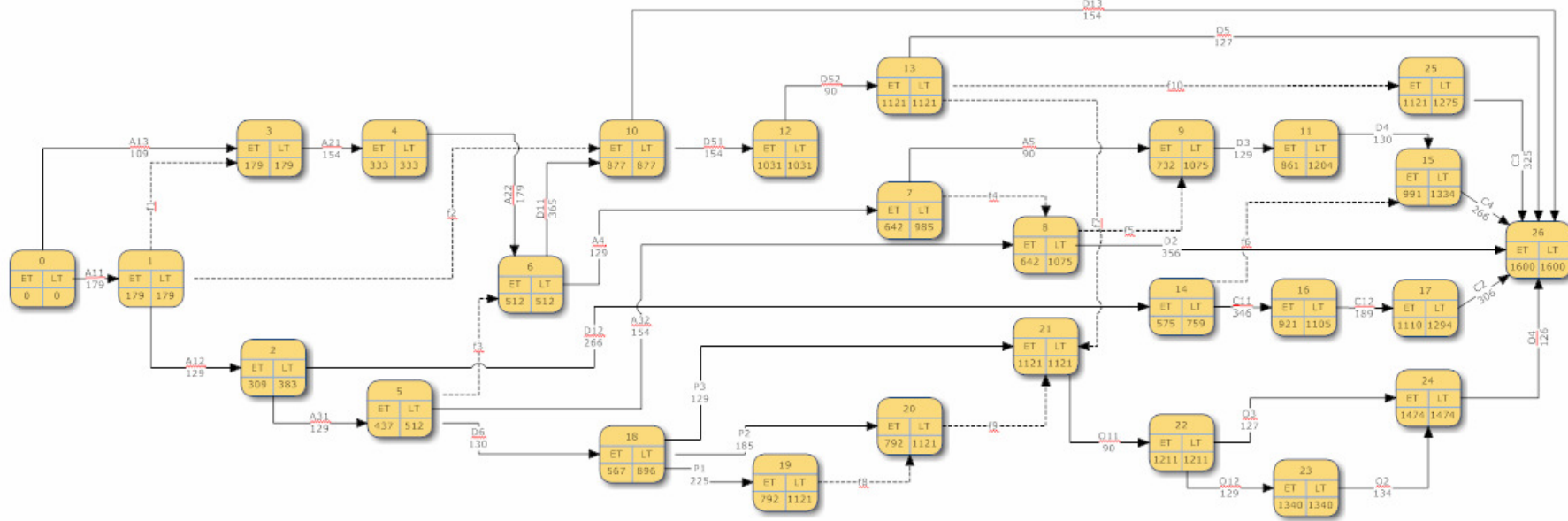
* Figura 3.3. Diagrama PERT inicial completo.

3.4. Ordenamiento mediante Demoucron.

	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13		
0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	0	0
1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	0	X	1
2	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	0	X	X	2
3	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	X	X	3
4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	X	X	X	4
5	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3	2	2	2	1	0	X	X	X	5	
6	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2	1	1	0	X	X	X	X	6	
7	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	1	0	X	X	X	X	X	X	X	7	
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	8	
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9	
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	1	1	1	1	1	1	0	X	X	X	X	X	10	
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	11	
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	X	X	X	X	X	X	X	12
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	3	2	1	1	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	13
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	14	
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	15	
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	16	
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	17	
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	3	3	3	3	3	2	1	0	X	X	X	X	X	18	
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	X	X	X	X	X	X	19	
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	X	X	X	X	X	X	X	20	
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	21	
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	2	2	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	22	
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	23	
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	24	
25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	25	
26	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	26	
																												26	15	11	9	8	7	12	10	6	4	2	1	0		
																												17	16	14	21	13	19	18		5	3					
																												24	23	22		20										
																												25														
																												XIII	XII	XI	X	IX	VIII	VII	VI	V	IV	III	II	I		

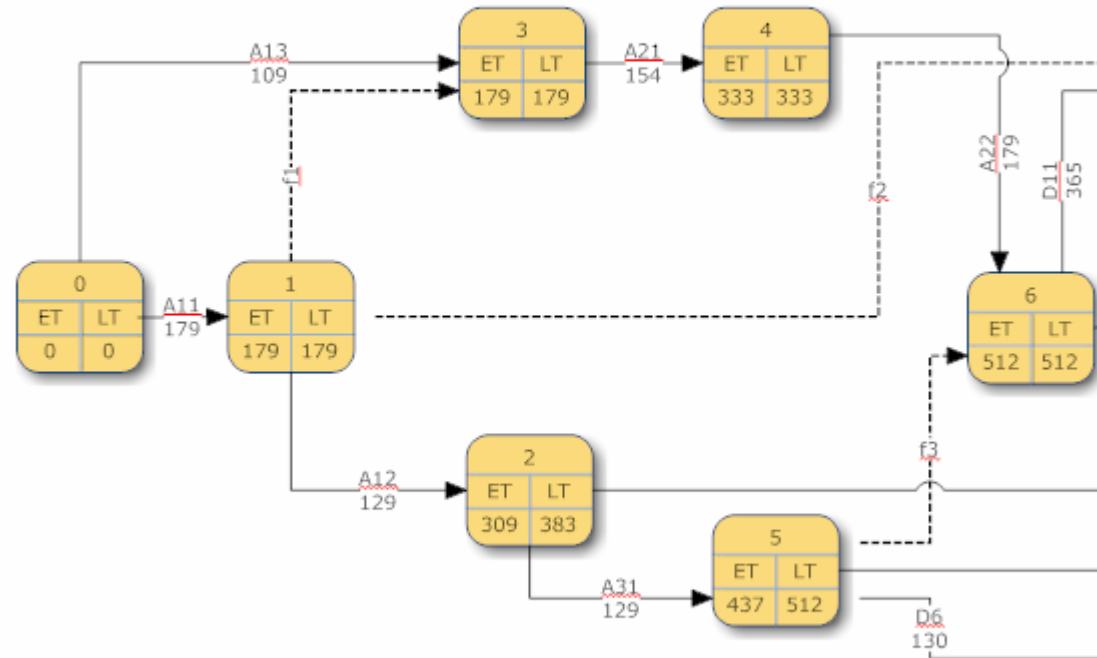
* Figura 3.4. Tabla de algoritmo de ordenamiento de Demoucron.

3.5. Diagrama PERT final.



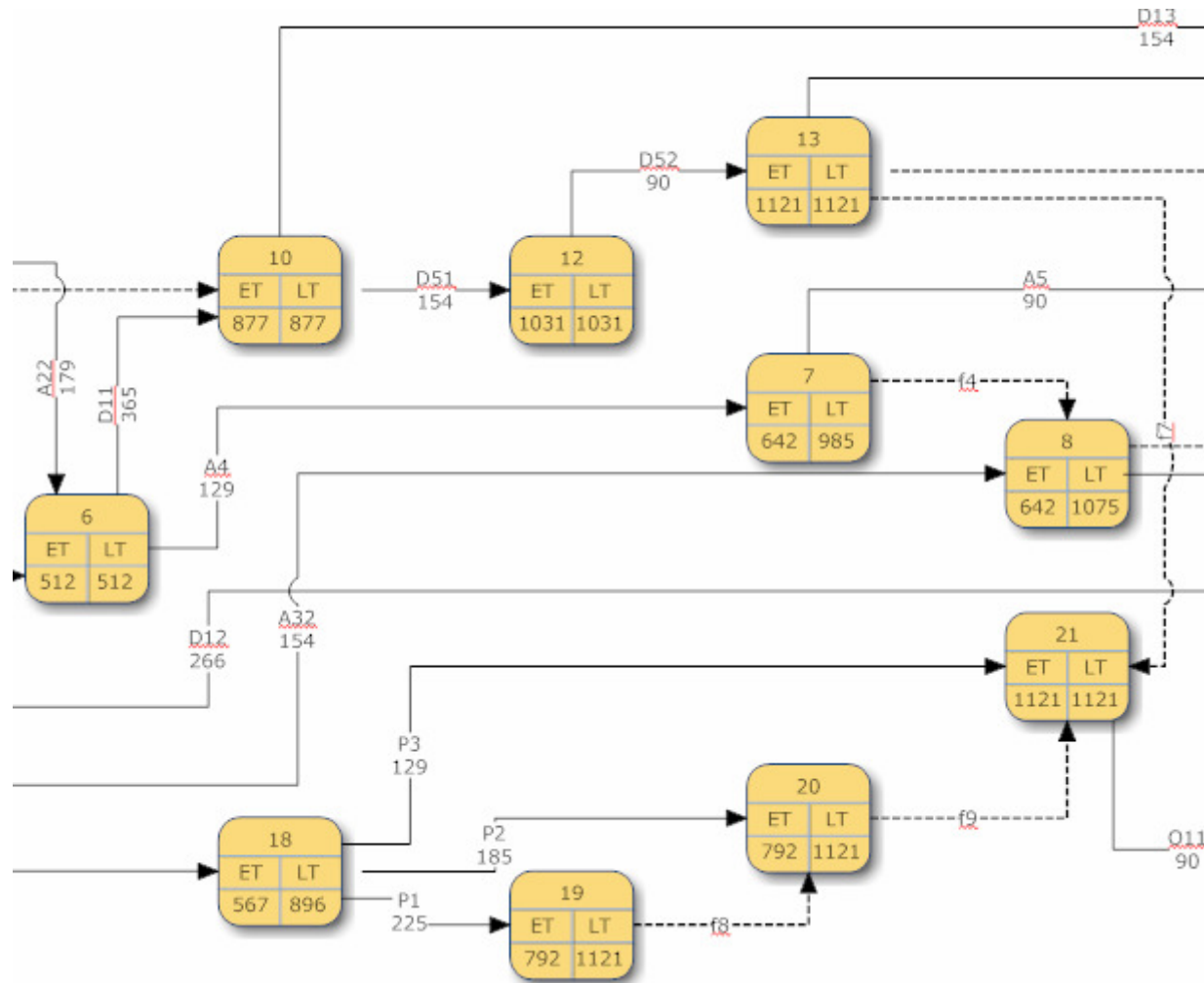
* Figura 3.5. Diagrama PERT final completo.

T3 – CALENDARIO del Proyecto ‘GESPERSON’ de TECNOBIT



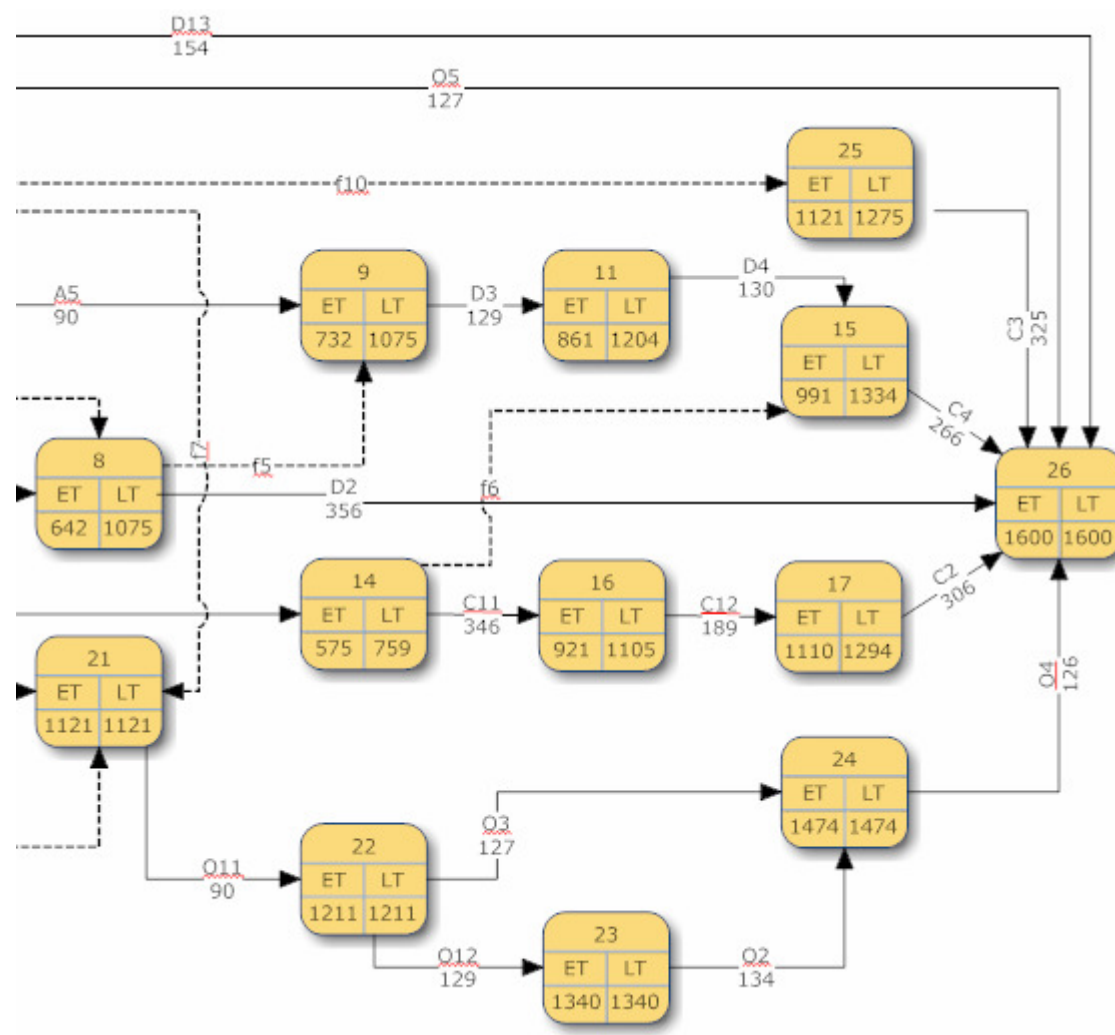
• *Figura 3.6.1. Diagrama PERT final (Parte I).*

T3 – CALENDARIO del Proyecto ‘GESPERSON’ de TECNOBIT



* Figura 3.6.2. Diagrama PERT final (Parte II).

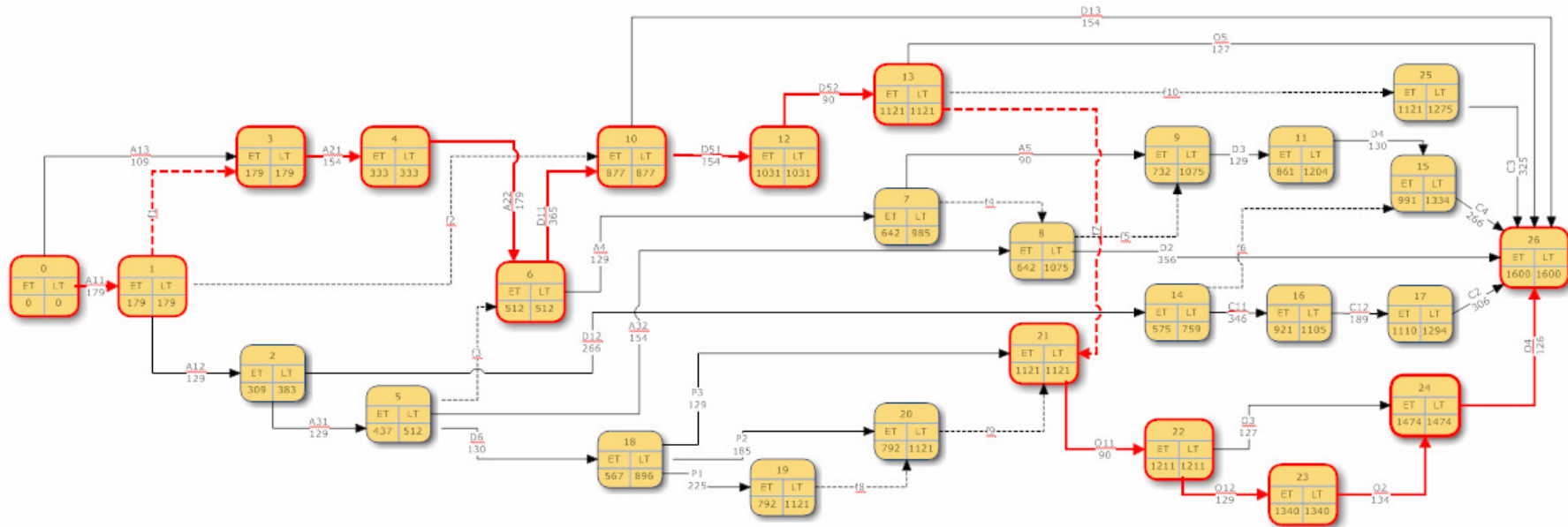
T3 – CALENDARIO del Proyecto ‘GESPERSON’ de TECNOBIT



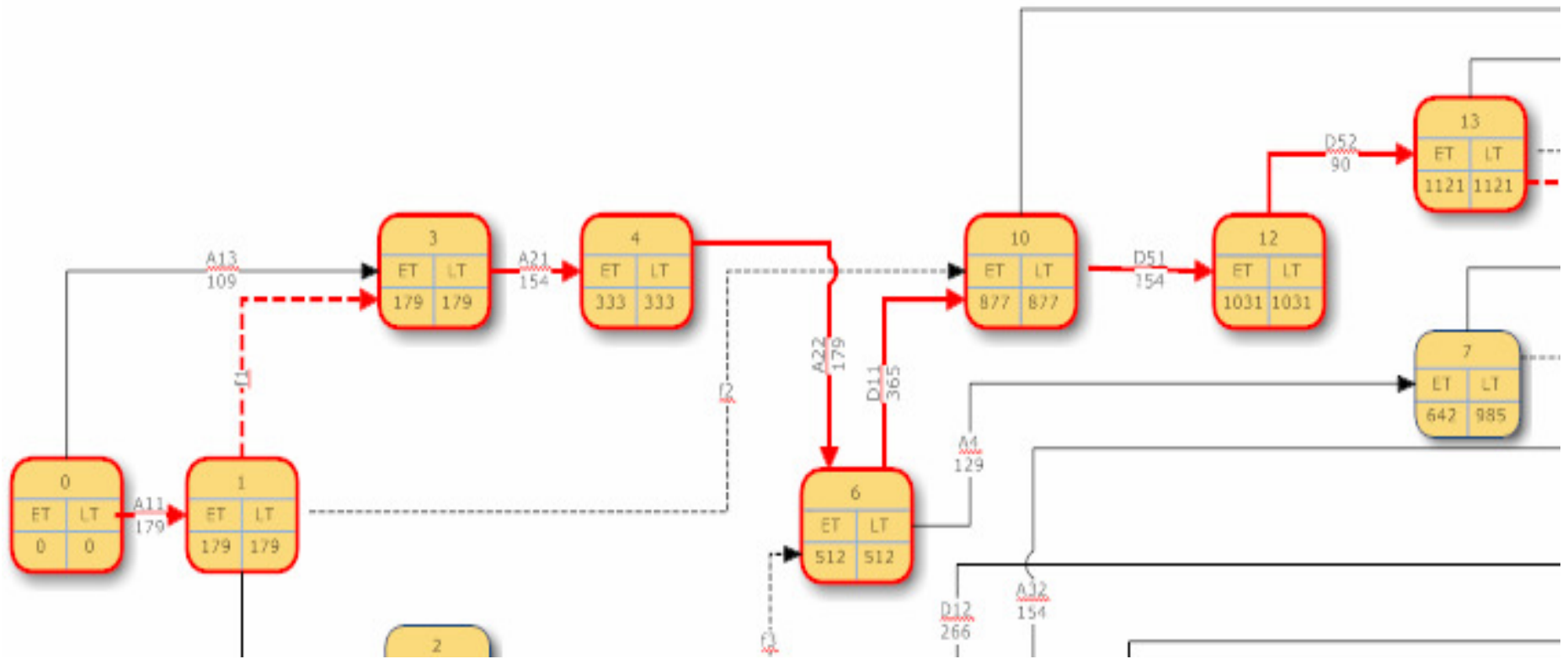
*Figura 3.6.3. Diagrama PERT final (Parte III).

3.6. Caminos Críticos.

En nuestro proyecto sólo existe un camino crítico pero éste abarca un gran número de actividades: A11 → F1 → A21 → A22 → D11 → D51 → D52 → F7 → O11 → O12 → O2 → O4. El tiempo de este camino es igual al total de tiempo en el que se podrá realizar el proyecto.

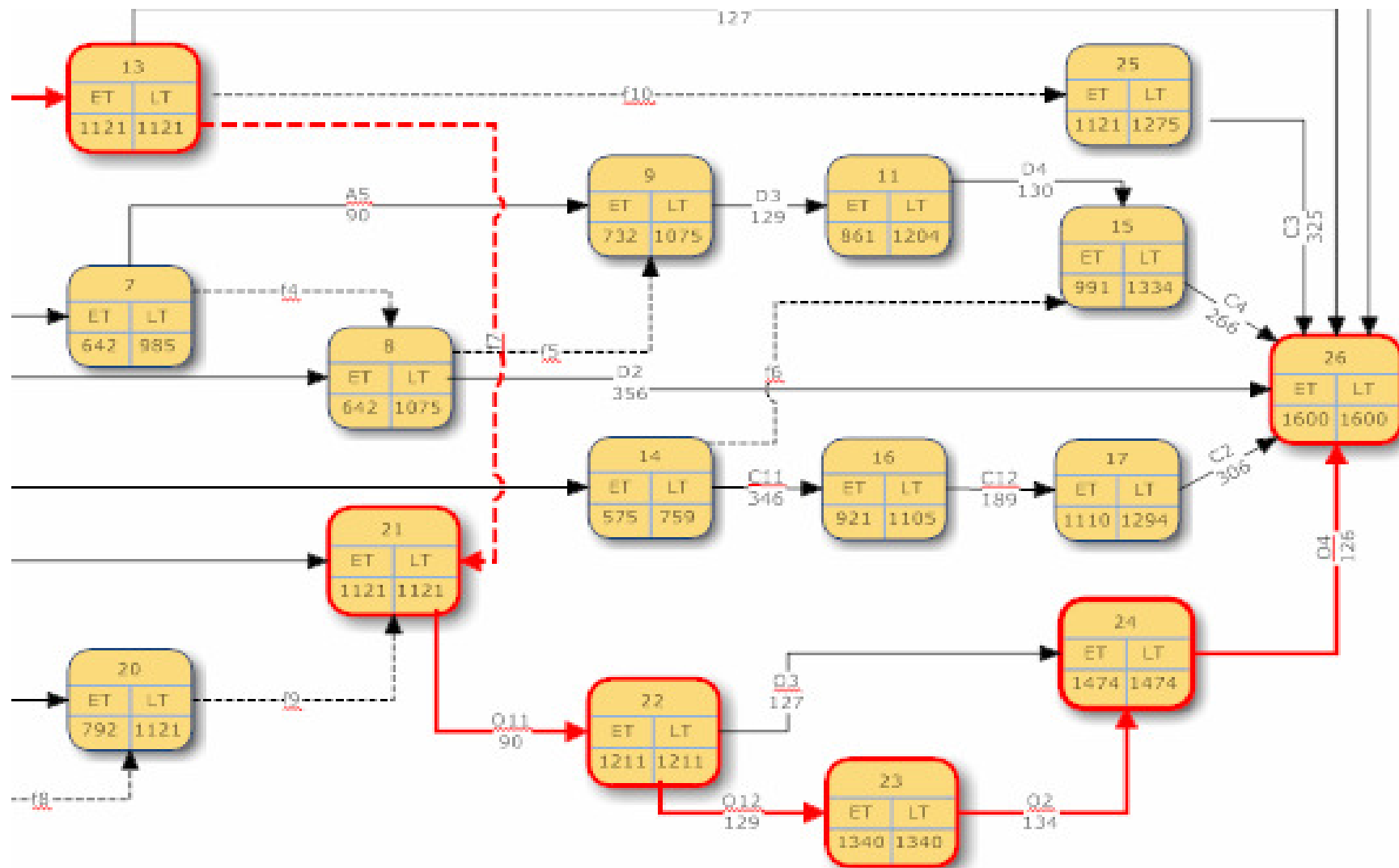


* Figura 3.8.1. Camino Crítico del PERT



* Figura 3.8.2. Camino Crítico del PERT(Parte I)

T3 – CALENDARIO del Proyecto ‘GESPERSON’ de TECNOBIT



* Figura 3.8.3. Camino Crítico del PERT(Parte II)

4. CALENDARIO.**4.1. Tabla de Tiempos de Comienzo y Finalización.**

Sucesos		Comienzos		Finalizaciones	
Inicio	Fin	más temp.	más tardía	más temp.	más tardía
0	1	0	0	179	179
1	2	179	254	309	383
0	3	0	70	109	179
3	4	179	179	333	333
4	6	333	333	512	512
2	5	309	383	437	512
5	8	437	921	591	1075
6	7	512	855	642	985
7	9	642	985	732	1075
6	10	512	512	877	877
2	14	309	493	575	759
10	26	877	1446	1031	1600
8	26	642	1244	997	1600
9	11	732	1075	861	1204
11	15	861	1204	991	1334
10	12	877	877	1031	1031
12	13	1031	1031	1121	1121
5	18	437	767	567	896
14	16	575	759	921	1105
16	17	921	1105	1110	1294
17	26	1110	1294	1416	1600
25	26	1121	1275	1446	1600
15	26	991	1334	1257	1600
18	19	567	896	792	1121
18	20	567	936	752	1121
18	21	567	992	696	1121
21	22	1121	1121	1211	1211
22	23	1211	1211	1340	1340
23	24	1340	1340	1474	1474
22	24	1211	1347	1338	1474
24	26	1474	1474	1600	1600
13	26	1121	1473	1248	1600
1	3	179	179	179	179
1	10	179	877	179	877
5	6	437	512	437	512
7	8	642	1075	642	1075
8	9	642	1075	642	1075
14	15	575	1334	575	1334
13	21	1121	1121	1121	1121
19	20	792	1121	792	1121
20	21	792	1121	792	1121
13	25	1121	1275	1121	1275

* Figura 4.1. Tabla de Tiempos más tempranos y más tardíos de Inicio y Finalización. (en horas).

4.2. Tabla de Calendario.

Para entender mejor la forma en que se ha confeccionado este calendario es conveniente remarcar ciertas restricciones y características del mismo, por ejemplo el hecho de que las horas semanales de trabajo se ha fijado en 40 horas y las fechas no pueden ser ni sábados ni domingos ya que los consideraremos festivos para darle un mayor realismo por lo que las formulas que hemos tomado para ir diseñando este calendario han sido las siguientes:

Nomenclatura:

Refiriendonos a la figura 4.1:

CMTE=Comienzo mas temprano
 CMTA=Comienzo mas tardio
 FMTE=Finalizacion mas temprana
 FMTA=Finalizacion mas tardia

Refiriendonos a la figura 4.2:

FCMTE=Fecha de comienzo mas temprana
 FCMTA=Fecha de comienzo mas tardio
 FFMTE=Fecha de finalizacion mas temprana
 FFMTA=Fecha de finalizacion mas tardia

Formula para FCMTE:

```
SI(DIASEM(fechaInicioDelProyecto+(7*(CMTE/40)))=6){
  //averigua si es sabado para ponerlo el lunes
  FCMTE=(fechaInicioDelProyecto+(7*(CMTE/40)))+2;
{
  SINO{
    SI(DIASEM(fechaInicioDelProyecto+(7*(CMTE/40)))=7){
      //averigua si es domingo para ponerlo el lunes
      FCMTE= (fechaInicioDelProyecto+(7*(CMTE/40)))+1;
    }SINO{
      FCMTE= (fechaInicioDelProyecto+(7*(CMTE/40))));
    }
  }
}
```

Formula para FCMTA:

```
SI(DIASEM(fechaInicioDelProyecto+(7*(CMTA/40)))=6){
  //averigua si es sabado para ponerlo el lunes
  FCMTA=(fechaInicioDelProyecto+(7*(CMTA/40)))+2;
{
  SINO{
    SI(DIASEM(fechaInicioDelProyecto+(7*(CMTA/40)))=7){
      //averigua si es domingo para ponerlo el lunes
      FCMTA= (fechaInicioDelProyecto+(7*(CMTA/40)))+1;
    }
  }
}
```

```

    }SINO{
        FCMTA= (fechaInicioDelProyecto+(7*(CMTA/40))));
    }
}

```

Formula para FFMTE:

```

SI(DIASEM(fechaInicioDelProyecto+(7*(FMTE/40)))=6){
    //averigua si es sabado para ponerlo el lunes
    FFMTE=(fechaInicioDelProyecto+(7*(FMTE/40)))+2;
{
    SINO{
        SI(DIASEM(fechaInicioDelProyecto+(7*(FMTE/40)))=7){
            //averigua si es domingo para ponerlo el lunes
            FFMTE= (fechaInicioDelProyecto+(7*(FMTE/40)))+1;
        }SINO{
            FFMTE= (fechaInicioDelProyecto+(7*(FMTE/40))));
        }
    }
}

```

Formula para FFMTA:

```

SI(DIASEM(fechaInicioDelProyecto+(7*(FMTA/40)))=6){
    //averigua si es sabado para ponerlo el lunes
    FFMTA=(fechaInicioDelProyecto+(7*(FMTA/40)))+2;
{
    SINO{
        SI(DIASEM(fechaInicioDelProyecto+(7*(FMTA/40)))=7){
            //averigua si es domingo para ponerlo el lunes
            FFMTA= (fechaInicioDelProyecto+(7*(FMTA/40)))+1;
        }SINO{
            FFMTA= (fechaInicioDelProyecto+(7*(FMTA/40))));
        }
    }
}

```

T3 – CALENDARIO del Proyecto ‘GESPERSON’ de TECNOBIT

Fecha de Inicio del Proyecto:	1-may-09
Fecha de Fin del Proyecto:	4-feb-10

Actividad	Fechas de Comienzo		Fechas de Finalización	
	más temp.	más tardía	más temp.	más tardía
A11	1-may-09	1-may-09	1-jun-09	1-jun-09
A12	1-jun-09	15-jun-09	23-jun-09	7-jul-09
A13	1-may-09	13-may-09	20-may-09	1-jun-09
A21	1-jun-09	1-jun-09	29-jun-09	29-jun-09
A22	29-jun-09	29-jun-09	29-jul-09	29-jul-09
A31	23-jun-09	7-jul-09	16-jul-09	29-jul-09
A32	16-jul-09	9-oct-09	12-ago-09	5-nov-09
A4	29-jul-09	28-sep-09	21-ago-09	20-oct-09
A5	21-ago-09	20-oct-09	7-sep-09	5-nov-09
D11	29-jul-09	29-jul-09	1-oct-09	1-oct-09
D12	23-jun-09	27-jul-09	10-ago-09	10-sep-09
D13	1-oct-09	11-ene-10	28-oct-09	4-feb-10
D2	21-ago-09	4-dic-09	22-oct-09	4-feb-10
D3	7-sep-09	5-nov-09	28-sep-09	27-nov-09
D4	28-sep-09	27-nov-09	21-oct-09	21-dic-09
D51	1-oct-09	1-oct-09	28-oct-09	28-oct-09
D52	28-oct-09	28-oct-09	13-nov-09	13-nov-09
D6	16-jul-09	14-sep-09	10-ago-09	5-oct-09
C11	10-ago-09	10-sep-09	9-oct-09	10-nov-09
C12	9-oct-09	10-nov-09	11-nov-09	14-dic-09
C2	11-nov-09	14-dic-09	4-ene-10	4-feb-10
C3	13-nov-09	10-dic-09	11-ene-10	4-feb-10
C4	21-oct-09	21-dic-09	7-dic-09	4-feb-10
P1	10-ago-09	5-oct-09	16-sep-09	13-nov-09
P2	10-ago-09	12-oct-09	9-sep-09	13-nov-09
P3	10-ago-09	21-oct-09	31-ago-09	13-nov-09
O11	13-nov-09	13-nov-09	30-nov-09	30-nov-09
O12	30-nov-09	30-nov-09	21-dic-09	21-dic-09
O2	21-dic-09	21-dic-09	13-ene-10	13-ene-10
O3	30-nov-09	22-dic-09	21-dic-09	13-ene-10
O4	13-ene-10	13-ene-10	4-feb-10	4-feb-10
O5	13-nov-09	13-ene-10	7-dic-09	4-feb-10

F1	1-jun-09	1-jun-09	1-jun-09	1-jun-09
F2	1-jun-09	1-oct-09	1-jun-09	1-oct-09
F3	16-jul-09	29-jul-09	16-jul-09	29-jul-09
F4	21-ago-09	5-nov-09	21-ago-09	5-nov-09
F5	21-ago-09	5-nov-09	21-ago-09	5-nov-09
F6	10-ago-09	21-dic-09	10-ago-09	21-dic-09
F7	13-nov-09	13-nov-09	13-nov-09	13-nov-09
F8	16-sep-09	13-nov-09	16-sep-09	13-nov-09
F9	16-sep-09	13-nov-09	16-sep-09	13-nov-09
F10	13-nov-09	10-dic-09	13-nov-09	10-dic-09

* Figura 4.2. Tabla del Calendario del Proyecto.

ANEXO I: ÍNDICES DE FIGURAS.

* Figura 2.0. Criterio de convergencia.....	3
* Figura 2.1. Tabla Delphi de A11 a A22	4
* Figura 2.2. Tabla Delphi de A31 a A5	5
* Figura 2.3. Tabla Delphi de D11 a D3	5
* Figura 2.4. Tabla Delphi de D4 a D6	5
* Figura 2.5. Tabla Delphi de C11 a C4.....	6
* Figura 2.6. Tabla Delphi de P1 a P3	6
* Figura 2.7. Tabla Delphi de O11 a O5	7
* Figura 3.1. Tabla de Tiempos PERT y holguras (Tiempos en horas).....	8
* Figura 3.2. Tabla de Tiempos Early y Late (Tiempos en horas).....	9
* Figura 3.3. Diagrama PERT inicial completo.....	10
* Figura 3.4. Tabla de algoritmo de ordenamiento de Demoucron.....	11
* Figura 3.5. Diagrama PERT final completo.....	12
* Figura 3.6.1 Diagrama PERT final (Parte I).....	13
* Figura 3.6.2 Diagrama PERT final (Parte II).....	14
* Figura 3.6.3 Diagrama PERT final (Parte III).....	14
* Figura 3.8.1 Camino Crítico del PERT	16
* Figura 3.8.2 Camino Crítico del PERT(Parte I).....	16
* Figura 3.8.3 Camino Crítico del PERT(Parte II).....	16
* Figura 4.1. Tabla de Tiempos más tempranos y más tardíos de Inicio y Finalización. (en horas).....	19
* Figura 4.2. Tabla del Calendario del Proyecto(sabados y domingos son festivos).....	22

ANEXO II: DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES.

Código	Descripción
A11	Elección de Tecnología
A12	Especificación de Normas y Estándares
A13	Identificación de Usuarios Finales
A21	Adquirir lista de requisitos
A22	Análisis de Requisitos
A31	Especificación de Requisitos de la interfaz
A32	Especificación del Comportamiento de la Interfaz
A4	Análisis de Casos de Uso
A5	Análisis de Clases
D11	Identificación de Requisitos de Diseño y Construcción
D12	Especificación de Requisitos de Operación y Seguridad
D13	Especificación de Estándares y Normas de Diseño y Construcción
D2	Diseño de Casos de Uso Reales
D3	Diseño de Clases
D4	Diseño de Migración y Carga Inicial de Datos
D51	Especificación de Requisitos de Documentación de Usuario
D52	Especificación de Requisitos de Implantación
D6	Especificación del Plan del Banco de Pruebas
C11	Implementación del Código
C12	Implementación del Código de seguridad
C2	Realización de los Manuales de Usuario
C3	Definición del Nivel de Formación de Usuarios
C4	Construcción de Componentes de Migración y Carga Inicial de Datos
P1	Ejecución de las Pruebas Unitarias
P2	Ejecución de las Pruebas de Integración
P3	Integración de las Pruebas del Sistema
O11	Definición del Plan de Implantación
O12	Especificación del Equipo de Implantación
O2	Pruebas de Implantación
O3	Establecimiento del Acuerdo de Nivel de Servicio
O4	Presentación y Aprobación del Sistema
O5	Planificación del Mantenimiento

BIBLIOGRAFÍA.

- Project Management Institute, A Guide to the Project Management Body of Knowledge. PMI Communications, USA 2000.
- Piattini, M.G. et al, Análisis y Diseño Detallado de Aplicaciones Informáticas de Gestión. Ed RaMa
- Romero, C., Técnicas de Programación y Control de Proyectos. Caps. 1, 2, 4.
- Información general de la empresa en su página Web y su intranet:

<http://www.tecnobit.com>

- Información de Métrica 3 suministrada por el Ministerio de Administraciones públicas, encontrada en la URL:

<http://www.csi.map.es/csi/metrica3/>

- Técnicas y Prácticas en Métrica 3:

<http://www.unap.cl/~setcheve/Metrica/m/index.html>

- Información sobre la técnica PERT:

http://www.cyta.com.ar/biblioteca/bddoc/bdlibros/manual_pert/manual_pert.htm