ANEJO Nº 8
PROGRAMA DE TRABAJOS

Titulación: Grado en Ingeniería Civil

Autor: Ignacio Sánchez D'Ocon
Tutor: Salvador Monleón Cremades
Cotutor: José Casanova Colón

Curso: 2015-2016
Valencia, junio de 2016

ÍNDICE

1. OBJETO 3

2. REFERENCIAS 3

3. SUPUESTOS DE PARTIDA 3

3.1. Días festivos 3

3.2. Climatología adversa 3

4. LISTADO DE TAREAS 3

5. DIAGRAMA DE GANTT 5

1. OBJETO

El presente anejo pretende representar una programación temporal de los trabajos a realizar para materializar la propuesta detallada en el proyecto básico de puente sobre la Rambla de Alcalá, en Benicarló (Castellón).

Para ello, partiendo del proceso constructivo desarrollado en el anejo nº 7, se enumerarán las tareas que tendrán lugar, que posteriormente quedarán representadas visualmente en un diagrama de Gantt. Dichas tareas se han obtenido tras la descomposición del proceso constructivo en unidades ejecutables simples, siempre con un grado de detalle correspondiente a un proyecto básico.

Su duración ha sido estimada fundamentalmente considerando los rendimientos de los medios empleados, cuando estos se encontraban disponibles. En caso de no estarlo, se ha recurrido a tareas idénticas en otras obras y proyectos, o a su extrapolación a partir de actividades similares. Cabe señalar que estos valores ya incluirán un cierto margen u holgura, que permita tener en cuenta la incertidumbre en su estimación. En cualquier caso, en un proyecto completo y en base a los medios e información disponibles, se debería actualizar la definición final de las tareas y su duración temporal.

En total, considerando la duración de las tareas y los supuestos de partida, comentados posteriormente, la duración total de la obra asciende a 213 días naturales.

2. REFERENCIAS

Para la elaboración de este programa de trabajos se ha considerado el siguiente documento:

- España. Ministerio de Empleo y Seguridad Social (2016). *Calendario laboral de Benicarló.* Madrid.

3. SUPUESTOS DE PARTIDA

Para obtener la duración total del proyecto, se ha considerado el calendario laboral de la Comunidad Valenciana para la localidad de Benicarló. De tal forma, las semanas contendrán cinco días laborables (de lunes a viernes), con una jornada de 8 horas cada uno.

Se supondrá que el inicio de las obras es el 1 de diciembre, con el fin de evitar la presencia del relleno provisional del cauce y los apeos en los meses de mayor probabilidad de riadas (agosto, septiembre y octubre). Considerando esta fecha de inicio, el plazo total se verá incrementado por dos razones: los días declarados festivos y las inclemencias meteorológicas.

3.1. Días festivos

Según el calendario laboral de Benicarló para el año 2016, proporcionado por el Ministerio de Empleo y Seguridad Social español, se deberá considerar los siguientes días festivos:

- Festividades locales: 9 de mayo, 24 de agosto.
- Festividades autonómicas: 24 y 28 de marzo, 26 de diciembre.
- Festividades nacionales: 1 y 6 de enero, 25 de marzo, 15 de agosto, 12 de octubre, 1 de noviembre, 6 y 8 de diciembre.

3.2. Climatología adversa

Los factores climatológicos que pueden afectar al plazo de las obras son, fundamentalmente, las precipitaciones intensas, las heladas, las temperaturas extremas y el viento de intensidad fuerte. En presencia de cualquiera de ellos, se deberá proceder a la paralización inmediata de los trabajos en el emplazamiento, lo que conlleva un retraso en los plazos que debe ser considerado.

A efectos de este proyecto básico, se considerará un aumento del plazo que equivaldrá a un 5% de la duración total, en días naturales. Como esta operación no proporciona un resultado exacto, se optará por redondear al alza el valor, obteniendo un resultado de 11 días.

4. LISTADO DE TAREAS

A continuación, se adjunta el listado de tareas intervinientes en el proceso constructivo del puente. Aparecen clasificadas por grupos en función de su fase dentro del proceso y se incluye también su duración y las relaciones con otras tareas. Además, seguirán una relación jerárquica, que puede contemplarse en la tabla por medio del sangriado de cada tarea.

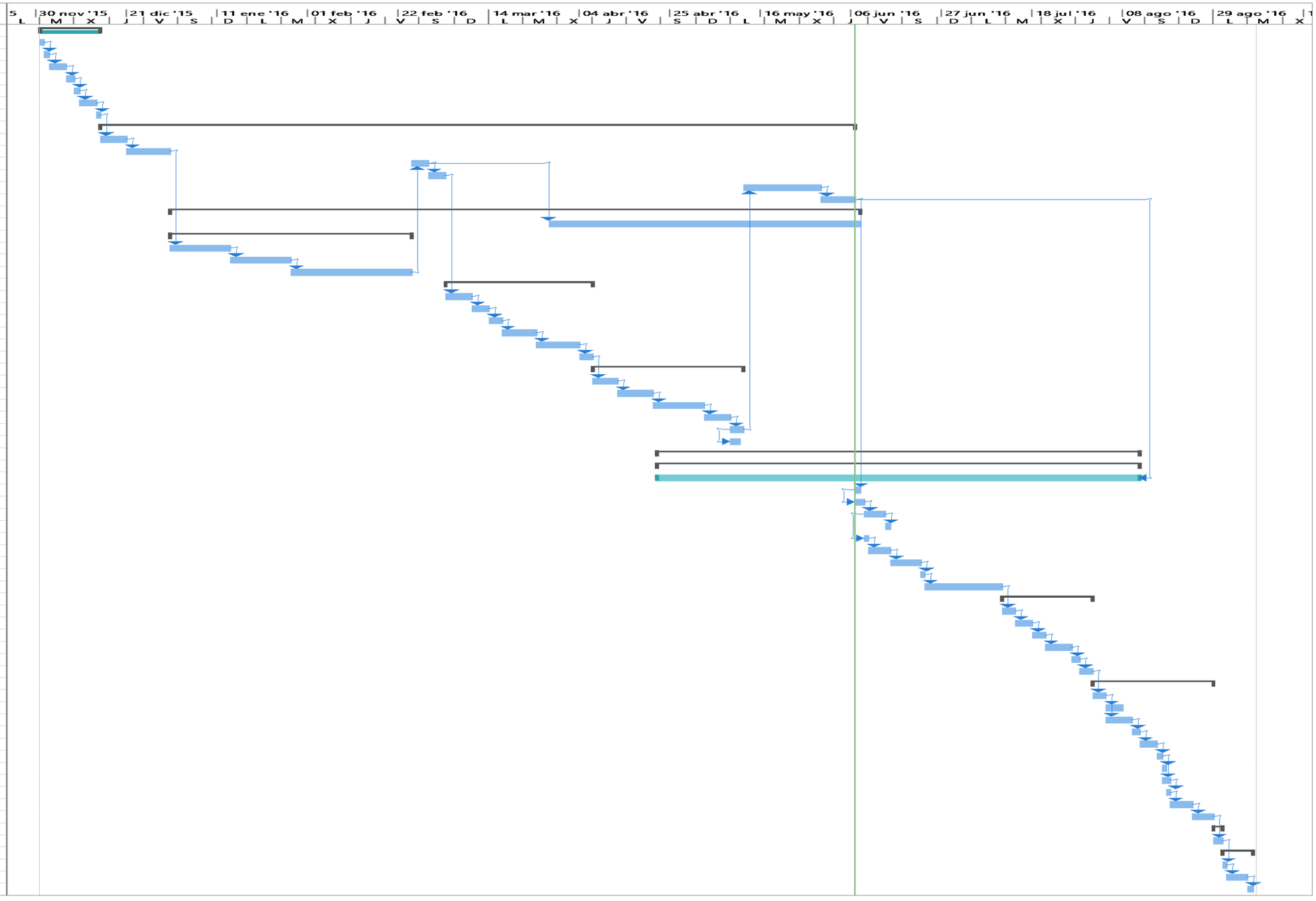
Es importante señalar que, salvo contadas excepciones, todas las relaciones serán final-comienzo (FC), ya que las tareas definidas siguen este patrón y no deberán comenzar hasta que su predecesora haya finalizado.

Estas excepciones serán la colocación de los aparatos de apoyo, que se realizará a la vez que la materialización del drenaje en el trasdós de muros de estribos; la fabricación de la estructura metálica, que debería finalizar cuando se retiren las tablestacas; el premontaje de los emparrillados y arcos, que se realizarán simultáneamente a la colocación de los apeos en cauce y sobre vigas, respectivamente; y la pavimentación del carril reservado para ciclistas, que se hará una vez se haya puesto en obra la acera contigua.

Asimismo, el nombre de algunas tareas es general, incluyendo algunas tareas que no se deducen explícitamente. Por ejemplo, cuando se alude al hormigonado, no solo se está haciendo referencia al vertido del hormigón, sino también a su correspondiente vibrado y curado. Otros ejemplos podrían ser el del desencofrado, que incluye la limpieza de las placas metálicas; el del posicionamiento de los elementos metálicos, en cuya duración también consta la soldadura; o el de la fabricación de la estructura metálica, que también incluye su transporte (aunque este se realizará de forma coordinada con las distintas fases constructivas, optimizando la ocupación de la zona de acopios). En general, para tener una descripción precisa del proceso constructivo y sus tareas, se recomienda consultar el anejo nº 7.

La tabla con el listado de tareas puede consultarse en la página siguiente.

Nº	Nombre de tarea	Duración	Predecesoras
1	**OBRA COMPLETA**	**202 días**	
2	**TAREAS PREVIAS**	**10 días**	
3	Permisos y licencias	1 día	
4	Vallado del perímetro y señalización de obra	1 día	3
5	Desvío de servicios	2 días	4
6	Despeje y desbroce	2 días	5
7	Instalación de casetas, aseos...	1 día	6
8	Retirada de marcos	2 días	7
9	Relleno del tramo final	1 día	8
10	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**	**125 días**	
11	Hinca de tablestacas (3 lados)	4 días	9
12	Excavación hasta relleno	8 días	11
13	Hinca de tablestacas (lado 4)	2 días	22
14	Excavación hasta pilotes	4 días	13
15	Relleno y compactación	12 días	35
16	Retirada de tablestacas	6 días	15
17	**SUBESTRUCTURAS**	**114 días**	
18	Agotamiento del nivel freático	52 días	13
19	**PILOTES**	**40 días**	
20	Perforación	10 días	12
21	Ferrallado	10 días	20
22	Hormigonado	20 días	21
23	**ENCEPADO**	**24 días**	
24	Descabezado de pilotes	4 días	14
25	Extensión de hormigón de limpieza	2 días	24
26	Encofrado	3 días	25
27	Ferrallado	6 días	26
28	Hormigonado	6 días	27
29	Desencofrado	3 días	28
30	**MUROS**	**25 días**	
31	Encofrado de muros	4 días	29
32	Ferrallado de muros	6 días	31
33	Hormigonado de muros y aislamiento	8 días	32
34	Desencofrado de muros	4 días	33
35	Drenaje en trasdós	3 días	34
36	Aparatos de apoyo	2 días	35CC
37	**SUPERESTRUCTURA**	**80 días**	
38	**ESTRUCTURA METÁLICA**	**80 días**	
39	Fabricación en taller	80 días	16FF
40	Colocación de apeos en cauce	1 día	16
41	Premontaje de emparrillados	2 días	40CC
42	Posicionamiento de emparrillados	3 días	41
43	Colocación de apeos en vigas	1 día	42
44	Premontaje del arco	1 día	42CC
45	Posicionamiento del arco	3 días	44
46	Posicionamiento de las péndolas	5 días	45
47	Retirada de apeos en vigas	1 día	46
48	Posicionamiento de los cuchillos	12 días	47
49	**LOSA**	**15 días**	
50	Colocación de la chapa grecada	3 días	48
51	Encofrado lateral	2 días	50
52	Ferrallado	3 días	51
53	Hormigonado	4 días	52
54	Desencofrado	2 días	53
55	Retirada de apeos en cauce	1 día	54
56	**EQUIPAMIENTOS**	**20 días**	
57	Drenaje y rigolas	3 días	55
58	Defensas sobre calzada y aceras	2 días	57
59	Barandillas	4 días	57
60	Imposta	2 días	59
61	Contraimposta	2 días	60
62	Juntas de dilatación	1 día	61
63	Pavimento de la calzada	1 día	62
64	Pavimento de las aceras	2 días	62
65	Pavimento del carril para ciclistas	1 día	64FC-1 día
66	Iluminación rasante y de la calzada	3 días	65
67	Tendido de conducciones y rejilla Tramex	3 días	66
68	**PRUEBA DE CARGA**	**2 días**	
69	Ejecución de la prueba de carga	2 días	67
70	**TAREAS FINALES Y GENERALES**	**5 días**	
71	Señalización	1 día	69
72	Despeje y limpieza de la zona de trabajo	3 días	71
73	Retirada del vallado	1 día	72

5. DIAGRAMA DE GANTT

Id	Nombre de tarea
2	**TAREAS PREVIAS**
3	Permisos y licencias
4	Vallado del perímetro y señalización de obra
5	Desvío de servicios
6	Despeje y desbroce
7	Instalación de casetas, aseos...
8	Retirada de marcos
9	Relleno del tramo final
10	**MOVIMIENTO DE TIERRAS**
11	Hinca de tablestacas (3 lados)
12	Excavación hasta relleno
13	Hinca de tablestacas (lado 4)
14	Excavación hasta pilotes
15	Relleno y compactación
16	Retirada de tablestacas
17	**SUBESTRUCTURAS**
18	Agotamiento del nivel freático
19	**PILOTES**
20	Perforación
21	Ferrallado
22	Hormigonado
23	**ENCEPADO**
24	Descabezado de pilotes
25	Extensión de hormigón de limpieza
26	Encofrado
27	Ferrallado
28	Hormigonado
29	Desencofrado
30	**MUROS**
31	Encofrado de muros
32	Ferrallado de muros
33	Hormigonado de muros y aislamiento
34	Desencofrado de muros
35	Drenaje en trasdós
36	Aparatos de apoyo
37	**SUPERESTRUCTURA**
38	**ESTRUCTURA METÁLICA**
39	Fabricación en taller y transporte
40	Colocación de apeos en cauce
41	Premontaje de emparrillados
42	Posicionamiento de emparrillados
43	Colocación de apeos en vigas
44	Premontaje del arco
45	Posicionamiento del arco
46	Posicionamiento de las péndolas
47	Retirada de apeos en vigas
48	Posicionamiento de los cuchillos
49	**LOSA**
50	Colocación de la chapa grecada
51	Encofrado lateral
52	Ferrallado
53	Hormigonado
54	Desencofrado
55	Retirada de apeos en cauce
56	**EQUIPAMIENTOS**
57	Drenaje y rigolas
58	Defensas sobre calzada y aceras
59	Barandillas
60	Imposta
61	Contraimposta
62	Juntas de dilatación
63	Pavimento de la calzada
64	Pavimento de las aceras
65	Pavimento del carril para ciclistas
66	Iluminación rasante y de la calzada
67	Tendido de conducciones y rejilla Tramex
68	**PRUEBA DE CARGA**
69	Ejecución de la prueba de carga
70	**TAREAS FINALES Y GENERALES**
71	Señalización
72	Despeje y limpieza de la zona de trabajo
73	Retirada del vallado