

## ANEJO 7

### PLAN DE TRABAJO



TUTOR: FERRER POLO, JOSÉ

COTUTOR: AGUADO GARCÍA, DANIEL

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE INGENIERÍA DE CAMINOS,  
CANALES Y PUERTOS



AUTOR: GALINDO MARTÍN, VÍCTOR



Índice

1. Introducción.....	1	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	2
2. Software.....	1	APÉNDICES.....	3
3. Descripción de las obras.....	1	1. DIAGRAMA DE GANTT.....	4
4. Plan de trabajo.....	1	2. TABLAS.....	6



1. Introducción

Este anejo, tiene como objeto establecer una propuesta de planificación de las obras que se han de realizar en el presente proyecto.

2. Software

Para la elaboración del plan de trabajo se ha utilizado el software comercial Microsoft Project 2016, desarrollado por la empresa estadounidense Microsoft Corporation. Dicho programa permite la administración de los proyectos, analizar los recursos, los presupuestos y las escalas de tiempo. Además, de medir fácilmente los progresos y anticiparse a las necesidades de recursos mediante los informes incorporados, muy detallados y fácilmente personalizables.

3. Descripción de las obras

Las actividades a realizar en la obra se llevarán a término en cinco fases diferenciadas, para favorecer la simultaneidad de actividades en una correcta asignación de los grupos de trabajo. En la siguiente figura se representa que zonas de la corresponden a cada una de las cinco fases.

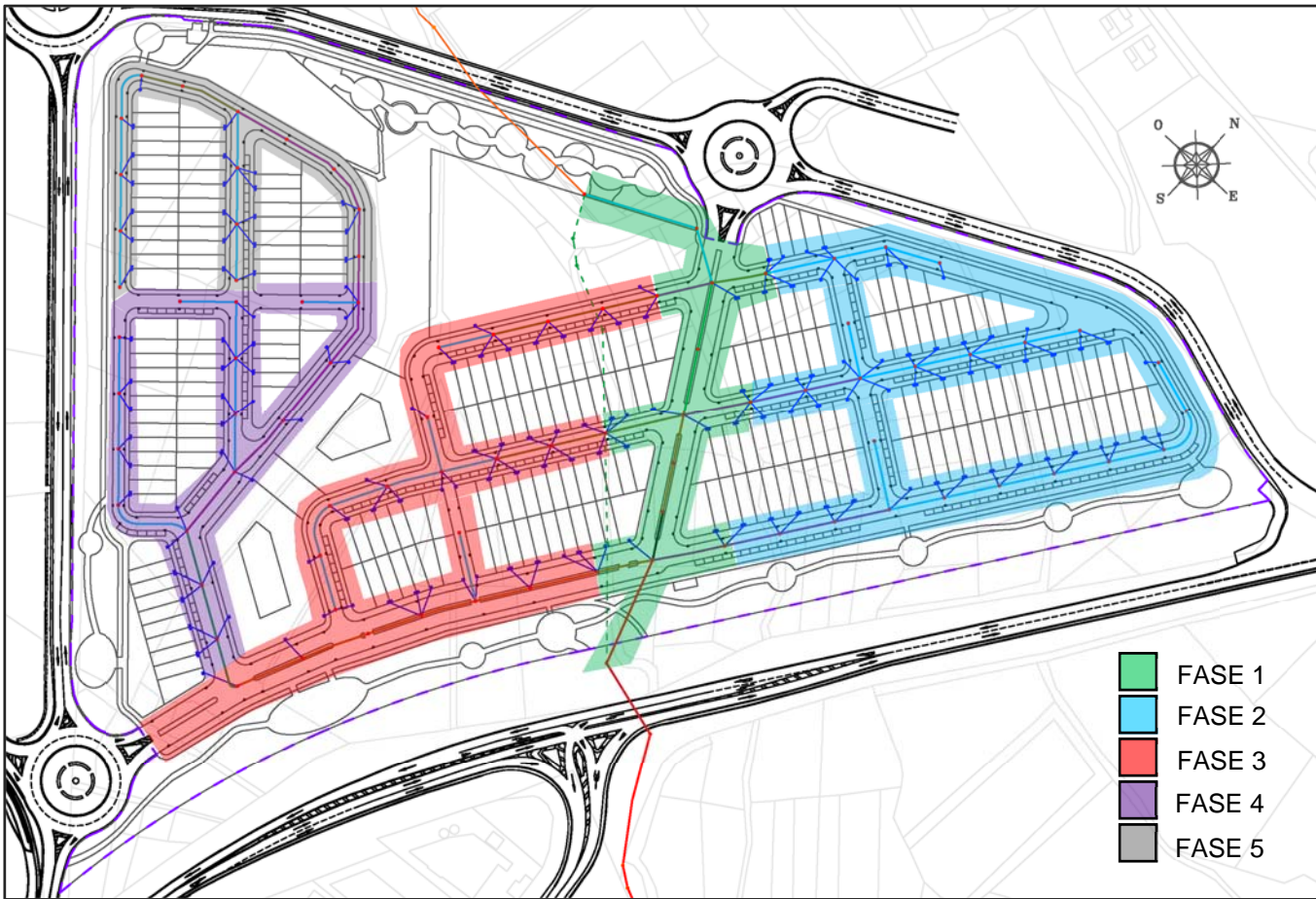


Ilustración 1 Fases del proyecto

La denominada fase 1, obviamente será la que dé inicio a las obras, cuyo objetivo es la puesta en servicio del nuevo colector 15 que da continuidad a la red de saneamiento existente. Se procederá descubriendo el tramo de colector para su demolición, simultáneamente se iniciarán los trabajos de la fase 1.

Se comenzará con la excavación de la zanja y conforme avanza ésta se procederá a su entibación. Al término de la excavación de zanjas se procede a la excavación de los pozos de registro y la instalación de estos. Mientras se

procede a entibación de la zanja se realiza el vertido de la cama de apoyo de la conducción y una vez completada su compactación se continúa instalando los colectores. Se realizan comprobaciones de la pendiente de los colectores tras su instalación, al completar dicha tarea, se procede a realizar las pruebas de estanqueidad e inspección visual de juntas y tras estas se establece la conexión a la red. A continuación se procede a verter el relleno de arena y consecutivamente el relleno de zanja, durante los cuales se realizan ensayos de grado de compactación Proctor modificado. Paralelamente tras la instalación de los pozos se realizan las instalaciones de los sumideros, arquetas y acometidas de forma secuencial por el mismo equipo. Finalmente se realiza una prueba de funcionamiento de las arquetas. Una vez completada dicha fase se establecerá conexión a la conducción existente.

Trasladándose los equipos de trabajo a la zona noroeste para proseguir con la fase 2 conforme vayan finalizando las actividades correspondientes a la fase 1. Y así sucesivamente hasta completar la quinta y última fase del proyecto. La cronología de dichas fases se aprecia en el diagrama de Gantt.

4. Plan de trabajo

Para realizar el programa de trabajo se han considerado las siguientes actividades y sus rendimientos considerados, son los siguientes:

- Excavación en zanja: 0,062 m³/hora
- Entibación de la excavación: 0,2 m²/hora
- Excavación de pozos: 0,065 m³/ hora
- Extracción colector existente: 0,05 m³/hora
- Instalación de pozos de registro: Variable según diámetro y profundidad útil
- Vertido de la cama de arena para el apoyo de la tubería: 0,086 m³/hora
- Instalación de la conducción: Variable según diámetro
- Pruebas de estanqueidad: 2,5 horas/2.000m/tramo
- Conexión a la red: 1 hora/ud
- Relleno con material de préstamo: 0,086 m³/hora
- Relleno de zanja con material de préstamo: 0,12 m³/hora
- Construcción de arquetas: 0,91 ud/hora
- Instalación de sumideros: 0,5 ud/hora
- Instalación de acometidas: 0,5 ud/hora
- Inspección visual de juntas: 0,167 horas/ud
- Comprobación de pendiente: 0,25 horas/100m/tramo
- Prueba de compactación: 0,12 horas/ud/100m/tongada 15cm
- Prueba funcionamiento hidráulico arquetas: 1,5 horas/ud

Las mediciones y duraciones estimadas para cada actividad en cada una de las fases del proyecto, se adjuntan en el “Apéndice 2 Tablas”.

El plan de trabajo de obra propuesto se muestra a continuación en un diagrama de Gantt. La duración total de la ejecución de las obras es de 27 semanas, cuya equivalencia en meses es de 6 meses.

Es importante recalcar que lo siguiente es una simple propuesta.



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASE DE DATOS PREOC 2016. *Preoc*. <<http://www.preoc.es/#!32425>> [Consulta: 18 de junio de 2016]

BASE DE PRECIOS DEL IVE 2015. *Instituto Valenciano de la Edificación (IVE)*. <<http://www.five.es/basedatos/Visualizador/Base15/index.htm>> [Consulta: 18 de junio de 2016]

BASE DE PRECIOS DE LA CONSTRUCCIÓN DEL GOBIERNO DE EXTREMADURA. *Junta de Extremadura*. <<http://basepreciosconstruccion.gobex.es/>> [Consulta: 18 de junio de 2016]

GENERADOR DE PRECIOS DE LA CONSTRUCCIÓN. *CYPE Ingenieros, S.A.*. <<http://ihttp://www.generadordeprecios.info/>> [Consulta: 18 de junio de 2016]





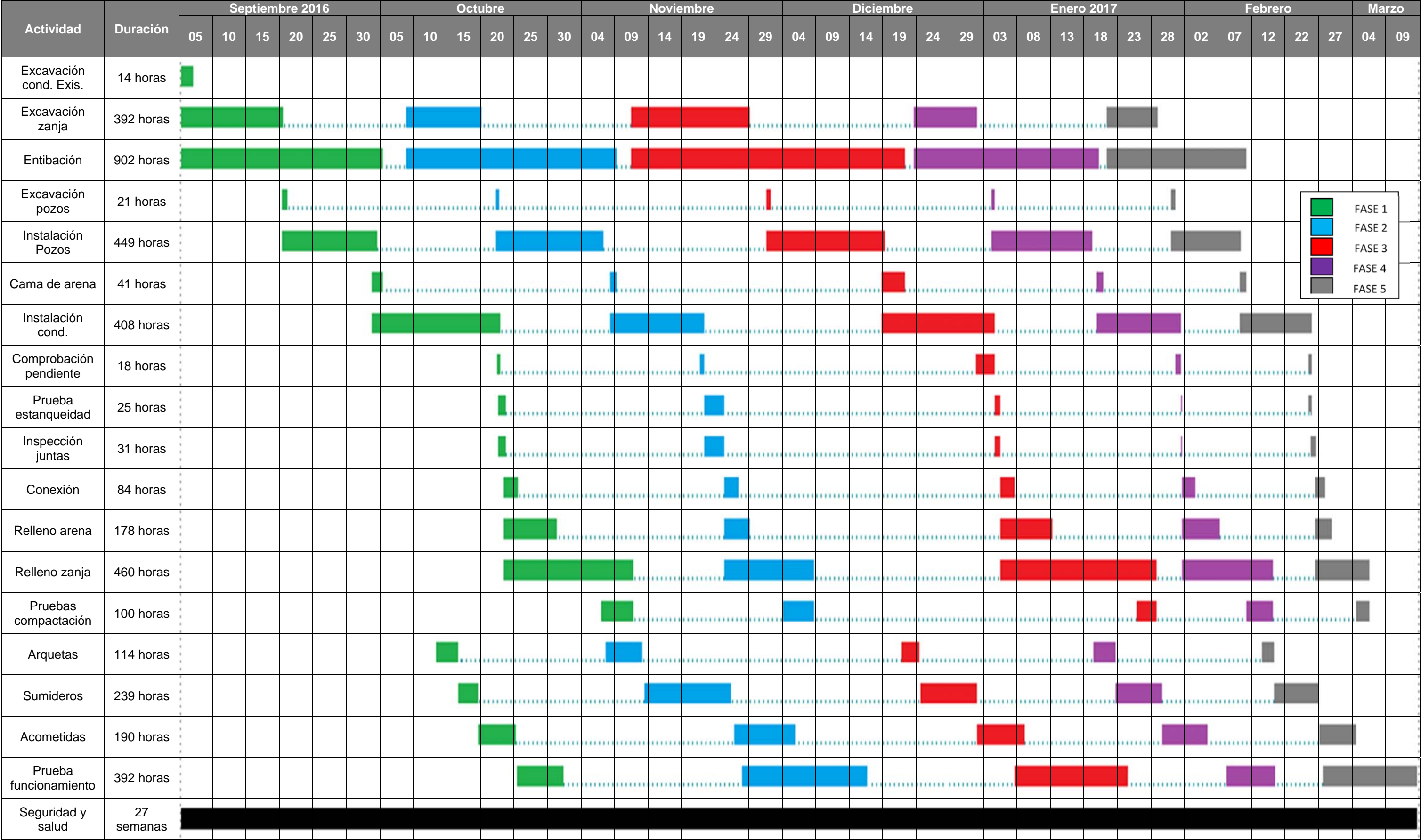
## APÉNDICES



## **Apéndice 1**

# **DIAGRAMA DE GANTT**







## **Apéndice 2**

### **TABLAS**





FASE 1		UNIDADES	RENDIMIENTO	MEDICIÓN	DURACIÓN	
ACTIVIDADES					Días	Horas
Excavación cond. Exis.		m³	0.05	265.04	2	14
Excavación zanja		m³	0.062	1547.15	12	96
Entibación		m²	0.2	920.57	24	185
Excavación pozos		m³	0.065	56.08	1	4
Instalación Pozos		ud	VARIABLE	15	15	82
Prof.útil	1.8		4.72	2	2	10
	1.9		4.84	1	1	5
	2.0		4.92	2	2	10
	2.1		5	2	2	10
	2.4		5.34	2	2	11
	2.6		5.48	2	2	11
	2.7		5.56	2	2	12
	2.9		5.7	1	1	6
	3.7		6.69	1	1	7
Cama de arena		m³	0.086	101.92	2	9
Instalación cond.		m	VARIABLE	406.81	17	102
Ø 400			0.15	73.64	2	12
Ø 500			0.15	57.45	2	9
Ø 630			0.2	84.60	3	17
Ø 800			0.25	57.86	2	15
Ø 1000			0.25	66.32	3	17
Ø 1200			0.4	21.16	2	9
Ø 1600			0.5	45.79	3	23
Comprobación pendiente		ud	0.25	12	1	3
Conexión		ud	1	14	2	14
Prueba estanqueidad		ud	2.5	1	1	3
Inspección juntas		ud	0.167	28	1	5
Relleno arena		m³	0.086	543.56	6	47
Relleno zanja		m³	0.12	901.68	14	109
Pruebas compactación		ud/100/0.15	0.333	56	3	19
Arquetas		ud	0.91	25	3	23
Sumideros		ud	0.5	37	3	19
Acometidas		ud	0.5	50	4	25
Prueba funcionamiento		ud	1.5	25	5	38

FASE 2		UNIDADES	RENDIMIENTO	MEDICIÓN	DURACIÓN	
ACTIVIDADES					Días	Horas
Excavación zanja		m³	0.062	1107.60	9	69
Entibación		m²	0.2	941.55	24	189
Excavación pozos		m³	0.065	60.16	1	4
Instalación Pozos		ud	VARIABLE	21	14	101
Prof.útil	1.7		4.66	5	3	24
	1.8		4.72	11	7	52
	2.0		4.92	5	4	25
Cama de arena		m³	0.086	90.29	1	8
Instalación cond.		m	VARIABLE	514.50	11	84
Ø 400			0.15	394.50	8	60
Ø 630			0.2	120.00	3	24
Comprobación pendiente		ud	0.25	13	1	4
Conexión		ud	1	21	3	21
Prueba estanqueidad		ud	2.5	3	1	8
Inspección juntas		ud	0.167	42	1	8
Relleno arena		m³	0.086	373.02	5	33
Relleno zanja		m³	0.12	644.29	10	78
Pruebas compactación		ud/100/0.15	0.333	66	3	22
Arquetas		ud	0.91	83	10	76
Sumideros		ud	0.5	60	4	30
Acometidas		ud	0.5	109	7	55
Prueba funcionamiento		ud	1.5	83	16	125

FASE 3		UNIDADES	RENDIMIENTO	MEDICIÓN	DURACIÓN	
ACTIVIDADES					Días	Horas
Excavación zanja		m³	0.062	1812.39	15	113
Entibación		m²	0.2	1196.93	30	240
Excavación pozos		m³	0.065	78.70	1	6
Instalación Pozos		ud	VARIABLE	19	19	111
Prof.útil	1.7		4.66	2	2	10
	1.8		4.72	2	2	10
	1.9		4.84	1	1	5
	2.0		4.92	2	2	10
	2.2		5.11	1	1	6
	2.3		5.23	2	2	11
	2.4		5.34	1	1	6
	2.5		5.4	2	2	11
	3.7		6.69	3	3	21
	3.9		6.7	1	1	7
	4.0		6.72	2	2	14
Cama de arena		m³	0.086	116.99	2	11
Instalación cond.		m	VARIABLE	511.87	14	95
Ø 400			0.15	200.00	4	30
Ø 500			0.15	120.00	3	18
Ø 630			0.2	30.00	1	6
Ø 1000			0.25	161.87	6	41
Comprobación pendiente		ud	0.25	18	1	5
Conexión		ud	1	20	3	20
Prueba estanqueidad		ud	2.5	3	1	8
Inspección juntas		ud	0.167	38	1	7
Relleno arena		m³	0.086	536.42	6	47
Relleno zanja		m³	0.12	1158.98	18	140
Pruebas compactacion		ud/100/0.15	0.333	76	4	26
Arquetas		ud	0.91	65	8	60
Sumideros		ud	0.5	45	3	23
Acometidas		ud	0.5	83	6	42
Prueba funcionamiento		ud	1.5	65	13	98

FASE 4		UNIDADES	RENDIMIENTO	MEDICIÓN	DURACIÓN	
ACTIVIDADES					Días	Horas
Excavación zanja		m³	0.062	1072.03	9	67
Entibación		m²	0.2	822.79	21	165
Excavación pozos		m³	0.065	57.02	1	4
Instalación Pozos		ud	VARIABLE	16	13	86
Prof.útil	1.7		4.66	3	2	14
	1.8		4.72	1	1	5
	2.0		4.92	7	5	35
	2.5		5.4	1	1	6
	3.1		5.91	1	1	6
	3.2		6.05	2	2	13
	3.4		6.34	1	1	7
Cama de arena		m³	0.086	75.18	1	7
Instalación cond.		m	VARIABLE	393.79	11	72
Ø 400			0.15	227.05	5	35
Ø 630			0.2	94.74	3	19
Ø 800			0.25	72.00	3	18
Comprobación pendiente		ud	0.25	10	1	3
Conexión		ud	1	15	2	15
Prueba estanqueidad		ud	2.5	1	1	3
Inspección juntas		ud	0.167	32	1	6
Relleno arena		m³	0.086	334.61	4	29
Relleno zanja		m³	0.12	662.25	10	80
Pruebas compactacion		ud/100/0.15	0.333	52	3	18
Arquetas		ud	0.91	47	6	43
Sumideros		ud	0.5	51	4	26
Acometidas		ud	0.5	81	6	41
Prueba funcionamiento		ud	1.5	47	9	71

FASE 5		UNIDADES	RENDIMIENTO	MEDICIÓN	DURACIÓN	
ACTIVIDADES					Días	Horas
Excavación zanja		m³	0.062	747.71	6	47
Entibación		m²	0.2	613.51	16	123
Excavación pozos		m³	0.065	40.84	1	3
Instalación Pozos		ud	VARIABLE	14	11	69
Prof.útil	1.7		4.66	4	3	19
	1.8		4.72	3	2	15
	1.9		4.84	2	2	10
	2.0		4.92	5	4	25
Cama de arena		m³	0.086	58.42	1	6
Instalación cond.		m	VARIABLE	320.52	8	55
Ø 400			0.15	168.00	4	26
Ø 500			0.15	44.17	1	7
Ø 630			0.2	108.36	3	22
Comprobación pendiente		ud	0.25	10	1	3
Conexión		ud	1	14	2	14
Prueba estanqueidad		ud	2.5	1	1	3
Inspección juntas		ud	0.167	28	1	5
Relleno arena		m³	0.086	249.28	3	22
Relleno zanja		m³	0.12	440.01	7	53
Pruebas compactacion		ud/100/0.15	0.333	43	2	15
Arquetas		ud	0.91	40	5	37
Sumideros		ud	0.5	32	2	16
Acometidas		ud	0.5	53	4	27
Prueba funcionamiento		ud	1.5	40	8	60