

Informe de inspección / Inspección: 1

Fecha : 12/07/2018	Número de trabajo :	Tiempo : Despejado, seco	Operador : JESUS	Nº del tramo : 35	Nombre del tramo :
Contratista : C.A.R.M.	Vehículo :	Camara : Sirius	Preestablecer :	Limpio : sí	Grado :

Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Mapa 1 :	Pozo inicio : 1
Población : LOS URRUTIAS	Mapa 2 :	Pozo final : 2
Situación : calles	Cinta 1 :	Longitud tramo : 40,90 m
	Media 1 : 050718_1	Longitud tubería:

Motivo de inspección : Control general del estado	Diametro : 300,00 mm
Tipo : Red mixta (fecales/pluviales)	Material : HORMIGON
Distrito:	Revestimiento :
Recambio :	Recambio :

Comentarios :

1:330	Posición	Código	Incidencia, Observaciones	MPEG	Foto	Grado
	0,00	BCDA	Inicio de la inspección / PZ-1 1 AC	00:00:00		
	2,30	AC	Acometida desde 01 hasta 03 horas / DCHA.	00:00:18	35_2A	
	4,50	AC	Acometida desde 10 hasta 12 horas / IZQ.	00:00:39	35_3A	
	18,70	AC	Acometida desde 10 hasta 12 horas / IZQ.	00:01:59	35_4A	
	21,60	AC	Acometida desde 12 hasta 02 horas / DCHA.	00:02:19	35_5A	
	25,90	AC	Acometida desde 09 hasta 11 horas / IZQ.	00:02:44	35_6A	
	27,20	AC	Acometida desde 12 hasta 03 horas / DCHA.	00:03:02	35_7A	
	34,80	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / DCHA.	00:03:46	35_8A	
	40,90	BCEA	Fin de la inspección / PZ-2 1 AC	00:04:34		

Fotografías de la inspección / Inspección: 1

Población : LOS URRUTIAS	Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Fecha : 12/07/2018	Nº del tramo : 35	Nombre del tramo :
------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------	-----------------------------	--------------------



Foto: 35_2A, MPEG #: 050718_1, 00:00:18
2,3m, Acometida desde 01 hasta 03 horas



Foto: 35_3A, MPEG #: 050718_1, 00:00:39
4,5m, Acometida desde 10 hasta 12 horas



Foto: 35_4A, MPEG #: 050718_1, 00:01:59
18,7m, Acometida desde 10 hasta 12 horas



Foto: 35_5A, MPEG #: 050718_1, 00:02:19
21,6m, Acometida desde 12 hasta 02 horas

Fotografías de la inspección / Inspección: 1

Población : LOS URRUTIAS	Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Fecha : 12/07/2018	Nº del tramo : 35	Nombre del tramo :
------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------	-----------------------------	--------------------



Foto: 35_6A, MPEG #: 050718_1, 00:02:44
25,9m, Acometida desde 09 hasta 11 horas

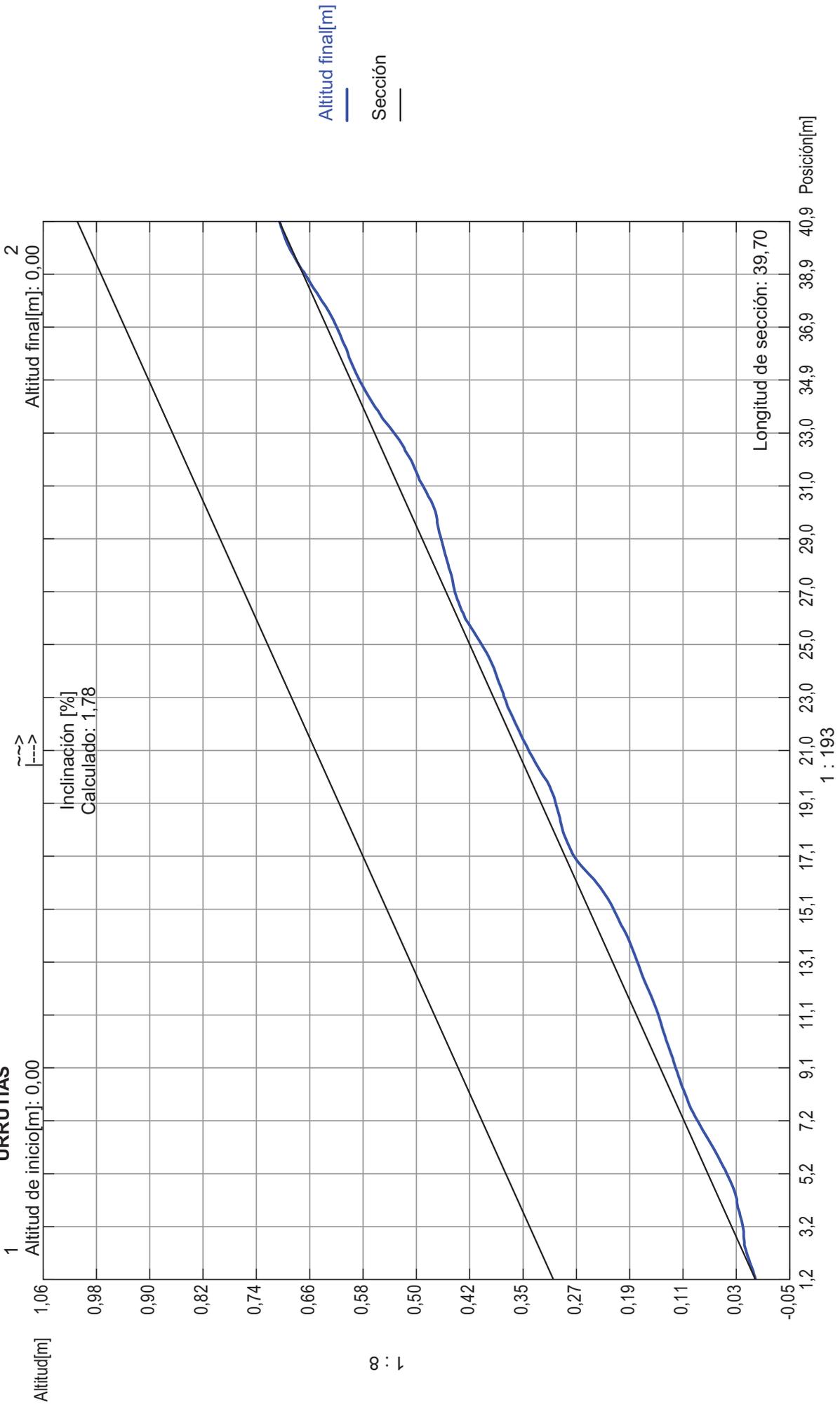


Foto: 35_7A, MPEG #: 050718_1, 00:03:02
27,2m, Acometida desde 12 hasta 03 horas



Foto: 35_8A, MPEG #: 050718_1, 00:03:46
34,8m, Acometida desde 11 hasta 01 horas

Sección: 35 Inspección: 1 Fecha: 12/07/2018 Visado: JESUS
 Localización: LOS URRUTIAS Calle: LAGUNAS DE RUIDERA



Forma de la tubería: DN Diámetro de tubería[mm]: 300,00 Ancho de tubería[mm]: 0,00

Informe de inspección / Inspección: 1

Fecha : 12/07/2018	Número de trabajo :	Tiempo : Despejado, seco	Operador : JESUS	Nº del tramo : 36	Nombre del tramo :
Contratista : C.A.R.M.	Vehículo :	Camara : Sirius	Preestablecer :	Limpio : sí	Grado :

Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Mapa 1 :	Pozo inicio : 2
Población : LOS URRUTIAS	Mapa 2 :	Pozo final : 3
Situación : calle	Cinta 1 :	Longitud tramo : 40,90 m
	Media 1 : 050718_1	Longitud tubería:

Motivo de inspección : Control general del estado	Diametro : 300,00 mm
Tipo : Red mixta (fecales/pluviales)	Material : HORMIGON
Distrito:	Revestimiento :
Recambio :	Recambio :

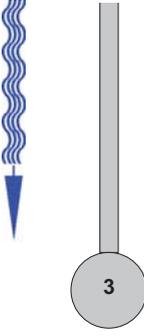
Comentarios :

1:255	Posición	Código	Incidencia, Observaciones	MPEG	Foto	Grado
	0,00	BCDA	Inicio de la inspección / PZ-2 1 AC	00:00:00		
	5,50	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / DCHA.	00:01:02	36_2A	
	7,10	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / IZQ.	00:01:25	36_3A	
	11,60	BACA(I N)	Grietas reticulares desde 12 hasta 12 horas	00:01:59	36_4A, b	
	12,00	BACA	Grietas reticulares desde 12 hasta 12 horas	00:02:29	36_5A, b	
	12,50	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / DCHA	00:03:24	36_6A	
	12,60	BACA(FIN)	Grietas reticulares desde 12 hasta 12 horas	00:03:42	36_7A	
	30,50	BCEA	Fin de la inspección / PZ-3 LINEA A AMBOS LADOS.	00:05:28		

Tel :
Fax :
E-mail :

Informe de inspección / Inspección: 1

Fecha : 12/07/2018	Trabajo No:	Tiempo: Despejado, seco	Operador : JESUS	No : 36	Nombre de sección:
Presente : C.A.R.M.	Vehiculo :	Camara : Sirius	Preestablecer:	Limpio: sí	Tasa:

1:255	Posición	Código	Incidencia	MPEG	Foto	Nivel
						

Fotografías de la inspección / Inspección: 1

Población : LOS URRUTIAS	Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Fecha : 12/07/2018	Nº del tramo : 36	Nombre del tramo :
------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------	-----------------------------	--------------------

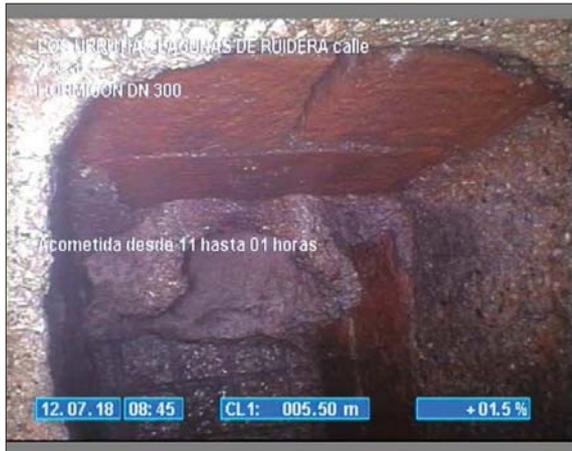


Foto: 36_2A, MPEG #: 050718_1, 00:01:02
5,5m, Acometida desde 11 hasta 01 horas



Foto: 36_3A, MPEG #: 050718_1, 00:01:25
7,1m, Acometida desde 11 hasta 01 horas



Foto: 36_4A, MPEG #: 050718_1, 00:01:59
11,6m, Grietas reticulares desde 12 hasta 12 horas



Foto: 36_4B, MPEG #: 050718_1, 00:01:59
11,6m, Grietas reticulares desde 12 hasta 12 horas

Fotografías de la inspección / Inspección: 1

Población : LOS URRUTIAS	Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Fecha : 12/07/2018	Nº del tramo : 36	Nombre del tramo :
------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------	-----------------------------	--------------------



Foto: 36_5A, MPEG #: 050718_1, 00:02:29
12m, Grietas reticulares desde 12 hasta 12 horas



Foto: 36_5B, MPEG #: 050718_1, 00:02:29
12m, Grietas reticulares desde 12 hasta 12 horas

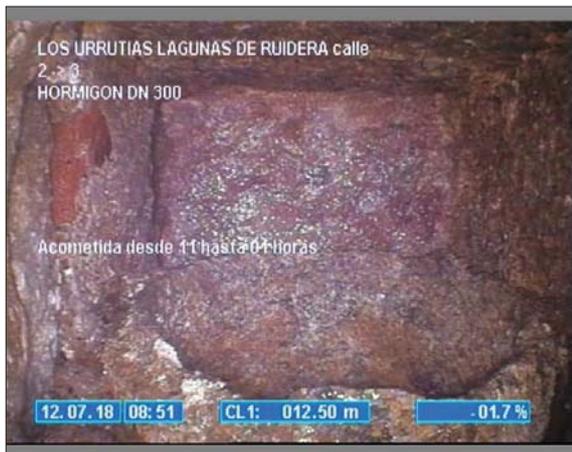
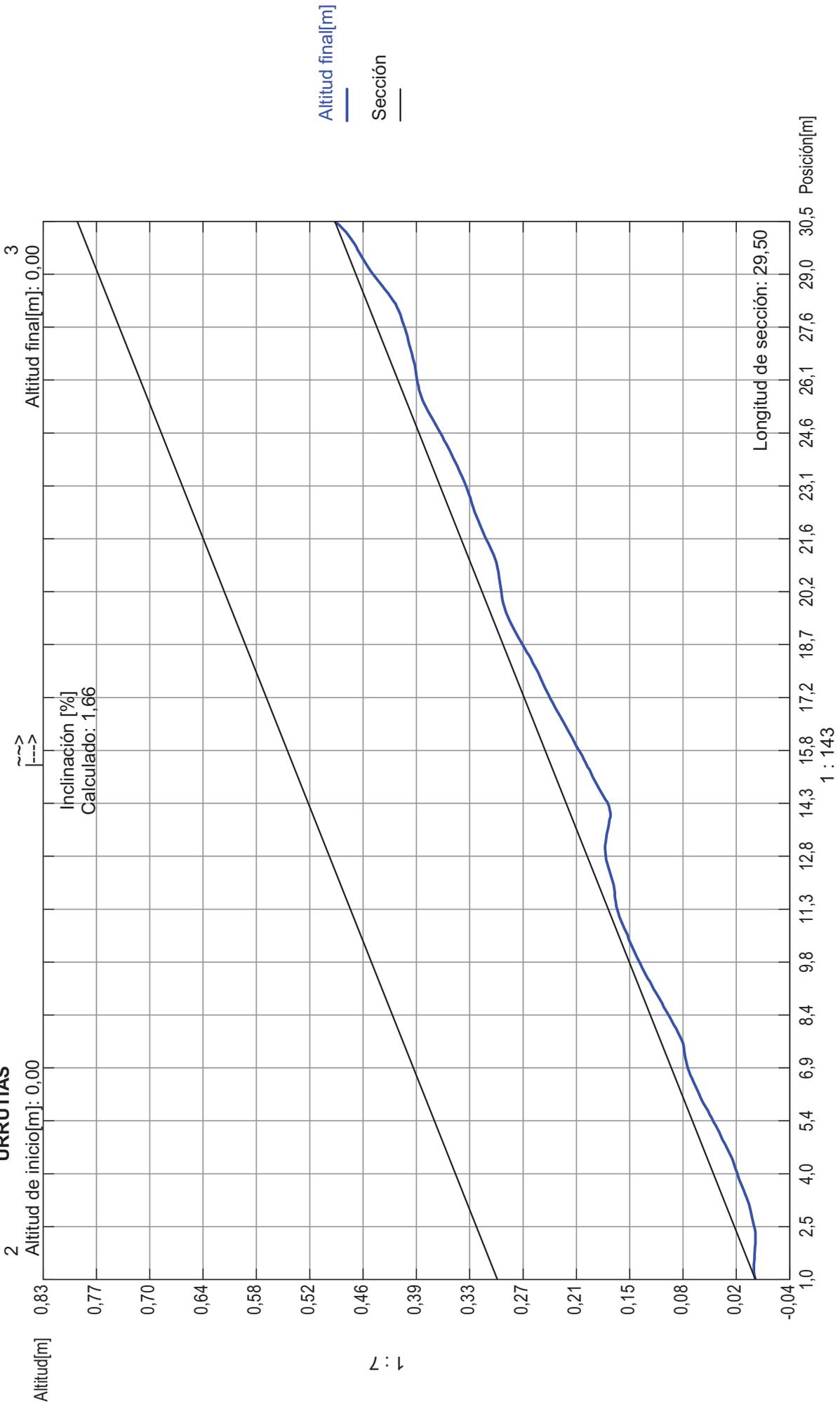


Foto: 36_6A, MPEG #: 050718_1, 00:03:24
12,5m, Acometida desde 11 hasta 01 horas



Foto: 36_7A, MPEG #: 050718_1, 00:03:42
12,6m, Grietas reticulares desde 12 hasta 12 horas

Sección: **36** Inspección: **1** Fecha: **12/07/2018** Visado: **JESUS**
 Localización: **LOS URRUTIAS** Calle: **LAGUNAS DE RUIDERA**



Forma de la tubería: **DN** Diámetro de tubería[mm]: **300,00** Ancho de tubería[mm]: **0,00**

Informe de inspección / Inspección: 1

Fecha : 12/07/2018	Número de trabajo :	Tiempo : Despejado, seco	Operador : JESUS	Nº del tramo : 37	Nombre del tramo :
Contratista : C.A.R.M.	Vehículo :	Camara : Sirius	Preestablecer :	Limpio : sí	Grado :

Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Mapa 1 :	Pozo inicio : 3
Población : LOS URRUTIAS	Mapa 2 :	Pozo final : 4
Situación : calle	Cinta 1 :	Longitud tramo : 38,80 m
	Media 1 : 050718_1	Longitud tubería:

Motivo de inspección : Control general del estado	Diametro : 300,00 mm
Tipo : Red mixta (fecales/pluviales)	Material : HORMIGON
Distrito:	Revestimiento :
Recambio :	Recambio :

Comentarios :

1:315	Posición	Código	Incidencia, Observaciones	MPEG	Foto	Grado
	0,00	BCDA	Inicio de la inspección / PZ-3 LINEA A AMBOS LADOS	00:00:00		
	7,90	AC	Acometida desde 01 hasta 03 horas / DCHA.	00:00:35	37_2A	
	9,10	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / IZQ.	00:00:53	37_3A	
	14,70	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / DCHA.	00:01:42	37_4A	
	19,80	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / DCHA.	00:02:23	37_5A	
	26,70	BACA	Grieta longitudinal desde 04 hasta 06 horas. Anchura 1 cm	00:03:37	37_6A	
	28,50	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / IZQ.	00:03:37	37_7A	
	31,40	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / DCHA.	00:03:37	37_8A	
	38,80	BCEA	Fin de la inspección / PZ-4 1 AC	00:03:37		

Fotografías de la inspección / Inspección: 1

Población : LOS URRUTIAS	Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Fecha : 12/07/2018	Nº del tramo : 37	Nombre del tramo :
------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------	-----------------------------	--------------------



Foto: 37_2A, MPEG #: 050718_1, 00:00:35
7,9m, Acometida desde 01 hasta 03 horas



Foto: 37_3A, MPEG #: 050718_1, 00:00:53
9,1m, Acometida desde 11 hasta 01 horas



Foto: 37_4A, MPEG #: 050718_1, 00:01:42
14,7m, Acometida desde 11 hasta 01 horas



Foto: 37_5A, MPEG #: 050718_1, 00:02:23
19,8m, Acometida desde 11 hasta 01 horas

Fotografías de la inspección / Inspección: 1

Población : LOS URRUTIAS	Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Fecha : 12/07/2018	Nº del tramo : 37	Nombre del tramo :
------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------	-----------------------------	--------------------

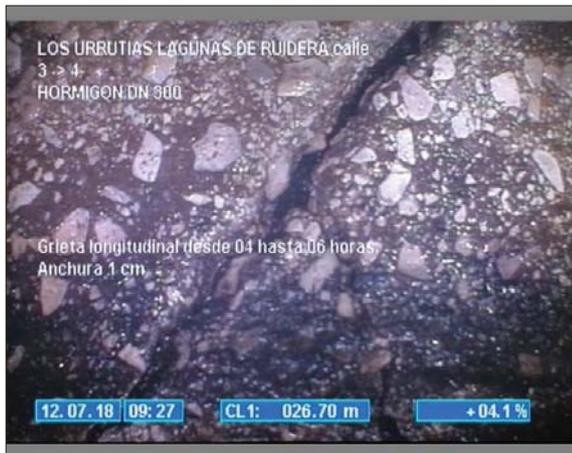


Foto: 37_6A, MPEG #: 050718_1, 00:03:37
26,7m, Grieta longitudinal desde 04 hasta 06 horas. Anchura 1 cm

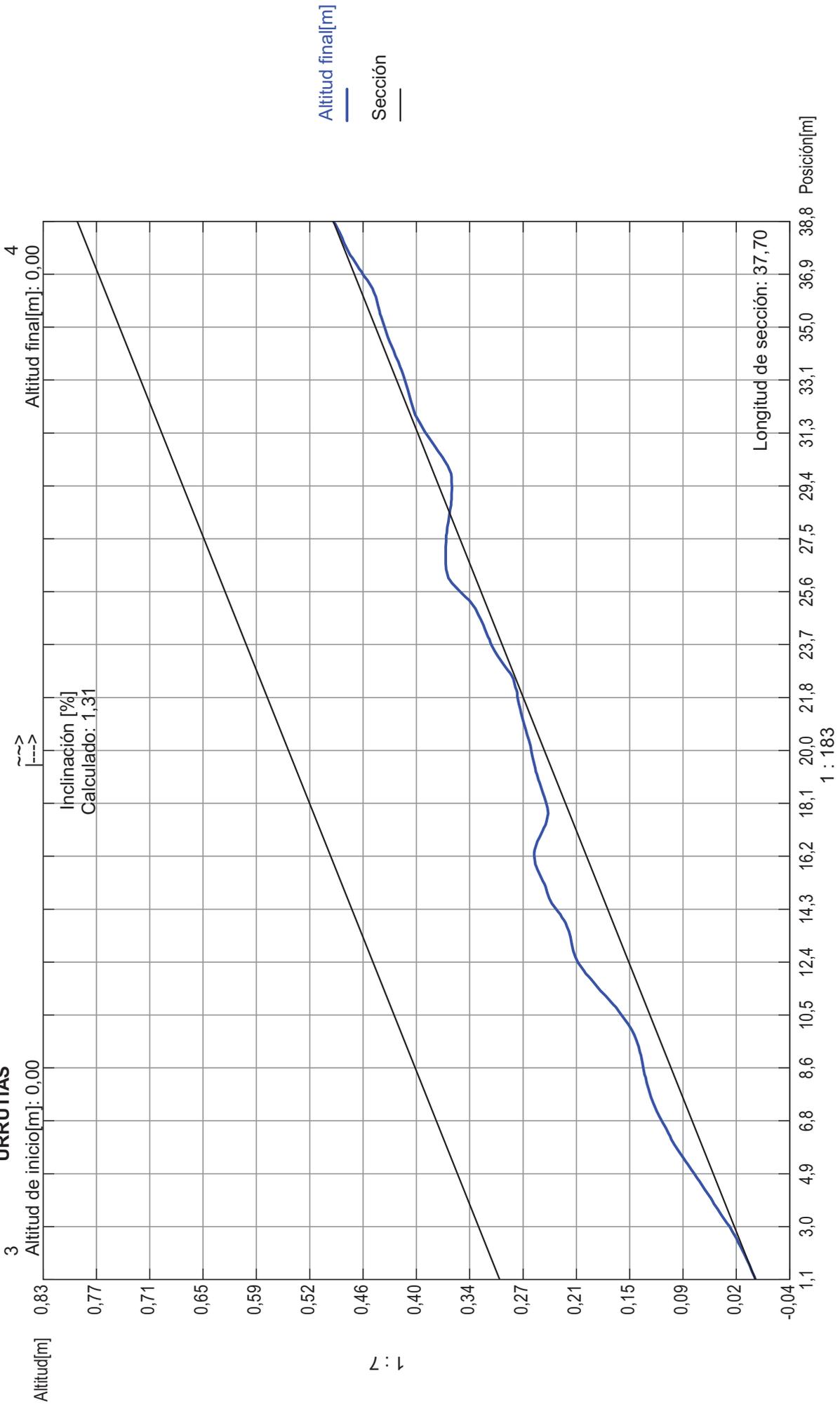


Foto: 37_7A, MPEG #: 050718_1, 00:03:37
28,5m, Acometida desde 11 hasta 01 horas



Foto: 37_8A, MPEG #: 050718_1, 00:03:37
31,4m, Acometida desde 11 hasta 01 horas

Sección: 37 Inspección: 1 Fecha: 12/07/2018 Visado: JESUS
 Localización: LOS URRUTIAS Calle: LAGUNAS DE RUIDERA



Forma de la tubería: DN Diámetro de tubería [mm]: 300,00 Ancho de tubería [mm]: 0,00

Informe de inspección / Inspección: 1

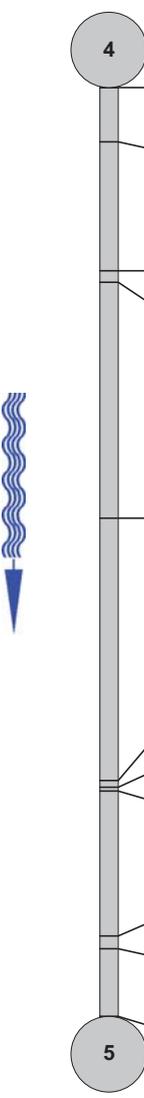
Fecha : 12/07/2018	Número de trabajo :	Tiempo : Despejado, seco	Operador : JESUS	Nº del tramo : 38	Nombre del tramo :
Contratista : C.A.R.M.	Vehículo :	Camara : Sirius	Preestablecer :	Limpio : sí	Grado :

Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Mapa 1 :	Pozo inicio : 4
Población : LOS URRUTIAS	Mapa 2 :	Pozo final : 5
Situación : calle	Cinta 1 :	Longitud tramo : 42,50 m
	Media 1 : 050718_1	Longitud tubería:

Motivo de inspección : Control general del estado	Diametro : 300,00 mm
Tipo : Red mixta (fecales/pluviales)	Material : HORMIGON
Distrito:	Revestimiento :
Recambio :	Recambio :

Comentarios :

1:345	Posición	Código	Incidencia, Observaciones	MPEG	Foto	Grado
	0,00	BCDA	Inicio de la inspección / PZ-4 1 AC	00:00:00		
	2,50	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / DCHA.	00:00:17	38_2A	
	8,40	BACA	Grietas reticulares desde 12 hasta 12 horas	00:01:15	38_3A, b	
	8,90	BAHD	Acometida con grietas desde 02 hasta 10 horas	00:02:12	38_4A, b	
	19,70	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / DCHA.	00:03:29	38_5A	
	31,70	BACA	Grietas reticulares desde 12 hasta 12 horas	00:04:40	38_6A, b	
	32,00	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / DCHA.	00:05:11	38_7A	
	32,20	BACA	Grieta transversal desde 12 hasta 12 horas. Anchura 1 cm	00:05:43	38_8A	
	38,80	BAG	Acometida sobresaliente desde 11 hasta 01 horas, (sobresale 1 cm)	00:06:34	38_9A	
	39,40	BAG	Acometida sobresaliente desde 11 hasta 01 horas, (sobresale 5 cm)	00:06:48	38_10A	
	42,50	BCEA	Fin de la inspección / PZ-5	00:07:18		



Fotografías de la inspección / Inspección: 1

Población : LOS URRUTIAS	Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Fecha : 12/07/2018	Nº del tramo : 38	Nombre del tramo :
------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------	-----------------------------	--------------------

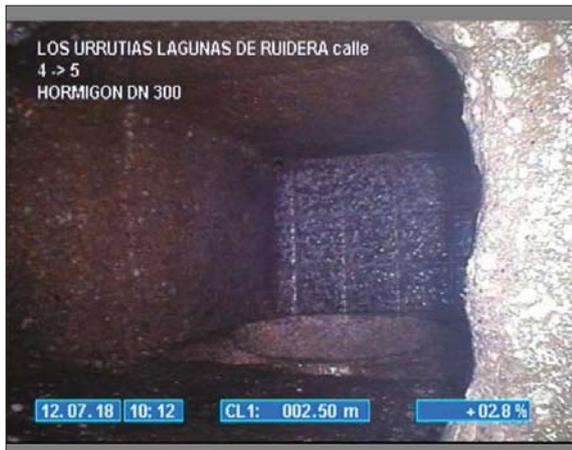


Foto: 38_2A, MPEG #: 050718_1, 00:00:17
2,5m, Acometida desde 11 hasta 01 horas



Foto: 38_3A, MPEG #: 050718_1, 00:01:15
8,4m, Grietas reticulares desde 12 hasta 12 horas



Foto: 38_3B, MPEG #: 050718_1, 00:01:15
8,4m, Grietas reticulares desde 12 hasta 12 horas



Foto: 38_4A, MPEG #: 050718_1, 00:02:12
8,9m, Acometida con grietas desde 02 hasta 10 horas

Fotografías de la inspección / Inspección: 1

Población : LOS URRUTIAS	Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Fecha : 12/07/2018	Nº del tramo : 38	Nombre del tramo :
------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------	-----------------------------	--------------------



Foto: 38_4B, MPEG #: 050718_1, 00:02:12
8,9m, Acometida con grietas desde 02 hasta 10 horas



Foto: 38_5A, MPEG #: 050718_1, 00:03:29
19,7m, Acometida desde 11 hasta 01 horas



Foto: 38_6A, MPEG #: 050718_1, 00:04:40
31,7m, Grietas reticulares desde 12 hasta 12 horas



Foto: 38_6B, MPEG #: 050718_1, 00:04:40
31,7m, Grietas reticulares desde 12 hasta 12 horas

Fotografías de la inspección / Inspección: 1

Población : LOS URRUTIAS	Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Fecha : 12/07/2018	Nº del tramo : 38	Nombre del tramo :
------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------	-----------------------------	--------------------



Foto: 38_7A, MPEG #: 050718_1, 00:05:11
32m, Acometida desde 11 hasta 01 horas



Foto: 38_8A, MPEG #: 050718_1, 00:05:43
32,2m, Grieta transversal desde 12 hasta 12 horas. Anchura 1 cm



Foto: 38_9A, MPEG #: 050718_1, 00:06:34
38,8m, Acometida sobresaliente desde 11 hasta 01 horas, (sobresale 1 cm)



Foto: 38_10A, MPEG #: 050718_1, 00:06:48
39,4m, Acometida sobresaliente desde 11 hasta 01 horas, (sobresale 5 cm)

Sección: 38

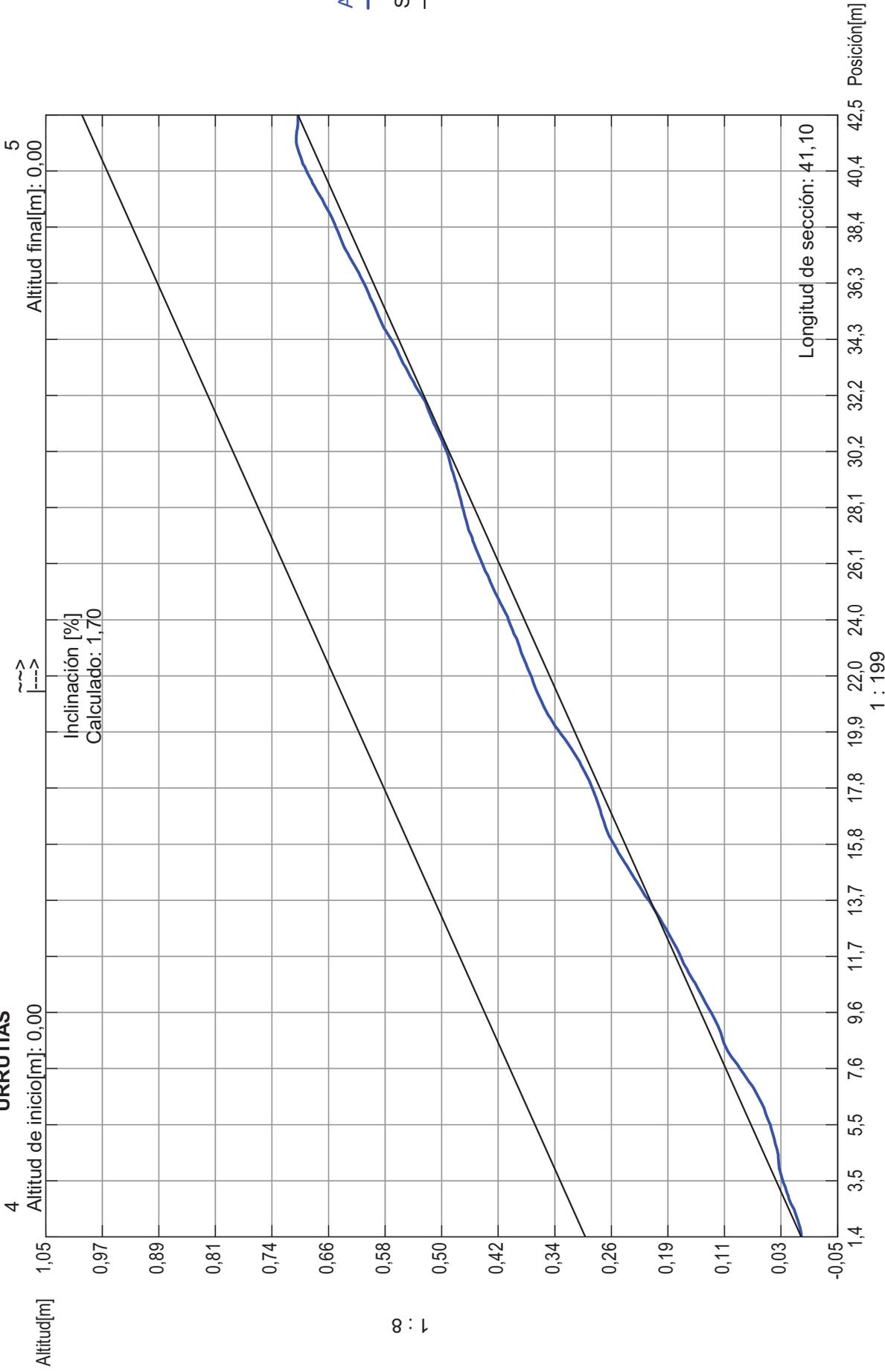
Inspección: 1

Localización: **LOS URRUTIAS**

Calle: **LAGUNAS DE RUIDERA**

Fecha: **12/07/2018**

Visado: **JESUS**



Altitud[m]

Altitud final[m]: 0,00

Altitud de inicio[m]: 0,00

Longitud de sección: 41,10

1 : 199

Forma de la tubería: **DN** Diámetro de tubería[mm]: **300,00** Ancho de tubería[mm]: **0,00**

1 : 8

Altitud final[m] ———

Sección ———

Informe de inspección / Inspección: 1

Fecha : 12/07/2018	Número de trabajo :	Tiempo : Despejado, seco	Operador : JESUS	Nº del tramo : 39	Nombre del tramo :
Contratista : C.A.R.M.	Vehículo :	Camara : Sirius	Preestablecer :	Limpio : sí	Grado :

Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Mapa 1 :	Pozo inicio : 5
Población : LOS URRUTIAS	Mapa 2 :	Pozo final : 6
Situación : calles	Cinta 1 :	Longitud tramo : 42,50 m
	Media 1 : 050718_1	Longitud tubería:

Motivo de inspección : Control general del estado	Diametro : 300,00 mm
Tipo : Red mixta (fecales/pluviales)	Material : HORMIGON
Distrito:	Revestimiento :
Recambio :	Recambio :

Comentarios :

1:330	Posición	Código	Incidencia, Observaciones	MPEG	Foto	Grado
	5					
	0,00	BCDA	Inicio de la inspección / PZ-5	00:00:00		
	2,60	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / IZQ.	00:00:27	39_2A	
	3,00	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / DCHA.	00:00:53	39_3A	
	14,80	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / DCHA.	00:01:55	39_4A	
	25,70	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / IZQ.	00:02:55	39_5A	
	26,40	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / DCHA.	00:03:15	39_6A	
	40,10	BCEA	Fin de la inspección / PZ-6 LINEA A AMBOS LADOS	00:04:46		

Tel :
 Fax :
 E-mail :

Informe de inspección / Inspección: 1

Fecha : 12/07/2018	Trabajo No:	Tiempo: Despejado, seco	Operador : JESUS	No : 39	Nombre de sección:
Presente : C.A.R.M.	Vehiculo :	Camara : Sirius	Preestablecer:	Limpio: sí	Tasa:

1:330	Posición	Código	Incidencia	MPEG	Foto	Nivel
						

Fotografías de la inspección / Inspección: 1

Población : LOS URRUTIAS	Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Fecha : 12/07/2018	Nº del tramo : 39	Nombre del tramo :
------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------	-----------------------------	--------------------



Foto: 39_2A, MPEG #: 050718_1, 00:00:27
2,6m, Acometida desde 11 hasta 01 horas



Foto: 39_3A, MPEG #: 050718_1, 00:00:53
3m, Acometida desde 11 hasta 01 horas



Foto: 39_4A, MPEG #: 050718_1, 00:01:55
14,8m, Acometida desde 11 hasta 01 horas



Foto: 39_5A, MPEG #: 050718_1, 00:02:55
25,7m, Acometida desde 11 hasta 01 horas

Fotografías de la inspección / Inspección: 1

Población : LOS URRUTIAS	Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Fecha : 12/07/2018	Nº del tramo : 39	Nombre del tramo :
------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------	-----------------------------	--------------------



Foto: 39_6A, MPEG #: 050718_1, 00:03:15
26,4m, Acometida desde 11 hasta 01 horas

Sección: 39

Inspección: 1

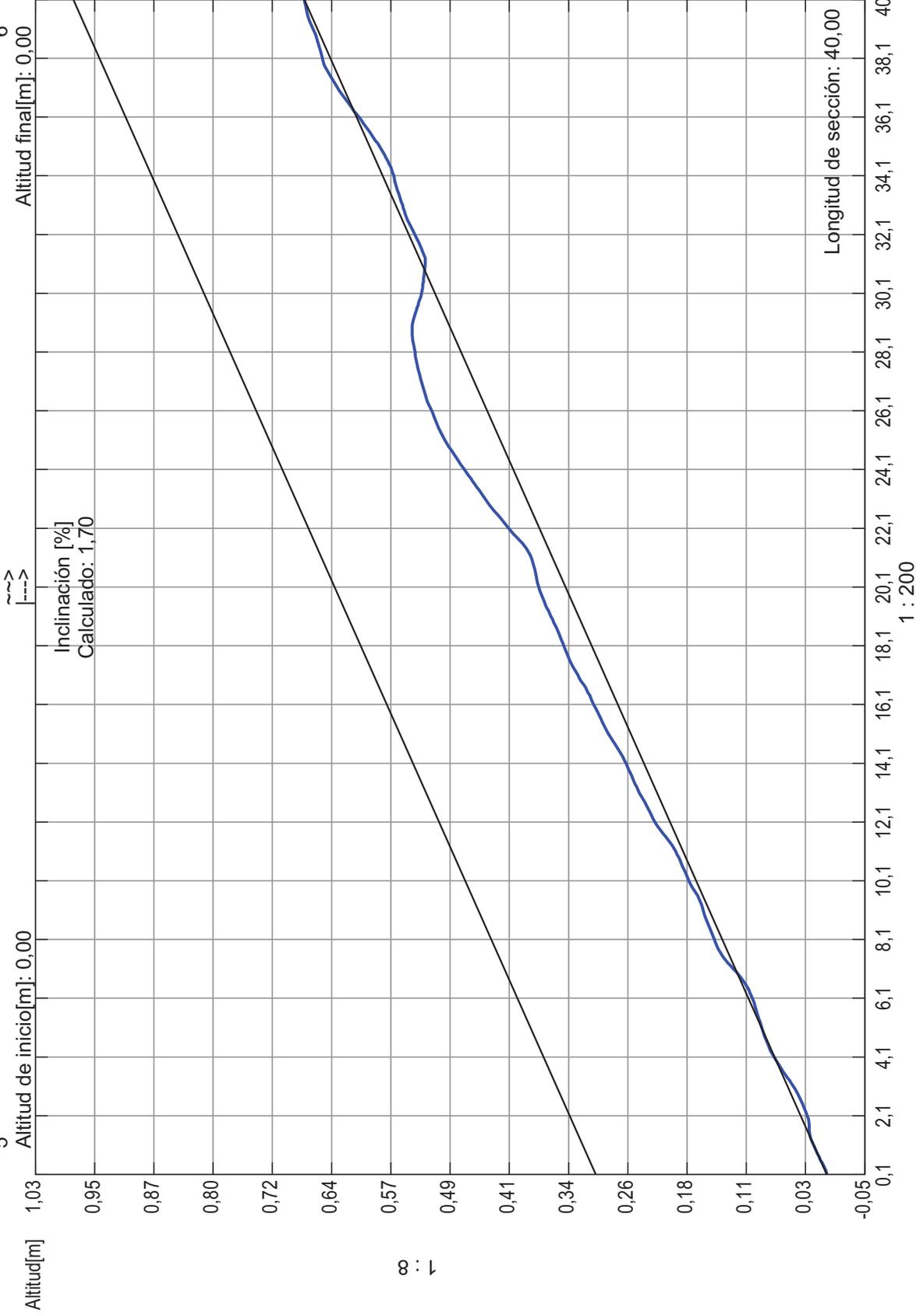
Localización: LOS URRUTIAS

Calle: LAGUNAS DE RUIDERA

Fecha: 12/07/2018

Visado: JESUS

5



Forma de la tubería: DN Diámetro de tubería[mm]: 300,00 Ancho de tubería[mm]: 0,00

Informe de inspección / Inspección: 1

Fecha : 12/07/2018	Número de trabajo :	Tiempo : Despejado, seco	Operador : JESUS	Nº del tramo : 40	Nombre del tramo :
Contratista : C.A.R.M.	Vehículo :	Camara : Sirius	Preestablecer :	Limpio : sí	Grado :

Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Mapa 1 :	Pozo inicio : 6
Población : LOS URRUTIAS	Mapa 2 :	Pozo final : 7
Situación : calle	Cinta 1 :	Longitud tramo : 40,00 m
	Media 1 : 050718_1	Longitud tubería:

Motivo de inspección : Control general del estado	Diametro : 300,00 mm
Tipo : Red mixta (fecales/pluviales)	Material : HORMIGON
Distrito:	Revestimiento :
Recambio :	Recambio :

Comentarios :

1:315	Posición	Código	Incidencia, Observaciones	MPEG	Foto	Grado
	0,00	BCDA	Inicio de la inspección / PZ-6 LINEA A AMBOS LADOS	00:00:00		
	17,30	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / DCHA.	00:01:14	40_2A	
	18,50	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / IZQ.	00:01:31	40_3A	
	32,10	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / DCHA.	00:02:41	40_4A	
	40,00	BCEA	Fin de la inspección / PZ-7	00:03:34		

Fotografías de la inspección / Inspección: 1

Población : LOS URRUTIAS	Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Fecha : 12/07/2018	Nº del tramo : 40	Nombre del tramo :
------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------	-----------------------------	--------------------



Foto: 40_2A, MPEG #: 050718_1, 00:01:14
17,3m, Acometida desde 11 hasta 01 horas

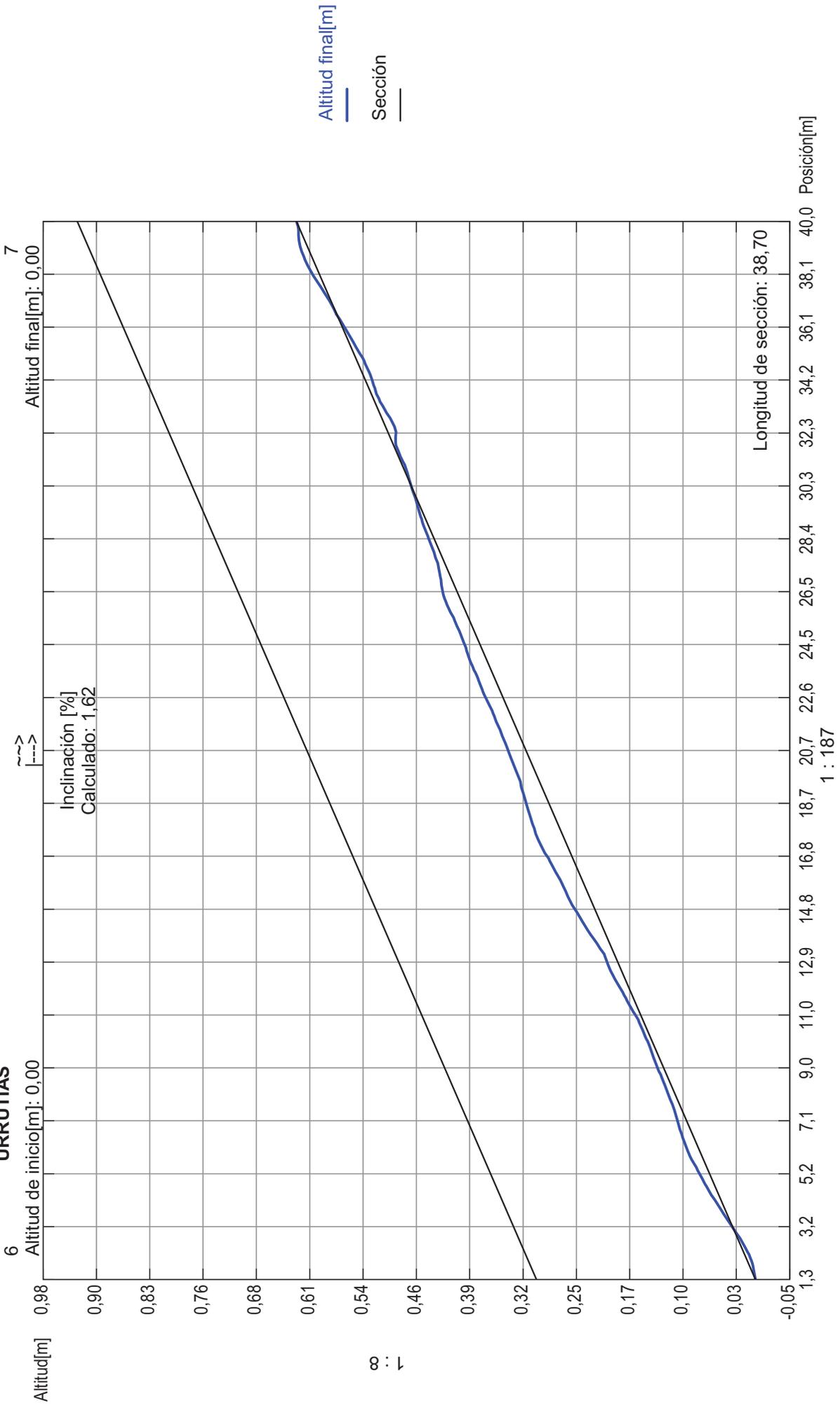


Foto: 40_3A, MPEG #: 050718_1, 00:01:31
18,5m, Acometida desde 11 hasta 01 horas



Foto: 40_4A, MPEG #: 050718_1, 00:02:41
32,1m, Acometida desde 11 hasta 01 horas

Sección: **40** Inspección: **1** Fecha: **12/07/2018** Visado: **JESUS**
 Localización: **LOS URRUTIAS** Calle: **LAGUNAS DE RUIDERA**



Forma de la tubería: **DN** Diámetro de tubería[mm]: **300,00** Ancho de tubería[mm]: **0,00**

Informe de inspección / Inspección: 1

Fecha : 12/07/2018	Número de trabajo :	Tiempo : Despejado, seco	Operador : JESUS	Nº del tramo : 41	Nombre del tramo :
Contratista : C.A.R.M.	Vehículo :	Camara : Sirius	Preestablecer :	Limpio : sí	Grado :

Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Mapa 1 :	Pozo inicio : 7
Población : LOS URRUTIAS	Mapa 2 :	Pozo final : 8
Situación : calle	Cinta 1 :	Longitud tramo : 40,00 m
	Media 1 : 050718_1	Longitud tubería:

Motivo de inspección : Control general del estado	Diametro : 300,00 mm
Tipo : Red mixta (fecales/pluviales)	Material : HORMIGON
Distrito:	Revestimiento :
Recambio :	Recambio :

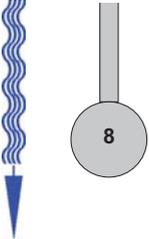
Comentarios :

1:285	Posición	Código	Incidencia, Observaciones	MPEG	Foto	Grado
	7					
	0,00	BCDA	Inicio de la inspección / PZ-7	00:00:00		
	16,90	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / DCHA.	00:01:34	41_2A	
	30,20	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / DCHA.	00:02:49	41_3A	
	30,30	BBCC	Obstáculo por sedimentaciones desde 07 hasta 09 horas. Reducción de sección 10 % / HORMIGON	00:03:13	41_4A	
	35,30	BCEA	Fin de la inspección / PZ-8	00:04:12		

Tel :
 Fax :
 E-mail :

Informe de inspección / Inspección: 1

Fecha : 12/07/2018	Trabajo No:	Tiempo: Despejado, seco	Operador : JESUS	No : 41	Nombre de sección:
Presente : C.A.R.M.	Vehiculo :	Camara : Sirius	Preestablecer:	Limpio: sí	Tasa:

1:285	Posición	Código	Incidencia	MPEG	Foto	Nivel
						

Fotografías de la inspección / Inspección: 1

Población : LOS URRUTIAS	Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Fecha : 12/07/2018	Nº del tramo : 41	Nombre del tramo :
------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------	-----------------------------	--------------------



Foto: 41_2A, MPEG #: 050718_1, 00:01:34
16,9m, Acometida desde 11 hasta 01 horas



Foto: 41_3A, MPEG #: 050718_1, 00:02:49
30,2m, Acometida desde 11 hasta 01 horas



Foto: 41_4A, MPEG #: 050718_1, 00:03:13
30,3m, Obstrucción por sedimentaciones desde 07 hasta 09 horas. Reducción de sección 10 %

Sección: 41

Inspección: 1

Localización: LOS URRUTIAS

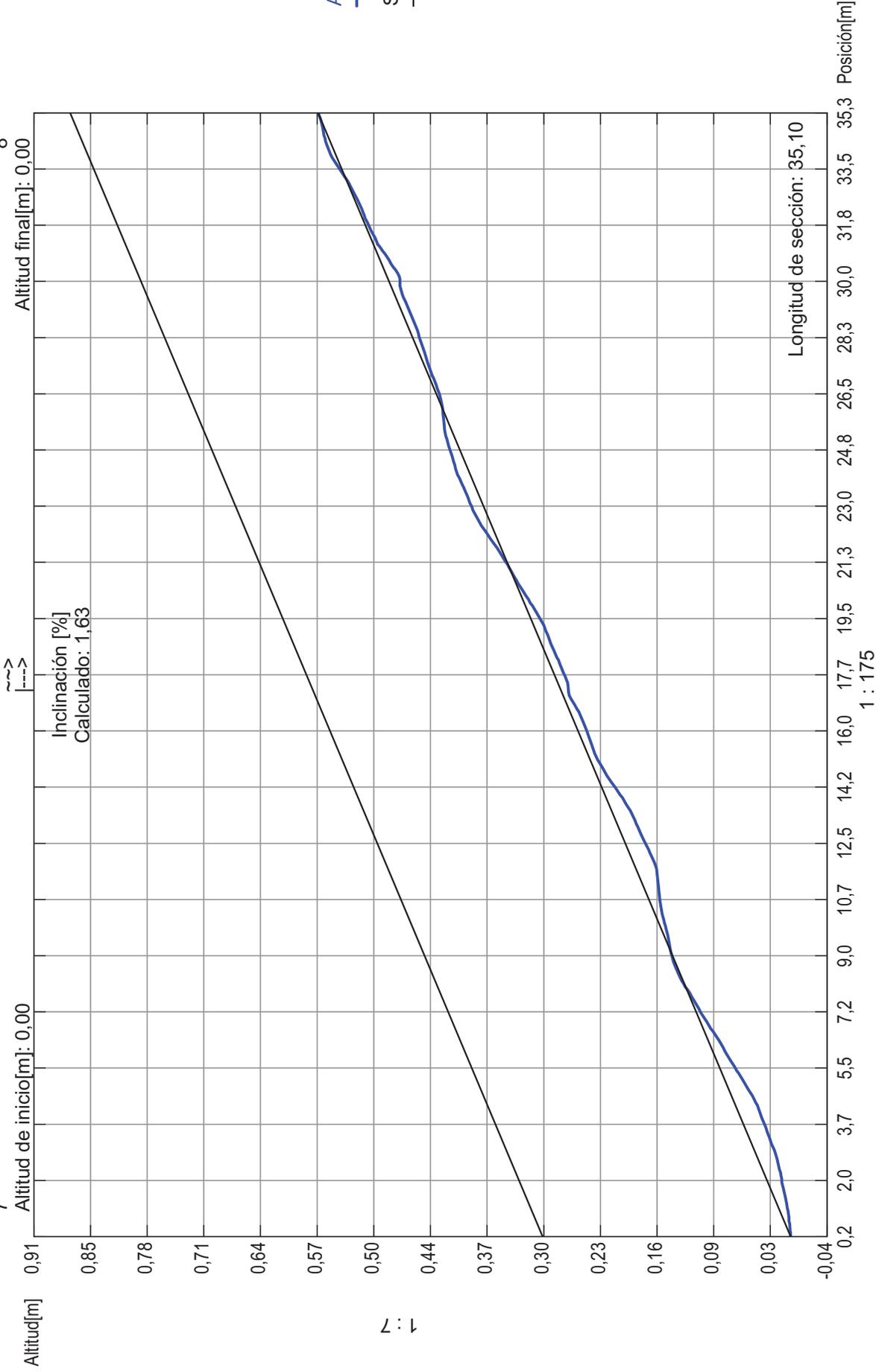
Calle: LAGUNAS DE RUIEDERA

Fecha: 12/07/2018

Visado: JESUS

7

8



Forma de la tubería: DN Diámetro de tubería[mm]: 300,00 Ancho de tubería[mm]: 0,00

Informe de inspección / Inspección: 1

Fecha :	Número de trabajo :	Tiempo : Despejado, seco	Operador : JESUS	Nº del tramo : 42	Nombre del tramo :
Contratista : C.A.R.M.	Vehículo :	Camara : Sirius	Preestablecer :	Limpio : sí	Grado :

Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Mapa 1 :	Pozo inicio : 8
Población : LOS URRUTIAS	Mapa 2 :	Pozo final : 9
Situación : calle	Cinta 1 :	Longitud tramo : 35,30 m
	Media 1 : 050718_1	Longitud tubería:

Motivo de inspección : Control general del estado	Diametro : 300,00 mm
Tipo : Red mixta (fecales/pluviales)	Material : POLIETILENO
Distrito:	Revestimiento :
Recambio :	Recambio :

Comentarios :

1:285	Posición	Código	Incidencia, Observaciones	MPEG	Foto	Grado
	8					
	0,00	BCDA	Inicio de la inspección / PZ-8	00:00:00		
	7,00	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas	00:00:39	42_2A	
	14,40	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas	00:01:24	42_3A	
	19,20	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / IZQ.	00:01:53	42_4A	
	35,30	BCEA	Fin de la inspección / PZ-9 LINEA A AMBOS LADOS	00:03:26		
	9					

Fotografías de la inspección / Inspección: 1

Población : LOS URRUTIAS	Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Fecha :	Nº del tramo : 42	Nombre del tramo :
------------------------------------	--------------------------------------	---------	-----------------------------	--------------------



Foto: 42_2A, MPEG #: 050718_1, 00:00:39
7m, Acometida desde 11 hasta 01 horas



Foto: 42_3A, MPEG #: 050718_1, 00:01:24
14,4m, Acometida desde 11 hasta 01 horas



Foto: 42_4A, MPEG #: 050718_1, 00:01:53
19,2m, Acometida desde 11 hasta 01 horas

Sección: 42

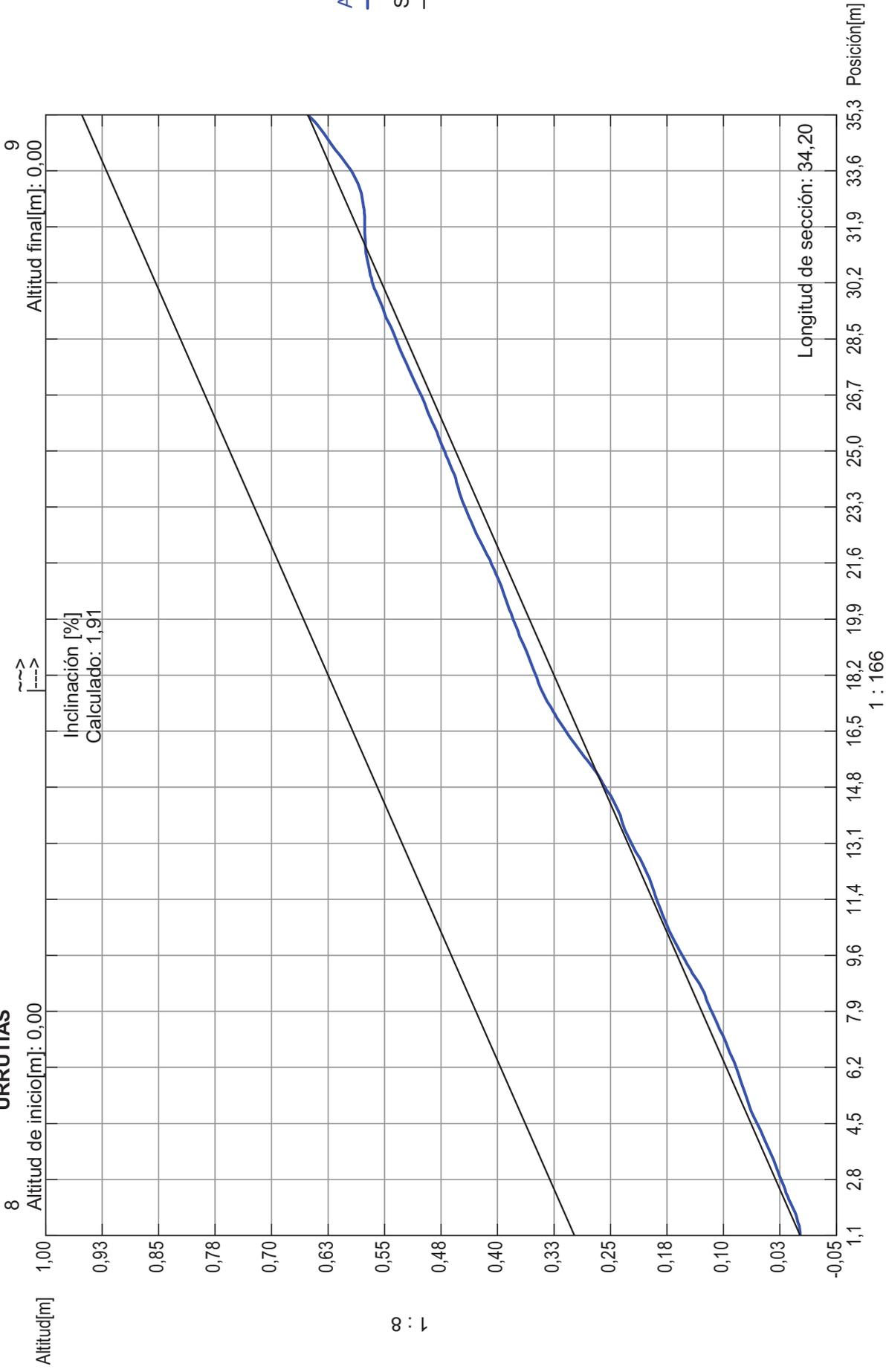
Inspección: 1

Localización: LOS URRUTIAS

Calle: LAGUNAS DE RUIDERA

Fecha:

Visado: JESUS



Forma de la tubería: DN Diámetro de tubería[mm]: 300,00 Ancho de tubería[mm]: 0,00

Informe de inspección / Inspección: 1

Fecha : 12/07/2018	Número de trabajo :	Tiempo : Despejado, seco	Operador : JESUS	Nº del tramo : 43	Nombre del tramo :
Contratista : C.A.R.M.	Vehículo :	Camara : Sirius	Preestablecer :	Limpio : sí	Grado :

Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Mapa 1 :	Pozo inicio : 9
Población : LOS URRUTIAS	Mapa 2 :	Pozo final : 10
Situación : calle	Cinta 1 :	Longitud tramo : 45,00 m
	Media 1 : 050718_1	Longitud tubería:

Motivo de inspección : Control general del estado	Diametro : 300,00 mm
Tipo : Red mixta (fecales/pluviales)	Material : POLIETILENO
Distrito:	Revestimiento :
Recambio :	Recambio :

Comentarios :

1:360	Posición	Código	Incidencia, Observaciones	MPEG	Foto	Grado
	0,00	BCDA	Inicio de la inspección / PZ-9 LINEA A AMBOS LADOS.	00:00:00		
	10,60	BBBZ	Obstáculo desde 04 hasta 08 horas	00:02:40	43_2A	
	45,00	BCEA	Fin de la inspección / PZ-10	00:08:18		

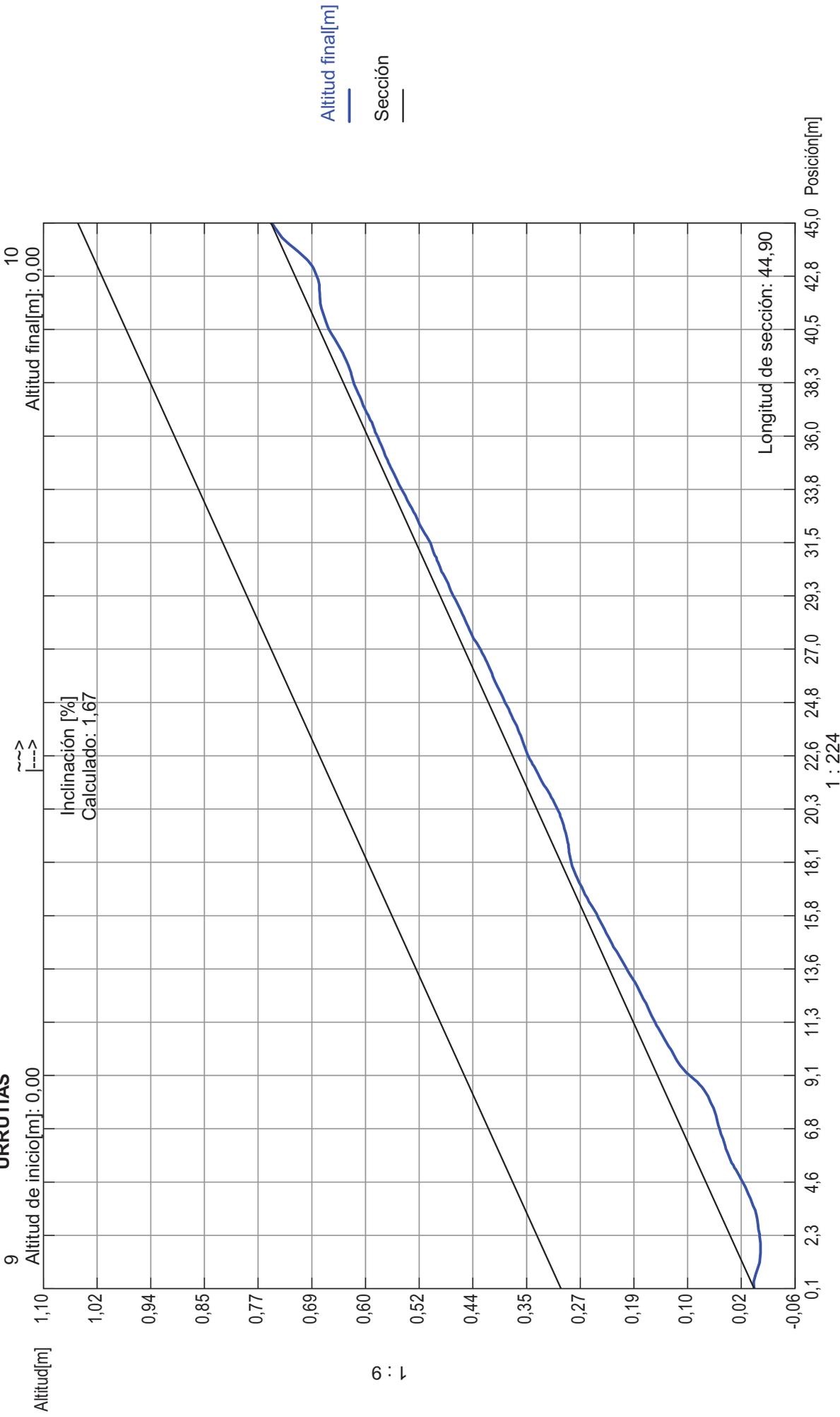
Fotografías de la inspección / Inspección: 1

Población : LOS URRUTIAS	Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Fecha : 12/07/2018	Nº del tramo : 43	Nombre del tramo :
------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------	-----------------------------	--------------------



Foto: 43_2A, MPEG #: 050718_1, 00:02:40
10,6m, Obstáculo desde 04 hasta 08 horas

Sección: **43** Inspección: **1** Fecha: **12/07/2018** Visado: **JESUS**
 Localización: **LOS URRUTIAS** Calle: **LAGUNAS DE RUIDERA**



Forma de la tubería: **DN** Diámetro de tubería[mm]: **300,00** Ancho de tubería[mm]: **0,00**

Informe de inspección / Inspección: 1

Fecha : 12/07/2018	Número de trabajo :	Tiempo : Despejado, seco	Operador : JESUS	Nº del tramo : 44	Nombre del tramo :
Contratista : C.A.R.M.	Vehículo :	Camara : Sirius	Preestablecer :	Limpio : sí	Grado :

Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Mapa 1 :	Pozo inicio : 10
Población : LOS URRUTIAS	Mapa 2 :	Pozo final : 11
Situación : calle	Cinta 1 :	Longitud tramo : 10,70 m
	Media 1 : 050718_1	Longitud tubería:

Motivo de inspección : Control general del estado	Diametro : 300,00 mm
Tipo : Red mixta (fecales/pluviales)	Material : POLIETILENO
Distrito:	Revestimiento :
Recambio :	Recambio :

Comentarios :

1:90	Posición	Código	Incidencia, Observaciones	MPEG	Foto	Grado
10	<u>0,00</u>	BCDA	Inicio de la inspección / PZ-10	00:00:00		
	<u>2,10</u>	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / DCHA.	00:00:17	44_2A	
	<u>10,40</u>	BAG	Acometida sobresaliente desde 11 hasta 01 horas, (sobresale 10 cm)	00:01:07	44_3A	
	<u>10,70</u>	BDCA	Inspección interrumpida	00:01:21		

Fotografías de la inspección / Inspección: 1

Población : LOS URRUTIAS	Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Fecha : 12/07/2018	Nº del tramo : 44	Nombre del tramo :
------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------	-----------------------------	--------------------



Foto: 44_2A, MPEG #: 050718_1, 00:00:17
2,1m, Acometida desde 11 hasta 01 horas



Foto: 44_3A, MPEG #: 050718_1, 00:01:07
10,4m, Acometida sobresaliente desde 11 hasta 01 horas,
(sobresale 10 cm)

Sección: 44

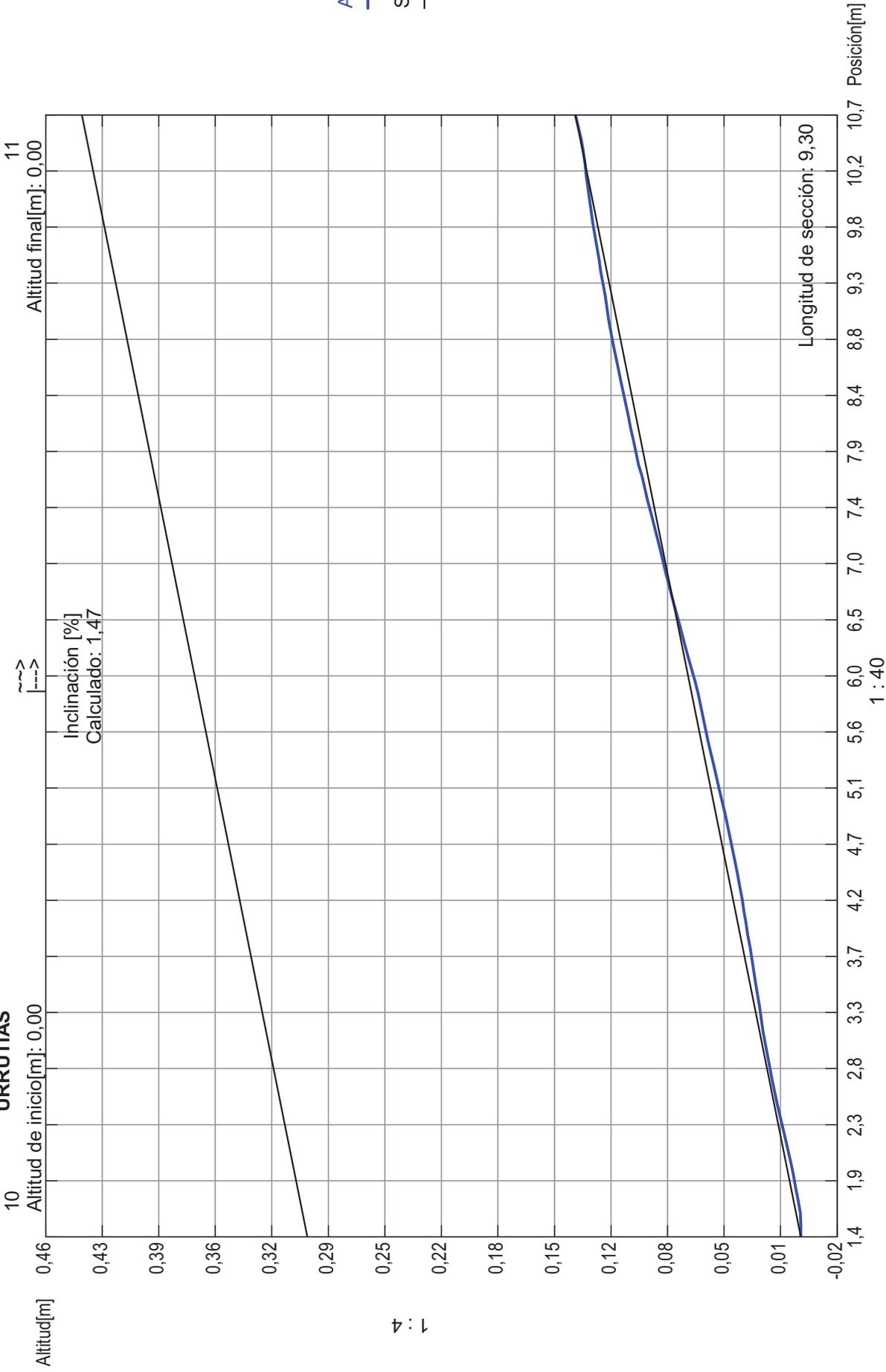
Inspección: 1

Localización: LOS URRUTIAS

Calle: LAGUNAS DE RUIDERA

Fecha: 12/07/2018

Visado: JESUS



Forma de la tubería: DN Diámetro de tubería[mm]: 300,00 Ancho de tubería[mm]: 0,00

Informe de inspección / Inspección: 1

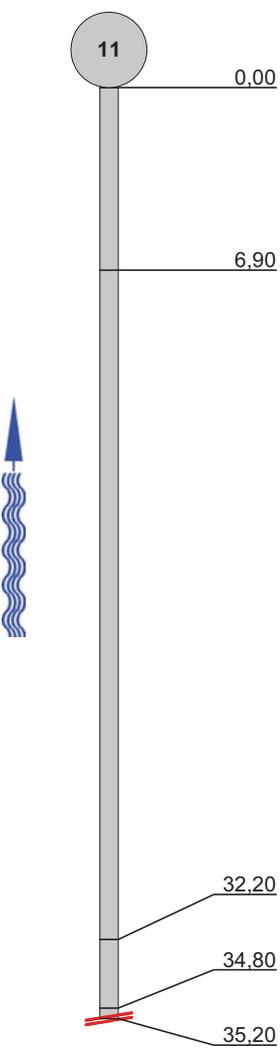
Fecha : 12/07/2018	Número de trabajo :	Tiempo : Despejado, seco	Operador : JESUS	Nº del tramo : 45	Nombre del tramo :
Contratista : C.A.R.M.	Vehículo :	Camara : Sirius	Preestablecer :	Limpio : sí	Grado :

Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Mapa 1 :	Pozo inicio : 11
Población : LOS URRUTIAS	Mapa 2 :	Pozo final : 10
Situación : calle	Cinta 1 :	Longitud tramo : 35,20 m
	Media 1 : 050718_1	Longitud tubería:

Motivo de inspección : Control general del estado	Diametro : 300,00 mm
Tipo : Red mixta (fecales/pluviales)	Material : POLIETILENO
Distrito:	Revestimiento :
Recambio :	Recambio :

Comentarios :

1:285	Posición	Código	Incidencia, Observaciones	MPEG	Foto	Grado
	0,00	BCDA	Inicio de la inspección / PZ-11	00:00:00		
	6,90	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / DCHA.	00:00:40	45_2A	
	32,20	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / IZQ.	00:02:32	45_3A	
	34,80	BAG	Acometida sobresaliente desde 11 hasta 01 horas, (sobresale 10 cm)	00:03:10	45_4A	
	35,20	BDCA	Inspección interrumpida	00:03:22		



Fotografías de la inspección / Inspección: 1

Población : LOS URRUTIAS	Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Fecha : 12/07/2018	Nº del tramo : 45	Nombre del tramo :
------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------	-----------------------------	--------------------



Foto: 45_2A, MPEG #: 050718_1, 00:00:40
6,9m, Acometida desde 11 hasta 01 horas



Foto: 45_3A, MPEG #: 050718_1, 00:02:32
32,2m, Acometida desde 11 hasta 01 horas



Foto: 45_4A, MPEG #: 050718_1, 00:03:10
34,8m, Acometida sobresaliente desde 11 hasta 01 horas,
(sobresale 10 cm)

Sección: 45

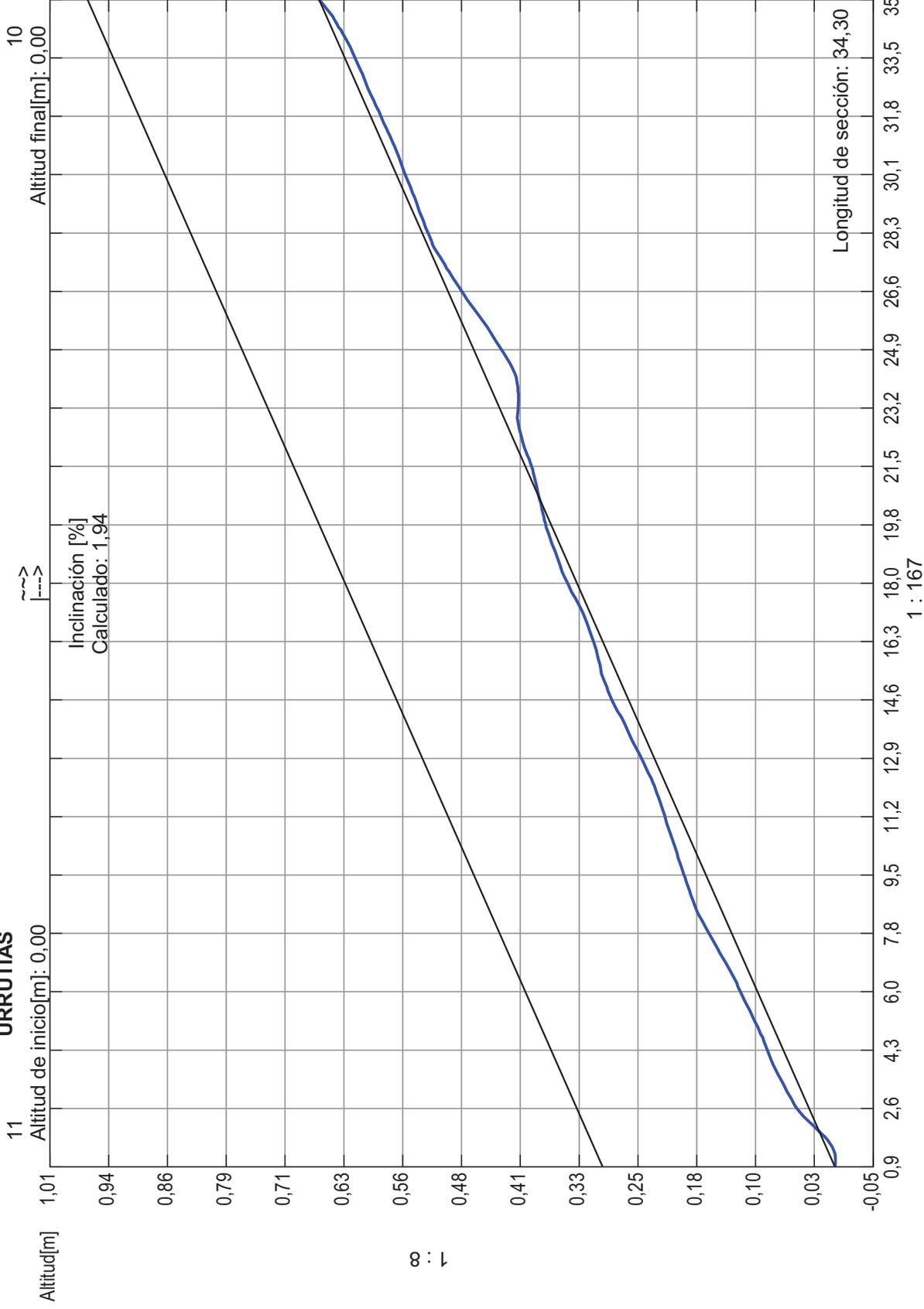
Inspección: 1

Localización: **LOS URRUTIAS**

Calle: **LAGUNAS DE RUIDERA**

Fecha: **12/07/2018**

Visado: **JESUS**



Forma de la tubería: **DN** Diámetro de tubería[mm]: **300,00** Ancho de tubería[mm]: **0,00**

Informe de inspección / Inspección: 1

Fecha : 12/07/2018	Número de trabajo :	Tiempo : Despejado, seco	Operador : JESUS	Nº del tramo : 46	Nombre del tramo :
Contratista : C.A.R.M.	Vehículo :	Camara : Sirius	Preestablecer :	Limpio :	Grado :

Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Mapa 1 :	Pozo inicio : 11
Población : LOS URRUTIAS	Mapa 2 :	Pozo final : 12
Situación : calle	Cinta 1 :	Longitud tramo : 36,90 m
	Media 1 : 050718_1	Longitud tubería:

Motivo de inspección : Control general del estado	Diametro : 300,00 mm
Tipo : Red mixta (fecales/pluviales)	Material : POLIETILENO
Distrito:	Revestimiento :
Recambio :	Recambio :

Comentarios :

1:300	Posición	Código	Incidencia, Observaciones	MPEG	Foto	Grado
	11					
	0,00	BCDA	Inicio de la inspección / PZ-11	00:00:00		
	1,60	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / IZQ.	00:00:14	46_2A	
	9,00	BAG	Acometida sobresaliente desde 11 hasta 01 horas, (sobresale 10 cm)	00:01:01	46_3A	
	26,10	AC	Acometida desde 11 hasta 01 horas / IZQ.	00:02:19	46_4A	
	36,90	BCEA	Fin de la inspección / PZ-12 LINEA A AMBOS LADOS	00:03:44		
	12					

Fotografías de la inspección / Inspección: 1

Población : LOS URRUTIAS	Calle : LAGUNAS DE RUIDERA	Fecha : 12/07/2018	Nº del tramo : 46	Nombre del tramo :
------------------------------------	--------------------------------------	------------------------------	-----------------------------	--------------------

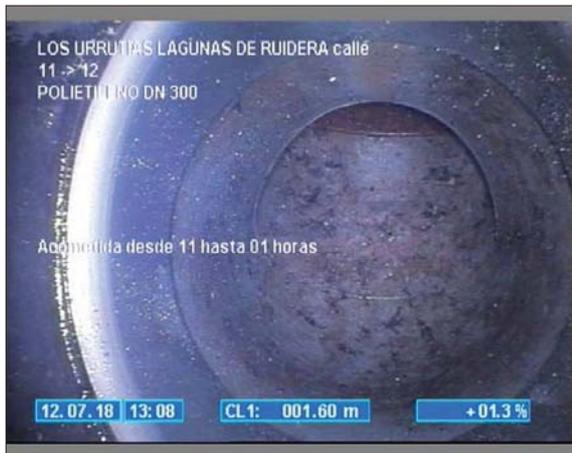


Foto: 46_2A, MPEG #: 050718_1, 00:00:14
1,6m, Acometida desde 11 hasta 01 horas

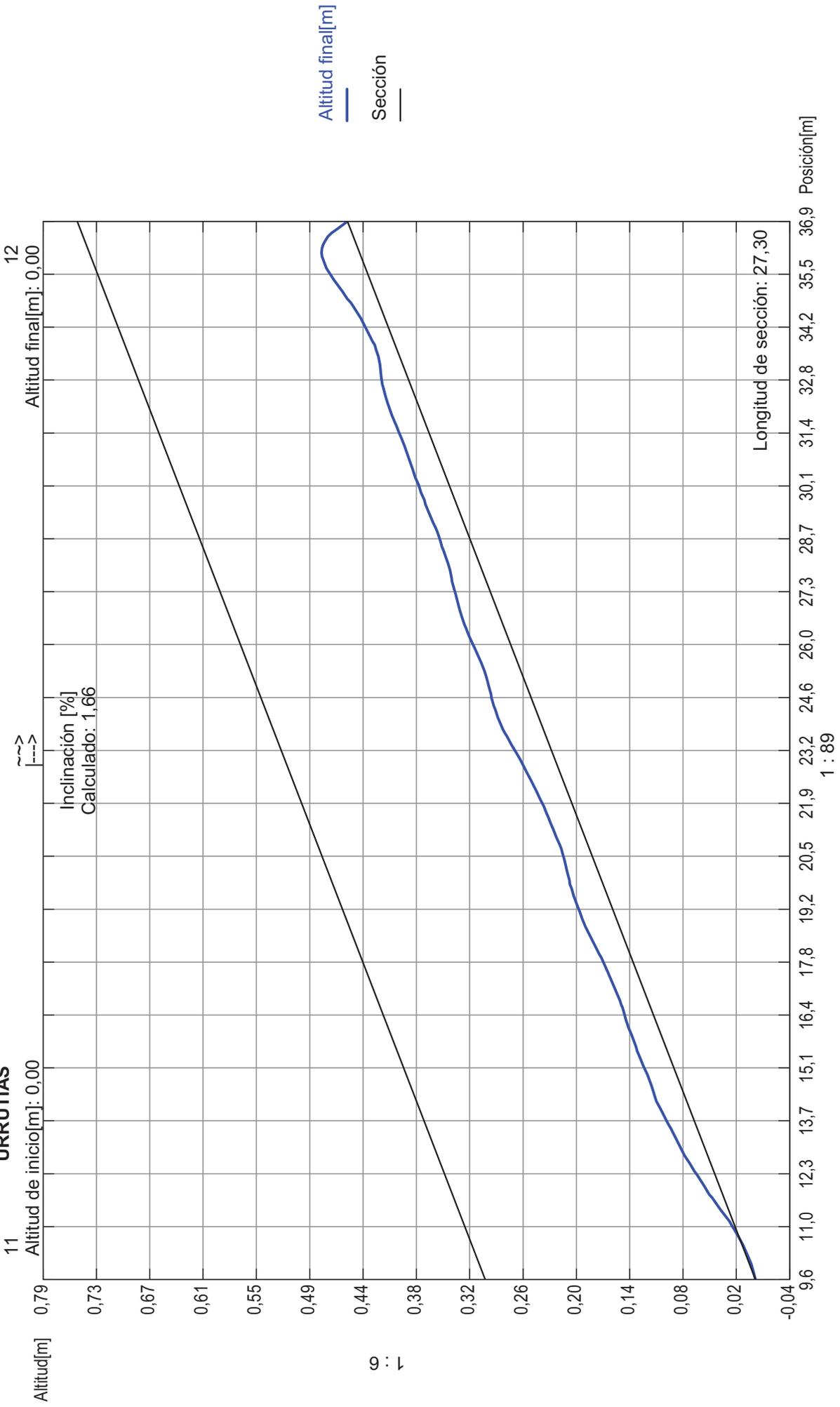


Foto: 46_3A, MPEG #: 050718_1, 00:01:01
9m, Acometida sobresaliente desde 11 hasta 01 horas,
(sobresale 10 cm)



Foto: 46_4A, MPEG #: 050718_1, 00:02:19
26,1m, Acometida desde 11 hasta 01 horas

Sección: **46** Inspección: **1** Fecha: **12/07/2018** Visado: **JESUS**
 Localización: **LOS URRUTIAS** Calle: **LAGUNAS DE RUIDERA**



Forma de la tubería: **DN** Diámetro de tubería[mm]: **300,00** Ancho de tubería[mm]: **0,00**



Región de Murcia
Consejería de Agua, Agricultura,
Ganadería y Pesca
Dirección General del Agua

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE COLECTORES DE SANEAMIENTO EN CALLES ANTONIO REVERTE Y LAGUNAS DE RUIDERA – LOS URRUTIAS - MURCIA

ANEJO 2

ANÁLISIS ESTRUCTURAL



A continuación se adjuntan análisis estructurales que se hicieron teniendo en cuenta las condiciones existentes en los colectores del municipio de Los Urrutias, los cuales sirven para determinar la resistencia mínima que deberá tener el material de renovación de los colectores.

Para el cálculo estático de la manga y la justificación del espesor de la misma, se han supuesto los siguientes valores característicos del material y las condiciones de contorno que a continuación se resumen:

VALORES CARACTERÍSTICOS DEL MATERIAL:

PARÁMETRO	VALOR
Sistema de curado	Curado por luz ultravioleta.
Módulo de elasticidad largo plazo _{anular} :	$E_L = 13.000 \text{ Mpa}$
Módulo de elasticidad corto plazo _{anular} :	$E_K = 15.600 \text{ Mpa}$
Resistencia a flexión largo plazo _{radial} :	$\sigma_{bZ, L} = 204 \text{ MPa}$
Resistencia a flexión corto plazo _{radial} :	$\sigma_{bZ, K} = 245 \text{ MPa}$
Resistencia a compresión largo plazo:	$\sigma_{D, L} = 204 \text{ MPa}$
Resistencia a compresión corto plazo:	$\sigma_{D, K} = 245 \text{ MPa}$
Coefficiente de seguridad	$\gamma_M = 1,35$
Módulo de Poissons:	$\mu = 0,35$

CONDICIONES DE CONTORNO

Las condiciones y variables empleadas para las hipótesis de diseño para cada uno de los diámetros de los colectores del proyecto son:

Tubería HM 300:

CONDICIÓN	VALOR
Estado de la tubería	III (Totalmente Deteriorada).
Interacción de las Cargas	Superposición de todas las cargas.
Geometría	Circular.
Material	Hormigón
Diámetro interno	300 mm
Ovalización (4 bisagras)	4 %
Imperfección local	2 %
Ovalización total	6 %
Ángulo imperfecciones locales	40 °
Espacio anular	0,5 %
Nivel freático sobre la solera	1,50 m
Máximo recubrimiento del terreno (= profundidad - DN)	2,00 m
Densidad del terreno	17,5 KN/m ³
Módulo de reacción del suelo	8,0 N/mm ²
Cargas de tráfico	SLW30 (HS-20 AASHTO)

Structural analysis

Date: 03/04/2018

1 Statics according to DWA-A 143-2: 2015-07: Rehabilitación Los Alcázares

Caption of static calculation: Rehabilitación Los Alcázares

Assumptions: iMPREG Liner GL16
due to DIBT-Approval Z - 42.3 - 365
long-term – E-modulus: 13.000 N/mm²
long-term – resistance of bending: 204 N/mm²

Conclusions: The used parameters/loads in the statics need to be checked with the actual conditions in the renovation segment. Basic requirement is a proper installation with complete curing of the laminate. This is an auditable statistical calculation and need to be inspected by a structural engineer.

Host pipe state:	HPC III
Type of interaction loads:	Superposition of all loads on the system
Verification old pipe:	Yes
Verification buoyancy:	Yes
Default options according standard:	No
Annular gap increase for the articulated ring extension, A 143-2 (121):	Yes
Verification of horizontal limit earth pressure (7.4.3.2 formula 61):	No
Simplified proof of (Kappa-diagrams):	Yes

1.1 Input

1.1.1 Geometry

Geometry:	Circle profile
Use double symmetric system for state III:	No
Wallthickness liner:	t _L 3.00 mm
Inner diameter pipe:	d _{AR,i} 300.00 mm
Four-hinge global imperfection:	w _{GRL} /r _L 4.00 %
Relative eccentricity joints, pipe:	e _{Grel} 0.35 [-]
Local imperfection intensity invert:	w _v /r _L 2.00 %
Opening angle of local imperfection:	2Φ 40.00 °
Axe opening angle of local imperfection:	Φ _A 180.00 °
Annular gap (const. width):	w _s /r _L 0.500 %
Enter annular gap as an absolute value:	No
Full bedding host pipe - soil:	No

1.1.2 Material

Material pipe:	Manual definition
Host pipe thickness:	s _R 10.00 mm
Designation material:	PVC
Self weight host pipe, characteristic:	γ _{AR} 22.00 kN/m ³
Young's modulus long-term, characteristic:	E _L 1,000.00 N/mm ²
Tensile strength long-term, characteristic:	σ _{bZ,L} 25.00 N/mm ²
Compressive strength long-term, characteristic:	σ _{D,L} 10.00 N/mm ²
Partial safety factor of the host pipe:	γ _M 1.50 [-]

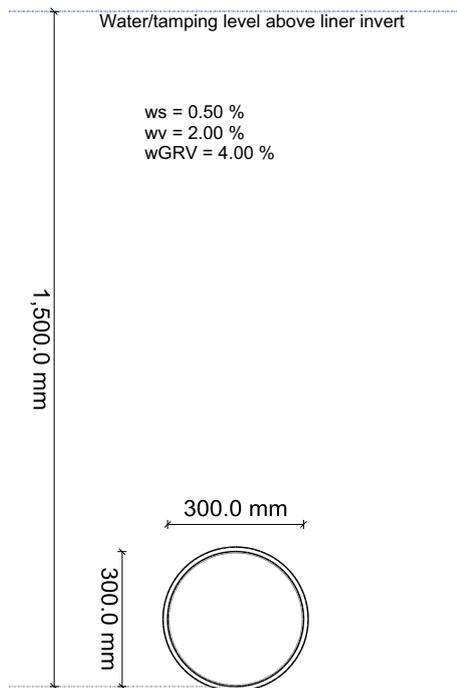
Manual definition material:	Manual definition		
Use long-term values:	Yes		
Shear stress proof conducting:	No		
Weighting of the stresses:	No		
Material name:	UP-GF		
Weight liner:	γ_L	13.50	kN/m ³
Poissons ratio:	μ	0.35	[-]
Material is othogonal anisotropic:	No		
E-modulus long-term, characteristic:	E_L	13,000.00	N/mm ²
E-modulus short-term, characteristic:	E_K	15,600.00	N/mm ²
Bending tensile strength long-term, characteristic:	$\sigma_{bZ,L}$	204.00	N/mm ²
Bending tensile strength short-term, characteristic:	$\sigma_{bZ,K}$	245.00	N/mm ²
Compressive strength long-term, characteristic:	$\sigma_{D,L}$	204.00	N/mm ²
Compressive strength short-term, characteristic:	$\sigma_{D,K}$	245.00	N/mm ²
Coefficient of thermal expansion:	α_T	0.00003	1/K
Safety coeff:	γ_M	1.35	[-]
1.1.3 Loads			
Water level above liner invert:	h_w	1.50	m
Weight water:	γ_W	10.00	kN/m ³
Inner pressure:	p_i	0.00	bar
Pressure surge, short term:	$p_{i,ds}$	0.00	bar
Temperature change:	ΔT	0.00	K
Max. earth-cover above pipe crown:	h_{max}	2.00	m
Min. earth-cover above pipe crown:	h_{min}	0.00	m
Define soil weight manually:	No		
Dry soil density:	γ_B	17.5	kN/m ³
Buoyant soil density:	γ'_B	7.5	kN/m ³
Considering the horizontal influence due to traffic load:	No		
Traffic load:	SLW 30		
Manuell definition reduction ratio for dynamic load:	No		
Additional surface load:	p_0	0.0	kN/m ²
Pipe is cracked before reconstruction:	Yes		
Soil behaviour:	Ductile (if necessary)		
Direct input E2:	Yes		
E-module E2:	E_2	8.0	N/mm ²
Soil pressure coefficient:	K_2	0.3	[-]
Internal friction angle of the soil:	φ'	25.000	°
Partial safety coefficient dead load:	γ_{GE}	1.35	[-]
Partial safety coefficient water pressure:	γ_W	1.50	[-]
Partial safety coefficient internal pressure:	γ_{pi}	1.50	[-]
Partial safety coefficient temperature:	γ_T	1.10	[-]
Partial safety coefficient earth load:	γ_G	1.35	[-]
Partial safety coefficient traffic:	γ_Q	1.35	[-]

1.2 Results

1.2.1 Calculation notes

Hints on calculation method: The structural model and the implemented algorithms very closely stick to the wording of the DWA-A 143-2. This standard leaves room for interpretation, especially for host-pipe state III calculations, and freedom in modelling. Via 'can' and 'may' regulations, simplified calculation methods are possible. These methods generally are on the 'safe side', but result in higher liner stresses or a higher wall thickness. A simplified stability proof instead of a nonlinear second order analysis calculation or the reduction of the model to a quarter shell, even though double symmetry (symmetry around two axes) is not given. IngSoft EasyPipe does not make use of these simplifications. The required higher calculation effort allows a more economic design. A direct comparison by numbers of results by IngSoft EasyPipe to results by simplified calculations therefore is impossible.

1.2.2 Load 01 host pipe state II - hmax hW 1.50 m, Long-term



Local imperfection:	ω_v	2.00	%
Local imperfection absolute:	w_v	2.97	mm
Global imperfection:	$\omega_{GR,v}$	4.00	%
Global imperfection absolute, one side:	$w_{GR,v}$	5.94	mm

The necessary increase of the annular gap due to the articulated ring extension of the host pipe, according to DWA-A 143-2, Gl. 121 is considered.

Annular gap:	ω_s	0.58	%
Annular gap absolute (const. value):	w_s	0.85	mm

1.2.2.1 Material values

liner			
Partial safety factor material:	γ_M	1.35	[-]
Poissons ratio:	μ	0.35	[-]
E-Modulus, longterm:	E_L	13,000.00	N/mm ²
E-Modulus, longterm, design:	$E_{L,d}$	9,629.63	N/mm ²
Used E-Modulus:	E	10,973.94	N/mm ²
Admissible compressive strength, long term:	$\sigma_{D,L}$	204.00	N/mm ²
Admissible compressive strength, long term, design:	$\sigma_{D,L,d}$	-151.11	N/mm ²
Admissible tensile bending strength, long term:	$\sigma_{bZ,L}$	204.00	N/mm ²
Admissible tensile bending strength, long term, design:	$\sigma_{bZ,L,d}$	151.11	N/mm ²
Admissible tensile strength, long term:	$\sigma_{Z,L}$	0.00	N/mm ²
Admissible tensile strength, long term, design:	$\sigma_{Z,L,d}$	0.00	N/mm ²

1.2.2.2 Deformation proof (Characteristic load)

Relevant diameter for percentage deformation:	d_v	300.00	mm
Annular gap absolute (const. value):	w_s	0.85	mm
Local imperfection absolute:	w_v	2.97	mm
Global imperfection absolute, one side:	$w_{GR,v}$	5.94	mm
Elastic deformation absolute:	w_{el}	2.1	mm
Relative elastic deformation:	$\delta_{v,el}$	0.71	%
Allowed elastic deformation:	$zul \delta_{v,el}$	3.00	%

The calculated elastic deformation is less than the allowed elastic deformation.

Total diameter deviation:	w	16.98	mm
Relative total deformation:	δ_v	5.66	%
Reference value total deformation:	$\delta_{v,A}$	10.00	%

1.2.2.3 Simplified buckling proof (outer water pressure/inner pressure)

Outer water pressure, desin:	$p_{a,d}$	22.50	kN/m ²
Critical external water pressure (snap-through load):	krit p_a	95.59	kN/m ²
Reduction factor for combined imperfections without annular gap:	$K_{V,Sws0}$	0.36	[-]
Critical external water pressure (snap-through load) without annular gap:	krit $p_{a,ws0}$	160.51	kN/m ²
Critical external water pressure (snap-through load) user input:	krit $p_{a,ws,input}$	149.06	kN/m ²
Utilisation simplified buckling proof:	U_{pa}	23.5	%

The safety against buckling is sufficient.

1.2.2.4 Stability proof (Design values)

The decisive buckling verification of the liner is conducted, as in paragraph 7.6.4.2 (DWA-A 143-2) described, by a permitted (more accurate) variation of the calculation, according to the second order theory under consideration of the prestrain (imperfection) and the annular gap. Here is numerically tested if the elastic stability failure occurs under gamma-tuple load. In addition, in this calculation is proved if the determined stresses does not exceed the limited stresses for the single stability.

Stress analysis liner, 01 host pipe state II - hmax hW 1.50 m

Surface (wallthickness):	A	3.00	mm ² /mm
--------------------------	---	------	---------------------

outside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-15.86	5.28	N/mm ²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-151.11	151.11	N/mm ²
Utilisation stress	U_σ	10.5	3.5	%

The outside stress proof is ok.

inside

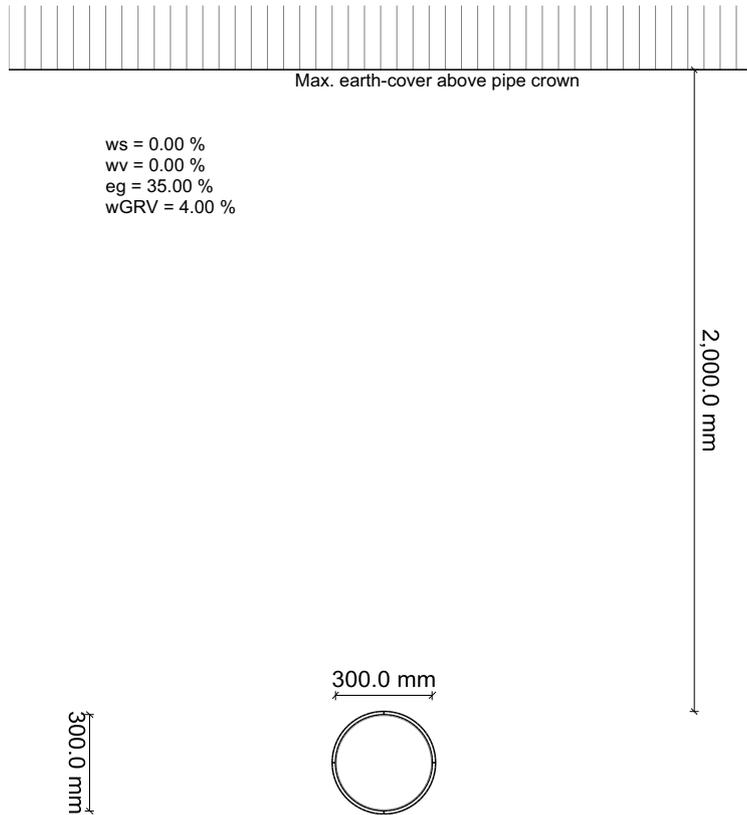
		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-7.69	13.75	N/mm ²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-151.11	151.11	N/mm ²
Utilisation stress	U_σ	5.1	9.1	%

The inside stress proof is ok.

The stress proof is ok.

1.2.3 Load 02 host pipe state III - hW 0.00 m + h 2.00 m, Long-term

SLW 30



Local imperfection:	ω_v	0.00	%
Local imperfection absolute:	w_v	0.00	mm
Global imperfection:	$\omega_{GR,v}$	4.00	%
Global imperfection absolute, one side:	$w_{GR,v}$	5.94	mm
Annular gap:	ω_s	0.00	%
Annular gap absolute (const. value):	w_s	0.00	mm
Vertical total load, design:	$q_{v,d}$	64.01	kN/m ²
Horizontal total pressure, design:	$q_{h,d}$	18.95	kN/m ²
Vertical total load, design:	$q_{v,d}$	64.01	kN/m ²

1.2.3.1 Material values

liner

Partial safety factor material:	γ_M	1.35	[-]
Poissons ratio:	μ	0.35	[-]
E-Modulus, longterm:	E_L	13,000.00	N/mm ²
E-Modulus, longterm, design:	$E_{L,d}$	9,629.63	N/mm ²
Used E-Modulus:	E	10,973.94	N/mm ²
Admissible compressive strength, long term:	$\sigma_{D,L}$	204.00	N/mm ²
Admissible compressive strength, long term, design:	$\sigma_{D,L,d}$	-151.11	N/mm ²
Admissible tensile bending strength, long term:	$\sigma_{bZ,L}$	204.00	N/mm ²
Admissible tensile bending strength, long term, design:	$\sigma_{bZ,L,d}$	151.11	N/mm ²
Admissible tensile strength, long term:	$\sigma_{Z,L}$	0.00	N/mm ²
Admissible tensile strength, long term, design:	$\sigma_{Z,L,d}$	0.00	N/mm ²

pipe			
Self-weight:	Y	22.00	kN/m ³
Partial safety factor material:	Y _M	1.50	[-]
E-Modulus, longterm:	E _L	1,000.00	N/mm ²
E-Modulus, longterm, design:	E _{L,d}	666.67	N/mm ²
Admissible compressive strength, long term:	σ _{D,L}	10.00	N/mm ²
Admissible compressive strength, long term, design:	σ _{D,L,d}	-6.67	N/mm ²
Admissible tensile bending strength, long term:	σ _{bZ,L}	25.00	N/mm ²
Admissible tensile bending strength, long term, design:	σ _{bZ,L,d}	16.67	N/mm ²

1.2.3.2 Soil interaction (characteristic load)

Bedding coefficient, crown:	CB	40,000.00	kN/m ³
Internal friction angle:	φ'	25.00	°
Factor:	K _p	2.46	[-]
Vertical soil load:	p _E	40.00	kN/m ²
Limit q _h value in crown (informative):	q _{h,max}	80.08	kN/m ²
Vertical earth load from crown to springline:	p _{E,K}	43.20	kN/m ²
Limit value q _h in the springline:	q _{h,max,K}	86.48	kN/m ²
Value at springline will be used.			
Horizontal total pressure:	q _h	14.04	kN/m ²
Lateral bedding pressure:	q _h *	52.01	kN/m ²
The sum of horizontal forces:	q _h + q _h *	66.05	kN/m ²
Utilization max q _h :	U _{maxq_h}	76.4	%

At interaction of the host-pipe-soil system elastic approach is used. The bedding of the pipe has been assumed to be constant all over the circumference. This leads to a triangular distribution of soil stresses. Admissible soil stress has its maximum at 75% of the passive earth pressure.

The verification of the horizontal limiting stress in soil according to DWA-A 143-2, Gl. 61 will not be conducted. Adequate measures or alternative verifications have to ensure that the horizontal contact stresses between the host pipe and the soil (q_H + q_h*) can be absorbed sidley from the pipe.

1.2.3.3 Deformation proof (Characteristic load)

Relevant diameter for percentage deformation:	d _v	300.00	mm
Annular gap absolute (const. value):	w _s	0.00	mm
Local imperfection absolute:	w _v	0.00	mm
Global imperfection absolute, one side:	w _{GR,v}	5.94	mm
Elastic deformation absolute:	w _{el}	4.0	mm
Relative elastic deformation:	δ̄ _{v,el}	1.35	%
Allowed elastic deformation:	zul δ̄ _{v,el}	6.00	%

The calculated elastic deformation is less than the allowed elastic deformation.

Total diameter deviation:	w	15.93	mm
Relative total deformation:	δ̄ _v	5.31	%
Reference value total deformation:	δ̄ _{v,A}	10.00	%

1.2.3.4 Stability proof (Design values)

The decisive buckling verification of the liner is conducted, as in paragraph 7.6.4.2 (DWA-A 143-2) described, by a permitted (more accurate) variation of the calculation, according to the second order theory under consideration of the prestrain (imperfection) and the annular gap. Here is numerically tested if the elastic stability failure occurs under gamma-tuple load. In addition, in this calculation is proved if the determined stresses does not exceed the limited stresses for the single stability.

The stability proof is fulfilled.

Stress analysis liner, 02 host pipe state III - hW 0.00 m + h 2.00 m

Surface (wallthickness):	A	3.00	mm ² /mm
--------------------------	---	------	---------------------

outside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-49.18	10.42	N/mm ²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-151.11	151.11	N/mm ²
Utilisation stress	U_σ	32.5	6.9	%

The outside stress proof is ok.

inside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-15.99	44.26	N/mm ²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-151.11	151.11	N/mm ²
Utilisation stress	U_σ	10.6	29.3	%

The inside stress proof is ok.

The stress proof is ok.

Stress analysis pipe, 02 host pipe state III - hW 0.00 m + h 2.00 m

Surface (wallthickness): A 10.00 mm²/mm

outside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-1.85	2.22	N/mm ²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-6.67	16.67	N/mm ²
Utilisation stress	U_σ	27.7	13.3	%

The outside stress proof is ok.

inside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-2.81	1.91	N/mm ²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-6.67	16.67	N/mm ²
Utilisation stress	U_σ	42.2	11.5	%

The inside stress proof is ok.

The stress proof is ok.

Stress analysis liner Material under constraint, 02 host pipe state III - hW 0.00 m + h 2.00 m

This calculation uses all given partial safety coefficients, except for Young's Modulus. Young's Modulus is multiplied by 1.0 according Table 19, which means: its value has not been reduced. The admissible stresses have been reduced.

Surface (wallthickness): A 3.00 mm²/mm

outside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-53.60	13.58	N/mm ²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-151.11	151.11	N/mm ²
Utilisation stress	U_σ	35.5	9.0	%

The outside stress proof is ok.

inside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-19.41	48.55	N/mm ²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-151.11	151.11	N/mm ²

Utilisation stress	U_{σ}	12.8	32.1	%
--------------------	--------------	------	------	---

The inside stress proof is ok.

The stress proof is ok.

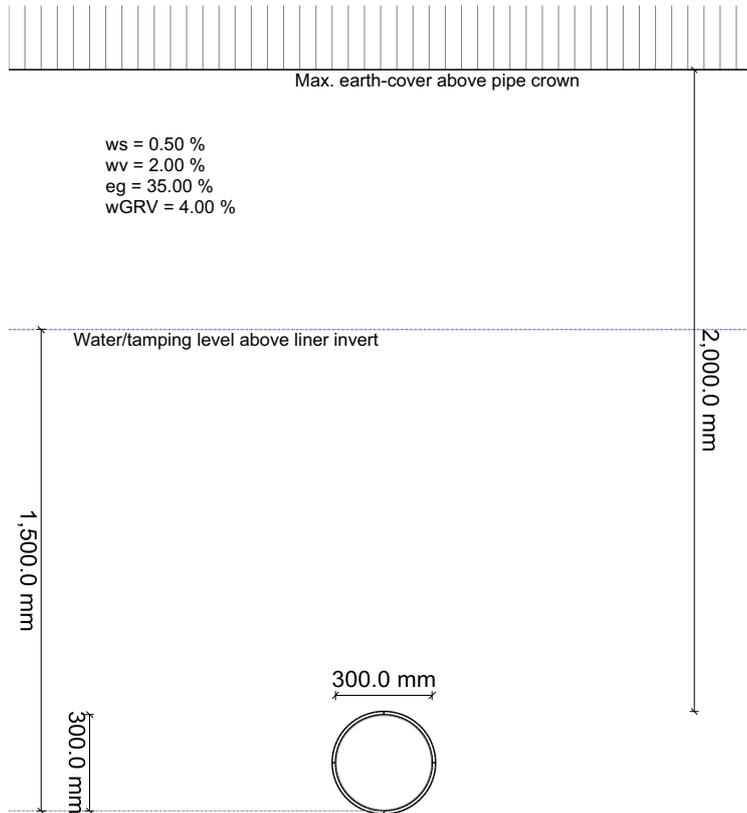
1.2.3.5 Host pipe strain at springline level

Strain in compressed zone:	σ_d	-3.99	N/mm ²
Admissible compressive strength, long term:	$\sigma_{D,L}$	10.00	N/mm ²
Utilisation compressive strain at host pipe's springline:	$U_{\sigma D,AR}$	39.9	%

The strain proof at host pipe's springline level is fulfilled.

1.2.4 Load 03 host pipe state III - hW 1.50 m + h 2.00 m, Long-term

SLW 30



Local imperfection:	ω_v	2.00	%
Local imperfection absolute:	w_v	2.97	mm
Global imperfection:	$\omega_{GR,v}$	4.00	%
Global imperfection absolute, one side:	$w_{GR,v}$	5.94	mm
Annular gap:	ω_s	0.50	%
Annular gap absolute (const. value):	w_s	0.74	mm
Vertical total load, design:	$q_{v,d}$	53.17	kN/m ²
Horizontal total pressure, design:	$q_{h,d}$	13.62	kN/m ²
Vertical total load, design:	$q_{v,d}$	53.17	kN/m ²

1.2.4.1 Material values

liner			
Partial safety factor material:	γ_M	1.35	[-]
Poissons ratio:	μ	0.35	[-]
E-Modulus, longterm:	E_L	13,000.00	N/mm ²
E-Modulus, longterm, design:	$E_{L,d}$	9,629.63	N/mm ²
Used E-Modulus:	E	10,973.94	N/mm ²
Admissible compressive strength, long term:	$\sigma_{D,L}$	204.00	N/mm ²
Admissible compressive strength, long term, design:	$\sigma_{D,L,d}$	-151.11	N/mm ²
Admissible tensile bending strength, long term:	$\sigma_{bZ,L}$	204.00	N/mm ²
Admissible tensile bending strength, long term, design:	$\sigma_{bZ,L,d}$	151.11	N/mm ²
Admissible tensile strength, long term:	$\sigma_{Z,L}$	0.00	N/mm ²
Admissible tensile strength, long term, design:	$\sigma_{Z,L,d}$	0.00	N/mm ²

pipe			
Self-weight:	Y	22.00	kN/m ³
Partial safety factor material:	Y _M	1.50	[-]
E-Modulus, longterm:	E _L	1,000.00	N/mm ²
E-Modulus, longterm, design:	E _{L,d}	666.67	N/mm ²
Admissible compressive strength, long term:	σ _{D,L}	10.00	N/mm ²
Admissible compressive strength, long term, design:	σ _{D,L,d}	-6.67	N/mm ²
Admissible tensile bending strength, long term:	σ _{bZ,L}	25.00	N/mm ²
Admissible tensile bending strength, long term, design:	σ _{bZ,L,d}	16.67	N/mm ²

1.2.4.2 Soil interaction (characteristic load)

Bedding coefficient, crown:	CB	40,000.00	kN/m ³
Internal friction angle:	φ'	25.00	°
Factor:	K _p	2.46	[-]
Vertical soil load:	p _E	29.29	kN/m ²
Limit q _h value in crown (informative):	q _{h,max}	58.64	kN/m ²
Vertical earth load from crown to springline:	p _{E,K}	31.05	kN/m ²
Limit value q _h in the springline:	q _{h,max,K}	62.16	kN/m ²
Value at springline will be used.			
Horizontal total pressure:	q _h	10.09	kN/m ²
Lateral bedding pressure:	q _h *	41.91	kN/m ²
The sum of horizontal forces:	q _h + q _h *	52.00	kN/m ²
Utilization max q _h :	U _{maxq_h}	83.7	%

At interaction of the host-pipe-soil system elastic approach is used. The bedding of the pipe has been assumed to be constant all over the circumference. This leads to a triangular distribution of soil stresses. Admissible soil stress has its maximum at 75% of the passive earth pressure.

The verification of the horizontal limiting stress in soil according to DWA-A 143-2, Gl. 61 will not be conducted. Adequate measures or alternative verifications have to ensure that the horizontal contact stresses between the host pipe and the soil (q_H + q_h*) can be absorbed sidley from the pipe.

1.2.4.3 Deformation proof (Characteristic load)

Relevant diameter for percentage deformation:	d _v	300.00	mm
Annular gap absolute (const. value):	w _s	0.74	mm
Local imperfection absolute:	w _v	2.97	mm
Global imperfection absolute, one side:	w _{GR,v}	5.94	mm
Elastic deformation absolute:	w _{el}	5.2	mm
Relative elastic deformation:	δ̄ _{v,el}	1.74	%
Allowed elastic deformation:	zul δ̄ _{v,el}	6.00	%

The calculated elastic deformation is less than the allowed elastic deformation.

Total diameter deviation:	w	20.08	mm
Relative total deformation:	δ̄ _v	6.69	%
Reference value total deformation:	δ̄ _{v,A}	10.00	%

1.2.4.4 Stability proof (Design values)

The decisive buckling verification of the liner is conducted, as in paragraph 7.6.4.2 (DWA-A 143-2) described, by a permitted (more accurate) variation of the calculation, according to the second order theory under consideration of the prestrain (imperfection) and the annular gap. Here is numerically tested if the elastic stability failure occurs under gamma-tuple load. In addition, in this calculation is proved if the determined stresses does not exceed the limited stresses for the single stability.

The stability proof is fulfilled.

Stress analysis liner, 03 host pipe state III - hW 1.50 m + h 2.00 m

Surface (wallthickness):	A	3.00	mm ² /mm
--------------------------	---	------	---------------------

outside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-31.69	10.68	N/mm ²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-151.11	151.11	N/mm ²
Utilisation stress	U_σ	21.0	7.1	%

The outside stress proof is ok.

inside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-13.28	29.64	N/mm ²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-151.11	151.11	N/mm ²
Utilisation stress	U_σ	8.8	19.6	%

The inside stress proof is ok.

The stress proof is ok.

Stress analysis pipe, 03 host pipe state III - hW 1.50 m + h 2.00 m

Surface (wallthickness): A 10.00 mm²/mm

outside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-2.67	1.23	N/mm ²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-6.67	16.67	N/mm ²
Utilisation stress	U_σ	40.1	7.4	%

The outside stress proof is ok.

inside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-2.93	0.80	N/mm ²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-6.67	16.67	N/mm ²
Utilisation stress	U_σ	44.0	4.8	%

The inside stress proof is ok.

The stress proof is ok.

Stress analysis liner Material under constraint, 03 host pipe state III - hW 1.50 m + h 2.00 m

This calculation uses all given partial safety coefficients, except for Young's Modulus. Young's Modulus is multiplied by 1.0 according Table 19, which means: its value has not been reduced. The admissible stresses have been reduced.

Surface (wallthickness): A 3.00 mm²/mm

outside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-34.77	13.05	N/mm ²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-151.11	151.11	N/mm ²
Utilisation stress	U_σ	23.0	8.6	%

The outside stress proof is ok.

inside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-15.65	32.81	N/mm ²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-151.11	151.11	N/mm ²

Utilisation stress	U_{σ}	10.4	21.7	%
--------------------	--------------	------	------	---

The inside stress proof is ok.

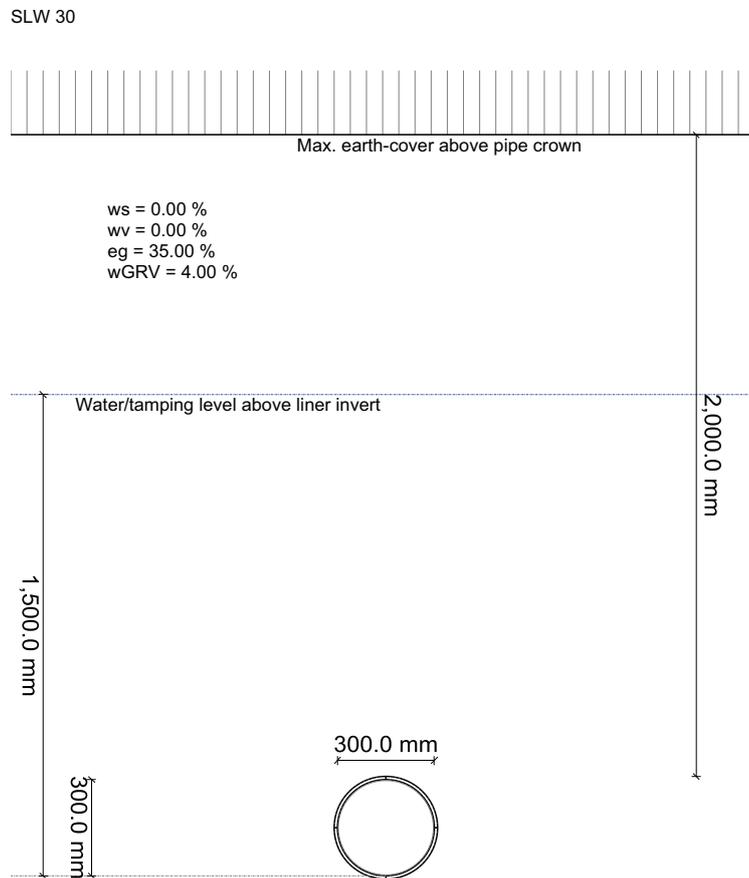
The stress proof is ok.

1.2.4.5 Host pipe strain at springline level

Strain in compressed zone:	σ_d	-3.32	N/mm ²
Admissible compressive strength, long term:	$\sigma_{D,L}$	10.00	N/mm ²
Utilisation compressive strain at host pipe's springline:	$U_{\sigma D,AR}$	33.2	%

The strain proof at host pipe's springline level is fulfilled.

1.2.5 Load 04 host pipe state III - hW 1.50 m + h 2.00 m, Long-term



Local imperfection:	ω_v	0.00	%
Local imperfection absolute:	w_v	0.00	mm
Global imperfection:	$\omega_{GR,v}$	4.00	%
Global imperfection absolute, one side:	$w_{GR,v}$	5.94	mm
Annular gap:	ω_s	0.00	%
Annular gap absolute (const. value):	w_s	0.00	mm
Vertical total load, design:	$q_{v,d}$	53.17	kN/m ²
Horizontal total pressure, design:	$q_{h,d}$	13.62	kN/m ²
Vertical total load, design:	$q_{v,d}$	53.17	kN/m ²

1.2.5.1 Material values

liner			
Partial safety factor material:	γ_M	1.35	[-]
Poissons ratio:	μ	0.35	[-]
E-Modulus, longterm:	E_L	13,000.00	N/mm ²
E-Modulus, longterm, design:	$E_{L,d}$	9,629.63	N/mm ²
Used E-Modulus:	E	10,973.94	N/mm ²
Admissible compressive strength, long term:	$\sigma_{D,L}$	204.00	N/mm ²
Admissible compressive strength, long term, design:	$\sigma_{D,L,d}$	-151.11	N/mm ²
Admissible tensile bending strength, long term:	$\sigma_{bZ,L}$	204.00	N/mm ²
Admissible tensile bending strength, long term, design:	$\sigma_{bZ,L,d}$	151.11	N/mm ²
Admissible tensile strength, long term:	$\sigma_{Z,L}$	0.00	N/mm ²
Admissible tensile strength, long term, design:	$\sigma_{Z,L,d}$	0.00	N/mm ²

pipe			
Self-weight:	Y	22.00	kN/m ³
Partial safety factor material:	Y _M	1.50	[-]
E-Modulus, longterm:	E _L	1,000.00	N/mm ²
E-Modulus, longterm, design:	E _{L,d}	666.67	N/mm ²
Admissible compressive strength, long term:	σ _{D,L}	10.00	N/mm ²
Admissible compressive strength, long term, design:	σ _{D,L,d}	-6.67	N/mm ²
Admissible tensile bending strength, long term:	σ _{bZ,L}	25.00	N/mm ²
Admissible tensile bending strength, long term, design:	σ _{bZ,L,d}	16.67	N/mm ²

1.2.5.2 Soil interaction (characteristic load)

Bedding coefficient, crown:	CB	40,000.00	kN/m ³
Internal friction angle:	φ'	25.00	°
Factor:	K _p	2.46	[-]
Vertical soil load:	p _E	29.29	kN/m ²
Limit q _h value in crown (informative):	q _{h,max}	58.64	kN/m ²
Vertical earth load from crown to springline:	p _{E,K}	31.05	kN/m ²
Limit value q _h in the springline:	q _{h,max,K}	62.16	kN/m ²
Value at springline will be used.			
Horizontal total pressure:	q _h	10.09	kN/m ²
Lateral bedding pressure:	q _h *	46.41	kN/m ²
The sum of horizontal forces:	q _h + q _h *	56.50	kN/m ²
Utilization max q _h :	U _{maxq_h}	90.9	%

At interaction of the host-pipe-soil system elastic approach is used. The bedding of the pipe has been assumed to be constant all over the circumference. This leads to a triangular distribution of soil stresses. Admissible soil stress has its maximum at 75% of the passive earth pressure.

The verification of the horizontal limiting stress in soil according to DWA-A 143-2, Gl. 61 will not be conducted. Adequate measures or alternative verifications have to ensure that the horizontal contact stresses between the host pipe and the soil (q_H + q_h*) can be absorbed sidley from the pipe.

1.2.5.3 Deformation proof (Characteristic load)

Relevant diameter for percentage deformation:	d _v	300.00	mm
Annular gap absolute (const. value):	w _s	0.00	mm
Local imperfection absolute:	w _v	0.00	mm
Global imperfection absolute, one side:	w _{GR,v}	5.94	mm
Elastic deformation absolute:	w _{el}	3.7	mm
Relative elastic deformation:	δ̄ _{v,el}	1.22	%
Allowed elastic deformation:	zul δ̄ _{v,el}	6.00	%

The calculated elastic deformation is less than the allowed elastic deformation.

Total diameter deviation:	w	15.55	mm
Relative total deformation:	δ̄ _v	5.18	%
Reference value total deformation:	δ̄ _{v,A}	10.00	%

1.2.5.4 Stability proof (Design values)

The decisive buckling verification of the liner is conducted, as in paragraph 7.6.4.2 (DWA-A 143-2) described, by a permitted (more accurate) variation of the calculation, according to the second order theory under consideration of the prestrain (imperfection) and the annular gap. Here is numerically tested if the elastic stability failure occurs under gamma-tuple load. In addition, in this calculation is proved if the determined stresses does not exceed the limited stresses for the single stability.

The stability proof is fulfilled.

Stress analysis liner, 04 host pipe state III - hW 1.50 m + h 2.00 m

Surface (wallthickness):	A	3.00	mm ² /mm
--------------------------	---	------	---------------------

outside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-60.62	25.73	N/mm ²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-151.11	151.11	N/mm ²
Utilisation stress	U_σ	40.1	17.0	%

The outside stress proof is ok.

inside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-31.44	55.98	N/mm ²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-151.11	151.11	N/mm ²
Utilisation stress	U_σ	20.8	37.0	%

The inside stress proof is ok.

The stress proof is ok.

Stress analysis pipe, 04 host pipe state III - hW 1.50 m + h 2.00 m

Surface (wallthickness): A 10.00 mm²/mm

outside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-2.48	1.93	N/mm ²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-6.67	16.67	N/mm ²
Utilisation stress	U_σ	37.2	11.6	%

The outside stress proof is ok.

inside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-2.88	2.00	N/mm ²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-6.67	16.67	N/mm ²
Utilisation stress	U_σ	43.2	12.0	%

The inside stress proof is ok.

The stress proof is ok.

Stress analysis liner Material under constraint, 04 host pipe state III - hW 1.50 m + h 2.00 m

This calculation uses all given partial safety coefficients, except for Young's Modulus. Young's Modulus is multiplied by 1.0 according Table 19, which means: its value has not been reduced. The admissible stresses have been reduced.

Surface (wallthickness): A 3.00 mm²/mm

outside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-60.69	23.45	N/mm ²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-151.11	151.11	N/mm ²
Utilisation stress	U_σ	40.2	15.5	%

The outside stress proof is ok.

inside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-29.61	55.62	N/mm ²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-151.11	151.11	N/mm ²

Utilisation stress	U_{σ}	19.6	36.8	%
--------------------	--------------	------	------	---

The inside stress proof is ok.

The stress proof is ok.

1.2.5.5 Host pipe strain at springline level

Strain in compressed zone:	σ_d	-3.32	N/mm ²
Admissible compressive strength, long term:	$\sigma_{D,L}$	10.00	N/mm ²
Utilisation compressive strain at host pipe's springline:	$U_{\sigma D,AR}$	33.2	%

The strain proof at host pipe's springline level is fulfilled.

1.2.6 Uplift proof (buoyancy)

Forces opposing uplift, design value:	$Q_{g,d}$	6.66	kN/m
Buoyancy force, design value:	$Q_{r,d}$	0.74	kN/m
Utilisation buoyancy:	U	11.1	%

The uplift proof is fulfilled.

All necessary proofs are ok.



Región de Murcia
Consejería de Agua, Agricultura,
Ganadería y Pesca
Dirección General del Agua

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE COLECTORS DE SANEAMIENTO EN CALLES ANTONIO REVERTE Y LAGUNA RUIDERA– LOS URRUTIAS - MURCIA

ANEJO 3

PLAN DE TRABAJO



Los trabajos a realizarse para la rehabilitación del colector en las calles Antonio Reverte y Laguna Ruidera se prevé distribuirlos de la siguiente forma:

ACTIVIDADES	MES		TOTAL
	1º	2º	
Limpieza de colectores (ud)	1.818,88		1.818,88
Inspección previa con Cámara de TV de colectores (m)	479,04		479,04
Acondicionamiento colector con Robot (m)	880,54		880,54
Fresado y acondicionamiento	1.329,12		1.329,12
Instalación de packer	1.805,35		1.805,35
Instalación de sombrerete	575,16		575,16
Rehabilitación manga DN300		29.589,93	29.589,93
By pass		1.167,92	1.167,92
Fresado de acometidas		216,96	216,96
Impermeabilización de pozo (m2)		4.690,88	4.690,88
Inspección con CCTV de colectores (m)		880,54	880,54
Gestión de Residuos	162,88	162,88	325,75
Seguridad y Salud	542,92	542,92	1.085,84
Importe Ejecución Material	7.593,89	37.252,03	44.845,91



Región de Murcia
Consejería de Agua, Agricultura,
Ganadería y Pesca
Dirección General del Agua

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE COLECTORS DE SANEAMIENTO EN CALLES ANTONIO REVERTE Y LAGUNA RUIDERA– LOS URRUTIAS - MURCIA

ANEJO Nº 4

GESTIÓN DE RESIDUOS



1. INTRODUCCIÓN

En este apartado se tratan de determinar los residuos de construcción y demolición (RCDs) que se van a generar en las obras de la actuación, así como el análisis de los residuos, vertidos, emisiones o cualquier otro elemento derivado de las diferentes actuaciones.

2. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

La lista Europea de residuos, de la Orden MMA 304/2002, publicada en el BOE de 19 de Febrero de 2002, define básicamente dos tipos de residuos:

- Nivel I: Los resultantes de la excavación.
No se van a generar residuos de éste tipo en estas obras de rehabilitación.
- Nivel II: Residuos propios de la actividad de construcción, que en este caso estarán constituidos por:
 - Restos de maderas procedentes de encofrados
 - Restos de hierro y acero
 - Restos de plásticos
 - Restos de hormigón

No se prevé la generación de residuos potencialmente peligrosos.

RCDs DE NIVEL II		
RCD: NATURALEZA NO PETREA		
1. Asfalto		
	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
X	17 02 01	Madera
3. Metales		
	17.04.01	Cobre, bronce y latón
	17.04.02	Aluminio
	17.04.03	Plomo
	17.04.04	Zinc
	17.04.05	Hierro y Acero
	17.04.06	Estaño
	17.04.07	Metales mezclados
	17.04.11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.



4. Papel		
X	20 01 01	Papel
5. Plástico		
X	17.02.03	Plástico
6. Vidrio		
X	17 02 02	Vidrio
7. Yeso		
	17.08.02	Materiales a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
RCD: NATURALEZA PETREA		
1. Arena, grava y otros áridos		
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01.04 07
	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
X	17.01.01	Hormigón
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
	17.01.02	Ladrillos
	17.01.03	Tejas y materiales cerámicos
	17.01.07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17.01.06
4. Piedra		
	17.09.04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03
RCD: POTENCIALMENTE PELIGROS Y OTROS		
1. Basuras		
	20.02.01	Basuras
X	20.03.01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros		
	17 01 06	Mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plástico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitrados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas



	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	7 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
X	15 02 02	Absorbentes contaminados (trapos,...)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,...)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
X	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
X	16 06 03	Pilas botón
X	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
X	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
	15 01 11	Aerosoles vacíos
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

3. CUANTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Al no producirse excavaciones ni otros movimientos de tierra, solamente se consideran RCDs de nivel II. Estos residuos se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista, sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de las Obras.

A continuación se clasificarán las distintas actividades o elementos que generan dichos residuos.

3.1 ACTIVIDADES QUE GENERAN RESIDUOS DE HORMIGÓN Y MADERA

Los residuos generados provienen de los trabajos de impermeabilización de los pozos existentes.



3.2. ACTIVIDADES QUE GENERAN RESIDUOS PLÁSTICOS Y VIDRIO

Incluye los sobrantes en la instalación de la manta con curado UV. Para cada uno de los tramos se ejecutará una longitud adicional que posteriormente será recortada para coincidir con la pared de cada pozo. Se supone una cantidad de 1 metro de manga por cada tramo (50 cm en cada pozo), a razón de unos 10 kg por metro lineal.

También se consideran los envases en los que se suministran productos como la resina de impregnación, los materiales utilizados para el inflado de la manga, entre otros.

4. VOLUMEN TOTAL DE CADA RESIDUO

A continuación se resumen las mediciones de cada uno de los residuos que se estima serán generados durante las obras.

Material	m³
Madera	0,3
Papel y cartón	0,5
Plástico	0,8
Vidrio	0,2
Hormigón	0,2

5. MEDIDAS DE SEPARACION DE RESIDUOS EN OBRA

Mediante la separación de residuos, en contenedores específicos, se facilita su reutilización, valoración y eliminación posterior, no obstante, la separación en obra o no de estos residuos, dependerá de unas cantidades establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008. Su recogida contará con la participación de un Gestor de Residuos autorizado que se encargará de su transporte y posterior tratamiento. Los límites establecidos son los siguientes:

Hormigón	80 Tn
Ladrillos, tejas, cerámicos	40 Tn
Metal	2 Tn
Madera	1 Tn
Vidrio	1 Tn
Plástico	0,5 Tn
Papel y cartón	0,5 Tn

Estos elementos dispondrán de contenedores específicos. Por lo tanto, será necesario contar con una zona en la obra en la que se pueda realizar la separación de todos estos residuos.



No se prevé la posibilidad de realizar operaciones de reutilización, valoración, ni eliminación de los residuos en obra. Estos residuos no reutilizados serán recogidos en obra y transportados a un vertedero o planta autorizada en las inmediaciones donde se realizará el tratamiento necesario.

La zona de almacenamiento, separación y reciclado de residuos se situará en las inmediaciones de las obras, no obstante, durante la ejecución de las distintas obras puede ser necesario trasladar los contenedores para recoger residuos en otra zona.

6. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

La valoración del coste previsto para la gestión de residuos se detalla a continuación.

Descripción	Ud.	Cant.	P.U.	Total
Carga, transporte y gestión de Madera	m ³	0,3	190,00	57,00
Carga, transporte y gestión de Papel y cartón	m ³	0,5	80,00	40,00
Carga, transporte y gestión de Plástico	m ³	0,8	80,00	64,00
Carga, transporte y gestión de Vidrio	m ³	0,2	190,00	38,00
Carga, transporte y gestión de Hormigón	m ³	0,2	240,00	48,00
Carga, transporte y gestión de Mezcla de residuos municipales	Gl.	1	78,75	78,75
				325,75



Región de Murcia
Consejería de Agua, Agricultura,
Ganadería y Pesca
Dirección General del Agua

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE COLECTORS DE SANEAMIENTO EN CALLES ANTONIO REVERTE Y LAGUNA RUIDERA– LOS URRUTIAS - MURCIA

ANEJO 5

JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS



1. COSTES DE MANO DE OBRA, MAQUINARIA Y MATERIALES

Se desarrollan y obtienen los precios de las unidades de obra que intervienen en el Proyecto. Para su cálculo, se ha partido de los precios actualizados de los materiales, mano de obra y maquinaria, considerados como adecuados y necesarios para la correcta ejecución de las mismas, así como de la normativa que les resulta de aplicación.

2. COSTES INDIRECTOS

Se considera costes indirectos los Gastos de Personal Técnico y Administrativo adscrito a la obra, así como los de comunicaciones, los de instalación de oficinas a pie de obra, talleres y almacenes, etc.

El porcentaje de costos indirectos será del 6 %. Este porcentaje se aplicará a todas las unidades de obra a ejecutar como ya veremos en la descomposición de precios de las mismas.



Mano de Obra	Ud.	Cant.	P.U.	Total
Oficial de 1ª	h	104,76	12,23	1.281,20
Ayudante	h	104,76	11,73	1.228,82
Peón ordinario	h	25,02	11,49	287,44
				2.797,45

Maquinaria	Ud.	Cant.	P.U.	Total
Equipo de limpieza alta presión	h	26,54	55,00	1.459,59
Equipo CCTV	h	41,04	120,00	4.925,28
Otros equipos	h	6,84	82,00	560,79
Equipo de robot fresador	h	13,08	85,00	1.111,46
Camión UVA Manga	h	17,97	320,00	5.749,76
Camión grúa	h	17,97	45,00	808,56
Cabestrantes de 5 toneladas	h	8,98	85,00	763,64
By pass	h	17,97	56,00	1.006,21
				16.385,29

Materiales	Ud.	Cant.	P.U.	Total
Manga UVA 300/4,7 poliéster	ml	112,30	135,20	15.182,96
Sombrero de fieltro	Ud.	1,20	38,50	46,20
Resina packer	l	9,80	118,49	113,68
Manta de fibra de vidrio	m ²	6,00	135,20	83,16
Mortero	kg	221,85	15,70	3.483,03
				18.909,03



REHABILITACIÓN DEL COLECTOR

		Cant.	P.U.	Total
Ud.	Limpeza de pozo mediante equipo mixto de impulsión/aspiración de alta presión.			
H.	H. equipo de limpieza	3,00	55,00	165,00
%	5 % Material auxiliar y resto de obra.	0,05	165,00	8,25
H.	H. Oficial de 1ª	3,00	12,23	36,69
H.	H. Ayudante	3,00	11,73	35,19
%	6 % Costes indirectos.	0,06	245,13	14,71
				259,84
ML.	Limpeza de colectores mediante equipo mixto de impulsión/aspiración de alta presión			
H.	H. equipo de limpieza	0,02	55,00	1,10
%	5 % Material auxiliar y resto de obra	0,05	1,10	0,06
H.	H. Oficial de 1ª	0,02	12,23	0,24
H.	H. Ayudante	0,02	11,73	0,23
%	6 % Costes indirectos	0,06	1,63	0,10
				1,73
MI.	Inspección previa a la rehabilitación con Cámara de TV de colectores con la correcta identificación en pantalla del elemento (nombre de la calle, pozo que delimita el tramo al que pertenezca, diámetro y material del tubular), incluido el informe de la inspección en formato PDF con sistemas de codificación según la norma UNE-EN 13508.			
H.	H. equipo de CCTV	0,02	120,00	2,40
%	5 % Material auxiliar y resto de obra.	0,05	2,40	0,12
H.	H. Oficial de 1ª	0,02	12,23	0,24
H.	H. Ayudante	0,02	11,73	0,23
%	6 % Costes indirectos	0,06	3,00	0,18
				3.18
MI.	Fresado y acondicionamiento de conducciones mediante equipos Robot fresador incluyendo eliminación de raíces penetrantes y jabones, u otros elementos en acondicionamiento previo a la instalación de la manga.			
H.	H. equipo de robot fresador	0,04	85,00	3,40
%	5 % Material auxiliar y resto de obra.	0,05	3,40	0,17
H.	H. Oficial de 1ª	0,04	12,23	0,49
H.	H. Ayudante	0,04	11,73	0,47
%	6 % Costes indirectos	0,06	4,53	0,27
				4,80



Ud. Instalación de packer. Reparación de conducciones mediante packers. Instalación de packers de 50 cm de longitud con plegado de capa triple para tubería de 350 mm de diámetro mediante manta de fibra de vidrio de más de 1050 gr/m3 tipo CRF impregnado con 1,6 litros/m2 de resinas compuestas por silicato de sodio, orgánico y polisocianato MDI, inorgánico tipo waterglass. Totalmente instalado.

I	I resina packer	1,80	11,60	20,88
Ud.	M2 manta fibra de vidrio	1,20	13,86	16,63
H.	H. De equipo CCTV	1,80	120,00	216,00
%	5 % Material auxiliar y resto de obra.	0,05	206,53	12,68
H.	H. Oficial de 1ª	2,10	12,23	25,68
H.	H. Ayudante	2,10	11,73	24,63
H.	H. Peón ordinario	2,10	11,49	24,13
%	6 % Costes indirectos.	0,06	284,21	20,44
				361,07

MI. Instalación de sombrerete. Reparación de unión de acometida con colector principal mediante sombrerete. Instalación de sombrerete para tubería de 600 mm de diámetro y acometida de 160 mm mediante manta de de fieltro impregnado con resinas compuestas por silicato de sodio, orgánico y polisocianato MDI, inorgánico tipo waterglass. Totalmente instalado.

I	I resina packer	0,80	11,60	9,28
Ud.	Ud. Sombrerete de fieltro	1,20	38,50	46,20
H.	H. De equipo CCTV	3,00	120,00	360,00
%	5 % Material auxiliar y resto de obra.	0,05	415,48	20,77
H.	H. Oficial de 1ª	3,00	12,23	36,69
H.	H. Ayudante	3,00	11,73	35,19
H.	H. Peón ordinario	3,00	11,49	34,47
%	6 % Costes indirectos.	0,06	542,60	32,56
				575,16

MI. Rehabilitación manga UV. Rehabilitación con sistema de manga UV DN300, compuesta de fibra de vidrio pre impregnada con resina de poliéster y recubierto por poliuretano. Totalmente ejecutado mediante instalación a través de pozos/arquetas, inflado y endurecido mediante tren lumínico de luz UV según ASTM F1216 con espesor mínimo de 3 mm incluido bypass. Totalmente instalada.

ml	ML manga UVA 300/3 poliéster	1,00	135,20	163,00
Ud.	H. Camión UVA Manga	0,16	320,00	51,20
H.	H. camión grúa	0,16	45,00	7,20
Ud.	H. Cabestrantes de 5 toneladas	0,08	85,00	6,80
H.	H. De equipo CCTV	0,16	120,00	19,20
H.	H.By pass	0,16	56,00	8,96
%	5 % Material auxiliar y resto de obra.	0,05	228,56	11,43
H.	H. Oficial de 1ª	0,32	12,23	3,91
H.	H. Ayudante	0,32	11,73	3,75
H.	H. Peón ordinario	0,08	11,49	0,92
%	6 % Costes indirectos.	0,06	248,57	14,91
				263,49



MI. MI. Realización de by pass para desvío para desvío de aguas fecales del colector a rehabilitar colectores cercanos a la instalación mediante obturadores, bombas, red secundaria, mano de obras y maquinaria y herramienta accesoria para su correcta ejecución, Y posterior retirada del Material empleado, incluso señalización y posterior retirada, incluso limpieza y retirada de agua acumulada en pozos, arquetas de acometida durante el trascurso de trabajo del bypass

H.	H. equipos	0,10	82,00	8,20
%	5 % Material auxiliar y resto de obra.	0,05	8,20	0,41
H.	H. Oficial de 1ª	0,05	12,23	0,61
H.	H. Ayudante	0,05	11,73	0,59
%	6 % Costes indirectos.	0,06	9,81	0,59
				10,40

Ud. Fresado y apertura de acometidas mediante equipo de robot fresador

H.	H. equipo de robot fresador	1,00	85,00	85,00
%	5 % Material auxiliar y resto de obra.	0,05	95,40	4,77
H.	H. Oficial de 1ª	0,50	12,23	6,12
H.	H. Ayudante	0,50	11,73	5,87
%	6 % Costes indirectos.	0,06	112,15	6,73
				108,48

m² Impermeabilización de pozo existente, mediante enfoscado interior con mortero de reparación de fraguado rápido tipo VICAT, cumpliendo con los trabajos de procedimiento seguro en espacios confinados, utilizando trípode, arnés y equipo de respiración asistida para bajar a pozo. Previo a los trabajos de impermeabilización, se procederá a la demolición parcial de pozo (hombreras y boca) para poder ejecutar la reparación de la red de saneamiento con sistema manga de tecnología sin zanja. Una vez ejecutada la reparación de la red, se reparará el pozo para dejarlo en las mismas condiciones en la que se encontraba antes de los trabajos y posteriormente se procederá a la impermeabilización.

kg	Mortero	4,01	15,70	62,96
H.	Equipos	0,12	82,00	9,84
%	5 % Material auxiliar y resto de obra.	0,05	72,80	3,64
H.	Oficial de 1ª	0,10	12,23	1,22
H.	Ayudante	0,10	11,73	1,17
H.	Peón ordinario	0,10	11,49	1,15
%	6 % Costes indirectos.	0,06	79,98	4,80
				84,78

MI. Inspección de colector tubular mediante cámara de televisión con grabación en CD/DVD con la correcta identificación en pantalla del elemento (nombre de la calle, pozo que delimita el tramo al que pertenezca, diámetro y material del tubular), incluido el informe de la inspección en formato PDF con sistemas de codificación según la norma UNE-EN 13508: Condición de los sistemas de desagüe y de alcantarillado en el exterior de los edificios.



%	H. De equipo CCTV	0,02	120,00	2,40
H.	5 % Material auxiliar y resto de obra.	0,05	2,40	0,12
H.	H. Oficial de 1ª	0,02	12,23	0,24
H.	H. Ayudante	0,02	11,73	0,23
%	6 % Costes indirectos.	0,06	3,00	0,18
				3,18

GESTIÓN DE RESIDUOS

	Cant.	P.U.	Total
GI. Gestión de residuos			
			325,75
			325,75

SEGURIDAD Y SALUD

	Cant.	P.U.	Total
GI. Medidas Relativas a la Seguridad y Salud			
			1.085,84
			1.085,84

Murcia, julio de 2018

Marisol Cano Castillo
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dirección General del Agua



Región de Murcia
Consejería de Agua, Agricultura,
Ganadería y Pesca
Dirección General del Agua

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE COLECTORS DE
SANEAMIENTO EN CALLES ANTONIO REVERTE Y
LAGUNA RUIDERA– LOS URRUTIAS - MURCIA

ANEJO 6

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
EN EL TRABAJO



1. OBJETIVOS

Este Estudio Básico de Seguridad y Salud establece, durante la construcción de esta Obra, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales.

Servirá para dar unas directrices básicas a la Empresa Constructora para llevar a cabo sus obligaciones en el campo de la prevención de riesgos profesionales, facilitando su desarrollo, bajo el control del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la Obra, integrante de la Dirección Facultativa, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de Octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. Con la elaboración de este Estudio Básico, y su aplicación, se pretenden identificar los riesgos laborales que pueden ser evitados indicando las medidas técnicas necesarias para ello, relación de riesgos laborales que no pueden eliminarse especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos.

2. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO BÁSICO

Se redacta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud en cumplimiento del punto 2 del Art. 4 del R.D. 1627/1997, al no ser necesario Estudio de Seguridad y Salud, por no darse ninguno de los supuestos señalados en el punto 1 del citado Artículo.

3. CARACTERÍSTICAS DE LA OBRA

3.1. Descripción de la Obra

3.1.1 con packers

Los trabajos para el único tramo afectado (tramo 5) se realizarán en las siguientes etapas:

1. **Inspección inicial:** La primera operación que se debe realizar para la rehabilitación en un tramo de tubería es la revisión inicial con el equipo de inspección TV.
2. **Limpieza del conducto:** Se realiza una limpieza de los tramos a rehabilitar utilizando sistemas de agua a alta presión.

En los pozos se podrá realizar una limpieza manual y al ser el interior de las conducciones un espacio confinado habrá que extremar las medidas de seguridad y seguir el protocolo que se haya fijado para tales trabajos (equipos autónomos de respiración, ventilación forzada, etc.).

3. **Inspección previa mediante cámara de video:** La inspección con cámara de televisión sirve para comprobar que todo está perfecto antes de comenzar los trabajos.
4. **Preparación del packer i la manta con resina:** Se impregna la manta con la resina y posteriormente se enrolla sobre el packer.
5. **Introducción de la manta y el packer:** Se introduce el packer con la manta junto con la cámara TV y se ubica en la posición exacta a reparar.



6. **Inflado del packer:** Se abre la llave de aire para hinchar el packer suavemente, mientras se controla el proceso mediante la cámara TV y manómetro. Una vez que el packer presione contra la pared de la tubería, se pueden soltar las cuerdas de arrastre.



7. **Curado y retirada del packer:** Cuando ha transcurrido el tiempo de curado que se indica en las tablas de las resinas, el manguito tiene la rigidez suficiente como para poder desinflar y retirar el packer.



8. **Control de la manta instalada:** Un equipo de inspección TV comprueba la adaptación del manguito a la tubería original, la terminación de los bordes, la homogeneidad de la fibra y resina en toda su superficie y la ausencia de otros problemas visibles.

3.1.2 Con manga de curado UV

TRAMO	PZ ini	PZ fin	L (m)	DN	MATERIAL
1	104	103	27,5	300	HM
2	103	102	54	300	HM
3	102	101	53	300	HM
4	101	100	54,5	300	HM
5	100	99	50	300	HM
6	99	B1	16	400	HM



7	B1	Bombeo	16	400	HM
8	P2	P1	17,3	160	PVC
9	P1	99	2	160	PVC

Los trabajos para cada tramo se realizarán en las siguientes etapas:

- 1) **Limpieza del conducto:** Se realiza una limpieza de los tramos a rehabilitar utilizando sistemas de agua a alta presión. Los obstáculos como raíces, objetos extraños, vidrio o desalineaciones de juntas se eliminan mediante trabajos con robot fresador. Si en el tramo a rehabilitar existiesen acometidas, éstas deben localizarse antes de la instalación de la manga mediante estos equipos de fresado. Se aísla el tramo instalando obturadores y de ser necesario, se realiza un desvío de las aguas mediante medios auxiliares o bypass.
- 2) **Inspección previa mediante cámara de video:** La inspección con cámara de televisión sirve para comprobar que todo está perfecto antes de comenzar los trabajos propios de la instalación de la manga.
- 3) **Introducción de lámina deslizante:** Se introduce en la tubería un cable a través de la cámara que mediante tiro se instala la lámina deslizante en el tramo de tubería a rehabilitar con un aceite biodegradable que protegerá y reducirá las fuerzas de arrastre de la manga a curar.
- 4) **Introducción de la manga:** Se introduce la manga en el colector mediante un cabestrante y las poleas correspondientes. La velocidad de introducción no será superior a los 5 m/min. Cuando la manga ha llegado a su posición definitiva se corta la manga de tal forma que sobresalga aproximadamente 0,5 metros de cada pozo.
- 5) **Montaje de capuchas de seguridad:** Estos elementos se montan para reforzar la manga en aquellos puntos donde no está contenida por la propia tubería como son en los pozos de registro al principio y al final del tramo y en su caso en las zonas de pozos intermedios.
- 6) **Montaje de empacadoras:** Se monta el primer empacador en el extremo de la manga del pozo de partida. Seguidamente se introduce el cable de curado. Para ello se conecta el empacador con el compresor y se carga con aire comprimido.
- 7) **Introducción de las lámparas de ultravioleta:** Se fija la fuente de luz correspondiente al diámetro de referencia al cable de curado y se baja por el pozo.

Una vez introducida la fuente de luz ultravioleta se instala el segundo empacador en el pozo de registro de destino.
- 8) **Colocación de la manga:** El hinchado mediante aire comprimido debe efectuarse en varios pasos. La manga se levanta lentamente y por etapas con 0,02 bar/min hasta la consecución de la presión de trabajo. Se realiza entre 3 y 5 pausas de 5 minutos durante esta fase de colocación. La presión de trabajo debe mantenerse constante durante toda la fase de curado con ayuda de un compresor o soplador.

La presión de trabajo se mantiene durante diez minutos para garantizar que la manga no ha sufrido ninguna clase de deterioro durante la introducción. Durante este periodo de



tiempo se puede realizar una inspección interior a través del tren de curado ya que dispone de cámaras de televisión.

- 9) **Curado:** Una vez realizado el control visual se inicia el curado de la manga encendiendo las lámparas ultravioleta y desplazándola en dirección pozo de destino.

Deben respetarse los tiempos de ignición, velocidades y tiempos de exposición según manuales de instalación de cada tipo de manga y características del trabajo para asegurar que todo está correcto.

Durante la instalación deben registrarse los siguientes parámetros:

- Fuerza de arrastre
- Presiones de inflado
- Presiones de trabajo
- Temperaturas medidas mediante sondas
- Velocidad de paso de la fuente de luz ultravioleta

Cuando el tren con las lámparas ultravioletas alcance el punto de destino se desconectan las lámparas. Con esto se ha finalizado el curado de la manga.

- 10) **Trabajos de finalización:** Tras la finalización de los trabajos se debe retirar los prensaestopas de las empacadoras y cortar la manga polimerizada. Seguidamente se retira del interior una lámina protectora y se toma muestra.

Debe comprobarse siempre visualmente cada muestra de obra extraída. Para ello deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- Comprobar el espesor del material instalado no teniendo en cuenta las capas de resina pura y el tejido exterior.
- La superficie de la muestra no debe mostrar poros, pliegues o cavidades.
- Debe estar garantizada una radiación ultravioleta / curado suficiente de la zona de extracción.
- La muestra no debe mostrar irregularidades a simple vista en el laminado.

Antes de poner en servicio la red se procederá a:

- Abrir las acometidas mediante robot fresador
- Instalar unos sombreretes (opcional) como parte final de la rehabilitación de las acometidas
- Realizar la conexión final de la manga
- Realizar una inspección con CCTV para comprobar que todo ha quedado correctamente en el tramo rehabilitado.



- Impermeabilizar los pozos de registro mediante la inyección de resinas y la aplicación de morteros minerales de fraguado rápido, para eliminar sus infiltraciones de agua. Éste trabajo consta de las siguientes fases:
 - Colocación de inyectoros ejecutando una serie de perforaciones.
 - Inyección de resina de muy alta flexibilidad a través de una bomba neumática que introduce resina hidro-estructural de dos componentes, en la dosificación adecuada.
 - Dejar pasar cierto tiempo para que la resina entre en reacción química y produzca el hinchamiento del producto, quedando rellena y sellada la entrada de agua.

3.2. Presupuesto, Plazo de Ejecución y Mano de Obra.

La valoración de Ejecución Material de la obra a realizar asciende a la cantidad de **CUARENTA Y CUATRO MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y CINCO EUROS CON NOVENTA Y UN CÉNTIMOS (44.845,91 €)**.

Incrementando esta cantidad un 13% de Gastos Generales, un 6% de Beneficio Industrial y un 21% de I.V.A., origina un Presupuesto Base de Licitación de **SESENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS (64.573,62 €)**.

El plazo de ejecución total previsto es de dos (2) meses.

El número de trabajadores que se prevé es aproximadamente de unos 4, en el momento de máximo trabajo.

3.3. Características especiales en materia de Seguridad.

Como trabajos a realizar para la ejecución de la presente Obra, que implican Riesgos Especiales para la Seguridad y Salud de los trabajadores, debemos señalar el acceso a los pozos de registro de la red existente para la introducción del packer e impermeabilización de los pozos, así como el control peatonal de las personas que transiten por el Paseo .

4. UNIDADES CONSTRUCTIVAS QUE COMPONEN LA OBRA

Las principales unidades que componen la obra son:

- Instalación de packers.
- Enmangado de la tubería existente.
- Impermeabilización de pozos de registro.

5. ANÁLISIS DE FASES DE TRABAJO PELIGROSAS Y PRECAUCIONES CON RELACIÓN A RIESGOS

Siguiendo las unidades constructivas en las que hemos dividido el Proyecto podemos distinguir las siguientes operaciones y riesgos:



5.1. Instalación de packer

La realización de esta fase supone:

- Descarga.
- El transporte e izado de materiales.
- Empleo de maquinaria pesada.
- Empleo de herramientas mecánicas, eléctricas y neumáticas.

Las condiciones de ejecución de estos trabajos y el empleo de los medios materiales y humanos necesarios para realizarlos, hacen previsible los riesgos siguientes:

- Caída de materiales durante el izado por:
 - Defectuoso embragado de las piezas a izar.
 - Fallo de los medios de elevación, por sobrecarga o defectos de funcionamiento.
 - Fallo del terreno sobre el que se apoyan las grúas y maquinaria.
 - Trabajar las piezas que se están izando con obstáculos interpuestos en el camino que han de recorrer.
 - Riesgos derivados de la necesidad de efectuar maniobras en las cuales el operador de la máquina no ve el recorrido de la pieza que está izando.
 - Por órdenes confusas o incorrectas.
 - Por interferencias entre radioteléfonos.
 - Fallo de la coordinación en maniobras combinadas por espacios estrechos.
- Golpes, Caída de personas o de materiales por:
 - Almacenamiento defectuoso de materiales en plataformas elevadas, o andamios.
 - Rotura de herramientas, mangos, etc.
 - Fallo del mecanismo por falta de mantenimiento apropiado.
 - Atropellos por máquinas o vehículos.
- Golpes y cortes por:
 - Manejo de herramientas manuales y mecánicas.
 - Proyección de partículas desprendidas por las máquinas de arranque de material o de herramientas defectuosas.
 - Atropellos por máquinas o vehículos.
 - Atrapamientos.
 - Ruidos y/o vibraciones.
 - Polvo.



5.2. Tratamiento en impermeabilización de Pozos de Registro

La realización de esta fase supone:

- Descarga
- El transporte e izado de materiales.
- Empleo de herramientas mecánicas, eléctricas y neumáticas.
- Acceso a los pozos.

Las condiciones de ejecución de estos trabajos y el empleo de los medios materiales y humanos necesarios para realizarlos, hacen previsibles los riesgos siguientes:

- Caída de materiales durante el transporte en obra por:
 - Mala colocación de la carga.
 - Sujeción insuficiente o mal efectuada.
 - Vehículo de deficientes condiciones de funcionamiento.
 - Conducción imprudente.
- Caída de materiales durante el izado por:
 - Roturas de eslingas por sobrecarga o mal estado de conservación.
 - Fallo de los medios de elevación, por sobrecarga o defectos de funcionamiento.
 - Fallo del terreno sobre el que se apoyan las máquinas.
 - Por fallos de las suspensiones provisionales.
- Caída y vuelco de máquinas por:
 - Sobrecarga.
 - Inconsistencia o mala nivelación del terreno sobre el que se asientan.
 - Choques con otras máquinas u obstáculos existentes en su radio de acción.
 - Choques por efectuar maniobras en condiciones de visibilidad insuficiente.
 - Por falsas maniobras debidas a órdenes erróneas o dadas por más de una persona.
 - Por manejo imprudente.
- Caída de personas desde altura por:
 - Por existencia de huecos al vacío carentes de protección.
 - Por ser desplazados por movimientos imprevistos de cargas suspendidas debido a falsas maniobras.
 - Por desplazamientos por escaleras defectuosas.



- Por no utilizar los medios individuales de protección.
- Por accesos deficientes sin protección.
- Por carencia de protección.
- Golpes, Caída de personas y de materiales por:
 - Almacenamiento defectuoso de materiales en plataformas elevadas.
 - Abandono de materiales y herramientas sobre vigas, pasarelas y andamios.
 - Rotura de herramientas, mangos, etc.
- Electrocutión por:
 - Empleo en zonas muy conductoras de herramientas eléctricas carentes de los adecuados sistemas de protección contra contactos.
 - Falta de protección reglamentaria o mal funcionamiento de las mismas.
 - Existencia de conductores con defectos de aislamiento.
 - Manipulación de cuadros y máquinas eléctricas bajo tensión.
 - Manipulación de instalaciones y máquinas eléctricas por personal no cualificado.
- Golpes y cortes por:
 - Manejo de herramientas manuales y mecánicas.
 - Proyección de partículas desprendidas por las máquinas de arranque de material o de herramientas defectuosas.
- Golpes, caídas de materiales o personal por:
 - Rotura de cables o cadenas de tranchetes o pull-lifts sometidos a sobrecarga.
 - Fallo del mecanismo por falta de mantenimiento apropiado.
 - Atropellos por máquinas o vehículos.
 - Atrapamientos.

6. MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES.

6.1. Riesgos principales en la zona de trabajo.

Como resumen indicamos a continuación los riesgos principales que pueden aparecer en las zonas de trabajo y que son los siguientes:

- Riesgos de trabajos en niveles superpuestos.
- Riesgos por interferencia con otras obras.
- Riesgos por Caída de personal desde altura.



- Riesgos por Caída de objetos.
- Riesgos en los desplazamientos verticales.
- Riesgos por huecos en vacío.
- Riesgos eléctricos.

La prevención de los mismos se efectuará conforme a lo dispuesto en este Estudio, adoptándose la disposición definitiva según los equipos y medios de que disponga el adjudicatario. Está obligado a la elaboración de un Plan de Seguridad y Salud según su propio sistema de ejecución en el que se evalúen la eficacia de las medidas preventivas y protecciones, evaluando su eficacia respecto a la aquí recogidas y en especial cuando se propongan medidas alternativas.

6.2. Riesgos de daños a terceros.

En evitación de posibles accidentes a terceros, se colocarán las oportunas señales de advertencia y desvíos de tráfico, según Normativa Vigente y limitación de velocidad en las calles a las distancias reglamentarias del entronque con ella.

Se indicarán los accesos naturales a la obra, prohibiéndose el paso a toda persona ajena a la misma, colocándose, en su caso, los cerramientos necesarios.

6.3. Riesgos fuera del área de trabajo.

En este punto establecemos las normas de actuación para aquellos aspectos que superan el ámbito del área de trabajo pero que son fundamentales en la prevención y evitación de accidentes.

Pueden resumirse en dos capítulos:

- **Actuación sobre el factor técnico.**

- Protecciones individuales:

Todos los trabajos sin exclusión de especialidades ni categorías están obligados a utilizar y conservar las prendas de protección individuales que sean de aplicación al trabajo que se haya de realizar.

El Adjudicatario, entregara a su personal todos los medios de protección individual necesarios, reponiéndolos en caso de deterioro.

La utilización de estos medios será exigida por los mandos de obra y por los vigilantes de seguridad, tomándose las pertinentes medidas disciplinarias en caso necesario.

El personal estará informado de la obligación del uso de estos medios y de cuales ha de emplear en cada momento, a través de las indicaciones de los mandos y vigilantes de seguridad.

Las protecciones individuales en principio previstas son:

- Cascos: para todas las personas que participan en la obra, incluidos los visitantes.



- Monos o buzos: se tendrán en cuenta las reposiciones a lo largo de la obra, según Convenio Colectivo Provincial.
 - Prendas reflectantes.
 - Botas de seguridad de lona (clase III).
 - Botas de seguridad de cuero (clase III).
 - Botas impermeables al agua y humedad
 - Botas dieléctricas.
 - Guantes de cuero.
 - Guantes de goma.
 - Cinturón de seguridad de Sujeción.
 - Cinturón de seguridad de Caída.
 - Cinturón anti-vibratorio.
 - Mascarillas anti-polvo.
 - Gafas contra impactos y anti-polvo.
 - Protectores auditivos.
 - Trajes de agua.
- Protecciones colectivas:

La evitación de riesgos no se conseguirá únicamente con la adecuada planificación y ejecución de los trabajos, empleo de medios, materiales adecuados y de protección individuales. Es necesario por tanto, adoptar medidas y elementos protectores de carácter colectivo. Estas protecciones consistirán en:

Señalizaciones de peligro, señalizaciones de zonas inseguras, pasarelas para acceso a los tajos, andamios, zonas de paso protegidas.

Las protecciones colectivas en un principio previstas son:

- Vallas de limitación y protección.
- Cinta de balizamiento.
- Señales acústica y luminosas de aviso en maquinaria.
- Barandillas.
- Señales de tráfico.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Jalones de señalización.



- Extintores.
- Interruptores diferenciales.
- Tomas de tierra.
- Riegos.
- Puesta en obra de los elementos de protección:

En la planificación de obra se ha hecho previsión de las necesidades de protecciones individuales y colectivas a fin de disponer en el almacén de obra de la cantidad y clase que requiera la carga de personal y la fase de obra.
- Revisiones de los elementos de protección:

El servicio de seguridad se encargará de revisar el estado de los elementos de protección individuales y colectivos, y ordenará la inmediata sustitución o reparación en caso de deterioro.
- **Actuación sobre el factor humano.**
 - Selección y admisión del personal.

Todos los mandos tienen experiencia en la ejecución de obras similares, así como también el personal obrero fijo de plantilla.

En la contratación de personal eventual se seleccionarán con preferencia aquellos que tengan experiencia en obras similares, y se dará primordial importancia a que reúnan las condiciones físicas y psíquicas necesarias para este tipo de trabajo.

Se atenderá a lo establecido en el Plan de Medicina y Seguridad, relativo a Reconocimientos, siendo por lo tanto necesario que antes de la incorporación al trabajo, se realice el pertinente reconocimiento médico que permita la declaración de "apto para toda clase de trabajo", o por el contrario la de "no apto".
 - Formación y factores humanos.

En la Formación del personal se actuará en dos campos:

 - Por medio de Cursos de Seguridad y charlas de mentalización.
 - Por medio de Normas o Instrucciones relativas al puesto de trabajo.

Todo el personal debe recibir al ingresar en la obra, una exposición de los métodos de trabajo y los riesgos que éstos pudieran entrañar, juntamente con las medidas de seguridad que deberá emplear.

Se impartirá Formación en materia de seguridad e higiene en el trabajo, al personal de la obra, eligiendo al personal más cualificado, se impartirán cursillos de socorrismo y primeros auxilios, de forma que todos los tajos dispongan de algún socorrista.



6.4. Medidas Especiales de Seguridad y Salud a adoptar.

Como trabajos a realizar que pueden implicar Riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores, hemos señalado la instalación del packer en la tubería y la impermeabilización de los pozos existentes, por la posibilidad de existir gases tóxicos emanados de las aguas residuales y acumulados en la conducción.

Las medidas mínimas de seguridad a adoptar son las siguientes:

- Ventilación con compresor de aire de la zona de trabajo antes y durante la ejecución de las mismas.
- Para acceso si es necesario a la red existente, y en cualquier caso que haya indicios de gases, se detectarán los mismos mediante Detector adecuado, y se dotará al operario de mascarilla de respiración autónoma con aire comprimido.

El operador que acceda al fondo del tajo, debe ir provisto de Cinturón de Seguridad con cuerda al exterior, para poder sacarlo en caso necesario por los operarios de fuera del tajo, sin necesidad de descender al mismo.

7. MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS

7.1. Botiquines.

Se prevé un botiquín de obra para primeros auxilios.

Los botiquines contendrán el material especificado en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

7.2. Asistencia a accidentados.

Se deberá informar a la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos (Servicios propios, Mutuas Patronales, Mutualidades Laborales, Ambulatorios, etc.), donde debe trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento.

Es muy conveniente disponer en la obra, y en sitio bien visible, de una lista con los teléfonos y direcciones de los Centros asignados para urgencias, ambulancias, taxis, etc., para garantizar un rápido transporte de los posibles accidentados a los Centros de Asistencia.

7.3. Reconocimiento Médico.

Como ya hemos dicho, todo el personal que empiece a trabajar en la obra, deberá pasar un reconocimiento médico previo al trabajo, y que será repetido en el periodo de un año.



8. CONCLUSIÓN

Creyendo debidamente detallado y completo el documento de que consta el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, tenemos el honor de elevarlo a la Superioridad para su aprobación.

Murcia, julio de 2018

Marisol Cano Castillo
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dirección General del Agua



Región de Murcia
Consejería de Agua, Agricultura,
Ganadería y Pesca
Dirección General del Agua

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE COLECTORS DE
SANEAMIENTO EN CALLES ANTONIO REVERTE Y
LAGUNA RUIDERA– LOS URRUTIAS - MURCIA

ANEJO 6

ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD
EN EL TRABAJO

PRESUPUESTO



Región de Murcia
Consejería de Agua, Agricultura,
Ganadería y Pesca
Dirección General del Agua

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE COLECTORES DE SANEAMIENTO EN CALLES
ANTONIO REVERTE Y LAGUNA RUIDERA– LOS URRUTIAS - MURCIA
ANEJO 6 – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

MEDICIONES



	Descripción	Cant.
Ud.	Casco de seguridad, homologado	4,00
Ud.	Mono de trabajo, homologado	2,00
Ud.	Traje completo impermeable, homologado	2,00
Ud.	Par de guantes de neopreno, homologados	4,00
Ud.	Cinturón de seguridad de caída con arnés	4,00
Ud.	Par de botas goma reforzadas	4,00
Ud.	Señal preceptiva 1,20 m.	2,00
Ud.	Señal obligación con soporte	2,00
Ud.	Señal advertencia con soporte	2,00
ml	Cordón de balizamiento	20,00
ml	Valla metálica	4,00
m2	Protección de huecos tablones de madera	3,00
Ud.	Reconocimiento médico obligatorio	4,00
Ud.	Botiquin	1,00



Región de Murcia
Consejería de Agua, Agricultura,
Ganadería y Pesca
Dirección General del Agua

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE COLECTORES DE SANEAMIENTO EN CALLES
ANTONIO REVERTE Y LAGUNA RUIDERA– LOS URRUTIAS - MURCIA
ANEJO 6 – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

CUADRO DE PRECIOS Nº 1



Descripción	P.U.
Casco de seguridad, homologado	5,06
Mono de trabajo, homologado	21,49
Traje completo impermeable, homologado	16,85
Par de guantes de neopreno, homologados	2,35
Cinturón de seguridad de caída con arnés	61,97
Par de botas goma reforzadas	40,48
Señal preceptiva 1,20 m.	38,34
Señal obligación con soporte	12,59
Señal advertencia con soporte	12,59
Cordón de balizamiento	2,66
Valla metálica	4,01
Protección de huecos tabloneros de madera	15,98
Reconocimiento médico obligatorio	70,11
Botiquín	181,88

Murcia, julio de 2018

Marisol Cano Castillo
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dirección General del Agua



Región de Murcia
Consejería de Agua, Agricultura,
Ganadería y Pesca
Dirección General del Agua

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE COLECTORES DE SANEAMIENTO EN CALLES
ANTONIO REVERTE Y LAGUNA RUIDERA– LOS URRUTIAS - MURCIA
ANEJO 6 – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

PRESUPUESTOS PARCIALES



SEGURIDAD Y SALUD

	Descripción	Cant.	P.U.	Total
01_	Equipos de protección individual			
Ud.	Casco de seguridad, homologado	4,00	5,06	20,24
Ud.	Mono de trabajo, homologado	2,00	21,49	42,98
Ud.	Traje completo impermeable, homologado	2,00	16,85	33,70
Ud.	Par de guantes de neopreno, homologados	4,00	2,35	9,40
Ud.	Cinturón de seguridad de caída con arnés	4,00	61,97	247,88
02_	Equipos de protección colectiva			
Ud.	Par de botas goma reforzadas	4,00	40,48	161,92
Ud.	Señal preceptiva 1,20 m.	2,00	38,34	76,68
Ud.	Señal obligación con soporte	2,00	12,59	25,18
Ud.	Señal advertencia con soporte	2,00	12,59	25,18
ml	Cordón de balizamiento	20,00	2,66	53,20
ml	Valla metálica	4,00	4,01	16,04
m2	Protección de huecos tablones de madera	3,00	15,98	47,94
Ud.	Reconocimiento médico obligatorio	4,00	70,11	280,44
Ud.	Botiquin	1,00	45,06	45,06
				1.085,84



Región de Murcia
Consejería de Agua, Agricultura,
Ganadería y Pesca
Dirección General del Agua

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE COLECTORES DE SANEAMIENTO EN CALLES
ANTONIO REVERTE Y LAGUNA RUIDERA– LOS URRUTIAS - MURCIA
ANEJO 6 – ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD

RESUMEN DEL PRESUPUESTO



Capítulo	Total
01_ Equipos protección individual	516,12
02_ Equipos protección colectiva	569,72
Total del presupuesto	1.085,84

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de **MIL OCHENTA Y CINCO EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS.**

Murcia, julio de 2018

Marisol Cano Castillo
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dirección General del Agua



Región de Murcia
Consejería de Agua, Agricultura,
Ganadería y Pesca
Dirección General del Agua

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE COLECTORS DE
SANEAMIENTO EN CALLES ANTONIO REVERTE Y
LAGUNA RUIDERA– LOS URRUTIAS - MURCIA

DOCUMENTO Nº 2

PLANOS



Región de Murcia

Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca

Dirección General del Agua

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE COLECTORES DE SANEAMIENTO EN CALLES ANTONIO REVERTE Y LAGUNA DE RUIDERA, LOS URRUTIAS (CARTAGENA)

Plano nº: 1	Designación: SITUACIÓN	Escalas: 1 / 25.000
INGENIERA CAMINOS, CANALES Y PUERTOS <i>MARISOL CANO CASTILLO</i>	Firma: 	Fecha: JULIO - 2018





Región de Murcia

Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca

Dirección General del Agua

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE COLECTORES DE SANEAMIENTO EN CALLES ANTONIO REVERTE Y LAGUNA DE RUIDERA, LOS URRUTIAS (CARTAGENA)

Plano nº:

2.1

Designación:

PLANTA CALLE ANTONIO REVERTE

Escala:

1 / 1.000

INGENIERA CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Firma:

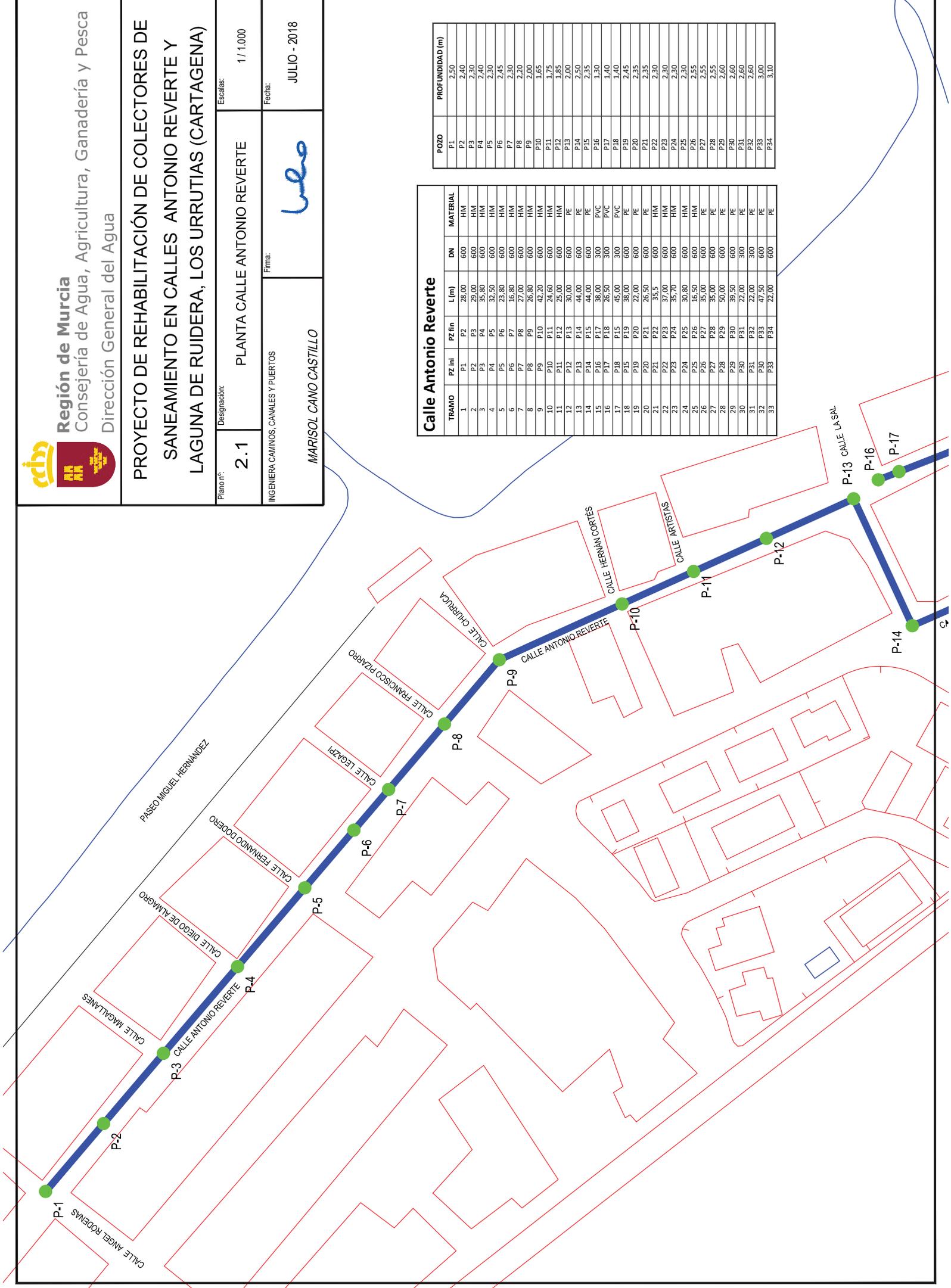
Fecha:
JULIO - 2018

MARISOL CANO CASTILLO

Calle Antonio Reverte

TRAMO	PZ ini	PZ fin	L (m)	DN	MATERIAL
1	P1	P2	28,00	600	HM
2	P2	P3	29,00	600	HM
3	P3	P4	35,80	600	HM
4	P4	P5	32,50	600	HM
5	P5	P6	23,80	600	HM
6	P6	P7	16,80	600	HM
7	P7	P8	27,00	600	HM
8	P8	P9	26,80	600	HM
9	P9	P10	42,20	600	HM
10	P10	P11	24,60	600	HM
11	P11	P12	25,00	600	HM
12	P12	P13	30,00	600	PE
13	P13	P14	44,00	600	PE
14	P14	P15	44,00	600	PE
15	P15	P16	38,00	300	PVC
16	P16	P17	26,50	300	PVC
17	P17	P18	45,00	300	PVC
18	P18	P19	38,00	600	PE
19	P19	P20	22,00	600	PE
20	P20	P21	26,50	600	PE
21	P21	P22	35,5	600	HM
22	P22	P23	37,00	600	HM
23	P23	P24	35,70	600	HM
24	P24	P25	30,80	600	HM
25	P25	P26	42,50	600	HM
26	P26	P27	35,00	600	HM
27	P27	P28	35,00	600	PE
28	P28	P29	49,00	600	PE
29	P29	P30	30,50	600	PE
30	P30	P31	22,00	300	PE
31	P31	P32	22,00	300	PE
32	P32	P33	49,50	600	PE
33	P33	P34	22,00	600	PE

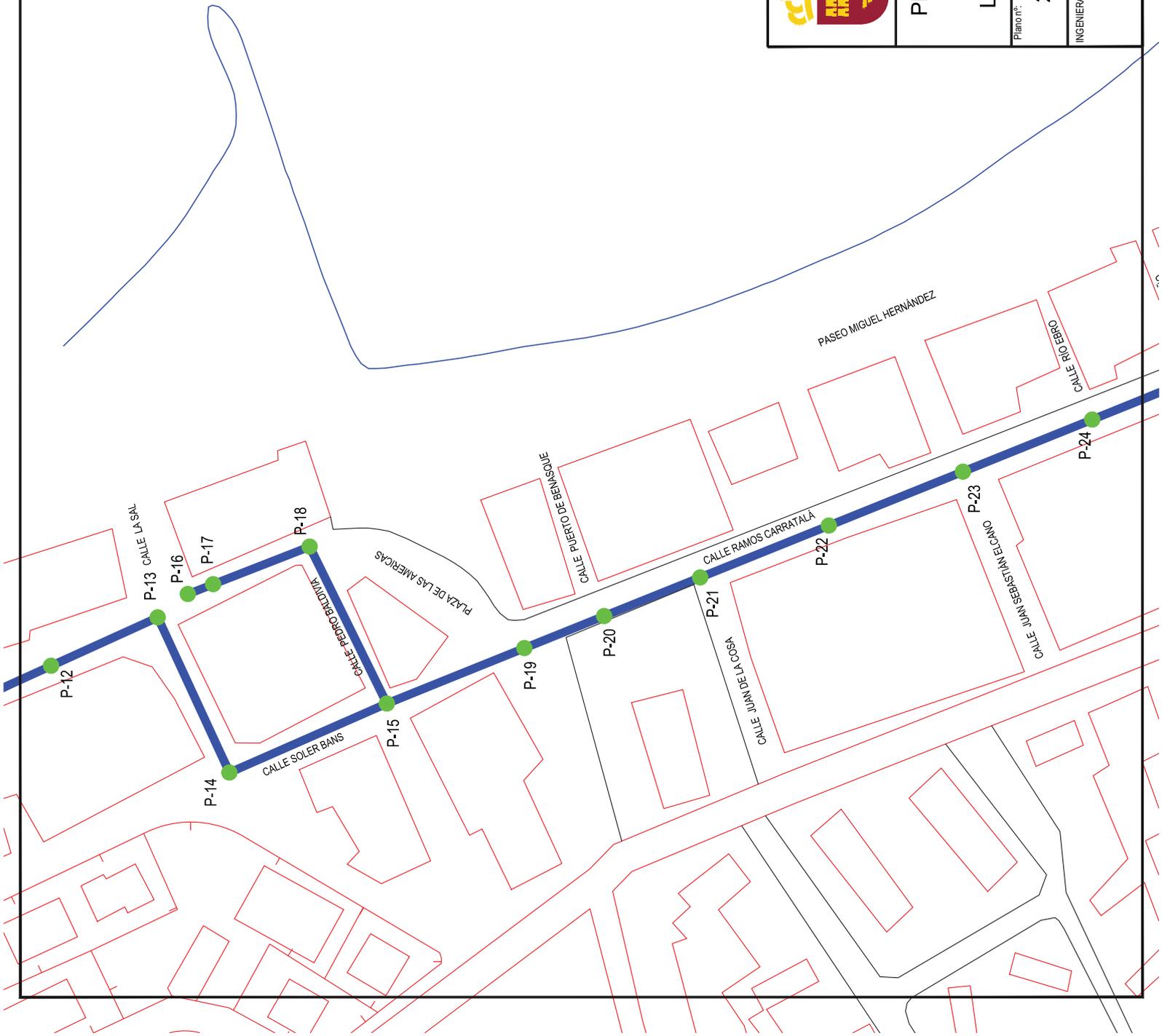
POZO	PROFUNDIDAD (m)
P1	2,50
P2	2,40
P3	2,30
P4	2,40
P5	2,30
P6	2,45
P7	2,30
P8	2,20
P9	2,00
P10	1,65
P11	1,75
P12	2,00
P13	1,85
P14	2,50
P15	2,35
P16	1,30
P17	1,40
P18	1,40
P19	2,45
P20	2,35
P21	2,35
P22	2,30
P23	2,30
P24	2,30
P25	2,30
P26	2,55
P27	2,55
P28	2,55
P29	2,60
P30	2,60
P31	2,60
P32	2,60
P33	3,00
P34	3,00



Calle Antonio Reverte

TRAMO	PZ ini	PZ fin	L (m)	DN	MATERIAL
1	P1	P2	28,00	600	HM
2	P2	P3	29,00	600	HM
3	P3	P4	35,80	600	HM
4	P4	P5	32,50	600	HM
5	P5	P6	23,80	600	HM
6	P6	P7	16,80	600	HM
7	P7	P8	27,00	600	HM
8	P8	P9	26,80	600	HM
9	P9	P10	42,20	600	HM
10	P10	P11	24,60	600	HM
11	P11	P12	54,60	600	HM
12	P12	P13	30,00	600	PE
13	P13	P14	44,00	600	PE
14	P14	P15	44,00	600	PE
15	P15	P16	36,00	300	PVC
16	P16	P17	26,50	300	PVC
17	P17	P18	45,00	300	PVC
18	P18	P19	36,00	600	PE
19	P19	P20	22,00	600	PE
20	P20	P21	26,50	600	PE
21	P21	P22	35,5	600	HM
22	P22	P23	37,00	600	HM
23	P23	P24	35,70	600	HM
24	P24	P25	30,80	600	HM
25	P25	P26	16,50	600	HM
26	P26	P27	35,00	600	PE
27	P27	P28	35,00	600	PE
28	P28	P29	50,00	600	PE
29	P29	P30	39,50	600	PE
30	P30	P31	22,00	300	PE
31	P31	P32	22,00	300	PE
32	P32	P33	47,50	600	PE
33	P33	P34	22,00	600	PE

POZO	PROFUNDIDAD (m)
P1	2,50
P2	2,40
P3	2,30
P4	2,40
P5	2,30
P6	2,45
P7	2,30
P8	2,20
P9	2,00
P10	1,65
P11	1,75
P12	1,82
P13	2,00
P14	2,00
P15	2,32
P16	1,30
P17	1,40
P18	2,40
P19	2,45
P20	2,35
P21	2,30
P22	2,30
P23	2,30
P24	2,30
P25	2,30
P26	2,55
P27	2,55
P28	2,55
P29	2,60
P30	2,60
P31	2,60
P32	2,60
P33	3,00
P34	3,10



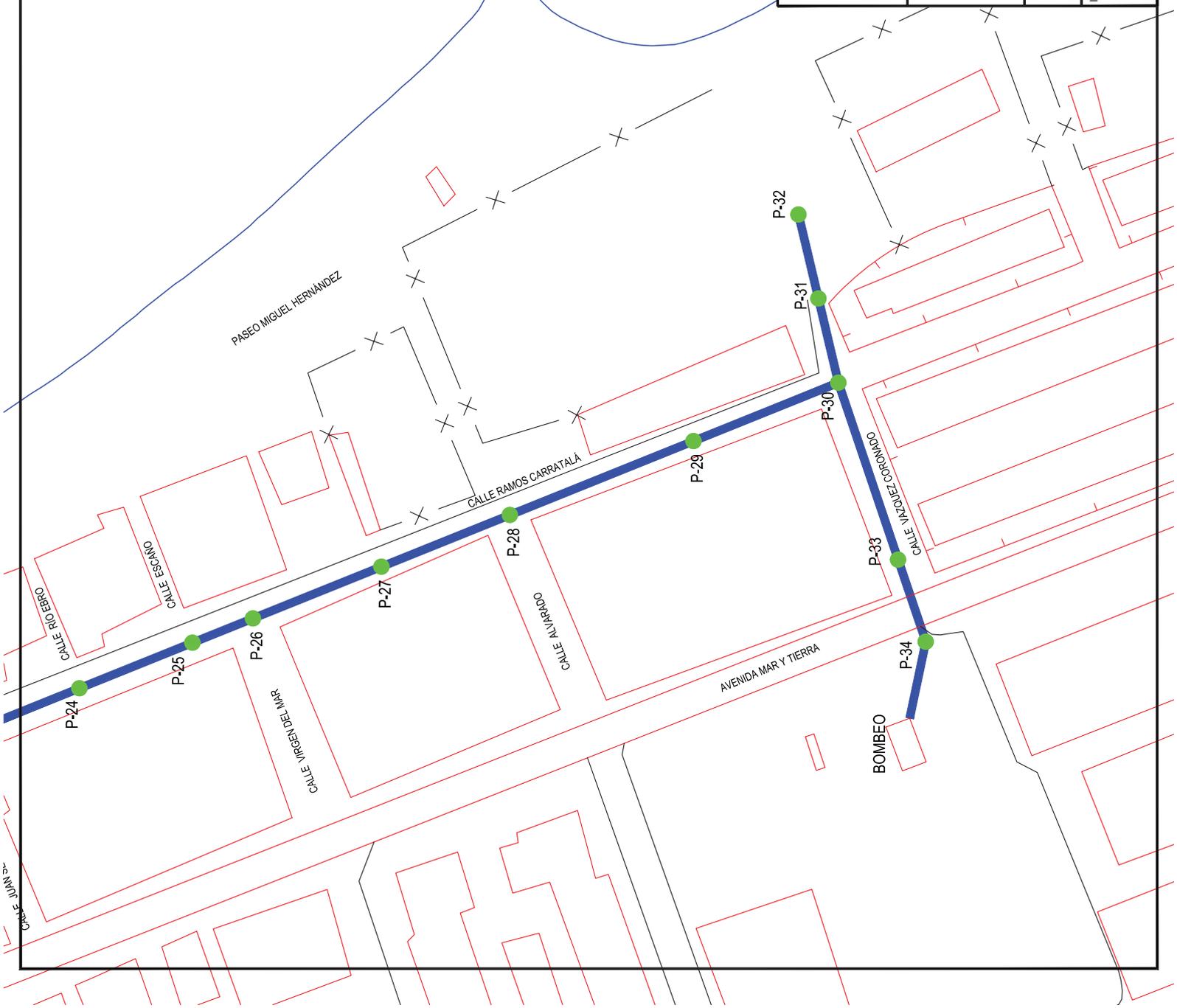
Región de Murcia
 Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca
 Dirección General del Agua

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE COLECTORES DE SANEAMIENTO EN CALLES ANTONIO REVERTE Y LAGUNA DE RUIDERA, LOS URRUTIAS (CARTAGENA)

Plano nº:	2.2	Designación:	PLANTA CALLE ANTONIO REVERTE	Escala:	1 / 1.000
	INGENIERA CAMINOS, CANALES Y PUERTOS		Firma:		
MARISOL CANO CASTILLO			Fecha:		
			JULIO - 2018		

Calle Antonio Reverte

TRAMO	PZ ini	PZ fin	L (m)	DN	MATERIAL	POZO	PROFUNDIDAD (m)
1	P1	P2	28,00	600	HMI	P1	2,50
2	P2	P3	39,00	600	HMI	P2	2,40
3	P3	P4	35,80	600	HMI	P3	2,30
4	P4	P5	32,50	600	HMI	P4	2,40
5	P5	P6	23,80	600	HMI	P5	2,30
6	P6	P7	19,80	600	HMI	P6	2,45
7	P7	P8	17,80	600	HMI	P7	2,30
8	P8	P9	26,80	600	HMI	P8	2,20
9	P9	P10	42,20	600	HMI	P9	2,00
10	P10	P11	24,60	600	HMI	P10	1,65
11	P11	P12	25,00	600	HMI	P11	1,75
12	P12	P13	30,00	600	PE	P12	1,85
13	P13	P14	44,00	600	PE	P13	2,00
14	P14	P15	44,00	600	PE	P14	2,50
15	P15	P16	38,00	300	PE	P15	2,50
16	P16	P17	38,00	300	PVC	P16	1,30
17	P17	P18	26,50	300	PVC	P17	1,40
18	P18	P19	45,00	300	PVC	P18	1,40
19	P19	P20	38,00	600	PE	P19	2,45
20	P20	P21	22,00	600	PE	P20	2,35
21	P21	P22	26,50	600	PE	P21	2,35
22	P22	P23	35,5	600	HMI	P22	2,30
23	P23	P24	37,00	600	HMI	P23	2,30
24	P24	P25	35,70	600	HMI	P24	2,30
25	P25	P26	30,80	600	HMI	P25	2,30
26	P26	P27	16,50	600	HMI	P26	2,30
27	P27	P28	35,00	600	PE	P27	2,55
28	P28	P29	35,00	600	PE	P28	2,55
29	P29	P30	50,00	600	PE	P29	2,55
30	P30	P31	39,50	600	PE	P30	2,60
31	P31	P32	22,00	300	PE	P31	2,60
32	P32	P33	47,50	300	PE	P32	2,60
33	P33	P34	22,00	600	PE	P33	3,00
						P34	3,10



Puerto Deportivo
Ángel Villacieros



Región de Murcia

Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca

Dirección General del Agua

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE COLECTORES DE SANEAMIENTO EN CALLES ANTONIO REVERTE Y LAGUNA DE RUIDERA, LOS URRUTIAS (CARTAGENA)

Plano nº:

2.3

Designación:

PLANTA CALLE ANTONIO REVERTE

Escala:

1 / 1.000

INGENIERA CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Firma:

MARISOL CANO CASTILLO

Fecha:

JULIO - 2018



Región de Murcia

Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca
Dirección General del Agua

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE COLECTORES DE
SANEAMIENTO EN CALLES ANTONIO REVERTE Y
LAGUNA DE RUIDERA, LOS URRUTIAS (CARTAGENA)

Plano nº:

3.1

Designación:

PLANTA CALLE LAGUNA DE RUIDERA

Escala:

1 / 1.000

INGENIERA CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Firma:

Fecha:
JULIO - 2018

MARISOL CANO CASTILLO

Playa de Punta Brava

PASEO DE LA FLORIDA

PASEO DE LA FLORIDA

P-12

P-11

P-10

P-9

P-8

P-6

P-7

P-5

P-4

CALLE LAGUNA DE LA ANDA

CALLE LAGUNA DE RUIDERA

CALLE LAGUNA DE SAMBRÁ

CALLE LAGUNA DE JENTOSA

CALLE LAGUNA DE RUIDERA

Calle Laguna de Ruidera

TRAMO	PZ ini	PZ fin	L (m)	DN	MATERIAL
34	P1	P2	40,50	300	HMI
35	P2	P3	31,00	300	HMI
36	P3	P4	38,80	300	HMI
37	P4	P5	42,50	300	HMI
38	P5	P6	40,00	300	HMI
39	P6	P7	40,00	300	HMI
40	P7	P8	35,00	300	HMI
41	P8	P9	35,00	300	HMI
42	P9	P10	45,50	300	HMI
43	P10	P11	45,00	300	HMI
44	P11	P12	36,00	300	HMI

POZO	PROFUNDIDAD (m)
P1	1,85
P2	1,90
P3	1,90
P4	2,03
P5	2,05
P6	2,10
P7	1,95
P8	1,80
P9	1,70
P10	1,65
P11	1,60
P12	1,65



Región de Murcia

Consejería de Agua, Agricultura, Ganadería y Pesca
Dirección General del Agua

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE COLECTORES DE
SANEAMIENTO EN CALLES ANTONIO REVERTE Y
LAGUNA DE RUIDERA, LOS URRUTIAS (CARTAGENA)**

Plano nº:

3.2

Designación:

PLANTA CALLE LAGUNA DE RUIDERA

Escala:

1 / 1.000

INGENIERA CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

Firma:

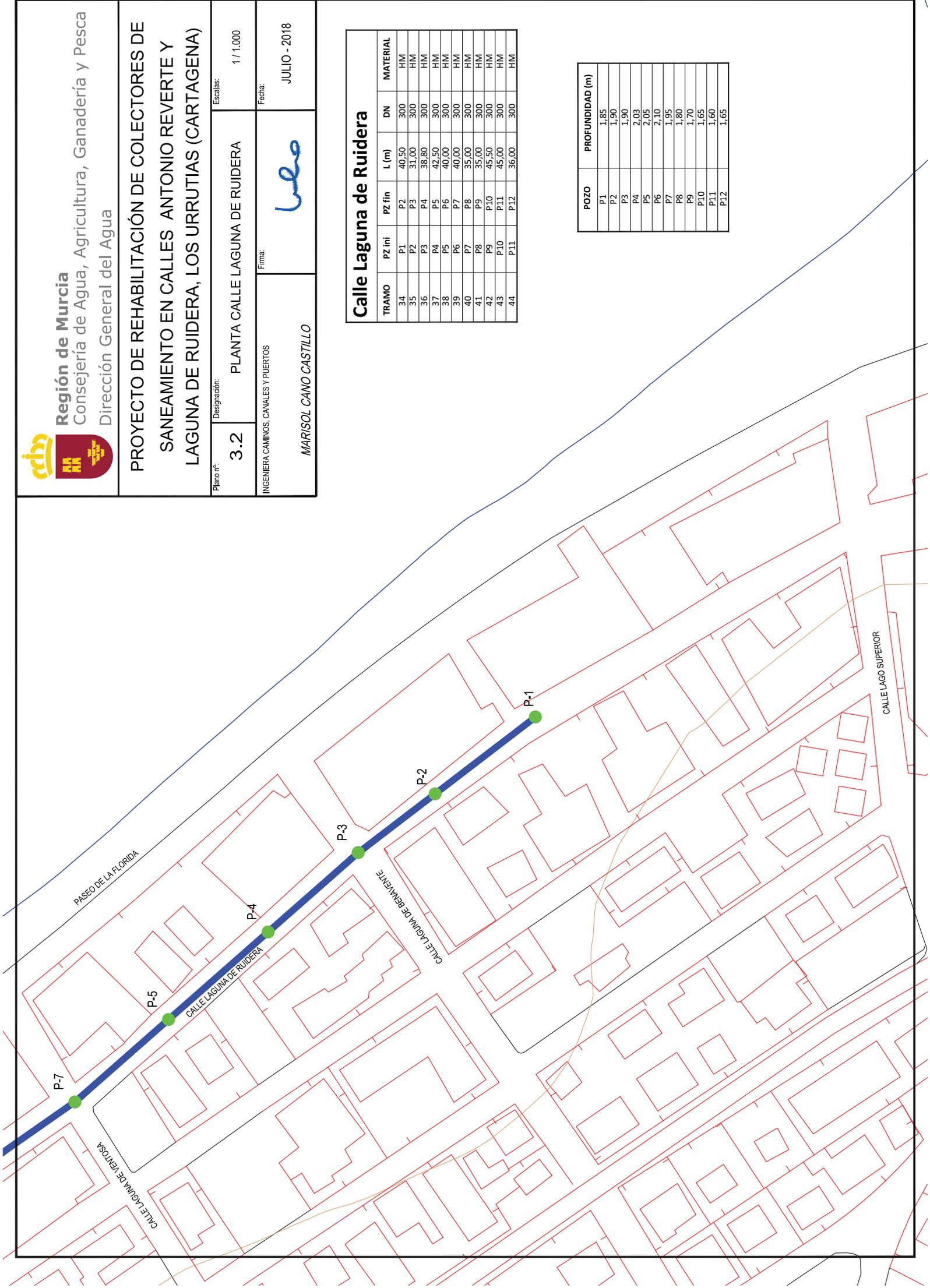
Fecha:
JULIO - 2018

MARISOL CANO CASTILLO

Calle Laguna de Ruidera

TRAMO	PZ ini	PZ fin	L (m)	DN	MATERIAL
34	P1	P2	40,50	300	HM
35	P2	P3	31,00	300	HM
36	P3	P4	38,80	300	HM
37	P4	P5	42,50	300	HM
38	P5	P6	40,00	300	HM
39	P6	P7	40,00	300	HM
40	P7	P8	35,00	300	HM
41	P8	P9	35,00	300	HM
42	P9	P10	45,50	300	HM
43	P10	P11	45,00	300	HM
44	P11	P12	36,00	300	HM

POZO	PROFUNDIDAD (m)
P1	1,85
P2	1,90
P3	1,90
P4	2,03
P5	2,05
P6	2,10
P7	1,95
P8	1,80
P9	1,70
P10	1,65
P11	1,60
P12	1,65





Región de Murcia
Consejería de Agua, Agricultura,
Ganadería y Pesca
Dirección General del Agua

PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE COLECTORS DE
SANEAMIENTO EN CALLES ANTONIO REVERTE Y
LAGUNA RUIDERA– LOS URRUTIAS - MURCIA

DOCUMENTO Nº 3

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES
TÉCNICAS PARTICULARES



CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN Y GENERALIDADES

1.1. OBJETO DEL PLIEGO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas tiene por objeto definir las condiciones mínimas que deben cumplir las unidades de obra y los materiales empleados en la ejecución del PROYECTO DE “REHABILITACIÓN DE UN COLECTOR DE SANEAMIENTO EN CALLE EXPLANADA BARNUEVO – SAN JAVIER - MURCIA”.

Este documento contiene también, la descripción general de las obras así como la medición y abono de las distintas unidades, y compone la norma y guía que ha de seguir el Contratista.

1.2. CONDICIONES GENERALES

1.2.1. DIRECCIÓN DE OBRA

El Director de Obra es la persona con titulación adecuada y suficiente, directamente responsable de la comprobación y vigilancia de la correcta realización de las obras contratadas.

Las funciones del Director, en orden a la dirección, control y vigilancia de las obras que fundamentalmente afectan a sus relaciones con el Contratista, son las siguientes:

- Exigir al Contratista, directamente o a través del personal a sus órdenes, el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Garantizar la ejecución de las obras con estricta sujeción al proyecto aprobado, modificaciones debidamente autorizadas, y el cumplimiento del programa de trabajos.
- Definir aquellas condiciones técnicas que los Pliegos de Prescripciones correspondientes dejan a su decisión.
- Resolver todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de materiales y ejecución de unidades de obra, siempre que no se modifiquen las condiciones del Contrato.
- Estudiar las incidencias o problemas planteados en las obras que impidan el normal cumplimiento del Contrato o aconsejen su modificación, tramitando, en su caso, las propuestas correspondientes.
- Proponer las actuaciones procedentes para obtener, de los organismos oficiales y de los particulares, los permisos y autorizaciones necesarios para la ejecución de las obras y ocupación de los bienes afectados por ellas, y resolver los problemas planteados por los servicios y servidumbres relacionados con las mismas.
- Asumir personalmente y bajo su responsabilidad, en caso de urgencia o gravedad la dirección inmediata de determinadas operaciones o trabajos en curso, para lo cual el Contratista deberá poner a su disposición el personal y material de la obra.
- Acreditar al Contratista las obras realizadas, conforme a lo dispuesto en los documentos del Contrato.
- Participar en la recepción y redactar la liquidación de las obras, conforme a las normas legales establecidas.



El Contratista estará obligado a prestar su colaboración al Director para el normal cumplimiento de las funciones a éste encomendadas.

Las atribuciones asignadas en el presente Pliego al Director de la Obra y las que le asigne la legislación vigente, podrán ser delegadas en su personal colaborador de acuerdo con las prescripciones establecidas, pudiendo exigir el Contratista que dichas atribuciones delegadas se emitan explícitamente en orden que conste en el correspondiente "Libro de Ordenes e Incidencias".

Cualquier miembro del equipo colaborador del Director de Obra, incluido explícitamente en el órgano de Dirección de Obra, podrá dar en caso de emergencia, a juicio de él mismo, las instrucciones que estime pertinentes dentro de las atribuciones legales, que serán de obligado cumplimiento por el Contratista.

La inclusión en el presente Pliego de las expresiones Director de Obra y Dirección de Obra son prácticamente ambivalentes, teniendo en cuenta lo antes enunciado, si bien debe entenderse aquí que al indicar Dirección de Obra, las funciones o tareas a que se refiere dicha expresión son presumiblemente delegables.

1.2.2. LIBRO DE ÓRDENES

El "Libro de Órdenes", que será diligenciado por la Propiedad, se abrirá en la fecha de comprobación del replanteo y se cerrará en la de terminación del contrato.

El Contratista habilitará en obra una oficina en la que existirá una mesa adecuada para extender y consultar los planos, en la que permanecerá el libro de órdenes.

En este período estará a la disposición de la Dirección, que, cuando proceda, anotará en él las órdenes, instrucciones y comunicaciones que considere oportunas, autorizándolas con su firma.

El Contratista estará obligado también a transcribir en dicho libro por sí o por medio de su Delegado, cuántas órdenes e instrucciones reciba por escrito de la Dirección, y a firmar, a los efectos que procedan, el oportuno acuse de recibo, sin perjuicio de la necesidad de una posterior autorización de tales transcripciones por la Dirección, con su firma, en el libro indicado.

Las órdenes emanadas de la Superioridad jerárquica del Director salvo casos de reconocida urgencia, se comunicarán al Contratista por intermedio de la Dirección. De darse la excepción antes expresada, la Autoridad promotora de la orden la comunicará a la Dirección con análoga urgencia.

Se hará constar en el Libro de Órdenes al iniciarse las obras o, en caso de modificaciones, durante el curso de las mismas, con el carácter de orden al Contratista, la relación de personas que, por el cargo que ostentan o la Delegación que ejercen, tienen facultades para acceder a dicho libro y transcribir en él lo que consideren necesario comunicar al Contratista.

Efectuada la recepción el Libro de Órdenes pasará a poder de la Propiedad, si bien podrá ser consultado en todo momento por el Contratista.



El Contratista podrá exigir acuse de recibo de cuantas comunicaciones dirija a la Dirección, debiendo, por su parte, acusarlo en cuantas órdenes reciba del Director.

1.2.3. REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

El Contratista antes de que se inicien las obras, comunicará por escrito el nombre de la persona que haya de estar por su parte al frente de las mismas para representarle como "Delegado de Obra", según lo dispuesto en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la Contratación de Obras del Estado (P.C.A.G.).

Este representante será un técnico competente, así se hará constar en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares del Contrato (P.C.A.P.), y con la experiencia profesional suficiente, a juicio de la Dirección de Obra, debiendo residir en la zona donde se desarrollen los trabajos y no podrá ser sustituido sin previo conocimiento y aceptación por parte de aquélla.

Igualmente, comunicará los nombres, condiciones y organigrama de las personas que, dependiendo del citado representante, hayan de tener mando y responsabilidad en sectores de la obra, siendo obligado, al menos que exista con plena dedicación un técnico competente, y será de aplicación todo lo indicado anteriormente en cuanto a experiencia profesional, sustituciones de personas y residencia.

La Dirección de Obra podrá suspender los trabajos, sin que de ello se deduzca alteración alguna de los términos y plazos contratados, cuando no se realicen bajo la dirección del personal facultativo designado para los mismos.

La Dirección de Obra podrá exigir al Contratista la designación de nuevo personal facultativo, cuando así lo requieran las necesidades de los trabajos. Se presumirá existe siempre dicho requisito en los casos de incumplimiento de las órdenes recibidas o de negativa a suscribir, con su conformidad o reparos, los documentos que reflejen el desarrollo de las obras, como partes de situación, datos de medición de elementos a ocultar, resultados de ensayos, órdenes de la Dirección y análogos definidos por las disposiciones del Contrato o convenientes para un mejor desarrollo del mismo.

1.2.4. DOCUMENTOS QUE SE ENTREGAN AL CONTRATISTA

Los documentos, tanto del Proyecto como otros complementarios, que la Administración entrega al Contratista, pueden tener valor contractual o meramente informativo.

1.2.4.1. Documentos contractuales

Será de aplicación lo dispuesto en los Artículos 67, 140 y 144 del Reglamento General de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, R.G.C., y en la Cláusula 7 del PCAG.

Será documento contractual el programa de trabajo, cuando sea obligatorio, de acuerdo con lo dispuesto en el Artículo 144 del R.G.C. o, en su defecto, cuando lo disponga expresamente el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (P.C.A.P.).



En general serán documentos contractuales los Planos, el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y los Cuadros de Precios número uno y dos, así como la Memoria del Proyecto, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 128 del R.G.C.

1.2.4.2. Documentos informativos

Tanto la información geotécnica del proyecto como los datos sobre procedencia de materiales, a menos que tal procedencia se exija en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, ensayos, condiciones locales, diagramas de movimientos de tierra, estudios de maquinaria, de programación, de condiciones climáticas, de justificación de precios y, en general, todos los que se incluyen habitualmente en los Anejos a la Memoria de los Proyectos, son documentos informativos. Dichos documentos representan una opinión fundada de la Administración. Sin embargo, ello no supone que se responsabilice de la certeza de los datos que se suministran; y en consecuencia, debe aceptarse tan solo como complementos de la información que el Contratista debe adquirir directamente y con sus propios medios.

Por tanto, el Contratista será responsable de los errores que se puedan derivar de su defecto o negligencia en la consecución de todos los datos que afectan al Contrato, al planeamiento y a la ejecución de las obras.

1.2.5. CUMPLIMIENTO DE LAS ORDENANZAS Y NORMATIVAS VIGENTES. PERMISOS Y LICENCIAS.

El Contratista viene obligado al cumplimiento de la legislación vigente que por cualquier concepto durante el desarrollo de los trabajos, le sea de aplicación, aunque no se encuentre expresamente indicada en este Pliego o en cualquier otro documento de carácter contractual.

1.3. DEFINICIÓN DE LAS OBRAS

1.3.1. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS Y ORDEN DE PRELACIÓN

Las obras quedan definidas por los documentos contractuales de Planos, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, Pliego de Prescripciones Técnicas Generales y por la normativa incluida en el apartado 1.3.2. "Disposiciones de aplicación".

No es propósito, sin embargo, de planos y Pliego de Prescripciones el definir todos y cada uno de los detalles o particularidades constructivas que puede requerir la ejecución de las obras, ni será responsabilidad de la Dirección General de Investigación y Transferencia Tecnológica la ausencia de tales detalles.

1.3.1.1. Planos

Las obras se realizarán de acuerdo con los Planos del Proyecto utilizado para la adjudicación, y con las instrucciones y planos adicionales de ejecución que entregue la Dirección de Obra al Contratista.



1.3.1.2. Planos adicionales

El Contratista deberá solicitar el día primero de cada mes los planos adicionales de ejecución que eventualmente pudieran ser necesarios por omisión, ampliación o modificación de obra para definir las unidades que hayan de realizarse sesenta (60) días después de dicha fecha. Los planos solicitados en estas condiciones serán entregados al Contratista en un plazo no superior a treinta (30) días.

1.3.1.3. Interpretación de planos

Cualquiera duda en la interpretación de los planos deberá ser comunicada al Director de Obra, el cual, antes de quince (15) días, dará las explicaciones necesarias para aclarar los detalles que no estén perfectamente definidos en los planos.

1.3.1.4. Confrontación de planos y medidas

El Contratista deberá confrontar, inmediatamente después de recibir todos los planos que le hayan sido facilitados y deberá informar prontamente al Director de las Obras sobre cualquier contradicción.

El Contratista deberá confrontar los planos y comprobar las cotas antes de aparejar la obra y será responsable por cualquier error que hubiera podido evitar de haberlo hecho.

1.3.1.5. Contradicciones, omisiones o errores en la documentación

En todos los artículos del presente Pliego se entenderá que su contenido rige las materias que expresan sus títulos en cuanto no se opongan a lo establecido en la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas, en el Reglamento General de Contratación y en el Pliego de Cláusulas Administrativas Generales. En caso contrario, prevalecerá siempre el contenido de estas disposiciones.

Por otra parte, siempre que haya una discrepancia entre las instrucciones o normas indicadas en el artículo 1.3.2. "Disposiciones de Aplicación" y las prescripciones del presente Pliego, prevalecerá la norma, instrucción o prescripción vigente más restrictiva.

En caso de incompatibilidad entre los Planos y el Pliego de Prescripciones, prevalecerá lo prescrito en este último documento.

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas y omitido en los Planos, o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y que aquella tenga precio en el Presupuesto.

Los planos de mayor escala serán en general, preferidos a los de menor escala.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean manifiestamente indispensables para llevar a cabo el espíritu o intención expuestos en los Planos y Pliego de Prescripciones,



o que, por uso y costumbre, deben ser realizados, no eximen al Contratista de la obligación de ejecutar tales detalles de obra omitidos o erróneamente descritos.

Si es posible, las contradicciones, omisiones o errores que se adviertan en estos documentos por el Director de la Obra, o el Contratista, deberán reflejarse en el Acta de Replanteo

1.3.1.6. Planos complementarios de detalle

Será responsabilidad del Contratista la elaboración de cuantos planos complementarios de detalle sean necesarios para la correcta realización de las obras.

1.3.1.7. Archivo actualizado de Documentos que definen las obras. Planos de obra realizada ("As Built")

El Contratista dispondrá en obra de una copia completa de los Pliegos de Prescripciones, un juego completo de los planos del proyecto, así como copias de todos los planos complementarios desarrollados por el Contratista o de los revisados suministrados por la Dirección de Obra, junto con las instrucciones y especificaciones complementarias que pudieran acompañarlos.

Una vez finalizadas las obras y como fruto de este archivo actualizado el Contratista está obligado a presentar una colección de los Planos "As Built" o Planos de Obra Realmente Ejecutada, siendo de su cuenta los gastos ocasionados por tal motivo.

1.3.2. DISPOSICIONES DE APLICACIÓN

Las prescripciones de las siguientes Instrucciones y Normas serán de aplicación con carácter general, además de las indicadas en el presente pliego:

Con Carácter General:

- Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público
- Ley de Ordenación y Defensa de la Industria Nacional.
- REAL DECRETO 1098/2001, de 12 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento general de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas
- Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales de 8 de Noviembre. Reglamento de Prevención de Riesgos Laborales aprobado por el Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo sobre "Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual".



- Real Decreto 1215/1997 de 18 de Julio sobre “Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo”.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre sobre “Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción”.
- Real Decreto 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el “Artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de Coordinación de Actividades Empresariales”.
- Estatuto de los trabajadores (B.O.E. de 29 de marzo de 1995) y sus posteriores modificaciones.
- Normativas medioambientales vigentes.

Con Carácter Particular:

- UNE-EN ISO 11295:2011 (Anula a UNE-EN 13689)- Guía para la clasificación y el diseño de sistemas de canalización en materiales plásticos utilizados en la renovación.
- UNE-EN ISO 11298-3 – Sistemas de canalización en materiales plásticos para la renovación de redes de conducción de agua enterradas. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN ISO 11-296-4 – Sistemas de canalización en materiales plásticos para renovación de redes de evacuación y saneamiento enterradas sin presión. Parte 4: Entubado continuo curado en obra.
- EN ISO 178:2010 – Determinación de las propiedades a flexión. Determinación métodos de ensayo.
- Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08)
- Orden de 15 de septiembre de 1986 por la que se aprueba el Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de saneamiento de poblaciones.
- Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Normas vigentes del Ayuntamiento de San Javier en lo relativo al capítulo de Saneamiento.

En general, cuantas prescripciones figuren en las Normas, Instrucciones o Reglamentos oficiales, que guarden relación con las obras del presente proyecto, con sus instalaciones complementarias o con los trabajos necesarios para realizarlas.

Así como la legislación que sustituya, modifique o complete las disposiciones citadas y la nueva legislación aplicable que se promulgue, siempre que esté vigente con anterioridad a la fecha del contrato.



En caso de discrepancia entre las normas anteriores, y salvo manifestación expresa en contrario en el presente proyecto, se entenderá que es válida la prescripción más restrictiva a juicio de la Dirección de Obra.

Cuando en algunas disposiciones se haga referencia a otra que haya sido modificada o derogada, se entenderá que dicha modificación o derogación se extiende a aquella parte de la primera que haya quedado afectada.

1.4. GARANTÍA Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS OBRAS

1.4.1. DEFINICIÓN

Se entenderá por Garantía de Calidad el conjunto de acciones planteadas y sistemáticas necesarias para proveer la confianza adecuada de que todas las estructuras, componentes e instalaciones se construyen de acuerdo con el contrato, códigos, normas y especificaciones de diseño.

La Garantía de Calidad incluye el Control de Calidad, el cual comprende aquellas acciones de comprobación de que la calidad está de acuerdo con requisitos predeterminados. El Control de Calidad de una Obra comprende los aspectos siguientes:

- Control de materias primas.
- Calidad de equipos o materiales suministrados a obra, incluyendo su proceso de fabricación.
- Calidad de ejecución de las obras (construcción y montaje).
- Calidad de la obra terminada (inspección y pruebas).

1.4.2. PROGRAMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

Una vez adjudicada la oferta y antes de la fecha programada para el inicio de los trabajos, el Contratista enviará a la Dirección de Obra un Programa de Garantía de Calidad.

La Dirección de Obra evaluará el programa y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

El Programa de Garantía de Calidad comprenderá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos.

1.4.2.1. Organización

Se incluirá en este apartado un organigrama funcional y nominal específico para el contrato.

El organigrama incluirá la organización específica de Garantía de Calidad acorde con las necesidades y exigencias de la obra. Los medios, ya sean propios o ajenos, estarán adecuadamente homologados.



1.4.2.2. Procedimientos, Instrucciones y Planos

Todas las actividades relacionadas con la construcción, inspección y ensayo deben ejecutarse de acuerdo con instrucciones de trabajo, procedimientos, planos u otros documentos análogos que desarrollen detalladamente lo especificado en los planos y Pliegos de Prescripciones del Proyecto.

El Programa contendrá una relación de tales procedimientos, instrucciones y planos que, posteriormente, serán sometidos a la aprobación de la Dirección de Obra, con la suficiente antelación al comienzo de los trabajos.

1.4.2.3. Control de materiales y servicios comprados

El Contratista presentará a la Dirección de Obra y para cada equipo, una relación de tres posibles suministradores debidamente documentada, con el fin de que la Dirección elija el que estime más adecuado.

La documentación a presentar para cada equipo o material propuesto será como mínimo la siguiente:

- Plano del equipo
- Plano de detalle
- Documentación complementaria suficiente para que el Director de la Obra pueda tener la información precisa para determinar la aceptación o rechazo del equipo.
- Materiales que componen cada elemento del equipo.
- Normas de acuerdo con las cuales ha sido diseñado.
- Normas a emplear para las pruebas de recepción, especificando cuales de ellas deben realizarse en banco y cuales en obra. Para las primeras deberá avisarse a la Dirección de Obra con quince días (15 días) de anticipación a la fecha de pruebas.

1.4.2.4. Manejo, Almacenamiento y Transporte

El Programa de Garantía de Calidad a desarrollar por el Contratista deberá tener en cuenta los procedimientos e instrucciones propias para el cumplimiento de los requisitos relativos al transporte, manejo y almacenamiento de los materiales y componentes utilizados en la obra.

1.4.2.5. Procesos especiales

Los procesos especiales tales como soldaduras, ensayos, pruebas, etc., serán realizados y controlados por personal cualificado del Contratista, utilizando procedimientos homologados de acuerdo con los Códigos, Normas y Especificaciones.

El Programa definirá los medios para asegurar y documentar tales requisitos.

1.4.2.6. Inspección de obra por parte del Contratista



El Contratista es responsable de realizar los controles, ensayos, inspecciones y pruebas requeridos en el presente Pliego.

El Programa deberá definir la sistemática a desarrollar por el Contratista para cumplir este apartado.

1.4.2.7. Gestión de la documentación

Se asegurará la adecuada gestión de la documentación relativa a la calidad de la obra de forma que se consiga una evidencia final documentada de la calidad de los elementos y actividades incluidos en el Programa de Garantía de Calidad.

El Contratista definirá los medios para asegurarse de que toda la documentación relativa a la calidad de la construcción es archivada y controlada hasta su entrega a la Dirección de Obra.

1.4.3. PLANES DE CONTROL DE CALIDAD (P.C.C.) Y PROGRAMA DE PUNTOS DE INSPECCIÓN (P.P.I.)

El Contratista presentará a la Dirección de Obra un Plan de Control de Calidad para cada actividad o fase de obra con un mes de antelación a la fecha programada de inicio de la actividad o fase.

La Dirección de Obra evaluará el Plan de Control de Calidad y comunicará por escrito al Contratista su aprobación o comentarios.

Las actividades o fases de obra para las que se presentará Plan de Control de Calidad, serán, entre otras, las siguientes:

- Recepción y almacenamiento de materiales.
- Fabricación de tubos.
- Colocación de tubos en zanja.
- Rellenos y compactaciones.
- Construcción de Pozos de Registro.
- Obras de fábrica
- Fabricación y transporte de hormigón.
- Etc.

El Plan de Control de Calidad incluirá, como mínimo, la descripción de los siguientes conceptos cuando sean aplicables:

- Descripción y objeto del Plan.
- Códigos y normas aplicables.
- Materiales a utilizar.
- Planos de construcción.



- Procedimientos de construcción.
- Procedimientos de inspección, ensayos y pruebas.
- Proveedores y subcontratistas.
- Embalaje, transporte y almacenamiento.
- Marcado e identificación.
- Documentación a generar referente a la construcción, inspección, ensayos y pruebas.

Adjunto al P.C.C. se incluirá un Programa de Puntos de Inspección, documento que consistirá en un listado secuencial de todas las operaciones de construcción, inspección, ensayos y pruebas a realizar durante toda la actividad o fase de obra.

Para cada operación se indicará, siempre que sea posible, la referencia de los planos y procedimientos a utilizar, así como la participación de las organizaciones del Contratista en los controles a realizar. Se dejará un espacio en blanco para que la Dirección de Obra pueda marcar sus propios puntos de inspección.

Una vez finalizada la actividad o fase de obra, existirá una evidencia (mediante protocolos o firmas en el P.P.I.) de que se han realizado todas las inspecciones, pruebas y ensayos programados por las distintas organizaciones implicadas.

1.4.4. ABONO DE LOS COSTOS DEL SISTEMA DE GARANTÍA DE CALIDAD

Los costos ocasionados al Contratista como consecuencia de las obligaciones que contrae en cumplimiento del Manual de Garantía de Calidad y del Pliego de Prescripciones, serán de su cuenta y se entienden incluidos en los precios del Proyecto.

Por consiguiente, serán también de cuenta del Contratista, tanto los ensayos y pruebas que éste realice como parte de su propio control de calidad (control de producción, control interno o autocontrol), como los establecidos por la Administración para el control de calidad de "recepción" y que están definidos en el presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en la normativa general que sea de aplicación al presente Proyecto.

Tal es el caso, por ejemplo, del hormigón armado y en masa. Por ser de aplicación la instrucción EHE-98, es preceptivo el control de calidad en ella definido, y de acuerdo con lo que se prescribe en el presente epígrafe, su costo es de cuenta del Contratista y se entiende incluido en el precio del hormigón.

1.4.5. NIVEL DE CONTROL DE CALIDAD

En los artículos correspondientes del presente Pliego o en los planos, se especifican el tipo y número de ensayos a realizar de forma sistemática durante la ejecución de la obra para controlar la calidad de los trabajos. Se entiende que el número fijado de



ensayos es mínimo y que en el caso de indicarse varios criterios para determinar su frecuencia, se tomará aquél que exija una frecuencia mayor.

El Director de Obra podrá modificar la frecuencia y tipo de dichos ensayos con objeto de conseguir el adecuado control de calidad de los trabajos, o recabar del Contratista la realización de controles de calidad no previstos en el proyecto.

1.4.6. INSPECCIÓN Y CONTROL DE CALIDAD POR PARTE DE LA DIRECCIÓN DE OBRA

La Dirección de Obra, por su cuenta, podrá mantener un equipo de Inspección y Control de Calidad de las obras y realizar ensayos de homologación y contradictorios.

La Dirección de Obra, para la realización de dichas tareas, con programas y procedimientos propios, tendrá acceso en cualquier momento a todos los tajos de la obra, fuentes de suministro, fábricas y procesos de producción, laboratorios y archivos de Control de Calidad del Contratista o Subcontratista del mismo.

El Contratista suministrará, a su costa, todos los materiales que hayan de ser ensayados, y dará las facilidades necesarias para ello.

El coste de la ejecución de estos ensayos contradictorios o de homologación, será por cuenta de la Dirección General de Investigación y Transferencia Tecnológica si como consecuencia de los mismos el suministro, material o unidad de obra cumple las exigencias de calidad.

Los ensayos serán por cuenta del Contratista en los siguientes casos:

- Si como consecuencia de los ensayos el suministro, material o unidad de obra es rechazado.
- Si se trata de ensayos adicionales propuestos por el Contratista sobre suministros, materiales o unidades de obra que hayan sido previamente rechazados en los ensayos efectuados por la Dirección de Obra.

1.5. OTRAS PRESCRIPCIONES

1.5.1. PERMISOS, LICENCIAS Y PRECAUCIONES

El Contratista deberá obtener los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras, con la excepción de los correspondientes a la expropiación de las zonas afectadas directamente por aquellas.

El Contratista tomará cuantas medidas de precaución sean precisas durante la ejecución, para proteger al público y facilitar el tráfico.

Se establecerá en todos los puntos donde sea necesario, y con el fin de mantener la debida seguridad en el tráfico ajeno a la obra, en los peatones y con respecto al propio tráfico, las señales de balizamiento preceptivas por normativa vigente.

La permanencia de estas señales deberá estar garantizada por el número de vigilantes que sea necesario.



Tanto las señales como los jornales de los referidos vigilantes, serán de cuenta del Contratista.

1.5.2. OCUPACIÓN DE TERRENOS PARA LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Los terrenos que se precise ocupar definitivamente para ubicación de las obras, serán adquiridos por la Administración mediante el oportuno expediente de expropiación forzosa. Las indemnizaciones que corresponda abonar por la ocupación de aquellos que se precise ocupar provisionalmente durante la ejecución de las obras para instalaciones, depósitos de materiales, escombreras, caminos, toma de tierra de préstamos, etc... serán de cuenta del Contratista. Este podrá solicitar que la Administración ejercite, para la ocupación de tales terrenos, los derechos legales a que da lugar la utilidad pública de la obra, abonando todos los gastos a que de lugar el ejercicio de los referidos derechos.

En lo que se refiere a terrenos de titularidad pública, el Contratista podrá solicitar de la Administración que le autorizará con las debidas restricciones, la ocupación temporal de los terrenos necesarios para el buen desarrollo de las obras. Dicha ocupación no gravará sobre el Contratista más que a los efectos de limpieza y reposición del aspecto original de los terrenos afectados.

1.5.3. CONSTRUCCIONES AUXILIARES Y PROVISIONALES

El Contratista queda obligado a construir por su cuenta todas las edificaciones auxiliares para oficinas, almacenes, cobertizos, caminos de acceso, etc.

Asimismo deberá construir y conservar, en lugar debidamente apartado, las instalaciones sanitarias provisionales para ser utilizadas por los obreros empleados en la obra.

Deberá conservar estas instalaciones, en todo tiempo, en perfecto estado de limpieza, y su utilización será estrictamente obligatoria.

A la terminación de la obra, deberán ser retiradas estas instalaciones, procediéndose, por la Contrata, a la limpieza de los lugares ocupados por las mismas y dejando en todo caso éstos limpios y libres de escombros.

1.5.4. SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

El Contratista será responsable de la seguridad del trabajo, conforme a lo establecido en la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales de 8 de Noviembre, el Real Decreto 1627/97 de 24 de Octubre sobre “Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción” y el Real Decreto 171/2004, de 30 de Enero, por el que se desarrolla el “Artículo 24 de la Ley 31/1995, de Prevención de Riesgos Laborales, en materia de Coordinación de Actividades Empresariales”, en particular por todo lo concerniente a riesgos originados por:

- Sostenimiento de las excavaciones.



- Uso de explosivos.
- Uso de energía eléctrica.
- Falta de señalización
- Insuficiencia de iluminación en cualquier parte de la obra.

1.5.5. DAÑOS OCASIONADOS

El Contratista será responsable durante la ejecución de las obras de todos los daños o perjuicios, directos o indirectos, que se pueden ocasionar a cualquier persona, propiedad o servicio, públicos o privados, como consecuencia de los actos, omisiones o negligencias del personal a su cargo o de una deficiente organización de las obras.

Los servicios públicos o privados que resulten dañados, habrán de ser reparados a su costa, de manera inmediata. De la misma forma, las personas que resulten perjudiciales, deberán ser compensadas a su costa adecuadamente.

Las propiedades públicas o privadas que resulten dañadas deberán ser reparadas a su costa, restableciendo las condiciones primitivas o compensando adecuadamente los daños o perjuicios causados.

1.5.6. ADMISIÓN DEL PERSONAL DEL CONTRATISTA Y DELEGADO DE LA OBRA

La Administración se reserva la facultad de rechazar el personal del Contratista que no considera idóneo para la ejecución de las obras, de acuerdo con lo que previene la cláusula 5 del Pliego de Cláusulas Administrativas Generales.

1.5.7. SUBCONTRATOS

Ninguna parte de las obras podrá ser subcontratada sin consentimiento previo, solicitado por escrito, del Director de las Obras. Dicha solicitud incluirá los datos precisos para garantizar que el Subcontratista posee la capacidad suficiente para hacerse cargo de los trabajos en cuestión. La aceptación del Subcontratista no relevará al Contratista de su responsabilidad contractual. La Dirección de Obra estará facultada para decidir la exclusión de aquellos subcontratistas que, previamente aceptados, no demuestren, durante los trabajos, poseer las condiciones requeridas para la ejecución de los mismos. El Contratista deberá adoptar las medidas precisas e inmediatas para la rescisión de dichos subcontratos.

En general la obra que el Contratista puede dar a destajo o subcontratar, no podrá ser más del cincuenta por ciento (50%) del valor total del contrato, salvo autorización expresa de la Propiedad.



1.5.8. FACILIDADES PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará al Director de las obras y a sus delegados y subalternos, toda clase de facilidades para los replanteos, así como para la inspección de la obra en todos los trabajos, con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a cualquier parte de la obra incluso a los talleres fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos auxiliares.

La Dirección de obra podrá, por sí o por delegación, elegir los materiales que han de ensayarse, así como presenciar su preparación y ensayo.

Todos los gastos que originen estos ensayos serán de cuenta del Contratista, estando incluidos en los precios de los materiales de las distintas unidades de obra, no debiendo exceder el importe total de dichos gastos del uno por ciento (1,0%) del Presupuesto de Adjudicación de las Obras.

1.5.9. GASTOS DE CUENTA DEL CONTRATISTA

Serán de cuenta del Contratista, siempre que en el Contrato no se prevea explícitamente lo contrario, los siguientes gastos:

- Los gastos de replanteo, liquidación, inspección y dirección de obra, con arreglo a las disposiciones vigentes en la fecha de la convocatoria de adjudicación, concurso o subasta. Con arreglo a las actuales, las tasas de inspección serán del cuatro por ciento (4%) del importe de Ejecución Material afectado por la baja de adjudicación de la certificación que cada mes se acredita, si las obras son por contrata, y del cinco por ciento (5%) si son por Administración y los presupuestos de replanteo y liquidación no rebasarán el cero coma dos (0,2%) por ciento.
- Los gastos que originen los carteles y señales informativas de las características de las obras.
- Los gastos de ensayo y análisis de los materiales, sin superar el uno por ciento (1%) del presupuesto de la obras.
- Los gastos de vigilancia de la obra.
- Los gastos de construcción, remoción y retirada de toda clase de construcciones auxiliares.
- Los gastos de protección de acopios y de la propia obra contra todo deterioro, daño o incendio, cumpliendo los requisitos vigentes para el almacenamiento de explosivos y carburantes.
- Los gastos de entibación y cuantas precauciones sean necesarias para la seguridad de la obra y para evitar daños a personas y propiedades.
- Los gastos de limpieza y evacuación de desperdicios y basura.
- Los gastos de conservación de desagües.



- Los gastos de suministro, colocación y conservación de señales de tráfico y demás recursos necesarios para proporcionar seguridad dentro de las obras.
- Los gastos de seguridad, higiene y sanidad.
- Los gastos de remoción de las instalaciones, herramientas, materiales y limpieza general de la obra a su terminación.
- Los gastos de montaje, conservación y retirada de instalaciones para el suministro del agua y energía eléctrica necesarios para las obras.
- Los gastos de retirada de los materiales rechazados y corrección de las deficiencias observadas y puesta de manifiesto por los correspondientes ensayos y pruebas.
- Los gastos de demolición de las instalaciones provisionales.
- Los daños a terceros, con las excepciones que la ley determina.

1.5.10. ORGANIZACIÓN Y POLICIA DE LAS OBRAS

El Contratista es responsable del orden, limpieza y condiciones sanitarias de las obras.

Deberá adoptar a este respecto todas las medidas que sean necesarias para garantizar la perfecta higiene y sanidad en las obras y de los trabajadores y medios materiales adscritos a las mismas.

1.5.11. OBLIGACIONES DE CARÁCTER SOCIAL Y LEGISLACIÓN LABORAL

El Contratista como único responsable de la realización de las obras, se compromete al cumplimiento a su costa y riesgo de todas las obligaciones que se deriven de su carácter legal de patrono respecto a las disposiciones de tipo laboral vigente o que puedan dictar durante su ejecución de las obras.

La Dirección de Obra podrá exigir del Contratista en todo momento, la justificación de que se encuentra en regla en el cumplimiento de lo que concierne a la aplicación de la Legislación Laboral y de la Seguridad Social de los trabajadores ocupados en la ejecución de las obras.

El Contratista viene obligado a la observancia de cuantas disposiciones estén vigentes o se dicten, durante la ejecución de los trabajos, sobre materia social.

1.5.12. PROPIEDAD INDUSTRIAL Y COMERCIAL

El Contratista se hará cargo de toda clase de reivindicaciones que se refieran a suministros de materiales, procedimientos y medios utilizados para la ejecución de las obras y que proceden de titulares de patentes, licencias, planos, modelos o marcas de fábrica o de comercio. En el caso de que sea necesario, corresponde al



Contratista obtener licencias o autorizaciones precisas y soportar la carga de los derechos e indemnizaciones correspondientes.

En casos de acciones de terceros, titulares de licencias, autorizaciones, planos, modelos, marcas de fábrica o de comercio utilizados por el Contratista, se hará cargo de dichas acciones y de las consecuencias que de las mismas se derive.

1.5.13. COORDINACIÓN CON OTROS CONTRATISTAS

- Durante la ejecución del trabajo pueden encontrarse otros Contratistas en el mismo lugar. En el caso de que esta situación exista, el Contratista deberá coordinar su trabajo con estos según las órdenes de la Dirección de obra. Si ésta determinase que el Contratista no coordina su trabajo con el de otros Contratistas en la forma indicada se podrán tomar las siguientes acciones:
 - La Administración se reserva el derecho de suspender todos los pagos hasta que el Contratista cumpla con dichas órdenes de coordinación.
 - El Contratista indemnizará y será responsable de los perjuicios causados a la Administración debidos a cualquier reclamación o litigio por daños, así como por los costos y gastos a los que queda sujeta, sufra o incurra por no atender prontamente el contratista a las órdenes dadas por la Dirección de obra.
- En el caso de que el Contratista avise por escrito a la Dirección de obra que otro Contratista no está coordinado como es debido, ésta deberá verificarlo a la mayor brevedad. Si se encuentra que es cierto, deberá dar al otro Contratista las directrices necesarias para corregir la situación. No obstante lo anterior, la Administración no será responsable ni de los daños ocurridos al Contratista por no atender otro Contratista las órdenes dadas por la Dirección de obra, ni porque otro Contratista no ejecute debidamente su trabajo; quedado entendido que la Administración no garantiza la responsabilidad y la eficacia de ningún contratista.
- En el caso de que el Contratista experimente algún daño por acto u omisión de otro Contratista que haya contratado con la Administración para la realización de otros trabajos en la zona o para trabajo que pueda ser necesario efectuar para la adecuada realización de la obra, así como por cualquier acto y omisión de cualquier subcontratista, el perjudicado no tendrá derecho a indemnización de la Administración por los daños ocurridos. No obstante lo anterior, el perjudicado tendrá derecho a indemnización de otro Contratista por virtud de provisión similar a la que se expone a continuación.
- Si cualquier otro contratista contratado por la Administración para ejecutar trabajos en la zona de la obra del presente proyecto, fuere perjudicado por acto u omisión del Contratista de este proyecto o uno de sus subcontratistas, éste reembolsará al perjudicado todos los daños ocurridos, e indemnizará y liberará de responsabilidad a la Administración por todas estas reclamaciones.



CAPÍTULO 2. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.1. OBJETO Y ALCANCE DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene por objeto diseñar, definir de forma constructiva y valorar económicamente, las obras correspondientes al PROYECTO DE “REHABILITACIÓN DE UN COLECTOR DE SANEAMIENTO EN CALLE EXPLANADA BARNUEVO – SAN JAVIER - MURCIA”.

2.2. CONSIDERACIONES PREVIAS

Preparación y controles previos de la zona de trabajo

Para garantizar la seguridad y facilidad del trabajo, se debe realizar primero una planificación general de la rehabilitación en función de los puntos a reparar, zonas de trabajo disponibles, tráfico, puntos de acceso más adecuados, tiempos de trabajo previsibles, equipos necesarios, señalización, etc.

Prevea también la limpieza previa de los tramos a rehabilitar.

Proteja la zona de trabajo de acuerdo a las regulaciones de tráfico y seguridad.

Tenga en cuenta que los packers para tuberías grandes, son elementos pesados para su manipulación. Considerar la utilización de elementos auxiliares para su manejo e introducción a los pozos.

Prevea que, tanto la zona de trabajo para la mezcla y preparación del packer y manguito, como la ubicación de los materiales que se utilizan en la reparación (packers, fibra de vidrio y resinas) no se encuentren expuestos a temperaturas elevadas, al sol directo o a la lluvia. Se podría producir condiciones de trabajo que modificarían los tiempos de manipulación y curado de la resina e impedir una buena instalación del manguito.

Cuide también, por ejemplo en caso de lluvia, de que durante el proceso de mezcla de las resinas e impregnación de la manta no caiga agua. Se pueden alterar las condiciones del manguito.

Tener en cuenta que una vez mezcladas las resinas, el tiempo disponible para la instalación es limitado. Por eso conviene tener todo el procedimiento bien planificado, así como la adecuada colocación de los diferentes equipos y materiales necesarios, para no perder tiempo en tareas que se deben realizar antes.

Pozos de acceso al tramo

Normalmente el acceso a la tubería con el packer y la cámara TV se hace desde el mismo pozo, al que llamamos pozo de ataque, y el pozo opuesto del tramo se utiliza solamente para tirar de la cuerda de arrastre.

Esta recomendación general se hace para tener los equipos en única zona de trabajo, ya que el pozo opuesto sólo se usaría en el momento del arrastre y posicionamiento del packer.

Pero en algunas circunstancias especiales puede ser conveniente usar los dos pozos de otra manera, uno para meter el packer y el otro para meter la cámara. Puede ocurrir, por ejemplo, que el pozo por donde se pueda meter mejor el packer no tenga buen acceso para el furgón TV, etc.



En la recomendación general, el pozo de ataque debería ser, además, el más cercano al punto de reparación para que sea más corto el traslado del packer, pero también pueden existir problemas de acceso que aconsejen utilizar como pozo de ataque el del lado contrario.

En cada caso, será conveniente estudiar las ventajas e inconvenientes de cada posibilidad y sus posibles alternativas.

La instalación de los manguitos se puede realizar con un cierto caudal en la tubería. La construcción de los packers dispone de un hueco interior para que durante el tiempo que está colocado en la tubería se pueda evacuar cierta cantidad de líquido. Si el caudal de la tubería es mayor que el que se puede evacuar por el interior del packer podría ocurrir que la tubería entre en carga y se produzca algún problema en la red por ese motivo. En ese caso habrá que tomar las medidas adicionales oportunas.

2.3. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

2.3.1 Para los tramos a ejecutar con packer:

- 1) **Inspección inicial:** La primera operación que se debe realizar para la rehabilitación en un tramo de tubería es la revisión inicial con el equipo de inspección TV.

En esta revisión se debe comprobar:

- El acceso a los pozos y tubería pensando que deben entrar los packers de forma correcta.
- Los diámetros exactos de la tubería (diámetro interior) para elegir el packer más adecuado y utilizar las medidas correctas de fibra de vidrio y resina. No es recomendable fiarse de los datos de planos que podrían contener algún error.
- El estado general del interior de la tubería, limpieza, caudal, posibles obstáculos, etc., por si fuera necesario realizar algún trabajo adicional previo.
- La localización exacta de los puntos o zonas a rehabilitar para organizar el trabajo, prever la longitud y número de manguitos a instalar, etc.

La zona a rehabilitar debe estar limpia y libre de incrustaciones, raíces, etc., para asegurar las condiciones de adherencia del manguito y la máxima sección disponible. Pero la limpieza del resto del tramo también es importante, hay que tener en cuenta que si, por ejemplo, tenemos lodos, detergentes, etc., en el camino que debe recorrer el packer, esa suciedad se podría adherir a la resina e impedir un correcto sellado del manguito.

- 2) **Limpieza del conducto:** Se realiza una limpieza de los tramos a rehabilitar utilizando sistemas de agua a alta presión.

En los pozos se podrá realizar una limpieza manual y al ser el interior de las conducciones un espacio confinado habrá que extremar las medidas de seguridad y seguir el protocolo que se haya fijado para tales trabajos (equipos autónomos de respiración, ventilación forzada, etc.).



- 3) **Inspección previa mediante cámara de video:** La inspección con cámara de televisión sirve para comprobar que todo está perfecto antes de comenzar los trabajos.

Además de controlar el estado de la tubería, también se aprovecha la inspección TV para meter una cuerda por el tramo. Será necesaria para el arrastre de los packers:

- Se debe llegar con la cámara hasta el pozo siguiente, para atar una de las cuerdas de arrastre.
- Volver con la cámara y la cuerda hacia el pozo inicial.
- La cuerda hay que sacarla hasta la boca del pozo para poder engancharla fácilmente al packer cuando sea necesario.
- La cámara TV se puede retirar del pozo o colocarla de tal forma que no moleste para el posterior acceso del packer.

Terminada la inspección TV y para que el trabajo de instalación sea lo más rápido posible cuando se haya impregnado la fibra, se deben realizar los siguientes preparativos:

- Colocar la otra cuerda de arrastre junto al pozo de trabajo para su uso posterior. Se debe tener la precaución de que las cuerdas estén enrolladas de forma que no se puedan enredar cuando se vayan a utilizar.
- Emplazar los mosquetones o enganches entre las cuerdas de arrastre y el packer.
- Instalar y comprobar el compresor, conectarlo a la manguera y al controlador de inflado.
- Ajustar y comprobar la presión del compresor para que no sobrepase la presión máxima de trabajo. Compruebe siempre estas presiones en los packer que vaya a utilizar.
- Comprobar también que no existan pérdidas de aire en la instalación y reponga las mangueras o accesorios en caso necesario.
- Colocar la manguera junto al pozo de trabajo. En caso de que la manguera no esté enrollada en un tambor, se recomienda colocarla de forma que no se pueda enredar o retorcer cuando se meta el packer por la tubería.
- La manta de fibra de vidrio, una vez impregnada, se envolverá en el packer enrollándola y se atará con dos o tres trozos de alambre. La longitud de los trozos de alambre debe ser el perímetro del packer desinflado más 40-50 cm para poderlos manejar y atar. Corte los trozos de alambre y déjelos junto al packer para su posterior utilización.
- Instalar el tablero de mesa sobre los caballetes para el impregnado y plegado de la manta de fibra de vidrio. Es recomendable que el tablero esté recubierto de plástico.

- 4) **Preparación del packer i la manta con resina:** Coloque el packer sobre los caballetes de soporte y compruebe su estado general: Limpieza, goma sin pellizcos ni roturas, sistema de ruedas, conexiones de aire, cilindro interior, etc. En caso necesario corrija los problemas encontrados.



Proteja el packer con la película de plástico flexible: Se recomienda enrollar el plástico alrededor del packer comenzando por un extremo, girando el packer de forma que el avance del plástico sea de unos 10-15 cm en cada vuelta hasta llegar al extremo contrario, volver con el mismo avance hasta el extremo inicial y continuar de igual forma hasta el extremo contrario. De esta forma aseguramos tres capas de protección de plástico en todo el packer. El plástico debe quedar tenso y uniforme.

Para la preparación de la resina, debido a sus diferentes densidades, es importante respetar la relación VOLUMÉTRICA de la mezcla en 1:2, por tanto, 1 unidad de volumen del componente A se debe mezclar siempre con 2 unidades de volumen del componente B. La proporción en peso sería diferente ya que la densidad de los dos componentes no es la misma.

Las cantidades de resina requeridas para cada manguito varían según el diámetro de la tubería a reparar a resina bien mezclada deberá tener un color uniforme (marrón claro) y una viscosidad baja.

También deberá estar libre de burbujas de aire en su interior.

Las resinas, una vez mezcladas, inician su proceso de endurecimiento. Conviene tener todo preparado previamente para realizar la impregnación de la fibra, colocación en el packer e instalación en la tubería lo más rápidamente posible. A partir del momento de la mezcla y hasta el inflado del packer, todo el proceso debe ser rápido y sin pérdidas de tiempo.

Posteriormente se procede a la impregnación y plegado de la manta.

La fibra de vidrio tiene dos caras diferentes, una con tejido de malla cuadrada y brillante y la otra con un tejido irregular y mate.

Se coloca la pieza de fibra de vidrio sobre el tablero con la cara brillante hacia arriba.

Guiándose por las líneas marcadas en la fibra, pliegue uno de los laterales sobre la manta y apriete el borde con la espátula para que no se levante.

Vierta un poco de resina (aproximadamente la 3ª parte de lo que queda) sobre la cara plegada y extienda bien con la espátula.

Pliegue el otro lateral sobre la manta y apriete también el borde con la espátula.

Vierta la mitad de la resina que queda en el cubo sobre la cara plegada y extienda bien con la espátula. Por último, dé la vuelta a la pieza plegada para impregnar la cara que queda. Vierta sobre esa cara el resto de la resina y extienda bien con la espátula.

Ahora tenemos la manta preparada para colocarla sobre el packer. Por el exterior del plegado debe quedar la cara mate.

Finalmente se coloca la manta sobre el packer:

Enrolle la manta de fibra de vidrio en el packer, de forma que el borde visible del plegado quede por la cara exterior.

La manta debe quedar centrada en longitud, con los bordes sin revirar y prieta contra la goma del packer.

Si no queda bien centrada no tendremos una buena referencia para el montaje en el punto exacto de reparación..

- 5) **Introducción de la manta y el packer:** Introduzca el packer por el pozo hasta la tubería, tensando la cuerda de arrastre que viene desde el pozo contrario.
Cuando alcance el punto a reparar controle el posicionamiento exacto del manguito.



- 6) **Inflado del packer:** Infle el packer abriendo la llave del aire del controlador de inflado y vigílelo con la imagen de cámara.

El inflado debe realizarse suavemente, evitando golpes bruscos. La presión de inflado dependerá del tipo de packer pero también se tendrá en cuenta el estado de la tubería para, en su caso, limitar la presión máxima.

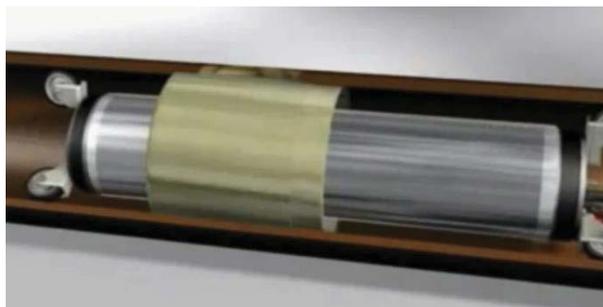
Cuando el packer comienza a inflarse se produce un giro por el desenrollado del manguito. Una vez que el packer presione contra la pared de la tubería, se pueden soltar las cuerdas de arrastre.

Apunte la hora de inflado para determinar cuándo se debe desinflar del packer, mientras se controla el proceso mediante la cámara TV y manómetro. Una vez que el packer presione contra la pared de la tubería, se pueden soltar las cuerdas de arrastre.



- 7) **Curado y retirada del packer:** Cuando ha transcurrido el tiempo de curado que se indica en las tablas de las resinas, el manguito tiene la rigidez suficiente como para poder retirar el packer con garantía y sin peligro de deformación en condiciones normales.

Transcurrido el tiempo de curado ya se puede proceder al desinflado y retirada del packer.



- 8) **Control de la manta instalada:** Un equipo de inspección TV comprueba la adaptación del manguito a la tubería original, la terminación de los bordes, la homogeneidad de la fibra y resina en toda su superficie y la ausencia de otros problemas visibles.

2.3.2 Para los tramos a rehabilitar con manga de curado UV

Para la rehabilitación la Calle de la Condesa en Los Alcázares se opta por la rehabilitación según los siguientes tramos:

TRAMO	PZ ini	PZ fin	L (m)	DN	MATERIAL
1	104	103	27,5	300	HM
2	103	102	54	300	HM
3	102	101	53	300	HM
4	101	100	54,5	300	HM
5	100	99	50	300	HM
6	99	B1	16	400	HM
7	B1	Bombeo	16	400	HM
8	P2	P1	17,3	160	PVC
9	P1	99	2	160	PVC

Los trabajos para cada tramo se realizarán en las siguientes etapas:

- 9) **Limpieza del conducto:** Se realiza una limpieza de los tramos a rehabilitar utilizando sistemas de agua a alta presión.

En los pozos se podrá realizar una limpieza manual y al ser el interior de las conducciones un espacio confinado habrá que extremar las medidas de seguridad y seguir el protocolo que se haya fijado para tales trabajos (equipos autónomos de respiración, ventilación forzada, etc.).

Los obstáculos como raíces, objetos extraños, vidrio o desalineaciones de juntas se eliminan mediante trabajos con robot fresador, los cuales estarán montados en un furgón o vehículo y dispondrán de un carro con ruedas, umbilical, cabezal de fresado, una cámara y una unidad de control donde se maneja el sistema. Los equipos deberán tener los accesorios pertinentes para trabajar hasta diámetro 400 mm.

Se utilizarán equipos fresadores hidráulicos o eléctricos para fresados de materiales de hormigón, barras de hierro, piedras y/o raíces grandes. Para fresados de materiales



plásticos, jabones, raíces y apertura de acometidas de rehabilitación, se utilizarán equipos fresadores hidráulicos, neumáticos o eléctricos.

Si en el tramo a rehabilitar existiesen acometidas, éstas deben localizarse antes de la instalación de la manga mediante estos equipos de fresado. Se aísla el tramo instalando obturadores y de ser necesario, se realiza un desvío de las aguas mediante medios auxiliares o bypass.

- 10) **Inspección previa mediante cámara de video:** La inspección con cámara de televisión sirve para comprobar que todo está perfecto antes de comenzar los trabajos propios de la instalación de la manga.
- 11) **Obra civil:** para la ejecución de los trabajos es necesario eliminar los hombros de las soleras de los pozos para poder insertar el material de la manga y darle paso a lo largo de los pozos intermedios.
- 12) **Introducción de lámina deslizante:** Se introduce en la tubería un cable a través de la cámara que mediante tiro se instala la lámina deslizante en el tramo de tubería a rehabilitar con un aceite biodegradable que protegerá y reducirá las fuerzas de arrastre de la manga a curar.
- 13) **Introducción de la manga:** Se introduce la manga en el colector mediante un cabestrante y las poleas correspondientes. La velocidad de introducción no será superior a los 5 m/min. Cuando la manga ha llegado a su posición definitiva se corta la manga de tal forma que sobresalga aproximadamente 0,5 metros de cada pozo.
- 14) **Montaje de capuchas de seguridad:** Estos elementos se montan para reforzar la manga en aquellos puntos donde no está contenida por la propia tubería como son en los pozos de registro al principio y al final del tramo y en su caso en las zonas de pozos intermedios.
- 15) **Montaje de empacadoras:** Se monta el primer empacador en el extremo de la manga del pozo de partida. Seguidamente se introduce el cable de curado. Para ello se conecta el empacador con el compresor y se carga con aire comprimido.
- 16) **Introducción de las lámparas de ultravioleta:** Se fija la fuente de luz correspondiente al diámetro de referencia al cable de curado y se baja por el pozo.

Una vez introducida la fuente de luz ultravioleta se instala el segundo empacador en el pozo de registro de destino.

- 17) **Colocación de la manga:** El hinchado mediante aire comprimido debe efectuarse en varios pasos. La manga se levanta lentamente y por etapas con 0,02 bar/min hasta la consecución de la presión de trabajo. Se realiza entre 3 y 5 pausas de 5 minutos durante esta fase de colocación. La presión de trabajo debe mantenerse constante durante toda la fase de curado con ayuda de un compresor o soplador.

La presión de trabajo se mantiene durante diez minutos para garantizar que la manga no ha sufrido ninguna clase de deterioro durante la introducción. Durante este periodo de tiempo se puede realizar una inspección interior a través del tren de curado ya que dispone de cámaras de televisión.

- 18) **Curado:** Una vez realizado el control visual se inicia el curado de la manga encendiendo las lámparas ultravioleta y desplazándola en dirección pozo de destino.



Deben respetarse los tiempos de ignición, velocidades y tiempos de exposición según manuales de instalación de cada tipo de manga y características del trabajo para asegurar que todo está correcto.

Durante la instalación deben registrarse los siguientes parámetros:

- Fuerza de arrastre
- Presiones de inflado
- Presiones de trabajo
- Temperaturas medidas mediante sondas
- Velocidad de paso de la fuente de luz ultravioleta

Cuando el tren con las lámparas ultravioletas alcance el punto de destino se desconectan las lámparas. Con esto se ha finalizado el curado de la manga.

19) Trabajos de finalización: Tras la finalización de los trabajos se debe retirar los prensaestopas de las empacadoras y cortar la manga polimerizada. Seguidamente se retira del interior una lámina protectora y se toma muestra.

Debe comprobarse siempre visualmente cada muestra de obra extraída. Para ello deben tenerse en cuenta los siguientes puntos:

- Comprobar el espesor del material instalado no teniendo en cuenta las capas de resina pura y el tejido exterior.
- La superficie de la muestra no debe mostrar poros, pliegues o cavidades.
- Debe estar garantizada una radiación ultravioleta / curado suficiente de la zona de extracción.
- La muestra no debe mostrar irregularidades a simple vista en el laminado.

Antes de poner en servicio la red se procederá a:

- Abrir las acometidas mediante robot fresador
- Instalar unos sombreretes (opcional) como parte final de la rehabilitación de las acometidas
- Realizar la conexión final de la manga
- Realizar una inspección con CCTV para comprobar que todo ha quedado correctamente en el tramo rehabilitado. Esta inspección del conductor rehabilitado se deberá realizar con furgón dotado de cámara de televisión 3D con grabación en DVD con la correcta identificación en pantalla del nombre de la calle, pozo que delimita el tramo al que pertenezca, diámetro y material del tubular, incluido el informe de la inspección en formato PDF con sistemas de codificación según la norma UNE-EN 13508: Condición de los sistemas de desagüe y de alcantarillado en el exterior de los edificios.



- Impermeabilizar los pozos de registro mediante la inyección de resinas y la aplicación de morteros minerales de fraguado rápido tipo VICAT, para eliminar sus infiltraciones de agua. Éste trabajo consta de las siguientes fases:
 - Colocación de inyectores ejecutando una serie de perforaciones.
 - Inyección de resina de muy alta flexibilidad a través de una bomba neumática que introduce resina hidro-estructural de dos componentes, en la dosificación adecuada.

Dejar pasar cierto tiempo para que la resina entre en reacción química y produzca el hinchamiento del producto, quedando rellena y sellada la entrada de agua.



CAPÍTULO 3. EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS. **CONSIDERACIONES GENERALES**

3.1. COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO PREVIO

3.1.1. PLAN DE REPLANTEO

El Contratista, en base a la información del Proyecto e hitos de replanteo conservados, elaborará un Plan de Replanteo que incluya la comprobación de las coordenadas de los hitos existentes y su cota de elevación, colocación y asignación de coordenadas y cota de elevación a las bases complementarias y programa de replanteo y nivelación de puntos de alineaciones principales, secundarias y obras de fábrica.

Este programa será entregado a la Dirección de Obra para su aprobación e inspección y comprobación de los trabajos de replanteo.

3.1.2. REPLANTEO Y NIVELACIÓN DE PUNTOS DE ALINEACIONES PRINCIPALES

El Contratista procederá al replanteo y estaquillado de puntos característicos de las alineaciones principales partiendo de las bases de replanteo comprobadas y aprobadas por la Dirección de Obras como válidas para la ejecución de los trabajos.

Asimismo, ejecutará los trabajos de nivelación necesarios para asignar la correspondiente cota de elevación a los puntos característicos.

La ubicación de los puntos característicos se realizará de forma que pueda conservarse dentro de lo posible en situación segura durante el desarrollo de los trabajos.

3.1.3. ACTA DE COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO PREVIO. AUTORIZACIÓN PARA INICIAR LAS OBRAS

La Dirección de Obra, en presencia del Contratista, procederá a efectuar la comprobación del replanteo, en el plazo de un mes contado a partir de la formalización del Contrato correspondiente, o contado a partir de la notificación de la adjudicación definitiva cuando el expediente de contratación sea objeto de tramitación urgente (Arts. 139 y 140 R.G.C.). Del resultado se extenderá el correspondiente Acta de Comprobación del Replanteo.

Cuando el resultado de la comprobación del replanteo demuestre la posición y disposición real de los terrenos, su idoneidad y la viabilidad del proyecto, a juicio del facultativo Director de las Obras, se dará por aquél la autorización para iniciarlas, haciéndose constar este extremo explícitamente en el Acta de Comprobación de Replanteo extendida, de cuya autorización quedará notificado el Contratista por el hecho de suscribirla.



3.1.4. RESPONSABILIDAD DE LA COMPROBACIÓN DEL REPLANTEO PREVIO

En cuanto que forman parte de las labores de comprobación del Replanteo Previo, será responsabilidad del Contratista la realización de los trabajos incluidos en el Plan de Replanteo, además de todos los trabajos de Topografía precisos para la posterior ejecución de las obras, así como la conservación y reposición de los hitos recibidos de la Administración.

Los trabajos responsabilidad del Contratista anteriormente mencionados serán a su costa y por lo tanto se considerarán repercutidos en los correspondientes precios unitarios de adjudicación.

3.2. CONSIDERACIONES PREVIAS A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.2.1. PLAZO DE EJECUCIÓN DE LAS OBRAS. COMIENZO DEL PLAZO

Las obras a que se aplica el presente Pliego de Prescripciones Técnicas deberán quedar terminadas en el plazo que se señala en las condiciones de la licitación, o en el plazo que el Contratista hubiese ofrecido con ocasión de dicha licitación y fuese aceptado por el contratado subsiguiente. Lo anteriormente indicado es asimismo aplicable para los plazos parciales, si así se hubiera hecho constar.

Todo plazo comprometido comienza al principio del día siguiente al de la firma del Acta de Comprobación del Replanteo y así se hará constar en el Pliego de Bases de la Licitación. Cuando el plazo se fija en días, estos serán naturales, y el último se computará por entero. Cuando el plazo se fija en meses, se contará de fecha a fecha. Si no existe fecha correspondiente, en el que se ha finalizado el plazo, este termina el último día de ese mes.

3.2.2. PROGRAMA DE TRABAJOS

El Contratista está obligado a presentar un Programa de Trabajos de acuerdo con lo que se indique respecto al plazo y forma en los Pliegos de Licitación, Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o en su defecto en el plazo de 30 días desde la firma del Acta de Comprobación del Replanteo.

Este programa habrá de estar ampliamente razonado y justificado, teniéndose en cuenta los plazos de llegada a obra de materiales y medios auxiliares y la interdependencia de las distintas operaciones, así como la incidencia que sobre su desarrollo hayan de tener las circunstancias climatológicas, estacionales, de movimiento de personal y cuantas de carácter general sean estimables, según cálculos estadísticos de probabilidades, siendo de obligado ajuste con el plazo fijado en la licitación o con el menor ofertado por el Contratista, si fuese éste el caso, aún en la línea de apreciación más pesimista.

Dicho programa se reflejará en dos diagramas. Uno de ellos especificará los espacios-tiempo de la obra a realizar, y el otro será de barras, donde se ordenará las diferentes partes de la obra que integran el proyecto, estimando en día-calendario los plazos de ejecución de la misma, con indicación de la valoración mensual y acumulada.



La Dirección de Obra y el Contratista revisarán conjuntamente y con una frecuencia mínima mensual, la progresión real de los trabajos contratados y los programas parciales a realizar en el período siguiente, sin que estas revisiones eximan al Contratista de su responsabilidad respecto de los plazos estipulados en la adjudicación.

Las demoras que en la corrección de los defectos que pudiera tener el Programa de Trabajos propuesto por el Contratista, se produjeran respecto al plazo legal para su presentación, no serán tenidas en cuenta como aumento del concedido para realizar las obras, por lo que el Contratista queda obligado siempre a hacer sus previsiones y el consiguiente empleo de medios de manera que no se altere el cumplimiento de aquél.

3.2.3. EXAMEN DE LAS PROPIEDADES AFECTADAS POR LAS OBRAS

El Director de Obra podrá exigir al Contratista la recopilación de información adecuada sobre el estado de las propiedades antes del comienzo de las obras, si estas pueden ser afectadas por las mismas o si pueden ser causa de posibles reclamaciones de daños.

El Contratista informará al Director de Obra de la incidencia de los sistemas constructivos en las propiedades próximas.

El Director de Obra establecerá el método de recopilación de información sobre el estado de las propiedades y las necesidades del empleo de actas notariales o similares.

Antes del comienzo de los trabajos, el Contratista confirmará por escrito al Director de la Obra, que existe un informe adecuado sobre el estado actual de las propiedades y terrenos, de acuerdo con los apartados anteriores.

3.2.4. LOCALIZACIÓN DE SERVICIOS, ESTRUCTURAS E INSTALACIONES

La situación de los servicios y propiedades que se indica en los planos, ha sido definida con la información disponible pero no hay garantía ni se responsabiliza la Dirección General del Agua de la total exactitud de estos datos. Tampoco se puede garantizar que no existan otros servicios o instalaciones no reflejados en el Proyecto.

El Contratista consultará, antes del comienzo de los trabajos, a los afectados sobre la situación exacta de los servicios existentes y adoptará sistemas de construcción que eviten daños. Asimismo, con la suficiente antelación al avance de cada tajo de obra, deberá efectuar las catas convenientes para la localización exacta de los servicios afectados.

Si se encontrase algún servicio no señalado en el Proyecto, el Contratista lo notificará inmediatamente, por escrito, al Director de la Obra.

El Programa de Trabajos aprobado y en vigor, ha de suministrar al Director de Obra la información necesaria para gestionar todos los desvíos o retiradas de servicios



previstos en el Proyecto, que sean de su competencia en el momento adecuado para la realización de las obras.

3.2.5. TERRENOS DISPONIBLES PARA LA EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Contratista podrá disponer de aquellos espacios adyacentes o próximos al tajo mismo de la obra, expresamente recogidos en el proyecto como ocupación temporal, para el acopio de materiales, la ubicación de instalaciones auxiliares o el movimiento de equipos y personal.

Será de su cuenta y responsabilidad la reposición de estos terrenos a su estado original y la reparación de los deterioros que hubiera podido ocasionar.

Será también de cuenta del Contratista la provisión de aquellos espacios y accesos provisionales que, no estando expresamente recogidos en el proyecto, decidiera utilizar para la ejecución de las obras, no pudiendo ser objeto de reclamación los gastos, directos o indirectos, que la provisión de tales terrenos pueda originar.

3.2.6. OCUPACIÓN Y VALLADO PROVISIONAL DE TERRENOS

El Contratista notificará al Director de Obra, para cada tajo de obra, su intención de iniciar los trabajos, con quince (15) días de anticipación, siempre y cuando ello requiera la ocupación de terreno y se ajuste al programa de trabajos en vigor. Si la ocupación supone una modificación del programa de trabajos vigente, la notificación se realizarán con una anticipación de 45 días y quedará condicionada a la aceptación por el Director de Obra.

El Contratista archivará la información y documentación sobre las fechas de entrada y salida de cada propiedad, pública o privada, así como los datos sobre las fechas de montaje y desmontaje de vallas. El Contratista suministrará copias de estos documentos al Director de Obra cuando sea requerido.

El Contratista confinará sus trabajos al terreno disponible y prohibirá a sus empleados el uso de otros terrenos.

Tan pronto como el Contratista tome posesión de los terrenos, procederá a su vallado, si así estuviese previsto en el Proyecto, fuese necesario por razones de seguridad o así lo requiriesen las ordenanzas o reglamentación de aplicación.

Antes de cortar el acceso a una propiedad, el Contratista, previa aprobación del Director de Obra, informará con quince días de anticipación a los afectados, y proveerá un acceso alternativo. Estos accesos provisionales alternativos no serán objeto de abono.

El vallado de zanjas y pozos se realizará mediante barreras metálicas portátiles enganchables o similar, de acuerdo con el Proyecto de Seguridad presentado por el Contratista y aprobado por la Dirección de Obra. Su costo será de cuenta del Contratista.



El Contratista inspeccionará y mantendrá el estado del vallado y corregirá los defectos y deterioros a su costa y con la máxima rapidez. Se mantendrá el vallado de los terrenos hasta que sea sustituido por un cierre permanente o hasta que se terminen los trabajos de la zona afectada.

3.2.7. RECLAMACIONES DE TERCEROS

El Contratista tomará las precauciones necesarias para evitar cualquier clase de daños a terceros, atenderá a la mayor brevedad, las reclamaciones de propietarios y afectados, y lo notificará por escrito y sin demora a la Dirección de la Obra.

En el caso de que se produjesen daños a terceros, el Contratista informará de ello al Director de Obra y a los afectados. El Contratista repondrá el bien a su situación original con la máxima rapidez, especialmente si se trata de un servicio público fundamental o si hay riesgos importantes.

3.2.8. OFICINAS DEL CONTRATISTA A PIE DE OBRA

El Contratista dispondrá de una oficina en obra, estando amueblada y equipada con los servicios de agua, luz y teléfono conectados de forma que estén disponibles para su ocupación y uso a los 30 días de la fecha de comienzo de los trabajos.

El Contratista suministrará calefacción, luz y limpieza hasta la terminación de los trabajos.

El costo de todos estos conceptos será a cargo del Contratista y se entenderá repercutido en los precios del contrato.

3.3. ACCESO A LAS OBRAS

3.3.1. SEÑALIZACIÓN DE LOS CAMINOS DE ACCESOS Y DE LA OBRA

El Contratista está obligado a instalar las señales para indicar el acceso a la obra, la circulación en la zona que ocupan los trabajos y los puntos de posible peligro debido a la marcha de aquéllos, tanto en dicha zona como en sus inmediaciones.

El Contratista cumplirá las órdenes que de la Dirección reciba por escrito acerca de la instalación de señales complementarias o modificaciones de las ya instaladas.

Todos los gastos originados por dicha señalización serán a cuenta del Contratista.

3.4. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

3.4.1. EQUIPOS, MAQUINARIAS Y MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

Los equipos, maquinaria y métodos constructivos necesarios para la ejecución de todas las unidades de obra, deberán ser justificados previamente por el Contratista,



de acuerdo con el volumen de obra a realizar y con el programa de trabajos de las obras, y presentados a la Dirección de Obra para su aprobación.

Dicha aprobación cautelar de la Dirección de Obra no eximirá en absoluto al Contratista de ser el único responsable de la calidad, y del plazo de ejecución de las obras.

El Contratista no tendrá derecho a compensación económica adicional alguna por cualesquiera que sean las particularidades de los métodos constructivos, equipos, materiales, etc., que puedan ser necesarios para la ejecución de las obras, a no ser que esté claramente demostrado, a juicio del Director de la Obra, que tales métodos, materiales, equipos, etc., caen fuera del ámbito y espíritu de lo definido en Planos y Pliegos.

El equipo habrá de mantenerse, en todo momento, en condiciones de trabajo satisfactorias y exclusivamente dedicadas a las obras del Contrato, no pudiendo ser retirado sin autorización escrita de la Dirección de Obra, previa justificación de que se han terminado las unidades de obra para cuya ejecución se había previsto.

3.4.2. PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD DE LA OBRA

Simultáneamente a la presentación del Programa de Trabajos, el Contratista está obligado a adjuntar un Plan de Seguridad y Salud de la obra en cumplimiento de lo especificado en el Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre (B.O.E. de 25/10/97), por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

La ejecución de toda clase de excavaciones y zanjas se hará adoptando cuantas precauciones sean necesarias para no alterar la estabilidad del terreno y edificios colindantes, entibando donde sea necesario.

Asimismo, se realizarán los trabajos de forma que no sean previsible avenidas de agua a las zanjas y se tomarán todas las medidas necesarias para evitar todo posible peligro por estas causas a personas, materiales, equipos, etc.

3.4.3. CARTELES Y ANUNCIOS

Inscripciones en las obras. Podrán ponerse en las obras las inscripciones que acrediten su ejecución por el Contratista. A tales efectos, éste cumplirá las instrucciones que tenga establecidas la Dirección General del Agua de la Consejería de Agua, Agricultura y Medio Ambiente y en su defecto las que dé el Director de Obra.

Por otra parte, el Contratista estará obligado a colocar carteles informativos de la obra a realizar, en los lugares indicados por la Dirección de Obra, de acuerdo con las siguientes características:

El texto y diseño de los carteles se realizará de acuerdo con las instrucciones del Director de Obra.



El coste de los carteles y accesorios, así como las instalaciones de los mismos, será por cuenta del Contratista.

3.4.4. CRUCES DE CARRETERAS

Antes del comienzo de los trabajos que afecten al uso de carreteras o viales, el Contratista propondrá el sistema constructivo que deberá ser aprobado por escrito por el Director de Obra y el Organismo responsable de la vía de tráfico afectada.

Durante la ejecución de los trabajos el Contratista seguirá las instrucciones previa notificación y aceptación del Director de Obra, hechas por el Organismo competente.

Las instrucciones que los Organismos competentes pudieran dar al Contratista, deberán ser notificadas al Director de Obra para su aprobación por escrito.

Serán objeto de abono, a los precios unitarios ordinarios del cuadro nº 1 para excavación, relleno, etc., las obras de desvío provisional expresamente recogidas en el Proyecto u ordenadas por el Director de Obra, al objeto de posibilitar la realización de los cruces.

No serán objeto de abono los desvíos provisionales promovidos o realizados por el Contratista, al objeto de facilitar, en interés propio, la ejecución de los trabajos de cruce.

La ejecución de trabajos nocturnos, en días festivos o conforme a un determinado programa de trabajos, ya sea en cumplimiento de las condiciones exigidas por el Organismo competente o por interés del propio Contratista, o la adopción de cualesquiera precauciones especiales que fuera necesario adoptar, no dará derecho a abono adicional alguno ni tampoco lo dará la disminución de los ritmos de ejecución que pudiere producirse en estos puntos singulares de la obra.

3.4.5. REPOSICIÓN DE SERVICIOS, ESTRUCTURAS E INSTALACIONES AFECTADAS.

Todos los árboles, torres de tendido eléctrico, vallas, pavimentos, conducciones, de agua, gas o alcantarillado, cable eléctrico o telefónicos, cunetas, drenajes, túneles, edificios y otras estructuras, servicios o propiedades existentes a lo largo del trazado de las obras a realizar y fuera de los perfiles transversales de excavación, serán sostenidos y protegidos de todo daño o desperfecto por el Contratista por su cuenta y riesgo, hasta que las obras queden finalizadas y recibidas.

Será pues de su competencia el gestionar con los organismos, entidades o particulares afectados, la protección, desvío, reubicación o derribo y posterior reposición, de aquellos servicios o propiedades afectados, según convenga más a su forma de trabajo, y serán a su cargo los gastos ocasionados, aún cuando los mencionados servicios o propiedades estén dentro de los terrenos disponibles para la ejecución de las obras (sean estos proporcionados por la Administración u obtenidos por el Contratista), siempre que queden fuera de los perfiles transversales de excavación.



La reposición de servicios, estructuras o propiedades afectadas se hará a medida que se vayan completando las obras en los distintos tramos. Si transcurridos 30 días desde la terminación de las obras correspondientes el Contratista no ha iniciado la reposición de los servicios o propiedades afectadas, la Dirección de Obra podrá realizarlo por terceros, pasándole al Contratista el cargo correspondiente.

En construcciones a cielo abierto, en las que cualquier conducción de agua, gas, cables, etc., cruce la zanja sin cortar la sección del colector, el Contratista soportará tales conducciones sin daño alguno ni interrumpir el servicio correspondiente. Tales operaciones no serán objeto de abono alguno y correrán de cuenta del Contratista. Por ello éste deberá tomar las debidas precauciones, tanto en ejecución de las obras objeto del Contrato como en la localización previa de los servicios afectados (ver 4.1.2.4.).

Únicamente, y por sus características peculiares, serán de abono los trabajos de sostenimiento especificados en el proyecto:

En ningún caso el Contratista tendrá derecho a reclamar cantidad alguna en concepto de indemnización por bajo rendimiento en la ejecución de los trabajos, especialmente en lo que se refiere a operaciones de apertura, sostenimiento, colocación de tubería y cierre de zanja, como consecuencia de la existencia de propiedades y servicios que afecten al desarrollo de las obras, bien sea por las dificultades físicas añadidas, por los tiempos muertos a que den lugar (gestiones, autorizaciones y permisos, refuerzos, desvíos, etc.), o por la inmovilización temporal de los medios constructivos implicados.

3.4.6. TRABAJOS NOCTURNOS

Los trabajos nocturnos deberán ser previamente autorizados por el Director y realizados solamente en las unidades de obra que él indique. El Contratista deberá instalar los equipos de iluminación del tipo e intensidad que el Director de Obra apruebe, y mantenerlos en perfecto estado mientras duren los trabajos nocturnos.

3.4.7. EMERGENCIAS

El Contratista dispondrá de la organización necesaria para solucionar emergencias relacionadas con las obras del Contrato, aun cuando aquellas se produzcan fuera de las horas de trabajo.

El Director de Obra dispondrá en todo momento de una lista actualizada de direcciones y números de teléfono del personal del Contratista responsable de la organización de estos trabajos de emergencia.

3.4.8. MODIFICACIONES DE OBRA

En todo lo referente a modificaciones de obra, además de lo prescrito en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares, será de aplicación lo dispuesto en el Reglamento de Contratación de las Corporaciones Locales, Real Decreto Legislativo



2/2.000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas., Reglamento de Contratación de Obras del Estado y Pliego de Cláusulas Administrativas Generales para la contratación de Obras del Estado, de forma particular en los artículos: 51, 54, 63, 93 RCCL; 142, 143, 144, 145, 146 LCAP; 130, 146, 147, 149, 150, 153, 157 RCE; 59, 62, 63 PCAG.

Ni el Contratista ni el Director podrán introducir o ejecutar modificaciones en la obra objeto de contrato sin la debida aprobación de aquellas modificaciones y del presupuesto correspondiente.

Se exceptúan aquellas modificaciones que durante la correcta ejecución de la obra se produzcan únicamente por variación en el número de unidades realmente ejecutadas sobre las previstas en las mediciones del proyecto, las cuales podrán ser recogidas en la liquidación, siempre que no representen una variación del gasto superior al diez por ciento (10%) del precio del contrato. No obstante, cuando posteriormente a la producción de algunas de estas variaciones hubiere necesidad de introducir en el proyecto modificaciones de otra naturaleza, habrán de ser recogidas aquéllas en la propuesta a elaborar sin esperar para hacerlo a la liquidación de las obras.

En caso de emergencia, el Director podrá ordenar la realización de aquellas unidades de obra que sean imprescindibles o indispensables para garantizar la permanencia de las partes de la obra ya ejecutadas o para evitar daños inmediatos a terceros.

3.4.9. DEMORA INJUSTIFICADA EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista está obligado a cumplir los plazos parciales que se fijan en los apartados anteriores y el plazo total para la ejecución de las obras.

La demora injustificada en el cumplimiento de dichos plazos, acarreará la aplicación al Contratista de las sanciones previstas en el vigente Reglamento General de Contratación del Estado (R.G.C.).

3.4.10. OBRAS DEFECTUOSAS O MAL EJECUTADAS

El Contratista quedará obligado a demoler y reconstruir por su cuenta, sin derecho a reclamación alguna, las obras defectuosas que fuesen inaceptables a juicio del Ingeniero Director o personal en quien delegue.

En el caso de existir la posibilidad de aceptar una parte de obra a pesar de ser defectuosas, el precio sufrirá una penalización fijada por la Dirección de Obra.

Hasta la terminación del contrato, el Contratista será responsable de la ejecución de la obra contratada y de las faltas que en ellas hubiere, no eximiéndole de tal responsabilidad el hecho de que los representantes de la Propiedad hayan examinado o reconocido, durante la construcción las partes y unidades de la obra o los materiales empleados, ni que hayan sido incluidos en las certificaciones parciales.

Si se advierten vicios o defectos en la construcción o se tienen razones ordenará, durante el curso de la ejecución, y siempre antes de la liquidación, la demolición y la



reconstrucción de las unidades de obra en que se den aquéllas, o las acciones precisas para comprobar la existencia de tales defectos.

Si la Dirección ordena la demolición y reconstrucción por advertir vicios o defectos patentes en la construcción, los gastos de esas operaciones serán de cuenta del Contratista, con derecho de éste a reclamar ante la Administración contratante en el plazo de diez (10) días, contados a partir de la notificación escrita de la Dirección.

En el caso de ordenarse la demolición y reconstrucción de unidades de obra por creer existentes en ellas vicios o defectos ocultos, los gastos incumbirán también al Contratista, si resulta comprobada la existencia de aquellos vicios o defectos; caso contrario, correrán a cargo de la Administración.

Si al Dirección estima que las unidades de obra defectuosas y que no cumplen estrictamente las condiciones del contrato son, sin embargo, admisibles, puede proponer a la Administración la aceptación de las mismas, con la consiguiente rebaja de los precios. El Contratista queda obligado a aceptar los precios rebajados fijados por la Administración, a no ser que prefiera demoler y reconstruir las unidades defectuosas por su cuenta, y con arreglo a las condiciones del Contrato.

3.4.11. FINALIZACIÓN DE LAS OBRAS

El Contratista o su delegado, con antelación de cuarenta y cinco (45) días naturales, comunicará por escrito a la Dirección la fecha prevista para la terminación de la obra. En caso de conformidad, el Director elevará la comunicación debidamente informada, con una antelación de un (1) mes respecto a la fecha de terminación de la obra, a la Administración, a efectos de que ésta pueda nombrar un representante para la recepción.

Una vez terminadas las obras, y antes de la recepción, el Contratista procederá a su cargo a la limpieza total de las mismas. Asimismo, todas las instalaciones, caminos provisionales, depósitos o edificios construidos con carácter temporal, deberán ser removidos salvo expresa prescripción en contra de la Dirección de la Obra.

Todo ello se efectuará de forma que las zonas afectadas queden completamente limpias y en condiciones estéticas acordes con el paisaje circundante. La limpieza final y retirada de instalaciones se considerará incluida en el Contrato, y su realización no será objeto de abono.

Si el mencionado Contratista rehusara o mostrara negligencia o demora en el cumplimiento de estos requisitos dichas instalaciones podrán ser retiradas por la Dirección de Obra.

El costo de dicha retirada, en su caso, será deducido de cualquier cantidad adeudada o que pudiera adecuarse al Contratista.

3.5. MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS

3.5.1. MEDICIONES



Las mediciones son los datos recogidos de los elementos cualitativos y cuantitativos que caracterizan las obras ejecutadas, los acopios realizados, o los suministros efectuados.

Mensualmente se procederá, por parte de la Dirección de Obra, a la medición de las obras realmente ejecutadas, determinándose el número de las distintas unidades de obra, con arreglo a las determinaciones y clasificaciones establecidas en los Cuadros de Precios y Presupuesto de Ejecución Material.

Cada unidad de obra se medirá y abonará según lo indicado en el correspondiente artículo del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Si no hay indicación alguna, se estará a lo dispuesto en los Cuadros de Precios y en el Presupuesto General.

Será de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 45 del PCAG.

3.5.2. CERTIFICACIONES

En la expedición de certificaciones regirá lo dispuesto en los Artículos 147, 148, 149 y 150 del RGC, Cláusulas 46 y siguientes del PCAG.

3.5.3. PRECIOS UNITARIOS

Es de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 51 del PCAG.

En los precios de "ejecución por contrata" obtenidos según los criterios de los Pliegos de Bases para la Licitación o Contrato de Adjudicación, están incluidos además:

- Los gastos generales y el beneficio.
- Los impuestos y tasas de toda clase, incluso I.V.A.

3.5.4. PARTIDAS ALZADAS

Es de aplicación lo dispuesto en la Cláusula 52 del PCAG.

3.5.5. ABONO DE OBRAS NO PREVISTAS. PRECIOS CONTRADICTORIOS

Es de aplicación lo dispuesto en el artículo 54b del RCCL, el artículo 150 del RCE y la cláusula 60 del PCA.

3.5.6. ABONOS A CUENTA DE MATERIALES ACOPIADOS, EQUIPOS E INSTALACIONES

Son de aplicación el artículo 143 del RCE y las cláusulas 54, 55, 56, 57 y 58 del PCAG.

3.6. RECEPCIÓN Y LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS



3.6.1. RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Será de aplicación todo lo estipulado en el Artículo 110. “Cumplimiento de los contratos y recepción” del Real Decreto Legislativo 2/2.000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas., en donde se establece un único acto formal y positivo de recepción o conformidad dentro del mes siguiente de haberse producido la entrega o realización del objeto del contrato.

A la entrega de la obra el Director lo comunicará a la propiedad para que ésta proceda a nombrar representante para la recepción de la misma, acto que se realizará dentro del mes siguiente a la entrega. Dicho representante fijará la fecha de celebración de la misma, dando cuenta a la Intervención de la Administración correspondiente, con antelación mínima de diez (10) días, a efectos de que ésta designe un representante, y citando por escrito al Director y al Contratista (o su delegado).

La asistencia del Contratista a la recepción será obligatoria.

Del resultado del acto, se extenderá acta en tantos ejemplares cuantos hayan sido los asistentes, los cuales firmarán y retirarán su ejemplar.

Si resultara del examen que la obra no puede ser recibida con carácter definitivo, se hará constar en el acta y se incluirá en ella las instrucciones al Contratista para la recepción de lo construido, señalándose un nuevo y último plazo para el debido cumplimiento de sus obligaciones, transcurrido el cuál, se volverá a examinar la obra con los mismos trámites señalados, con el fin de proceder a la recepción definitiva.

3.6.2. PROYECTO DE LIQUIDACIÓN

Conforme se prescribe en el apartado 1.3.1.7., el Contratista deberá presentar una colección completa de planos de la obra realmente construida. Estos planos formarán parte del Proyecto de Liquidación de las Obras.

3.6.3. PERÍODO DE GARANTÍA. RESPONSABILIDAD DEL CONTRATISTA

Será de aplicación lo estipulado en el Artículo 110. “Cumplimiento de los contratos y recepción” del Real Decreto Legislativo 2/2.000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas., así como lo establecido en el artículo 1.5.8. del presente Pliego.

Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía a partir de la fecha de recepción. Durante este plazo, deberá realizar cuantos trabajos sean precisos para mantener las obras ejecutadas en perfecto estado, siempre que los trabajos necesarios sean originados por las causas de fuerza mayor definidas en el Artículo 144 del Real Decreto Legislativo 2/2.000, de 16 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

3.6.4. LIQUIDACIÓN DE LAS OBRAS



Transcurrido el plazo de garantía, si el informe del director de la obra sobre el estado de las mismas fuera favorable o, en caso contrario, una vez reparado lo construido, se formulará por el director en el plazo de un mes la propuesta de liquidación de las realmente ejecutadas, tomando como base para su valoración las condiciones económicas establecidas en el contrato.

La propuesta de liquidación se notificará al contratista para que en el plazo de diez días preste su conformidad o manifieste los reparos que estime oportunos.

Dentro del plazo de dos meses, contados a partir de la contestación del contratista o del transcurso del plazo establecido para tal fin, el órgano de contratación deberá aprobar la liquidación y abonar, en su caso, el saldo resultante de la misma.



CAPÍTULO 4. EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO DE LAS OBRAS. **CONSIDERACIONES GENERALES. DEFINICIÓN DE LA OBRA** **CIVIL**

4.1. MATERIALES. ASPECTOS GENERALES

4.1.1. PROCEDENCIA, CONTROL Y ACEPTACIÓN DE LOS MATERIALES

Todos los materiales que se empleen en las obras, figuren o no en este Pliego, reunirán las condiciones de calidad exigibles en la buena práctica de la construcción; y la aceptación por la Propiedad de una marca, fábrica o lugar de extracción no exime al Contratista del cumplimiento de estas Prescripciones.

Cumplida esta premisa, así como las que expresamente se prescriben para cada material en los Artículos de este Pliego, queda de la total iniciativa del Contratista la elección del punto de origen de los materiales, cumpliendo las siguientes normas:

- No se procederá al empleo de los materiales sin que antes sean examinados en los términos y forma que prescriba la Dirección de Obra, o persona en quien delegue.
- Las pruebas y ensayos ordenados se llevarán a cabo bajo la supervisión de la Dirección de Obra o Técnico en quien delegue.
- Dichos ensayos podrán realizarse en los laboratorios de obra si los hubiese o en los que designe la Dirección de Obra y de acuerdo con sus instrucciones.
- En caso de que el Contratista no estuviese conforme con los procedimientos seguidos para realizar los ensayos, se someterá la cuestión a un laboratorio designado de común acuerdo y en su defecto al Laboratorio Central de Ensayos de Materiales de Construcción, dependiente del Centro Experimental de Obras Públicas, siendo obligatorio para ambas partes la aceptación de los resultados que en él se obtengan y las condiciones que formule dicho Laboratorio.
- Todos los gastos de pruebas y ensayos serán de cuenta del Contratista y se consideran incluidos en los precios de las unidades de obra, con la limitación máxima del uno por cien (1%) de los costos totales de cada unidad de obra.
- La Dirección de Obra se reserva el derecho de controlar y comprobar antes de su empleo la calidad de los materiales deteriorables tales como los conglomerados hidráulicos. Por consiguiente, podrá exigir al Contratista que, por cuenta de éste, entregue al laboratorio designado por la Dirección la cantidad suficiente de materiales para ser ensayados; y éste lo hará con la antelación necesaria, en evitación de retrasos que por este concepto pudieran producirse, que en tal caso se imputarán al Contratista.
- Cuando los materiales no fueran de la calidad prescrita en este Pliego o no tuvieran la preparación en ellos exigida o cuando a falta de prescripciones formales del Pliego se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto la Dirección de Obra dará orden al Contratista para que a su costa los



reemplace por otros que satisfagan las condiciones o cumplan con el objetivo al que se destinen.

- Los materiales rechazados deberán ser inmediatamente retirados de la obra por cuenta y riesgo del Contratista, o vertidos en los lugares indicados por la Dirección de Obra.
- A efectos de cumplir con lo establecido en este Artículo, el Contratista presentará por escrito el Programa de Garantía de Calidad a la Dirección de Obra, en un plazo no superior a 30 días el a partir de la fecha de la firma del Contrato y antes del inicio de los trabajos.

4.1.2. RECEPCIÓN Y RECUSACIÓN DE MATERIALES

El Contratista sólo puede emplear los materiales en la obra previo examen y aceptación por la Dirección en los términos y forma que ésta señale para el correcto cumplimiento de las condiciones convenidas.

Los ensayos y reconocimientos más o menos minuciosos, verificados durante la ejecución de los trabajos, no tienen otro carácter que el de simple antecedente para la recepción. Por lo tanto, la admisión de materiales o de piezas de cualquier forma que se realice en el curso de las obras y antes de su recepción, no atenúa las obligaciones de subsanar o reponer, si las instalaciones resultaran inaceptables, parcial o totalmente, en el acto, del reconocimiento final y de pruebas de recepción.

Si la Dirección no aceptase los materiales sometidos a su examen, deberá comunicarlo por escrito al Contratista, señalando las causas que motiven tal decisión. El Contratista podrá reclamar ante la Administración contratante en el plazo de diez (10) días, contados a partir del de la notificación.

Cuando el estado de los trabajos no permita esperar la resolución de la Administración, el Director podrá imponer al Contratista el empleo de los materiales que juzgue oportunos, asistiendo a este último el derecho a una indemnización por los perjuicios experimentados, si la resolución le fuere favorable.

4.1.3. CONDICIONES QUE DEBEN REUNIR LOS ACOPIOS A PIE DE OBRA

El Contratista deberá disponer los acopios de materiales a pie de obra de modo que éstos no sufran demérito por la acción de los agentes atmosféricos.

Deberá conservar, en este extremo, las indicaciones de la Dirección de Obra, no teniendo derecho a indemnización alguna por las pérdidas que pudiera sufrir como consecuencia del incumplimiento de lo dispuesto en este artículo.

Se entiende a este respecto que todo material puede ser rechazado en el momento de su empleo si en tal instante no cumple las condiciones expresadas en este Pliego, aunque con anterioridad hubiera sido aceptado.

Los materiales serán transportados, manejados y almacenados en la obra, de modo que estén protegidos de daños, deterioro y contaminación.



4.1.4. MATERIALES NO ESPECIFICADOS EN EL PLIEGO

Cuando se hayan de usar otros materiales no especificados en este Pliego, se entenderá que han de ser de la mejor calidad y dar cumplimiento a las indicaciones que al respecto figuren en los planos, en todo caso las condiciones que habrán de reunir así como las dimensiones, clase o tipos serán los que en su momento fije la Dirección de Obra.

4.2. REHABILITACIÓN PARCIAL CON MANGUITOS

4.2.1 LIMPIEZA DE LA TUBERÍA

Como fase previa a la rehabilitación interior de la tubería se realizará una limpieza y acondicionamiento de la misma.

La limpieza se realizará con empleo de agua a presión y en algunos casos será necesaria la ayuda de robot fresador para la eliminación y obstrucciones en la red.

En los pozos se podrá realizar una limpieza manual y al ser el interior de las conducciones un espacio confinado habrá que extremar las medidas de seguridad y seguir el protocolo que se fijado para tales trabajos.

Para la realización de estos trabajos se habrá de disponer de las medidas de seguridad que se exijan en el Plan de Seguridad y Salud (Equipos autónomos de respiración, ventilación forzada, etc...)

4.2.3 REHABILITACIÓN CON MANGUITOS

La ejecución de esta unidad de obra deberá llevarse a cabo obligatoriamente por una empresa especializada, que además posea un Sistema de Aseguramiento de la Calidad certificado de acuerdo con la norma UNE EN ISO 9001:2000. La elección de la empresa de rehabilitación deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa.

La fabricación e instalación de los materiales se realizará de acuerdo con las normas en vigor que le sean de aplicación:

- UNE-EN ISO 11295:2011 (Anula a UNE-EN 13689)- Guía para la clasificación y el diseño de sistemas de canalización en materiales plásticos utilizados en la renovación.
- UNE-EN ISO 11298-3 – Sistemas de canalización en materiales plásticos para la renovación de redes de conducción de agua enterradas. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN ISO 11-296-4 – Sistemas de canalización en materiales plásticos para renovación de redes de evacuación y saneamiento enterradas sin presión. Parte 4: Entubado continuo curado en obra.
- EN ISO 178:2010 – Determinación de las propiedades a flexión. Determinación métodos de ensayo.



El procedimiento consiste en la visualización, mediante una cámara de TV móvil, del interior de la conducción a rehabilitar, la limpieza de la misma y la posterior introducción a la canalización del manguito según las características del colector existentes.

La estanqueidad de los manguitos cumplen los requerimientos de la norma EN 1610 relativa a Instalación y pruebas de acometidas y redes de saneamiento.

Los manguitos son resistentes en un rango de PH entre 2 y 14.

La temperatura de las aguas residuales en contacto con los manguitos instalados y curados no debe exceder de 80°C.

La resistencia química general a temperatura ambiente es 100% a los aceites y grasas, 100% a los disolventes clorados, 100% a las soluciones cáusticas, 100% al ácido clorhídrico, 50% al ácido sulfúrico, 50% al ácido nítrico y 100% a los ácidos orgánicos. También es resistente a la gasolina, benceno y anilinas.

La resistencia a la abrasión es muy alta debido a la formación de tres capas y a las características de los materiales utilizados. En las pruebas de resistencia a la limpieza por agua a presión realizadas por el instituto oficial alemán IKT (informe PA 0446 del 12/5/2003) equivalentes a más de 30 años de uso con una limpieza anual, no se detectaron daños ni marcas visuales en los manguitos.

Las operaciones de limpieza de la tubería por agua a presión, una vez realizado el curado completo del manguito, se deben realizar con una presión máxima de 120 Bar y un caudal máximo de 420 litros/minuto en la tobera, con un avance de \approx 10 metros/minuto

4.2.4 MANTA DE FIBRA DE VIDRIO

En este sistema de rehabilitación el tejido de fibra de vidrio es la base de soporte, que una vez impregnada con la resina, forma el manguito final.

La característica más importante de este tipo específico CRF+ es su especial resistencia química, que junto a las tradicionales de la fibra de vidrio convencional, como su facilidad para formar un tejido y su elevada resistencia física, la hacen prácticamente inalterable.

Un requerimiento fundamental para el sistema de rehabilitación es la continuidad en el tejido, que por un lado debe evitar que queden huecos sin cubrir que afecten a la estanqueidad del manguito final y por otro garantizar la permeabilidad para facilitar la impregnación de la resina.

Las características generales de la manta de fibra de vidrio CRF+ que se utiliza habitualmente, son:

- Presentación en rollo de 1,25 metros de ancho con 40 - 42 metros de longitud aproximada.). Peso aproximado del rollo 55 Kg.
- Densidad de la manta final: 1.050 gramos por metro cuadrado.



- Fabricación de los tejidos base: Hilo de fibra de vidrio continuo, tejido mecánicamente.
- Manta formada por dos capas con diferente tejido, soldadas y cosidas entre sí.
- Composición: Cristal de aluminio-boro-silicato con álcali. Porcentaje de vidrio 99%.
- Material inerte, no inflamable, inodoro, insoluble al agua, de color blanco.
- El tipo CRF+ tiene un tratamiento especial que lo hace químicamente más resistente y evita el deterioro del material base por el ataque químico de los gases habituales en las redes de saneamiento.

Las características técnicas que deberá cumplir la manta son las siguientes:

Resistencia física

Las pruebas a las que se debe someter el conjunto deber ser las acordes a las siguientes normas:

- Peso específico: DIN 53 479-7 (densidad). Pruebas de plásticos y elastómeros
- Resistencia a compresión: DIN EN ISO 604-2. Plásticos. Determinación de características de compresión.
- Resistencia al impacto: DIN EN ISO 179-3. Determinación de características de impacto Charpy.
- Resistencia a flexión: DIN EN ISO 178-2. Plásticos. Determinación de características de flexión.

Resultados:

- Peso específico: 1.437 g/m³
- Resistencia a compresión: 118 N/mm²
- Resistencia al impacto: 131
- Resistencia a flexión: 200 N/mm². Soporte 75mm. Coeficiente de variación: 7,6%
- Módulo E: 8.595 N/mm². Coeficiente de variación 3,8%

Resistencia química

- Resistencia a temperatura ambiente
- Resistencia a ácidos: 100% al ácido hidroclicórico, 50% al ácido sulfúrico, 50% al ácido nítrico, 100% a los ácidos orgánicos.
- Resistencia a soluciones cáusticas: 100% a las soluciones cáusticas.
- Resistencia a los disolventes: Se disuelve en acetona pura, methyl ethyl cetona, dimethyl



- formamida, dimethyl acetamida, N-methyl pirrolidone y tetramethyl carbamide.nResistente a la gasolina, benceno, anilina, 100% disolventes clorados, aminas.
- Resistencia a los aceites: 100% a los aceites y grasas.
- Resistencia a líquidos calientes Líquidos calientes a 80°C = Resistencia a largo plazo Aceites y grasas calientes a 100-150°C = Resist. a corto plazo
- En general Aguas residuales municipales PH 2 – 14
- Características de fuego: Auto extinguable
- Olor: Ninguno

4.2.6 RESINAS

Las resinas que se utilizan en este sistema son Resinas de Silicato y se preparan con la mezcla de dos componentes (A + B):

- Componente A: Endurecedor. Compuesto por Silicato de Sodio, orgánico.
- Componente B: Resina propiamente dicha, que es un Polisocianato MDI, inorgánico.

Estos componentes se mezclan en la proporción de volumen de una parte del componente "A" por dos partes del componente "B".

Resina de tipo waterglass. Sus moléculas tienen formación reticular. Con esta característica el proceso de curado se puede realizar en presencia de agua, a diferencia de otras resinas donde las moléculas tienen formación en cadena, en las que se produce un efecto de pérdida de resina por lavado.

4.2.6 INSPECCIÓN CON CCTV

La inspección de colector rehabilitado se deberá realizar con furgón dotado de cámara de televisión 3D con grabación en DVD con la correcta identificación en pantalla del nombre de la calle, pozo que delimita el tramo al que pertenezca, diámetro y material del tubular, incluido el informe de la inspección en formato PDF con sistemas de codificación según la norma UNE-EN 13508: Condición de los sistemas de desagüe y de alcantarillado en el exterior de los edificios

4.2.7 MEDICIÓN Y ABONO

La rehabilitación con packers se medirá y abonará por unidades de packer de 50 cm de longitud con plegado de capa triple para tubería de 500 mm de diámetro.

La Impermeabilización de arquetas y pozos, por metro cuadrado (m2) de tratamiento realizado.



En el precio está incluido el importe del material y su colocación en obra, hasta alcanzar las dimensiones definitivas en el Proyecto.

4.3 ENMANGADO DE TUBERÍAS CON MANGA DE RESINA DE POLIÉSTER

4.3.1 LIMPIEZA DE LA TUBERÍA

Como fase previa a la rehabilitación interior de la tubería se realizará una limpieza y acondicionamiento de la misma.

La limpieza se realizará con empleo de agua a presión y en algunos casos será necesaria la ayuda de robot fresador para la eliminación y obstrucciones en la red.

En los pozos se podrá realizar una limpieza manual y al ser el interior de las conducciones un espacio confinado habrá que extremar las medidas de seguridad y seguir el protocolo que se fijado para tales trabajos.

Para la realización de estos trabajos se habrá de disponer de las medidas de seguridad que se exijan en el Plan de Seguridad y Salud (Equipos autónomos de respiración, ventilación forzada, etc...)

4.3.2 FRESADO DE OBSTACULOS

El fresado de conducciones se realiza con robots que se introduce en los colectores en los que se han detectado obstáculos, salientes u otros elementos que disminuyen la capacidad hidráulica de la conducción con el fin de eliminar dichas deficiencias, acondicionar la conducción y recuperar el 100% de su sección.

Los equipos estarán montados en un furgón o vehículo. Dispondrán de un carro con ruedas, umbilical, cabezal de fresado, una cámara y una unidad de control donde se maneja el sistema. Los equipos deberán tener los accesorios pertinentes para trabajar hasta diámetro 600 mm.

Se utilizarán equipos fresadores hidráulicos o eléctricos para fresados de materiales de hormigón, barras de hierro, piedras y/o raíces grandes.

Se utilizarán equipos fresadores hidráulicos, neumáticos o eléctricos para fresados de materiales plásticos, jabones, raíces, apertura de acometidas de rehabilitación.

4.3.3 REHABILITACIÓN CON MANGA

La ejecución de esta unidad de obra deberá llevarse a cabo obligatoriamente por una empresa especializada, que además posea un Sistema de Aseguramiento de la Calidad certificado de acuerdo con la norma UNE EN ISO 9001:2000. La elección de la empresa de rehabilitación deberá ser aprobada por la Dirección Facultativa.

La fabricación e instalación de los materiales se realizará de acuerdo con las normas en vigor que le sean de aplicación:



- UNE-EN ISO 11295:2011 (Anula a UNE-EN 13689)- Guía para la clasificación y el diseño de sistemas de canalización en materiales plásticos utilizados en la renovación.
- UNE-EN ISO 11298-3 – Sistemas de canalización en materiales plásticos para la renovación de redes de conducción de agua enterradas. Parte 1: Generalidades.
- UNE-EN ISO 11-296-4 – Sistemas de canalización en materiales plásticos para renovación de redes de evacuación y saneamiento enterradas sin presión. Parte 4: Entubado continuo curado en obra.
- EN ISO 178:2010 – Determinación de las propiedades a flexión. Determinación métodos de ensayo.

El procedimiento consiste en la visualización, mediante una cámara de TV móvil, del interior de la conducción a rehabilitar, la limpieza de la misma y la posterior introducción a la canalización de manga según las características del colector existentes:

Se aplicarán mangas de resina de poliéster, instalación pul- in y curado por ultravioleta, cuando se trabaje con:

- Colectores o acometidas entre 200 y 1600 mm
- Colectores circulares y no circulares (ovoides, canales, etc.)
- Colectores que presentan desgaste, roturas y fisuras incluso con problemas estructurales
- Colectores sean lineales
- Colectores que no presenten acometidas o en su caso no sean numerosas
- Colectores que presenten un flujo alto y continuo de agua

Los espesores de las mangas pueden ir de 4 a 15 mm dependiendo de la profundidad, nivel freático, cargas que soportan y diámetro.

4.3.4 MANGAS DE RESINA POLIESTER

La tubería a rehabilitar debe estar totalmente limpia y libre de cualquier residuo. Se parte de una manga pre impregnada en fábrica que se introduce por tiro en el interior de la tubería a rehabilitar, quedando adaptada por aire a presión en su interior. El endurecimiento de la resina se controla mediante fraguado por ultravioleta quedando una tubería ajustada al antiguo colector sin uniones, que garantiza su estanqueidad y funcionamiento.

La manga instalada quedará ajustada a la tubería a rehabilitar y estanca deteniendo la erosión interior de la tubería mejorando la capacidad hidráulica por una nueva superficie interior más lisa y la capacidad estructural.



La manga instalada tendrá una elevada resistencia mecánica, una elevada resistencia a las aguas residuales agresivas y soportará efectos estáticos como deformaciones. Existen diferentes calidades.

DETALLES	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS
Sistema de impregnación	Impregnación mediante equipos automáticos que garantizan la proporción de mezcla y su dosificación y saturación al vacío. La manga impregnada pasará por rodillos de calibración in situ asegurando una impregnación homogénea y libre de bolsas de aire.
Sistema de instalación	Instalación mediante tiro de cabestrantes, hinchado con presión de aire.
Sistema de curado	Curado por ultravioleta con control en la unidad.
Módulo de elasticidad (anular)	$E = 13.000 \text{ MPa}$
Resistencia a la flexión (radial)	$\sigma_{bB} = 204 \text{ MPa}$

4.3.4.1 Resina

La resina de poliéster será de tipo insaturado del tipo 1140 según DIN 16946-2, y DIN 18820y resistente a la corrosión de tal forma que al polimerizar, la tubería cumpla con la norma ASTM F1216.

La impregnación se realizará en fábrica y se controlará el proceso asegurando

4.3.4.2 Manga

La manga tendrá la consistencia necesaria para soportar las cargas y presiones debidas a la propia instalación y presión hidráulica debida a las aguas subterráneas. Será capaz de dilatarse, de tal forma que se ajuste a posibles secciones irregulares de la tubería.

Estará compuesta por un revestimiento externo con protector anti rayos UVA seguido de un revestimiento plástico flexible por ambas caras a la que se encuentra impregnada una resina de poliéster en capas de fibra de vidrio.

El material de la manga será de fieltro de poliéster reforzado con fibra de vidrio ECR y resina dimensionado conforme a la norma ASTM F1216-09 con un coeficiente de seguridad de 2.

El color de la pared de la superficie interior del tubo después de la instalación será de un tono claro, afín de facilitar la realización de posteriores inspecciones con equipos de inspección por circuito cerrado de televisión



Las costuras de las manga sin impregnar serán termoselladas y más resistentes que el propio fieltro sin las costuras

La parte exterior de la manga llevará mascas de las distancia intervalos regulares a lo largo de toda la longitud.

El espesor se determinará con la norma ASTM F1216-09 considerando la tubería a rehabilitar parcialmente deteriorada y no será menor de 5 mm.

4.3.4.3 Instalación

La instalación de la manga con la resina se realizará por tiro mediante cabestrante.

Se deberá instalar una manga plástica de seguridad a lo largo de toda la conducción.

Se instalarán soportes de protección en las terminaciones de la instalación como en pozos intermedios.

4.3.4.4 Curado

El curado se realizará mediante luz ultravioleta respetándose los tiempos de ignición, velocidades y tiempos de exposición según manuales de instalación. Además se controlarán en todo momento las velocidades y las temperaturas mediante sondas de temperatura.

Se presentará un informe del procedimiento de calentamiento y enfriamiento según los protocolos de polimerización de cada instalación/material.

Murcia, julio de 2018

Marisol Cano Castillo
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dirección General del Agua



Región de Murcia
Consejería de Agua, Agricultura,
Ganadería y Pesca
Dirección General del Agua

**PROYECTO DE REHABILITACIÓN DE COLECTORS DE
SANEAMIENTO EN CALLES ANTONIO REVERTE Y
LAGUNA RUIDERA– LOS URRUTIAS - MURCIA**

DOCUMENTO Nº 4

PRESUPUESTO



MEDICIONES



Descripción	Cant.	P.U.	Total
Ud. Limpieza de pozo mediante equipo mixto de impulsión/aspiración de alta presión.			
Pozos 1-12	1,00	2,00	2,00
Pozos 1-34	1,00	5,00	5,00
			7,00
ml Limpieza de colectores mediante equipo mixto de impulsión/aspiración de alta presión.			
Tramos 2, 5, 10, 11, 20 y 23	1,00	164,60	164,60
Tramos 35, 36 y 37	1,00	112,30	112,30
			276,90
ml Inspección previa a la rehabilitación con Cámara de TV de colectores s. Inspección de colector tubular mediante cámara de televisión con grabación en CD/DVD con la correcta identificación en pantalla del elemento (nombre de la calle, pozo que delimita el tramo al que pertenezca, diámetro y material del tubular), incluido el informe de la inspección en formato PDF con sistemas de codificación según la norma UNE-EN 13508: Condición de los sistemas de desagüe y de alcantarillado en el exterior de los edificios.			
Tramos 2, 5, 10, 11, 20 y 23	1,00	164,60	164,60
Tramos 35, 36 y 37	1,00	112,30	112,30
			276,90
ml Fresado y acondicionamiento de conducciones mediante equipos Robot fresador incluyendo eliminación de raíces penetrantes y jabones, u otros elementos en acondicionamiento previo a la instalación de la manga.			
Tramos 2, 5, 10, 11, 20 y 23	1,00	164,60	164,60
Tramos 35, 36 y 37	1,00	112,30	112,30
			276,90
Ud. Instalación de packer. Reparación de conducciones mediante packers. Instalación de packers de 50 cm de longitud con plegado de capa triple para tubería de 600 mm de diámetro mediante manta de fibra de vidrio de más de 1050 gr/m3 tipo CRF impregnado con 1,6 litros/m2 de resinas compuestas por silicato de sodio, orgánico y polisocianato MDI, inorgánico tipo waterglass. Totalmente instalado.			
Tramo 3, 5, 10, 11, 20 y 23	1,00	5,00	5,00
			5,00
Ud. Instalación de sombrerete. Reparación de unión de acometida con colector principal mediante sombrerete. Instalación de sombrerete para tubería de 600 mm de diámetro y acometida de 160 mm mediante manta de fieltro impregnado con resinas compuestas por silicato de sodio, orgánico y polisocianato MDI, inorgánico tipo waterglass. Totalmente instalado.			
Tramo 20	1,00	1,00	1,00
			1,00



ml Rehabilitación manga UV. Rehabilitación con sistema de manga UV DN300, compuesta de fibra de vidrio pre impregnada con resina de poliéster y recubierto por poliuretano. Totalmente ejecutado mediante instalación a través de pozos/arquetas, inflado y endurecido mediante tren lumínico de luz UV según ASTM F1216 con espesor mínimo de 3 mm incluido bypass. Totalmente instalada.

Tramo 35, 36 y 37	1,00	112,30	112,30
			112,30

ml Realización de by pass para desvío para desvío de aguas fecales del colector a rehabilitar colectores cercanos a la instalación mediante obturadores, bombas, red secundaria, mano de obras y maquinaria y herramienta accesoria para su correcta ejecución, Y posterior retirada del Material empleado, incluso señalización y posterior retirada, incluso limpieza y retirada de agua acumulada en pozos, arquetas de acometida durante el trascurso de trabajo del bypass.

Tramo 35, 36 y 37	1,00	112,30	112,30
			112,30

Ud. Fresado y apertura de acometidas mediante equipo de robot fresador.

Tramo 37	1,00	2,00	2,00
			2,00

m² Impermeabilización de pozo existente, mediante enfoscado interior con mortero de reparación de fraguado rápido tipo VICAT, cumpliendo con los trabajos de procedimiento seguro en espacios confinados, utilizando trípode, arnés y equipo de respiración asistida para bajar a pozo. Previo a los trabajos de impermeabilización, se procederá a la demolición parcial de pozo (hombreras y boca) para poder ejecutar la reparación de la red de saneamiento con sistema manga de tecnología sin zanja. Una vez ejecutada la reparación de la red, se reparará el pozo para dejarlo en las mismas condiciones en la que se encontraba antes de los trabajos y posteriormente se procederá a la impermeabilización.

Pozos 9 y 12	2,00	6,94	13,88
Pozos 2, 3, 4, 5 y 8	5,00	8,29	41,45
			55,33

ml Inspección de colector tubular mediante cámara de televisión con grabación en CD/DVD con la correcta identificación en pantalla del elemento (nombre de la calle, pozo que delimita el tramo al que pertenezca, diámetro y material del tubular), incluido el informe de la inspección en formato PDF con sistemas de codificación según la norma UNE-EN 13508: Condición de los sistemas de desagüe y de alcantarillado en el exterior de los edificios.

Tramos 2, 5, 10, 11, 20 y 23	1,00	164,60	164,60
Tramos 35,36 y 37	1,00	112,30	112,30
			276,90

Gl. Gestión de residuos

1,00
1,00



Gl. Medidas relativas a la Seguridad y Salud

1,00

1,00



CUADRO DE PRECIOS Nº1



DESCRIPCIÓN	IMPORTE (Euros)
Ud. Limpieza de pozo mediante equipo mixto de impulsión/aspiración de alta presión. (DOS CIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS CON OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS)	259,84
MI. Limpieza de colectores mediante equipo mixto de impulsión/aspiración de alta presión. (UN EURO CON SETENTA Y TRES CÉNTIMOS)	1,73
MI. Inspección previa a la rehabilitación con Cámara de TV de colectores con la correcta identificación en pantalla del elemento (nombre de la calle, pozo que delimita el tramo al que pertenezca, diámetro y material del tubular), incluido el informe de la inspección en formato PDF con sistemas de codificación según la norma UNE-EN 13508. (TRES EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS)	3,18
MI. Fresado y acondicionamiento de conducciones mediante equipos Robot fresador incluyendo eliminación de raíces penetrantes y jabones, u otros elementos en acondicionamiento previo a la instalación de la manga. (CUATRO EUROS CON OCHENTA CÉNTIMOS)	4,80
Ud. Instalación de packer. Reparación de conducciones mediante packers. Instalación de packers de 50 cm de longitud con plegado de capa triple para tubería de 600 mm de diámetro mediante manta de fibra de vidrio de más de 1050 gr/m3 tipo CRF impregnado con 1,6 litros/m2 de resinas compuestas por silicato de sodio, orgánico y polisocianato MDI, inorgánico tipo waterglass. Totalmente instalado. (TRESCIENTOS SESENTA Y UN EUROS CON SIETE CÉNTIMOS)	361,07
Ud. Instalación de sombrerete. Reparación de unión de acometida con colector principal mediante sombrerete. Instalación de sombrerete para tubería de 600 mm de diámetro y acometida de 160 mm mediante manta de de fieltro impregnado con resinas compuestas por silicato de sodio, orgánico y polisocianato MDI, inorgánico tipo waterglass. Totalmente instalado. (QUINIENTOS SETENTA Y CINCO EUROS CON DIECISÉIS CÉNTIMOS)	575,16
MI. Rehabilitación manga UV. Rehabilitación con sistema de manga UV DN300, compuesta de fibra de vidrio pre impregnada con resina de poliéster y recubierto por poliuretano. Totalmente ejecutado mediante instalación a través de pozos/arquetas, inflado y endurecido mediante tren lumínico de luz UV según ASTM F1216 con espesor mínimo de 3 mm incluido bypass. Totalmente instalada. (DOSCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS CON CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS)	263,49
MI. Realización de by pass para desvío para desvío de aguas fecales del colector a rehabilitar colectores cercanos a la instalación mediante obturadores, bombas, red secundaria, mano de obras y maquinaria y herramienta accesoria para su correcta ejecución, Y posterior retirada del Material empleado, incluso	10,40



señalización y posterior retirada, incluso limpieza y retirada de agua acumulada en pozos, arquetas de acometida durante el transcurso de trabajo del bypass. (DIEZ EUROS CON CUARENTA CÉNTIMOS)	
Ud. Fresado y apertura de acometidas mediante equipo de robot fresador. (CIENTO OCHO EUROS CON CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	108,48
M ² . Impermeabilización de pozo existente, mediante enfoscado interior con mortero de reparación de fraguado rápido tipo VICAT, cumpliendo con los trabajos de procedimiento seguro en espacios confinados, utilizando trípode, arnés y equipo de respiración asistida para bajar a pozo. Previo a los trabajos de impermeabilización, se procederá a la demolición parcial de pozo (hombreras y boca) para poder ejecutar la reparación de la red de saneamiento con sistema manga de tecnología sin zanja. Una vez ejecutada la reparación de la red, se reparará el pozo para dejarlo en las mismas condiciones en la que se encontraba antes de los trabajos y posteriormente se procederá a la impermeabilización. (OCHENTA Y CUATRO EUROS CON SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS)	84,78
MI. Inspección de colector tubular mediante cámara de televisión con grabación en CD/DVD con la correcta identificación en pantalla del elemento (nombre de la calle, pozo que delimita el tramo al que pertenezca, diámetro y material del tubular), incluido el informe de la inspección en formato PDF con sistemas de codificación según la norma UNE-EN 13508: Condición de los sistemas de desagüe y de alcantarillado en el exterior de los edificios. (TRES EUROS CON DIECIOCHO CÉNTIMOS)	3,18

Murcia, julio de 2018

Marisol Cano Castillo
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dirección General del Agua



CUADRO DE PRECIOS Nº2



DESIGNACIÓN	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
Ud. Limpieza de pozo mediante equipo mixto de impulsión/aspiración de alta presión.		
Mano de obra	71,88	
Maquinaria	165	
Materiales	8,25	
6% Costes indirectos	14,71	
		259,84
ML. Limpieza de colectores mediante equipo mixto de impulsión/aspiración de alta presión.		
Mano de obra	0,48	
Maquinaria	1,1	
Materiales	0,06	
6% Costes indirectos	0,10	
		1,73
ML. Inspección previa a la rehabilitación con Cámara de TV de colectores con la correcta identificación en pantalla del elemento (nombre de la calle, pozo que delimita el tramo al que pertenezca, diámetro y material del tubular), incluido el informe de la inspección en formato PDF con sistemas de codificación según la norma UNE-EN 13508.		
Mano de obra	0,48	
Maquinaria	2,40	
Materiales	0,12	
6% Costes indirectos	0,18	
		3,18
ml. Fresado y acondicionamiento de conducciones mediante equipos Robot fresador incluyendo eliminación de raíces penetrantes y jabones, u otros elementos en acondicionamiento previo a la instalación de la manga.		
Mano de obra	0,96	
Maquinaria	3,40	
Materiales	0,17	
6% Costes indirectos	0,27	
		4,80
Ud. Instalación de packer. Reparación de conducciones mediante packers. Instalación de packers de 50 cm de longitud con plegado de capa triple para tubería de 600 mm de diámetro mediante manta de fibra de vidrio de más de 1050 gr/m3 tipo CRF impregnado con 1,6		



litros/m2 de resinas compuestas por silicato de sodio, orgánico y polisocianato MDI, inorgánico tipo waterglass. Totalmente instalado.			
Mano de obra	74,45		
Maquinaria	216,00		
Materiales	50,19		
6% Costes indirectos	20,44		
		361,07	
Ud. Instalación de sombrerete. Reparación de unión de acometida con colector principal mediante sombrerete. Instalación de sombrerete para tubería de 600 mm de diámetro y acometida de 160 mm mediante manta de de fieltro impregnado con resinas compuestas por silicato de sodio, orgánico y polisocianato MDI, inorgánico tipo waterglass. Totalmente instalado.			
Mano de obra	106,35		
Maquinaria	360		
Materiales	76,25		
6% Costes indirectos	35,56		
		575,16	
MI. Rehabilitación manga UV. Rehabilitación con sistema de manga UV DN300, compuesta de fibra de vidrio pre impregnada con resina de poliéster y recubierto por poliuretano. Totalmente ejecutado mediante instalación a través de pozos/arquetas, inflado y endurecido mediante tren lumínico de luz UV según ASTM F1216 con espesor mínimo de 3 mm incluido bypass. Totalmente instalada.			
Mano de obra	8,59		
Maquinaria	93,36		
Materiales	146,63		
6% Costes indirectos	14,91		
		263,49	
MI. Realización de by pass para desvío para desvío de aguas fecales del colector a rehabilitar colectores cercanos a la instalación mediante obturadores, bombas, red secundaria, mano de obras y maquinaria y herramienta accesoria para su correcta ejecución, Y posterior retirada del Material empleado, incluso señalización y posterior retirada, incluso limpieza y retirada de agua acumulada en pozos, arquetas de acometida durante el transcurso de trabajo del bypass.			
Mano de obra	1,20		
Maquinaria	8,20		
Materiales	0,41		
6% Costes indirectos	0,59		
		10,40	



Ud. Fresado y apertura de acometidas mediante equipo de robot fresador.		
Mano de obra	11,98	
Maquinaria	85,00	
Materiales	4,77	
6% Costes indirectos	6,73	108,48
<p>M². Impermeabilización de pozo existente, mediante enfoscado interior con mortero de reparación de fraguado rápido tipo VICAT, cumpliendo con los trabajos de procedimiento seguro en espacios confinados, utilizando trípode, arnés y equipo de respiración asistida para bajar a pozo. Previo a los trabajos de impermeabilización, se procederá a la demolición parcial de pozo (hombreras y boca) para poder ejecutar la reparación de la red de saneamiento con sistema manga de tecnología sin zanja. Una vez ejecutada la reparación de la red, se reparará el pozo para dejarlo en las mismas condiciones en la que se encontraba antes de los trabajos y posteriormente se procederá a la impermeabilización.</p>		
Mano de obra	3,55	
Maquinaria	9,84	
Materiales	66,60	
6% Costes indirectos	4,80	84,78
<p>ML. Inspección de colector tubular mediante cámara de televisión con grabación en CD/DVD con la correcta identificación en pantalla del elemento (nombre de la calle, pozo que delimita el tramo al que pertenezca, diámetro y material del tubular), incluido el informe de la inspección en formato PDF con sistemas de codificación según la norma UNE-EN 13508: Condición de los sistemas de desagüe y de alcantarillado en el exterior de los edificios.</p>		
Mano de obra	2,40	
Maquinaria	0,96	
Materiales	0,12	
6% Costes indirectos	0,18	3,18

DESIGNACIÓN	IMPORTE (Euros)	TOTAL (Euros)
Gestión de residuos Sin descomposición		325,75



Ud. Medidas Relativas a la Seguridad y Salud Sin descomposición		1.085,84
--	--	----------

Murcia, julio de 2018

Marisol Cano Castillo
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dirección General del Agua



PRESUPUESTOS PARCIALES



4.1 Rehabilitación colectores calles Antonio Reverte y Laguna Ruidera

Descripción	Cant.	P.U.	Total
Ud. Limpieza de pozo mediante equipo mixto de impulsión/aspiración de alta presión.	7,00	259,84	1.818,88
ML. Limpieza de colectores mediante equipo mixto de impulsión/aspiración de alta presión	276,90	1,73	479,04
ML. Inspección previa a la rehabilitación con Cámara de TV de colectores s. Inspección de colector tubular mediante cámara de televisión con grabación en CD/DVD con la correcta identificación en pantalla del elemento (nombre de la calle, pozo que delimita el tramo al que pertenezca, diámetro y material del tubular), incluido el informe de la inspección en formato PDF con sistemas de codificación según la norma UNE-EN 13508: Condición de los sistemas de desagüe y de alcantarillado en el exterior de los edificios.	276,90	3,18	880,54
ML. Fresado y acondicionamiento de conducciones mediante equipos Robot fresador incluyendo eliminación de raíces penetrantes y jabones, u otros elementos en acondicionamiento previo a la instalación de la manga.	276,90	4,80	1.329,12
Ud. Instalación de packer. Reparación de conducciones mediante packers. Instalación de packers de 50 cm de longitud con plegado de capa triple para tubería de 600 mm de diámetro mediante manta de fibra de vidrio de más de 1050 gr/m3 tipo CRF impregnado con 1,6 litros/m2 de resinas compuestas por silicato de sodio, orgánico y polisocianato MDI, inorgánico tipo waterglass. Totalmente instalado.	5,00	361,07	1.805,35
Ud. Instalación de sombrerete. Reparación de unión de acometida con colector principal mediante sombrerete. Instalación de sombrerete para tubería de 600 mm de diámetro y acometida de 160 mm mediante manta de fieltro impregnado con resinas compuestas por silicato de sodio, orgánico y polisocianato MDI, inorgánico tipo waterglass. Totalmente instalado.	1,00	575,16	575,16
MI. Rehabilitación manga UV. Rehabilitación con sistema de manga UV DN300, compuesta de fibra de vidrio pre impregnada con resina de poliéster y recubierto por poliuretano. Totalmente ejecutado mediante instalación a través de pozos/arquetas, inflado y endurecido mediante tren lumínico de luz UV según ASTM F1216 con espesor mínimo de 3 mm incluido bypass. Totalmente instalada.	112,30	263,49	29.589,93
MI. Realización de by pass para desvío para desvío de aguas fecales del colector a rehabilitar colectores cercanos a la instalación mediante obturadores, bombas, red secundaria, mano de obras y maquinaria y herramienta accesoria para su correcta ejecución, Y posterior retirada del Material empleado, incluso señalización y posterior retirada, incluso limpieza y retirada de agua acumulada en pozos, arquetas de acometida durante el transcurso de trabajo del bypass.	112,30	10,40	1.167,92



Ud. Fresado y apertura de acometidas mediante equipo de robot fresador.	2,00	108,48	216,96
---	------	--------	--------

M2. Impermeabilización de pozo existente, mediante enfoscado interior con mortero de reparación de fraguado rápido tipo VICAT, cumpliendo con los trabajos de procedimiento seguro en espacios confinados, utilizando trípode, arnés y equipo de respiración asistida para bajar a pozo. Previo a los trabajos de impermeabilización, se procederá a la demolición parcial de pozo (hombreras y boca) para poder ejecutar la reparación de la red de saneamiento con sistema manga de tecnología sin zanja. Una vez ejecutada la reparación de la red, se reparará el pozo para dejarlo en las mismas condiciones en la que se encontraba antes de los trabajos y posteriormente se procederá a la impermeabilización.	55,33	84,78	4.690,88
--	-------	-------	----------

ML. Inspección de colector tubular mediante cámara de televisión con grabación en CD/DVD con la correcta identificación en pantalla del elemento (nombre de la calle, pozo que delimita el tramo al que pertenezca, diámetro y material del tubular), incluido el informe de la inspección en formato PDF con sistemas de codificación según la norma UNE-EN 13508: Condición de los sistemas de desagüe y de alcantarillado en el exterior de los edificios.	276,90	3,18	880,54
---	--------	------	--------

Total presupuesto parcial Rehabilitación colectores calles Antonio Reverte y Laguna Ruidera			43.434,32
--	--	--	------------------

4.2 Gestión de Residuos

Descripción	Cant.	P.U.	Total
Medidas Relativas a la Gestión de Residuos			325,75
Total presupuesto parcial Gestión de Residuos			325,75

4.3 Seguridad y Salud

Descripción	Cant.	P.U.	Total
Medidas Relativas a la Seguridad y Salud			1.085,84
Total presupuesto parcial Seguridad y Salud			1.085,84



PRESUPUESTO GENERAL



Capítulo	Total
Capítulo 1. Rehabilitación colectores calles Antonio Reverte Laguna Ruidera	43.434,32
Capítulo 2. Gestión de Residuos	325,75
Capítulo 3. Seguridad y Salud	1.085,84
Presupuesto de ejecución material	44.845,91
13% de gastos generales	5.829,97
6% de beneficio industrial	2.690,75
Suma	53.366,63
21% IVA	11.206,99
Presupuesto de ejecución por contrata	64.573,62

Asciende el presupuesto de ejecución por contrata a la expresada cantidad de SESENTA Y CUATRO MIL QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS CON SESENTA Y DOS CÉNTIMOS.

Murcia, julio de 2018

Marisol Cano Castillo
Ingeniera de Caminos, Canales y Puertos
Dirección General del Agua