
Abastecimiento y rehabilitación de saneamiento y agua potable en Timisoara (Rumania)

26 jul. 15

AUTOR: **CARLOS FORTEA DIAGO**

TUTOR ACADÉMICO:

M. Luisa Collado López, Departamento
Construcciones Arquitectónicas



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
ENGINYERIA
D'EDIFICACIÓ

ETS de Ingeniería de Edificación
Universitat Politècnica de València

Resumen

El presente trabajo trata sobre el seguimiento y desarrollo del proyecto de "Abastecimiento y rehabilitación de saneamiento y agua potable en Timisoara (Rumania)", dentro del ámbito de los contratos FIDIC Rojo.

Saber el tipo de contrato de este proyecto nos ayudara a entender en el marco en el que nos vamos a mover, seguidamente se va a proceder a realizar una explicación de cómo se ha realizado el proyecto que nos compete con sus fases de ejecución y la descripción de las mismas para poder cumplir con los requisitos de calidad, económico y plazo. Por último se tratara también singularidades de este Proyecto.

Summary

This project is about the work treats on the follow-up and development of the project of "Supply and rehabilitation of sewerage systems and drinkable water in Timisoara (Romania) ", inside the area of the contracts Red FIDIC.

To know the type of contract of this project was helping us to deal with the frame in which we go away to moving and immediately afterwards an explanation is going to proceed to be realized of how the project has realized that us compete with his phases of execution and the description of the same ones to be able to expire with the quality

requirements, economically and term. Finally one was treating also singularities of this Project.

Palabras clave: Abastecimiento y rehabilitación agua potable, Abastecimiento y rehabilitación de saneamiento, Contrato FIDIC Rojo, Proyecto en Rumania, Seguimiento de un proyecto.

Agradecimientos

Agradezco a Construcciones Lujan por haberme permitido realizar el TFG sobre este proyecto, a la tutora D. M. Luisa Collado López por haber realizado el seguimiento y guiado en la realización del TFG, a mi familia por estar a mi lado y especialmente a mi hija fuente de inspiración y a mi mujer por el apoyo incondicional y su insistencia para que hoy este aquí.

Acrónimos utilizados

TFG: Trabajo Fin de Grado.

CEE: Comunidad Económica Europea

DDE: Detalles De Ejecución

ISC: Organismo de control de calidad (*Inspectorat de Stat in Constructiei*)

Índice

1.- Introducción.

1.1.- Objeto del Trabajo.

1.2.- Entorno del proyecto.

1.3.- Desarrollo normativo.

2.- Descripción del Proyecto.

2.1.- Estado inicial.

2.2.- Proyecto.

2.2.1.- Presupuesto.

2.2.2.- Estudio económico.

3.- Mejoras del Proyecto.

4.- Metodología.

5.- Etapas del Proyecto, seguimiento.

5.1.- Diario de obra. Seguimiento (gráficos de ejecución)

5.2.- Organización de obra, Seguridad y Salud.

5.3.- Problemas del Proyecto y soluciones.

6.- Conclusiones.

Anexos

Capítulo 1.

Introducción

1.1.- Objeto del Proyecto.

El Proyecto de “Abastecimiento y rehabilitación de saneamiento y agua potable en Timisoara (Rumania)”, consiste en dotar de unas instalaciones de saneamiento y agua potable a la ciudad de Timisoara (Rumania), en unos casos realizar una instalación nueva y en otros casos rehabilitar la existente, bien por la sustitución de la existente o bien por la reparación de la misma.

Con este proyecto se pretende dotar de unas instalaciones acordes a la normativa existente y reducir las pérdidas.

1.2.- Entorno del Proyecto.

El proyecto está dentro del ámbito de los contratos FIDIC Rojo. Es un proyecto ejecutado por una empresa española (Construcciones Lujan SA) en la ciudad de Timisoara (Rumania) lo cual conlleva unas ciertas peculiaridades que iré resaltando a lo largo de la exposición del proyecto, realizare una exposición del seguimiento, control de calidad, la relación con la propiedad, control de costes, etc....

- Población aproximada: 21.681.000 habitantes.
- Superficie: 237.500 Km².
- Lengua oficial: Rumano.

- Capital del País: Bucarest.
- Referencias geográficas: Montes Cárpatos (alt máx. 2.544m), llanuras y valles en el centro y zona Sub-Cárpatos, campos (in el Sur entre el Danubio y los Montes Cárpatos, en el Oeste).
- Clima: Temperatura continental de transición, específica Europa Central.
- Ríos importantes: Danubio, el cual atraviesa el territorio de Rumania 1.075 Km, el cual va a desembocar al Mar Negro por el Delta del Danubio, ecosistema natural con una superficie de 4.340 Km².
- La Provincia de Timis tiene una superficie de 8.696,70 Km², la cual representa un 3.65% de la superficie del País, ocupando el primer puesto en cuanto a superficie de las Provincias del País. Localizada en la parte Oeste de Rumania es vecina con la provincia de Arad por el Norte, Hunedoara en el Este, Caras-Severin en el Sur y por el Oeste linda con la Región Voievodina (Serbia) y Csongrad (Hungría). La Provincia de Timis tiene una densidad media de población de 79.7 hab/km², la cual es menor a la media nacional de 90.7 hab/km². A fecha 1 de Julio 2007 la población de la provincia de Timis era de 666.866 de habitantes, lo cual significa un 3,1% de la población total de Rumania. Para Planificar las inversiones en lo referente a la industria del Agua, la Administración territorial de Provincias han sido divididas en 258 partes.
- La población Urbana (Timisoara, Lugoj y ocho ciudades) representan el 72,6% de la población total de la Provincia: más de un 50% de la población reside en Timisoara. La población de la Provincia ha disminuido comenzando en el 1992, en especial en zonas urbanas y en comunas aisladas. Las Comunas

perimetrales a las ciudades cercanas a Timisoara han tenido un aumento lento de población debido a que las personas cambian de ciudad para beneficiarse del estándar de vida ofrecido por las casas in comparación con los apartamentos en edificios.

El proyecto está dentro de los proyectos con fondos de ayuda al desarrollo del país dentro de la CEE.

Rumania es un país de la CEE desde el 1 de Enero del 2007, en la actualidad está recibiendo muchas ayudas para el desarrollo de sus infraestructuras lo cual hace que sea un país con un desarrollo al alza, así como lo fue España en las décadas anteriores.

Pese a formar parte de la CEE Rumania es un país que mantiene su propia moneda el ron, su cambio suele estar en torno a los 4.40ron/euro, pese a que el contrato ha sido firmado en la moneda local (Lei / ron) debido a la influencia de los países colindantes y a la existencia de empresas europeas que trabajan en Rumania es frecuente realizar contratos con suministradores o subcontratas en euros, teniendo que prestar especial atención al día en que se cierra el contrato así como a las condiciones que establecen el cambio de moneda.

1.3.- Desarrollo normativo.

Debido a que nos encontramos en un país distinto a España, obviamente, la normativa que se aplica es distinta, teniéndonos que adaptar a la propia normativa del país, que es la siguiente:

LEYES:

- Legea calitatii in constructii nr. 10/1995.

- Legea protectiei mediului nr. 137/1995.
- Legea apelor nr. 1007/1996.
- Legea protectiei muncii nr. 90/1991 si alte asemenea legi care sunt aplicabile.

NORMATIVAS:

- Cálculos de construcción, P 100-2006, P 73-94, P 85-96, P93-76.
- Proyecto y ejecución de los trabajos de las bases de cimentaciones, C 169-88, C29-95, C 196-86.
- Proyecto y ejecución de los trabajos de cimentaciones, P10-86, C 160-75, C29/VIII-1996, GE 029-97, GE 014-97, P 7-92, C 251-94, P 70-79
- Proyecto y ejecución de los trabajos de hormigonados, NE 012/2 -2010, GE 009-97, GE 022-97, P 59-86, C 28-83, C 130-78, C 156-89, C 163-87, C 149-87.
- Proyecto y ejecución de edificios, estructuras y plataformas, C 41-86, C 11-74.
- Proyecto y ejecución de los trabajos de ladrillos y tabiquerías de ladrillos, C 14-82, C 17-82, P 2-85.
- Proyecto y ejecución de los estructuras metálicas, P 74-81.
- Proyecto y ejecución de los trabajos de cubiertas, C 37-88.
- Proyecto y ejecución de los trabajos de las impermeabilizaciones, C 107-82, P 122-89, C 142-85, C 125-87, C 112-86, C 121-89, C 223-86, C 35-82, C 197-88.
- Proyecto y ejecución de la instalación de agua potable y agua sanitaria, I 22-84 (99), P 28-84, P 28/2-88, NTPA 001, NTPA 002, I 7-91, I 20-89, PE 107-78, PE 124-85, I 1-78, I 9-82.
- Proyecto y ejecución de los programas de realización de los trabajos de construcción, C 16-84.

- Verificación cualitativa y recepción de las instalaciones y los trabajos de construcción, C 167-77, C 56-85, C 204-80, C 150-84, I 12-78, C 204-80, C 150-84, I 27-82.
- Reglamentación técnica en relación con las condiciones establecidas en la LEY nr. 10/1995, C 300-94.
- Puertas, ventanas y trabajos de finalización, C 185-78, C 199-79, C 47-86, C 3-76, C 139-87, I 14-76, C 210-82, C 219-85.
- Carreteras, C 182-87, C 79-80, C 22-92, C 82-86.
- STAS General.
- STAS Reglas generales de cálculo.
- STAS Reglas de cálculo para estructuras de construcción.
- STAS Sobre el establecimiento y el cálculo de trabajos hidráulicos.
- STAS Carreteras de conexiones.
- STAS Protección anticorrosiva en las construcciones.
- STAS Metalurgia ferrosa.
- SR EN Soldaduras, uniones y cortes de metales.
- SR EN Materiales de construcción y silicio-cerámica.
- SR EN Estratos de uniones.
- SR EN Elementos cerámicos.
- Materiales para aislar e impermeabilizar, SR 138-94, STAS 8622-88.
- Elementos de madera semiprefabricados, SR EN 1313-2+AC:2001, SR EN 942-2007, SR EN 844-6: 2000.
- Elementos de madera fabricados.
- Materiales de plástico, SR EN ISO 472/203.
- SR EN Trabajos de construcción de hormigón.
- SR EN Trabajos de instalaciones de conducciones.
- SR EN Trabajos de construcciones metálicas.

- SR EN Trabajos de finalizaciones.
- SR y STAS Trabajos mecánicos.
- SR y STAS Trabajos de instalaciones eléctricas.
- HCL Timisoara Nr. 13/2009

Capítulo 2.

Descripción del Proyecto

2.1.- Estado inicial.

La ciudad de Timisoara es una de las primeras ciudades de Europa en tener red de saneamiento, al igual que alumbrado eléctrico público, no obstante y pese a su grado avanzado en aquellos tiempos, la ciudad no ha tenido la capacidad de ir rehabilitando sus instalaciones y han quedado obsoletas, fuera de uso o con un uso muy por debajo de su uso óptimo. La red de abastecimiento de agua así como la red de saneamiento data de los años 1950 y únicamente han sufrido algunas intervenciones puntuales debidos a emergencias, nunca a rehabilitaciones de las redes.

Es por todo lo anteriormente descrito que nos encontramos con unas redes que están en un estado de deterioro elevado, con roturas en su trazado, pérdidas de agua, red de saneamiento con un grado de colmatación de un 40% aproximadamente.

Como dato a tener en cuenta hay que resaltar que Timisoara se asentó sobre una laguna, es decir el terreno que nos vamos a encontrar cuando realicemos los trabajos será un terreno arenoso y con un nivel freático elevado, como así lo demuestra el estudio geotécnico realizado en el estudio del proyecto, nos vamos a encontrar con el nivel freático a una cota de 2,00 m de la superficie, por lo que habrá que trabajar con

equipos de bombeo que rebajen el nivel freático para poder trabajar en condiciones optimas.

2.2.- Proyecto.

El proyecto ha sido realizado por la empresa HILL INTERNATIONAL, al tratarse de un contrato tipo FIDIC Rojo la parte de proyectado corresponde a la propiedad su realización, la empresa constructora se dedica únicamente a ejecutar ese proyecto y a realizar unos DDE que formaran parte junto con los planos definitivos de la documentación final de obra.

El proyecto consta de:

- 13 calles de realización de una red de saneamiento nueva.
- 24 calles de rehabilitación de la red de saneamiento .
- 5 calles de rehabilitación de la red de agua potable.
- 1 realización de de una estación de bombeo nueva en la calle Urseni.
- 1 rehabilitación de una estación de bombeo en la calle Polona.

<u>Nr.</u>	<u>Calle</u>	<u>Trabajo a realizar</u>
1	Anton Bacalbasa	<i>Red de extensión de canalización de saneamiento</i>
2	Podgoriei	<i>Red de extensión de canalización de saneamiento</i>
3	Niccolo Paganini	<i>Red de extensión de canalización de saneamiento</i>

4	Rascoala din 1907	<i>Red de extensión de canalización de saneamiento</i>
5	Bagdasar	<i>Red de extensión de canalización de saneamiento</i>
6	Contemporanul	<i>Red de extensión de canalización de saneamiento</i>
7	Romanitei	<i>Red de extensión de canalización de saneamiento</i>
8	Constantin Nottara	<i>Red de extensión de canalización de saneamiento</i>
9	Calea Urseni	<i>Red de extensión de canalización de saneamiento</i>
10	Constantin Silvestri	<i>Red de extensión de canalización de saneamiento</i>
11	Ion Romanu	<i>Red de extensión de canalización de saneamiento</i>
12	Splaiul Sofocle	<i>Red de extensión de canalización de saneamiento</i>
13	Dimitrie Stan	<i>Red de extensión de canalización de saneamiento</i>
14	Calle Buziasului	<i>Red de rehabilitación de canalización de saneamiento</i>
15	Martir Marius Nemtoc	<i>Red de rehabilitación de canalización de saneamiento</i>
16	Intrarea Neptun	<i>Red de rehabilitación de canalización de saneamiento</i>
17	Atomului	<i>Red de rehabilitación de canalización de saneamiento</i>
18	Boulevard Maresal Constantin Prezan	<i>Red de rehabilitación de canalización de saneamiento</i>
19	Martir Vasile Balmus	<i>Red de rehabilitación de</i>

		<i>canalización de saneamiento</i>
20	Orion	<i>Red de rehabilitación de canalización de saneamiento</i>
21	Cerna	<i>Red de rehabilitación de canalización de saneamiento</i>
22	Versului	<i>Red de rehabilitación de canalización de saneamiento</i>
23	Martir Ioan Stanciu	<i>Red de rehabilitación de canalización de saneamiento</i>
24	Martir Angela Sava	<i>Red de rehabilitación de canalización de saneamiento</i>
25	Bran	<i>Red de rehabilitación de canalización de saneamiento</i>
26	Poienitei	<i>Red de rehabilitación de canalización de saneamiento</i>
27	Clabucet	<i>Red de rehabilitación de canalización de saneamiento</i>
28	Romulus	<i>Red de rehabilitación de canalización de saneamiento</i>
29	Martir Sorinel Leia	<i>Red de rehabilitación de canalización de saneamiento</i>
30	Boulevard General Ion Dragalina	<i>Rehabilitación de red de distribución de agua</i>
31	Emile Zola	<i>Red de rehabilitación de canalización de saneamiento</i>
32	Gavril Musicescu	<i>Red de rehabilitación de canalización de saneamiento</i>
33	Harnicieii	<i>Red de rehabilitación de canalización de saneamiento</i>
34	Aleea Inului	<i>Red de rehabilitación de canalización de saneamiento</i>

35	Intrarea Plantelor	<i>Red de rehabilitación de canalización de saneamiento</i>
36	Mures	<i>Red de rehabilitación de canalización de saneamiento</i>
37	Nicolae Filimon	<i>Red de rehabilitación de canalización de saneamiento</i>
38	Rehabilitación de estación de bombeo Polona	
39	Estación de bombeo Calle Urseni	
40	Boulevard General Ion Dragalina	<i>Rehabilitación de red de distribución de agua</i>
41	Daniel Constantin	<i>Rehabilitación de red de distribución de agua</i>
42	Nicolae Andreescu	<i>Rehabilitación de red de distribución de agua</i>
43	Banatului	<i>Rehabilitación de red de distribución de agua</i>
44	Lacului	<i>Rehabilitación de red de distribución de agua</i>

El plazo de ejecución de este proyecto es de 24 meses desde la firma del contrato 4 Noviembre 2012, por lo que la fecha de finalización es la del 4 Noviembre 2014.

El importe total del proyecto es de 32.607.515,00 ron (al cambio en euros son unos 7.410.798,86 euros).

Las partes intervinientes en el proyecto son las siguientes:

- Propiedad, Aquatim S.A.

- Proyectante General, Hill International.
- Ingeniería (dirección facultativa), Louis Berger SA.
- Constructor, Construcciones Lujan S.A.
- Proyectante DDE, Hallcrow.
- Organismo de control de la calidad estatal, ISC.
- Laboratorio de control, Sensei SRL.

Construcciones Lujan como empresa contratada para la ejecución del proyecto ha de realizar el seguimiento y control del mismo para finalizarlo en plazo, calidad y coste acordado. Y este va a ser el cometido de dicho TFG, plasmar como se ha realizado dicho proyecto y los acontecimientos que durante la ejecución del mismo han sucedido.

Condiciones principales del contrato a tener en cuenta son las siguientes:

- Duración del contrato 24 meses.
- Periodo de notificación de defectos, mínimo 12 meses desde la fecha en que se emite el certificado de Recepción al Finalizar los Trabajos. Se podrá extender hasta los 24 meses hasta el cumplimiento de las condiciones contractuales.
- Definición de Sector de trabajo. Parte independiente de los Trabajos el cual se comporta independientemente desde el punto de vista; comienzo de los trabajos, duración de ejecución, finalización de los trabajos, recepción de los trabajos y cálculo de penalizaciones.
- Sistema de comunicación, únicamente por fax.
- Legislación aplicable, legislación de Rumania.
- Lengua del contrato, el rumano.
- Lengua de comunicación, el rumano.

- Fecha en la que se permite el acceso a la obra, es la fecha en la que se da la orden de comienzo de los trabajos.
- Valor de la garantía de buena ejecución, es del % del valor del contrato aceptado.
- Penalizaciones por retrasos en la entrega de los informes referentes al Progreso en la ejecución de los trabajos, es de 20.000 Lei del valor de la siguiente Certificación Parcial de Pago.
- El horario de trabajos es de las 8,00h hasta las 16,00h, de lunes a viernes.
- Penalizaciones por retrasos en el Grafico de Ejecución es de 0.01% por día del Valor Contractual Aceptado.
- Penalizaciones por sobrepasar los plazos intermedios de ejecución de los trabajos es de 0.1% del Valor Contractual Aceptado por cada día de retraso por las obligaciones no realizadas.
- Penalizaciones por sobrepasar el plazo de ejecución es de 0.1% del Valor Contractual Aceptado por cada día de retraso registrado entre la fecha de terminación contractual y la fecha especificada en la notificación de recepción al finalizar los trabajos o 0.1% por día del valor de pasada la fecha de las obligaciones no resueltas.
- Suma máxima a la que puede llegar las penalizaciones es del 15% del Valor Contractual Aceptado.
- La moneda de pago del adelanto, es el Lei.
- Las Actualizaciones generadas por modificaciones de los precios, van a continuar firmes durante el periodo del contrato.
- Valor total del Adelanto, es del 20% del Valor Aceptado del Contrato.

- Números y términos de pago es de una “Intervalo” y según la Sub-clausula 14.7.
- Comienzo de devolución del Adelanto, desde la primera Certificación Parcial de Pago.
- Porcentaje de devolución de pagos es del 30% del Certificado Parcial de Pago, hasta la devolución integral de esta.
- Valor mínimo de los Certificados Parciales de Pago, es de 1.700.000 Lei, después de quitar las retenciones.
- Moneda de pagos, es el Lei.
- Periodo para transmitir Seguros son, a) justificación del hecho que el seguro ha sido firmado 14 días, b) Copia de la Póliza de seguros 28 días.
- Seguro de los trabajos, igual al valor ofertado de los trabajos.
- Suma máxima deducible para el Seguro de Riesgos de los trabajadores, no se aplica.
- Valor mínimo de Seguro de Responsabilidad Civil, es de 5.000.000 Lei por suceso, con un número ilimitado de accidentes.
- Suma mínima asegurada por persona, en caso de muerte 100.000 Lei, en caso de invalidez temporal 400.000 Lei.

2.2.1- Presupuesto.

El presupuesto está realizado en la moneda local, el RON, al ser un contrato tipo FIDIC Rojo las partidas son precios unitarios y las mediciones son aproximadas, lo cual implica que para la certificación de las partidas se realizaran las mediciones reales de obra, dando así el importe final real de la obra, siendo este diferente a lo contratado (mayor o menor).

El presupuesto de la obra contratada ha sido codificado conforme a la previsión de costes que tenemos en nuestra empresa (Lujan), es el siguiente:

Abastecimiento y rehabilitación de saneamiento y agua potable en Timisoara (Rumania)			VENTA		
COD	UD	DESCRIPCION	MED	PRECIO	TOTAL
CAP1		RED DE EXTENSION Y MODERNIZACION DEL SISTEMA DE CANALIZACION			
01.01	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 300 mm SN 10000, h≤ 2,0 m	297.0	223.51	66,382
01.02	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 300 mm SN 10000, h= 2,0÷3,0 m	439.0	463.83	203,621
01.03	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 300 mm SN 10000, h= 3,0÷4,0 m	162.0	572.38	92,726
01.04	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 400 mm SN 10000, h≤ 2,0 m	1,943.7	300.84	584,743
01.05	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 400 mm SN 10000, h= 2,0÷3,0 m	4,609.5	347.71	1,602,769
01.06	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 400 mm SN 10000, h= 3,0÷4,0 m	1,039.7	695.09	722,685
01.07	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 400 mm SN 10000, h= 4,0÷5,0 m	364.0	819.15	298,171
01.08	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 500 mm	1,157.9	407.63	471,995

		SN 10000, h \leq 2,0 m			
01.09	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 500 mm SN 10000, h= 2,0÷3,0 m	3,729.0	517.91	1,931,286
01.10	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 500 mm SN 10000, h= 3,0÷4,0 m	782.2	781.55	611,328
01.11	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 500 mm SN 10000, h= 4,0÷5,0 m	370.0	913.37	337,947
01.12	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 500 mm, SN 10000, h= 5,0÷5,5 m	60.0	979.28	58,757
01.13	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 800 mm SN 10000, h \leq 2,0 m I	36.0	735.09	26,463
01.14	m	PAFSIN Dn 800 mm SN 10000, h= 2,0÷3,0 m	435.6	978.28	426,139
01.15	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 800 mm SN 10000, h= 4,0÷5,0 m	117.0	1,288.44	150,747
1.16	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 1200 mm SN 10000, h= 2,0÷3,0 m	308.5	1,416.24	436,910
01.17	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 1200 mm SN 10000, h= 3,0÷4,0 m	776.5	1,788.43	1,388,716
01.18	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 1200 mm SN 10000, h= 4,0÷5,0 m	166.2	1,974.52	328,165
					0
CAP1		RED DE EXTENSION Y MODERNIZACION DEL SISTEMA DE CANALIZACION			9,739,551
CAP2		CONEXIONES			

02.01	unit	Pozo de conexión de PVC Dn800.	974.0	2,048.39	1,995,132
02.02	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 150 mm SN 10000 para conexiones.	8,920.0	238.40	2,126,528
02.03	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 150 mm para conexiones de imbornales´.	1,205.0	380.63	458,659
					0
CAP2		CONEXIONES			4,580,319
CAP3		POZOS INTERMEDIARIOS E IMBORNALES			
03.01	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para trafico no pesado, Dn 100 cm h≤ 2,0 m	3.0	1,230.30	3,691
03.02	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para trafico no pesado, Dn 100 cm h= 2,0÷3,0 m	1.0	1,661.78	1,662
03.03	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para trafico no pesado, Dn 100 cm h= 4,0÷5,0 m	5.0	2,537.07	12,685
03.04	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para tráfico pesado, Dn 100 cm h≤ 2,0 m	120.0	1,511.09	181,331

03.05	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para tráfico pesado, Dn 100 cm h= 2,0÷3,0 m	296.0	1,942.57	575,001
03.06	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para tráfico pesado, Dn 100 cm h= 3,0÷4,0 m	51.0	2,374.73	121,111
03.07	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para tráfico pesado, Dn 100 cm h= 4,0÷5,0 m	8.0	2,817.86	22,543
03.09	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para tráfico pesado, Dn 120 cm h≤ 2,0 m	1.0	1,968.02	1,968
03.10	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para tráfico pesado, Dn 120 cm h= 2,0÷3,0 m	10.0	2,401.80	24,018
03.11	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para tráfico pesado, Dn 120 cm h= 4,0÷5,0 m	1.0	3,295.26	3,295
03.12	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para tráfico pesado, Dn 100 cm h= 4,0÷5,0 m	4.0	2,817.86	11,271
03.13	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para tráfico	1.0	3,084.09	3,084

		pesado, Dn 100 cm h= 5,0÷5,5 m			
03.14	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para tráfico pesado, Dn 200 cm h= 2,0÷3,0 m	9.0	5,659.27	50,933
03.15	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para tráfico pesado, Dn 200 cm h= 3,0÷4,0 m	17.0	6,993.21	118,885
03.16	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para tráfico pesado, Dn 200 cm h= 4,0÷5,0 m	3.0	8,327.37	24,982
03.17	unit	Imbornal con sifón y depósito para residuos.	244.0	845.69	206,348
					0
CAP3		POZOS INTERMEDIARIOS E IMBORNALES			1,362,809
CAP4		PERFORACIONES DIRIGIDAS			
04.01	m	Perforación dirigida horizontal para tubería tipo PAFSIN Dn 400 mm, h= 2,0÷3,0 m	30	1,810.25	54,308
04.02	m	Perforación dirigida horizontal para tubería tipo PAFSIN Dn 400 mm, h= 3,0÷4,0 m	10	1,810.25	18,103
04.03	m	Perforación dirigida horizontal para tubería tipo PAFSIN Dn 500 mm,	10	2,098.12	20,981

		$h \leq 2,0$ m			
04.04	m	Perforación dirigida horizontal para tubería tipo PAFSIN Dn 500 mm, $h = 2,0 \div 3,0$ m	28	2,098.12	58,747
04.05	m	Perforación dirigida horizontal para tubería tipo PAFSIN Dn 500 mm, $h = 3,0 \div 4,0$ m	12	2,098.12	25,177
04.06	M	Perforación dirigida horizontal para tubería tipo PEID De 200 mm, PN 10, $H = 1,50$ m	25	1,266.88	31,672
04.07	ml	Perforación dirigida horizontal para tubería tipo PEID Dn 315 mm, PN 6 PE 100, $H = 2,50$ m Tubería de impulsión	50	1,652.26	82,613
					0
CAP4		PERFORACIONES DIRIGIDAS			291,601
CAP5		DESHACER Y REHACER SUPERFICIE AFECTADA			
05.02	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 300 mm SN 10000 $h = 2,0 \div 3,0$ m	42.0	370.84	15,575
05.03	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo Dn 300 mm SN 10000 $h = 3,0 \div 4,0$ m	162.0	370.84	60,076

05.04	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo Dn 400 mm SN 10000 h≤ 2,0 m	1,943.7	384.54	747,430
05.05	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 400 mm SN 10000 h= 2,0÷3,0 m	4,351.5	384.54	1,673,326
05.06	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 400 mm SN 10000 h= 3,0÷4,0 m	1,031.7	393.64	406,118
05.07	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 400 mm SN 10000 h= 4,0÷5,0 m	364.0	384.54	139,973
05.08	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 150 mm para conexiones propietarios	8,836.0	143.88	1,271,324
05.09	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 150 mm para conexiones de imbornales	1,205.0	415.72	500,943
05.10	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 500 mm SN 10000 h≤ 2,0 m	1,157.9	398.24	461,122
05.11	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al	3,987.0	398.24	1,587,783

		introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 500 mm SN 10000 h= 2,0÷3,0 m			
05.12	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 500 mm SN 10000 h= 3,0÷4,0 m	790.2	398.24	314,689
05.13	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 500 mm SN 10000 h= 4,0÷5,0 m	370.0	398.24	147,349
05.14	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 500 mm SN 10000 h= 5,0÷5,5 m	60.0	398.84	23,930
05.15	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 800 mm SN 10000 h≤ 2,0 m	36.0	439.34	15,816
05.16	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 800 mm SN 10000 h= 2,0÷3,0 m	435.6	439.34	191,377
05.17	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 800 mm SN 10000 h= 4,0÷5,0 m	117.0	439.34	51,403
05.18	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 300 mm SN 10000 h≤ 2,0 m	297.0	370.84	110,139

05.19	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 300 mm SN 10000 h= 2,0÷3,0 m	397.0	370.84	147,223
05.20	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 1200 mm SN 10000 h= 2,0÷3,0 m	308.5	494.14	152,442
05.21	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 1200 mm SN 10000 h= 3,0÷4,0 m	776.5	494.14	383,700
05.22	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 1200 mm SN 10000 h= 4,0÷5,0 m	166.2	494.14	82,126
05.23	M	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PEID Dn 200 mm, Pn 10, H=1,50 m	441	357.14	157,499
05.24	unit	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir hidrante subterráneo Dn 100 mm	6	145.15	871
05.25	M	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PEID Dn 32 mm para conexiones	255	143.88	36,689
05.26	M	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PEID Dn 63 mm para	180	143.88	25,898

		conexiones			
05.27	M	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo FUNDICION Dn 800 mm, H=2,00 m	1,956	439.34	859,349
					0
CAP5		DESHACER Y REHACER SUPERFICIE AFECTADA			9,564,171
CAP6		REHABILITACION DE REDE DE DISTRIBUCION DE AGUA			
06.01	M	Instalación de tubería tipo PEID Dn 200 mm PE80, PN10, H=1,50 m	441.0	219.92	96,985
06.02	M	Instalación de tubería tipo FUNDICION DUCTIL Dn 800 mm. H=2,00 m	1,956.0	1,667.09	3,260,828
					0
CAP6		REHABILITACION DE REDE DE DISTRIBUCION DE AGUA			3,357,813
CAP7		CONEXIONES DE AGUA			
07.01	UNIT	Conexión de agua potable con pozo PVC, contador, llave de corte con caja enterrada (para tubería tipo PEID Dn 32 mm PE 80, PN 10)	17	1,168.21	19,860
07.02	M	Instalación de tubería de agua tipo PEID Dn 32 mm PE 80, PN 10 para conexiones agua potable a casas.	255	32.80	8,364

07.03	unit	Conexión de agua potable con pozo PVC, contador, llave de corte con caja enterrada (para tubería tipo PEID Dn 63 mm PE 80, PN 10)	12	2,092.51	25,110
07.04	M	Instalación de tubería de agua tipo PEID Dn 63 mm PE 80, PN 10 para conexiones agua potable a casas	180	48.20	8,676
					0
CAP7		CONEXIONES DE AGUA			62,010
CAP8		CAMARAS DE VALVULAS E HIDRANTES			
08.01	unit	Cámara de válvulas de hormigón prefabricado Dn 2500 mm, CV1 y CV2 PE	2	50,698.00	101,396
08.02	unit	Cámara de válvulas de hormigón prefabricado Dn 1000 mm, CV3 PE	1	5,636.80	5,637
08.03	unit	Cámara de válvulas de hormigón prefabricado 4,50 x 4,00 m CV1 Fundición	1	202,413.28	202,413
08.04	unit	Cámara de válvulas de hormigón prefabricado Dn 3000 mm, CV2 Fundición	1	75,171.34	75,171
08.05	unit	Cámara de válvulas de hormigón prefabricado Dn 3000 mm, CV3 Fundición	1	99,591.84	99,592
08.06	unit	Cámara de válvulas de hormigón prefabricado	1	97,153.73	97,154

		Dn 3000 mm, CV4 Fundición			
08.07	unit	Cámara de válvulas de hormigón prefabricado Dn 3500 mm, CV5 Fundición	1	138,875.4 0	138,875
08.08	unit	Cámara de válvulas de hormigón prefabricado Dn 2500 mm, CV6 Fundición	1	87,671.12	87,671
08.09	unit	Cámara de válvulas de hormigón prefabricado Dn 3500 mm,, CV7 Fundición	1	210,696.9 8	210,697
08.10	unit	Cámara de válvulas de hormigón prefabricado Dn 3000 mm,, CV8 Fundición	1	89,712.00	89,712
08.11	BUC	Hidrante subterránea Dn 100 mm.	6	2,039.43	12,237
08.12	M	Hormigón en masa para anclaje de tubería tipo fundición dúctil Dn 800 mm, codo 90	1	3,842.00	3,842
08.13	unit	Hormigón en masa para anclaje de tubería tipo fundición dúctil Dn 800 mm, codo 90	2	3,354.00	6,708
					0
CAP8		CAMARAS DE VALVULAS E HIDRANTES			1,131,105
CAP9		ESTACIONES DE BOMBEO			
09.01	unit	Estación de bombeo Calle POLONA	1.00	247,565.9 1	247,566
09.02	unit	Estación de bombeo	1.00	1,500,377.	1,500,378

		Calle URSENI		63	
					0
CAP9		ESTACIONES DE BOMBEO			1,747,944
CAP10		TUBERIA DE IMPULSION ESTACION DE BOMBEO			
10.01	ml	Instalación de tubería de impulsión tipo PEID 315 mm PE 100, PN 6, H=2,50 m	10	356.80	3,568
10.02	unit	Cámara de hormigón armado para instalar contador, 1,50x2,75 m, H=1.90 m interior	1	34,528.98	34,529
10.03	ml	Deshacer y rehacer superficie afectada por la instalación de la tubería de impulsión tipo PEID 315 mm, PN 6 PE 100, H=2,50 m	10	534.35	5,344
					0
CAP10		TUBERIA DE IMPULSION ESTACION DE BOMBEO			43,440
CAP11		ORGANIZACION DE OBRA			
11.01	unit	Organización de obra - instalar si desinstalar	1.00	184090	184,090
11.02	unit	Continuación de proyectado y detalles de ejecución	1.00	542662.4 1	542,662
CAP11		ORGANIZACION DE OBRA			726,752
	%	RESUMEN CAPITULOS			

CAP1	29.9%	RED DE EXTENSION Y MODERNIZACION DEL SISTEMA DE CANALIZACION			9,739,551
CAP2	14.0%	CONEXIONES			4,580,319
CAP3	4.2%	POZOS INTERMEDIARIOS E IMBORNALES			1,362,808.94
CAP4	0.9%	PERFORACIONES DIRIGIDAS			291,601.00
CAP5	29.3%	DESHACER Y REHACER SUPERFICIE AFECTADA			9,564,171
CAP6	10.3%	REHABILITACION DE REDE DE DISTRIBUCION DE AGUA			3,357,812.76
CAP7	0.2%	CONEXIONES DE AGUA			62,009.69
CAP8	3.5%	CAMARAS DE VALVULAS E HIDRANTES			1,131,105.07
CAP9	5.4%	ESTACIONES DE BOMBEO			1,747,943.54
CAP10	0.1%	TUBERIA DE IMPULSION ESTACION DE BOMBEO			43,440.48
CAP11	2.2%	ORGANIZACION DE OBRA			726,752.41
		RESUMEN TOTAL			32,607,515

2.2.2- Estudio económico.

Las circunstancias de la obra en el momento de la adjudicación fueron las siguientes; Se contrato toda la obra a una empresa de la zona la cual se comprometió a llevar toda la relación con la Propiedad y gestionar todo el Proyecto, podríamos decir que eran una especie de “socios” (subcontrata principal) los cuales ponían todos los recursos humanos y

de maquinarias para la ejecución de la obra y nosotros meramente aportábamos la experiencia como empresa experimentada en trabajos de canalizaciones y abastecimientos de aguas. El acuerdo fue el de pagarles un 7% menos de lo que nos pagaba la propiedad a nosotros.

Pese a que en principio la obra estaba controlada económicamente, puesto que el beneficio iba a ser de un 7% menos los CI de empresa, tras la adjudicación del proyecto se realizó un nuevo estudio económico realista para conocer la situación del mercado en el entorno de la ciudad de Timisoara. Cabe decir que somos una empresa española que entra en el mercado de Rumania (esta fue la primera obra contratada en Rumania por Lujan) y esto hace que tengamos que ir con las máximas precauciones posibles.

Este estudio económico se realizó para saber donde nos encontramos económicamente y los riesgos que esto conlleva.

El estudio de costes fueron los siguientes:

Abastecimiento y rehabilitación de saneamiento y agua potable en Timisoara (Rumania)			COSTE		
COD	UD	DESCRIPCION	MED	PRECIO	TOTAL
CAP1		RED DE EXTENSION Y MODERNIZACION DEL SISTEMA DE CANALIZACION			
01.01	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 300 mm SN 10000, h≤ 2,0 m	297.0	409.48	121,616

01.02	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 300 mm SN 10000, h= 2,0÷3,0 m	439.0	525.21	230,567
01.03	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 300 mm SN 10000, h= 3,0÷4,0 m	162.0	641.34	103,896
01.04	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 400 mm SN 10000, h≤ 2,0 m	1,943.7	556.41	1,081,495
01.05	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 400 mm SN 10000, h= 2,0÷3,0 m	4,609.5	724.89	3,341,377
01.06	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 400 mm SN 10000, h= 3,0÷4,0 m	1,039.7	893.37	928,835
01.07	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 400 mm SN 10000, h= 4,0÷5,0 m	364.0	768.10	279,587
01.08	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 500 mm SN 10000, h≤ 2,0 m	1,157.9	698.36	808,636
01.09	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 500 mm SN 10000, h= 2,0÷3,0 m	3,729.0	840.59	3,134,573
01.10	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 500 mm SN 10000, h= 3,0÷4,0 m	782.2	1,022.87	800,091
01.11	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn	370.0	1,205.10	445,888

		500 mm SN 10000, h= 4,0÷5,0 m			
01.12	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 500 mm, SN 10000, h= 5,0÷5,5 m	60.0	1,310.32	78,619
01.13	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 800 mm SN 10000, h≤ 2,0 m l	36.0	944.37	33,997
01.14	m	PAFSIN Dn 800 mm SN 10000, h= 2,0÷3,0 m	435.6	1,149.95	500,920
01.15	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 800 mm SN 10000, h= 4,0÷5,0 m	117.0	1,510.11	176,683
1.16	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 1200 mm SN 10000, h= 2,0÷3,0 m	308.5	2,457.31	758,079
01.17	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 1200 mm SN 10000, h= 3,0÷4,0 m	776.5	2,645.49	2,054,222
01.18	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 1200 mm SN 10000, h= 4,0÷5,0 m	166.2	2,853.67	474,280
					0
CAP1		RED DE EXTENSION Y MODERNIZACION DEL SISTEMA DE CANALIZACION			15,353,361
CAP2		CONEXIONES			

02.01	unit	Pozo de conexión de PVC Dn800.	974.0	1,639.59	1,596,965
02.02	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 150 mm SN 10000 para conexiones.	8,920.0	378.41	3,375,421
02.03	m	Canalización con tubería tipo PAFSIN Dn 150 mm para conexiones de imbornales´.	1,205.0	246.41	296,925
					0
CAP2		CONEXIONES			5,269,311
CAP3		POZOS INTERMEDIARIOS E IMBORNALES			
03.01	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para trafico no pesado, Dn 100 cm h≤ 2,0 m	3.0	2,113.18	6,340
03.02	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para trafico no pesado, Dn 100 cm h= 2,0÷3,0 m	1.0	2,328.32	2,328
03.03	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para trafico no pesado, Dn 100 cm h= 4,0÷5,0 m	5.0	3,370.95	16,855
03.04	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para tráfico pesado, Dn 100 cm h≤ 2,0 m	120.0	2,113.18	253,582

03.05	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para tráfico pesado, Dn 100 cm h= 2,0÷3,0 m	296.0	2,328.32	689,183
03.06	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para tráfico pesado, Dn 100 cm h= 3,0÷4,0 m	51.0	3,020.20	154,030
03.07	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para tráfico pesado, Dn 100 cm h= 4,0÷5,0 m	8.0	3,370.95	26,968
03.09	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para tráfico pesado, Dn 120 cm h≤ 2,0 m	1.0	3,413.58	3,414
03.10	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para tráfico pesado, Dn 120 cm h= 2,0÷3,0 m	10.0	3,592.95	35,930
03.11	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para tráfico pesado, Dn 120 cm h= 4,0÷5,0 m	1.0	4,863.39	4,863
03.12	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para tráfico pesado, Dn 100 cm h= 4,0÷5,0 m	4.0	3,370.95	13,484
03.13	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para tráfico	1.0	3,462.57	3,463

		pesado, Dn 100 cm h= 5,0÷5,5 m			
03.14	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para tráfico pesado, Dn 200 cm h= 2,0÷3,0 m	9.0	4,234.33	38,109
03.15	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para tráfico pesado, Dn 200 cm h= 3,0÷4,0 m	17.0	4,584.41	77,935
03.16	unit	Pozo intermediario de hormigón prefabricado con tapa para tráfico pesado, Dn 200 cm h= 4,0÷5,0 m	3.0	4,995.39	14,986
03.17	unit	Imbornal con sifón y depósito para residuos.	244.0	807.50	197,030
					0
CAP3		POZOS INTERMEDIARIOS E IMBORNALES			1,538,498
CAP4		PERFORACIONES DIRIGIDAS			
04.01	m	Perforación dirigida horizontal para tubería tipo PAFSIN Dn 400 mm, h= 2,0÷3,0 m	30	2,015.68	60,470
04.02	m	Perforación dirigida horizontal para tubería tipo PAFSIN Dn 400 mm, h= 3,0÷4,0 m	10	2,015.68	20,157
04.03	m	Perforación dirigida horizontal para tubería tipo PAFSIN Dn 500	10	2,015.68	20,157

		mm, h≤ 2,0 m			
04.04	m	Perforación dirigida horizontal para tubería tipo PAFSIN Dn 500 mm, h= 2,0÷3,0 m	28	2,015.68	56,439
04.05	m	Perforación dirigida horizontal para tubería tipo PAFSIN Dn 500 mm, h= 3,0÷4,0 m	12	2,015.68	24,188
04.06	M	Perforación dirigida horizontal para tubería tipo PEID De 200 mm, PN 10, H=1,50 m	25	1,129.00	28,225
04.07	ml	Perforación dirigida horizontal para tubería tipo PEID Dn 315 mm, PN 6 PE 100, H=2,50 m Tubería de impulsión	50	2,015.68	100,784
					0
CAP4		PERFORACIONES DIRIGIDAS			310,420
CAP5		DESHACER Y REHACER SUPERFICIE AFECTADA			
05.02	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 300 mm SN 10000 h= 2,0÷3,0 m	42.0	400.79	16,833
05.03	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo Dn 300 mm SN 10000 h= 3,0÷4,0 m	162.0	400.79	64,929

05.04	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo Dn 400 mm SN 10000 h≤ 2,0 m	1,943.7	412.41	801,610
05.05	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 400 mm SN 10000 h= 2,0÷3,0 m	4,351.5	412.41	1,794,622
05.06	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 400 mm SN 10000 h= 3,0÷4,0 m	1,031.7	412.41	425,488
05.07	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 400 mm SN 10000 h= 4,0÷5,0 m	364.0	412.41	150,119
05.08	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 150 mm para conexiones propietarios	8,836.0	329.16	2,908,498
05.09	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 150 mm para conexiones de imbornales	1,205.0	329.16	396,643
05.10	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería	1,157.9	418.03	484,042

		tipo PAFSIN Dn 500 mm SN 10000 h≤ 2,0 m			
05.11	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 500 mm SN 10000 h= 2,0÷3,0 m	3,987.0	418.03	1,666,704
05.12	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 500 mm SN 10000 h= 3,0÷4,0 m	790.2	418.03	330,331
05.13	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 500 mm SN 10000 h= 4,0÷5,0 m	370.0	418.03	154,673
05.14	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 500 mm SN 10000 h= 5,0÷5,5 m	60.0	418.03	25,082
05.15	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 800 mm SN 10000 h≤ 2,0 m	36.0	438.89	15,800
05.16	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 800 mm SN 10000 h= 2,0÷3,0 m	435.6	438.89	191,182

05.17	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 800 mm SN 10000 h= 4,0÷5,0 m	117.0	438.89	51,351
05.18	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 300 mm SN 10000 h≤ 2,0 m	297.0	400.79	119,036
05.19	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 300 mm SN 10000 h= 2,0÷3,0 m	397.0	400.79	159,115
05.20	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 1200 mm SN 10000 h= 2,0÷3,0 m	308.5	482.22	148,765
05.21	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 1200 mm SN 10000 h= 3,0÷4,0 m	776.5	482.22	374,444
05.22	m	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PAFSIN Dn 1200 mm SN 10000 h= 4,0÷5,0 m	166.2	482.22	80,145
05.23	M	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería	441	340.97	150,370

		tipo PEID Dn 200 mm, Pn 10, H=1,50 m			
05.24	unit	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir hidrante subterráneo Dn 100 mm	6	373.73	2,242
05.25	M	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PEID Dn 32 mm para conexiones	255	323.73	82,552
05.26	M	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo PEID Dn 63 mm para conexiones	180	323.73	58,272
05.27	M	Deshacer y rehacer superficie afectada al introducir la tubería tipo FUNDICION Dn 800 mm, H=2,00 m	1,956	428.89	838,918
					0
CAP5		DESHACER Y REHACER SUPERFICIE AFECTADA			11,491,768
CAP6		REHABILITACION DE REDE DE DISTRIBUCION DE AGUA			
06.01	M	Instalación de tubería tipo PEID Dn 200 mm PE80, PN10, H=1,50 m	441.0	198.00	87,318
06.02	M	Instalación de tubería tipo FUNDICION DUCTIL Dn 800 mm. H=2,00 m	1,956.0	1,469.00	2,873,364

					0
CAP6		REHABILITACION DE REDE DE DISTRIBUCION DE AGUA			2,960,682
CAP7		CONEXIONES DE AGUA			
07.01	UNIT	Conexión de agua potable con pozo PVC, contador, llave de corte con caja enterrada (para tubería tipo PEID Dn 32 mm PE 80, PN 10)	17	1,250.00	21,250
07.02	M	Instalación de tubería de agua tipo PEID Dn 32 mm PE 80, PN 10 para conexiones agua potable a casas.	255	30.00	7,650
07.03	unit	Conexión de agua potable con pozo PVC, contador, llave de corte con caja enterrada (para tubería tipo PEID Dn 63 mm PE 80, PN 10)	12	1,900.00	22,800
07.04	M	Instalación de tubería de agua tipo PEID Dn 63 mm PE 80, PN 10 para conexiones agua potable a casas	180	43.00	7,740
					0
CAP7		CONEXIONES DE AGUA			59,440

CAP8		CAMARAS DE VALVULAS E HIDRANTES			
08.01	unit	Cámara de válvulas de hormigón prefabricado Dn 2500 mm, CV1 y CV2 PE	2	45,600.00	91,200
08.02	unit	Cámara de válvulas de hormigón prefabricado Dn 1000 mm, CV3 PE	1	5,000.00	5,000
08.03	unit	Cámara de válvulas de hormigón prefabricado 4,50 x 4,00 m CV1 Fundición	1	214,726.00	214,726
08.04	unit	Cámara de válvulas de hormigón prefabricado Dn 3000 mm, CV2 Fundición	1	105,282.00	105,282
08.05	unit	Cámara de válvulas de hormigón prefabricado Dn 3000 mm, CV3 Fundición	1	109,643.00	109,643
08.06	unit	Cámara de válvulas de hormigón prefabricado Dn 3000 mm, CV4 Fundición	1	122,173.00	122,173
08.07	unit	Cámara de válvulas de hormigón prefabricado Dn 3500 mm, CV5 Fundición	1	158,214.00	158,214
08.08	unit	Cámara de válvulas de hormigón prefabricado Dn 2500 mm, CV6 Fundición	1	92,224.00	92,224
08.09	unit	Cámara de válvulas de hormigón prefabricado Dn 3500 mm,, CV7 Fundición	1	172,906.00	172,906

08.10	unit	Cámara de válvulas de hormigón prefabricado Dn 3000 mm,, CV8 Fundición	1	85,768.00	85,768
08.11	BUC	Hidrante subterráneo Dn 100 mm.	6	1,950.00	11,700
08.12	M	Hormigón en masa para anclaje de tubería tipo fundición dúctil Dn 800 mm, codo 90	1	2,350.00	2,350
08.13	unit	Hormigón en masa para anclaje de tubería tipo fundición dúctil Dn 800 mm, codo 90	2	2,350.00	4,700
					0
CAP8		CAMARAS DE VALVULAS E HIDRANTES			1,175,886
CAP9		ESTACIONES DE BOMBEO			
09.01	unit	Estación de bombeo Calle POLONA	1.00	72,525.84	72,526
09.02	unit	Estación de bombeo Calle URSENI	1.00	1,222,257.25	1,222,257
					0
CAP9		ESTACIONES DE BOMBEO			1,294,783
CAP10		TUBERIA DE IMPULSION ESTACION DE BOMBEO			
10.01	ml	Instalación de tubería de impulsión tipo PEID 315 mm PE 100, PN 6,	10	350.00	3,500

		H=2,50 m			
10.02	unit	Cámara de hormigón armado para instalar contador, 1,50x2,75 m, H=1.90 m interior	1	32,000.00	32,000
10.03	ml	Deshacer y rehacer superficie afectada por la instalación de la tubería de impulsión tipo PEID 315 mm, PN 6 PE 100, H=2,50 m	10	379.83	3,798
					0
CAP10		TUBERIA DE IMPULSION ESTACION DE BOMBEO			39,298
CAP11		ORGANIZACION DE OBRA			
11.01	unit	Organización de obra - instalar si desinstalar	1.00	184,090.00	184,090
11.02	unit	Continuación de proyectado y detalles de ejecución	1.00	542,662.41	542,662
CAP11		ORGANIZACION DE OBRA			726,752
	%	RESUMEN CAPITULOS			
CAP1	38.2%	RED DE EXTENSION Y MODERNIZACION DEL SISTEMA DE CANALIZACION			15,353,361
CAP2	13.1%	CONEXIONES			5,269,311
CAP3	3.8%	POZOS INTERMEDIARIOS E IMBORNALES			1,538,497.68

CAP4	0.8%	PERFORACIONES DIRIGIDAS			310,420.29
CAP5	28.6%	DESHACER Y REHACER SUPERFICIE AFECTADA			11,491,768
CAP6	7.4%	REHABILITACION DE REDE DE DISTRIBUCION DE AGUA			2,960,682.00
CAP7	0.1%	CONEXIONES DE AGUA			59,440.00
CAP8	2.9%	CAMARAS DE VALVULAS E HIDRANTES			1,175,886.00
CAP9	3.2%	ESTACIONES DE BOMBEO			1,294,783.09
CAP10	0.1%	TUBERIA DE IMPULSION ESTACION DE BOMBEO			39,298.35
CAP11	1.8%	ORGANIZACION DE OBRA			726,752.41
		COSTES INDIRECTOS			1,282,500.0
		RESUMEN TOTAL			41,502,700

Tras este estudio económico se constato que el coste de la obra eran 41.502.700 ron frente a los 32.607.515 ron de cobro, esto supone que de contratar nosotros la obra directamente con suministradores y subcontratas de la zona tendríamos unas pérdidas de 8.895.185 ron lo que supone un 27,28%. Este primer análisis nos advirtió sobre el gran riesgo en la ejecución de este proyecto en caso de que nuestra subcontrata principal fallase, es una probabilidad muy alta el que nuestra subcontrata principal abandone la obra por habernos ofertado con un precio muy por debajo de los costes de mercado y desde el primer día se realizaron negociaciones, a la vez que se estaba

ejecutando la obra, para tener controlado el posible abandono de nuestra subcontrata principal.

Capítulo 3.

Mejoras del Proyecto

3.1.- Propuestas técnico-económicas.

Como se ha visto en el estudio económico, la obra tenía un gran riesgo de tener unas grandes pérdidas económicas, lo cual hacían peligrar la finalización del proyecto, es por esto que se plantearon diversas propuestas técnico-económicas para mejorar el resultado de la obra y la viabilidad del proyecto. Se plantearon todo tipo de propuestas, desde las más razonadas y coherentes hasta las más imaginativas y arriesgadas para poder defender el proyecto y su finalización, paso a describir todas las que se plantearon a la dirección de mi empresa y las que se plantearon definitivamente a la Propiedad:

TABLA DE IDEAS PARA MEJORAR EL RESULTADO DE LA OBRA, POR COSTE.	Coste proyecto inicial	Coste aplicando la mejora	Mejora económica
Reducción de los rellenos de tierras, realizando un 50% con material de la propia excavación.	5,620,261.91	2,810,130.95	2,810,130.95
Rebajar el plazo de ejecución de la obra en 2 meses, finalizar el 4 Septiembre 2014. Dependencia única y	1,282,500.00	1,175,625.00	106,875.00

exclusivamente de nosotros.			
Buscar realizar más obra mediante contratos paralelos al actual para recuperar las pérdidas del proyecto que nos compete, contratándolas con un beneficio de un 30%.	880,000.00	616,000.00	264,000.00

3,181,005.95

TABLA DE IDEAS PARA MEJORAR EL RESULTADO DE LA OBRA, POR VENTA.	Venta inicial	Venta propuesta	Mejora económica
Renegociar el precio de la tubería Dn400 cota de excavación h=2,00 y 3,00m, proponer conforme a los descompuestos entregados 463.83ron/ml (error en el descompuesto al realizar la oferta económica en estudios), se recuperaría dinero en la venta.	1,602,769.25	2,138,024.39	535,255.14

Realizar optimizaciones de proyecto rebajando las cotas de excavación, es decir, subir la cota en la cual se instala la tubería de canalización, el 50% del ahorro económico repercute directamente en la constructora. Se proponen 2 optimizaciones, zona Sofocle y Podgoriei.	-	87,348.65	87,348.65
Realizar precios descompuestos de los precios de rehacer los estratos del sistema de la calle para subir los precios conforme a la realidad de cada calle, debido a que las calles están conformadas unas con asfalto y hormigón y otras con asfalto y zahorras, aproximadamente un 20% de incremento en el precio de venta.	9,564,171.15	11,477,005.38	1,912,834.23

<p>Cobros de las partidas de instalación de tuberías y pozos contemplando la cota de excavación y no la cota de colocación de los mismos, se ganarían 15cm por lo que entrarían algunas partidas dentro de un tramo de cobro de rango superior. En el preámbulo del contrato así está escrito.</p>	11,102,359.89	11,465,309.97	362,950.08
<p>Plantear los desvíos de tuberías grandes como trabajos suplementarios, en contrato están todos incluidos en precio, pero en el preámbulo del contrato vienen descritas las dimensiones de las tuberías a desviar y todas ellas son inferiores a Dn110, por lo que entendemos que las mayores de ese diámetro no están incluidas y se han de cobrar. Aproximadamente unos 10 desvíos de tuberías mayores a Dn100 mm.</p>	-	450,000.00	450,000.00

Solicitar aumentar el cobro de los bombeos de aguas para la instalación de las tuberías debido a la presencia de nivel freático lo cual hace que tengamos que estar bombeando agua prácticamente en continuo.	-	648,000.00	648,000.00
Solicitar el cobro de limpiezas de tuberías anteriormente a la ejecución debido al gran grado de deposiciones en las tuberías existentes, en la mayor parte de las tuberías existentes la tubería esta colmatada en más de un 30%.	-	550,000.00	550,000.00

4,546,388.10

TOTAL MEJORA	7,727,394.05
---------------------	---------------------

Tras este primer análisis y propuesta de mejora del beneficio de la obra, se aprecia que ni en el mejor de los casos se logra recuperar los 8.895.185 ron de pérdidas que según nuestro estudio de costes resultaba (seguiríamos teniendo unas pérdidas de 1.167.791 ron unos

259.000euros), por lo que la preocupación sobre la finalización de este proyecto aumentaba y nos hizo estar muy alertas sobre lo que iba a ir sucediendo en el transcurso de la ejecución de la obra.

Se estableció realizar un seguimiento muy exhaustivo a la subcontrata principal puesto que en el caso muy probable que abandone la obra tendríamos que asumir esos costes y reaccionar rápidamente para asegurar la continuación de la obra con el menor coste posible.

Capítulo 4.

Metodología

La metodología propuesta y realizada en este proyecto para la ejecución de las instalaciones de canalizaciones y agua potable es:

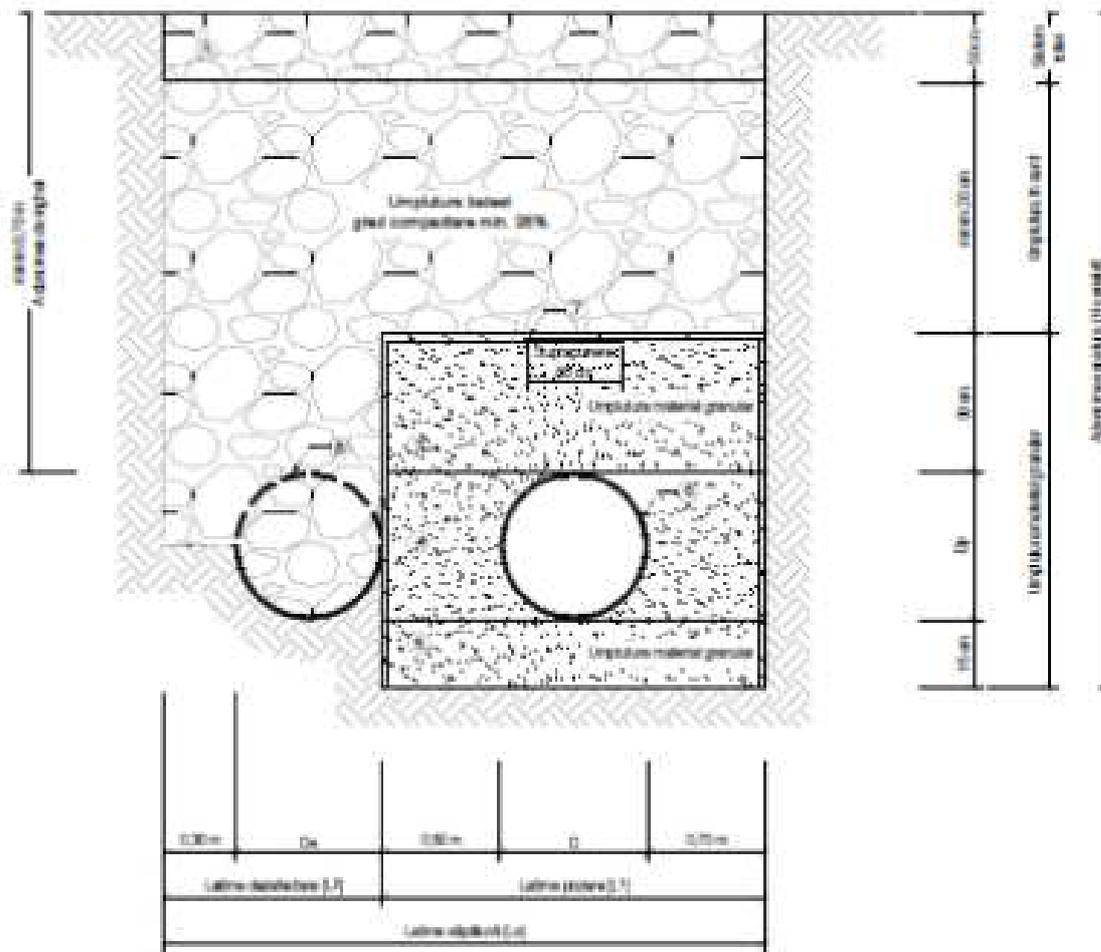
Excavación de zanjas con ayudas de entibaciones superpuestas hasta llegar a la cota de excavación de cada una de las instalaciones a realizar, nos ayudaremos de equipos de bombeo de agua por nivel freático elevado así como para realizar el mantenimiento en función de las instalaciones existentes para no entorpecer el uso diario de las instalaciones existentes. Se va a asegurar la retirada del material excavado directamente sobre camiones para no acumular material de excavación en la propia calle.

La colocación de la tubería se realizara sobre una primera base de zahorras, sobre las que se colocaran grava en torno a la tubería de PAFSIN y todo ello envuelto con un geotextil 500, se rellenara con tierras de relleno hasta la cota -50cm de la cota terminación de la calle. Los últimos 50cm de terminación se realizaran de la misma manera que sea la situación real existente en el momento de ejecución de cada una de las calles, teniendo que adaptar cada solución para cada una de las calles.

Detalle tipo de la instalación de las tuberías de canalización con el material de PAFSIN.

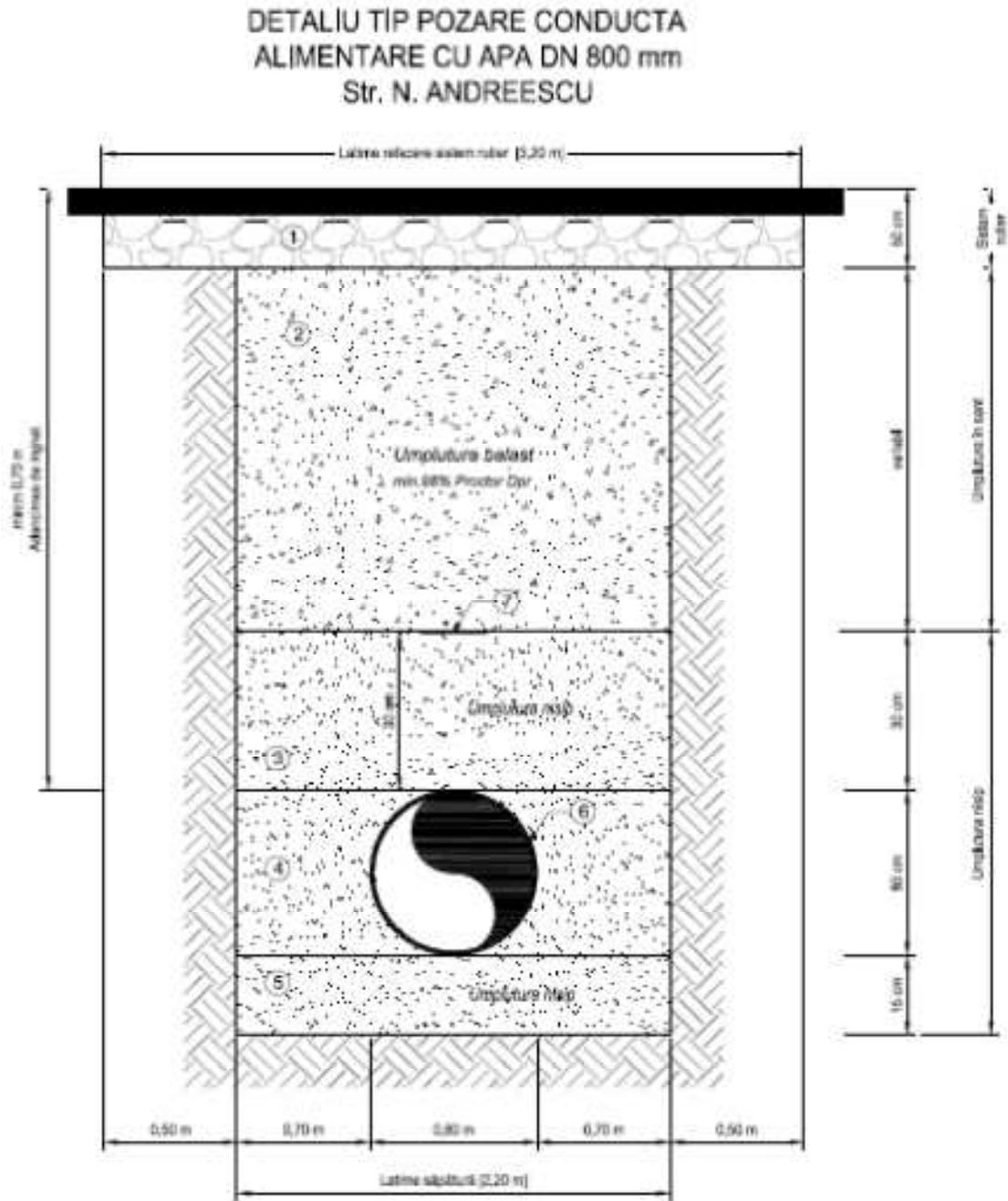
DETALLE TIPO TUBERIA PAFSIN Dn500mm

DETALIU TIP POZARE CONDUCTA GRP D 500 mm
STR.BRAN



Para la instalación de las tuberías de agua el único cambio que se realiza frente a la instalación de las canalizaciones es que en vez de colocación de geotextil y grava, se coloca arena.

DETALLE TIPO TUBERIA DE AGUA POTABLE Dn800mm



El método de ejecución es idéntico al que podemos realizar en España o en cualquier otro país del mundo, la única diferencia que existe es la del sistema de control de los procesos constructivos.

Al encontrarnos en Rumania hemos tenido que adaptarnos a los sistemas de control del propio país, aunque la realidad es que esta adaptación ha sido sencilla puesto que lo único que cambia es la forma de presentar la documentación necesaria para el control de la ejecución, la calidad, tema medioambiental y seguridad y salud. Dicha documentación es mucho más numerosa que la que precisamos en obras en España, no porque se controlen más cosas, sino porque tienen un sistema de control obsoleto el cual necesita de multitud de documentos que podrían resumirse en uno solo, por el mero hecho de que así está en su normativa escrito, normativa que puede datar de los años 1960 en algunos casos.

Como es normal en cualquier obra todo está controlado por un sistema de control de calidad basado en un proyecto de control de calidad realizado por la empresa Proyectante del proyecto, este programa de control fue aprobado por el organismo de control estatal (ISC), en el se indica claramente todos los documentos y controles que se han de realizar en obra en cada una de las fases de ejecución y quien es el responsable del control y realización de los mismos.

Un ejemplo de todos los controles de calidad que nos exigen para una calle es el siguiente:

Ejecutante: Construcciones Lujan SA		CENTRALIZADOR			Propiedad: Aquatim SA Ingeniero: Louis Berger SAS
Proyectante: SC Halcrow Romania SRL		Volume I OBJETO: Extensión y modernización del sistema de alimentación con agua y canalización in la Provincia de Timis- asfaltado Timisoara- zona SUR			
		Objeto: Calle Anton Bacalbasa			
Nr. Crt	Nr. Registro	Data recepción	Tipo	Contenido	Calle
Capítulo A.					
Detalle de ejecución					
1	57	15.10.2013		Informe	Bacalbasa
2	39	22.07.2013		Informe	Bacalbasa
3	14	20.05.2013	PVRC	Detalle de capas de la calle existente C86-C102	Bacalbasa
4	1		DDE	Detalles de ejecución del tramo C86-C102	Bacalbasa
5				Memoria técnica justificativa	Bacalbasa
6	570	24.07.2013	PVRC	Detalle de capas de la calle existente C52-C43	Bacalbasa
7	652	20.08.2013	PVRC	Detalle de capas de la calle existente C52-C72	Bacalbasa
8	1		DDE	Detalles de ejecución del tramo C43-C53-C72	Bacalbasa
9	65	04.12.2013		Informe	Bacalbasa

10				Memoria técnica justificativa	Bacalbasa
11	739	11.09.2013	PVRC	Detalle de capas de la calle existente C82-C86 si C103-C106	Bacalbasa
12	1		DDE	Detalles de ejecución del tramo C82-C86 si C103-C106	Bacalbasa
Planos pos ejecución					
1	CL7-C-BAC-C-01		DPE	Plan de situación y sección longitudinal del tramo C52-C47	Bacalbasa
2	CL7-C-BAC-C-02		DPE	Plan de situación y sección longitudinal del tramo C47-C43	Bacalbasa
3	CL7-C-BAC-C-03		DPE	Plan de situación y sección longitudinal del tramo C52-C67	Bacalbasa
4	CL7-C-BAC-C-04		DPE	Plan de situación y sección longitudinal del tramo C67-C72	Bacalbasa
5	CL7-C-BAC-C-05		DPE	Plan de situación y sección longitudinal del tramo C82-C102	Bacalbasa
6	CL7-C-BAC-C-06		DPE	Plan de situación y sección longitudinal del tramo C103-C106	Bacalbasa
7	CL7-C-BAC-C-07		DPE	Tabla de coordenadas de los pozos intermediarios	Bacalbasa
8	CL7-C-BAC-C-08		DPE	Tabla longitudes de las conexiones	Bacalbasa
Disposiciones de Obra					
1	25/CL7-TMS	01.04.2014	DS	Disposición de obra de rehacer la estructura de la calle	Bacalbasa

2	14	20.05.2013	PVRC	Detalle de capas de la calle existente C86-C102	Bacalbasa
3	570	24.07.2013	PVRC	Detalle de capas de la calle existente C52-C43	Bacalbasa
4	652	20.08.2013	PVRC	Detalle de capas de la calle existente C52-C72	Bacalbasa
5	739	11.09.2013	PVRC	Detalle de capas de la calle existente C82-C86 si C103-C106	Bacalbasa
6	1		DDE	Detalles de ejecución tramo C86-C102	Bacalbasa
7	2		DDE	Detalles de ejecución tramo C43-C52-C72	Bacalbasa
8	3		DDE	Detalles de ejecución tramo C82-C86 si C103-C106	Bacalbasa
Capítulo B.					
Procesos Verbales					
1	183	08.06.2012		Autorización de construcción	Bacalbasa
2	28.212	18.12.2013		Programa de control de calidad	Bacalbasa
3				Informe	Bacalbasa
4	3	26.02.2013	PVPA	Entrega y devolución de la calle	Bacalbasa
5	6	10.05.2013	CI	Aviso de comienzo de los trabajos	Bacalbasa
6	21	13.05.2013	CI	Trazado de los trabajos, naturaleza del terreno, cota de excavación, instalación y colocación de la tubería	Bacalbasa
7	1	13.05.2013	PVT	Proceso Verbal de consolidación	Bacalbasa
8	2	13.05.2013	PVNTF	Comprobar la naturaleza del terreno	Bacalbasa
9	2'	23.09.2013	PVNTF	Comprobar la naturaleza del terreno C52-C61	Bacalbasa

Prueba de compactado					
1	486A	28.05.2013	RI	Grado de compactación de las zahorras	Bacalbasa
2	783	18.07.2013	RI	Grado de compactación de las zahorras	Bacalbasa
3	785	18.07.2013	RI	Grado de compactación de las zahorras	Bacalbasa
4	810	22.07.2013	RI	Grado de compactación de las zahorras	Bacalbasa
5	811	22.07.2013	RI	Grado de compactación de las zahorras	Bacalbasa
6	876A	01.08.2013	RI	Grado de compactación de las zahorras	Bacalbasa
7	921	07.08.2013	RI	Grado de compactación de las zahorras	Bacalbasa
8	1004A	23.08.2013	RI	Grado de compactación de las zahorras	Bacalbasa
9	1052	02.09.2013	RI	Grado de compactación de las zahorras	Bacalbasa
10	1094	06.09.2013	RI	Grado de compactación de las zahorras	Bacalbasa
11	1096	06.09.2013	RI	Grado de compactación de las zahorras	Bacalbasa
12	1153	12.09.2013	RI	Grado de compactación de las zahorras	Bacalbasa
13	1230	24.09.2013	RI	Grado de compactación de las zahorras	Bacalbasa
14	1288	01.10.2013	RI	Grado de compactación de las zahorras	Bacalbasa
15	1295	03.10.2013	RI	Grado de compactación de las zahorras	Bacalbasa
16	1386	14.10.2013	RI	Grado de compactación de las zahorras	Bacalbasa
17	1506	28.10.2013	RI	Grado de compactación de las zahorras	Bacalbasa
18	1530A	31.10.2013	RI	Grado de compactación de las zahorras	Bacalbasa

19	1591	12.11.2013	RI	Grado de compactación de las zahorras	Bacalbasa
20	1599	13.11.2013	RI	Grado de compactación de las zahorras	Bacalbasa
21	1682	02.12.2013	RI	Grado de compactación de las zahorras	Bacalbasa
22	1689	03.12.2013	RI	Grado de compactación de las zahorras	Bacalbasa
23	4205	16.12.2013	RI	Modulo dinámico y estático de deformación de las zahorras	Bacalbasa
24	4290	23.12.2013	RI	Modulo dinámico y estático de deformación de las zahorras	Bacalbasa
25	300	17.04.2014	RI	Prueba de compuestos asfálticos	Bacalbasa
Tramo C102-C101					
1	23	15.05.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
2	3	16.05.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C102	Bacalbasa
3	4	16.05.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C101	Bacalbasa
4	5	16.05.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
5	6	16.05.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
6	7	16.05.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
7	85	26.09.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
8	114	24.01.2013	CI	Prueba de estanqueidad	Bacalbasa
9	173	27.01.2014	PVPE	Prueba de estanqueidad tramo C101-C102	Bacalbasa
Tramo C100-C101					
10	24	17.05.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
11	8	20.05.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C100	Bacalbasa
12	9	20.05.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa

13	10	20.05.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
14	11	20.05.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
15	86	26.09.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
16	174	28.01.2014	PVPE	Prueba de estanqueidad C101-C86	Bacalbasa
Tramo C52-C51					
17	52	16.07.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
18	12	17.07.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C51	Bacalbasa
19	13	17.07.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
20	14	17.07.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
21	15	17.07.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
22	87	26.09.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
23	156	05.12.2013	PVPE	Prueba de estanqueidad C43-C52	Bacalbasa
Tramo C51-C50					
24	54	18.07.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
25	16	19.07.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C50	Bacalbasa
26	17	19.07.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
27	18	19.07.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
28	19	19.07.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
29	88	26.09.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
30	156	05.12.2013	PVPE	Prueba de estanqueidad C43-C52	Bacalbasa
Tramo C50-C49					
31	56	22.07.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
32	20	23.07.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C49	Bacalbasa
33	21	23.07.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa

34	22	23.07.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
35	23	23.07.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
36	89	26.09.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
37	156	05.12.2013	PVPE	Prueba de estanqueidad C43-C52	Bacalbasa
Tramo C49-C48					
38	61	26.07.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
39	24	29.07.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C48	Bacalbasa
40	25	29.07.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
41	26	29.07.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
42	27	29.07.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
43	90	26.09.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
44	156	05.12.2013	PVPE	Prueba de estanqueidad C43-C52	Bacalbasa
Tramo C48-C47					
45	63	31.07.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
46	28	01.08.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C47	Bacalbasa
47	29	01.08.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
48	30	01.08.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
49	31	01.08.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
50	156	05.12.2013	PVPE	Prueba de estanqueidad C43-C52	Bacalbasa
Tramo C47-C46					
51	64	01.08.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
52	32	02.08.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C46	Bacalbasa
53	33	02.08.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
54	34	02.08.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa

55	35	02.08.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
56	156	05.12.2013	PVPE	Prueba de estanqueidad C43-C52	Bacalbasa
Tramo C46-C45					
57	65	02.08.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
58	36	05.08.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C45	Bacalbasa
59	37	05.08.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
60	38	05.08.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
61	39	05.08.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
62	156	05.12.2013	PVPE	Prueba de estanqueidad C43-C52	Bacalbasa
Tramo C45-C44					
63	66	05.08.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
64	40	06.08.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C44	Bacalbasa
65	41	06.08.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
66	42	06.08.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
67	43	06.08.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
68	156	05.12.2013	PVPE	Prueba de estanqueidad C43-C52	Bacalbasa
Tramo C44-C43					
69	69	14.08.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
70	44	16.08.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C43	Bacalbasa
71	45	16.08.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
72	46	16.08.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
73	47	16.08.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
74	91	26.09.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
75	108	29.11.2013	CI	Prueba de estanqueidad	Bacalbasa
76	156	05.12.2013	PVPE	Prueba de estanqueidad	Bacalbasa

				C43-C52	
Tramo C52-C61					
77	70	22.08.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
78	48	23.08.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C61	Bacalbasa
79	49	23.08.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
80	50	23.08.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
81	51	23.08.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
82	84	24.09.2013	PVPE	Prueba de estanqueidad C52-C61	Bacalbasa
83	380	25.09.2013	PVFD	Fase determinante de Prueba de estanqueidad	Bacalbasa
84	157	05.12.2013	PVPE	Prueba de estanqueidad C66-C52	Bacalbasa
Tramo C61-C62					
85	71	23.08.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
86	52	26.08.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C62	Bacalbasa
87	53	26.08.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
88	54	26.08.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
89	55	26.08.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
90	92	26.09.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
91	157	05.12.2013	PVPE	Prueba de estanqueidad C66-C52	Bacalbasa
Tramo C62-C63					
92	74	27.08.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
93	56	28.08.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C63	Bacalbasa
94	57	28.08.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
95	58	28.08.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
96	59	28.08.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa

97	93	27.09.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
98	157	05.12.2013	PVPE	Prueba de estanqueidad C66-C52	Bacalbasa
Tramo C63-C64					
99	75	28.08.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
100	60	29.08.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C64	Bacalbasa
101	61	29.08.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
102	62	29.08.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
103	63	29.08.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
104	94	27.09.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
105	157	05.12.2013	PVPE	Prueba de estanqueidad C66-C52	Bacalbasa
Tramo C64-C65					
106	76	30.08.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
107	64	02.09.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C65	Bacalbasa
108	65	02.09.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
109	66	02.09.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
110	67	02.09.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
111	95	27.09.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
112	157	05.12.2013	PVPE	Prueba de estanqueidad C66-C52	Bacalbasa
Tramo C65-C66					
113	77	04.09.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
114	68	05.09.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C66	Bacalbasa
115	69	05.09.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
116	70	05.09.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
117	71	05.09.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa

118	96	27.09.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
119	105	26.11.2013	CI	Prueba de estanqueidad	Bacalbasa
120	157	05.12.2013	PVPE	Prueba de estanqueidad C66-C52	Bacalbasa
Tramo C67-C68					
121	72	23.09.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C68	Bacalbasa
122	73	23.09.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
123	74	23.09.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
124	75	23.09.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
125	97	30.09.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
126	89	10.10.2013	CI	Cota de excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
127	158	05.12.2013	PVPE	Prueba de estanqueidad C66-C72	Bacalbasa
Tramo C68-C69					
128	83	20.09.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
129	76	23.09.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C69	Bacalbasa
130	77	23.09.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
131	78	23.09.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
132	79	23.09.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
133	98	30.09.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
134	158	05.12.2013	PVPE	Prueba de estanqueidad C66-C72	Bacalbasa
Tramo C69-C70					
135	80	23.09.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C70	Bacalbasa
136	81	23.09.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
137	82	23.09.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa

138	83	23.09.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
139	375	23.09.2013	PVFD	Fase determinante naturaleza del terreno, cota de instalación y colocación de la tubería	Bacalbasa
140	99	30.09.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
141	158	05.12.2013	PVPE	Prueba de estanqueidad C66-C72	Bacalbasa
Tramo C70-C71					
142	86	30.09.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
143	100	01.10.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C71	Bacalbasa
144	101	01.10.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
145	102	01.10.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
146	103	01.10.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
147	104	01.10.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
148	158	05.12.2013	PVPE	Prueba de estanqueidad C66-C72	Bacalbasa
Tramo C72-C71					
149	87	01.10.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
150	105	02.10.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C72	Bacalbasa
151	106	02.10.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
152	107	02.10.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
153	108	02.10.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
154	109	02.10.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
155	158	05.12.2013	PVPE	Prueba de estanqueidad C66-C72	Bacalbasa
Tramo C66-C67					
156	90	18.10.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa

157	110	21.10.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C67	Bacalbasa
158	111	21.10.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
159	112	21.10.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
160	113	21.10.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
161	114	21.10.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
162	158	05.12.2013	PVPE	Prueba de estanqueidad C66-C72	Bacalbasa
Tramo C84-C85					
163	91	21.10.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
164	115	22.10.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C84	Bacalbasa
165	116	22.10.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C85	Bacalbasa
166	117	22.10.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
167	118	22.10.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
168	119	22.10.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
169	120	22.10.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
170	175	29.01.2014	PVPE	Prueba de estanqueidad C84-C86	Bacalbasa
Tramo C84-C83					
171	92	22.10.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
172	121	23.10.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C83	Bacalbasa
173	122	23.10.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
174	123	23.10.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
175	124	23.10.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
176	125	23.10.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
177	158	05.12.2013	PVPE	Prueba de estanqueidad C82-C84	Bacalbasa
Tramo C83-C82					

178	94	28.10.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
179	126	29.10.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C82	Bacalbasa
180	127	29.10.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
181	128	29.10.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
182	129	29.10.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
183	130	29.10.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
184	109	04.12.2013	CI	Prueba de estanqueidad	Bacalbasa
185	158	05.12.2013	PVPE	Prueba de estanqueidad C82-C84	Bacalbasa
Tramo C86-C85					
186	131	29.10.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C86	Bacalbasa
187	132	29.10.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
188	133	29.10.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
189	134	29.10.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
190	135	29.10.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
191	116	28.01.2013	CI	Prueba de estanqueidad	Bacalbasa
192	175	29.01.2014	PVPE	Prueba de estanqueidad C84-C86	Bacalbasa
Tramo C100-C86					
193	96	07.11.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
194	136	08.11.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
195	137	08.11.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
196	138	08.11.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
197	139	08.11.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
198	115	27.01.2014	CI	Prueba de estanqueidad	Bacalbasa
199	174	28.01.2014	PVPE	Prueba de estanqueidad C101-C86	Bacalbasa

Tramo C105-C106					
200	104	25.11.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
201	140	26.11.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C106	Bacalbasa
202	141	26.11.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C105	Bacalbasa
203	142	26.11.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
204	143	26.11.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
205	144	26.11.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
206	145	26.11.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
207	111	17.01.2014	CI	Prueba de estanqueidad	Bacalbasa
208	171	20.01.2014	PVPE	Prueba de estanqueidad C106-C105	Bacalbasa
Tramo C105-C104					
209	107	28.11.2013	CI	Cota excavación, colocación y montaje tubería	Bacalbasa
210	146	29.11.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C104	Bacalbasa
211	147	29.11.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
212	148	29.11.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
213	149	29.11.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
214	150	29.11.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
215	172	23.01.2014	PVPE	Prueba de estanqueidad C103-C105	Bacalbasa
Tramo C103-C104					
216	151	02.12.2013	PVLA	Cota fondo del pozo C103	Bacalbasa
217	152	02.12.2013	PVLA	Cota excavación	Bacalbasa
218	153	02.12.2013	PVLA	Cota colocación tubería	Bacalbasa
219	154	02.12.2013	PVLA	Instalación tubería	Bacalbasa
220	155	02.12.2013	PVLA	Instalación pieza especial tipo „T”	Bacalbasa
221	113	22.01.2014	CI	Prueba de estanqueidad	Bacalbasa

222	172	23.01.2014	PVPE	Prueba de estanqueidad C103-C105	Bacalbasa
Conexiones, Pozos intermedio, capa inferior					
223	159	13.12.2013	PVLA	Instalación de pozo de conexión	Bacalbasa
224	160	16.12.2013	PVLA	Capa inferior de zavorras C43-C52	Bacalbasa
225	161	16.12.2013	PVLA	Capa inferior de zavorras C66-C52	Bacalbasa
226	162	16.12.2013	PVLA	Capa inferior de zavorras C66-C72	Bacalbasa
227	163	16.12.2013	PVLA	Capa inferior de zavorras C84-C100	Bacalbasa
228	164	16.12.2013	PVLA	Capa inferior de zavorras C106-C100	Bacalbasa
229	165	17.12.2013	PVLA	Capa inferior de zavorras C43-C52	Bacalbasa
230	166	17.12.2013	PVLA	Capa inferior de zavorras C66-C52	Bacalbasa
231	110	16.12.2013	CI	Rahacer el sistema de la calle	Bacalbasa
232	167	17.12.2013	PVLA	Capa inferior de zavorras C66-C72	Bacalbasa
233	168	17.12.2013	PVLA	Capa inferior de zavorras C84-100	Bacalbasa
234	169	17.12.2013	PVLA	Capa inferior de zavorras C106-C100	Bacalbasa
235	170	18.12.2013	PVRC	Levantamiento topográfico de las tapas de pozos intermedios	Bacalbasa
236	3	19.12.2013	PVRC	Asfaltado BA16 C52-C86	Bacalbasa
237	4	19.12.2013	PVRC	Asfaltado BA16 C52-C43	Bacalbasa
238	137	20.05.2014	CI	Rahacer el sistema de la calle con asfalto tipo BA16	Bacalbasa
239	138	21.05.2014	CI	Rahacer el sistema de la calle con asfalto tipo BA16	Bacalbasa

240	5	30.05.2014	PVRC	Asfaltado BA16 C86-C103	Bacalbasa
241	176	30.05.2014	PVRC	Sistema de la calle	Bacalbasa
Formularios de aprobaciones de materiales					
242	9	21.02.2013	FAM	Tubería tipo Pafsin 150	Bacalbasa
243	12	05.03.2013	FAM	Tubería tipo Pafsin Dn 300, 400, 500, 800, 1200	Bacalbasa
244	13	29.03.2013	FAM	Pozos de PVC para conexiones Dn 400	Bacalbasa
245	14	05.04.2013	FAM	Tapa para tráfico pesado 400	Bacalbasa
246	15	05.04.2013	FAM	Tapa para tráfico pesado	Bacalbasa
247	16	16.04.2013	FAM	Pozos intermedios prefabricados de hormigón DN 1000, 1200, 2000	Bacalbasa
248	17	17.04.2013	FAM	Pozos de PVC para conexiones	Bacalbasa
249	18	18.04.2013	FAM	Geotextil tipo Terasin 500	Bacalbasa
250	20	15.05.2013	FAM	Grava 0-63	Bacalbasa
251	21	15.04.2013	FAM	Grava 4-6	Bacalbasa
252	22	15.05.2013	FAM	Grava 8-16	Bacalbasa
253	23	15.05.2013	FAM	Grava 0-63	Bacalbasa
254	24	28.05.2013	FAM	Grava 4-8	Bacalbasa
255	25	28.05.2013	FAM	Grava 8-16	Bacalbasa
256	26	28.05.2013	FAM	Grava 0-63	Bacalbasa
257	26	18.06.2013	FAM	Grava 0-63	Bacalbasa
258	28	03.09.2013	FAM	Grava 0-63	Bacalbasa
259	29	03.09.2013	FAM	Grava 4-8	Bacalbasa
260	30	03.09.2013	FAM	Grava 8-16	Bacalbasa
261	34	07.10.2013	FAM	Zahorras 0-63	Bacalbasa
262	35	11.10.2013	FAM	Zahorras 0-63	Bacalbasa
263	36	15.10.2013	FAM	Grava 0-63	Bacalbasa

Documentos de calidad y albaranes					
264	1831003649	05.07.2013	DC	Pozos intermedios y pozos de conexiones	Bacalbasa
265	1831004555	02.08.2013	DC	Pozos intermedios y pozos de conexiones	Bacalbasa
266	1831005312	29.08.2013	DC	Pozos intermedios y pozos de conexiones	Bacalbasa
267			DC	Pozos intermedios y pozos de conexiones	Bacalbasa
268	1831006437	07.10.2013	DC	Pozos intermedios y pozos de conexiones	Bacalbasa
269	1831007176	30.10.2013	DC	Pozos intermedios y pozos de conexiones	Bacalbasa
270	1831007230	31.10.2013	DC	Pozos intermedios y pozos de conexiones	Bacalbasa
271	8401	08.08.2013	DC	Geotextil tipo Terasin NS 500	Bacalbasa
272	183	26.04.2013	DC	Pozos de plástico	Bacalbasa
273	291	29.04.2013	DC	Pozos de plástico	Bacalbasa
274	221	10.05.2013	DC	Pozos de plástico	Bacalbasa
275	344	13.05.2013	DC	Pozos de plástico	Bacalbasa
276	1089	13.09.2013	DC	Pozos de plástico	Bacalbasa
277	437	29.05.2013	DC	Tapa tipo rejilla para imbornal	Bacalbasa
278	470	31.05.2013	DC	Tapa tipo rejilla para imbornal	Bacalbasa
279	573	25.05.2013	DC	Tapa tipo rejilla para imbornal	Bacalbasa
280	421	16.07.2013	DC	Tapa tipo rejilla para imbornal	Bacalbasa
281	6664	20.05.2013	CCG	Certificados de calidad y garantía	Bacalbasa
282	6728	26.06.2013	CCG	Certificados de calidad y garantía	Bacalbasa
283	6697	06.06.2013	CCG	Certificados de calidad y garantía	Bacalbasa

284	6713	17.06.2013	CCG	Certificados de calidad y garantía	Bacalbasa
285	6788	30.07.2013	CCG	Certificados de calidad y garantía	Bacalbasa
286	6802	07.08.2013	CCG	Certificados de calidad y garantía	Bacalbasa
287	6814	13.08.2013	CCG	Certificados de calidad y garantía	Bacalbasa
288	24	05.09.2013	DC	Placa prefabricada de hormigón	Bacalbasa
289	897	19.08.2013	RI	Pruebas de hormigón	Bacalbasa
290	985	19.08.2013	RI	Pruebas de hormigón	Bacalbasa
291	989	19.08.2013	RI	Pruebas de hormigón	Bacalbasa
292	996A	21.08.2013	RI	Pruebas de hormigón	Bacalbasa
293	998	22.08.2013	RI	Pruebas de hormigón	Bacalbasa
294	183	13.03.2013	RI	Informe de pruebas de hormigón	Bacalbasa
295	26	31.10.2013	DC	Placa prefabricada de hormigón	Bacalbasa
296	236	18.04.2013	DC	Tapa tipo rejilla para imbornal	Bacalbasa
297	1195	19.09.2013	RI	Pruebas de hormigón	Bacalbasa
298	1141	11.09.2013	RI	Pruebas de hormigón	Bacalbasa
299	1101	09.09.2013	RI	Pruebas de hormigón	Bacalbasa
300	1070	04.09.2013	RI	Pruebas de hormigón	Bacalbasa
301	1061	03.09.2013	RI	Pruebas de hormigón	Bacalbasa
302	183	13.03.2013	RI	Informe de pruebas de hormigón	Bacalbasa
303	21	21.08.2013	DC	Placa prefabricada de hormigón	Bacalbasa
304	25	05.09.2013	DC	Placa prefabricada de hormigón	Bacalbasa
305	39	25.11.2013	DC	Placa prefabricada de hormigón	Bacalbasa

306	14	13.07.2013	DC	Zahorras 0-63	Bacalbasa
307	15	20.07.2013	DC	Zahorras 0-63	Bacalbasa
308	16	22.07.2013	DC	Zahorras 0-63	Bacalbasa
309	17	29.07.2013	DC	Zahorras 0-63	Bacalbasa
310	18	03.08.2013	DC	Zahorras 0-63	Bacalbasa
311	19	09.08.2013	DC	Zahorras 0-63	Bacalbasa
312	20	23.08.2013	DC	Zahorras 0-63	Bacalbasa
313	21	28.08.2013	DC	Zahorras 0-63	Bacalbasa
314	44	30.09.2013	DC	Zahorras 0-63	Bacalbasa
315		30.09.2013	DC	Zahorras 0-63	Bacalbasa
316	45	31.10.2013	DC	Zahorras 0-63	Bacalbasa
317		15.10.2013	DC	Zahorras 0-63	Bacalbasa
318	140	11.05.2013	DC	Zahorras 0-63	Bacalbasa
319	789	11.11.2013	DC	Zahorras 0-63	Bacalbasa
320	800	02.12.2013	DC	Zahorras 0-63	Bacalbasa
321		31.07.2013	DC	Grava 4-8	Bacalbasa
322		31.07.2013	DC	Grava 8-16	Bacalbasa
323		31.08.2013	DC	Grava 8-16	Bacalbasa
324		16.09.2013	DC	Grava 8-16	Bacalbasa
325		30.09.2013	DC	Grava 8-16	Bacalbasa
326		31.10.2013	DC	Grava 8-16	Bacalbasa
327		16.10.2013	DC	Grava 8-16	Bacalbasa
328	138	08.05.2013	DC	Grava 4-8	Bacalbasa
329	176	04.04.2013	DC	Grava 8-16	Bacalbasa
330	186	03.10.2013	DC	Grava 8-16	Bacalbasa
331	188	03.10.2013	DC	Grava 4-8	Bacalbasa
332	187	04.11.2013	DC	Grava 8-16	Bacalbasa
333	189	04.11.2013	DC	Grava 4-8	Bacalbasa
334	190	03.12.2013	DC	Grava 4-8	Bacalbasa

335	191	03.12.2013	DC	Grava 8-16	Bacalbasa
336	326	19.08.2013	DC	Zahorras 0-63	Bacalbasa
337	965	31.10.2013	DC	Zahorras 0-63	Bacalbasa
338	993	30.11.2013	DC	Zahorras 0-63	Bacalbasa
339	1011	16.12.2013	DC	Zahorras 0-63	Bacalbasa
340	757	09.10.2013	DC	Zahorras 0-63	Bacalbasa
341	1	18.01.2014	DC	Zahorras 0-63	Bacalbasa
342	17	30.04.2014	DC	Zahorras 0-63	Bacalbasa
343	18	30.05.2014	DC	Zahorras 0-63	Bacalbasa
344			FA	Ficha de evidencia de asfaltado	Bacalbasa
345	1773	19.12.2013	RI	Informe de pruebas del material asfaltico bituminoso	Bacalbasa
346	232	18.12.2013	RI	Determinación de la composición del material asfaltico	Bacalbasa
347	150	18.12.2013	DP	Declaración de conformidad de materiales	Bacalbasa
348			FA	Ficha de evidencia de asfaltado	Bacalbasa
349	300	17.04.2014	RI	Informe de pruebas del material asfaltico bituminoso	Bacalbasa
350	22	22.04.2014	DP	Ficha de evidencia de asfaltado	Bacalbasa
351		16.04.2014	FA	Informe de pruebas del material asfaltico bituminoso	Bacalbasa
352	34	23.05.2014	DP	Determinación de la composición del material asfaltico	Bacalbasa
353	495	27.05.2014	RI	Declaración de conformidad de materiales	Bacalbasa
354	1411	30.05.2014		Aviso de finalización	Bacalbasa

Leyenda:

PV *Proces Verbal de constatare a calitatii lucrarilor*,
Proceso Verbal de constatación de la calidad de los trabajos.

PVT *Proces Verbal de Trasare*, Proceso Verbal de
trazado.

PVFD *Proces Verbal Faza Determinanta*. Proceso Verbal de
Fase Determinante.

PVRTL *Proces Verbal de Reteptie la Terminarea Lucrarilor*,
Proceso Verbal de Recepción al Terminar los Trabajos.

PVRF *Proces Verbal de Reteptie Finala*, Proceso Verbal de
Recepción Final.

AC(B) *Autoritatie Contractuala (Beneficiar) reprezentata prin Inginer*,
Autoridad contractual (Propiedad), representada por el Ingeniero.

A *Antreprenor*, Constructor.

P *Proiectant*, Proyectante.

I *Inspector de Stat*, Inspectorado de Estado.

D *Destinator utilitati*, Destinatario de las instalaciones.

G *Geotehnician*, Geotécnico.

En cuanto a las dos estaciones de bombeos que tenemos en este proyecto cabe decir que una de ellas es totalmente prefabricada (SPAU

Urseni) y en la otra únicamente se va a intervenir cambiando las dos bombas existentes por otras dos nuevas con mejores rendimientos (SPAU Polona).

El SPAU Urseni se realizara el pedido de la estación a la empresa propuesta en el proyecto puesto que así se declaro en la oferta presentada en la licitación y no existe opción a cambios de fabricante. La ejecución se simplifica y resume a una excavación mediante tabla-estacas perimetrales para llegar a una cota de excavación de 7,00m de profundidad, realización de una base de cimentación mediante una losa de 20cm de hormigón armada, para posteriormente colocar el SPAU, se ha proyectado un muro de hormigón armado perimetral en el primer metro sobre la cimentación, seguidamente se realizaran las conexiones al SPAU de entrada y salida tanto de aguas como eléctricas. El SPAU está dotado de un generador eléctrico para asegurar su funcionamiento en todo momento (en caso de fallo de suministro en la red eléctrica) así como de un sistema de comunicación y transmisión de datos del SPAU a la central de la compañía de aguas, la propiedad, mediante un sistema SCADA.

El SPAU Polona se resume toda la instalación al cambio de las dos bombas existentes y la agregación del sistema SCADA para el control de datos.

Referente a los materiales los requisitos necesarios que se nos han solicitado para su aprobación han sido:

- *Declaratie de conformitate/performanta*; Declaración de conformidad/rendimiento.
- *Certificat de calitate si garantie*. Certificado de calidad y garantía.

- *Certificat pentru controlul productiei in fabrica*; Certificado de control de producción in fabrica.
- *Certificat privind sistemul de management al calitatii*; Certificado referente al sistema de control de la calidad.
- *Certificat privind sistemul de management de mediu*; Certificado referente al sistema de control de medio ambiente.
- *Certificat privind sistemul de management al sanatatii si securitatii ocupationale*; Certificado referente al sistema de control de seguridad y salud en el trabajo.
- *Fisa tehnica a materialelor*; Ficha técnica de los materiales.
- *Caracteristici tehnice*; Características técnicas.
- *Rapoarte de incercari*; Informes de pruebas.
- *Instructiuni de utilizare si montaj*; Instrucciones de utilización y montaje.
- *Aviz Tehnic din care sa rezulte care este producatorul si furnizorul*. Informe técnico del cual se compruebe quien es el productor y fabricante.
- *Agrement tehnic*, homologación técnica.

Y en cuanto a la aprobación de subcontratas también nos han exigido unos documentos a presentar y a aprobar antes de su entrada en obra que han sido:

- *Copie certificat constatator actualizat de la ORC*. Copia del certificado comprobante actualizado del ORC.
- *Copie CUI*. Copia del CUI.
- *Contractul de subantrepriza*; Contrato de subcontratación.
- *Declaratie privind utilajele, instalatiile, echipamente tehnice (formular 12)*; Declaración referente a la maquinaria, instalaciones, equipamiento técnico (formulario 12).

- *Lista cu personal de specialitate propus (formular 9)*; Lista con el personal especificado propuesto (formulario 9).
- *Declaratie privind neancadrarea in prevederile art. 69 (formular nr. 5)*; Declaración referente al no cumplimiento referente al art.69 (formulario 5).
- *Lista cu subatreprenorii si specializarea acestora (formular 14)*; Lista con subcontratas y especializadas de estos (formulario 14).
- *Declaratie privind eligibilitatea (formular nr. 1)*; Declaración referente a la legalidad (formulario nr.11).
- *Declaratie privind neancadrarea in prevederile art. 181 (formular nr. 2)*; Declaración referente al no cumplimiento referente al art. 181.
- *Declaratie privind calitatea de participant la procedura (formular 3)*; Declaración referente a la calidad de participar en el procedimiento (formulario 3).
- *Declaratie de disponibilitate (formular 11)*; Declaración de disponibilidad (formulario 11).
- *Recomandari pentru proiecte similare* ; Recomendación de un proyecto similar.
- *Certificate ISO*. Certificado ISO.

Capítulo 5.

Etapas del proyecto, seguimiento.

5.1.- Diario de obra, seguimiento (gráficos de ejecución).

El comienzo de la obra como todos los proyectos en las que están implicadas partes administrativas, se realizo con una rueda de prensa oficial la cual fue portada de los periódicos locales.



Tras el tramite oficial hubo que comenzar las obras, para ello dispusimos de equipos de trabajo con maquinarias adecuadas tipo excavadores, mixtas, camiones, así como de personal.



Se realizo una zona de acopios para el material, el cual se descargaba o bien directamente en la calle donde se realizaban los trabajos o bien en ese área de acopio que teníamos.



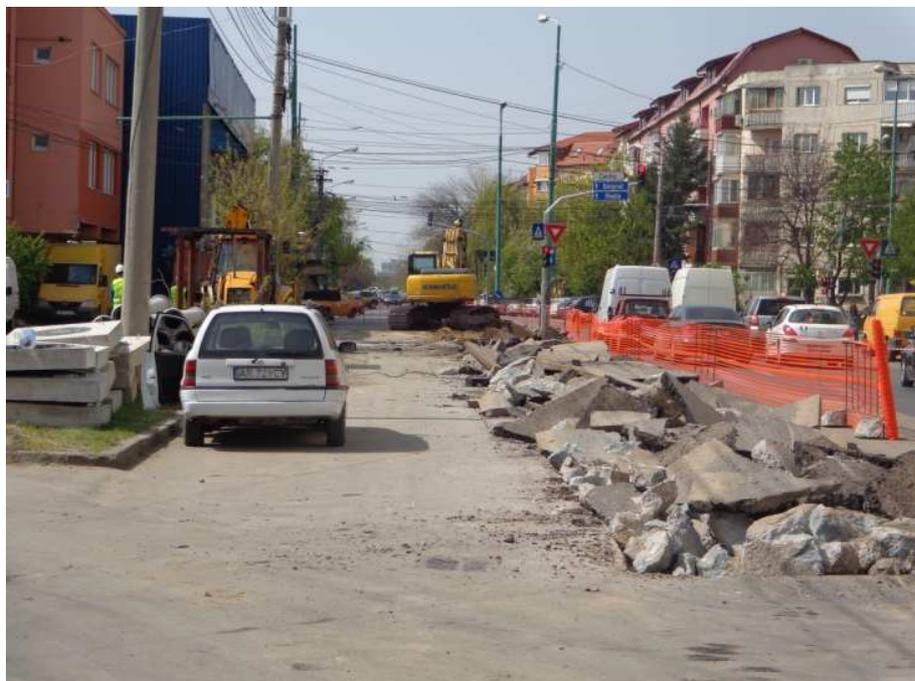


Acopio de tubería de PAFSIN en obra



Acopio de los pozos prefabricados de hormigón en obra y wáter químico.

El sistema estructural de las calles existentes estaba compuesto por bases de hormigón las cuales había que picar para posteriormente volver a hormigonar en el acabado final de la calle.



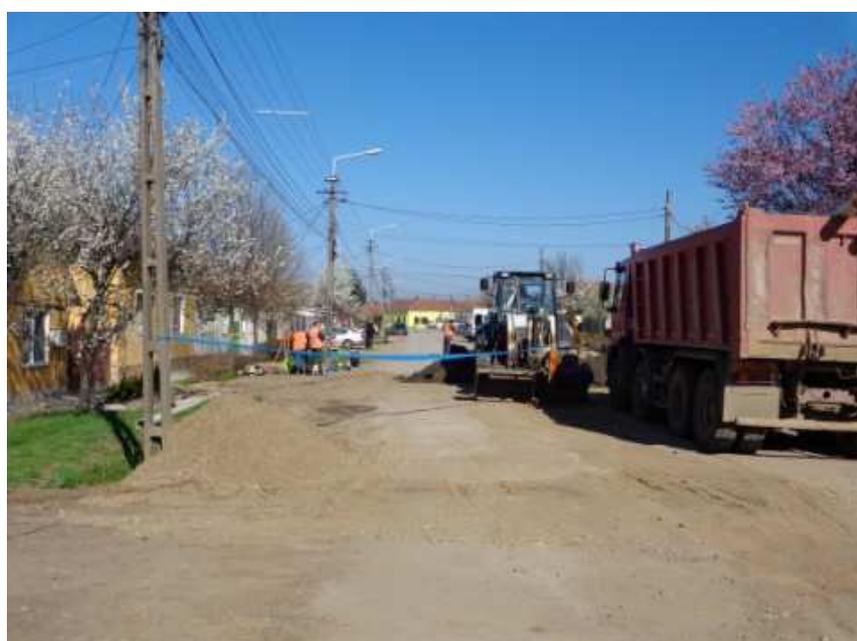
Las zanjas de la excavación se realizaban mediante maquinaria tipo mixta o excavador y en algunos casos manualmente con la ayuda de entibaciones (se aprecian en la fotografía).

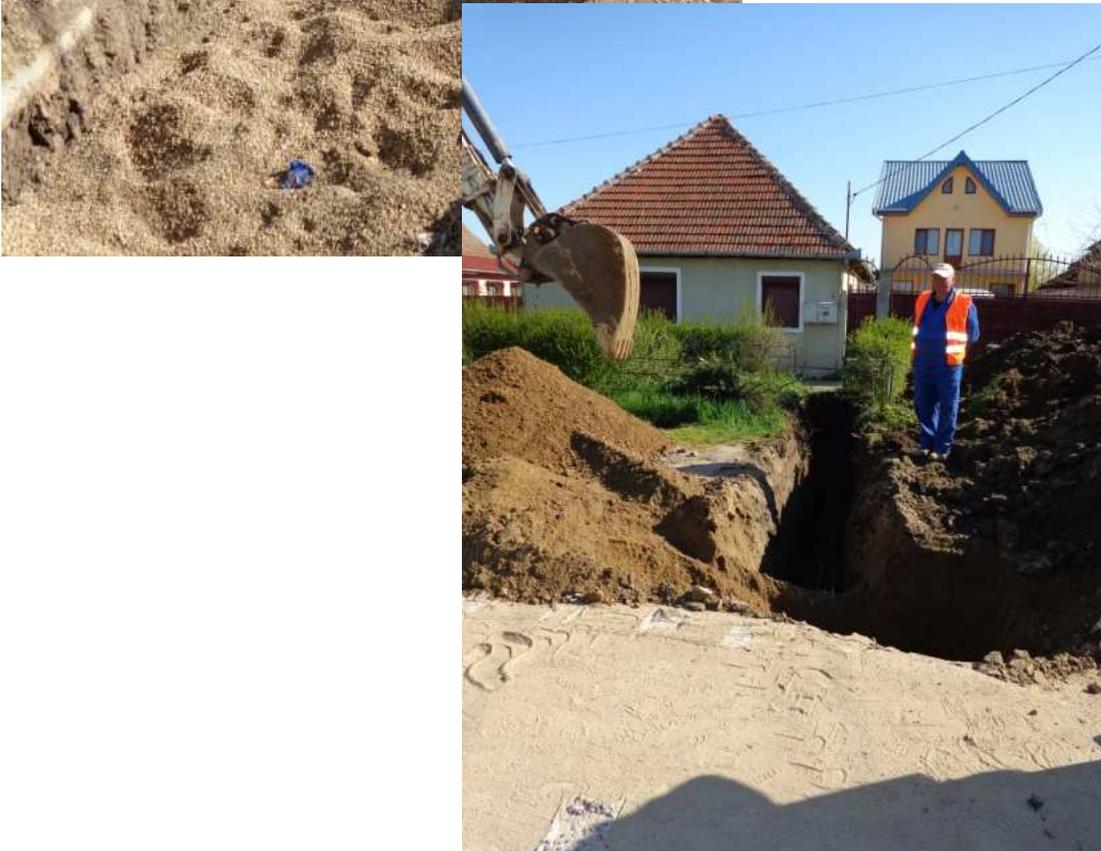


Todos los días se repasaba la señalización de los tajos para mantener la seguridad en las obras.



La realización de las conexiones a las propiedades existentes se realizaba también con maquinaria y medios manuales, teniendo siempre presente la seguridad y señalización de las zonas de trabajos.





Trabajo Fin de Grado Carlos

Grado en Arquitectura Técnica – ETS de Ingeniería de Edificación – Universitat Politècnica de València

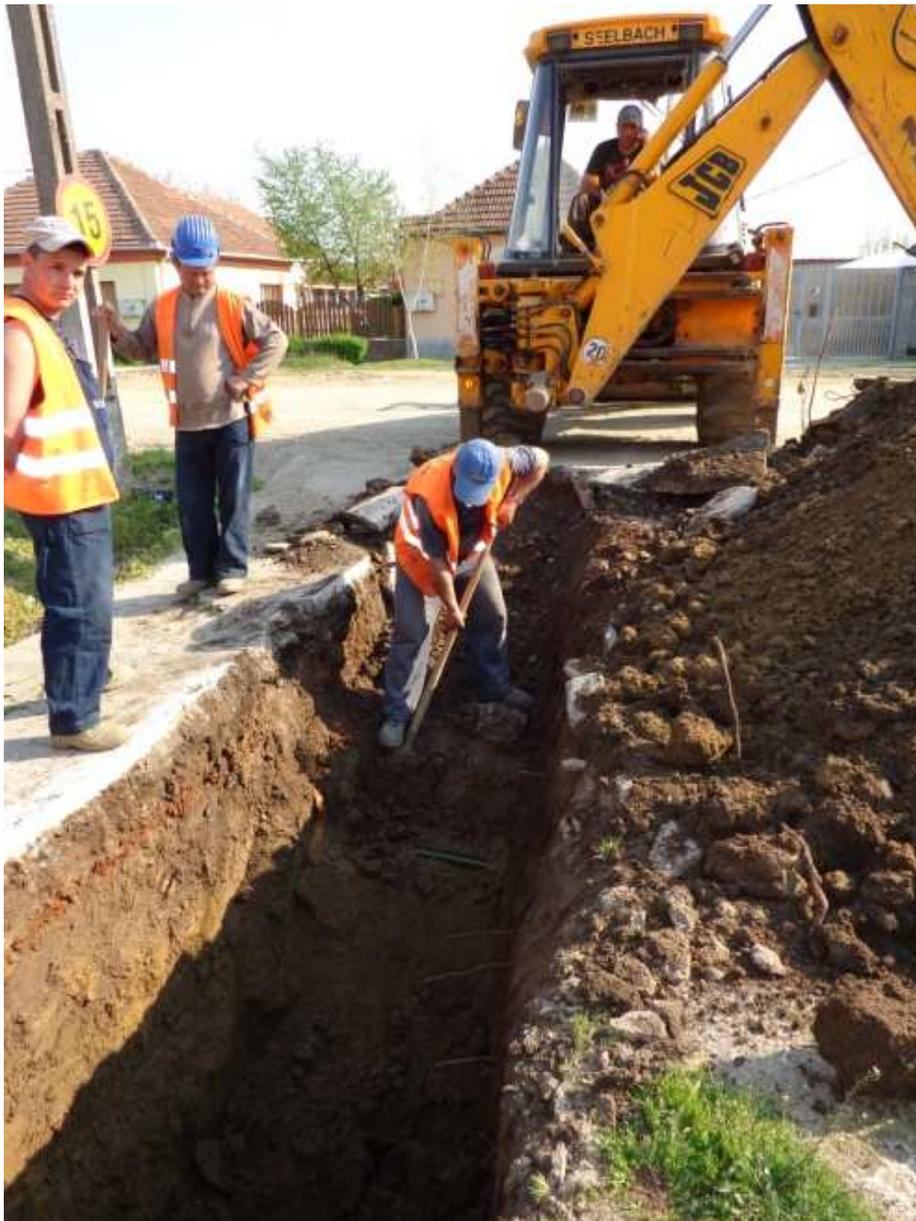
En los casos en los que teníamos tubería de agua que coincidían con nuestras instalaciones, las identificábamos y señalábamos de nuevo. Podemos apreciar en la fotografía la escalera que se utilizaba para el acceso al tajo.



El control de la pendiente se realizaba mediante ayuda de nivel laser y comprobaciones periódicas por parte del topógrafo de la obra.



Los trabajos se realizaban de manera continua, realizando las fases de ejecución de manera correlativa, es decir, se realizaba la excavación, se comprobaba la cota, se colocaba un geotextil que envolvía la tubería que estaba rodeada de grava, después se continuaba el relleno de la zanja con tierras o zahorras, para proceder a su compactado.





La grava que se colocaba alrededor de la tubería y envuelta en geotextil era comprobado aleatoriamente por la Dirección Facultativa.



En las zanjas que tenían profundidades mayores de aprox 1,5m de profundidad era obligatorio colocar entibaciones metálicas para proteger los tajos.



Para realizar las conexiones de las tuberías que vienen de las casas y van directas a la tubería principal se realizaba mediante la perforación de la misma y colocación de una pieza especial en forma de "T" la cual se fijaba mecánicamente, asegurando así la estanqueidad.



La conexión a las casas se realizaba a traves del pozo de plástico, el cual tiene una pieza de prolongación superior que permite variar la altura del mismo, pudiendo ir desde alturas de 1m hasta alturas de 2,10m. Después de la colocación de este pozo de plástico, la conexión a la canalización existente se hacía o bien directamente a la tubería mediante pieza especial tipo T o bien directamente al pozo prefabricado de hormigón, en los casos en los que el este, este enfrentado al pozo de plástico.



Las entubaciones se colocaban hasta en las proximidades de los pozos prefabricados de hormigón.



El material utilizado para la realización de los pozos venía con las propias piezas de paso embebidas en la base prefabricada de hormigón lo cual garantiza la estanqueidad de la instalación.



Los materiales utilizados en obra se acopiaban cuando era posible directamente en obra, tubería de PAFSIN, pozos prefabricados de hormigón, pozos de plástico para las conexiones a las propiedades, tapas de material plástico resistente al tráfico pesado.

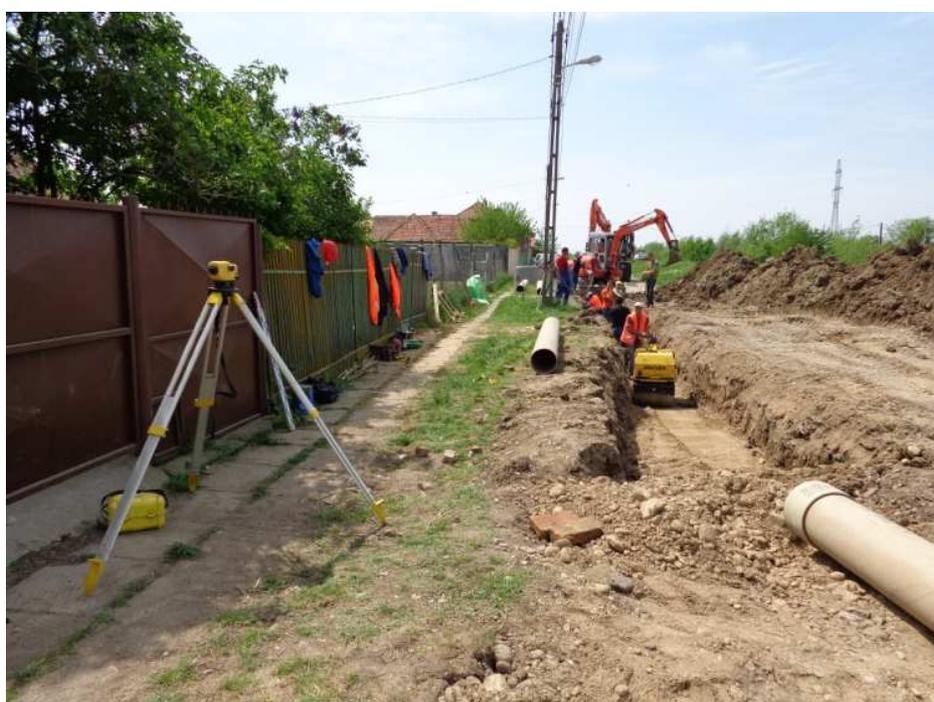




Trabajo Fin de Grado Carlos

Grado en Arquitectura Técnica – ETS de Ingeniería de Edificación – Universitat Politècnica de València

Una de las fases importantes a las que había prestar especial atención era la compactación, sin una buena atención a este proceso constructivo los problemas futuros podrían ser importantes.



En algunas ocasiones nos hemos enfrentado al nivel freático de las zonas donde trabajábamos y teníamos que solucionarlo, como se aprecia en las fotografías, mediante bombeo del agua con bombas de achique.



En algunas ocasiones bombear con bombas no era suficiente y había que bajar el nivel freático con sistemas de succión en el terreno mediante filtros.



Los pozos prefabricados de hormigón, según el proyecto, debían de ser impregnados con una emulsión bituminosa para mejorar la impermeabilización del mismo, este proceso debía realizarse anteriormente a su colocación en su posición final.



Para cubrir los pozos, bien los prefabricados de hormigón bien los de plástico se utilizan las tapas de hormigón donde van embebidas las tapas de plástico para tráfico pesado, bajo estas placas se ajustaba la cota final mediante anillos de 5 y 10 cm, ajustando así la cota final de acabado de la calle.



Así como hemos comentado anteriormente, el compactado es muy importante para no tener futuras reclamaciones de la Propiedad, y este proceso hay que llevarlo a cabo por capas de compactación hasta llegar a la cota de terreno deseado, dependiendo de los acabados finales de cada una de las calles.



En los tramos en los que la estructura de la calle estaba realizada de hormigón, se volvía a hormigonar, como se aprecia en las siguientes fotos.



Un par de ejemplos más sobre el hormigonado de las calles después de terminar la instalación de las tuberías.



Los acabados finales de las calles suelen ser en su gran mayoría mediante asfalto, según cada calle tendrá unos espesores y capas distintas.



También se han realizados trabajos de instalación de tubería de fundición para agua potable con sus correspondientes válvulas.



La ejecución de la tubería de fundición es bastante similar a la de saneamiento, la excavación se realiza de la misma manera, únicamente que se coloca sobre una base de arena que se coloca también alrededor de la tubería.



La realización de las cámaras de válvulas se realizaban in-situ, armándolas y hormigonandolas posteriormente, al igual que las tapas de las mismas.



Tras la ejecución de la instalación de la tubería de fundición se procedió de igual manera que en la instalación de saneamiento, compactando y devolviendo la calle a su estado inicial.



Trabajo Fin de Grado Carlos

Grado en Arquitectura Técnica – ETS de Ingeniería de Edificación – Universitat Politècnica de València

La realización de la estación de bombeo de Urseni se realizo mediante tablestacas para poder colocar en su posición la estación de bombeo prefabricada. Hubo que realizar una losa de hormigón previa a su colocación.



Tras la ejecución de la losa inferior se posiciono la estación de bombeo y se le realizo un anillo perimetral de hormigón anti flotación.



Hubo que realizar una cámara de válvulas donde colocamos el contador.



Tras realizar la estación de bombeo, la tubería que bombeaba hasta el siguiente pozo estaba situada al otro lado de un canal de agua existente el cual hubo que atravesar mediante una perforación dirigida.



Trabajo Fin de Grado Carlos

Grado en Arquitectura Técnica – ETS de Ingeniería de Edificación – Universitat Politècnica de València

Se realizaron todas las instalaciones eléctricas así como conexiones necesarias para poder tener controlado la emisión de datos de la estación mediante transferencia de los mismos a la central de la compañía de aguas.



La estación de bombeos estuvo terminada en el momento que se realizaron todos los trabajos incluso los de asfaltado de accesos y remates exteriores.



La estación de bombeo de Polona constaba de rehabilitar lo existente; se partió de la estación de bombeo existente que tenía dos bombas de las cuales una iría fuera y se añadirían otras dos nuevas, siendo un total de tres bombas las que se quedarían en funcionamiento.



Se realizó también la adaptación de la instalación hidráulica para la instalación de las dos nuevas bombas.



La instalación de las bombas nuevas se realizó con medios mecánicos debido a su elevado peso.



Trabajo Fin de Grado Carlos

Grado en Arquitectura Técnica – ETS de Ingeniería de Edificación – Universitat Politècnica de València

También se realizaron trabajos de acondicionamiento de la parte eléctrica así como sus conexiones a la instalación existente y mejora de la parte exterior de la estación de bombeo.



Seguimiento (gráficos de ejecución).

He descompuesto el proyecto en tres partes:

- Canalización de saneamiento.
- Instalación de agua potable.
- Estaciones de bombeo.

Grafico de ejecución inicial), Grafico 1. En el primer grafico de trabajos se planteo comenzar por la parte de canalización debido a que era la parte en la cual, en caso de que nuestra subcontrata principal abandonase la obra, esta era la parte donde se las perdidas eran mayores, es decir que podríamos recuperar algo de las perdidas con el resto de obra. Siendo los plazos de ejecución:

- Canalización desde el 20.12.2012 hasta el 20.10.2014, se planteo realizar toda la obra con 2 equipos de canalización que irían pasando de unas calles a otras sin pausas.
- La instalación de agua potable es un capitulo en el cual se le podía sacar beneficio en caso de abandono de la subcontrata principal por lo que se planteo ejecutar de mediados del proyecto en adelante, desde el 24.02.2014 hasta el 26.08.2014, con un único equipo de trabajo.
- En cuanto a las estaciones de bombeo eran dos partidas en las que las perdidas eran menores, se plantearon ejecutar; el SPAU Urzeni desde 24.06.2013 hasta 24.07.2013 y el SPAU polona desde 27.05.2013 hasta 23.08.2013, con equipos separados de trabajo.

Revisión 01, grafico de ejecución 02 (marzo 2013), Grafico 2. Tras los primeros meses de obra, nos encontramos con el primer problema

debido al tiempo que en la ciudad de Timisoara tuvimos, donde consideramos que podríamos estar trabajando en continuo durante los meses de invierno, esto no fue así y tuvimos un invierno con temperaturas de hasta -23 grados, por lo que fue imposible respetar el grafico de ejecución previsto y en el mes de Marzo realizamos una modificación del grafico de ejecución adaptándolo a la realidad. Siendo los plazos de ejecución los siguientes:

- Canalización fecha de finalización el 22.10.2014, con 3 equipos, se incremento en 1 equipo para recuperar el tiempo perdido.
- Instalación de agua potable desde el 10.03.2014 hasta el 24.10.2014, con un único equipo de trabajo, se alargo el plazo de ejecución por los posibles contratiempos durante la ejecución.
- Estaciones de bombeo; el SPAU Urseni desde 03.06.2013 hasta 12.09.2013 y el SPAU polona desde 09.09.2013 hasta 24.12.2013, con el mismo equipo de trabajo, se alargo el plazo de ejecución por los posibles contratiempos durante la ejecución.

Revisión 02, grafico de ejecución 03 (Agosto 2013), Grafico 3. Como nos temíamos la subcontrata principal comienza a dar los primeros indicios de flaqueza y en el mes de Abril 2013 nos paraliza la obra durante 3 semanas por un problema de liquidez, este problema lo subsana a principios de Abril 2013, pero en Junio 2013 empieza a retirar personal y maquinaria de obra motivándolo en que necesita cobrar por adelantado trabajos no terminados, condiciones que no aceptamos, y es a finales de Junio cuando paraliza los trabajos. Durante las primeras semanas de Julio negociamos con otras empresas de la zona que teníamos preparadas y conseguimos en tres semanas tener toda la

documentación necesaria y aprobada de las nuevas subcontratas para poder reanudar los trabajos en obra, teniendo que presentar un nuevo grafico de ejecución (Rev. 03) para volver a recuperar el tiempo perdido por la paralización de obra realizada por nuestra subcontrata principal. Los plazos de ejecución fueron los siguientes:

- Canalización fecha de finalización el 15.10.2014, con 6 equipos, se incremento en 3 equipos para recuperar el tiempo perdido.
- Instalación de agua potable desde el 10.03.2014 hasta el 21.10.2014, con un único equipo de trabajo, se alargó el plazo de ejecución por los posibles contratiempos durante la ejecución.
- Estaciones de bombeo; el SPAU Urseni desde 21.06.2013 hasta 16.10.2013 y el SPAU polona desde 11.10.2013 hasta 04.03.2014, con el mismo equipo de trabajo, se modificó la cota de entrada de la canalización en el SPAU Urseni y esto hizo que la realización de los DDE durase algo más y por eso alargamos el plazo de ejecución de ambos SPAU.

Revisión 03, grafico de ejecución 04 (Julio 2014), Grafico 4. Tras nuevas negociaciones con nuestra subcontrata principal (puesto que el coste de la obra en caso de no ejecutarla con ellos nos lleva a unas pérdidas muy elevadas) a partir de Agosto 2013 volvieron a trabajar en obra pero únicamente en una parte de la obra, de este modo conseguimos tener más controlada la obra en cuanto a su ejecución, aunque esto suponía asumir pérdidas en obra mayores de las iniciales, se contrataron otras cuatro subcontratas, cada una de ellas realizaría una parte independiente de la obra. De nuevo el periodo de invierno nos volvió a afectar en nuestro grafico de ejecución, las continuas lluvias y nevadas así como las bajas temperaturas hicieron que se nos retrasara el grafico

de ejecución en esas fechas. Los plazos de ejecución fueron los siguientes:

- Canalización fecha de finalización el 04.11.2014, con 13 equipos, se incremento en 7 equipos para recuperar el tiempo perdido. En la calle Mures el Ayuntamiento no nos ha dado los permisos para comenzar diciendo que el trazado por el que estaba proyectado la canalización afecta a unos árboles que no podemos tocar, por lo que el Proyectante General (de la Propiedad) cambia la solución y modifica el trazado, esto nos proporciona el poder solicitar una ampliación de plazo para la ejecución de esta calle y prolongación del contrato (mediante un *Claim*, reivindicación).
- Instalación de agua potable fecha de finalización el 04.11.2014, con un único equipo de trabajo, se alargó el plazo de ejecución por los posibles contratiempos durante la ejecución.
- Estaciones de bombeo; el SPAU Urseni finalización el 03.09.2014 y el SPAU polona finalización el 28.10.2014, con equipos de trabajo distintos, tuvimos problemas en la excavación para la instalación del SPAU Urseni debido a la proximidad de un canal de riego próximo que tenía pérdidas e hizo que nuestra excavación estuviese llena de agua constantemente (se realizó un bombeo mediante bombas metidas en perforaciones a 20m de profundidad, perdiendo mucho tiempo en ello), en cuanto al SPAU Polona la Propiedad decidió cambiar el tipo de bombas de proyecto lo cual ocasiono que modificásemos los plazos de ejecución (esto nos sirvió para solicitar más plazo de ejecución del proyecto mediante un *Claim*, reivindicación).

Revisión 04, grafico de ejecución 05 (Marzo 2015), Grafico 5.

Finalmente la subcontrata principal abandono definitivamente la obra en Agosto 2014, por lo que tuvimos que continuar los trabajos con las otras empresas que ya teníamos en obra trabajando reforzando con más equipos las calles donde había abandonado la subcontrata principal. Debido a las dos reivindicaciones en las que pedimos ampliación de plazo (calle Mures y Spau Polona) no recibimos penalizaciones debido a que estaban en trámite, aun así nuestra intención era terminar lo antes posible para reducir los costes indirectos. Los plazos de ejecución fueron los siguientes:

- Canalización fecha de finalización el 27.04.2015, con 7 equipos, se disminuyo el número de equipos debido a que no quedaban mas calles por ejecutar. En la calle Leia tras comenzar la ejecución y debido a otras instalaciones existentes que impedían la ejecución de la canalización conforme al proyecto inicial el Proyectante General (de la Propiedad) cambio la solución, dando una solución de rehabilitación interior de la tubería mediante una tecnología tipo *Relining*, esto nos proporciono el poder solicitar una ampliación de plazo para la ejecución de esta calle y prolongación del contrato (mediante un *Claim*, reivindicación).
- Instalación de agua potable fecha de finalización el 24.04.2015, con un único equipo de trabajo, se alargo debido al trazado complicado de la misma.
- Estaciones de bombeo; el SPAU Urseni finalización el 17.03.2015 y el SPAU polona finalización el 24.04.2015, con equipos de trabajo distintos, la Propiedad tenía que darnos la conexión eléctrica para realizar las pruebas finales y en Marzo 2015 aun no lo teníamos en el SPAU Urseni, en cuanto al SPAU

Polona la Propiedad nos dio el nuevo proyecto con retrasos lo cual ocasiono que modificásemos los plazos de ejecución (esto nos sirvió para solicitar más plazo de ejecución del proyecto mediante un *Claim*, reivindicación).

A fecha de Junio 2015 tenemos la obra terminada a falta de la calle Mures, la calle Leia, el SPAU Polona y el SPAU Urseni, todas ellas debido a retrasos relacionados con la Propiedad y por los que hemos solicitado ampliación de plazo, aun no se ha solucionado (todas ellas enviadas oficialmente por fax mediante reivindicación conforme las clausulas del contrato FIDIC), en caso de no llegar a un acuerdo entre las partes se procederá a realizar la reclamación mediante el organismo competente que indica el contrato (en nuestro caso es mediante el juzgado de Timisoara).

GRAFICO 1



GRAFICO 2

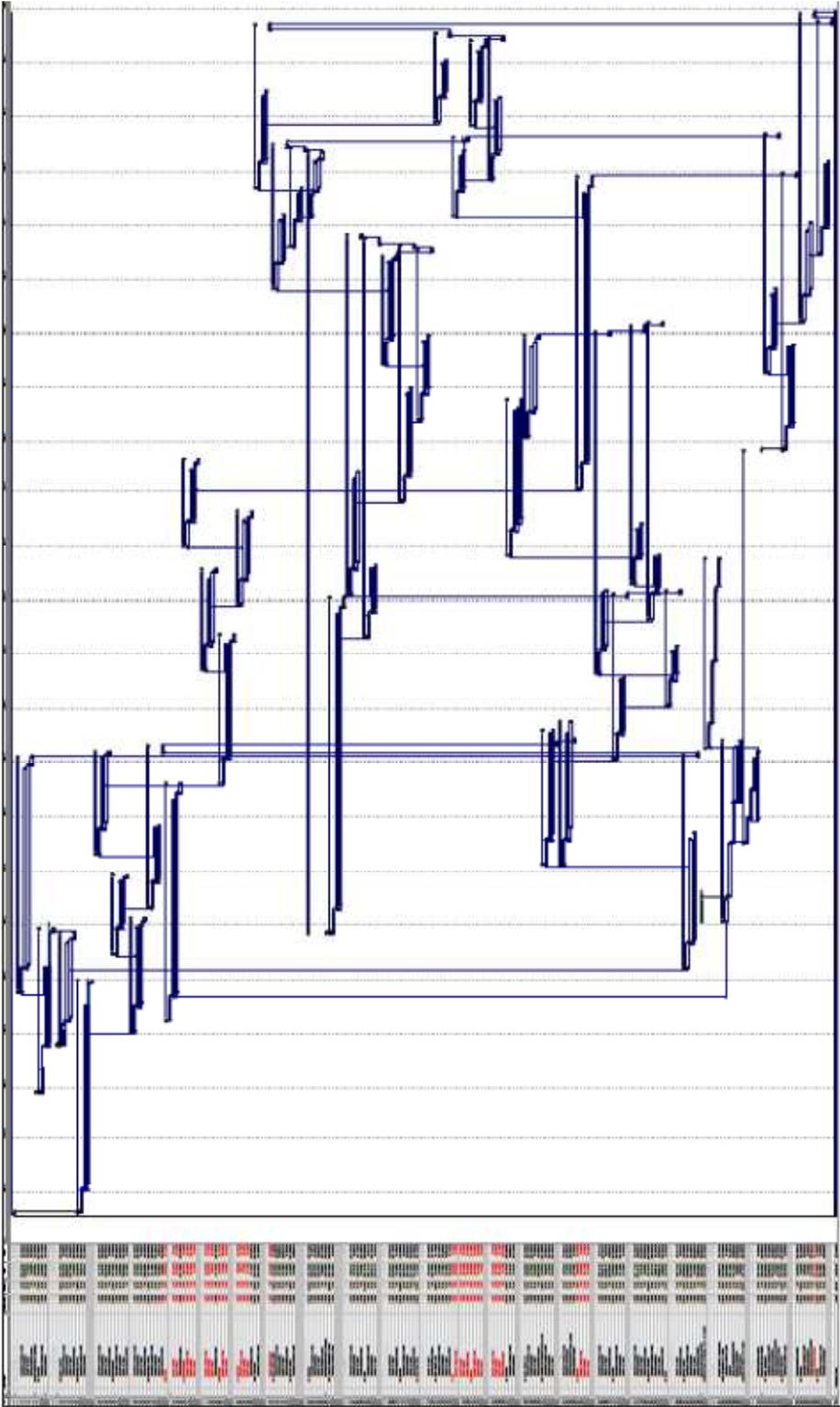


GRAFICO 3

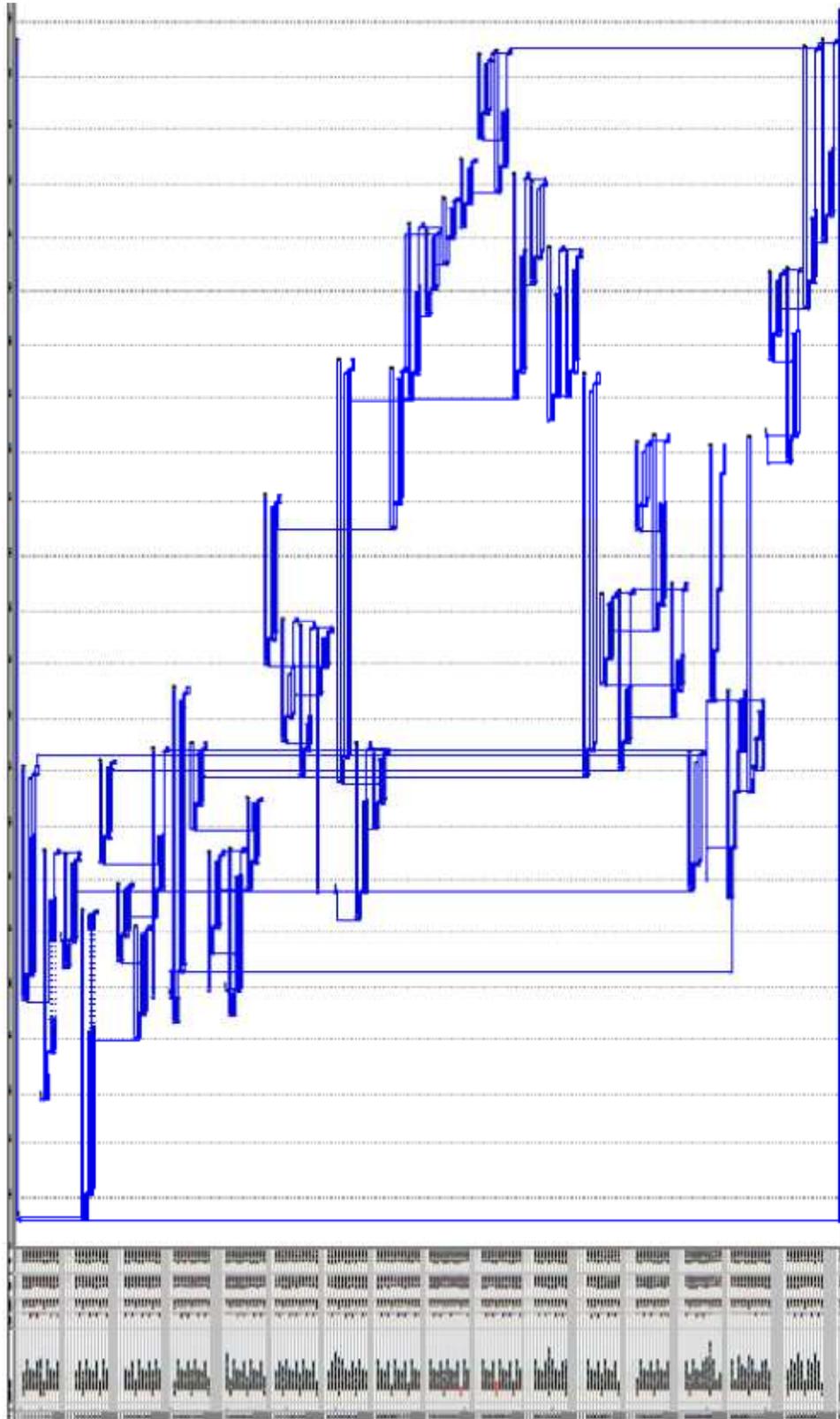


GRAFICO 4

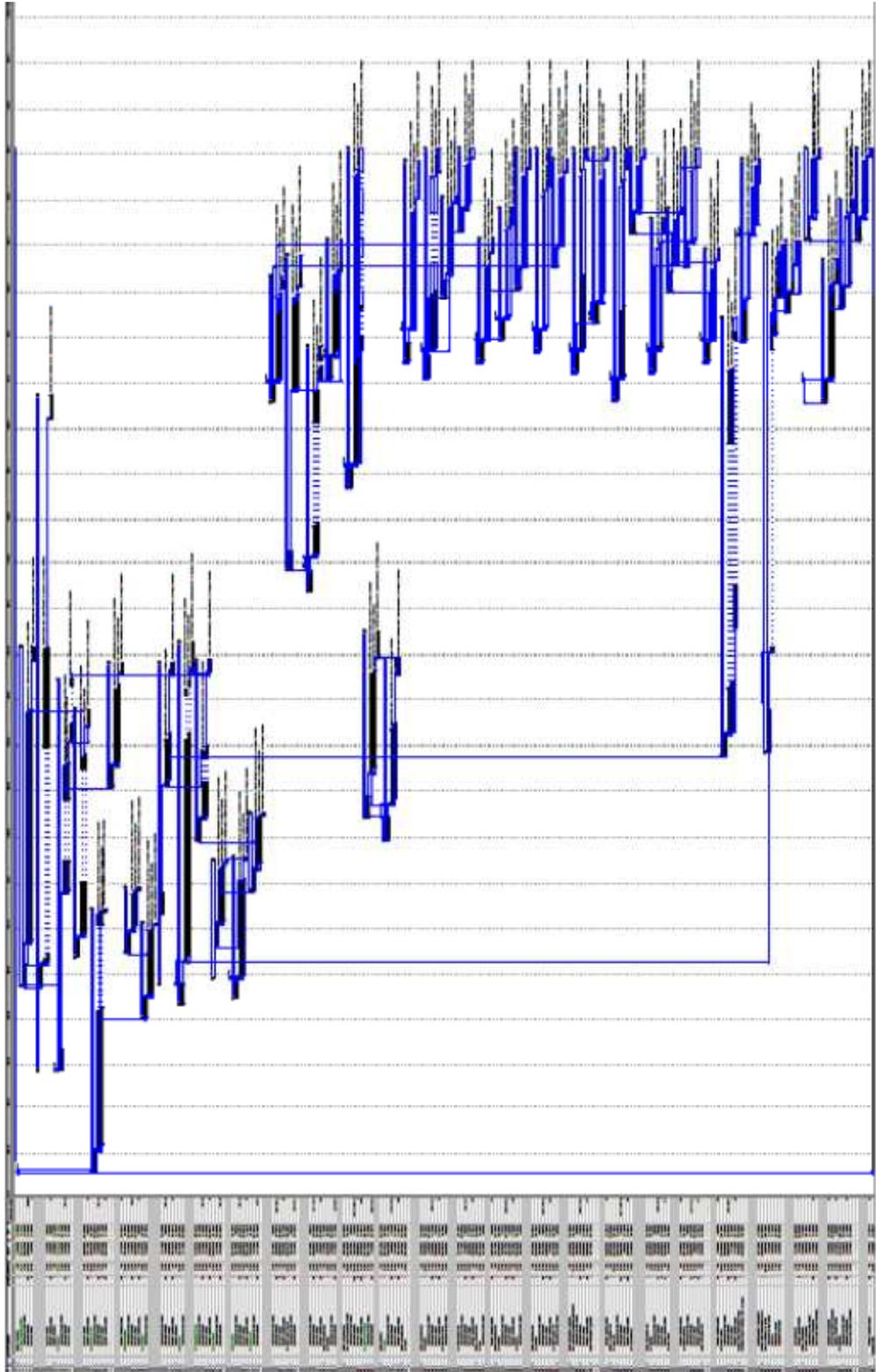
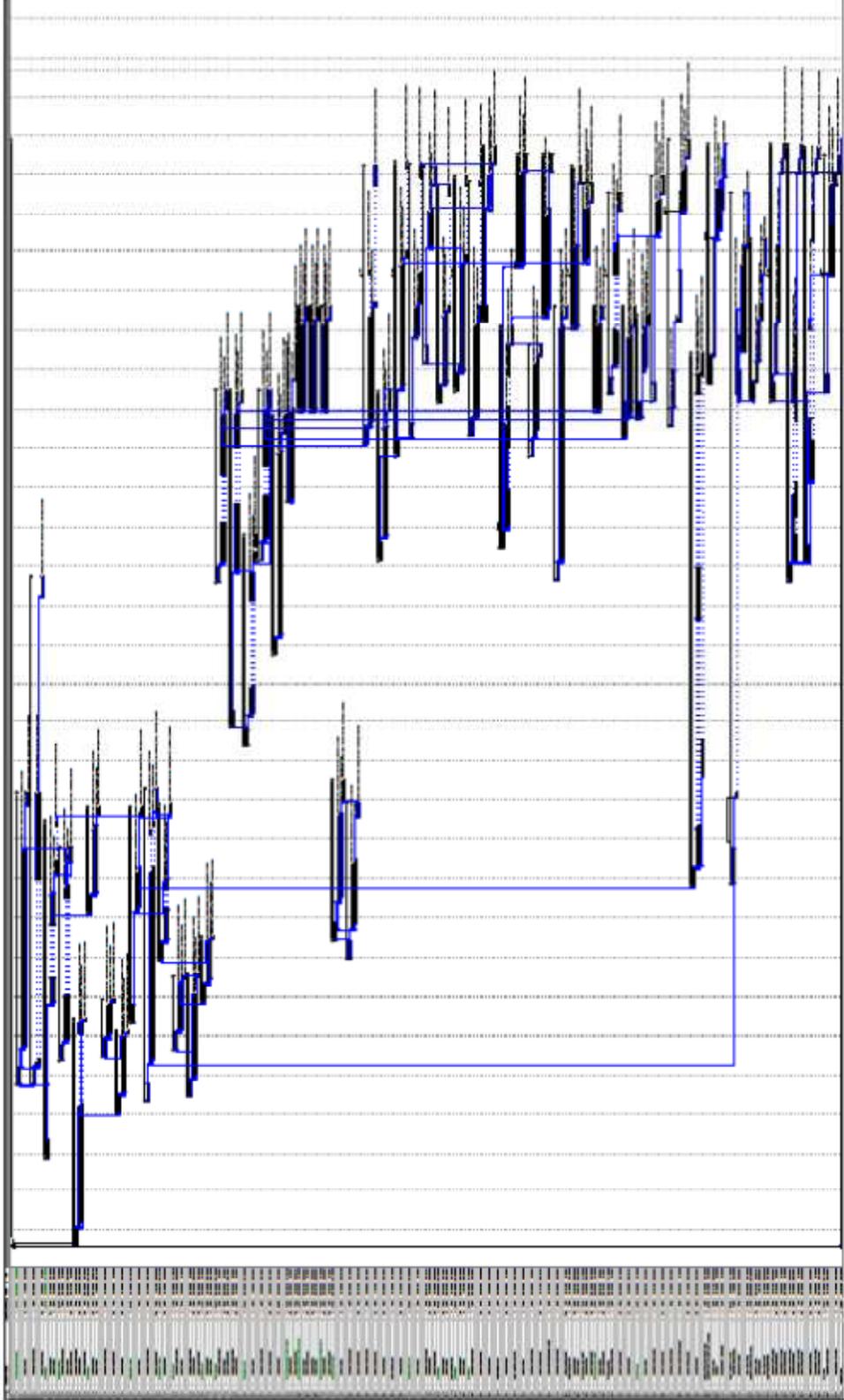


GRAFICO 5



5.2.- Organización de obra, Seguridad y Salud.

La obra se planteo desde el inicio con un esquema muy básico en el cual nuestra empresa únicamente aportaba una Jefe de obra (Project manager) y un administrativo, el resto de funciones estaban dentro de las atribuciones de la subcontrata principal, el cual aportaba todos los medios técnicos, humanos y de maquinaria. Tras los problemas que ya hemos relatado anteriormente con la subcontrata, tuvimos que ir aportando personal técnico, otras subcontratas, medios, maquinaria de otras partes, bien contratando directamente o bien subcontratando los servicios que íbamos necesitando.

En cuanto a la organización de la obra, la seguridad y salud, debido a la poca experiencia que teníamos en Rumania sobre este tema, se decidió contratar los servicios de Seguridad y Salud a una empresa externa la cual nos realizo todo el control y seguimiento de la seguridad en obra. Finalmente comprobamos que las medidas de seguridad son muy similares a las que aplicamos en España y que el nivel de control y seguimiento al que nos sometían eran semejantes.

Como puntos singulares se hacia hincapié en la formación, prevención, entrega de equipamientos personales, seguimiento de los tajos mediante visitas mensuales, presencia de personal cualificado en temas de seguridad y salud en obra era obligatorio.

También recibíamos inspecciones esporádicas del organismo de control del estado referente a la seguridad de los trabajadores en obra, como incidencia repetitiva en este proyecto teníamos continuas anotaciones (sin multas) en lo referente al uso del casco, que pese a tenerlo en obra, los trabajadores no solían utilizarlo.

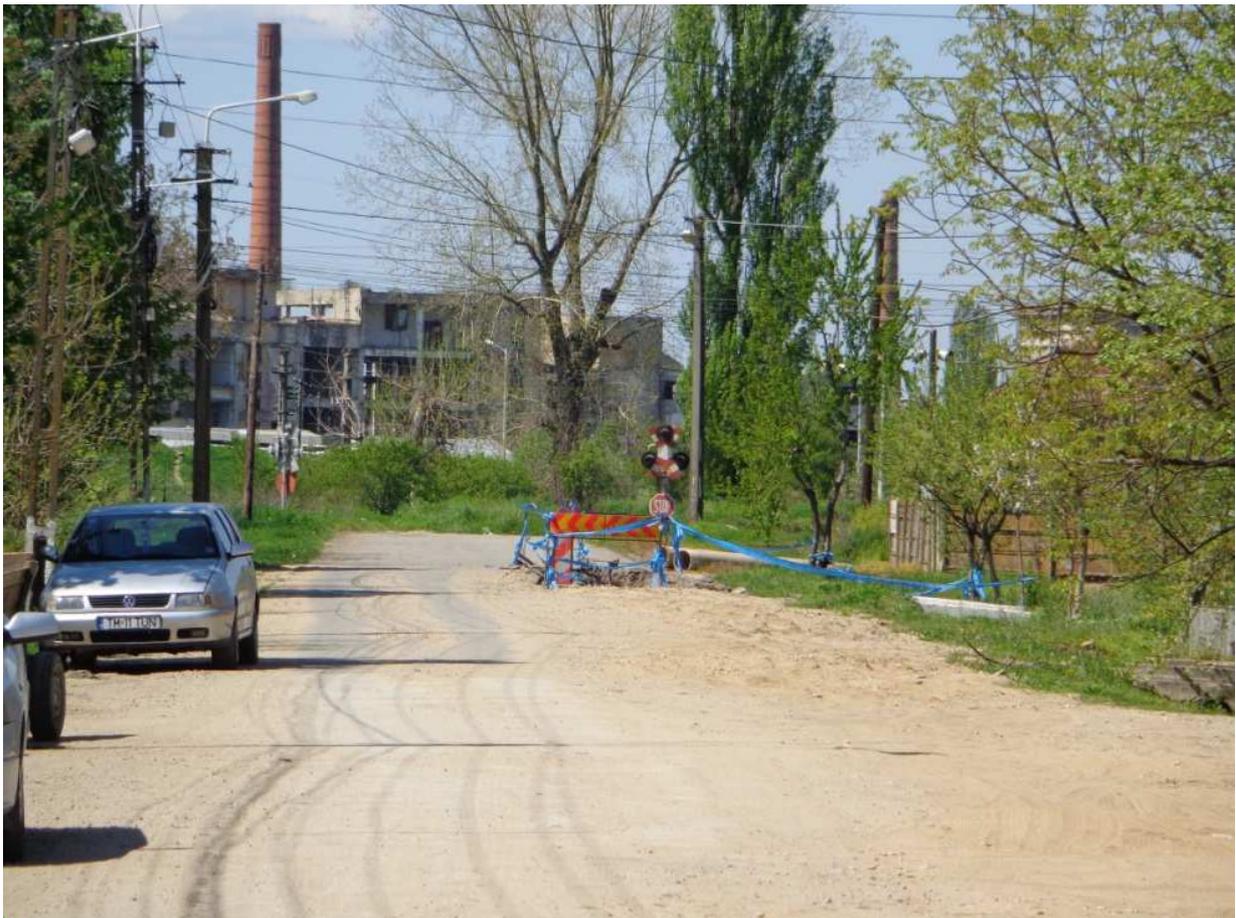
Los equipamientos personales de seguridad son los normales en este tipo de trabajos, casco, botas de seguridad, botas para trabajos en agua, guantes, pantalones y mono de trabajo, gafas protectoras.

En cuanto a las temperaturas del país quiero mencionar que son extremas y es por eso que en verano teníamos que estar atentos a las temperaturas elevadas, teniendo en ocasiones que suspender los trabajos por tener CODIGO ROJO (temperaturas por encima de los 45gr), y en invierno temperaturas por debajo de cero grados teniendo también que suspender los trabajos también por CODIGO ROJO, (temperaturas por debajo de los -20gr).

Todos los tajos debían de estar bien señalizados.



La señalización de los tajos debía de ser mediante paneles indicativos del peligro, en algunas ocasiones se añadían cintas de señalización, aunque no estaban homologadas en las inspecciones de seguridad las tomaban como beneficiosas para la señalización y adoptamos esta medida poco ortodoxa.



En la ejecución de la zanja y para protección de los trabajadores y para estabilizar el terreno se utilizaban entibaciones metálicas las cuales se iban moviendo conforme avanzaba la excavación.



Las señalizaciones debían de indicar y advertir de los trabajos así como indicar el camino a tomar para evitar la zona de trabajo. Fue una de las "batallas" de la obra, el conseguir que se quedase todos los días la obra señalizada al terminar la jornada laboral.



El perímetro de la zona de trabajo se cerraba después de la jornada laboral, otro de los sistemas utilizado fue la de vallas metálicas y banda de advertencia. Comentar que en muchas ocasiones nos hemos encontrado con vecinos de la zona los cuales movían, apartaban, quitaban, robaban el vallado de seguridad y nos ocasiono muchos problemas el tener que estar reponiendo constantemente estas protecciones.



Las entibaciones utilizadas eran del tipo metálico, se utilizaban incluso para la colocación de los pozos prefabricados de hormigón.



Dependiendo del tamaño de los pozos a colocar usábamos un tamaño u otro de entibaciones.



En una de las calles de ejecución tuvimos el problema que el terreno era muy arenoso y no conseguíamos contener las tierras mediante las entibaciones por lo que se optó por una solución diferente en la ejecución, se realizó una solución mixta de excavación a cielo abierto en la parte superior y de entibar la zona de instalación de la tubería para proteger a los trabajadores.



Se ataludo la excavación y en la zona donde se instalaba la tubería se colocaba la entibación. Fue la única manera de conseguir avanzar con los trabajos y darles una buena seguridad en el tajo a los trabajadores, aunque eso supusiese tener que rehacer mucha más superficie.



En la calle citada anteriormente tuvimos el problema añadido de tener que estar bombeando constantemente el caudal proveniente de la tubería existente, es por esto que debimos de realizar un bypass para asegurar que la zona de trabajo estaba exenta de aguas fecales.



Se añadió el problema de nivel freático que tuvimos que resolver mediante una estación de bombeo con filtros hincados.



A parte de la señalización era también importante la limpieza en el tajo para no producir más molestias de las que ya ocasiona un trabajo como el que estábamos realizando.



En la ejecución del SPAU Urseni había que realizar una excavación a unos 8m de profundidad y no teníamos espacio para realizarla a cielo abierto por lo que se planteo un sistema de tabla-estacas para realizar la ejecución de la excavación.



Donde teníamos que dejar paso al tráfico existente tuvimos que colocar placas metálicas resistentes al tráfico pesado.



Conforme al contrato firmado, teníamos que dejar al Ingeniero unas oficinas con WC dotado de mesas, impresora, ordenador... cosa que hicimos, aunque nunca fueron utilizadas. Así estaba en contrato y así lo hicimos.



También utilizábamos para señalización de los tajos una banda homologada naranja fijada con postes.



Durante todo el proceso era muy importante tener señalizado los tajos, incluso en las fases finales de asfaltados.



Como hemos dicho anteriormente la limpieza era importante, así mismo, también era importante la organización y el acopio del material. No acopiar en alturas excesivas, siempre que se pueda a pie llano.



5.3.- Problemas del Proyecto y soluciones.

En primer lugar y antes de entrar en el proyecto en sí, los primeros problemas que nos encontramos en este proyecto, como no, fue el estar en un país extranjero y todo lo que ello conlleva, cultural, idioma, ideología, historia, etc....

Es un país que hace 20 años estaba en una dictadura en un régimen comunista y esto aun se nota en algunas cuestiones como es la de la autoridad, quienes se creen que por el mero hecho de ser autoridad tienen razón, es muy difícil negociar con ellos, mostrarles y defender tu punto de vista.

El idioma rumano es un idioma que viene del latín, por lo que aunque es costoso aprenderlo, tiene palabras que se asemejan al castellano, italiano, Valenciano. No me quedo otra que aprenderlo y defenderme con él. Por lo anteriormente dicho de la mentalidad de las autoridades, no aceptan de buen grado a personas que no hablen su idioma e incluso lo ponen como un problema, incluso si se va acompañado de un traductor cuando se habla con ellos. Como solución a este tema se realizó la contratación de una persona Rumana que hiciese de intermediario a niveles de dirección para mejorar nuestra relación como empresa con la Propiedad dando buenos resultados.

A continuación enumerare los problemas y soluciones que se fueron adoptando durante el transcurso del mismo:

- En la licitación se cometió un error de cálculo en la realización de la oferta en la cual en el cálculo de los m³ de excavación en la partida Dn400 h=2-3m, siendo esta una de las partidas con mas medición es un error económicamente grave. Poco se

podía hacer puesto que ese precio se firmo en contrato, en cuanto comenzó la obra se planteo al Ingeniero y a la Propiedad el poder presentar un listado de precios descompuestos donde justificábamos el error e intentamos corregir este precio. No fue posible y tuvimos que asumir este error de licitación.

- En la licitación también se cometió el error de entregar la documentación de materiales a emplear con un suministrador en concreto, se debería de haber especificado las características técnicas del material e indicar “o similar”, esto nos hubiese permitido poder negociar mejor con los suministradores los precios. Se pudo solucionar en alguna ocasión obteniendo cartas de las empresas suministradoras con plazos de suministro, las cuales entregamos al Ingeniero como justificación de cambio de material (de iguales características técnicas) al mejorar el plazo de entrega.
- La subcontratación de toda la obra a un único subcontrata principal nos puso en una situación de debilidad en el proyecto puesto que dependíamos 100% de él, después del estudio de mercado y económico vimos el alto riesgo de ejecución del Proyecto, como se vio durante el transcurso del mismo tuvimos razón ya que finalmente la subcontrata principal abandono la obra. Viendo el problema con tiempo se realizaron los pasos oportunos para tener un “Plan B”, se negocio con varias subcontratas para tenerlos preparados en caso de abandono de obra de la subcontrata principal. Tuvimos que reforzar los equipos de obra con otras subcontratas cuando nuestra subcontrata principal hizo el primer amago de abandono, esto hizo que se replanteara el abandonar la obra y demostramos que teníamos el control de la obra, pero finalmente no pudo

aguantar los costes de ejecución de la obra y abandono, fue entonces donde asumimos con las subcontratas que ya teníamos, toda la ejecución de la obra.

- La burocracia del Proyecto fue otro problema añadido, el sistema de control de cualquier cosa en este país se multiplica por 10, todo documento de control de calidad, de entrega de material, de justificación de una prueba, etc.... ha de estar firmado por todos los organismos implicados en el proyecto, realizado en 5 copias, y no importa que eso mismo lo hayas realizado en otra calle, cada una de las calles a ejecutar han de tener todos los documentos que la justifiquen independiente unas de otras, es decir, cada vez que se pretende cobrar una calle (así nos deja el contrato cobrarlas, ha de estar terminada 100% cada calle para poder cobrarla) es como si se realizase una finalización de obra independiente, con toda la documentación de calidad, trazabilidad, control de calidad, etc.... y aunque para otra calle la documentación sea la misma ha de realizarse de nuevo completamente. La única solución posible para este problema, puesto que no se puede cambiar el sistema, fue el de suplementar con personal dedicado única y exclusivamente a llevar la documentación al día, esto ha sido una tarea muy difícil puesto que constantemente nos han ido solicitando mas documentación o diferente documentación en cada una de las certificaciones, ni la Propiedad en algunas ocasiones sabía muy bien que documentación quería, ante esto simplemente solicitábamos que todas esas peticiones nuevas de documentación se solicitaran por escrito o en las reuniones semanales para tener constancia.

- En la ejecución uno de los mayores problemas que tuvimos fue resolver en las distintas calles el nivel freático existente el cual dificultaba la ejecución, optamos por dos soluciones, la primera mas económica y rápida fue la de crear pequeños pozos junto a nuestra zanja donde posicionábamos una bomba de agua y en caso de no ser suficiente optamos por una segunda solución que fue la de colocar una estación de bombeo con filtros hincados en el terrenos en una longitud de unos 50ml para rebajar el nivel freático.
- Otro problema en ejecución fue el encontrarnos con terrenos arenosos los cuales eran imposibles de contener con las entibaciones, ocasionando desprendimientos del terreno y riesgos de seguridad en el trabajo, en la calle C.Prezan tuvimos que cambiar el método de ejecución y optar por una solución de excavación en la cual entibábamos los primeros 2 metros (dando protección a los trabajadores) y realizábamos una excavación abierta ataludado en el resto de excavación que garantizaba que no hubiesen desprendimientos de terrenos.
- El ingeniero realizo una interpretación sobre un apartado del contrato en el cual las partidas de excavación e instalación de las tuberías de PAFSIN en la cual tomaba como cota de posicionamiento de la tubería la parte inferior de la misma, cuando en la lista de cantidades indica cota de excavación, es una diferencia de 15cm lo cual en algunas ocasiones hace que sea un precio u otro si la cota esta cercana a la cota en la que cambia de precio (precios están en intervalos de 1 en 1 metro, <2m, entre 2 y 3m, entre 3 y 4m, entre 4 y 5m y entre 5 y 5,5m). Esta discusión que termino en una reivindicación *Claim*, la cual

está en manos de abogados a día de hoy y a la espera de una decisión final.

- Por solicitud de la Propiedad se realizó un descompuesto de precios de los acabados finales de calles *Refacere*, pese a tratarse de un contrato FIDIC Rojo en el cual los precios son unitarios. La motivación fue que en el contrato teníamos una sección tipo muy completa de cómo teníamos que realizar los acabados de las calles, y como también en contrato indicaba que teníamos que devolver la calle a su estado inicial, en los casos en los que la realidad no coincidía con la sección tipo de proyecto (el 99% de los casos era así) había que realizar un nuevo precio para esa nueva sección basándose en el descompuesto acordado para el cálculo del nuevo precio. Tras una negociación muy dura sobre los descompuestos de los precios, se aceptaron unos precios los cuales se aplicaron desde ese momento en adelante (durante la negociación habíamos presentado una certificación y la utilizaron como medida de presión en las negociaciones, teniendo que ceder al final en algún precio), esto fue un hándicap económico debido a que nos produjo una disminución de la venta. Esto fue causa de otra reivindicación oficial la cual no conseguimos que prosperase.
- La falta de experiencia en este país referente a la manera de proceder con las certificaciones nos hizo tener problemas en las primeras certificaciones. Fue un problema ligado a la cantidad de documentación que se exige para poder certificar, para hacernos una idea, por cada calle a certificar se solicita toda la documentación de calidad, trazabilidad, recepciones de materiales, certificados CE, etc.... es algo similar a la documentación que se entrega en España en el final de obra,

pero para cada una de las calles antes de certificarla. Este hecho hace que se alargue el plazo de certificar más de lo previsto, entrando en retrasos en nuestra previsión de cobros y ocasionando los problemas que de ello resulta.

Capítulo 6.

Conclusiones.

Tras la experiencia vivida durante este proyecto he querido resaltar varias conclusiones finales que podrían ser validas para cualquier proyecto:

- La importancia de realizar un buen estudio previo en la fase de licitación de la obra, esto marcara en gran medida el buen desarrollo de la obra.
- Conocer bien el entorno territorial en el que se va a desenvolver el proyecto, teniendo en cuenta todos los aspectos (sociales, políticos, económicos, idioma, religiosos...) conocer bien el entorno ayudara a entender mejor a las personas y a plantear mejor las negociaciones.
- La importancia de una vez conocido el entorno hacer un análisis de las solicitudes por parte de la Propiedad en cuanto a documentación a entregar para poder establecer el equipo humano de obra que será necesario para cumplir con las expectativas del proyecto.
- Conocer y estudiar el contrato firmado, en ocasiones en apartados aparentemente sin importancia están algunos de las claves para perder o salvar un proyecto.
- En cuanto a la parte financiera de la obra, hay que realizar un cash flow para saber en todo momento los recursos de los que

dispone la obra y hacer una previsión de certificaciones, intentando que estas sean más bien pesimistas que optimistas, ya que un mal planteamiento del mismo puede llevar al bloqueo de la obra y poner en riesgo el proyecto.

- Referente al proceso productivo de la obra, hay que realizar el consecuente seguimiento del planing así como tener siempre presente la ruta crítica para poder cumplir con el plazo. En caso de que el plazo se nos vaya, analizar el motivo y si es motivado por causas ajenas a la Constructora comunicar oficialmente para poder hacer la respectiva reclamación cuando proceda y no ser penalizados por esta.
- Como ultima conclusión añadiría que bien sea en Rumania, España o cualquier otro país, la forma de ejecutar los proyectos es más o menos la misma, puede variar algo dependiendo de la calidad de los materiales y medios de que se dispongan e influye en gran medida en valor humano de las entidades que conforman el proyecto, desde las autoridades hasta el peón de obra.

Anexos

Gráficos de ejecución:

- Grafico de ejecución 01, Inicial.
- Grafico de ejecución 02, Revisión 01.
- Grafico de ejecución 03, Revisión 02.
- Grafico de ejecución 04, Revisión 03.
- Grafico de ejecución 05, Revisión 04.

Planos de Proyecto Técnico.

- Planos canalización de saneamiento.
- Planos Agua potable.
- Plano Estación de Bombeo SPAU Urseni.
- Plano Rehabilitación Estación de Bombeo SPAU Polona.

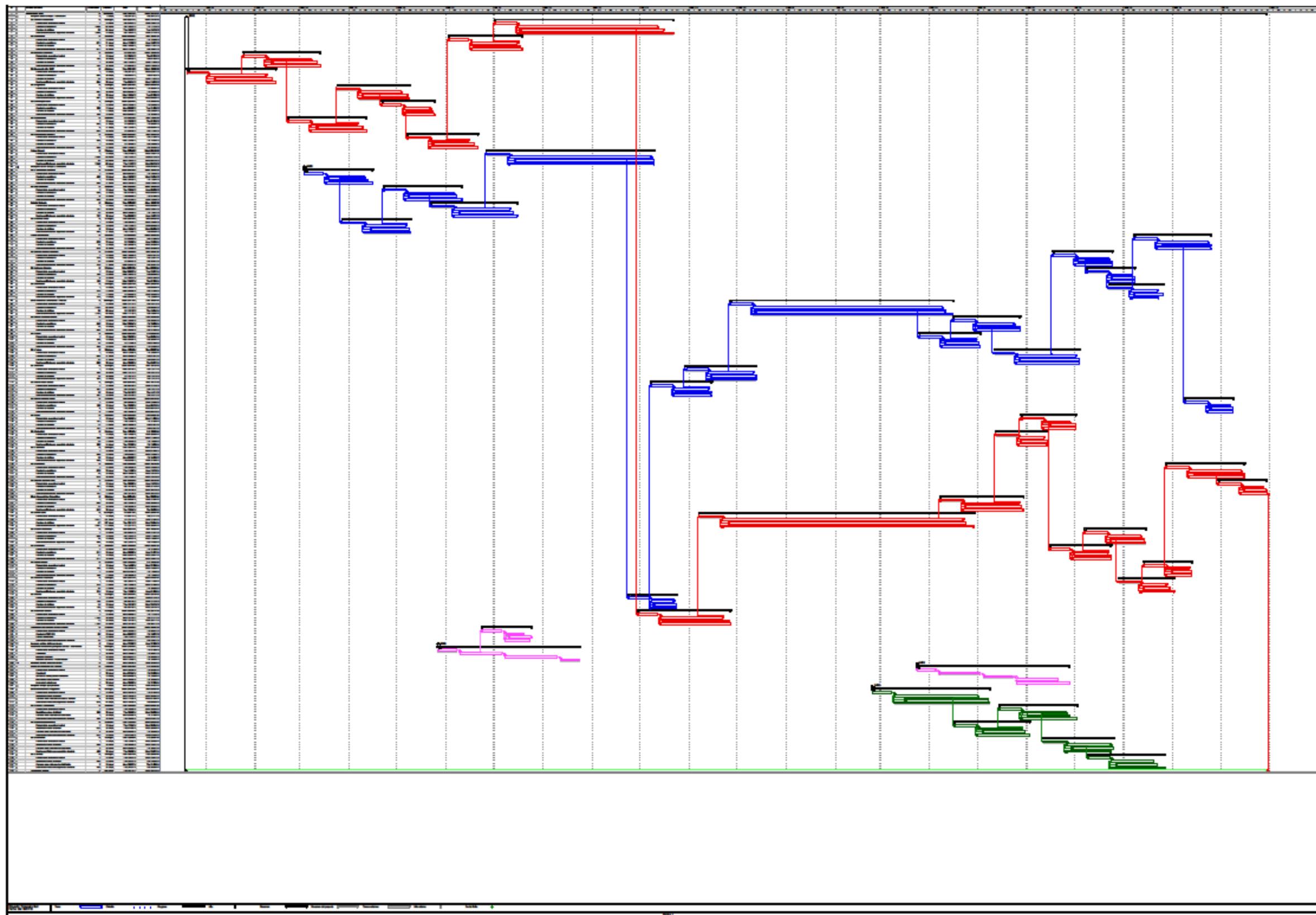


GRAFICO DE EJECUCION 01, INICIAL

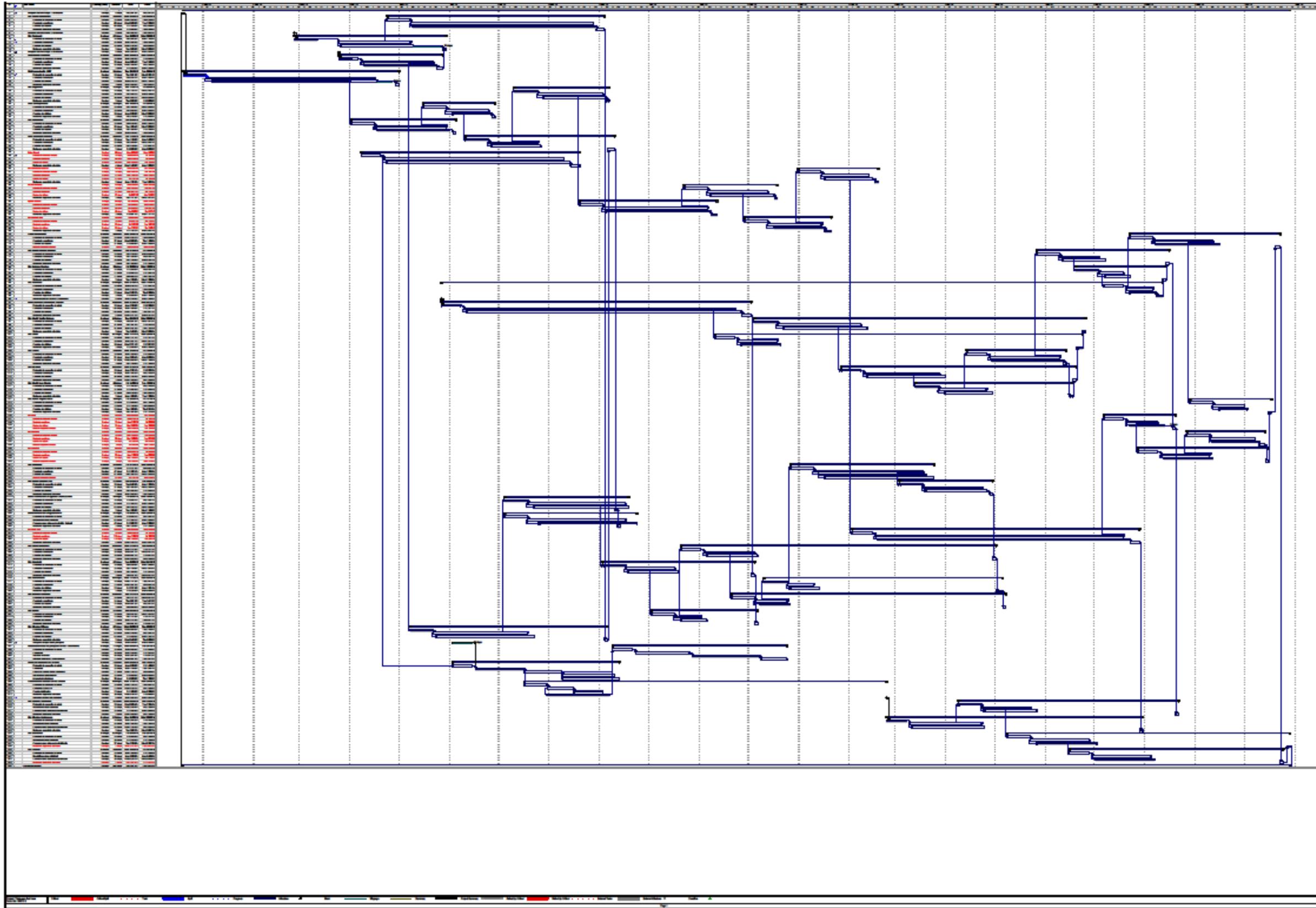


GRAFICO DE EJECUCION 02, REVISION 01

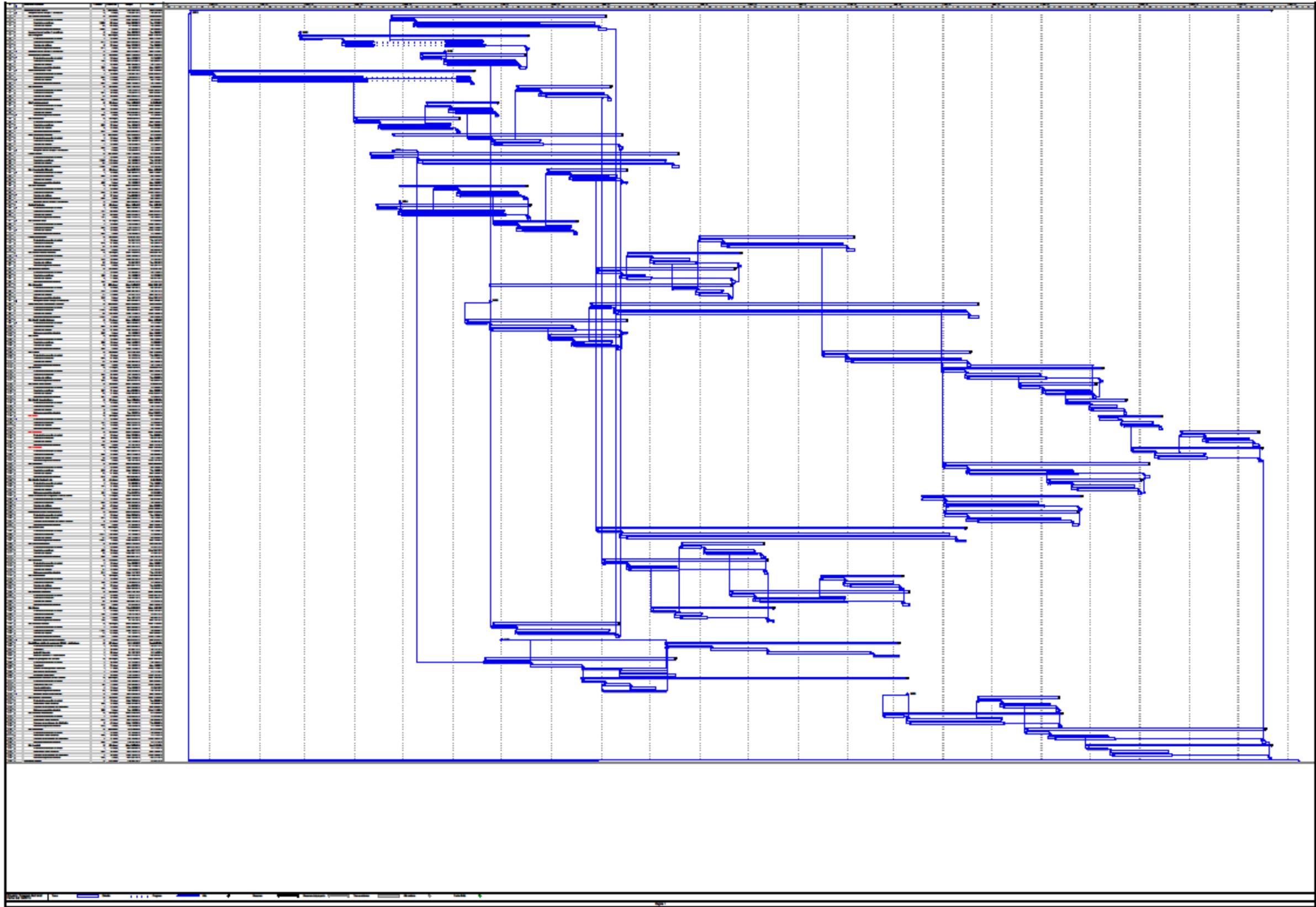


GRAFICO DE EJECUCION 03, REVISION 02

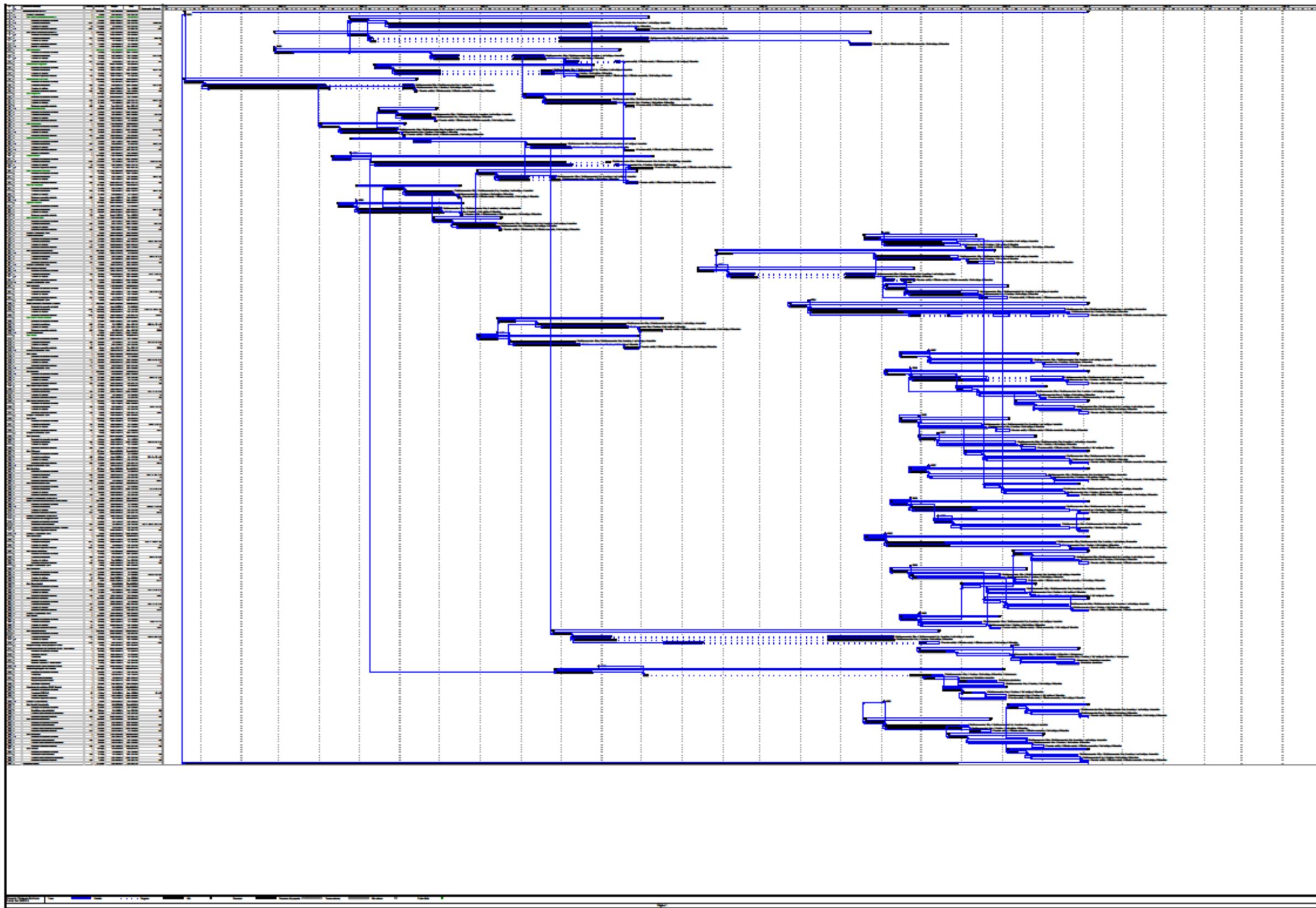


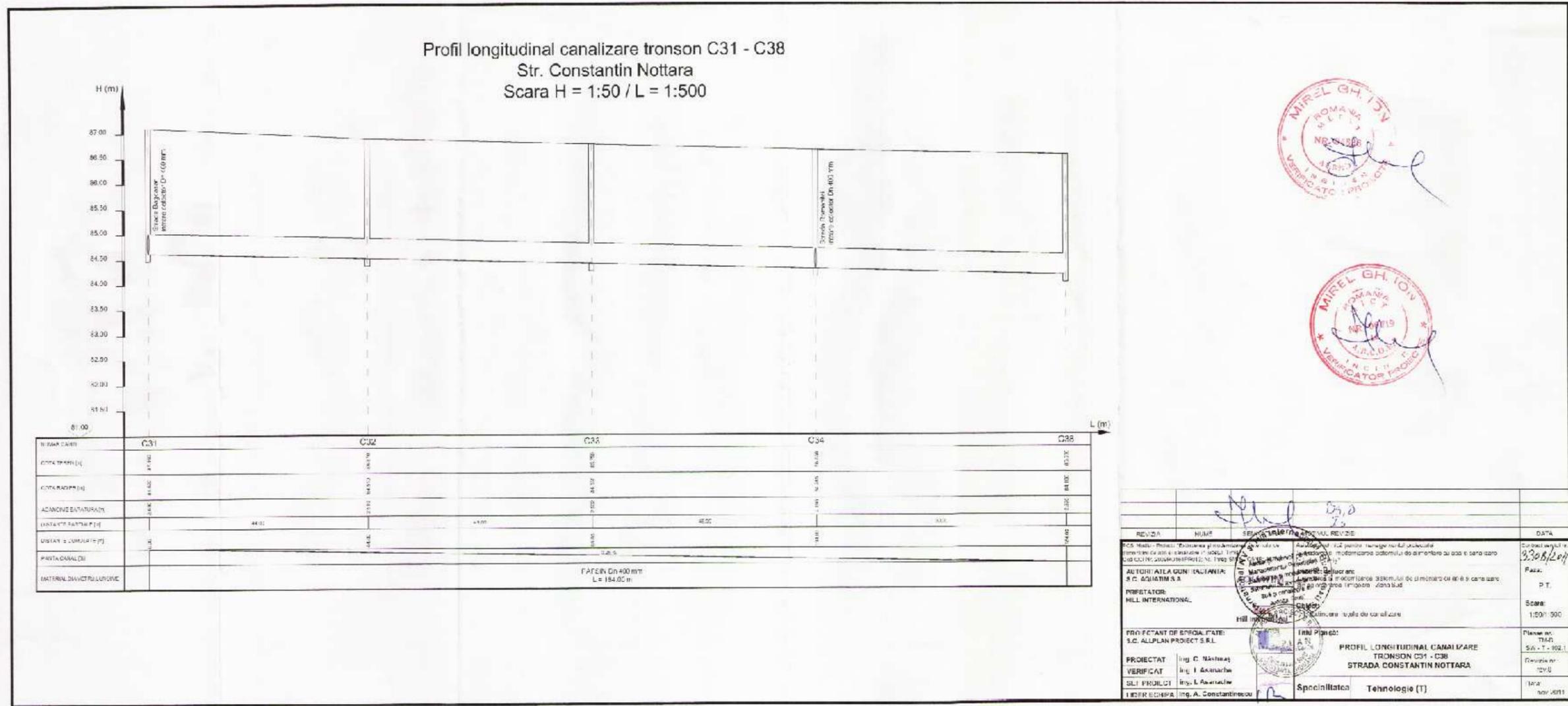
GRAFICO DE EJECUCION 04, REVISION 03



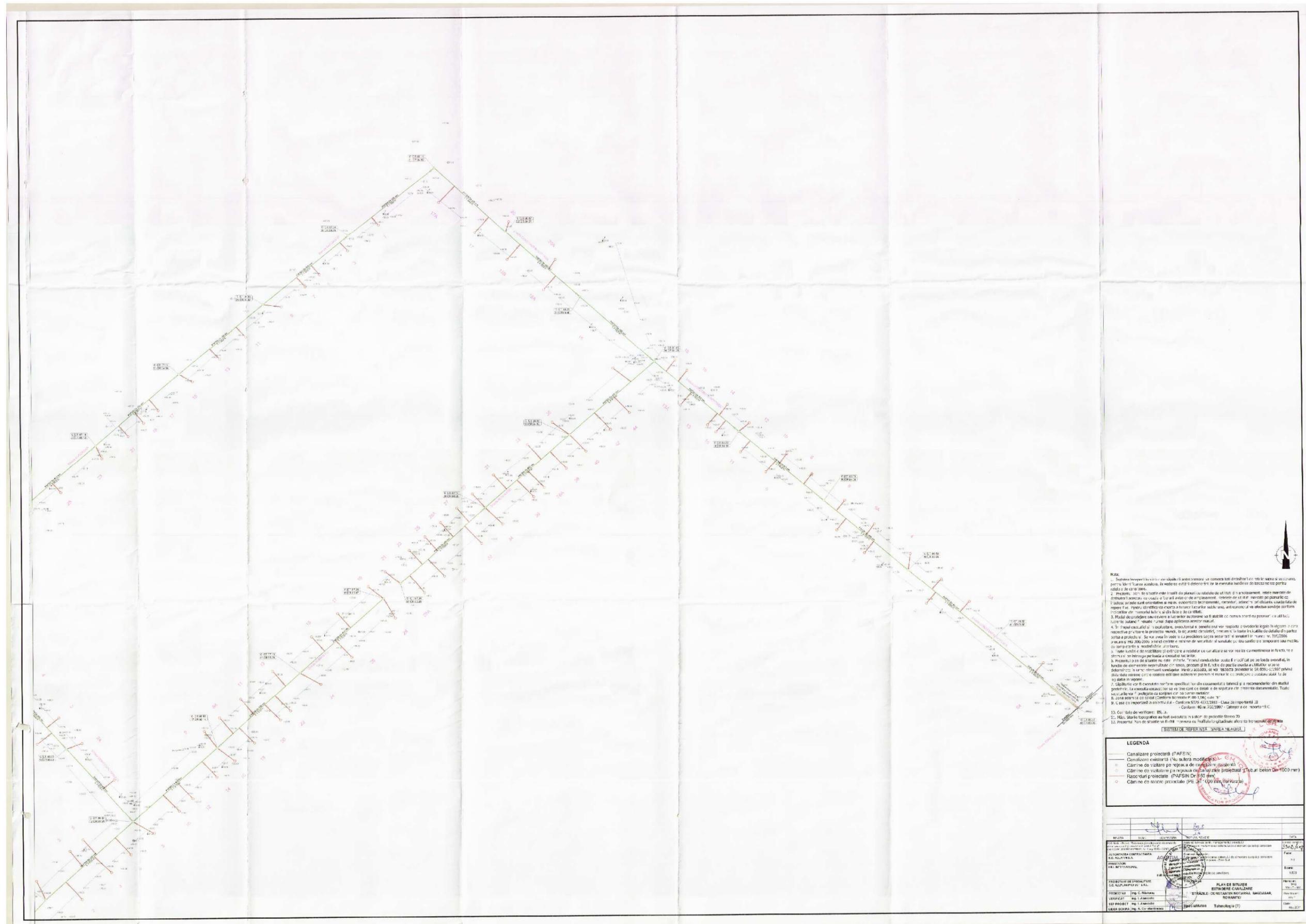
GRAFICO DE EJECUCION 05, REVISION 04



PLANO CANALIZACION DE SANEAMIENTO. Emplazamiento



PLANO CANALIZACION DE SANEAMIENTO. Perfil longitudinal de la calle Constantin Nottara tramo C31 - C38



NOTA:

1. Se han verificado los datos de campo de este proyecto en el terreno de ejecución, por lo que se garantiza la veracidad de los datos de campo.
2. El presente proyecto de saneamiento se basa en el estudio de campo y en el estudio de gabinete, por lo que se garantiza la veracidad de los datos de campo.
3. El presente proyecto de saneamiento se basa en el estudio de campo y en el estudio de gabinete, por lo que se garantiza la veracidad de los datos de campo.
4. El presente proyecto de saneamiento se basa en el estudio de campo y en el estudio de gabinete, por lo que se garantiza la veracidad de los datos de campo.
5. El presente proyecto de saneamiento se basa en el estudio de campo y en el estudio de gabinete, por lo que se garantiza la veracidad de los datos de campo.
6. El presente proyecto de saneamiento se basa en el estudio de campo y en el estudio de gabinete, por lo que se garantiza la veracidad de los datos de campo.
7. El presente proyecto de saneamiento se basa en el estudio de campo y en el estudio de gabinete, por lo que se garantiza la veracidad de los datos de campo.
8. El presente proyecto de saneamiento se basa en el estudio de campo y en el estudio de gabinete, por lo que se garantiza la veracidad de los datos de campo.
9. El presente proyecto de saneamiento se basa en el estudio de campo y en el estudio de gabinete, por lo que se garantiza la veracidad de los datos de campo.
10. El presente proyecto de saneamiento se basa en el estudio de campo y en el estudio de gabinete, por lo que se garantiza la veracidad de los datos de campo.
11. El presente proyecto de saneamiento se basa en el estudio de campo y en el estudio de gabinete, por lo que se garantiza la veracidad de los datos de campo.
12. El presente proyecto de saneamiento se basa en el estudio de campo y en el estudio de gabinete, por lo que se garantiza la veracidad de los datos de campo.
13. El presente proyecto de saneamiento se basa en el estudio de campo y en el estudio de gabinete, por lo que se garantiza la veracidad de los datos de campo.
14. El presente proyecto de saneamiento se basa en el estudio de campo y en el estudio de gabinete, por lo que se garantiza la veracidad de los datos de campo.
15. El presente proyecto de saneamiento se basa en el estudio de campo y en el estudio de gabinete, por lo que se garantiza la veracidad de los datos de campo.

LEGENDA

- Canales proyectados (P.A.S.N.)
- Canales existentes (No se altera modificación)
- Camino de veredas por debajo de las tuberías proyectadas
- Camino de veredas por encima de las tuberías proyectadas (Tubo de 1000 mm)
- Razonamiento proyectado (P.A.S.N. De 150 mm)
- Camino de veredas proyectado (P.A.S.N. De 150 mm)

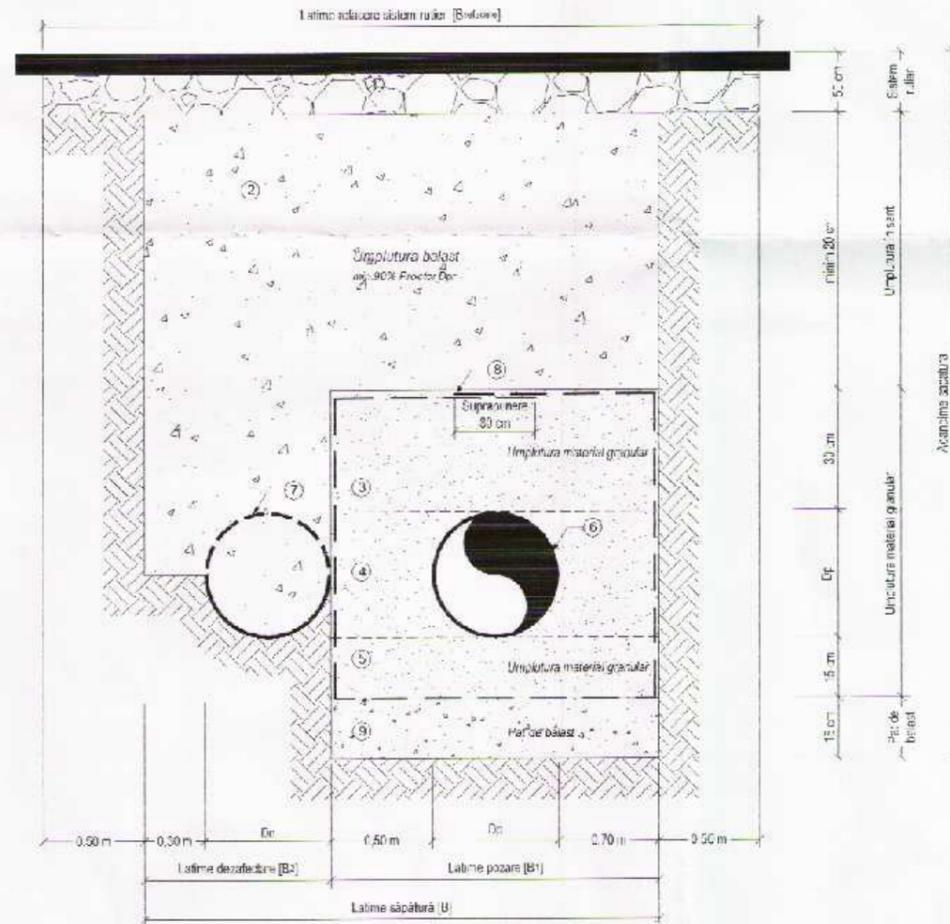
FECHA	ELABORADO	REVISADO	APROBADO	OTRO
15/05/2014	[Firma]	[Firma]	[Firma]	

PLAN DE SITUACION
RECONSTRUCCION DE LA CANALIZACION
DE LA CALLE CONSTANTIN NOTTARA, TIMISOARA

PROYECTADO POR: [Firma]
 REVISADO POR: [Firma]
 APROBADO POR: [Firma]

PLANO CANALIZACION DE SANEAMIENTO. Alzado de la calle Constantin Nottara

DETALIU TIP POZARE CONDUCTA PAFSIN
REABILITARE REZELE



- LEGENDĂ:**
- 1 - Baza infrastructurii drum
 - 2 - Umplutura balast compactată în straturile succesive de 15 cm
 - 3 - Umplutura de protecție din material granular - min. 30 cm
 - 4 - Umplutura laterală din material granular
 - 5 - Pat de pozare conductă PAFSIN din din material granular min. 15 cm
 - 6 - Conductă canalizare PAFSIN SN 10000 Dn 400-1200 mm
 - 7 - Conductă de canalizare orientată - se dezafectează prin spargere și umplere
 - 8 - Geotextil
 - 9 - Pat de balast 15 cm

NOTĂ:
Conductele existente se vor desface până la jumătatea, urmând ca în interiorul jumătății rămase să se umple cu balast așezat în straturile succesive de 15 cm după compactare.
La fundul tranșeei se realizează un pat de balast în grosime de min. 15 cm. Conducta de canalizare va fi așezată pe un pat de pozare din material granular cu grosimea minimă de 15 cm.
Se recomandă ca oca 2 cm din patul de pozare să rămână necompactați, astfel încât tubul să se așeze pe pat Suprafețele afectate prin execuția tranșeeilor, se vor refăce prin aducerea lor la starea inițială.
Lățimea de refacere a stratului de uzură este indicată în detaliul de refacere carosabil

Lățimi minime de săpătură și refacere sistem rutier							
Nr. crt.	Strada	Lățime ovoid sau Diametru existent D _e [mm]	Diametru propus D _p [mm]	Lățime săpătură pentru pozare B ₁ [m]	Lățime săpătură pentru dezafectare B ₂ [m]	Lățime săpătură B=B ₁ +B ₂ [m]	Lățime refacere sistem rutier B _{refacere} [m]
1	Calea Buziașului	500	800	2.00	1.10	3.10	4.10
2	Str. Martir Marlus Nemtoc	400	400	1.60	0.70	2.30	3.30
3	Str. Intrarea Neptun	500	500	1.70	0.80	2.50	3.50
4	Str. Atomului	500	500	1.70	0.80	2.50	3.50
5	Str. Mareșal Constantin Prezan	1400	1200	2.40	1.50	3.90	4.90
6	Str. Martir Vasile Balmuș	300	400	1.60	0.70	2.30	3.30
7	Str. Orion	400	400	1.60	0.70	2.30	3.30
8	Str. Cerna	500	500	1.70	0.80	2.50	3.50
9	Str. Versului	300	500	1.70	0.80	2.50	3.50
10	Str. Martir Ioan Stanciu	400	400	1.60	0.70	2.30	3.30
11	Str. Martir Angela Sava	300	400	1.60	0.70	2.30	3.30
12	Str. Bran	400	500	1.70	0.80	2.50	3.50
13	Str. Aleea Poieniței	400	400	1.60	0.70	2.30	3.30
14	Str. Clăbucet	500	400	1.60	0.70	2.30	3.30
15	Str. Romulus	400	400	1.60	0.70	2.30	3.30
16	Str. Martir Sorinel Leia	600	800	2.00	1.10	3.10	4.10
17	Bld. General Ion Dragalina	500	500	1.70	0.80	2.50	3.50
18	Str. Emil Zola	500	500	1.70	0.80	2.50	3.50
19	Str. Gavril Muzicescu	400	400	1.60	0.70	2.30	3.30
20	Str. Harnicieii	400	400	1.60	0.70	2.30	3.30
21	Str. Aleea Inului	400	400	1.60	0.70	2.30	3.30
22	Str. Intrarea Plantelor	400	400	1.60	0.70	2.30	3.30
23	Str. Mureș	500	500	1.70	0.80	2.50	3.50
24	Str. Nicolae Filimon	300	500	1.70	0.80	2.50	3.50

NOTĂ:
Lățimea minima a săpăturii din tabel are în vedere și spațiul necesar lucrărilor de sprijinire. Sprijinirea săpăturii se va face cu palpașe metalice

NOTĂ:
ZONA SEISMICĂ DE CALCUL (Conform Normativ P103-1/06) - E
CLASĂ DE IMPORTANȚĂ (Conform STAS 4273/1983) - III
CLASĂ DE ÎMPĂRIȚĂRI (Conform HG nr. 766/1997) - Categori de importanță

Conținutul de verificare: Is. B9

PROIECTANT: S.C. AQUATIM S.R.L.

PROIECTAT: Ing. C. Năstăsescu
VERIFICAT: Ing. I. Ananache
SEF PROIECT: Ing. I. Ananache
LIDER ECHIPA: Ing. A. Constantinovici

Obiect: 2. Reabilitare rețelei de canalizare

Titlu Planșă: DETALIU TIP POZARE CONDUCTA PAFSIN ȘI DEZAFECTARE CONDUCTĂ EXISTENTĂ DIN BETON PENTRU REABILITAREA REZELELOR DE CANALIZARE

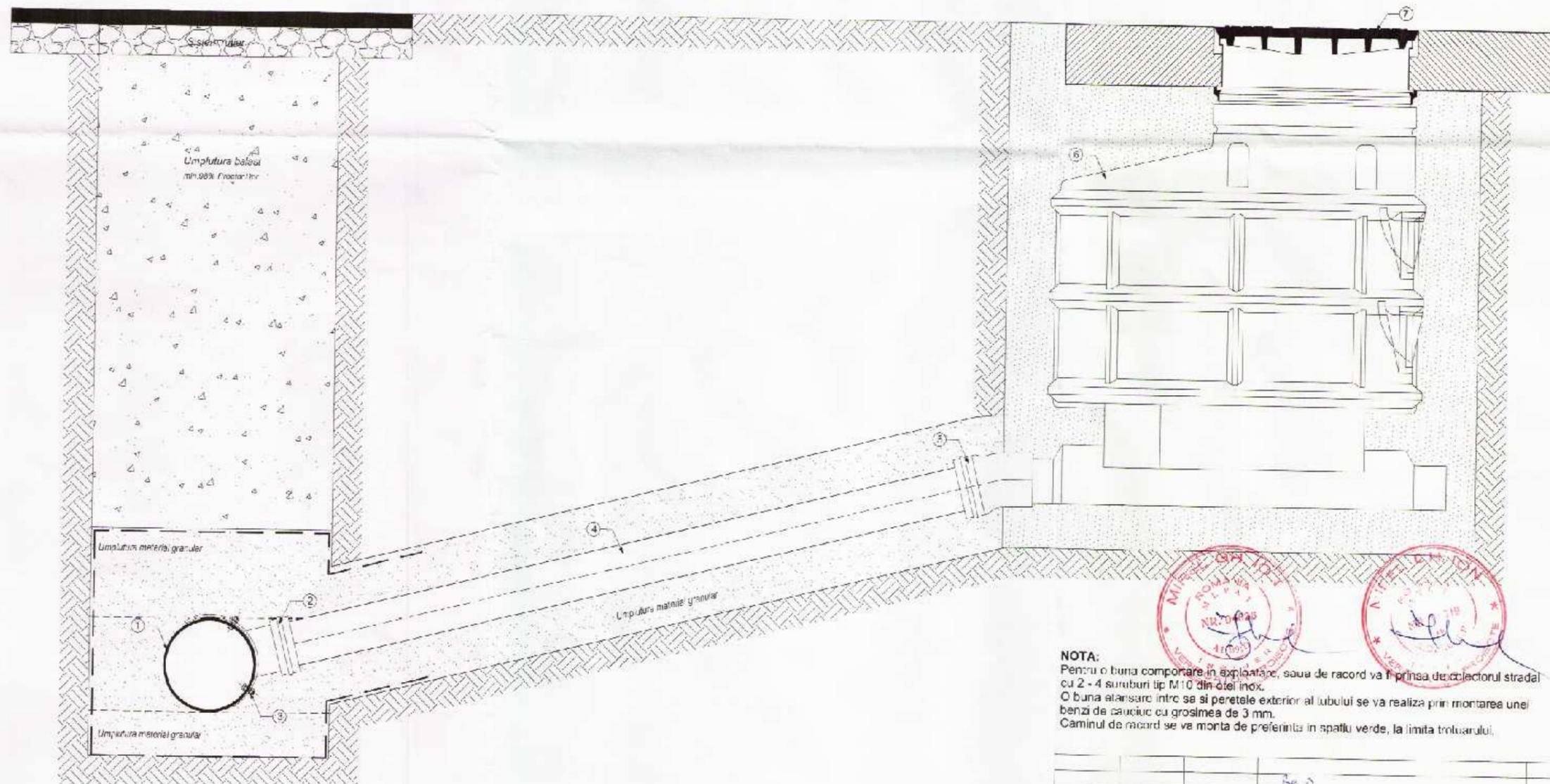
Specialitatea: Tehnologie (T)

Scara: 1:5

Planșă nr.: T43
SW - T - 303
Revizie nr.: 06/17

Data: 06/2011

PLANO AGUA POTABLE. Detalle de ejecución de los cambios de dirección a 90 grados, dado de hormigón en masa.



LEGENDĂ:

- 1 - Colector stradal din tuburi de PAFSIN SN 10000 Dn 300-600 mm
- 2 - Sa dn moord din PAI SIN SN 10000 avand lăzirea Dn 150 mm
- 3 - Surub + piuliță + șabla M10 oțel inoxidabil
- 4 - Tub racord din PAFSIN SN 10000 Dn 150 mm
- 5 - Cot PAF-SIN SN 10000 Dn 150 mm 15°, 30°, 45°, 60° (unghiul va fi stabilit la executie)
- 6 - Camin de racord din PEID Dn 800 mm + garnitura + extensior reglabil
- 7 - Capac din material compozit carosabil

NOTA:

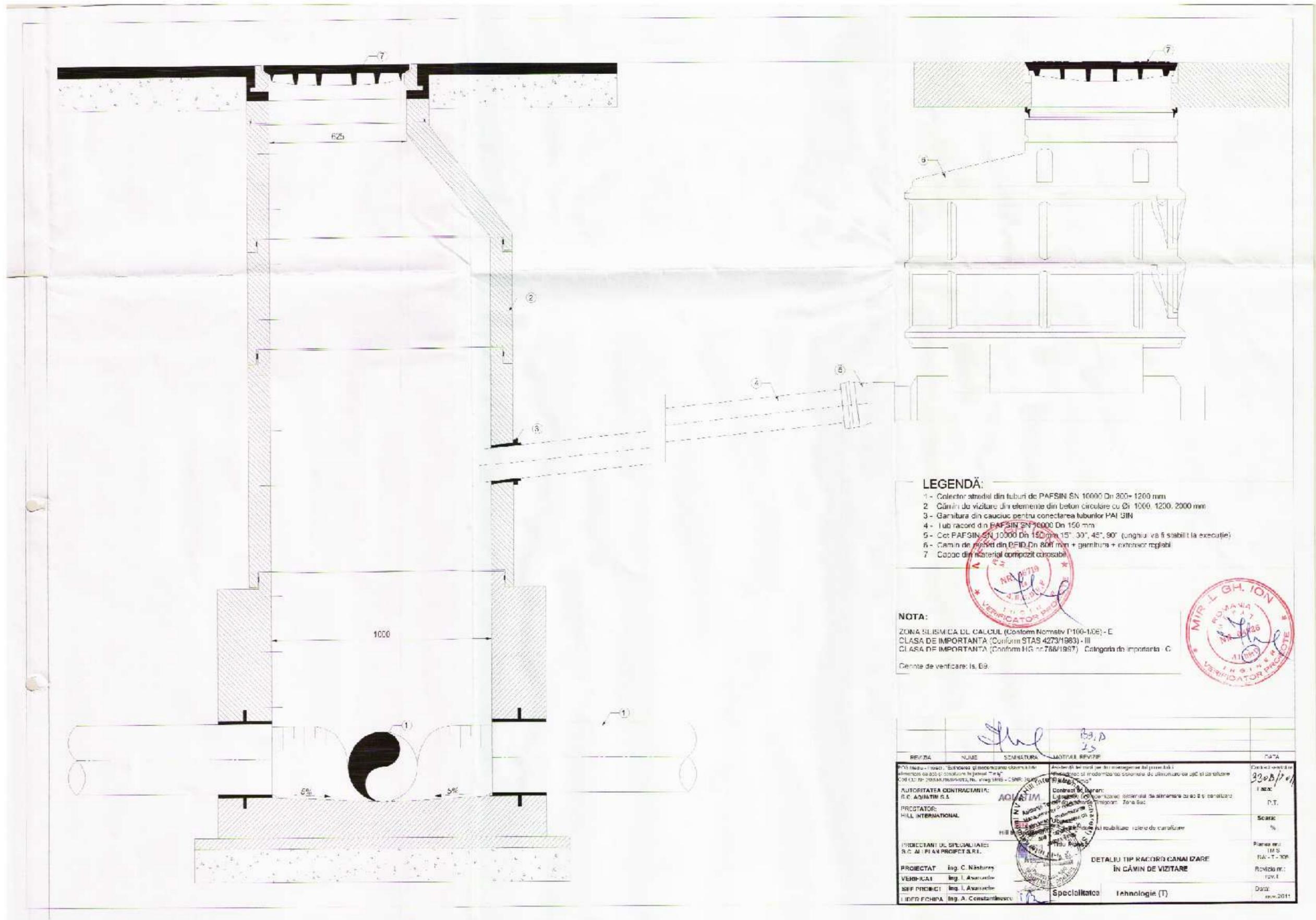
ZONA SEISMICA DE CALCUL (Conform Normului F 100-1/06) - E
 CLASA DE IMPORTANTA (Conform STAS 4273/1983) - II
 CLASA DE IMPORTANTA (Conform HG nr.758/1997) - Categoria de importanta - C
 Cerinte de verificare la BS

NOTA:

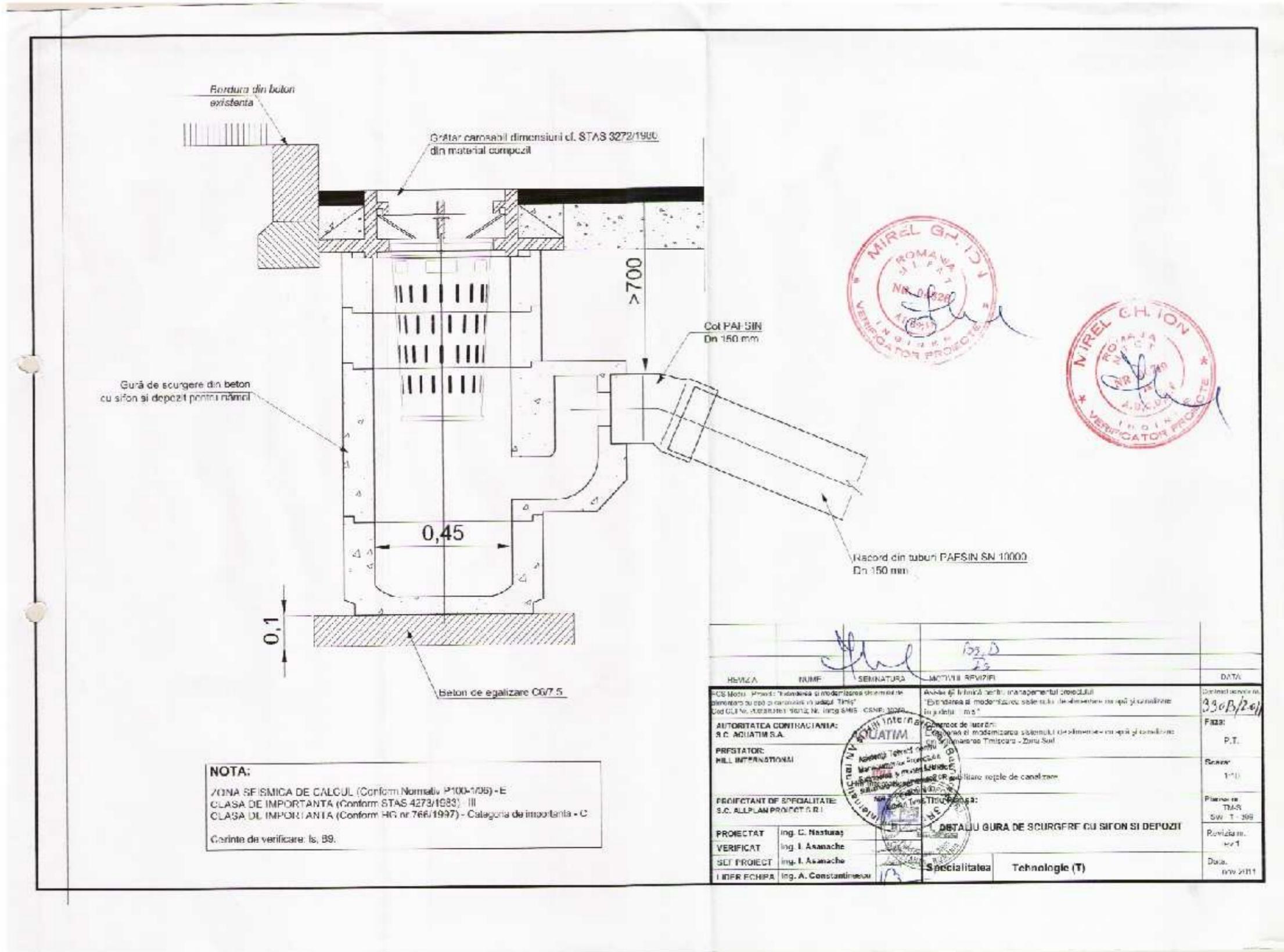
Pentru o buna compunere in exploatare, saua de racord va fi prinsă de colectorul stradal cu 2-4 suruburi tip M10 din oțel inox.
 O buna etanșare între sa și peretele exterior al tubului se va realiza prin montarea unei benzi de cauciuc cu grosimea de 3 mm.
 Caminul de racord se va monta de preferință în spațiu verde, la limita trotuarului.

REVIZIA	NUME	SEMNATURA	MULTELE REVIZII	DATA
PROIECTANT DE SPECIALITATE: R.C. ALPLAN PROIECT S.R.L.				Contract nr. 3306/2011 Faza: P.T. Scara: 1:50 Planșă nr.: TM-5 SW - 2011 Revizii nr.: rev.1 Data: nov. 2011
PROIECTAT Ing. C. Năsturel VERIFICAT Ing. I. Asanache ȘEF PROIECT Ing. I. Asanache LIDEL ECHIPA Ing. A. Constantinovici				DETALIU TIP RACORD CANALIZARE Specialitatea: Tehnologie (T)

PLANO CANALIZACION DE SANEAMIENTO. Detalle de conexiones con tubería tipo PAFSIN

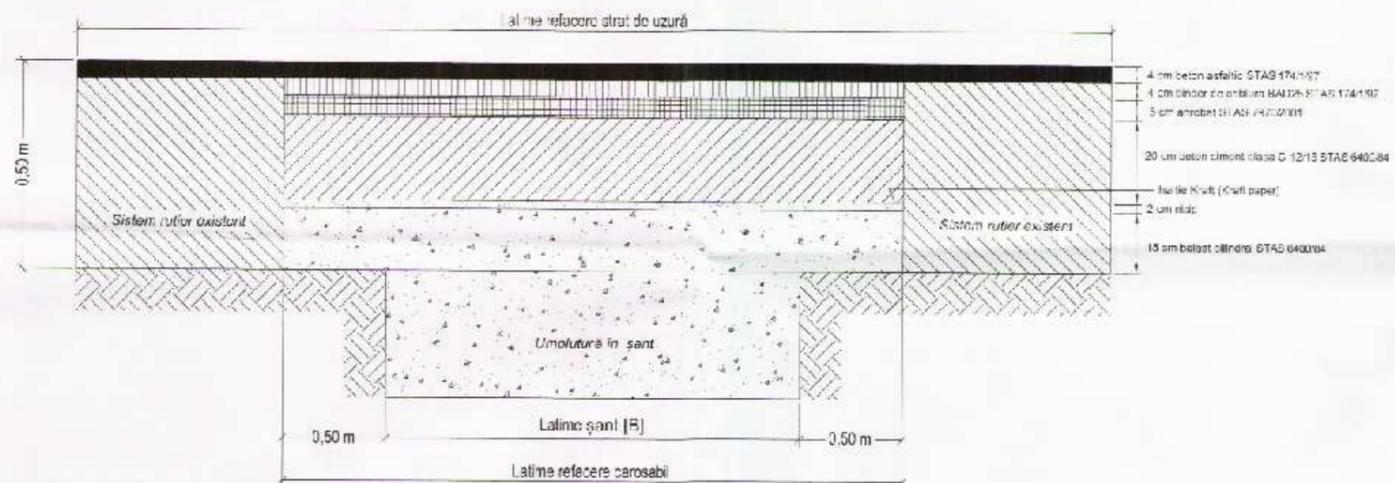


PLANO CANALIZACION DE SANEAMIENTO. Detalle de los pozos intermedios de hormigón prefabricado y conexión directa a pozos de PVC



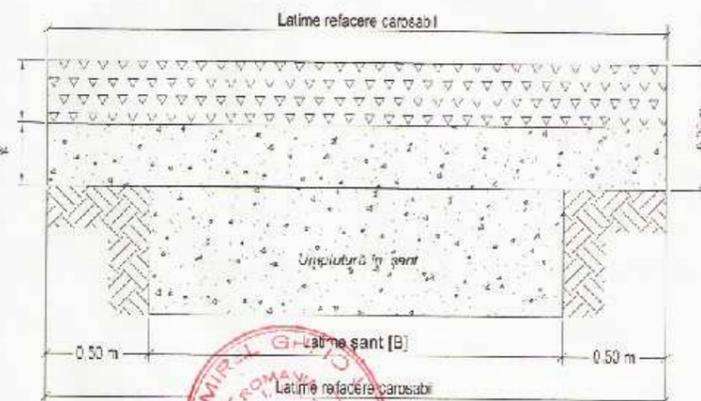
PLANO CANALIZACION DE SANEAMIENTO. Detalle de instalación de un imbornal con sifón y cesta de recogida de materiales

**REFACERE SISTEM RUTIER
CU ÎMBRĂCĂMINTE DIN BETON ASFALTIC**



**REFACERE SISTEM RUTIER
CU ÎMBRĂCĂMINTE DIN MACADAM**

10 cm îmbrăcăminte macadam clasa STAS 1720/95
20 cm fundatie de balast cilindric STAS 640/04



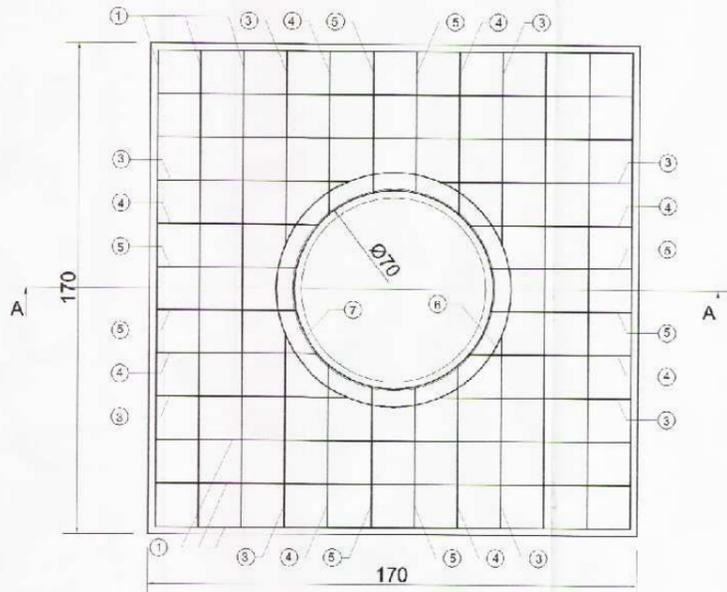
NOTA:

Lățimea zonei de refacere a carosabilului variază funcție de lățimea tranșeei pentru pozarea conductei și de mărimea zonei afectate de săpătură.
Lățimea zonei de refacere a sistemului rutier va fi stabilită cu exactitate, pentru fiecare caz în parte, după realizarea umpluturilor în tranșee.
Detaliile prezintă cerințele minime de refacere a structurii rutiere funcție de tipul carosabilului.
Modul exact de refacere a sistemului rutier va fi stabilit după executarea săpăturii, funcție de structura existentă, astfel încât nouă structură să aibă o comportare asemănătoare cu cea existentă, conform articolului 3 litera c din Anexa la HCL Timișoara nr. 10/27.01.2009 privind Normele pentru lucrările tehnico-edilitare care se execută pe domeniul public al Municipiului Timișoara.
Lățimea de refacere a stratului de uzură în cazul străzilor cu îmbrăcăminte din beton asfaltic va fi cea impusă conform articolului 3 litera a din Normele tehnice mai sus amintite, și anume:
- în cazul în care lucrarea afectează trotuarul în sens longitudinal, stratul de uzură se va refăce pe o suprafață având ca lățime, lățimea trotuarului, iar ca lungime, lungimea rețelei;
- în cazul în care lucrarea afectează trotuarul în sens transversal, stratul de uzură se refăce pe minim 1 m de o parte și de alta a suprafeței afectate;
- în cazul în care lucrarea afectează carosabilul în sens longitudinal, stratul de uzură se refăce pe lățimea unei benzi de circulație și pe toată lungimea lucrării;
- în cazul în care lucrarea afectează carosabilul în sens transversal, stratul de uzură se refăce pe minim 3 m de o parte și de alta a suprafeței afectate.

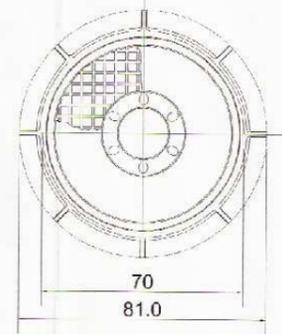
REVIZIA	NUMER	SEMNAȚURA	INDICATIV REVIZIEI	DATA
S.C. AQUATIM S.A. PRESTATOR: MIL INTERNATIONAL PROIECTANT DE SPECIALITATE: S.C. ALL'PLAN PROIECT S.R.L. PROIECTAT: Ing. C. Nasturap VERIFICAT: Ing. I. Asanache ȘEF PROIECT: Ing. I. Asanache LIDER ECHEPA: Ing. A. Constantinascu				Control tehnic nr. 3303/2011 Paza: P.T. Scara: 1/50 Planșa nr.: 1354 89/ T. 110 Reviza nr.: rev.1 Data: noi 2011
DETALII TIP REFACERE CAROSABIL Specialitatea: Tehnologie (T)				

PLANO CANALIZACION DE SANEAMIENTO. Detalle tipo de los estratos de las calles a rehacer, sección tipo

PLAN ARMARE PLACĂ CĂMIN RACORD

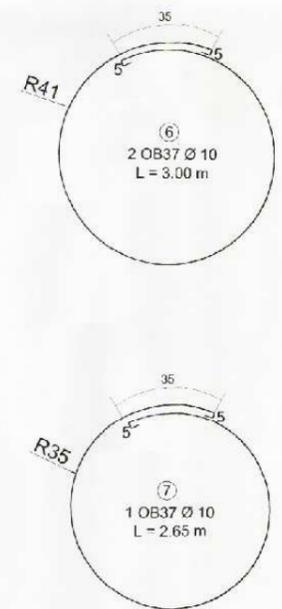
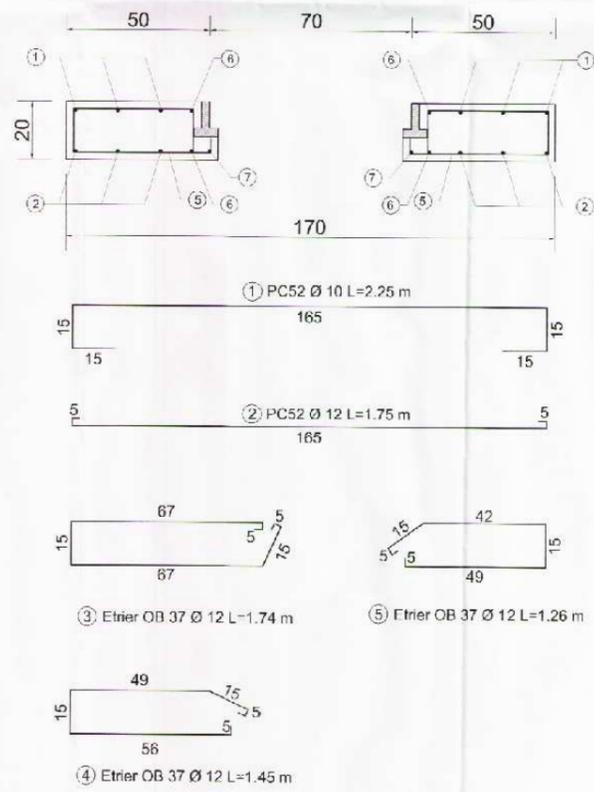


CAPAC CU RAMĂ CAROSABIL
DIN MATERIAL COMPOZIT
Scara 1 : 10



EXTRAS DE ARMARE PLACA CAMIN

DENUMIRE ELEMENT	MARCA BAREI	DIAMETRUL BAREI	NR. BARE		LUNGIMI IN METRI				
			INTR-UN ELEMENT	IN TOTALE ELEMENTELE	L/BARA	OB37		PC52	
						Φ10	Φ12	Φ10	Φ12
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
ARMARE PLACA 1 buc.	1	10	12	12	2.25			27	
	2	12	12	12	1.75				21
	3	12	8	8	1.74		13.92		
	4	12	8	8	1.45		11.6		
	5	12	8	8	1.26		10.08		
	6	10	2	2	3.00	6			
	7	10	1	1	2.65	2.65			
LUNGIME TOTALA IN METRI PE DIAMETRE						8.65	35.6	27	21
GREUTATE PE METRU LINIAR (kg)						0.617	0.888	0.617	0.888
GREUTATE PE DIAMETRE (kg)						5.3	31.61	16.7	18.65
GREUTATE PE TIPURI DE OTEL (kg)							36.9		35.3
GREUTATEA TOTALĂ (kg)									72.3



NOTA:
BETON: Clasa de expunere: III B
C20/25 - XC3 - CEM I - 42.5 R
Strat de acoperire cu beton minim 2,5 cm
Dozaj ciment: minim 280 kg/m³
OTEL: PC 52, OB 37

Stampa: MIRELA GH. ION, ROMANIA, VERIFICATOR PROFESIONIST

Stampa: MIRELA CH. ION, ROMANIA, VERIFICATOR PROFESIONIST

NOTA:
ZONA SEISMICA DE CAL CL.I. (Conform Normativ P100-1/06) - E
CLASA DE IMPORTANTA (Conform SIAS 4270/1683) III
CLASA II IMPOR:ANTA (Conform HG nr 766/1997) Categori de importanta - C
Carinta de verificare: A1, B, B5

PROIECTANT	ING. C. NIKSINSKI	VERIFICATOR	ING. I. ANTONI
SEF PROIECT	ING. I. ANTONI	SEF DEBUTA	ING. C. NIKSINSKI

DETALII ARMARE PLACA CAPAC CAROSABIL
CAMIN RACORD

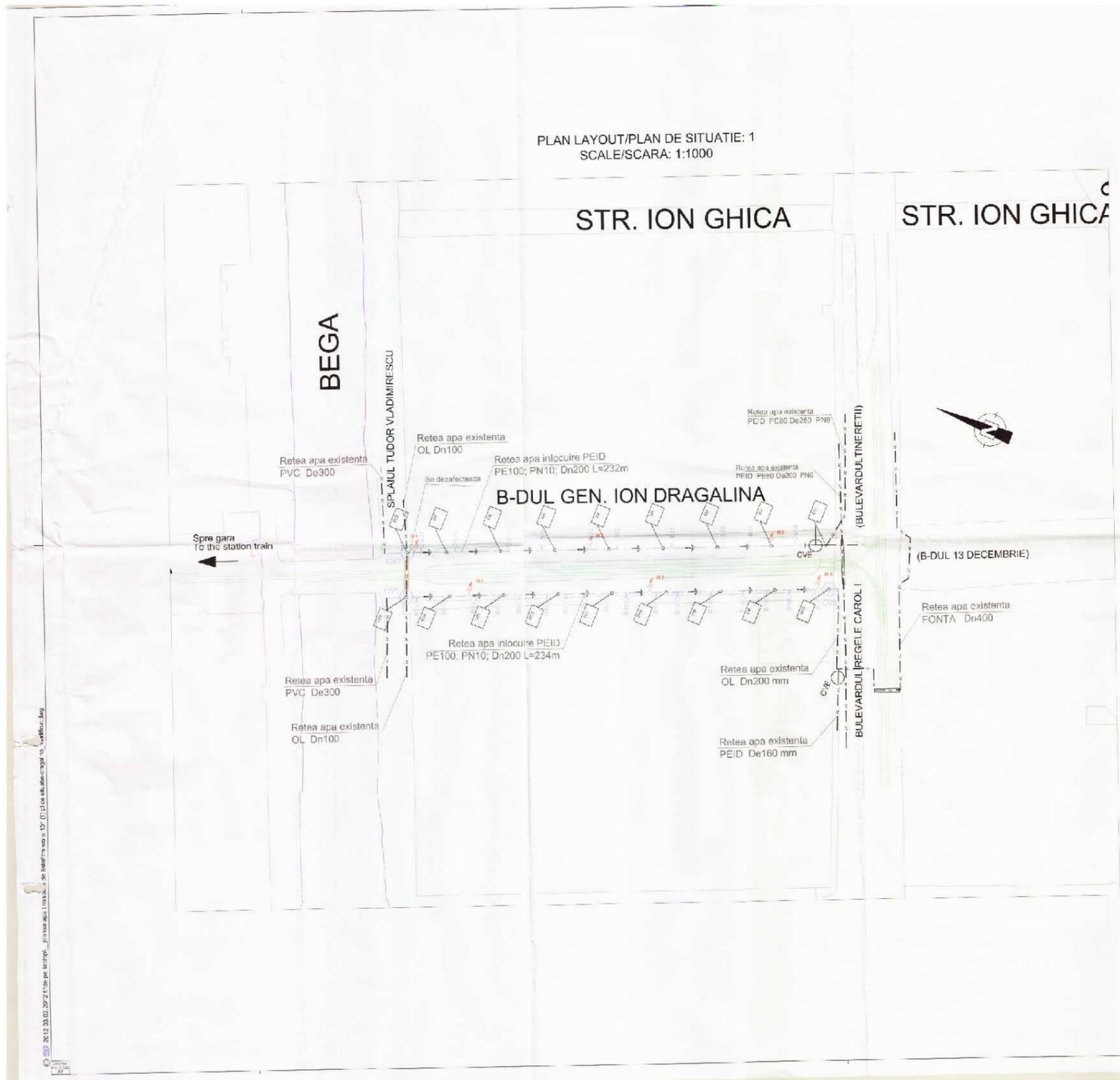
Scara: 1:10

Data: noi 2014

PLANO CANALIZACION DE SANEAMIENTO. Detalle de armado de la placa de hormigón, tapas de los pozos



PLANO AGUA POTABLE. Emplazamiento de las calles de agua potable a ejecutar



LEGENDA / LEGENDA

	Existing water distribution network - Retea distributie apa existenta
	Proposed water distribution network - Retea distributie apa propusa
	Proposed valve chamber - Camera valve propus
	Hydrant
	Hydrant

NOTA / NOTE:

- In conformitate cu STAS 1200/75, Categorie de importanta este III
- According to Romanian norm STAS 10 00/75, Importance class is III
- According to Romanian norm STAS 4273/83, Importance class is III
- In conformitate cu STAS 4273/83, Categorie de importanta este III
- In conformitate cu normativul P-100-1-2006, Categorie de importanta este III
- According to Romanian norm P-100-1-2006, Categorie de importanta este III
- In conformitate cu HG 768/1997, Categorie de importanta este III
- According to Romanian norm HG 768/1997, Categorie de importanta este III
- Exigenta de performanta: III
- Exigency performance: III

ASOCIATIA DE PROIECTARE SI CONSULTANTA IN DOMENIUL MEDIULI SI PADURILOR
ASOCIATA TEHNICA DE PROIECTARE SI CONSULTANTA IN DOMENIUL MEDIULI SI PADURILOR

LEDER SCHEPA: Ing. A. Constantin
SEF PROIECT: Ing. I. Anasache

REFERENCE DOCUMENTS / DOCUMENTE DE REFERINTA:

DRAWING TITLE / TITLU: MUNICIPALITY / MUNICIPIU TIMISOARA
DRAGALINA STREET / STRADA DRAGALINA

KEY PLAN:

MUNICIPALITY / MUNICIPIU TIMISOARA
DRAGALINA STREET / STRADA DRAGALINA

2	05.11.2010	FINAL VERSION / VERSIUNILE FINALE	Ing. F. Batea	Ing. M. Bie	Ing. C. Jianary
1	03.09.2010	FINAL VERSION / VERSIUNILE FINALE	Ing. F. Batea	Ing. M. Bie	Ing. C. Jianary
0	09.07.2010	DRAFT VERSION / VERSIUNILE PRELIMINARE	Ing. F. Batea	Ing. M. Bie	Ing. C. Jianary

REV. DATA / DATA

ISSUE, SCOPE OF REVISION / SCOPUL REVIZIIEI	Prepared / Prezentat	Checked / Verificat	Approved / Aprobat
---	----------------------	---------------------	--------------------

CLIENT: Ministerul Mediului si Padurilor Romania

PROJECT: TA for Preparation of 5 Projects in the Environment Sector in Romania
Id. No.: 2005/RO/16/PA/001-01

CONSULTANT: Joint Venture ILF / DAHLEM
Feldkreuzstraße 3, A-6063 Rum / Innsbruck

DRAWING TITLE: WATER SUPPLY NETWORK / RESEA DE DISTRIBUTIE APA

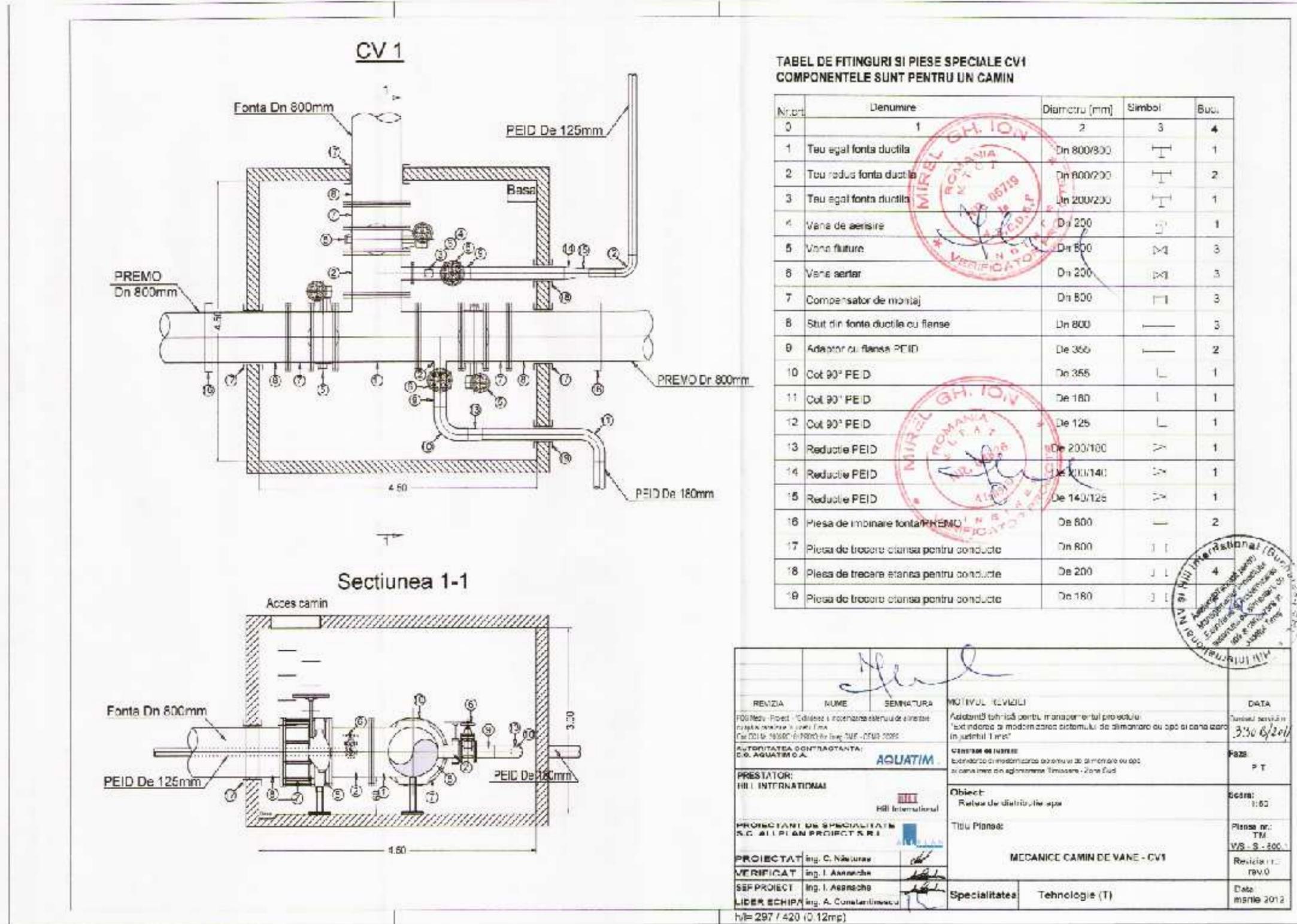
COUNTY / JUDETUL TIMIS - MUNICIPALITY / MUNICIPIU TIMISOARA

SCALE/SCARA: A1 1:1000

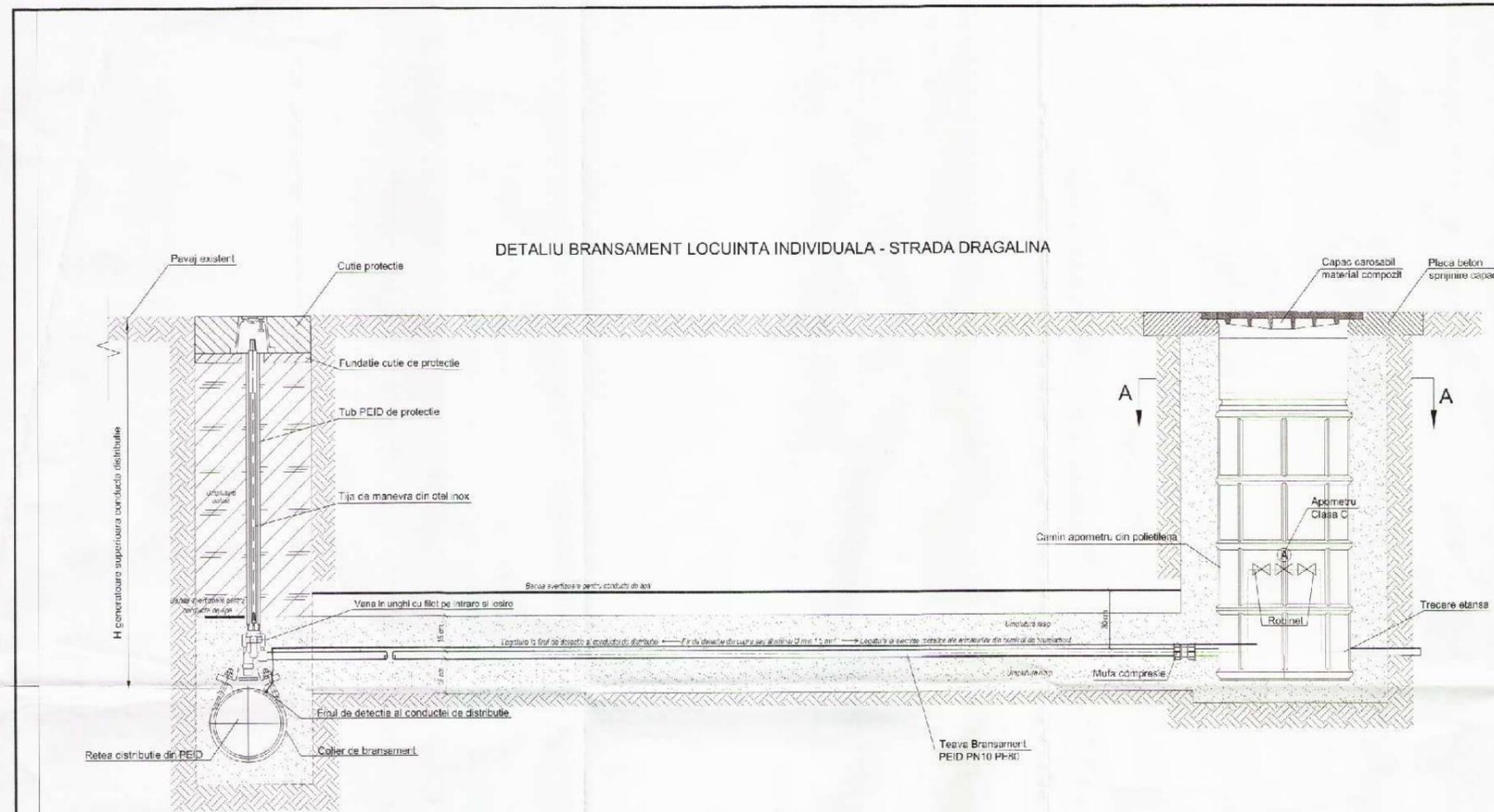
DRAWING NO. / NUMERUL DESENULUI: TM - WS - S - 101

DATE: 05.11.2010

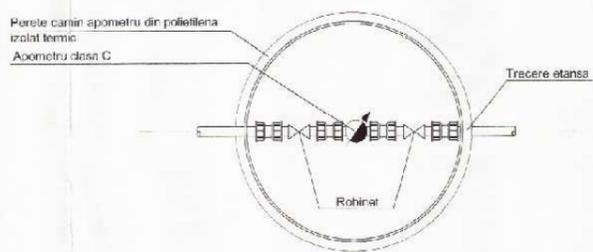
PLANO AGUA POTABLE. Alzado de la calle Ion Dragalina de abastecimiento de agua potable con tubería de PE Dn200



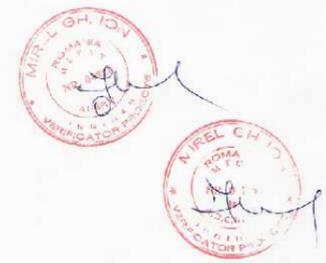
PLANO AGUA POTABLE. Plano de instalación de la Cámara de Válvulas CV1, tubería de fundición Dn800



Sectiunea A-A



NOTA:
 La fundul transeei se realizeaza un pai din pozare din nisip cu grosimea minima de 15 cm.
 Se recomanda ca oca 2 cm din patul de pozare sa ramană necompactat, astfel incat tubul sa se aseze pe patul afarat.
 Suprafetele afectate prin executia transeelor, se vor reface prin aducerea lor la starea inițială.
 Finul de detectie se va lega de conducta din PEID. Se va asigura contact galvanic cu parțile metalice ale armaturilor din caminul de bransament.
 Finul de detectie montat pe conducta de bransament se va lega la finul de detectie al conductei de distributie asand imbinarea deozolozia ca impamantare.



NOTA:
 ZONA SE SIMBA DE CALCUL (Confort Normativ P100-109) - E
 CLASA DE IMPORTANTA (Conform STAS 4273/1993) - III
 CLASA DE IMPORTANTA (Conform HG nr 766/1997) - C
 Centru de verificare Ia, BR

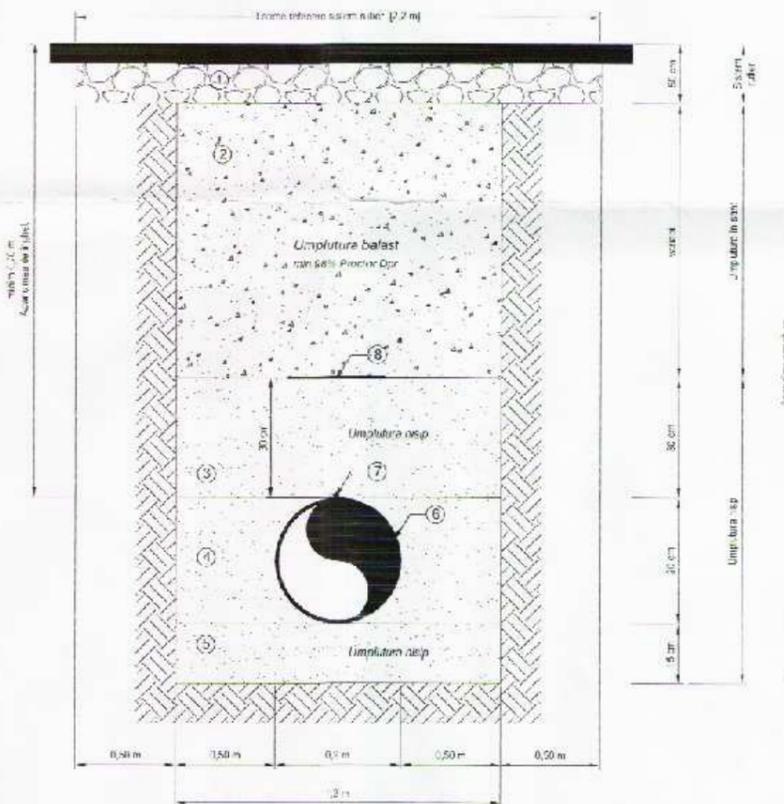
PROIECTANT	ING. C. Mănuș	PROIECTAT	ING. C. Mănuș
VERIFICAT	ING. I. Asociație	VERIFICAT	ING. I. Asociație
APROBAT	ING. I. Asociație	APROBAT	ING. I. Asociație
DATA	19.05.2011	DATA	19.05.2011

AQUATIM
 S.C. AQUATIM S.A.
 S.U.L. INTERNATIONAL
 S.C. AQUATIM S.A.
 S.U.L. INTERNATIONAL

DETALIU BRANSAMENT LOCUINTA INDIVIDUALA
 Specialitate: Tehnologie (T)

PLANO AGUA POTABLE. Detalle de conexión tubería de PE, con contador y llave de corte

DETALIU TIP POZARE CONDUCTA APA DIN PEID - STRADA DRAGALINA



- LEGENDĂ:**
- 1 - Baza infrastructurii drumului
 - 2 - Umplutura balast compactată în straturi succesive de 15 cm
 - 3 - Umplutura de protecție din nisip cu grosimea de minim 30 cm
 - 4 - Umplutura laterală din nisip
 - 5 - Pat de pozare conductă PEID din nisip
 - 6 - Conductă apă PEID Dn 200 mm
 - 7 - Fir de detecție din cupru sau aluminiu Ømin 1,5 mm
 - 8 - Banda avertizoare pentru conducte de apă

NOTA:
 La fundul tranșeei se realizează un pat de pozare din nisip cu grosimea minimă de 15 cm.
 Se recomandă ca cca 2 cm din patul de pozare să rămână necompactați, astfel încât tubul să se așeze pe patul atârnat.
 Suprafețele afectate prin execuția tranșeeilor, se vor refăce prin aducerea lor la starea inițială.
 Firul de detecție se va lega de conductă din PEID. Se va asigura contact galvanic cu părțile metalice ale armăturilor (vane, hidranți, corpuri metalice).
 Dacă distanța dintre elementele metalice de pe traseul conductei depășește 100 m se va asigura contact galvanic al firului de detecție cu pământul, prin dezizolarea acestuia și răsucirea pe o tijă metalică înfiptă în pământ.

- Nota:**
1. Toate dimensiunile sunt în centimetri, dacă nu se specifică altfel.
 2. Materialul de pozare conductă va fi de aceeași granulometrie sau marimă adecvată, cum este indicat în Specificațiile Tehnice Generale.
 3. Umplutura va fi compactată așa cum este specificat în Specificațiile Tehnice Generale. Umplerea în jurul conductei și pe conductă se va face cu nisip.
 4. Refacerile sistemului rutier vor fi executate potrivit normelor locale, așa cum este specificat în Anexa la HCL Timișoara nr. 13/27.01.2009 și în detaliul tip de refacere carosabil. Refacerile vor fi variate pentru a se potrivi condițiilor existente.
 5. Detaliul nu va fi folosit pentru subratversări de drumuri, linii de tramvai sau canale. Acestea se vor realiza prin foraj orizontal conform Specificațiilor Tehnice Generale.

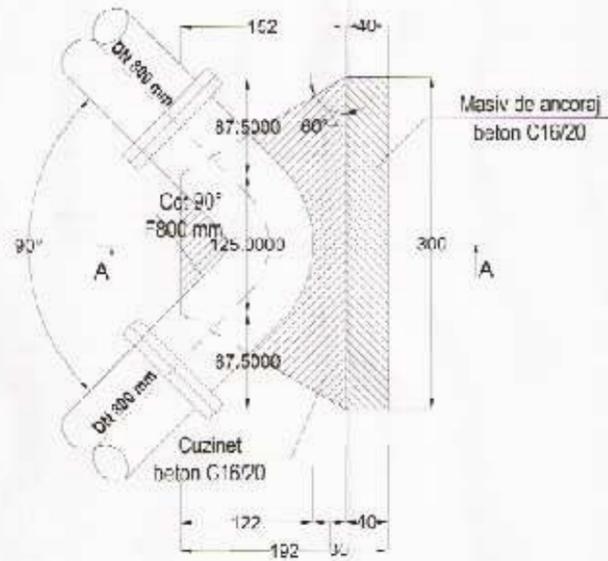


NOTA:
 ZONA SEISMICĂ DE CALCUL (Conform Normativ P100-106) - F
 CLASA DE IMPORTANȚĂ (Conform STAG 4273/1993) - II
 CLASA DE IMPORTANȚĂ (Conform IRG nr.766/1997) - Categoria de importanță I
 Cerințe de verificare: Is, B9.

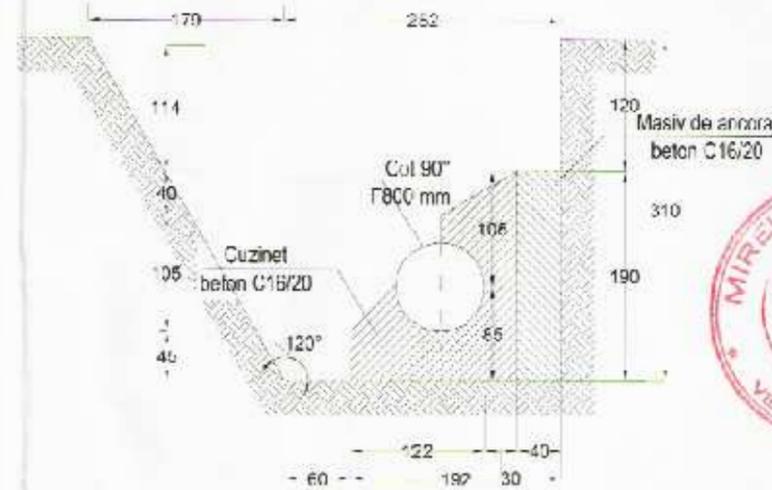
REVIZIA	NUMP	SEMNTURA	MOTIVUL REVIZIEI	DATA
PROIECTANT: S.C. AQUATIM S.R.L. PRESTATOR: HILL INTERNATIONAL S.R.L. PROIECTANT DE SPECIALITATE: S.C. ALLPLAN PROIECT S.R.L.			Autorizația tehnico-scientifică pentru proiectarea și executarea lucrărilor de construcții și instalații tehnice, inclusiv de instalații electrice și instalații de încălzire și aer condiționat. Contract de lucrări de proiectare și execuție a lucrărilor de construcții și instalații tehnice, inclusiv de instalații electrice și instalații de încălzire și aer condiționat. Obiect: Rețea de distribuție. Intenționați: DETALIU TIP POZARE CONDUCTA APA DIN PEID STRADA DRAGALINA Specialitatea: Tehnologie (T)	Data: 03.06.2011 Scara: 1:100 Planșă nr.: TM-6 WS: 15-401 Revizor: [Signature] Data: nov.2011

PLANO AGUA POTABLE. Detalle de instalación de la tubería PE Dn200, sección tipo

VEDERE IN PLAN MASIV ANCORAJ
Scara 1 : 50



SECȚIUNEA A - A
Scara 1 : 50

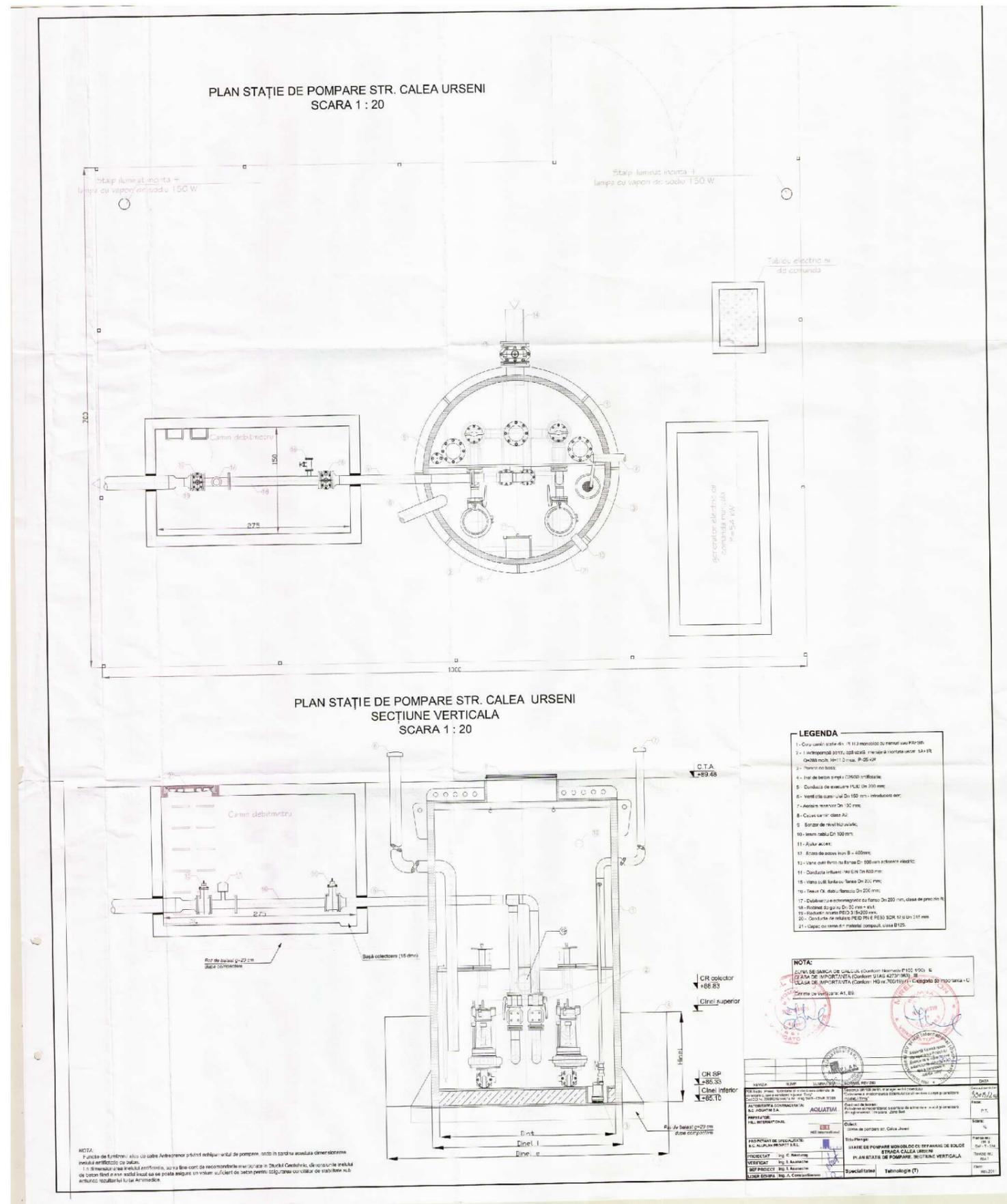


NOTA:
 ZONA SEISMICA DE CALCUL (Conform Normativ P100-1/00) - E
 CLASA DE IMPORTANTA (Conform STAS 4273/1983) - III
 CLASA DE IMPORTANTA (Conform HG nr 766/1997) - Categoria de importanta - C
 Centre de verificare: A1, B9.

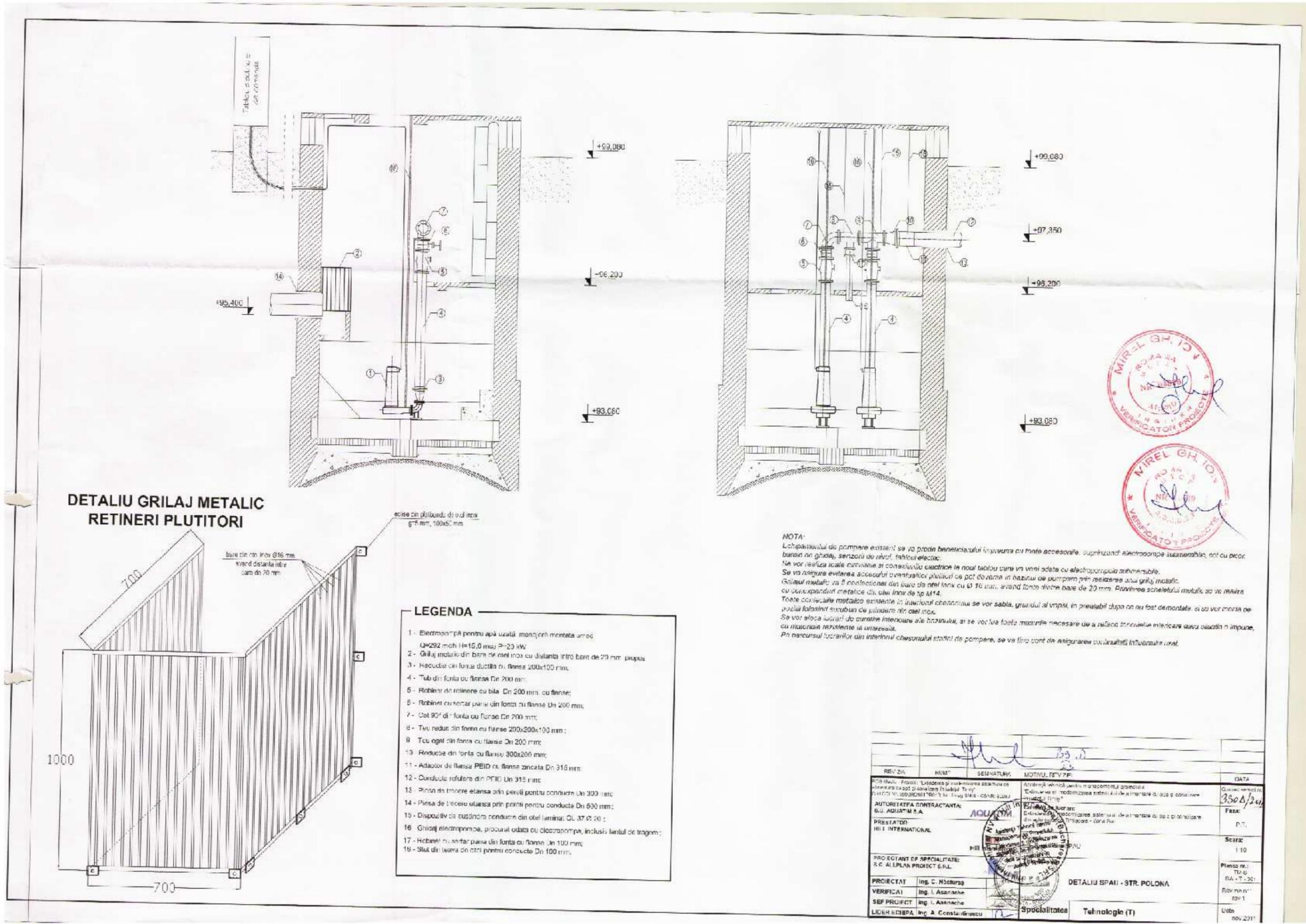
NOTA:
BETON: Clasa de expunere: 2a
 C16/20 - XC2 - CEM I 42.5 R
 Strat de acoperire cu beton minim 2,5 cm
 Dozaj ciment: minim 260 kg/m³

REVISIA	NUME	SEMNTURA	CONTINUTUL REVISIEI	DATA
		<i>[Signature]</i>	A1, B9	
PO5 Modu	Proiect	Extrudare si modernizare sistemului de alimentare cu apă si canalizare alimentare cu apă si canalizare în județul Timiș	Extrudare si modernizare sistemului de alimentare cu apă si canalizare alimentare cu apă si canalizare în județul Timiș	Contract servicii nr. 330/B/2011
AUTORITATEA CONTRACTANTIA	S.C. AQUATIM S.A.	<i>[Stamp]</i>	Contract de lucrari: Extrudare si modernizare sistemului de alimentare cu apă si canalizare din ag. oraș Timișoara - Zona Luc	Faza: P.T.
PRELATOR	HILL INTERNATIONAL	<i>[Stamp]</i>	Extrudare si modernizare sistemului de alimentare cu apă si canalizare din ag. oraș Timișoara - Zona Luc	Scara: 1:50
PROIECTANTII DE SPECIALITATE	S.C. ALLPLAN PROIECT S.R.L.	<i>[Stamp]</i>	Extrudare si modernizare sistemului de alimentare cu apă si canalizare din ag. oraș Timișoara - Zona Luc	Planșă nr. TM W6 6 511
PROIECTAT	Ing. C. Năstureș	<i>[Stamp]</i>	DETALIU MASIV DE ANCORAJ	Revisia nr.: rev.1
VERIFICAT	Ing. I. Asanache	<i>[Stamp]</i>		Data: nov 2011
SFF PROIECT	Ing. I. Asanache	<i>[Stamp]</i>		
LIDER ECIPA	Ing. A. Constantinoc	<i>[Stamp]</i>	Specialitatea Tehnologie (T)	

PLANO AGUA POTABLE. Detalle de ejecución de los cambios de dirección a 90 grados, dado de hormigón en masa.



PLANO CANALIZACION DE SANEAMIENTO. Detalle de la Estación de Bombeo SPAU Urseni



PLANO CANALIZACION DE SANEAMIENTO. Detalle Rehabilitación de la Estación de Bombeo SPAU Polona.